



Evaluation Technique Européenne

**ETE-20/0203
du 17/03/2020**

(Version originale en langue française)

Partie générale

Nom commercial :

Trade name :

Famille de produit :

Product family :

Titulaire :

Manufacturer :

Usine de fabrication:

Manufacturing plant:

Cette évaluation contient:

This assessment contains :

Base de l'ETE :

Basis of ETA :

Cette Evaluation remplace :

This Assessment replaces:

CHEMITOOL CHEMIRES VINYLESTER 400ML

Cheville à scellement pour fixation dans le béton fissuré et non fissuré: tiges filetées M8 à M24, fers à béton Ø8 à Ø25

Bonded injection type anchor for use in cracked and uncracked concrete: threaded rods size M8 to M24, rebar Ø8 to Ø25

Lusavouga – Maquinas et accessorios Industriais, S.A.
Estrada Nacional 109,
PT-3800-533 Cacia,
Portugal

Lusavouga – Maquinas et accessorios Industriais, S.A.
Manufacturing Facilities

18 pages incluant 15 pages d'annexes qui font partie de cette évaluation

18 pages including 15 pages of annexes which form an integral part of this assessment

DEE 330499-01-0601

EAD 330499-01-0601

-

-

Partie spécifique

1 Description technique du produit

Le système de fixation chimique CHEMITOOL CHEMIRES VINYLESTER 400ML est une cheville à scellement (type à injection) composé d'une cartouche de mortier/résine d'injection CHEMITOOL CHEMIRES VINYLESTER 400ML de Lusavouga et d'un élément d'ancrage en acier. Les éléments d'ancrage sont des tiges filetées en acier zingué, en acier inoxydable ou en acier à haute résistance à la corrosion (HCR) ou des barres d'armature.

L'élément en acier est placé dans un trou foré rempli de mortier/résine et fixé par adhérence entre l'élément métallique, le mortier et le béton. L'élément en acier a un usage prévu pour des profondeurs d'ancrage selon l'Annexe B5 - Tableau B4.

Voir figure et description du produit en Annexe A.

2 Définition de l'usage prévu

Les performances données en section 3 sont valables si la cheville est utilisée en conformité avec les spécifications et conditions données en Annexes B.

Les dispositions prises dans la présente Evaluation Technique Européenne reposent sur l'hypothèse que la durée de vie estimée de la cheville 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 les chevilles qui conviennent à la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages.

3 Performance du produit

3.1 Résistance mécanique et stabilité (BWR 1)

| Caractéristique essentielle | Performance |
|--|----------------|
| Résistance caractéristique en traction pour les tiges filetées | voir Annexe C1 |
| Résistance caractéristique en traction pour les fers à béton | voir Annexe C2 |
| Résistance caractéristique en cisaillement pour les tiges filetées | voir Annexe C3 |
| Résistance caractéristique en cisaillement pour les fers à béton | voir Annexe C4 |
| Déplacements pour les tiges filetées et les fers à béton | voir Annexe C5 |

3.2 Sécurité en cas d'incendie (BWR 2)

| Caractéristique essentielle | Performance |
|-----------------------------|---|
| Réaction au feu | Les chevilles satisfont aux exigences de la classe A1 |
| Résistance au feu | Performances non déterminées (PND) |

3.3 Hygiène, santé et environnement (BWR 3)

En ce qui concerne les substances dangereuses contenues dans la présente Evaluation Technique Européenne, il peut y avoir des exigences applicables aux produits relevant de son domaine d'emploi (exemple: transposition de la législation européenne et des dispositions législatives, réglementaires et nationales). Afin de respecter les dispositions du Règlement Produits de Construction, ces exigences doivent également être satisfaites lorsque et où elles s'appliquent.

3.4 Sécurité d'utilisation (BWR 4)

Pour les exigences essentielles de Sécurité d'utilisation les mêmes critères que ceux mentionnés dans les exigences essentielles Résistance Mécanique et Stabilité sont applicables.

3.5 Protection contre le bruit (BWR 5)

Non applicable.

3.6 Economie d'énergie et isolation thermique (BWR 6)

Non applicable.

3.7 Aspects généraux relatifs à l'aptitude à l'emploi

La durabilité et l'aptitude à l'usage ne sont assurées que si les spécifications pour l'usage prévu conformément à l'annexe B1 sont maintenues.

4 Evaluation et vérification de la constance des performances (EVCP)

Conformément à la décision 96/582/EC de la Commission Européenne¹, tel qu'amendée, le système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (Voir Annexe V du règlement n° 305/2011 du parlement Européen) donné dans le tableau suivant s'applique.

| Produit | Usage prévu | Niveau ou classe | Système |
|---------------------------------------|--|------------------|---------|
| Ancrages par scellement pour le béton | Pour fixer et/ou soutenir les éléments structurels en béton ou les éléments lourds comme l'habillage et les plafonds suspendus | — | 1 |

5 Données techniques nécessaires pour la mise en place d'un système Evaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP)

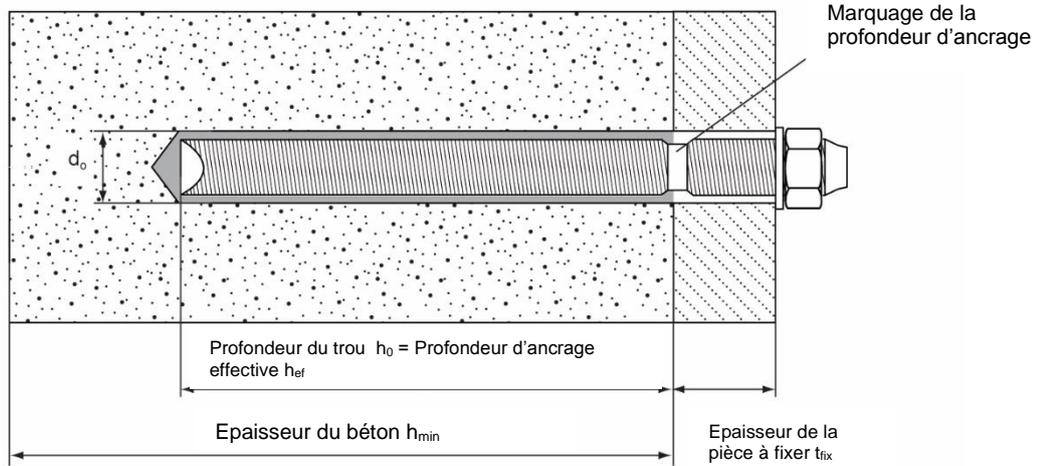
Les données techniques nécessaires à la mise en œuvre du système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP) sont fixées dans le plan de contrôle déposé au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

Le fabricant doit, sur la base d'un contrat, impliquer un organisme notifié pour les tâches visant la délivrance du certificat de conformité CE dans le domaine des fixations, basé sur ce plan de contrôle.

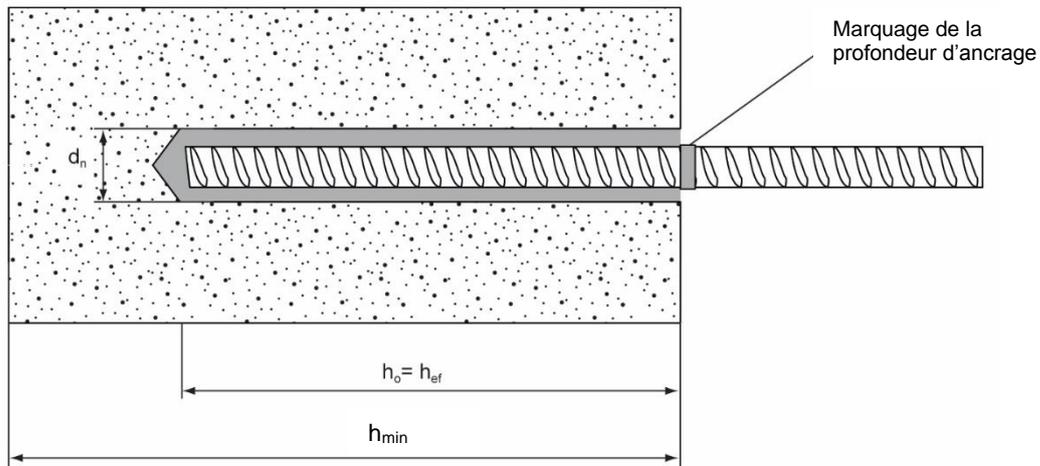
Délivré à Marne La Vallée le 17/03/2020 par

La cheffe de division, Anca CRONOPOL

Tiges filetées M8, M10, M12, M16, M20, M24



Barres d'armatures Ø 8, Ø 10, Ø 12, Ø 14, Ø 16, Ø 20, Ø 25 selon l'Annexe A4



CHEMITOOL CHEMIRES VINYLESTER 400ML

Description du produit
Conditions d'installation

Annexe A1

**Système de fixation chimique Lusavouga:
CHEMITOOL CHEMIRES VINYLESTER 400ML**

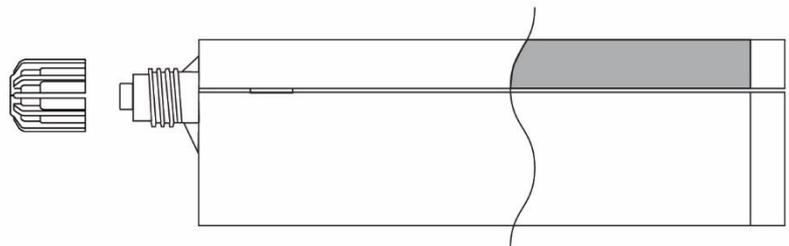
Cartouche avec poche souple
165ml - 410ml



Cartouche coaxiale
380ml - 410ml



Cartouche côte-à-côte
235ml - 825ml

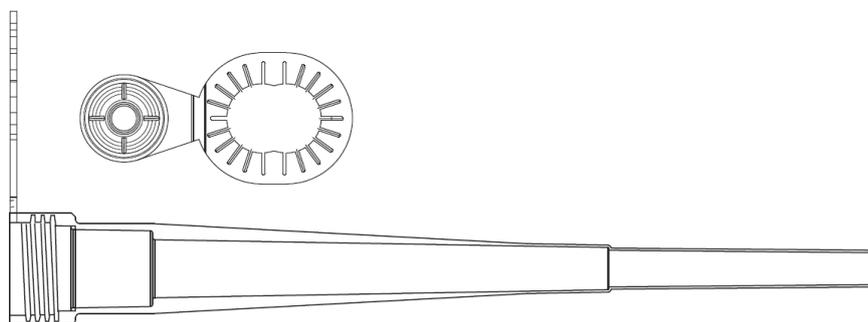


Marquage:

CHEMITOOL CHEMIRES VINYLESTER 400ML

Numéro de lot, soit la date de péremption, soit la date de fabrication avec la durée de stockage

Buse mélangeuse et son attache



CHEMITOOL CHEMIRES VINYLESTER 400ML

Description du produit

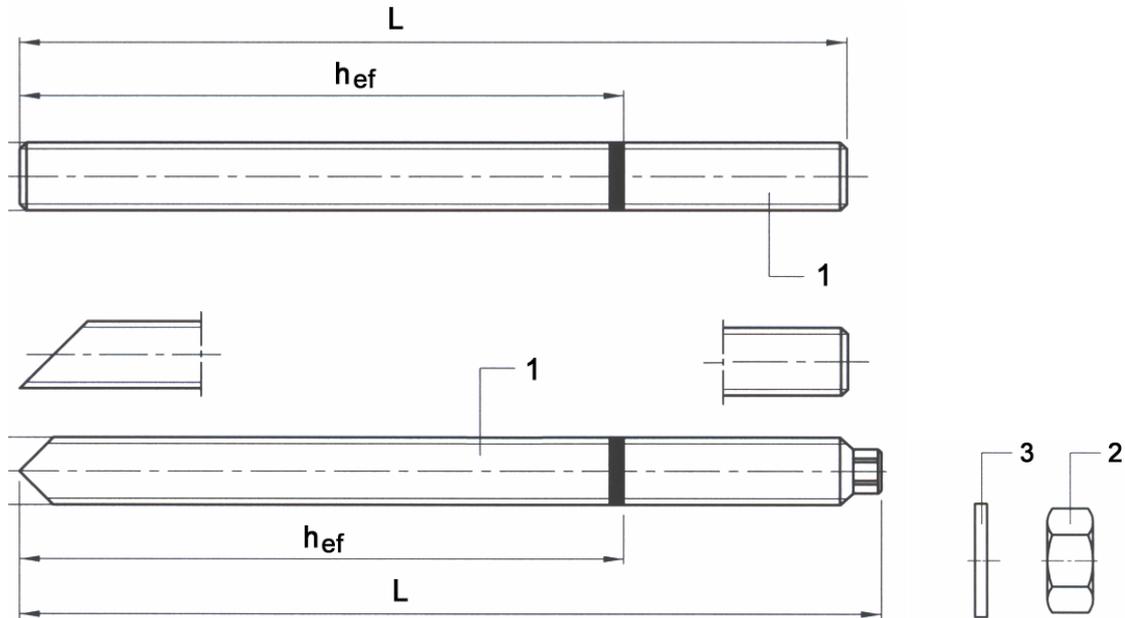
Type de cartouche et buse mélangeuse

Annexe A2

Élément d'ancrage et barres d'armature:

Tige filetée en acier, écrou et rondelle

Tailles M8, M10, M12, M16, M20, M24.



Tiges commerciales standards avec:

- Matériaux, dimensions et propriétés mécaniques (Tableau 1a)
- Certificat d'inspection 3.1 selon EN 10204:2004
- Marque de la profondeur d'ancrage

Barre d'armature

Diamètre Ø 8mm, Ø 10mm, Ø 12mm, Ø 14mm, Ø 16mm, Ø 20mm, Ø 25mm



CHEMITOOL CHEMIRES VINYLESTER 400ML

Description du produit

Tiges filetées et fers à béton

Annexe A3

Tableau A1: Matériaux

| Désignation | Matériau |
|--|---|
| Tiges filetées en acier zingué | |
| Tige filetée M8 – M24 | Classe de résistance 5.8, 8.8, 10.9 EN ISO 898-1, A ₅ ≥ 8% ductile Acier électro-zingué ≥ 5µm EN ISO 4042 Version galvanisée à chaud ≥ 45µm EN ISO 10684 |
| Rondelle ISO 7089, ISO 7093, ISO 7094 | Acier électro zingué EN ISO 4042 ou galvanisé à chaud EN ISO 10684 |
| Ecrou EN ISO 4032 (DIN 934) | Classe de résistance 8 - EN ISO 898-2 acier électro zingué ≥ 5µm - EN ISO 4042 version galvanisée à chaud ≥ 45µm EN ISO 10684 |
| Tiges filetées en acier inoxydable | |
| Tige filetée M8 – M24 | Pour ≤ M24: classe de résistance 70 EN ISO 3506-1 Acier inoxydable 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088 |
| Rondelle ISO 7089, ISO 7093, ISO 7094 | Acier inoxydable 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088 |
| Ecrou EN ISO 4032 (DIN 934) | Classe de résistance 70 EN ISO 3506-2 acier inoxydable 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088 |
| Tiges filetées en acier à haute résistance à la corrosion | |
| Tige filetée M8 – M24 | Pour ≤ M20: R _m = 800 N/mm ² ; R _{p 0,2} = 640 N/mm ² , A ₅ ≥ 8% ductile Pour > M20: R _m = 700 N/mm ² ; R _{p 0,2} = 400 N/mm ² , A ₅ ≥ 8% ductile Acier à haute résistance à la corrosion 1.4529, 1.4565 EN 10088 |
| Rondelle ISO 7089, ISO 7093, ISO 7094 | Acier à haute résistance à la corrosion 1.4529, 1.4565 EN 10088 |
| Ecrou EN ISO 4032 (DIN 934) | Classe de résistance 70 EN ISO 3506-2 Acier à haute résistance à la corrosion 1.4529, 1.4565 EN 10088 |

Table A2: Propriétés des barres d'armatures (fers à béton)

| 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 | | ≥ 1,08 | ≥ 1,15 < 1,35 |
| Valeur caractéristique de la déformation relative sous charge maximale, ε _{uk} (%) | | ≥ 5,0 | ≥ 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 | ± 6,0 | |
| | > 8 | ± 4,5 | |
| Adhérence: Surface projetée des nervures ou verrous, f _{R,min} (détermination selon EN 15630) | Dimension nominale de la barre (mm) 8 à 12 | 0,040 | |
| | > 12 | 0,056 | |

Hauteur des nervures h_{rib}:

La hauteur des nervures h_{rib} doit satisfaire l'équation: 0,05 · d ≤ h_{rib} ≤ 0,07 · d
avec: d = diamètre nominal de la barre

CHEMITOOL CHEMIREs VINYLESTER 400ML

Description du produit

Tiges filetées, écrous, rondelles, fers à béton

Annexe A4

Précisions sur l'emploi prévu

Ancrages soumis à:

- Actions statiques et quasi-statiques

Materiaux supports:

- Béton fissuré et béton non fissuré.
- Béton armé ou non armé de masse volumique courante, de classes de résistance C20/25 au minimum à C50/60 au maximum, conformément au document EN 206: 2000-12.

Plage de température:

- Installation: Matériau support $\geq 0^{\circ}\text{C}$ / Résine $\geq 20^{\circ}\text{C}$
- Ta: 0°C à $+40^{\circ}\text{C}$ (température max à long terme $+24^{\circ}\text{C}$ et température max à court terme $+40^{\circ}\text{C}$)
- Tb: 0°C à $+80^{\circ}\text{C}$ (température max à court terme $+80^{\circ}\text{C}$ et température max à long terme $+50^{\circ}\text{C}$)

Conditions d'emploi (conditions d'environnement):

- Structures soumises à une ambiance intérieure sèche (zinc coated steel, stainless steel, high corrosion resistance steel).
- Structures soumises à une exposition atmosphérique externe (y compris les environnements industriel et marin) et à des conditions internes humides en permanence, en l'absence de conditions agressives particulières. (acier inoxydable, acier à haute résistance à la corrosion).
- Structures soumises à une exposition atmosphérique extérieure et à un état interne constamment humide, si d'autres conditions agressives particulières existent. (acier inoxydable, acier à haute résistance à la corrosion)

Note: Des conditions particulièrement agressives sont par exemple l'immersion alternée et continue dans l'eau de mer ou zone soumise à des aspersion d'eau de mer, atmosphère contenant du chlore dans les piscines couvertes ou atmosphère soumise à pollution chimique extrême (par ex. à proximité d'installations de désulfuration de gaz et fumées ou dans des tunnels routiers avec salage l'hiver).

Conception:

- Les ancrages sont conçus conformément au Technical Report TR 029 de l'EOTA "Conception-Calcul des chevilles à scellement" et la norme EN 1992-4 "Conception-calcul des éléments de fixations pour béton" sous la responsabilité d'un ingénieur expert en ancrages et travaux de bétonnage.
- Des plans et notes de calculs vérifiables sont préparés en tenant compte des charges devant être ancrées. La position de la cheville est indiquée sur les plans de conception.

Installation:

- En béton sec ou humide (catégorie 1).
- Perçage du trou en mode percussion / rotation.
- Les installations au plafond ne sont pas permises.
- Installation en béton fissuré uniquement pour les tiges filetées M12 et M16
- Mise en place de la cheville réalisée par du personnel qualifié, sous le contrôle du responsable technique du chantier.

CHEMITOOL CHEMIREs VINYLESTER 400ML

Emploi prévu
Spécifications

Annexe B1

Tableau B1: Méthodes de nettoyage du trou– Tailles des écouvillons

| Tiges filetées et barres d'armature | Taille | Diamètre nominal du foret d_o (mm) | Diamètre de la brosse métallique d_b (mm) | Méthode de nettoyage du trou | |
|---|--------|---|---|------------------------------|--------------------------------|
| | | | | Nettoyage manuel (MAC) | Nettoyage à air comprimé (CAC) |
| | |  |  | | |
| Tige  | M8 | 10 | 12mm | Oui ... $h_{ef} \leq 80$ mm | Oui |
| | M10 | 12 | 14mm | Oui ... $h_{ef} \leq 100$ mm | |
| | M12 | 14 | 16mm | Oui ... $h_{ef} \leq 120$ mm | |
| | M16 | 18 | 20mm | Oui ... $h_{ef} \leq 160$ mm | |
| | M20 | 24 | 26mm | Oui ... $h_{ef} \leq 200$ mm | |
| | M24 | 28 | 30mm | Oui ... $h_{ef} \leq 240$ mm | |
| Barre  | Ø8 | 12 | 14mm | Oui ... $h_{ef} \leq 80$ mm | Oui |
| | Ø10 | 14 | 16mm | Oui ... $h_{ef} \leq 100$ mm | |
| | Ø12 | 16 | 18mm | Oui ... $h_{ef} \leq 120$ mm | |
| | Ø14 | 18 | 20mm | Oui ... $h_{ef} \leq 140$ mm | |
| | Ø16 | 20 | 22mm | Oui ... $h_{ef} \leq 160$ mm | |
| | Ø20 | 25 | 28mm | Oui ... $h_{ef} \leq 200$ mm | |
| | Ø25 | 32 | 34mm | Oui ... $h_{ef} \leq 250$ mm | |

Nettoyage manuel (MAC):

La pompe manuelle LUSAVOUGA recommandée pour chasser la poussière des trous de diamètre $d_o \leq 24$ mm et de profondeur $h_o \leq 10d$



Nettoyage à air comprimé (CAC):

Pistolet à air comprimé recommandé comportant une buse d'un diamètre de 3,5 mm minimum.



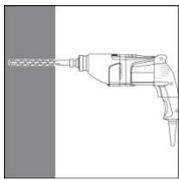
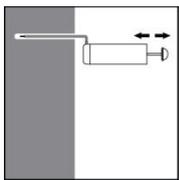
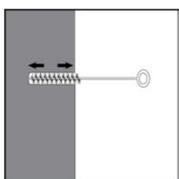
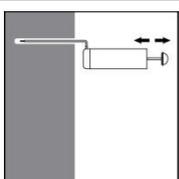
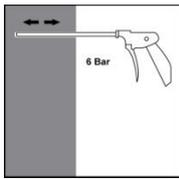
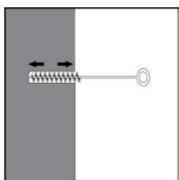
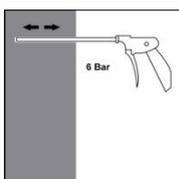
CHEMITOOL CHEMIREs VINYLESTER 400ML

Emploi prévu

Ecouvillon de nettoyage
Pistolets pour l'injection

Annexe B2

Tableau B2a: Instructions de pose - Perçage du trou, Nettoyage et Mise en place

| Mode d'emploi | | |
|---|------------|--|
| Perçage du trou | | |
|  | | Percer le trou à la profondeur d'implantation requise en utilisant un foret carbure de diamètre approprié d_0 (mm). |
| Nettoyage du trou Avant de poser la cheville, le trou doit être exempt de poussières et de débris. | | |
| a) Nettoyage Manuel (MAC) pour des trous de diamètres $d_0 \leq 24$ mm et de profondeur de trou $h_0 \leq 10d$ | | |
|  | X 4 | La pompe manuelle Lusavouga peut être utilisée pour souffler les poussières hors de trous de diamètre $d_0 \leq 24$ mm et de profondeur jusqu'à $h_{ef} \leq 10d$. Souffler au moins 4 fois depuis le fond du trou et utiliser une rallonge si nécessaire. |
|  | X 4 | Brosser 4 fois avec l'écouvillon de la taille spécifiée (voir Tableau B3) en insérant l'écouvillon métallique Lusavouga au fond du trou (si nécessaire utiliser une rallonge) dans un mouvement de torsion et en le retirant. |
|  | X 4 | Souffler à nouveau 4 fois avec la pompe manuelle. |
| b) Nettoyage avec Air Comprimé (CAC) pour tous diamètres de trou d_0 et toutes profondeurs de trou h_0 | | |
|  | X 2 | Souffler 2 fois depuis le fond du trou (si nécessaire avec une extension de buse) et sur toute sa profondeur avec de l'air comprimé exempt d'huile (min. 6 bar à 6 m³/h). |
|  | X 2 | Brosser 2 fois avec l'écouvillon de taille spécifiée (voir Tableau B1) en insérant l'écouvillon métallique Lusavouga au fond du trou (si nécessaire utiliser une extension) avec un mouvement de torsion et en le retirant. |
|  | X 2 | Souffler à nouveau 2 fois avec la pompe à air comprimé. |

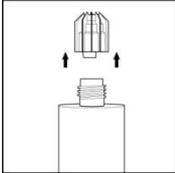
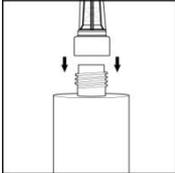
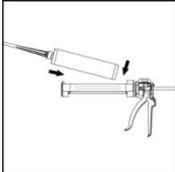
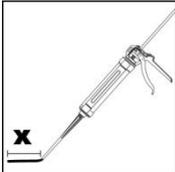
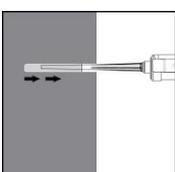
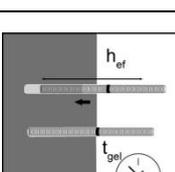
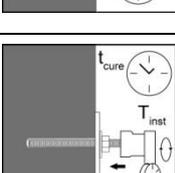
CHEMITOOL CHEMIREs VINYLESTER 400ML

Emploi prévu

Instructions d'installation

Annexe B3

Tableau B2b: Instructions de pose - Perçage du trou, Nettoyage et Mise en place

| Mode d'emploi | |
|---|---|
|  | Retirer le capuchon à vis de la cartouche. |
|  | Fixer soigneusement la buse mélangeuse. Ne rien modifier de la buse mélangeuse. Vérifier que la partie mélangeuse est bien dans la buse mélangeuse. N'utiliser que la buse qui a été fournie. |
|  | Insérer la cartouche dans le porte-cartouche Lusavouga |
|  | Rejeter les premières pressions. En fonction de la taille de la cartouche, une certaine quantité de résine doit être jetée. Quantités à éliminer : - 5cm pour les cartouches souples (foil back) de 150ml, 300ml et 400ml. - 10cm pour toute autre cartouche. |
|  | Injecter la résine à partir du fond du trou vers l'extrémité et retirer lentement et progressivement la buse mélangeuse après chaque pression. Remplir le trou jusqu'à environ les 2/3, ou comme demandé pour assurer que l'espace annulaire entre la cheville et le béton soit complètement rempli sur toute la longueur d'implantation. Contrôle lors de l'installation: La résine en excès doit ressortir du trou. |
|  | Avant la pose, s'assurer que la tige filetée est sèche et exempte de produits parasites. Insérer la tige filetée avec un mouvement de rotation dans le temps pratique d'utilisation t_{gel} (avant durcissement de la résine), insérer la tige filetée à la profondeur d'implantation. Les durées pratiques d'utilisation t_{gel} sont données dans le Tableau B3. |
|  | La cheville peut être mise en charge à la fin du temps de durcissement requis t_{cure} (voir Tableau B3). Le couple de serrage appliqué ne doit pas excéder les valeurs T_{max} données dans le Tableau B4. |

CHEMITOOL CHEMIREs VINYLESTER 400ML

Emploi prévu
Instructions d'installation

Annexe B3

Tableau B3: Durée pratique d'utilisation et temps de durcissement

| Température minimale du matériau support C° | Durée pratique d'utilisation en béton sec/humide t_{gel} | Temps de durcissement |
|---|---|--------------------------|
| $0^{\circ} \leq T_{mat\ supp} < 5^{\circ}C$ | 25 min | 90 min |
| $5^{\circ}C \leq T_{mat\ supp} < 10^{\circ}C$ | 17 min | 70 min |
| $10^{\circ}C \leq T_{mat\ supp} < 20^{\circ}C$ | 12 min | 65 min |
| $20^{\circ}C \leq T_{mat\ supp} < 30^{\circ}C$ | 6 min | 60 min |
| $30^{\circ}C \leq T_{mat\ supp} \leq 40^{\circ}C$ | 3 min | 45 min |

La température de la résine doit être $\geq 20^{\circ}C$

CHEMITOOL CHEMIREs VINYLESTER 400ML

Emploi prévu

Durée pratique d'utilisation et temps de durcissement

Annexe B4

Tableau B4: Paramètres de pose des tiges d'ancrages

| Dimension de l'ancrage | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
|--|----------------|---------------------------------|-----|-----|-----------------|-----|-----|
| Diamètre de la tige d'ancrage | d [mm] | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 |
| Profondeur d'ancrage effective h_{ef} et profondeur du trou h_0 | min [mm] | 60 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| | max [mm] | 160 | 200 | 240 | 320 | 400 | 480 |
| Profondeur d'ancrage nominale | h_{nom} [mm] | 80 | 90 | 110 | 125 | 170 | 210 |
| Diamètre nominal du trou | d_o [mm] | 10 | 12 | 14 | 18 | 24 | 28 |
| Diamètre de passage dans l'élément à fixer | d_f [mm] | 9 | 12 | 14 | 18 | 22 | 26 |
| Couple de serrage maximum | T_{max} [Nm] | 10 | 20 | 30 | 60 | 90 | 140 |
| Epaisseur minimale du support béton | h_{min} [mm] | $h_{ef} + 30mm$ $\geq 100mm$ | | | $h_{ef} + 2d_o$ | | |
| Entraxe minimal | s_{min} [mm] | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 |
| Distance au bord minimale | c_{min} [mm] | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 |

1) Pour un trou de passage plus large voir EN 1992-4-1

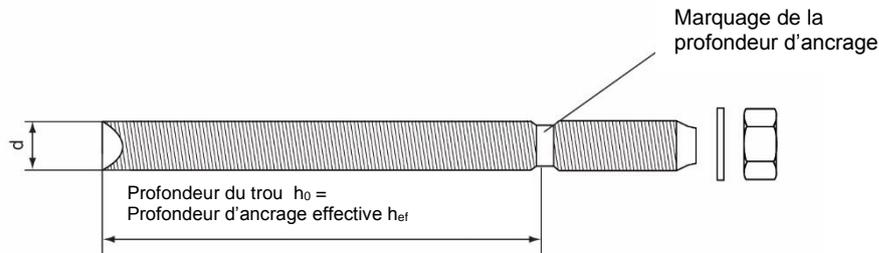
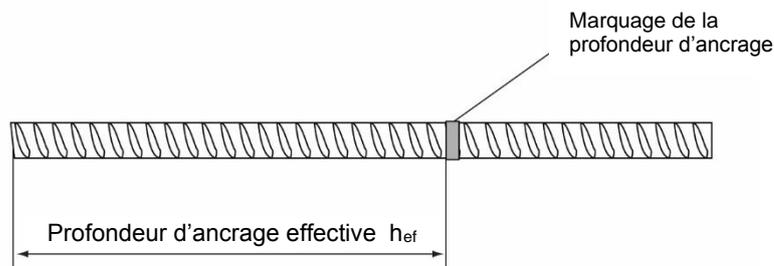


Tableau B5 : Paramètres de pose des barres d'armature

| Diamètre des barres d'armature | | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 |
|--|----------------|---------------------------------|-----|-----|-----------------|-----|-----|-----|
| Diamètre de l'élément | d [mm] | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 25 |
| Profondeur d'ancrage effective h_{ef} et profondeur du trou h_0 | min [mm] | 60 | 60 | 70 | 75 | 80 | 90 | 100 |
| | max [mm] | 160 | 200 | 240 | 280 | 320 | 400 | 500 |
| Diamètre nominal du trou | d_o [mm] | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 25 | 32 |
| Epaisseur minimale du support béton | h_{min} [mm] | $h_{ef} + 30mm$ $\geq 100mm$ | | | $h_{ef} + 2d_o$ | | | |
| Entraxe minimal | s_{min} [mm] | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 100 | 125 |
| Distance au bord minimale | c_{min} [mm] | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 100 | 125 |



CHEMITOOL CHEMIREs VINYLESTER 400ML

Emploi prévu

Données d'installation

Annexe B5

| CHEMITOOL CHEMIREs VINYLESTER 400ML avec tiges filetées | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
|---|---|----------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Rupture de l'acier | | | | | | | | |
| Résistance caractéristique, classe 5.8 | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 18 | 29 | 42 | 79 | 123 | 177 |
| Résistance caractéristique, classe 8.8 | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 29 | 46 | 67 | 126 | 196 | 282 |
| Coefficient partiel de sécurité | $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ | [-] | 1,50 | | | | | |
| Résistance caractéristique, classe 10.9 | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 36 | 58 | 84 | 157 | 245 | 353 |
| Coefficient partiel de sécurité | $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ | [-] | 1,40 | | | | | |
| Résistance caractéristique, A4-70 | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 26 | 41 | 59 | 110 | 172 | 247 |
| Coefficient partiel de sécurité | $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ | [-] | 1,87 | | | | | |
| Résistance caractéristique, HCR | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 29 | 46 | 67 | 126 | 196 | 247 |
| Coefficient partiel de sécurité | $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ | [-] | 1,5 | | | | | |
| Rupture combinée par extraction-glisement et par cône de béton | | | | | | | | |
| Diamètre de la tige filetée | d | [mm] | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 |
| Adhérence caractéristique dans le béton non fissuré C20/25 | | | | | | | | |
| Plage de température I ²⁾ : 40°C/24°C | $\tau_{Rk,uncr}$ | [N/mm ²] | 10,0 | 9,5 | 9,0 | 8,0 | 7,5 | 7,0 |
| Plage de température II ²⁾ : 80°C/50°C | $\tau_{Rk,uncr}$ | [N/mm ²] | 9,0 | 8,0 | 7,5 | 7,0 | 6,5 | 6,0 |
| Facteur d'augmentation de $\tau_{Rk,p}$ dans le béton non fissuré | ψ_c | C30/37 | 1,13 | | | | | |
| | | C40/50 | 1,23 | | | | | |
| | | C50/60 | 1,32 | | | | | |
| Adhérence caractéristique dans le béton fissuré C20/25 | | | | | | | | |
| Plage de température I ²⁾ : 40°C/24°C | $\tau_{Rk,cr}$ | [N/mm ²] | - ⁵⁾ | - ⁵⁾ | 3,5 | 3,5 | - ⁵⁾ | - ⁵⁾ |
| Plage de température II ²⁾ : 80°C/50°C | $\tau_{Rk,cr}$ | [N/mm ²] | - ⁵⁾ | - ⁵⁾ | 3,0 | 3,0 | - ⁵⁾ | - ⁵⁾ |
| Facteur d'augmentation de $\tau_{Rk,p}$ dans le béton fissuré | ψ_c | C30/37 | 1,04 | | | | | |
| | | C40/50 | 1,07 | | | | | |
| | | C50/60 | 1,10 | | | | | |
| Rupture par cône de béton | | | | | | | | |
| Coefficient selon l'EN 1992-4 | $k_{ucr,N}$ | [-] | 11,0 | | | | | |
| | $k_{cr,N}$ | [-] | 7,7 | | | | | |
| Distance caractéristique au bord libre | $C_{cr,N}$ | [-] | 1,5 h_{ef} | | | | | |
| Entraxe caractéristique | $S_{cr,N}$ | [-] | 3,0 h_{ef} | | | | | |
| Rupture par fendage | | | | | | | | |
| Distance caractéristique [mm] au bord $C_{cr,sp}$ pour | $h / h_{ef}^{3)} \geq 2,0$ | | 1,0 h_{ef} | | | | | |
| | $2,0 > h / h_{ef}^{3)} > 1,3$ | | 4,6 h_{ef} - 1,8 h | | | | | |
| | $h / h_{ef}^{3)} \leq 1,3$ | | 2,26 h_{ef} | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Entraxe caractéristique | $S_{cr,sp}$ | [mm] | 2 · $C_{cr,sp}$ | | | | | |
| Coefficient partiel de sécurité | $\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ | [-] | 1,5 ⁴⁾ | 1,5 ⁴⁾ | 1,5 ⁴⁾ | 1,5 ⁴⁾ | 1,5 ⁴⁾ | 1,5 ⁴⁾ |

- 1) En absence de régulation nationale
- 2) Explications, voir Annexe B1
- 3) h = épaisseur de béton, h_{ef} = profondeur d'ancrage effective
- 4) Le coefficient partiel de sécurité $\gamma_2 = 1,0$ est inclus
- 5) Non qualifié en béton fissuré

| | |
|---|------------------|
| CHEMITOOL CHEMIREs VINYLESTER 400ML | Annexe C1 |
| Conception-calcul selon le EN 1992-4 Résistance caractéristique en traction pour les tiges filetées | |

| CHEMITOOL CHEMIRES VINYLESTER 400ML avec barres d'armature | | | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 |
|---|--|----------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Rupture de l'acier | | | | | | | | | |
| Résistance caractéristique en traction pour barres B500B selon DIN 488 ¹⁾ | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 28 | 43 | 62 | 85 | 111 | 173 | 270 |
| Coefficient partiel de sécurité pour barres B500B selon DIN 488 ²⁾ | $\gamma_{Ms,N}$ ³⁾ | [-] | 1,4 | | | | | | |
| Rupture combinée par extraction-glissement et par cône de béton | | | | | | | | | |
| Diamètre des barres d'armature | d | [mm] | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 25 |
| Adhérence caractéristique dans le béton non fissuré C20/25 | | | | | | | | | |
| Plage de température I ⁴⁾ : 40°C/24°C | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 7,0 | 7,5 | 7,0 | 7,0 | 6,5 | 6,5 | 6,0 |
| Plage de température II ⁴⁾ : 80°C/50°C | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 6,5 | 6,5 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 5,5 | 5,5 |
| Facteur d'augmentation de $\tau_{Rk,p}$ dans le béton non fissuré | ψ_c | C30/37 | 1,13 | | | | | | |
| | | C40/50 | 1,23 | | | | | | |
| | | C50/60 | 1,32 | | | | | | |
| Rupture par cône de béton | | | | | | | | | |
| Coefficient selon l'EN 1992-4 | $k_{ucr,N}$ | [-] | 11,0 | | | | | | |
| | $k_{cr,N}$ | [-] | 7,7 | | | | | | |
| Rupture par fendage | | | | | | | | | |
| Distance [mm] au bord $c_{cr,sp}$ pour | $h / h_{ef}^{5)} \geq 2,0$ | | 1,0 h_{ef} | | | | | | |
| | $2,0 > h / h_{ef}^{5)} > 1,3$ | | 4,6 h_{ef} - 1,8 h | | | | | | |
| | $h / h_{ef}^{5)} \leq 1,3$ | | 2,26 h_{ef} | | | | | | |
| Entraxe | $s_{cr,sp}$ | [mm] | 2 $c_{cr,sp}$ | | | | | | |
| Coefficient partiel de sécurité | $\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ ³⁾ | [-] | 1,8 ⁶⁾ | 1,8 ⁶⁾ | 1,8 ⁶⁾ | 1,8 ⁶⁾ | 1,8 ⁶⁾ | 1,8 ⁶⁾ | 1,8 ⁶⁾ |
| <ol style="list-style-type: none"> 1) La résistance caractéristique $N_{Rk,s}$ pour des barres d'armatures ne respectant pas les exigences de la DIN 488 doit être calculée selon l'EN1992-4. 2) Le coefficient partiel de sécurité $\gamma_{Ms,N}$ pour des barres d'armatures ne respectant pas les exigences de la DIN 488 doit être calculée selon l'EN 1992-4. 3) En absence de régulation nationale 4) Explications, voir Annexe B1 5) h = épaisseur de béton, h_{ef} = profondeur d'ancrage effective 6) Le coefficient partiel de sécurité $\gamma_2 = 1,2$ est inclus | | | | | | | | | |
| CHEMITOOL CHEMIRES VINYLESTER 400ML | | | | | | Annexe C2 | | | |
| Conception-calcul selon le EN 1992-4 | | | | | | | | | |
| Résistance caractéristique en traction pour les fers à béton | | | | | | | | | |

| CHEMITOOL CHEMIREs VINYLESTER 400ML avec tiges filetées | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
|--|--------------------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| Rupture de l'acier sans bras de levier | | | | | | | |
| Résistance caractéristique, Classe 5.8 | $V_{Rk,s}$ [kN] | 9 | 15 | 21 | 39 | 61 | 88 |
| Résistance caractéristique, Classe 8.8 | $V_{Rk,s}$ [kN] | 15 | 23 | 34 | 63 | 98 | 141 |
| Résistance caractéristique, Classe 10.9 | $V_{Rk,s}$ [kN] | 18 | 29 | 42 | 79 | 123 | 156 |
| Résistance caractéristique, A4-70 | $V_{Rk,s}$ [kN] | 13 | 20 | 30 | 55 | 86 | 124 |
| Résistance caractéristique, HCR | $V_{Rk,s}$ [kN] | 15 | 23 | 34 | 63 | 98 | 124 |
| Rupture de l'acier avec bras de levier | | | | | | | |
| Résistance caractéristique, Classe 5.8 | $M^0_{Rk,s}$ [Nm] | 19 | 37 | 66 | 167 | 326 | 561 |
| Résistance caractéristique, Classe 8.8 | $M^0_{Rk,s}$ [Nm] | 30 | 60 | 105 | 266 | 519 | 898 |
| Résistance caractéristique, Classe 10.9 | $M^0_{Rk,s}$ [Nm] | 38 | 75 | 131 | 333 | 649 | 893 |
| Résistance caractéristique, A4-70 | $M^0_{Rk,s}$ [Nm] | 26 | 53 | 92 | 233 | 454 | 625 |
| Résistance caractéristique, HCR | $M^0_{Rk,s}$ [Nm] | 30 | 60 | 105 | 266 | 519 | 786 |
| Coefficient partiel de sécurité | | | | | | | |
| Classe 5.8 ou 8.8 | $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-] | 1,25 | | | | | |
| Classe 10.9 | $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-] | 1,50 | | | | | |
| A4-70 | $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-] | 1,56 | | | | | |
| HCR | $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-] | 1,25 | | | | | 1,75 |
| Rupture du béton par effet de levier | | | | | | | |
| Coefficient selon l'EN 1992-4 | k_3 [-] | 2,0 | | | | | |
| Coefficient partiel de sécurité | $\gamma_{Mcp}^{1)}$ [-] | 1,5 ²⁾ | | | | | |
| Rupture du béton en bord de dalle | | | | | | | |
| Coefficient partiel de sécurité | $\gamma_{Mc}^{1)}$ [-] | 1,5 ²⁾ | | | | | |

1) En l'absence de réglementation nationale

2) Le coefficient partiel de sécurité $\gamma_2 = 1,0$ est inclus

| | |
|--|------------------|
| CHEMITOOL CHEMIREs VINYLESTER 400ML | Annexe C3 |
| Conception-calcul selon l'EN 1992-4 | |
| Résistance caractéristique en cisaillement pour les tiges filetées | |

| CHEMITOOL CHEMIRES VINYLESTER 400ML avec barres d'armature | | | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 |
|--|---------------------|------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Rupture de l'acier sans bras de levier | | | | | | | | | |
| Résistance caractéristique en cisaillement pour barres B500B selon DIN 488 ¹⁾ | $V_{Rk,s}$ | [kN] | 14 | 22 | 31 | 42 | 55 | 86 | 135 |
| Coefficient partiel de sécurité pour barres B500B selon DIN 488 ²⁾ | $\gamma_{Ms,V^{3)}$ | [-] | 1,5 | | | | | | |
| Rupture de l'acier avec bras de levier | | | | | | | | | |
| Résistance caractéristique en cisaillement pour barres B500B selon DIN 488 ¹⁾ | $M^0_{Rk,s}$ | [Nm] | 33 | 65 | 112 | 178 | 265 | 518 | 1012 |
| Coefficient partiel de sécurité pour barres B500B selon DIN 488 ²⁾ | $\gamma_{Ms,V^{3)}$ | [-] | 1,5 | | | | | | |
| Rupture du béton par effet de levier | | | | | | | | | |
| Coefficient selon l'EN 1992-4 | k_3 | [-] | 2,0 | | | | | | |
| Coefficient partiel de sécurité | $\gamma_{Mcp}^{3)}$ | [-] | 1,5 ⁵⁾ | | | | | | |
| Rupture du béton en bord de dalle | | | | | | | | | |
| Coefficient partiel de sécurité | $\gamma_{Mc}^{3)}$ | [-] | 1,5 ⁵⁾ | | | | | | |

1) La résistance caractéristique $V_{Rk,s}$ pour des barres d'armatures ne respectant pas les exigences de la DIN 488 doit être calculée selon l'EN 1992-4.

2) Le coefficient partiel de sécurité $\gamma_{Ms,V}$ pour des barres d'armatures ne respectant pas les exigences DIN 488 doit être calculé selon l'EN 1992-4.

3) En absence de régulation nationale.

4) La résistance en flexion caractéristique $M^0_{Rk,s}$ pour des barres d'armatures ne respectant pas les exigences de la DIN 488 doit être calculé selon l'EN 1992-4.

5) Le coefficient partiel de sécurité $\gamma_2 = 1,0$ est inclus.

| | | |
|---|--|------------------|
| CHEMITOOL CHEMIRES VINYLESTER 400ML | | Annexe C4 |
| Conception-calcul selon l'EN 1992-4 Résistance caractéristique en cisaillement pour les fers à béton | | |

Déplacements sous charge de traction ¹⁾

| CHEMITOOL CHEMIRES VINYLESTER 400ML avec tiges filetées | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
|--|--|------|------|------|------|------|------|
| Plage de température I : 40°C / 24°C, béton non fissuré C20/25 | | | | | | | |
| Déplacement | δ_{N0} [mm/(N/mm ²)] | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 |
| Déplacement | $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)] | 0,07 | 0,09 | 0,10 | 0,13 | 0,17 | 0,20 |
| Plage de température II : 80°C / 50°C, béton non fissuré C20/25 | | | | | | | |
| Déplacement | δ_{N0} [mm/(N/mm ²)] | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,08 | 0,10 |
| Déplacement | $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)] | 0,10 | 0,13 | 0,15 | 0,19 | 0,23 | 0,28 |
| Plage de température I : 40°C / 24°C, béton fissuré C20/25 | | | | | | | |
| Déplacement | δ_{N0} [mm/(N/mm ²)] | - | - | 0,12 | 0,09 | - | - |
| Déplacement | $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)] | - | - | 0,64 | 0,55 | - | - |
| Plage de température II : 80°C / 50°C, béton fissuré C20/25 | | | | | | | |
| Déplacement | δ_{N0} [mm/(N/mm ²)] | - | - | 0,17 | 0,13 | - | - |
| Déplacement | $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)] | - | - | 0,90 | 0,78 | - | - |

| CHEMITOOL CHEMIRES VINYLESTER 400ML avec barres d'armature | | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 |
|---|--|------|------|------|------|------|------|------|
| Plage de température I : 40°C / 24°C | | | | | | | | |
| Déplacement | δ_{N0} [mm/(N/mm ²)] | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 |
| Déplacement | $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)] | 0,07 | 0,09 | 0,10 | 0,12 | 0,13 | 0,17 | 0,20 |
| Plage de température II : 80°C / 50°C | | | | | | | | |
| Déplacement | δ_{N0} [mm/(N/mm ²)] | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,10 |
| Déplacement | $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)] | 0,10 | 0,13 | 0,15 | 0,17 | 0,19 | 0,23 | 0,29 |

1) Calcul des déplacements sous charge de service: τ_{Sd} contrainte d'adhérence due aux actions
 Déplacement sous charge court terme = $\delta_{N0} \cdot \tau_{Sd}/1,4$
 Déplacement sous charge long terme = $\delta_{N\infty} \cdot \tau_{Sd}/1,4$

Déplacements sous charge de cisaillement ²⁾

| CHEMITOOL CHEMIRES VINYLESTER 400ML avec tiges filetées | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
|--|----------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Déplacement | δ_{V0} [mm/kN] | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,03 |
| Déplacement | $\delta_{V\infty}$ [mm/kN] | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,06 | 0,06 | 0,05 |

| CHEMITOOL CHEMIRES VINYLESTER 400ML avec barres d'armature | | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 |
|---|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Déplacement | δ_{V0} [mm/kN] | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,03 |
| Déplacement | $\delta_{V\infty}$ [mm/kN] | 0,09 | 0,08 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,05 |

2) Calcul des déplacements sous charge de service: V_{Sd} contrainte d'adhérence due aux actions de cisaillement
 Déplacement sous charge court terme = $\delta_{V0} \cdot V_{Sd}/1,4$
 Déplacement sous charge long terme = $\delta_{V\infty} \cdot V_{Sd}/1,4$

| | |
|--|------------------|
| CHEMITOOL CHEMIRES VINYLESTER 400ML | Annexe C5 |
| Conception-calcul | |
| Déplacements pour les tiges filetées et les fers à béton | |