

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **3.3/19-1006_V1**

*Lame d'étanchéité pour
reprise de bétonnage et
joint de fractionnement*

*Sealing slats for
construction joints in
concrete and expansion
joint*

CEMFLEX VB

Relevant de l'Evaluation
Technique Européenne

ETA 16/0601

Titulaire :

BPA-GmbH
Behringstr.12
D-71083 HERRENBERG-GÜLSTEIN

Tél. : +49 (0)7032/89 399-0

Fax : +49 (0)7032/89 399-29

E-mail : info@bpa-waterproofing.com / info@dichte-bauwerke.de

Internet : www.bpa-waterproofing.com

Groupe Spécialisé n°3.3

Structures tridimensionnelles, ouvrages de fondation et d'infrastructure

Publié le



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

(arrêté du 21 mars 2012)

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

Le Groupe Spécialisé n°3.3 « Structures tridimensionnelles, ouvrages de fondation et d'infrastructure » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné, le 21 novembre 2019, le procédé de lame d'étanchéité pour reprise de bétonnage et joint de fractionnement « CEMFLEX VB », présenté par la Société BPA-GMBH. Il a formulé sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine et DROM-COM.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le procédé CEMFLEX® est constitué de tôles d'acier galvanisé enduites d'un revêtement à base minérale sur les deux faces.

Ce revêtement à base minérale assure l'adhérence immédiate entre le béton frais et la tôle, et la réduction de la perméabilité à l'eau liquide du béton environnant par un « processus actif ».

Au contact de l'eau et en réaction avec les constituants du béton, les particules du revêtement enclenchent une cristallisation micro-fine d'hydroxyde de calcium qui va pénétrer dans la structure poreuse du béton et expulser les particules d'eau.

Le procédé est destiné à limiter les infiltrations d'eau au droit des assemblages entre éléments préfabriqués et des reprises de bétonnage.

L'épaisseur minimale des voiles et/ou radier en béton, ne devra pas être inférieure à 15 cm.

Le procédé dispose de trois types de tôles pour traiter différents types de joints et arrêt de coulage du béton :

- CEMFLEX® VB (plane) ;
- CEMFLEX® VB NG (en forme de « L ») ;

1.2 Mise sur le marché

Le procédé est couvert par l'Évaluation Technique Européenne ETA-16/0601 établi par le DIBT en date du 20/07/2016.

Il fait l'objet d'un marquage CE suivant le système 3.

1.3 Identification

L'identification des composants se fait par un étiquetage ou des bons de livraison comme indiqué dans le Dossier Technique établi par le Demandeur (DTED).

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le système de tôle d'acier revêtue CEMFLEX® est utilisé pour limiter les infiltrations d'eau au droit des joints de fractionnement et des joints de reprises de bétonnage dans les structures en béton soumises ou non à des pressions hydrostatiques jusqu'à 2 bars.

Les applications visées concernent les ouvrages au contact de l'eau des réservoirs d'eau non potable et les bassins de rétention d'eau de pluie, etc. annexe à un bâtiment.

L'Avis est formulé pour les utilisations en France métropolitaine et DROM-COM.

Ne sont pas visés au titre du présent Avis Technique, les utilisations pour les bâtiments de catégorie d'importance IV au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié, ainsi que les bâtiments pour lesquels la continuité d'exploitation est requise par les documents du marché, au cas où cette continuité pourrait être affectée par la défaillance éventuelle du procédé en cas de séisme.

Les applications pour les fosses à lisier, les stations d'épuration et les réservoirs d'eau potable ne sont pas visées par le présent Avis.

Les murs préfabriqués ne sont pas visés par le présent Avis Technique.

2.2 Appréciation sur le produit, composant ou procédé

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

Stabilité

Ce procédé est sans influence sur la stabilité des parois qui en sont équipées.

Sécurité en cas d'incendie

La mise en œuvre de ce procédé de joint n'appelle pas de mesure particulière pour satisfaire à la réglementation visant ce domaine.

Limitation des infiltrations d'eau

Sur la base des résultats d'essais expérimentaux et moyennant l'application des prescriptions de mise en œuvre (cf. Prescriptions Techniques et article 6 du Dossier Technique), on considère que dans le domaine d'emploi accepté, la prévention des limitations des infiltrations d'eau est normalement assurée par le système lorsqu'il est correctement mis en œuvre.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre et de l'entretien

De ce point de vue, la mise en œuvre du système n'implique pas d'opération spécifique susceptible d'engendrer des risques différents de ceux correspondant à la mise en œuvre des ouvrages dans lesquels il est destiné à s'insérer.

Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Données environnementales

Le procédé ne dispose pas d'une Déclaration Environnementale (DE) vérifiée par tierce partie et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

2.2.2 Durabilité

La durabilité peut être considérée comme satisfaisante dans les conditions de mise en œuvre et pour le domaine d'emploi accepté dans l'Avis.

2.2.3 Fabrication et contrôle

Effectuée en usine, le traitement des tôles préfabriquées nécessite une constance de la qualité du procédé (vérification de la conformité du certificat d'analyse de chaque charge avec les spécifications demandées) et du produit fini (vérification des capacités de gonflement).

Un suivi de la production est effectué dans le cadre des procédures internes d'autocontrôle et fait l'objet d'un contrôle externe au moins deux fois par an par l'institut Fraunhofer conformément au 4.2 du Dossier Technique établi par le Demandeur.

2.2.4 Mise en œuvre

Effectuée par des entreprises de construction auxquelles le titulaire de l'Avis livre les lames, la mise en œuvre nécessite des précautions particulières en raison notamment de la sensibilité des joints aux intempéries (cf. Prescriptions Techniques).

Le titulaire de l'Avis apportera, sur leur demande, son assistance technique aux sociétés mettant en œuvre le système.

2.3 Prescriptions Techniques

2.3.1 Conditions de fabrication et de contrôle

La fabrication doit faire l'objet d'autocontrôles, notamment sur les propriétés du revêtement CEMFLEX® des tôles.

Des contrôles externes effectués par l'institut Fraunhofer, dans le cadre de la certification du procédé par le DIBT, sont également réalisés annuellement. Les rapports issus de ces audits devront être communiqués annuellement au CSTB pour vérification de la constance de qualité de fabrication.

2.3.2 Conditions de conception et de calcul

Les règles de l'article 5 du Dossier Technique devront être respectées. Les structures en béton armé doivent être dimensionnées conformément à la norme NF EN 1992-1-1.

L'épaisseur des éléments béton assemblés doit avoir une épaisseur et une géométrie permettant de respecter les conditions prévues au Dos-

sier Technique établi par le Demandeur, à savoir un recouvrement minimal de béton supérieur ou égal au tiers de l'épaisseur du voile béton ($x \geq b/3$).

Compte tenu des pressions de dilatation des lames, la classe de béton utilisé sera d'au minimum C30/37.

2.33 Conditions de stockage et de transport

Les diverses pièces du système doivent être livrées en lots clairement identifiés et stockés à l'abri des intempéries.

2.34 Conditions de mise en œuvre

Les précautions de mise en œuvre définies dans le Dossier de Travail doivent être appliquées en particulier :

- La présence de ce système ne dispense pas de respecter les dispositions usuelles appliquées aux reprises de bétonnage (nettoyage et traitement des surfaces de reprises, par exemple) ;
- En cas de gonflement prématuré accidentel, on doit procéder au remplacement de la lame d'étanchéité avant assemblage des éléments ;
- Pour les chevauchements de tôles CEMFLEX® VB, il convient de respecter un ratio de :
 - 1 étrier de positionnement tous les 50 cm,
 - 1 à 2 agrafes de recouvrement à chaque jonction de tôle.
- Les chevauchements de tôles devront mesurer au minimum 5 cm et jusqu'à 20 cm afin d'assurer un fonctionnement optimal du produit et une résistance aux pressions d'eau de 2 bars ;
- Un encastrement minimum de 3 cm des tôles dans le béton de la face supérieure du joint frais ;
- La vérification durant le coulage du béton que les tôles ne se décalent pas, ni ne remontent à la surface ;
- Le béton doit être bien vibré afin de minimiser le risque de laisser des vides d'air à l'interface produit / béton, et permettre la prise.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. article 2.1) est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 30 novembre 2022.

Pour le Groupe Spécialisé n°3.3
Le Président

Roseline LAROUCTOU



3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n°3.3



Loïc PAUET

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

4. Principe

Le procédé CEMFLEX® est constitué de tôles d'acier galvanisé enduites d'un revêtement à base minérale sur les deux faces.

Ce revêtement à base minérale assure l'adhérence immédiate entre le béton frais et la tôle, et la réduction de la perméabilité à l'eau liquide du béton environnant par un « processus actif ».

Au contact de l'eau et en liaison avec les constituants du béton, les particules du revêtement enclenchent une cristallisation micro-fine d'hydroxyde de calcium qui va pénétrer dans la structure poreuse du béton et expulser les particules d'eau.

Le béton devient progressivement imperméable à l'eau liquide autour la tôle et améliore le blocage de l'eau liquide.

Fonctionnement du revêtement :

Situation initiale :



La tôle CEMFLEX® VB est mise en place dans le béton lors du coulage.

1^{ère} phase :



L'eau est stoppée dans le joint par la tôle. Le PH de l'eau augmente et il y a un échange d'ions.

2^{ème} phase :



Le processus actif s'enclenche ; il y a formation de cristaux entraînant un frittage et la formation de calcaire dans le joint.

L'épaisseur minimale des voiles et/ou radier en béton, ne devra pas être inférieure à 15cm.

5. Domaine d'emploi

Le système de tôle d'acier revêtue CEMFLEX® est utilisé pour limiter les infiltrations d'eau au droit des joints de fractionnement et des joints de reprises de bétonnage dans les structures en béton soumises ou non à des pressions hydrostatiques jusqu'à 2 bars.

Les applications visées concernent les ouvrages au contact de l'eau, les réservoirs d'eau non potable et les bassins de rétention d'eau de pluie, etc. annexe à un bâtiment.

Le procédé vise les utilisations en France métropolitaine et DOM-COM.

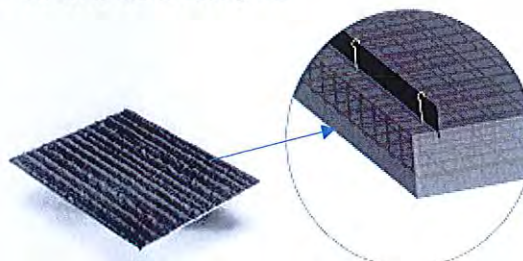
Ne sont pas visés au titre du présent Avis Technique, les utilisations pour les bâtiments de catégorie d'importance IV au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié, ainsi que les bâtiments pour lesquels la continuité d'exploitation est requise par les documents du marché, au cas où cette continuité pourrait être affectée par la défaillance éventuelle du procédé en cas de séisme.

Les applications pour les fosses à lisier, les stations d'épuration et les réservoirs d'eau potable ne sont pas visées par le présent Avis.

Les murs préfabriqués ne sont pas visés par le présent Avis Technique.

6. Eléments constitutifs

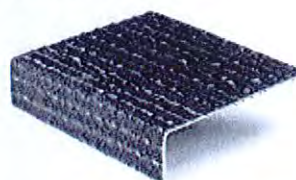
6.1 La tôle CEMFLEX® VB



La tôle CEMFLEX® VB est plane, en acier galvanisé de 0,75 mm d'épaisseur. Elle se présente en bande de 100 mm ou 150 mm ou 200 mm de hauteur par 2 000 mm de long.

Sur chaque face, elle est revêtue d'une couche de revêtement à base minérale de 0,5 mm d'épaisseur.

6.2 La tôle CEMFLEX® VB NG



La tôle CEMFLEX® VB est en forme de L, en acier galvanisé de 0,75 mm d'épaisseur. Elle se présente en bande de 120 mm ou 170 mm ou 220 mm de hauteur par 2 000 mm de long, munis d'une base mesurant 30 mm.

Dans la suite du dossier technique, les prescriptions applicables au CEMFLEX® VB NG sont confondues avec celles pour le CEMFLEX® VB.

6.3 Le revêtement à base minérale

Avant la mise en place définitive et lors des opérations de conditionnement ou de stockage, les tôles CEMFLEX® n'ont pas besoin d'un film de protection.

Le revêtement à base minérale est résistant à la poussière et aux saletés, il ne réagit pas à l'eau de pluie et la tôle peut être facilement pliée sans détérioration du revêtement.

Au contact de l'eau et en liaison avec les constituants du béton, les particules du revêtement enclenchent une cristallisation micro-fine d'hydroxyde de calcium qui va pénétrer dans la structure poreuse du béton et expulser les particules d'eaux.

Le béton devient progressivement imperméable à l'eau liquide autour la tôle revêtue et améliore le blocage de l'eau liquide.



6.4 Les dispositifs de montage

Étriers Omega

Afin de maintenir un positionnement correct de la tôle au droit des reprises de bétonnage, la tôle CEMFLEX® VB est liaisonnée aux armatures du radier ou de la dalle par un étrier oméga.

Il sert principalement à maintenir la tôle CEMFLEX® VB à la verticale, dans l'alignement des voiles pour les jonctions Voile/radier. Les étriers sont en acier doux lisse, brut.



Agrafe de recouvrement

L'agrafe de recouvrement sert à maintenir correctement les chevauchements et croisement de tôle CEMFLEX® VB.

L'agrafe est en acier doux lisse, brut.

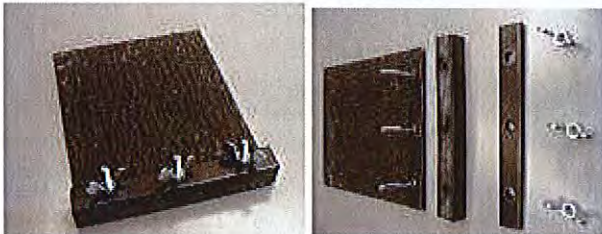


Attache pour joint waterstop

L'attache pour joint waterstop sert à correctement raccorder les tôles CEMFLEX® VB aux joints waterstop pour joint de dilatation.

C'est un élément en forme tubulaire qui permet de comprimer les joints waterstop à l'aide de trois boulons contre la tôle CEMFLEX® VB.

Cela évite ainsi de créer un point faible par lequel l'eau pourrait s'infiltrer. L'attache pour joint waterstop est acier brut.



Réservation pour coffrage bois

Les réservations sont en polystyrène ou en polyuréthane.

Lors du coulage du béton, elles servent à maintenir l'espace libre de 3 cm nécessaire à l'enrobage du CEMFLEX® pour la deuxième phase de coulage.

Elle se positionne par clouage ou collage sur les coffrages bois.



7. Fabrication - Contrôles

7.1 Description du processus de fabrication

- Les tôles sont fabriquées dans l'usine BPA-GMBH de HERRENBERG-GLÜSTEIN en Allemagne.
- Le processus de fabrication est entièrement automatisé et surveillé par les équipes de BPA-GMBH.
- Lors de la fabrication, un contrôle des matières premières et des produits finis est effectué par le service qualité.
- Ces autocontrôles en usine sont supervisés par BPA-GMBH selon la norme ISO 9001 (2015).

7.2 Contrôles

Les services qualités internes procèdent aux contrôles de production suivants :

Eléments	Propriétés testées	Tolérances	Fréquence
Tôle galvanisée	-Largeur et épaisseur -certificat de coulée EN 10204	0,75mm ±10%	Chaque approvisionnement
Revêtement CEMFLEX®	-Composant (latex, ciment, additives spéciaux) -Proportion du mélange -teneur en eau EN 345-1	11%±10%	Chaque lot
Tôle revêtue CEMFLEX®	- épaisseur total de la tôle revêtue - épaisseur du revêtement sur chaque face - Adhérence du revêtement sur la tôle - Apparence	±1mm 0,5mm -10%/+20% 0,50MPa ±20% Sans bulle, ni fissures	Chaque lot ou tous les 1000m

De plus, chaque année, un organisme de contrôle externe, l'institut Fraunhofer, réalise également les mêmes tests.

7.3 Marquage – Stockage - Manutention

Elles peuvent être stockées pour une durée illimitée dans un endroit frais et sec, à une température supérieure à -5°C.

Les Tôles CEMFLEX® VB sont conditionnées dans des caisses en bois fermées par paquet de 100 mètres (50 tôles de 2m x 0,15m).

L'emballage, le transport et le stockage s'effectuent de façon à ne pas déformer les tôles.

7.4 Distribution

Le procédé est distribué en France par AMS et PLAKAGROUP France.

8. Conception – Dimensionnement

8.1 Généralités

Conformément à l'Evaluation Technique Européenne ETA-16/0601, l'installation devra être réalisée par une personne formée, qui a connaissance des règles de pose.

La performance de limitation d'eau liquide des joints équipés de tôle CEMFLEX® dépend du type de joints :

- Les joints dit «
• De classe A) », qui regroupent les joints de reprise de bétonnage, sont considéré comme étanche jusqu'à 20 m de colonnes d'eau ;
- Les joints dit «
• Les joints dit « de classe B) », qui regroupent les joints entre élément préfabriqué en béton, sont considéré comme étanche jusqu' 4 mètres de colonnes d'eau ;
- Les joints dit «
• Les joints dit « de classe C) », qui regroupent les joints de fissuration contrôlée, sont considéré comme étanche jusqu' 4 mètres de colonnes d'eau.

8.2 Dimensionnement

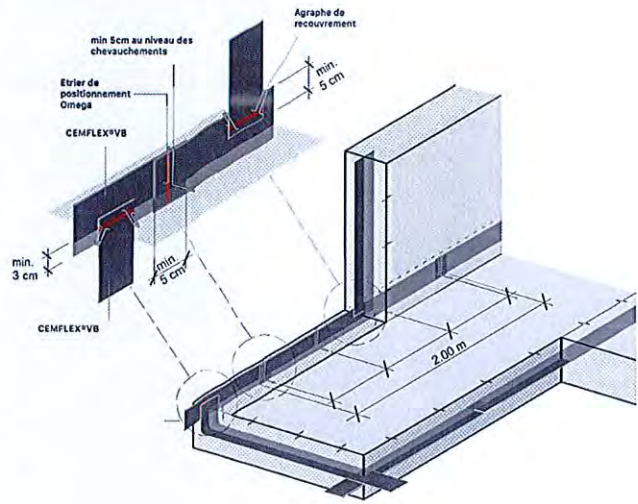
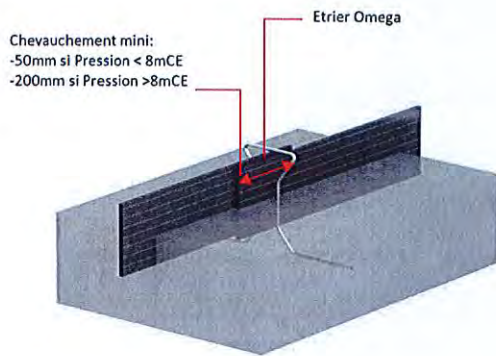
Les structures en béton armé doivent être dimensionnées selon la norme NF EN 1992.

En fonction de la pression d'eau appliqué, il conviendra de respecter un chevauchement minimum entre tôles horizontales de :

- 50 mm jusqu'à 8 mètres de colonne d'eau ;
- 200 mm entre 8 et 20 mètres de colonne d'eau.

Le recouvrement entre une tôle verticale et horizontale doit être de 5 cm minimum.

L'épaisseur minimale du voile et/ou du radier en béton, ne devra pas être inférieur à 150 mm.



8.3 Spécificités de conception en zone sismique

8.3.1 Domaine de justification

Le décret d'application 2010-1255 du 22 octobre 2010 de la norme NF EN 1998-1, qui spécifie l'application de la réglementation parasismique française, définit les catégories d'importance des bâtiments et les zones géographiques de sismicité.

8.3.2 Principe de conception du système

Les performances de limitation d'eau des tôles CEMFLEX® sont validées pour les utilisations en France métropolitaine et DROM-COM, en toutes zones sismiques pour les ouvrages de catégorie d'importance I non classés ICPE (installations classées pour la protection de l'environnement), et en zone maximale sismique 2 pour les ouvrages de la catégorie d'importance II.

Pour les ouvrages de catégorie d'importance III ou IV, et les zones sismiques supérieures, une étude structurale spécifique est à conduire selon l'Eurocode 8 sur la base de dispositions constructives adaptées sans que l'étanchéité des joints n'intervienne dans le dimensionnement statique.

8.4 Traitement des fosses d'ascenseur

Dans le cas de fosse ascenseur, les tôles CEMFLEX® devront être positionnées conformément au plan et détails en annexe 3.

9. Mise en œuvre – Contrôles

9.1 Stockage sur chantier

Elles peuvent être stockées pour une durée illimitée dans un endroit frais et sec, et à une température supérieure à -5°C.

9.2 Travaux préparatoires

Les tôles revêtues CEMFLEX® VB (NG) doivent être mises en œuvre juste après la mise en place des armatures.

Lors de l'étude et de la conception du ferrailage, une attention particulière devra être portée sur l'emplacement des tôles CEMFLEX® VB afin que les armatures ne rentrent pas en interférence avec les tôles. Il est recommandé de réaliser des carnets détails des arrêts de coulage intégrant les tôles CEMFLEX® avec les armatures conformément aux détails en annexe 2, 3, et 4.

9.3 Positionnement

Les tôles CEMFLEX® VB (NG) sont conçues pour être mises en œuvre avec les techniques et technologies actuelles de coffrage. Les dispositions particulières décrites dans le paragraphe suivant (chevauchement, angle, continuité...) doivent être respectées afin de mettre en œuvre correctement les tôles.

En règle générale, la tôle CEMFLEX® VB (NG) doit être positionnée dans l'axe de la section de reprise de bétonnage, entre 2 lits d'armatures.

Afin de maintenir un alignement correct, les dispositifs de montage devront être mis en œuvre conformément aux détails et schémas de pose précisés en annexe 2 du présent document.

Il y a lieu également d'être principalement attentif afin de positionner la tôle avec une profondeur minimale de 3 cm dans le béton frais à sa base.

En cas d'impossibilité de placer les tôles à l'axe de la reprise de bétonnage, son enrobage doit être au minimum de 5 cm vis-à-vis de chaque face coffrée et d'au moins trois fois la granulométrie maximale.

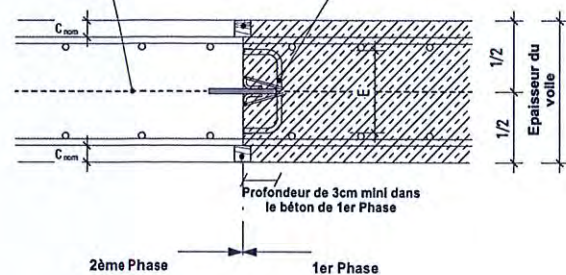
9.4 Fixation

Les tôles CEMFLEX® VB doivent être parfaitement fixées aux ferrailages et/ou à l'accessoire de coffrage afin d'éviter tout déplacement lors de la phase de bétonnage.

Généralement, la tôle CEMFLEX® VB se fixe sur le ferrailage à l'aide des étriers de positionnement Omega conformément aux schémas suivants, extraites du détail en annexe 2.

Cemflex®VB en jonction dalle/voile

Cemflex®VB en jonction Voile/Voile



9.5 Dispositions particulières

9.5.1 Chevauchement

La réalisation des chevauchements en tôle sont décrites en annexe 2. Les règles à respecter sont les suivantes :

Pour les chevauchements de tôles CEMFLEX® VB, il convient de respecter un ratio de :

- 1 étrier de positionnement tous les 50 cm,
- 1 à 2 agrafes de recouvrement à chaque jonction de tôle.

9.5.2 Arrondi et angle

Au niveau des arrondis et des angles, il convient de cintrer tout simplement la tôle CEMFLEX®VB à la forme requise. La tôle est flexible et à mémoire de forme



Dans les angles, il conviendra de positionner 1 étriers oméga de chaque côté à 25 cm de l'angle.

9.5.3 Intégration dans les coffrages et arrêt de coulage spéciaux

Les tôles CEMFLEX® VB s'intègre facilement avec les coffrages bois conformément au plan et détails de l'annexe 3.

Pour la réalisation des arrêts de coulage, les tôles CEMFLEX® VB se positionnement :

- Soit à travers une entaille linéaire propre de 20 mm d'épaisseur taillée dans le coffrage ;
- Soit à l'aide de la réservation pour coffrage bois décrite à l'article 3.4.



9.54 Continuité de la tôle CEMFLEX® VB avec un joint waterstop

Dans le cas de joint de dilatation, la jonction entre les joints waterstop interne et la tôle CEMFLEX®VB devra être réalisée avec l'attache pour joint waterstop prévus à cet effet (voir plan et détails en annexe 4).

Il conviendra de positionner un étrier oméga à moins de 25 cm du bord.



9.6 Précaution lors du bétonnage

Lors du bétonnage, il convient de :

- Veiller à ne pas heurter la tôle ou endommager la tôle lors de la mise en place des coffrages, ou mettre en contact celle-ci avec la chaussette de la benne à béton ;
- Veiller à ne pas marcher sur la tôle ;
- Vibrer soigneusement le béton autour de la tôle pour garantir son bon fonctionnement sans toutefois mettre en contact les aiguilles vibrantes avec la tôle.

9.7 Contrôles

La procédure d'autocontrôle sur chantier consiste à :

- S'assurer du respect de la longueur de pénétration minimale de 3 cm dans le béton frais ;
- S'assurer de la continuité du tracé de la tôle sur le pourtour.

10. Assistance technique

A la demande de l'entreprise de pose ou sur proposition, des conseils et des formations sont dispensés soit directement sur chantier lors de la fourniture du produit, soit en salle de réunion sous forme de conférence.

Contact technique :

AUGUSTIN Axel Consulting – etude.consulting@gmail.com

PLAKABETON FRANCE – info@plakagroup.fr

B. Résultats expérimentaux

Le procédé est sous Agrément technique européen N° ETA 16/0601 et ses performances ont été validées lors de la procédure.

Les tests réalisés sur les tôles CEMFLEX® ont mis en évidence les performances suivantes du produit :

- Test d'étanchéité à 5 bars du CEMFLEX® de hauteur 7,5cm – N°9008410000 du 28/12/2004 au MPA de Stuttgart (Allemagne) ;
- Test d'étanchéité à 8 bars du CEMFLEX® de hauteur 15cm – N°PR.117.21 du 19/12/2007 au laboratoire de l'entreprise VATTENFALL (Suède) ;
- Test d'étanchéité à 2 bars du CEMFLEX® de hauteur 15cm – N° 5147/258/09 du 17/11/2009 au MPA de Braunschweig (Allemagne) ;
- Test de compatibilité au lisier du CEMFLEX® – N°90132910002 du 30/04/2007 au MPA de Stuttgart (Allemagne) ;
- Test de compatibilité aux boues du CEMFLEX® – N°5374/719/13C du 18/11/2014 au MPA de Braunschweig (Allemagne) ;
- Test de durabilité dans le temps à 50ans du CEMFLEX® N° TM 2013-055 I.NVT4 du 20/09/2013 au laboratoire de la Dutch BAN de NETZE (Allemagne).

C. Références

C1. Données Environnementales¹

Le procédé ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE) vérifiée par tierce partie. Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

De nombreuses réalisations ont été réalisés dans le monde.

Liste des principaux chantiers en France :

- RESTRUCTURATION COLLECTEUR DE L'YZERON à OULINS (69) (2018) ;
- STEP DE CAGNES S/MER (06) (2018) ;
- CENTRE AQUATIQUE DE VALENCIENNES (59) (2018) ;
- BASSIN D'ORAGE DE MARSEILLAN (34) (2018) ;
- CENTRE AQUATIQUE D'AMIENS (80) (2018).

¹ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de l'Avis

Tableaux et figures du Dossier Technique

Annexe 1 : Liste de compatibilité chimique des tôles CEMFLEX® avec certaines substances liquides

La durée d'exposition prise en compte est adaptée à un contact accidentel qui peut subvenir lors d'une fuite d'un réservoir.

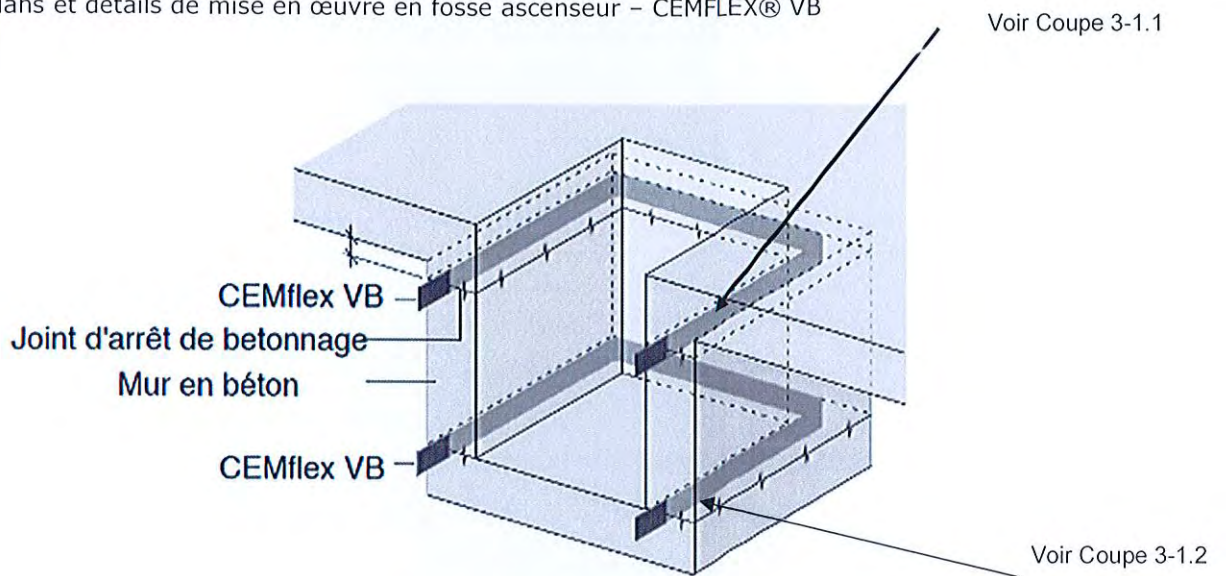
Cette durée d'exposition permet d'identifier l'origine de la fuite accidentelle et de mettre les moyens afin de la stopper et de curer l'ouvrage.

Le tableau ci-après n'indique pas une durée limite d'exposition avant dommage sur les tôles.

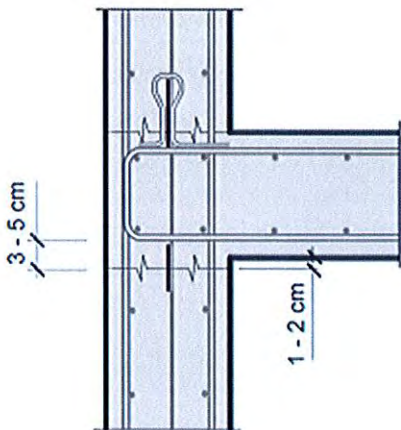
L'extension de la période d'exposition, ou le passage en « contact permanent avec une substance chimique » est possible mais devra faire l'objet de test de compatibilité chimique complémentaire.

Type de substance	Période d'exposition testé
Essences selon EN 228 avec une teneur maximale en éthanol de 5% en volume selon EN 15376	72 heures
Essence selon EN 228 avec ajout de composants de biocarburant selon les directives 2009/28 / CE, dans la limite d'un volume maximal de 20%.	72 heures
Carburant d'aviation	72 heures
-Fuel domestique -huiles de moteur à combustion non utilisées -huiles de boîte de vitesse non utilisées -Mélanges d'hydrocarbures saturés et aromatiques ayant une teneur en éléments aromatiques de 20% en poids et un point d'éclair > 60°C	72 heures
Les carburants Diesel conformes à la norme EN 590, avec addition de biodiesel conformément à la norme EN 14214, jusqu'à une teneur totale maximale de 20% du volume.	72 heures
hydrocarbures et mélanges contenant du benzène contenant au maximum 5% en volume de benzène, à l'exception des carburants	72 heures
Huiles brutes	72 heures
Huiles de moteur à combustion usagées avec un point d'éclair > 60°C	72 heures
Boue liquide et excréments d'animaux PH 8,5 à 9,0	28 jours
Eau salé	28 jours

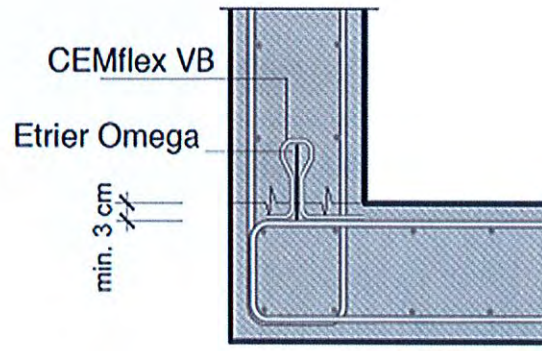
Annexe 3 : Plans et détails de mise en œuvre en fosse ascenseur – CEMFLEX® VB



Détail 3-1 – Cas des fosses ascenseur

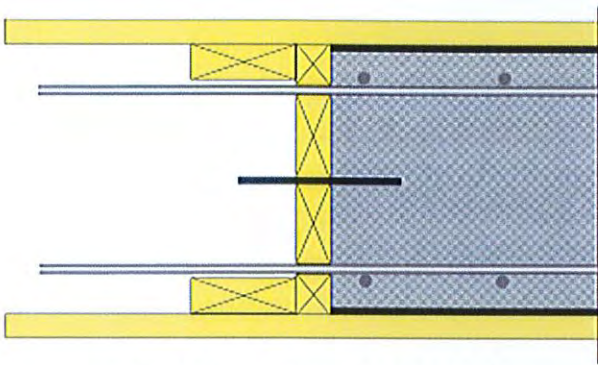


Coupe 3-1.1- Liaison dalle haute/voile

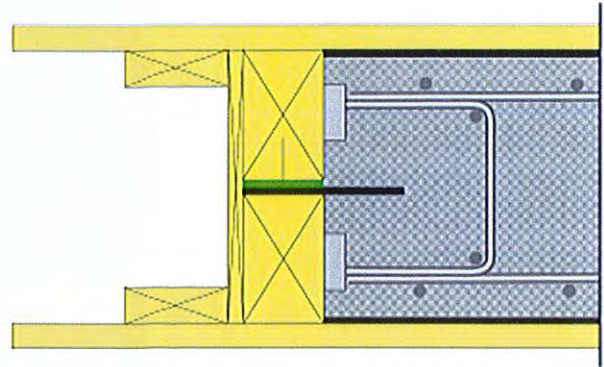


Coupe 3-1.2 – liaison dalle basse/voile

Annexe 4 : Plans et détails de mise en œuvre au niveau des Radier ou des voiles – CEMFLEX® VB



Coupe 4-1.1 – Liaison Voile/Voile
(Avec treillis soudé)



Coupe 4-1.2 – Liaison Voile/Voile
(Avec coupler ou boîte d'attente)

Détail 4-1 – Détail de coffrage en liaison Voile/Voile