Annulé

Avis Technique 3/13-738*01 Add

Additif à l'Avis Technique 3/13-738

Dispositif d'accrochage ponctuel pour panneau librement dilatable

Point hanging device for freely expanding panel

Punkthängeeinrichtung für frei dehnbar platte

MVA

Titulaire : HALFEN
18 rue Goubet
F-75959 Paris Cedex 19

Tél : + 33 (0) 1 44 52 31 00
Fax : + 33 (0) 1 44 52 31 52
Internet : www.halfen.fr
Email : halfen@halfen.fr

Avis Technique non valide
Documentation non valide

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 3

Structures, planchers et autres composants structuraux

Vu pour enregistrement le 22 juillet 2014

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 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)
© CSTB 2014

Le Groupe Spécialisé n° 3 de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 11 Février 2014 le procédé de dispositif d'accrochage ponctuel pour panneau librement dilatable MVA exploité par la société HALFEN. Il a formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après, qui complète l'Avis Technique 3/13-738. Cet Avis est formulé pour les utilisations en France Européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Dispositif d'accrochage ponctuel du voile extérieur de panneaux sandwiches lourds ou de murs à coffrage et isolation intégrés à voile extérieur librement dilatable comportant un cylindre ou un plat d'ancrage principal, des épingles de maintien de l'écartement entre voiles, des dispositifs anticouple et des plats d'ancrages complémentaires. L'ensemble de ces pièces est en acier inoxydable austénitique.

Le cylindre d'ancrage principal est destiné à rester non rempli de béton dans l'épaisseur de l'isolant.

Le présent additif vise l'utilisation des plats SP-FA (longueur de 240 à 400 mm, épaisseur de 3 mm) pour des épaisseurs d'isolant variant de 120 à 200 mm et l'utilisation des cylindres SP-MVA (diamètre 255 mm, épaisseur de 1,5 mm) pour des épaisseurs d'isolant variant de 90 à 200 mm.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Dispositifs d'accrochage destinés à des panneaux sandwiches lourds et des murs à coffrage et isolation intégrés à voile extérieur librement dilatable avec des épaisseurs d'isolant variant de 30 à 200 mm pour les plats SP-FA et les cylindres SP-MVA.

Le présent Avis est émis pour l'utilisation en France Européenne.

2.2 Appréciation sur le dispositif

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

Stabilité

Identique à l'Avis Technique n°3/13-738.

Utilisation en zone sismique

L'utilisation en zones sismiques 1 à 4 au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié est possible pour une longueur libre n'excédant pas 200 mm et moyennant le respect des dispositions prévues au § 2.311 du Cahier des Prescriptions Techniques.

Sécurité au feu

Identique à l'Avis Technique n°3/13-738.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre du dispositif

Identique à l'Avis Technique n°3/13-738.

2.22 Durabilité - Entretien

Identique à l'Avis Technique n°3/13-738.

2.23 Fabrication des pièces

Identique à l'Avis Technique n°3/13-738.

2.24 Mise en œuvre du dispositif

Identique à l'Avis Technique n°3/13-738.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Prescriptions techniques particulières au dispositif d'accrochage ponctuel MVA

2.311 Conditions de conception des ouvrages

Dans le cas de l'utilisation des plats SP-FA et des cylindres SP-MVA pour des épaisseurs d'isolant supérieures à 120 mm pour les plats et à 90 mm pour les cylindres, l'épaisseur minimale de la paroi béton extérieure est indiquée dans les Tableaux 1-1bis et 2bis du Dossier Technique. L'attention est attirée sur le fait que cette épaisseur minimale est supérieure au minimum de 60 mm accepté pour les épaisseurs d'isolant inférieures à 120 mm pour les plats et à 90 mm pour les cylindres.

- Le béton des panneaux doit être exempt de composé chloré.
- Les barres d'ancrage des cylindres et des plats de liaison complémentaires doivent être en acier inoxydable austénitique.
- Les charges de calcul à l'ELU sur les ancrages définies dans le Dossier technique ne peuvent être retenues que si la résistance caractéristique à la compression à 28 jours du béton, sur cylindre, des panneaux est de 30 MPa (béton de classe de résistance C30/37). Lorsque la résistance caractéristique en compression du béton sur cylindre f_{ck} des panneaux est inférieure à 30 MPa tout en restant supérieure ou égale à 20 MPa, les valeurs à retenir pour les charges de calcul à l'ELU s'obtiennent en multipliant par $\sqrt{(f_{ck} / f_{ck\ réf\ C30/37})}$ les charges de calcul à l'ELU définies dans le Dossier Techniques.
- La résistance caractéristique sur cylindre du béton des panneaux au démoulage doit être au moins égale à 12 MPa.
- La résistance caractéristique sur cylindre du béton en phase d'exploitation doit être au minimum de 20 MPa.
- La résistance du voile intérieur des panneaux aux charges verticales doit être justifiée en prenant en compte le moment engendré dans ce voile par le scellement de l'ancrage principal et des ancrages complémentaires éventuels.
- Le poids propre du voile extérieur doit être équilibré par l'ancrage principal et, éventuellement, l'ancrage complémentaire à l'exclusion des épingles.
- L'épaisseur du voile intérieur est de 9 cm minimum.
- Les armatures de panneaux en acier non inoxydable et non revêtues sur toute leur surface d'une protection contre la corrosion doivent avoir, du côté extérieur, un enrobage minimal de 2,5 cm de béton.
- Si la position du panneau lors de la manutention ou du transport est différente de celle en œuvre, le dimensionnement des ancrages (principaux et complémentaires) doit être justifié dans l'hypothèse de fonctionnement la plus défavorable.
- Un frettage doit être réalisé au droit des ancrages principaux selon les dispositions constructives définies dans les Avis Technique de panneaux utilisant ce procédé.
- Les aciers de renforts (barres de répartition) doivent être positionnés de part et d'autre du treillis soudé du voile dans lequel s'ancre l'extrémité des ancrages principaux, vers l'extérieur par rapport à l'axe de l'élément.

Prescriptions en zone sismique

- Les dispositifs d'accrochage doivent être dimensionnés de manière à reprendre les efforts dus à l'action sismique dans les conditions prévues au chapitre 4.3.5 de la norme NF EN 1998-1 avec un coefficient qa pris égal à 1. A défaut de justification particulière, la composante horizontale de l'effort dû à l'action sismique doit être reprise par l'ancrage principal SP-MVA (un cylindre) ou SP-FA (2 plats) seul.

  En cas d'utilisation des plats SP-FA comme ancrage principal en situation sismique, des plats SP-FA en position horizontale devront être disposés dans le panneau.

  A défaut d'essais dynamiques sur les dispositifs d'accrochage, l'ancrage principal SP-MVA ou SP-FA doit être dimensionné en déduisant la charge limite de service de la charge de calcul indiquée dans le Dossier Technique (Tableaux 1-1bis et 2bis en Annexe du Dossier Technique) par application à cette dernière d'un coefficient au moins égal à 2,5.

  Dans tous les cas, les ancrages principaux doivent être positionnés dans le panneau de telle sorte que le centre de rotation et le centre de gravité du voile extérieur coïncident. La répartition des épingles doit être aussi homogène que possible autour de ce point.

  De plus, l'ancrage principal SP-MVA ou SP-FA doit se situer dans une zone de béton fretté. Enfin, les systèmes de fixations des panneaux à la structure doivent être conçus de telle sorte que le panneau ne soit pas mis en charge par la déformation de la structure.
- Les largeurs des joints entre panneaux sont déterminées en fonction de l'accélération sismique à partir des raideurs moyennes en cisaillement des cylindres SP-MVA ou des plats SP-FA indiquées dans le Dossier technique (Tableaux 1-2, 1-2bis et 2ter). A défaut d'essais dynamiques sur les dispositifs d'accrochage, les raideurs moyennes en cisaillement des cylindres SP-MVA et des plats SP-FA ont été déterminées à partir des raideurs statiques par application d'un coefficient de sécurité de 2.

2.312 Conditions de fabrication des pièces

Identique à l'Avis Technique n°3/13-738.

Document non valide

2.313 Conditions de stockage et de transport

Identique à l'Avis Technique n°3/13-738.

2.314 Conditions de mise en œuvre

Identique à l'Avis Technique n°3/13-738.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du dispositif dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité

Validité de l'Avis Technique 3/13-738, soit jusqu'au 31 Mars 2018.

Pour le Groupe Spécialisé n° 3
La Présidente
Roseline LARQUETOUX

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le présent Additif vise l'utilisation des plats SP-FA (longueur de 240 à 400 mm, épaisseur de 3mm) et des cylindres SP-MVA (diamètre 255 mm, épaisseur de 1,5 mm) qui complètent la gamme d'épaisseur d'isolant (jusqu'à 200 mm) visée par l'Avis de base n° 3/13-738.

Cette extension du domaine d'emploi s'est appuyée sur une campagne d'essais de cisaillement réalisée au CSTB.

Cet avis ne dispense pas d'un calcul au vent et au séisme global, des calculs de liaisons des panneaux avec l'ouvrage ainsi que de l'intégrité des panneaux.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 3
Anca CRONOPOL

Document non valide

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

1. Destination et principe

Le dispositif d'accrochage ponctuel pour panneau librement dilatable MVA est destiné à être incorporé dans des panneaux sandwiches lourds et des murs à coffrage et isolation intégrés à voile extérieur librement dilatable pour constituer les liaisons ponctuelles de ce voile au voile intérieur. Il permet de couvrir une gamme de longueur libre variant de 30 à 200 mm. Une lame d'air peut être aménagée à l'arrière du voile extérieur.

Les éléments du système sont constitués par un cylindre d'ancrage principal SP-MVA ou un plat d'ancrage principal SP-FA, des épingles de maintien de l'écartement entre voiles SPA-N ou SPA-A, et un dispositif" anticouple " destiné à s'opposer à la rotation du voile extérieur autour du cylindre; un "plat d'ancrage complémentaire" SP-FA complète le dispositif pour équilibrer des moments plus importants dans le cas d'excentrement forcé de l'ancrage principal (cas de panneau à porte-fenêtre centrée, par exemple). Toutes ces pièces sont en acier inoxydable austénitique ; les cylindres et les plats sont ancrés dans le béton des voiles par des barres soit en acier austénitique, soit en acier ordinaire revêtu d'un vernis isolant sans chlore.

2. Matériaux

Tôle de 1 mm ou 1,5 mm d'épaisseur en acier austénitique écroui à 355 MPa de limite élastique conventionnelle dans la nuance :

- 1.4571 (Z6 CNDT 17.12)

pour les cylindres (SP-MVA),

et de 3 mm d'épaisseur en acier de même nuance pour les plats (SP-FA)

- Fils de 3 - 4 et 5 mm de diamètre en acier austénitique dans la même nuance que la tôle ci-avant, à 600 MPa de limite élastique conventionnelle (SPA-N et SPA-A)
- Barre ϕ 6 mm de 40 à 70 cm de longueur, en acier inoxydable austénitique dans la même nuance que la tôle ci-avant

3. Eléments

3.1 Ancrages principaux (cylindres SP-MVA)

Ce sont des cylindres en tôle de 1 mm ou 1,5 mm d'épaisseur en acier inoxydable austénitique de diamètres et de hauteurs variables respectivement suivant la charge admissible et l'épaisseur d'isolant à prendre en compte.

La charge de calcul à l'ELU exprimée en kN est donnée en fonction du diamètre du cylindre et de l'épaisseur d'isolant par les tableaux 1-1 et 1-1bis.

Chaque cylindre est marqué de sa hauteur, de son diamètre et de son épaisseur.

La transmission des efforts des voiles à l'ancrage se fait par l'intermédiaire de barres de répartition en acier inoxydable austénitique, qui traversent le cylindre dans des trous de 8 mm de diamètre. A chaque extrémité de cylindre, les barres se trouvent de part et d'autre du treillis soudé du voile dans lequel s'ancre cette extrémité.

Leur nombre et leur longueur sont, en fonction du diamètre du cylindre:

- ϕ 51 mm : 2 barres dans chaque voile longueur 0,40 m,
- ϕ 76 et 102 mm: 2 barres dans chaque voile longueur 0,50 m,
- ϕ 127 à 204 mm 4 barres dans chaque voile longueur 0,60 m,
- ϕ 229 à 280 mm : 4 barres dans chaque voile longueur 0,70 m.

3.2 Ancrages principaux et complémentaires (plats SP-FA)

Ce sont des plats fabriqués à partir de tôles en acier inoxydable austénitique de 3 mm d'épaisseur.

Leurs dimensions sont variables suivant l'épaisseur d'isolant utilisé, et la charge à prendre en compte. Les hauteurs sont les mêmes que celles des cylindres.

La charge de calcul à l'ELU en fonction de leur longueur, leur épaisseur et l'épaisseur d'isolant est donnée en kN par les tableaux 2 et 2bis.

Chaque plat est marqué de sa hauteur, de sa longueur et de son épaisseur.

Les aciers de répartition sont composés de barres en acier inoxydable austénitique de ϕ 6 mm et de longueur 400 mm dans les quantités suivantes pour chaque voile :

- 4 pour les ancrages de longueur: 40 mm,
- 4 pour les ancrages de longueur: 80 mm,
- 5 pour les ancrages de longueur: 120 mm,
- 6 pour les ancrages de longueur: 160, 200, 240 et 280 mm,
- 7 pour les ancrages de longueur: 320, 360 et 400 mm,

3.3 Epingles

Identique à l'Avis Technique n°3/13-738.

3.4 Dispositifs anticouple

Identique à l'Avis Technique n°3/13-738.

4. Dispositions des éléments dans les panneaux

La distance maximale, exprimée en mètres, pouvant séparer les épingles et les ancrages complémentaires de l'ancrage principal, est donnée dans le tableau 3, en fonction de l'épaisseur d'isolant et d'autres paramètres dont la teinte de la façade.

Pour renforcer les voiles de béton au voisinage de l'ancrage principal MVA de diamètre $\Phi \geq 127$ mm, on ajoute localement 4 Ø 8 mm dans chaque voile de longueur l = 700 mm conformément à la figure 11 en Annexe.

Le tableau 5 définit le domaine d'utilisation des épingles droites.

Le tableau 6 intitulé «Choix des modèles en fonction de l'épaisseur d'isolant e» définit l'épaisseur minimale du voile extérieur et des cotes minimales de pénétration des ancrages dans les voiles de béton. Sous réserve que soient respectées ces cotes minimales, il est possible d'utiliser, à la demande, des ancrages de hauteurs différentes de celles qui sont indiquées dans le tableau et qui correspondent aux valeurs couramment fabriquées.

5. Assistance technique

Identique à l'Avis Technique n°3/13-738.

B. Résultats expérimentaux

Essais de cisaillement réalisés sur les ancrages principaux SP-MVA et SP-FA :

Ces essais ont été effectués au CSTB (rapport n° EEM 13 26045664).

Essais de cisaillement sous chargement statique réalisés sur des maquettes de 1,50 x 1 m (cylindres SP-MVA) et de 1 x 1 m (plats SP-FA) comportant deux voiles béton séparés par une couche d'isolant de 15 ou 20 cm.

Les essais ont porté sur les ancrages principaux suivants : plat de longueur 240 mm et d'épaisseur 3 mm, plat de longueur 400 mm et d'épaisseur 3 mm et cylindre de diamètre 255 mm et d'épaisseur 1,5 mm.

Document non valide

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1-1 : Charges de calcul à l'ELU des cylindres 1 mm (en kN)

Epaisseur d'isolant (mm)	Diamètre des cylindres (mm)									
	51	76	102	127	153	178	204	229	255	280
	Epaisseur de tôle de 1 mm									
30	**10.8**	**16.2**	**21**	**27**	**32.5**	**38**	**43**	**43**	**43**	**43**
40	**10.8**	**16.2**	**21**	**27**	**32.5**	**38**	**43**	**43**	**43**	**43**
50	**10.8**	**10.8**	**21**	**21**	**30.5**	**30.5**	**39.5**	**39.5**	**39.5**	**39.5**
60	**10.8**	**10.8**	**21**	**21**	**30.5**	**30.5**	**39.5**	**39.5**	**39.5**	**39.5**
70	**7.4**	**7.4**	**15**	**15**	**20.3**	**20.3**	**28.8**	**28.8**	**38**	**38**
80	**7.4**	**7.4**	**15**	**15**	**20.3**	**20.3**	**28.8**	**28.8**	**38**	**38**
90	**7.4**	**7.4**	**15**	**15**	**20.3**	**20.3**	**28.8**	**28.8**	**38**	**38**

NOTA : Le tableau 1-1 est applicable pour une épaisseur minimale de la paroi extérieure de 60 mm.

Tableau 1-1bis : Charges de calcul à l'ELU des cylindres 1,5 mm (en kN)

Ancrage minimum du cylindre dans les parois béton (mm)	Epaisseur minimale de la paroi extérieure (mm)	Epaisseur d'isolant (mm)	Diamètre des cylindres (mm)	
			255	280
			Epaisseur de tôle de 1,5 mm	
55	65	100	42,3	42,3
	65	110		
	65	120		
	65	130		
	65	140		
	65	150		
60	80	160	30,3	30,3
	80	170		
	80	180		
	80	190		
	80	200		

Tableau 1-2 : Raideurs moyennes en cisaillement des Cylindres 1 mm (en kN/m)

Epaisseur d'isolant (mm)	Type de cylindre (diamètre en mm)									
	51	76	102	127	153	178	204	229	255	280
30	60000	60000	65625	65625	91665	91665	129685	129685	129685	129685
40	60000	60000	65625	65625	91665	91665	129685	129685	129685	129685
50	60000	60000	65625	65625	91665	91665	129685	129685	129685	129685
60	60000	60000	65625	65625	91665	91665	129685	129685	129685	129685
70	1650	1650	11462	11462	12064	12064	16612	16612	18070	18070
80	1650	1650	11462	11462	12064	12064	16612	16612	18070	18070
90	1650	1650	11462	11462	12064	12064	16612	16612	18070	18070

NOTA : Le tableau 1-2 est applicable pour une épaisseur minimale de la paroi extérieure de 60 mm.

Document non valide

Tableau 1-2bis : Raideurs moyennes en cisaillement des Cylindres 1,5 mm (en kN/m)

Ancrage minimum du cylindre dans les parois béton (mm)	Epaisseur minimale de la paroi extérieure (mm)	Epaisseur d'isolant (mm)	Diamètre des cylindres (mm)	
			255	280
			Epaisseur de tôle de 1,5 mm	
55	65	100	37393	37393
	65	110		
	65	120		
	65	130		
	65	140		
	65	150		
60	80	160	29100	29100
	80	170		
	80	180		
	80	190		
	80	200		

Tableau 2 : Charges de calcul à l'ELU des plats de 3 mm pour une épaisseur d'isolant ≤ 120 mm (en kN)

Epaisseur d'isolant (mm)	Longueurs des plats (mm)									
	40	80	120	160	200	240	280	320	360	400
	Epaisseur de tôle de 3 mm									
30	**3.6**	**3.6**	**7.8**	**18.5**	**18.5**	**18.5**	**34**	**34**	**34**	**51**
40	**3.6**	**3.6**	**7.8**	**18.5**	**18.5**	**18.5**	**34**	**34**	**34**	**51**
50	**1.3**	**1.3**	**7.8**	**9.6**	**11**	**11**	**20.3**	**26.4**	**26.4**	**31**
60	**1.3**	**1.3**	**7.8**	**9.6**	**11**	**11**	**20.3**	**26.4**	**26.4**	**31**
70	**1.3**	**1.3**	**3**	**9.6**	**9.6**	**9.6**	**20.3**	**20.3**	**20.3**	**31**
80	**1.3**	**1.3**	**3**	**9.6**	**9.6**	**9.6**	**20.3**	**20.3**	**20.3**	**31**
90	**1.3**	**1.3**	**3**	**9.6**	**9.6**	**9.6**	**20.3**	**20.3**	**20.3**	**31**
100	**1.3**	**1.3**	**3**	**9.6**	**9.6**	**9.6**	**20.3**	**20.3**	**20.3**	**31**
110	**1.3**	**1.3**	**1.3**	**9.6**	**9.6**	**9.6**	**20.3**	**20.3**	**20.3**	**31**
120	**1.3**	**1.3**	**1.3**	**9.6**	**9.6**	**9.6**	**20.3**	**20.3**	**20.3**	**31**

NOTA : Le tableau 2 est applicable pour une épaisseur minimale de la paroi extérieure de 60 mm.

Tableau 2bis : Charges de calcul à l'ELU des plats de 3 mm pour une épaisseur d'isolant > 120 mm (en kN)

Ancrage minimum du plat dans les parois béton (mm)	Epaisseur minimale de la paroi extérieure (mm)	Epaisseur d'isolant (mm)	Longueurs des plats (mm)				
			240	280	320	360	400
55	80 mm pour plats 240 à 360 mm 75 mm pour plats 400	130	15,3	15,3	15,3	15,3	25,4
		140					
		150					
60	85 mm pour plats 240 à 360 mm 75 mm pour plats 400	160	13,9	13,9	13,9	13,9	25,4
		170					
		180					
		190					
		200					

Document non valide

Tableau 2ter : Raideurs moyennes en cisaillement des plats 3 mm (en kN/m)

Ancrage minimum du plat dans les parois béton (mm)	Epaisseur minimale de la paroi extérieure (mm)	Epaisseur d'isolant (mm)	Longueurs des plats (mm)				
			240	280	320	360	400
55	80 mm pour plats 240 à 360 mm 75 mm pour plats 400	30	28703	28703	28703	28703	55679
		40					
		50					
		60					
		70					
		80					
		90					
		100					
		110					
		120					
		130					
		140					
		150					
60	85 mm pour plats 240 à 360 mm 75 mm pour plats 400	160	12096	12096	12096	12096	32865
		170					
		180					
		190					
		200					

Document non valide

Tableau 3

TABLEAU 3	DISTANCE MAXI "s" (en mètres) ENTRE ANCRAGE PRINCIPAL ⊠ ET ANCRAGE COMPLEMENTAIRE ‡ UTILISE COMME ANTICOUPLE OU SUSPENTE en tôle d'épaisseur 3,0 (mm) longueur			EPINGLES DROITES (de liaison) /						LONGUEUR MIMIMUM DES EPINGLES	HAUTEUR MINI. DES ANCRAGES principal et complémentaire		
EPAISSEUR D'ISOLANT "e"				Façade claire	Façade foncée	Façade claire	Façade foncée	Façade claire	Façade foncée	/	épaisseur du voile extérieur "d" (mm)		
	40	80 à 200	240 à 400	Epingle ø 3 (mm)		Epingle ø 4 (mm)		Epingle ø 5 (mm)					
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)							(mm)	60	70	80
30	1,5	2	2,5	1,7	1,6	1,3	1,3			160	160	150	140
40	2,3	3,3	3,4	2,7	2,6	2,1	2,0						160
50	3,2	3,5	3,5	4,0	3,8	3,1	2,9	2,6	2,5			170	
60	3,7	5,0	5,8	5,6	5,3	4,2	4,0	3,6	3,4	200	180		190
70	4,4	5,6	6,1	6,2		5,6	5,3	4,7	4,4			200	
80	5,1	6,2	6,5			7,1	6,7	5,9	5,6	230	200		200
90	5,9	6,2	6,9			8,8	8,3	7,3	6,9				
100	6,2	6,2	6,9			10,7	10,1	8,9	8,4	250	220	210	230
110	6,6	6,6	6,9			12,8	12,1	10,5	10,0			240	
120	7,0	7,0	7,0			15,0	14,2	12,4	11,7	270	230		
130	7,0	7,0	7,0			17,5	16,5	14,4	13,6				260
140	7,0	7,0	7,0			20,1	19,0	16,5	15,1	290		260	
150	7,0	7,0	7,0			22,9	21,6	18,8	17,7				
160	7,0	7,0	7,0			22,9	21,6	18,8	17,7	310			300
170	7,0	7,0	7,0			22,9	21,6	18,8	17,7				
180	7,0	7,0	7,0			22,9	21,6	18,8	17,7	330			
190	7,0	7,0	7,0			22,9	21,6	18,8	17,7				320
200	7,0	7,0	7,0			22,9	21,6	18,8	17,7	340			

NOTA : Pour une paroi extérieure de 6cm, l'épaisseur d'isolant « e » est limitée à 90 mm pour les cylindres et à 120 mm pour les plats.

Docu

Annulé

Tableau 5

TABLEAU 5	DOMAINE D'UTILISATION DES EPINGLES DROITES de liaison ⁄ (ø en mm)																				
EPAISSEUR DU VOILE EXTERIEUR "d" (mm)	FAÇADE	Epaisseur d'isolant "e" (cm)																			
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
60	claire	ø 3,0																			
							ø 4,0														
				ø 5,0																	
	foncée	ø 3,0																			
							ø 4,0														
				ø 5,0																	
70	claire						ø 4,0														
				ø 5,0																	
	foncée						ø 4,0														
				ø 5,0																	
80	claire			ø 4,0																	
				ø 5,0																	
	foncée			ø 4,0																	
				ø 5,0																	

Tableau 6

TABLEAU 6		CHOIX DES MODELES EN FONCTION DE L'EPAISSEUR D'ISOLANT "e"																	
MODELE	Epaisseur d'isolant "e" (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
	Epaisseur mini du voile extérieur "d" (mm)	60 70 80	60 70 80	60 70 80	60 70 80	60 70 80	60 70 80	60 70 80	60 70 80	60 70 80	60 70 80	60 70 80	70 80	70 80	80	80	80	80	80
⊠	ancrage mini du cylindre dans le voile "a" (mm)	55	55	55	55	55 55 60	55 55 60	55 55 60	55 60	55 60	55 60	55 60	55 60	55 60	60	60	60	60	60
	hauteur du cylindre "h" (mm)	150		180		200			220	230		270			300			320	
‡	ancrage mini du plat dans les voiles "a" (mm)	55													60				
	hauteur mini du plat "h" (mm)	150		180		200			220		260				300			320	
/	longueur mini des épingles droites (mm) ø3	160			200														
	ø4						230		250		270		290		310		330		340
	ø5																		

Annulé

ANCRAGES PRINCIPAUX ⊗ et ⊣⊢

Figure 1 : Cylindre ⊗ SP-MVA

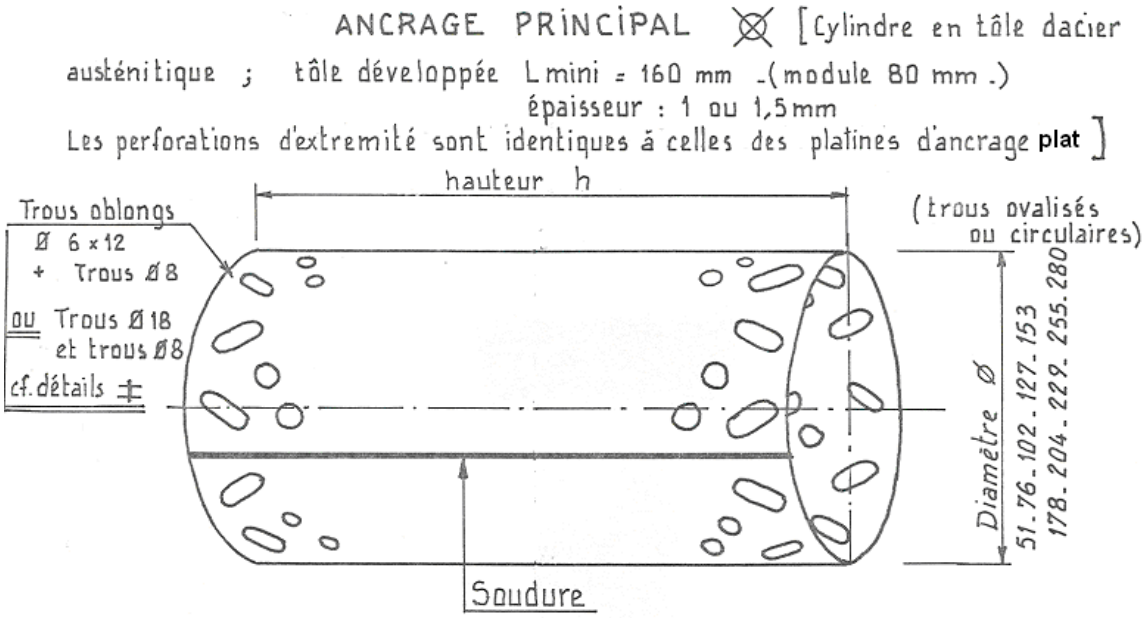
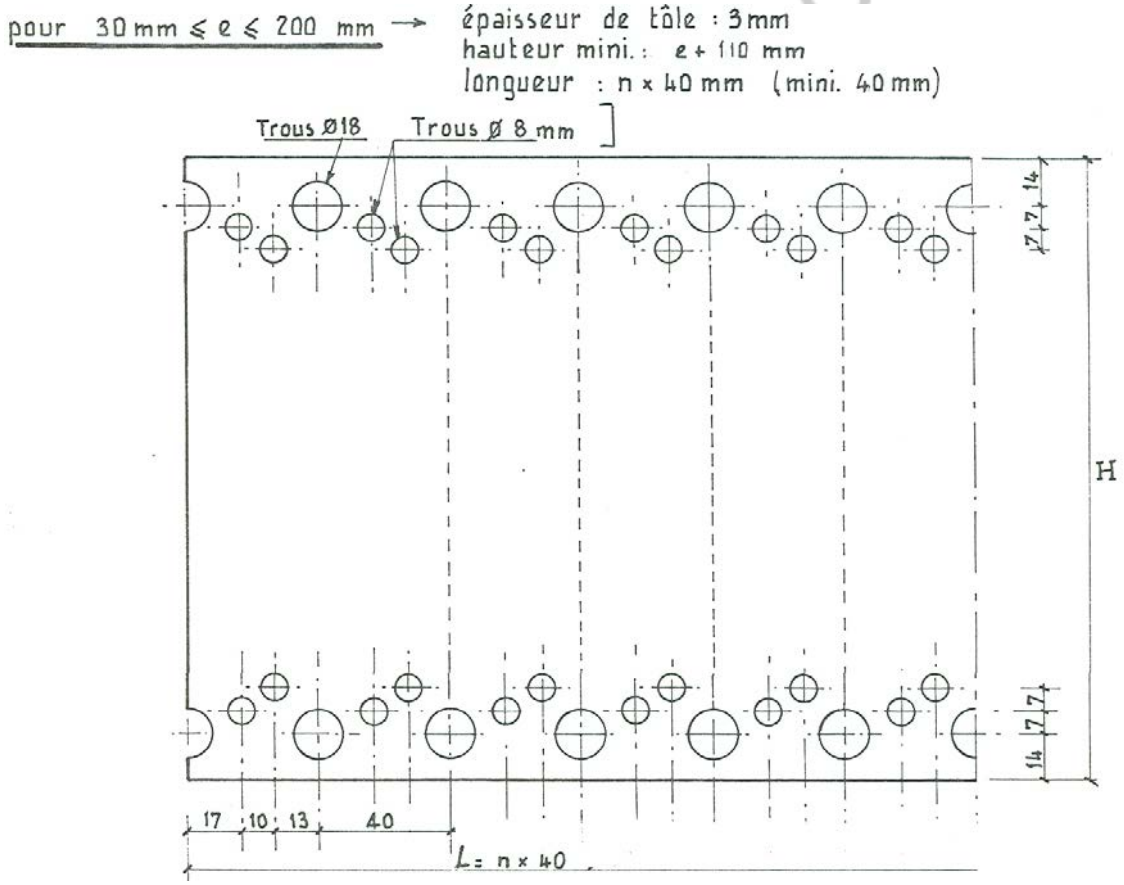


Figure 2 : Plats ⊣⊢ SP-FA



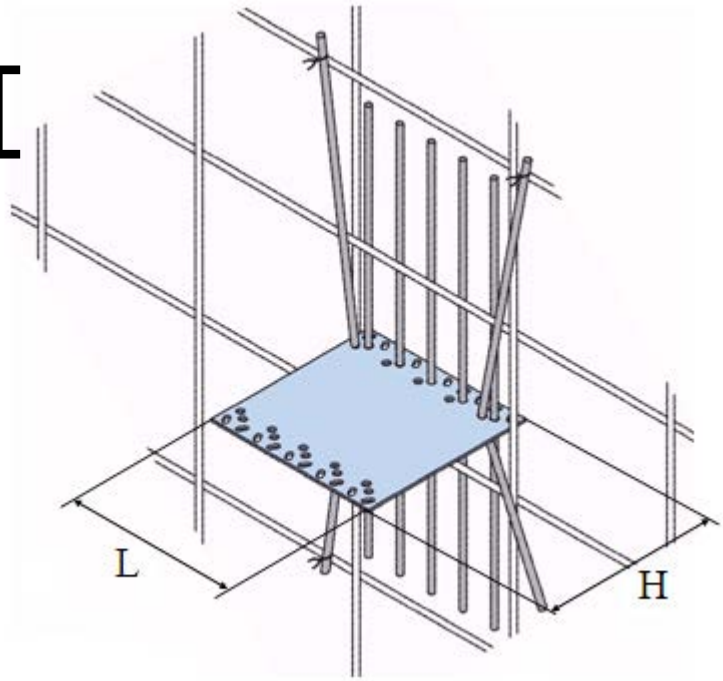
Annulé

DISPOSITIFS ANTICOUPLE

Figure 3 : Plats SP-FA

CHARGES DE CALCUL A l'ELU :

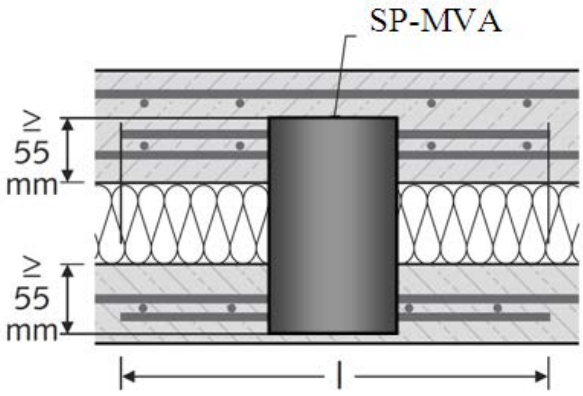
VOIR TABLEAU N° 2 et 2bis



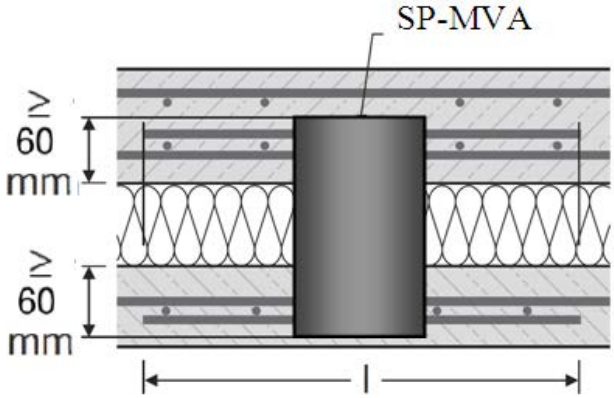
IMPLANTATION : VUES EN COUPE

Figure 5 :

-Pour une épaisseur d'isolant ≤ 15 cm :

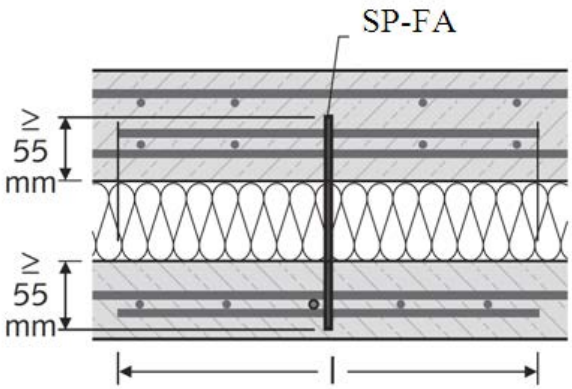


-Pour une épaisseur d'isolant > 15 cm :

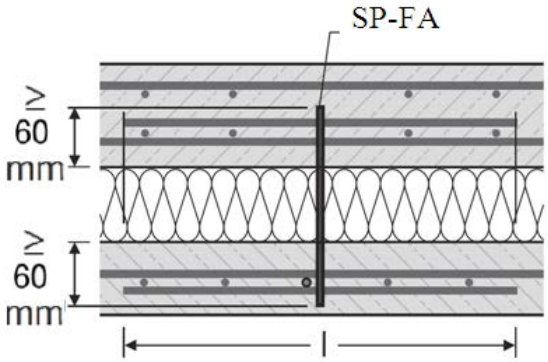


Annulé

-Pour une épaisseur d'isolant ≤ 15 cm :



-Pour une épaisseur d'isolant > 15 cm :



Document non valide

Figure 6 : Solution avec cylindre d'ancrage principal SP-MVA

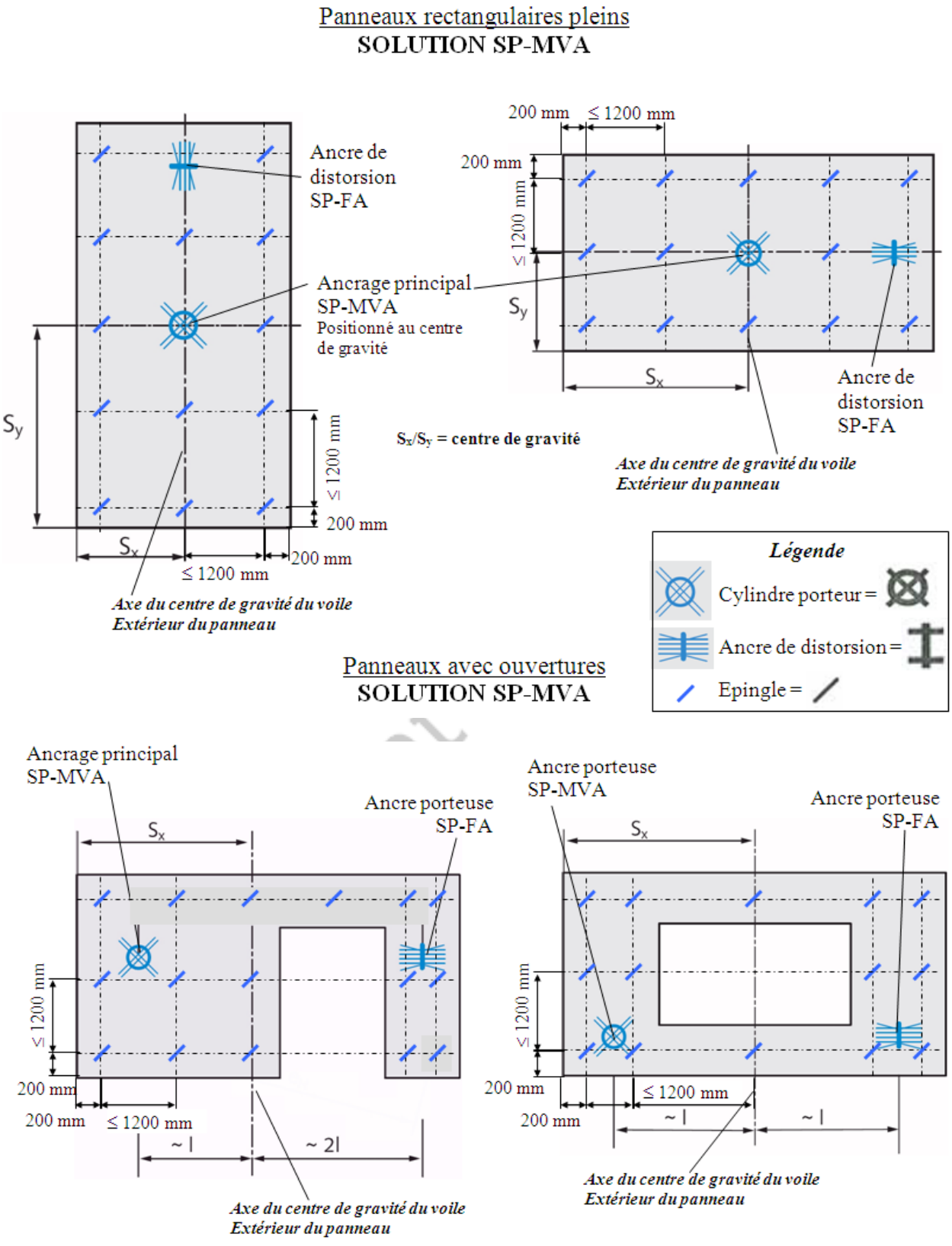
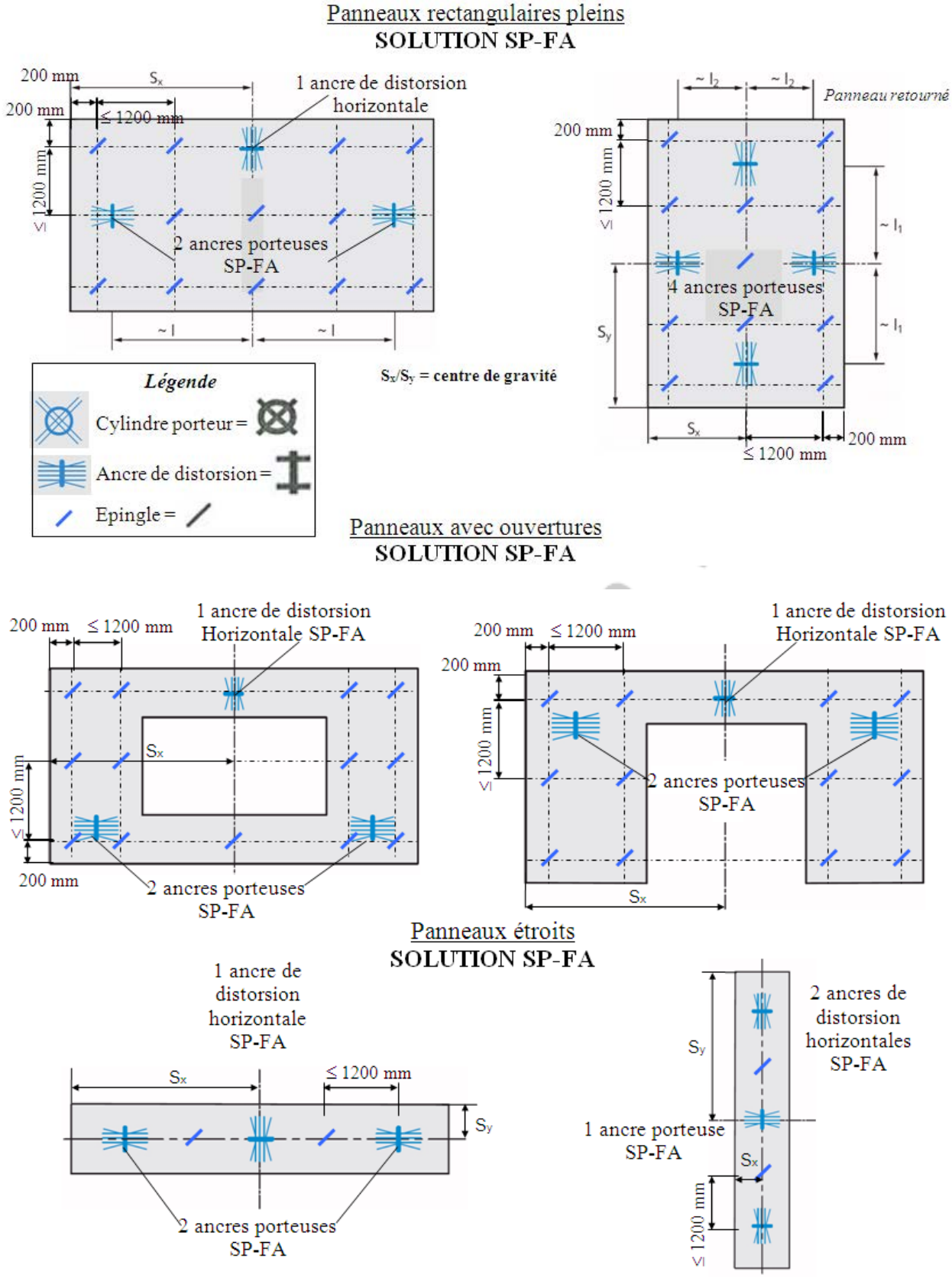


Figure 7 : Solution avec plat d'ancrage principal SP-FA



Annulé

Figure 8 : Cylindre SP-MVA

Les aciers de renfort sont insérés au travers des trous ronds au bas du cylindre et placés parallèlement sous la nappe d'acier du treillis inférieur.

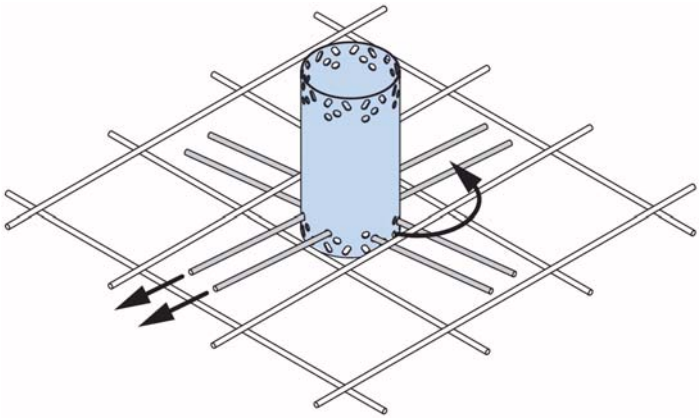


Figure 9: Plat SP-FA

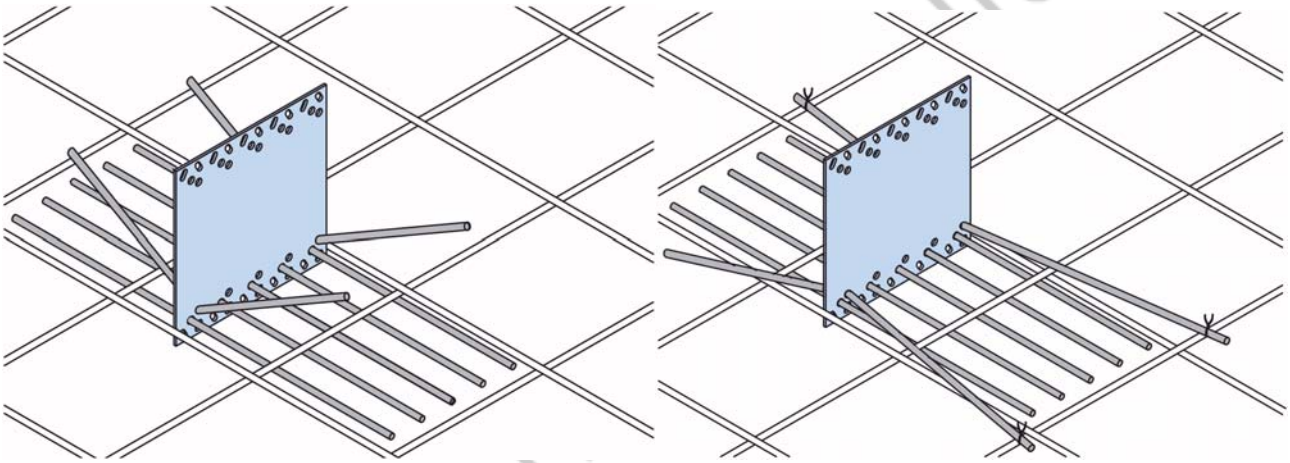
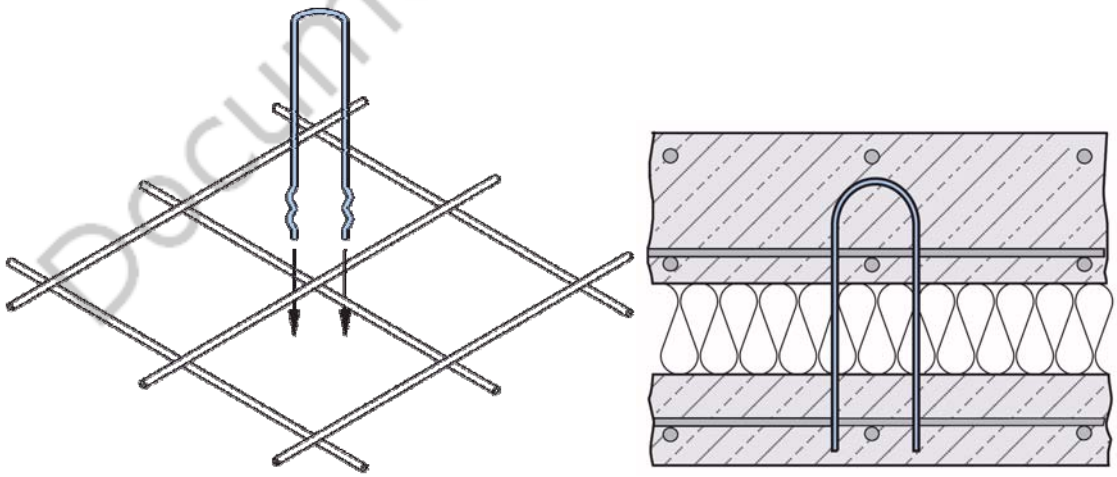


Figure 10: Epingle SPA-N

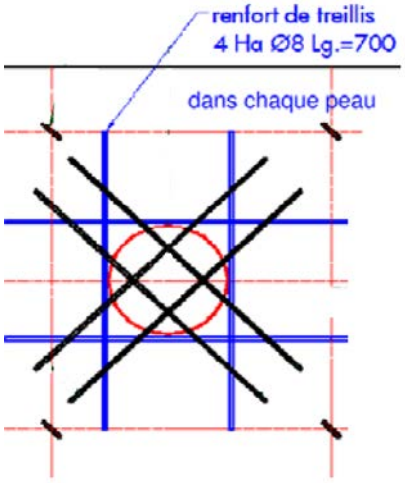


Les étriers SPA-N sont des épingles en forme de "U" de diamètres 3,0 ; 4,0 ou 5,0 mm.

L'épingle doit être enfoncée au travers de l'isolant jusque dans le béton non encore durci de la peau extérieure, d'une profondeur d'au moins 55 mm.

Document Guide

Figure 11 : Principe de renforcement du ferraillage au droit des cylindres MVA de diamètre ≥ 127 mm :



Document non valide