

Avis Technique 16 / 14-687

Annule et remplace l'Avis Technique 16 / 11-616

*Coffre de volet roulant
Roller Shutter Box
Rolladenkästen*

Coffre Perfecto Gen 1 & Gen 2

Titulaire : Société Eveno fermetures
ZI du Gaillec
FR-56270 Ploemeur

Tél. : 02 97 37 48 63
Fax : 02 97 37 50 13
E-mail : contact@eveno-fermetures.com
Internet : www.eveno-fermetures.com

Usine : Société Eveno fermetures
ZI du Gaillec
FR-56270 Ploemeur

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

Groupe Spécialisé n° 16

Produits et procédés spéciaux pour la maçonnerie

Vu pour enregistrement le 14 octobre 2014

Le Groupe Spécialisé n°16 « Produits et procédés spéciaux pour la maçonnerie » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 12 février 2014, le coffre de volet roulant Coffre Perfecto Béton présenté par la société EVENO FERMETURES. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne. Cet Avis Technique annule et remplace l'Avis Technique 16 / 11-616.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Coffre de volet roulant préfabriqué en mousse polyuréthane ignifugée pour la partie intérieure, et en béton armé d'acier en partie extérieure, destiné à être incorporé à des murs maçonnés.

Le coffre PERFECTO est destiné à être incorporé à des murs maçonnés à isolation thermique répartie ou isolation thermique rapportée intérieure.

Finitions :

En fonction de la maçonnerie, l'aile extérieure est constituée des matériaux suivants : béton, béton légers (billes d'argile Calimur®), pierre ponce, schiste (EasyTherm®), ou béton + parement terre cuite (TC3).

1.2 Identification

Les coffres sont identifiés par la marque EVENO figurant sur le devant du coffre et par une étiquette descriptive sur une aile.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Toutes zones d'exposition au sens du DTU 20.1 partie 3 (« Guide pour le choix des types de murs de façade en fonction du site ») pour les coffres posés en cours d'édification du gros œuvre

Le coffre PERFECTO, en terme de finition extérieure, est compatible avec tout type de maçonnerie en briques, blocs béton, pierre ponce et béton cellulaire.

La longueur maximale du coffre perfecto béton GEN2 est de 3700 mm et celle du coffre perfecto béton GEN1 est de 1900 mm. (Longueur de baie + appuis)

2.2 Appréciation sur le composant

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Stabilité

Les coffres perfecto béton présentent une résistance mécanique permettant de satisfaire aux dispositions spécifiques concernant les ensembles menuisés et relatives à la résistance sous les charges dues au vent, bien que ne devant pas participer à la rigidité de la traverse haute, sauf en présence de renfort additionnel sur le dormant.

Le coffre seul ne peut pas être considéré comme porteur.

Sécurité au feu

Pour l'emploi dans des façades vitrées devant respecter la règle du « C + D » relative à la propagation du feu, le coffre perfecto béton ne doit pas être pris en compte dans le calcul de la valeur C.

Isolement acoustique

Dans la mesure où la liaison coffre/menuiserie (configuration A ou B) est correctement exécutée, le système répond aux exemples de solutions acoustiques et par conséquent ne fait pas obstacle au respect des exigences des arrêtés du 30 juin 1999 relatif aux bâtiments d'habitation, du 25 avril 2003 relatif aux hôtels, établissements d'enseignements, et établissements de santé.

Dans le cas d'exigences réglementaires supérieures, par exemple pour les bâtiments à proximité d'infrastructure de transport terrestre bruyante ou de zone aéroportuaire, un calcul (selon l'EN 12354-3) sera nécessaire.

Les performances du coffre à prendre en compte en cas de calculs sont données dans le chapitre B du Dossier Technique.

Finition – Aspect

Les parements du coffre sont aptes à recevoir les finitions usuelles.

La face du coffre répond aux spécificités d'un support de type Rt3.

Isolation thermique

Le procédé permet de limiter les déperditions thermiques au droit de sa surface apparente à des valeurs conformes à la RT 2012.

Les valeurs de U_c restent dans tous les cas inférieures à 0,60 W/(m².K).

Les performances du coffre à prendre en compte en cas de calculs thermiques sont données dans le chapitre B du dossier technique.

Données environnementales et sanitaires

Il n'existe pas de FDES pour ce procédé. Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

2.2.2 Durabilité - entretien

La mousse polyuréthane, permet d'escompter un bon comportement dans le temps. Il n'est pas relevé d'incompatibilité entre le matériau du coffre et les matériaux adjacents.

La protection des aciers contre les agressions extérieures normales est assurée par la classe d'acier utilisé et un fort dosage en ciment du béton utilisé. Le revêtement extérieur permet d'améliorer cette protection.

Les dispositions prévues qui consistent à armer les enduits, tant intérieurs qu'extérieurs, sur toute la surface du coffre par une toile armée (cf. paragraphe 2.3), sont propres à limiter dans les dimensions courantes, les risques de fissuration résultant des variations dimensionnelles des matériaux.

La sous-face fermant le coffre, permet l'accessibilité aux mécanismes du volet roulant et le démontage du tablier.

2.2.3 Fabrication et contrôle

Tunnels

La fabrication de la partie en polyuréthane, nécessite les précautions propres à ce matériau, telles que la température et la constance du mélange utilisé.

De plus, le mode de fabrication de la partie en béton (ou autre matériaux) requiert un soin tout particulier pour réduire au maximum les tolérances de positionnement des aciers inox afin de garantir les enrobages minimaux exigés pour garantir la durabilité du tunnel.

Coffre (assemblage)

Les opérations de parachèvement sont effectuées uniquement par la société EVENO FERMETURES.

2.2.4 Mise en œuvre

Elle ne présente pas de difficultés particulières étant noté qu'elle nécessite l'utilisation d'un engin de levage. La liaison au gros œuvre est assurée de façon satisfaisante, moyennant le respect des instructions de pose décrites dans le Dossier Technique.

2.3 Cahier des prescriptions techniques

2.3.1 Conditions de conception

Le coffre doit être mis en place sur une fenêtre dont la traverse haute du dormant associé à la sous-face présente une rigidité suffisante pour que la flèche de cet élément reste inférieure au 1/150^{ème} de la portée sous la pression de la déformation P1 du site telle que définie dans le document FD P 20-201, sans pour autant dépasser 15 mm sous 800 Pa.

Le coffre ne doit pas être considéré comme un élément porteur.

L'élément menuisé fermant le coffre doit être conçu de façon à permettre l'accessibilité aux mécanismes du volet roulant et le démontage du tablier.

Selon sa nature, il doit répondre aux spécifications du DTU menuiseries le concernant.

2.3.2 Conditions de fabrication

- Les tolérances de positionnement des aciers doivent être précises à +/- 2 mm.
- Le poids au ml, doit être régulièrement contrôlé.
- La sous-face et les profilés de reprises doivent répondre aux spécifications des menuiseries PVC selon la norme NF DTU 36.5.

2.33 Conditions de mise en œuvre

- Pose en cours d'édification du gros œuvre : un étalement en partie centrale doit être prévu lorsque la baie dépasse 1,20m. Au-delà d'une portée de 2,40m, 2 étais sont nécessaires.
- Le coffre doit être mis en œuvre avant exécution des linteaux ou du plancher.

Finitions extérieures

La face du coffre en béton munie de stries répond aux spécificités d'un support de type Rt3.

La face extérieure du coffre et le nu extérieur du mur doivent être alignés.

Si l'aile du profil aluminium débord sur le gros-œuvre, elle doit être grugée au droit des appuis.

Les "Conditions générales d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique" (cahier du CSTB n° 1833, mars 1993) restent applicables.

Finition par enduit multicouches

L'exécution de l'enduit devra être conforme au DTU 26.1, chapitre 6 « Enduits extérieurs sur maçonneries de résistance à l'arrachement élevée (Rt3) ou moyenne (Rt2) : blocs de béton ou briques ».

L'enduit de mortier avec son armature est réalisé en deux couches conformément au DTU 26.1.

L'armature est constituée d'une toile de verre ou d'un treillis métallique, maille de 10 x 10 à 20 x 20 mm, fil de 0,7 mm et traité contre la corrosion. Cette armature appliquée lors de la réalisation du dégrossi, l'enduit débordera du coffre d'au moins 15 cm sur la maçonnerie de la façade.

L'enduit multicouche doit être compatible avec la maçonnerie adjacente

Finition par enduit monocouche

L'exécution de l'enduit devra être conforme au DTU 26.1, chapitre 6 « Enduits extérieurs sur maçonneries de résistance à l'arrachement élevée (Rt3) ou moyenne (Rt2) : blocs de béton ou briques ».

L'enduit d'imperméabilisation de façade doit être choisi parmi ceux présentant un module d'élasticité compatible avec le classement Rt3 du support et être armé avec une toile de verre.

L'enduit monocouche OC2 ou OC3, bénéficiant d'un certificat « CERTIFIÉ CSTB CERTIFIÉ » est réalisé conformément à la norme NF DTU 26.1

Finitions intérieures

- Plaque de plâtre et complexe plaque de plâtre et isolant, collés par plots sur le support, à l'aide d'un mastic colle polyuréthane.
- Dans tous les cas, l'étanchéité de la liaison caisson/gros œuvre doit être assurée avec un produit de calfeutrement mis en place au moment de la pose.

2.34 Accessoires et équipement du volet roulant

Le présent Avis Technique ne porte que sur le coffre. Les spécifications et les performances du tablier et de ses accessoires sont décrites dans les normes sur les fermetures.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du coffre de volet roulant Coffre PERFECTO dans le domaine d'emploi accepté, est appréciée favorablement

Validité

Jusqu'au 29 février 2020

Pour le Groupe Spécialisé n° 16
Le Président
Eric DURAND

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Afin d'éviter une fissuration entre les coffres de volet roulant et la maçonnerie, une attention particulière doit être accordée sur le positionnement de la toile armée anti-fissuration lors de sa mise en œuvre.

Il est rappelé la nécessité d'utiliser un mastic colle polyuréthane pour la mise en place de doublage. La plaque de doublage le long du coffre devra être d'un seul tenant.

La longueur maximale du coffre perfecto béton GEN2 est de 3700 mm et celle du coffre perfecto béton GEN1 est de 1900 mm

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 16
Nicolas RUAUX

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Le coffre perfecto béton est un coffre de volet roulant préfabriqué en mousse polyuréthane ignifugée d'une part et en béton armé d'acier d'autre part. Il est destiné à être intégré dans l'épaisseur d'un mur en construction, en dessous d'une dalle ou d'un linteau et au-dessus de la menuiserie. La longueur maximale du coffre perfecto béton GEN2 est de 3700 mm et celle du coffre perfecto béton GEN1 est de 1900 mm.

2. Matériaux utilisés

Le coffre perfecto béton se présente sous forme d'un profil tunnel en « U » composé de mousse polyuréthane ignifugée (PCS : 27 MJ/kg) pour la partie intérieure et d'un béton armé d'inox pour la partie extérieure ou d'un Parement Terre Cuite collé avec le béton: Coffre PERFECTO GEN1 (figure 1) et Coffre PERFECTO GEN2 (figure 2) ou Coffre PERFECTO TC3 présenté en GEN 2 (figure 3)

Les embouts appelés « joues » sont en plastique type ABS (figure 11).

Le profilé d'arrêt d'enduit extérieur est en alu léger thermolaqué (figure 9 et 10).

Les profilés de finition intérieure (profils de reprise de menuiserie) sont en PVC (figures 7 et 8).

Sous face en PVC. (Figure 12).

L'armature est composé de fils Ø 4 mm et de Ø 6mm.

Les crochets de levage sont des barres d'acier (rond inox Ø 4 mm) (figure 4).

Patte reprise traverse haute (figure 13 et 14).

3. Dimensions du coffre tunnel

	Coffre PERFECTO Gen 2 (figure 2)	Coffre PERFECTO Gen1 (figure 1)
Hauteur (mm)	270 mm	270 mm
Largeur (mm)	300 mm	280 mm
Longueur (mm)	De 700 à 3700 mm	De 700 à 1900 mm
Epaisseur mousse Polyuréthane	45 mm	25 mm
Poids du coffre au mètre linéaire	Béton et TC3 = 38 Kg (± 5 %) au ml Bétons Légers = 32 Kg (± 5 %) au ml	

4. Description des éléments fabriqués

Fabrication coffre

La mousse polyuréthane ignifugée de moyenne densité est composée de deux produits : de l'isocyanate et du polyol.

Les deux produits sont mélangés dans un mélangeur à haute pression afin d'obtenir la mousse polyuréthane de moyenne densité.

La mousse polyuréthane est immédiatement injecté dans la presse intégrant des noyaux amovibles.

Au bout de 30 minutes à 1 heure 20, les demi-coffres en mousse polyuréthane sont séparés du noyau, sortis de la presse puis stockés.

Au bout d'environ 48 heures, les demi-coffres en mousse polyuréthane sont ébavurés.

Les demi-coffres en longueur de 4 ml ainsi obtenus sont dirigés vers les postes de moulage béton.

Avant le coulage du béton, le(s) fils acier est (sont) disposé(s) en fond de moule, afin d'assurer leur(s) positionnement(s) optimum, des intercalaires sont positionnés.

Après le coulage, les autres fils sont positionnés en partie haute afin d'assurer leur(s) positionnement(s) optimum, des gabarits sont utilisés.

Les différents bétons utilisés sont autoplaçants, composés de ciment, de sable et de gravier spécifique en fonction des matériaux désirés, ainsi que d'adjuvant, accélérateur de prise et d'autoplacement.

Le mélange est effectué par un malaxeur (le sable, le gravier, le ciment, l'adjuvant... sont précisément pesés afin de garantir une régularité au niveau de la fabrication du coffre).

Une fois le béton coulé, une réservation est effectuée pour assurer la reprise de chaînage et des crochets sont insérés pour assurer le levage du coffre (figure 17).

La liaison entre la mousse polyuréthane ignifugée et le béton armé d'inox est réalisé sur le haut du coffre en forme de queue d'aronde (figure 17).

Au bout de 8 à 48 heures, les coffres moulés sont sortis des noyaux.

Stockage

Les coffres en longueur de 4 ml ainsi obtenus sont stockés jusqu'à obtention d'une résistance minimum permettant de qualifier le coffre autoportant (Environ 28 jours de séchage).

Contrôle

Lors de chaque phase de fabrication des produits, des contrôles sont systématiquement effectués :

- Largeur du coffre.
- Epaisseur parois du coffre.
- Equerrage coffre.
- Aspect, solidité du coffre.
- Poids du coffre.

Parachèvement

Les coffres sont débités en tronçons à l'aide d'une scie circulaire à denture en diamant = largeur tableau + 2 fois 40 mm minimum. (40 mm étant la largeur d'appui nécessaire).

Les joues en PVC sont positionnées à chaque extrémité du coffre. Elles sont fixées par des agrafes acier côté mousse polyuréthane et collées sur toute la surface de la joue (côté mousse polyuréthane et côté béton).

En zone sismique, le coffre conserve la même configuration.

Suivant le type de pose, les profilés intérieurs et extérieurs sont choisis, débités, mis en place et collés (figures 5 et 6).

Sur chaque coffre perfecto béton figure la marque EVENO.

Avant expédition ou mise en place du volet, un contrôle systématique dimensionnel est effectué.

5. Mise en œuvre

Le coffre perfecto béton est susceptible d'être utilisé dans les dispositions A et B (figures 5 et 6).

La partie extérieure du coffre perfecto béton en béton présente une surface texturée qui nous permet d'obtenir une accroche de support de type Rt3.

5.1 Pose

Le coffre est incorporé pendant la phase d'édification des murs de façades

5.1.1 Pose en cours d'édification du gros œuvre

Les opérations de mise en place sont effectuées par le maçon qui, une fois les jambages de la baie montés au niveau requis, prépare l'assise du coffre et réalise l'alignement de l'aile extérieure par rapport au plan de la façade, ainsi que la mise à niveau dans le plan horizontal.

D'une manière générale, les coffres sont livrés en longueur correspondant à l'ouverture des baies, majorée de 2 fois 40 mm minimum pour les appuis.

Le positionnement est effectué à l'aide de serre-joints, de cales et d'étais, un étalement est obligatoire pour limiter la portée à 1,20m (1 étau pour les portées entre 1,20 m et 2,40 m, 2 étais pour les portées supérieures à 2,40 m). Le maçon prendra soin d'aligner la face extérieure du coffre et le nu extérieur du mur. La solidarisation au gros œuvre est assurée par le remplissage des rainures longitudinales prévues sur la face supérieure (figure 17).

Dans le cas de réalisations en zone sismique (figure 22), les armatures complémentaires reliant les armatures de linteau aux chaînages des planchers sont disposées à l'extérieur des appuis de retours de joues.

Finitions intérieures plaque de plâtre et doublage

Les finitions intérieures plaque de plâtre et doublage sont ensuite exécutées selon les prescriptions du :

- DTU 25.41 pour les plaques de plâtre collées
- DTU 25.42 pour les doublages

Attention : Pour l'utilisation de plaque de plâtre en finition intérieure, il est conseillé d'utiliser un mastic polyuréthane pour la fixation.

Finitions extérieures

Finition par enduit multicouches (CF DTU 26.1)

L'enduit de mortier avec son armature est réalisé en deux couches conformément au DTU 26.1.

L'enduit d'imperméabilisation de façade doit être choisi parmi ceux présentant un module d'élasticité compatible avec le classement du support et être armé avec une toile de verre.

L'armature est constituée d'une toile de verre (ou d'un treillis métallique, maille de 10 x 10 à 20 x 20 mm, fil de 0,7 mm et traité contre la corrosion). Cette armature appliquée lors de la réalisation du dégrossi, l'enduit débordera du coffre d'au moins 15 cm sur la maçonnerie de la façade (figure 19). Un renforcement des angles est nécessaire pour les longueurs supérieures à 2,5 m.

Finition par enduit monocouche

L'enduit d'imperméabilisation de façade doit être choisi parmi ceux présentant un module d'élasticité compatible avec le classement Rt3 du support et être armé avec une toile de verre.

Aucune spécificité requise.

5.2 Raccordement des menuiseries avec le coffre perfecto béton

Dans tous les cas, il faut s'assurer que l'inertie de la traverse haute du dormant de la menuiserie soit suffisante, afin que les déformations sous charges (horizontales et verticales) restent admissibles vis-à-vis des normes et soient compatibles avec le fonctionnement de la fenêtre.

Dans l'hypothèse où seul le dormant reprend les charges de vent, la longueur de la menuiserie, et donc du coffre, est de fait limitée par le dimensionnement de la traverse haute (longueur maximale traverse haute de l'ordre de 1600 mm et longueur maximale du coffre perfecto 1900 mm).

Liaison coffre perfecto GEN1 avec traverse haute de menuiserie (voir figure 15) (longueur maximale du coffre 1900 mm ; longueur maximale de la traverse haute de l'ordre de 1600 mm) :

La liaison entre le profil de reprise de menuiserie et la traverse haute de menuiserie s'effectue par vissage (Vis auto foreuse 5*35 mm) tous les 300 mm (figure 16).

L'étanchéité entre le coffre perfecto GEN1 et la traverse haute de menuiserie est effectuée à trois endroits à l'aide d'un mastic silicone : entre le profil de reprise et la traverse haute de menuiserie ; entre deux parties du profil de reprise de menuiserie (figure 16). Cette opération d'étanchéité est à effectuer sur chantier lors de la pose de la menuiserie.

Liaison coffre perfecto GEN2 avec traverse haute de menuiserie (longueur maximale du coffre 1800 mm ; longueur maximale de la traverse haute de l'ordre de 1600 mm) :

Idem au Perfecto GEN 1 (figure 16).

Liaison coffre perfecto GEN2 avec traverse haute de menuiserie (voir figure 14) (longueur maximale du coffre 3700 mm ; longueur maximale de la traverse haute de l'ordre de 3500 mm) :

Lorsque la rigidité de la traverse haute de menuiserie n'est pas suffisante, la liaison entre le coffre perfecto GEN2 et la traverse haute de menuiserie est renforcée par des équerres en acier galvanisé réparties tous les 600 mm, maximum, fixées par un système de vis à clameau sur la traverse haute de menuiserie et repris par un système similaire sur le coffre par une pièce intégrée dans la mousse polyuréthane du coffre (figure 13, 14 et 15).

L'étanchéité entre le coffre perfecto GEN2 et la traverse haute de menuiserie est effectuée à trois endroits à l'aide d'un mastic silicone : entre le profil de reprise et la traverse haute de menuiserie ; entre deux parties du profil de reprise de menuiserie (figure 14 et 15). Cette opération d'étanchéité est à effectuer sur chantier lors de la pose de la menuiserie.

B. Résultats expérimentaux

Essais de charge sur les crochets de levage

Essais de charge sur les crochets de levage réalisés par la société EVENO FERMETURES,

- Charge de 525 Kg sur un seul crochet de levage.

Acoustique

Essais N° AC08-26012926. du CSTB sur coffre perfecto béton GEN1 sans entrée d'air

Tablier de 215 cm de hauteur	Dn,e,w (dB)	Dn,e,w+C (dB)	Dn,e,w+Ctr (dB)
Enroulé	49	48	46
Déroulé	51	50	47

Etude thermique

Rapport DER/HTO 2010-170-AD/LS (N°10-038) du CSTB.

Coffre perfecto béton GEN2 (Ep mousse PU 45 mm) Disposition A Enroulement Extérieur	
Uc en W/(m².K)	0,39

Etude interne N° PU300 Calculs Thermique Up-Perfecto Béton ou TC3 Gen2.

Coffre perfecto béton GEN2 (Ep mousse PU 45 mm)	
Type de configuration	Up en W/(m².K)
	Disposition A Enroulement Extérieur
Dormant 120	0,36
Dormant 140	0,30
Dormant 160	0,26
Dormant 180	0,23
Dormant 200	0,20

Perméabilité à l'air

Rapport Essais N° DER/BV08-328

(Enregistrement N°08-221, 08-222 et 08-223) du CSTB.

Perméabilité à l'air et Résistance au vent sur la liaison coffre / menuiserie

Essais CSTB du 05 novembre 2010. DSSF/VTI – N°2011/0128
Perméabilité C4 déformations conformes au DTU « menuiseries »

Essai de charge sur le coffre perfecto béton

Les charges admissibles avant bétonnage (phase provisoire) ont été réalisés et figure dans le rapport.

Essai CSTB du 19/09/2013 - DSSF-VTI-JFR/MB-2013-1345.

Essai de déformations à 1600 MPa, avant et après cycles de pression/dépression à 600 Pa

Essai réalisé selon le guide spécialisé du GS16 sur les coffres de volets roulants.

Essai CSTB du 18 et 19 /09/2013 - DSSF-VTI-JFR/MB-2013-1344

Essai de gel / dégel sur coffre TC3

Essai interne RE13-01 réalisé selon la norme NF EN 771-1.

C. Références

Depuis l'année 2013, 92000 ml de coffre perfecto béton GEN1 , 43000 ml de coffre perfecto béton GEN2 et 7530 ml de Coffre Béton légers et TC3 ont été commercialisés.

Figures du Dossier Technique

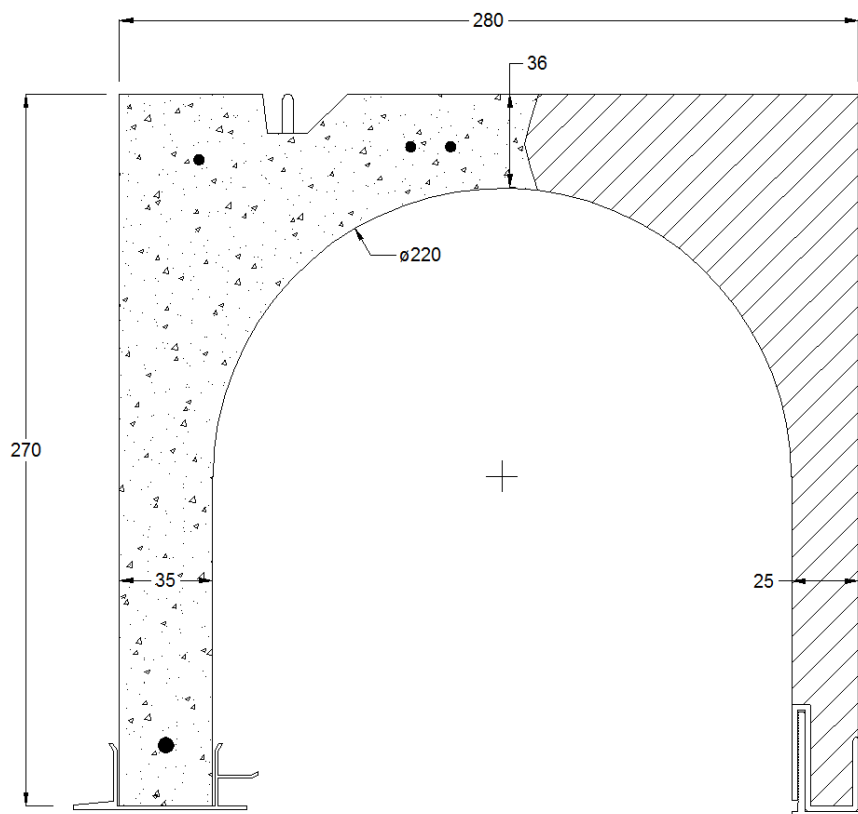


Figure 1 – Coffre PERFECTO Gen1

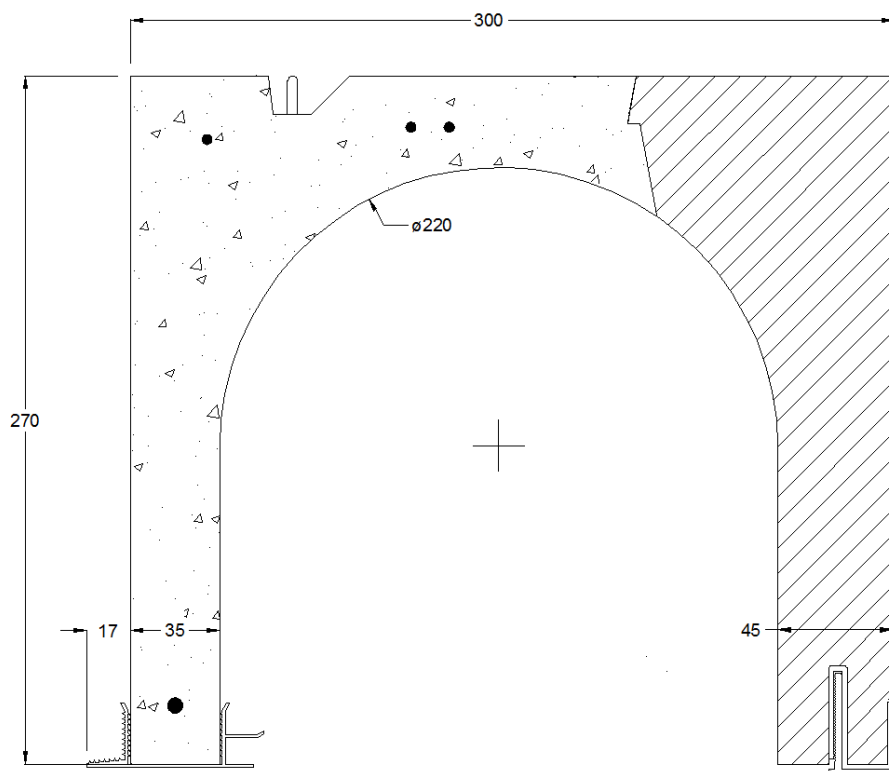


Figure 2 – Coffre PERFECTO Gen2

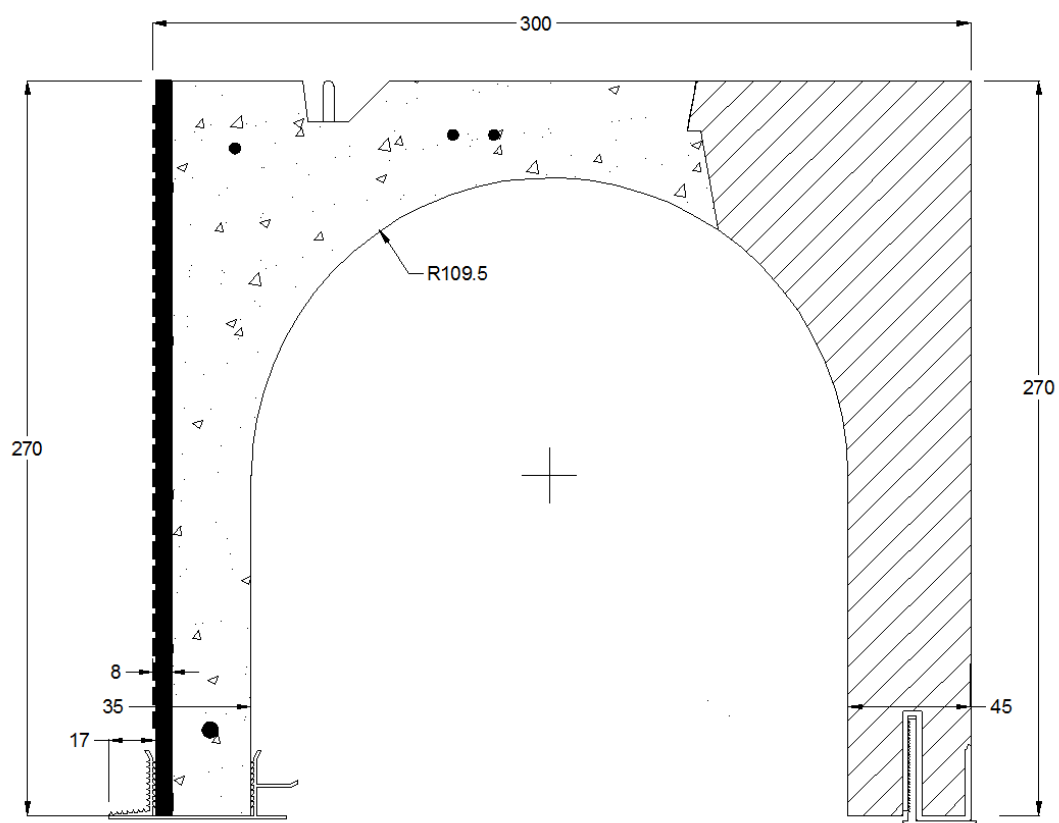


Figure 3 – Coffre PERFECTO TC3 Gen2

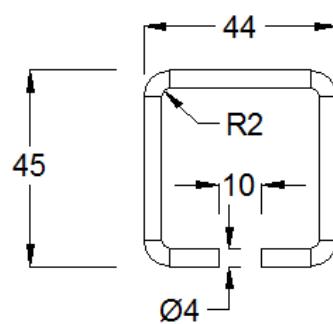


Figure 4 - Crochet de levage

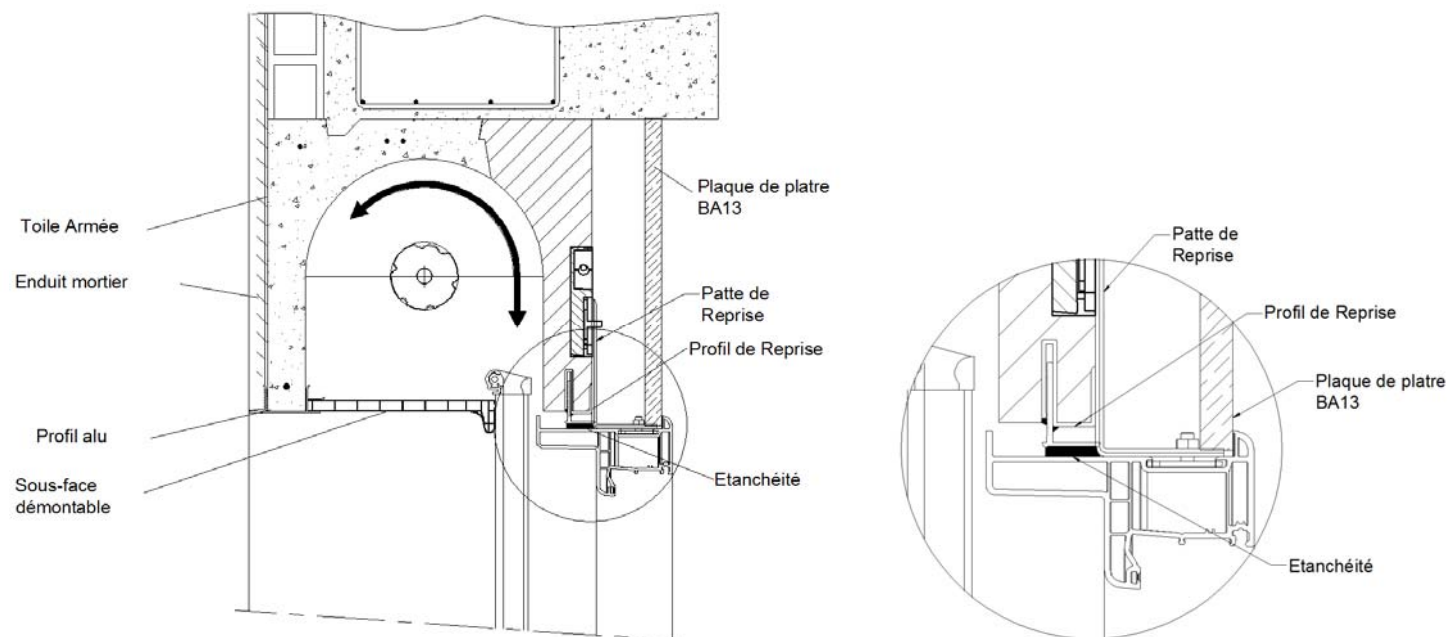


Figure 5 - Disposition A

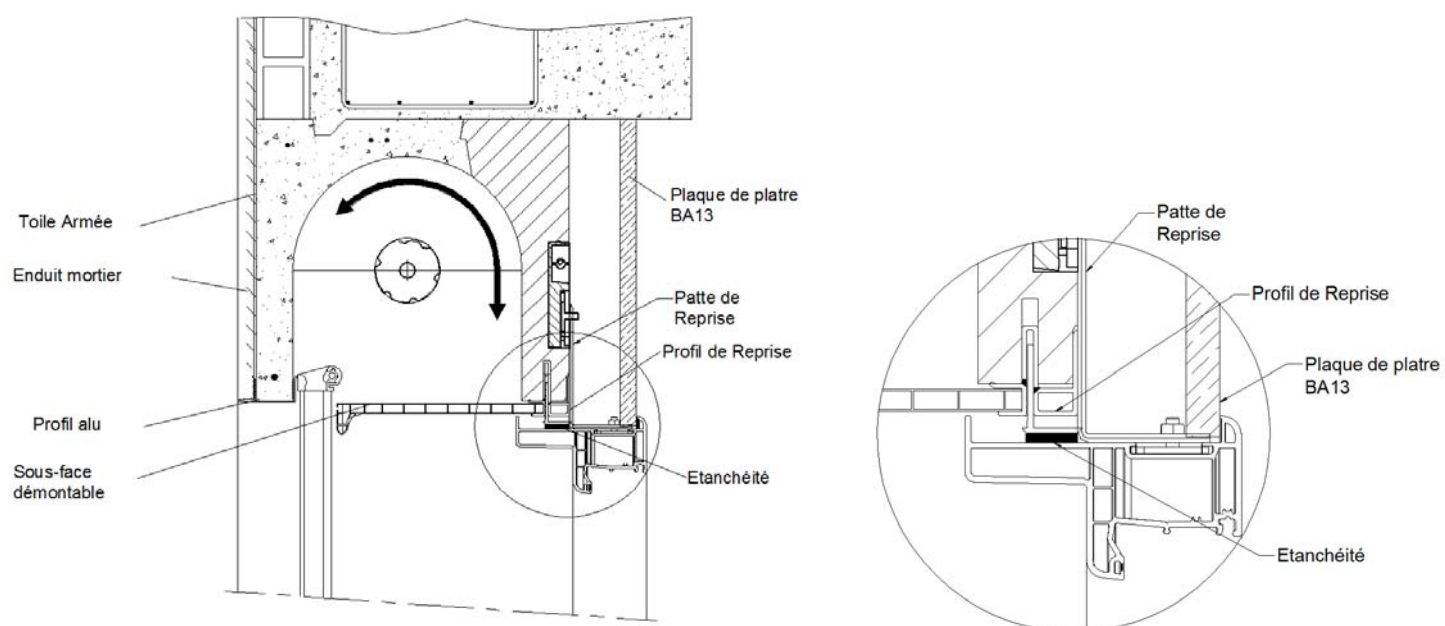


Figure 6 - Disposition B

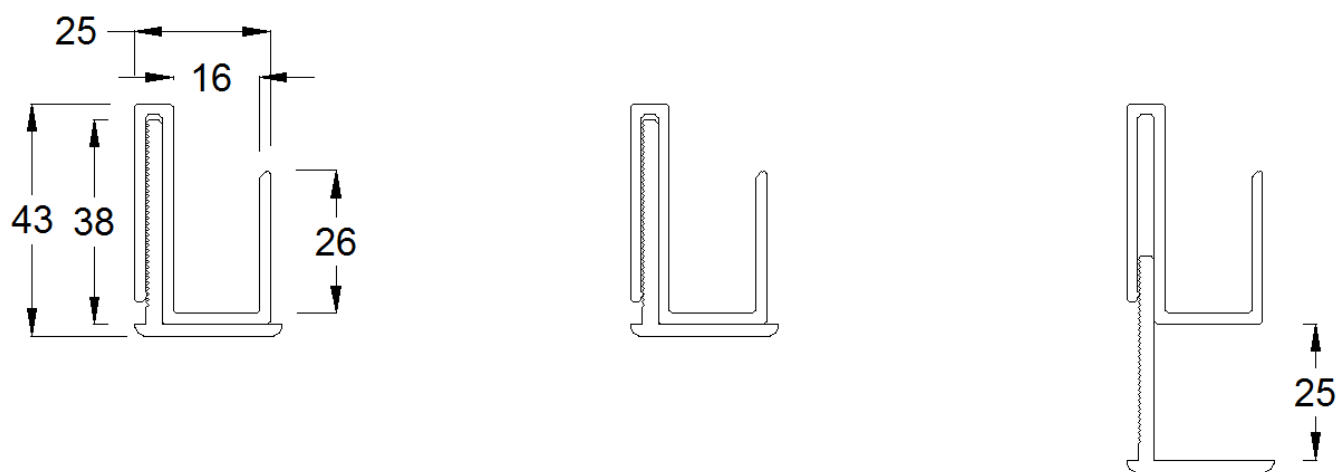


Figure 7- Profil de Reprise de menuiserie en PVC pour disposition A

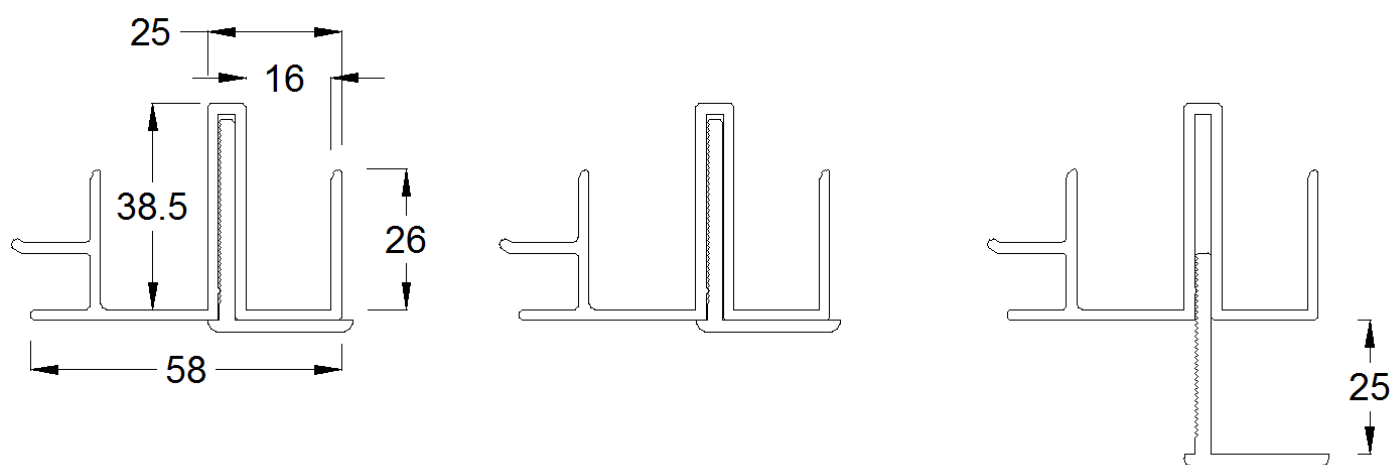


Figure 8- Profil de Reprise de menuiserie en PVC pour disposition B

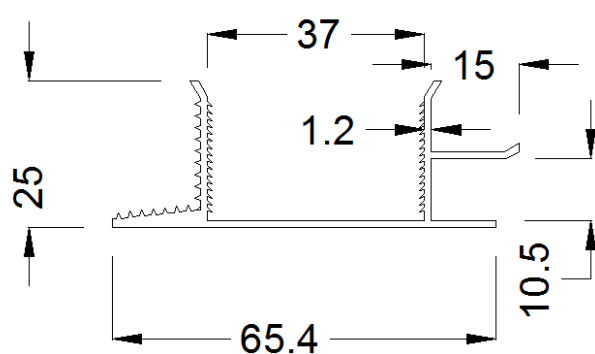


Figure 9 - Profil Extérieur en aluminium pour disposition A

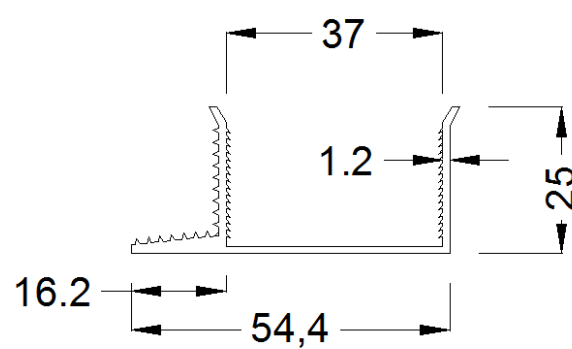


Figure 10- Profil Extérieur en aluminium pour disposition B

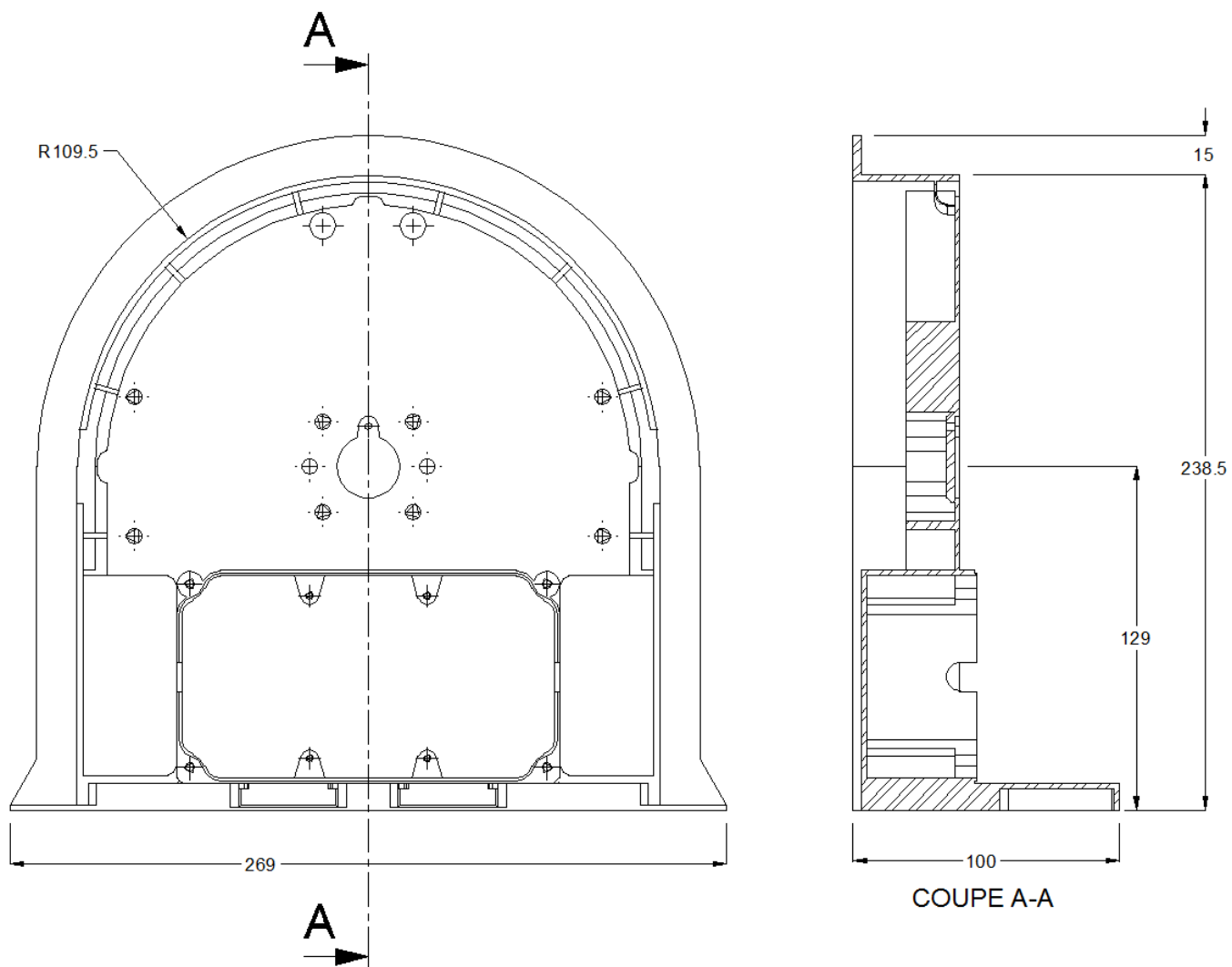


Figure 11 - Joue Type 28

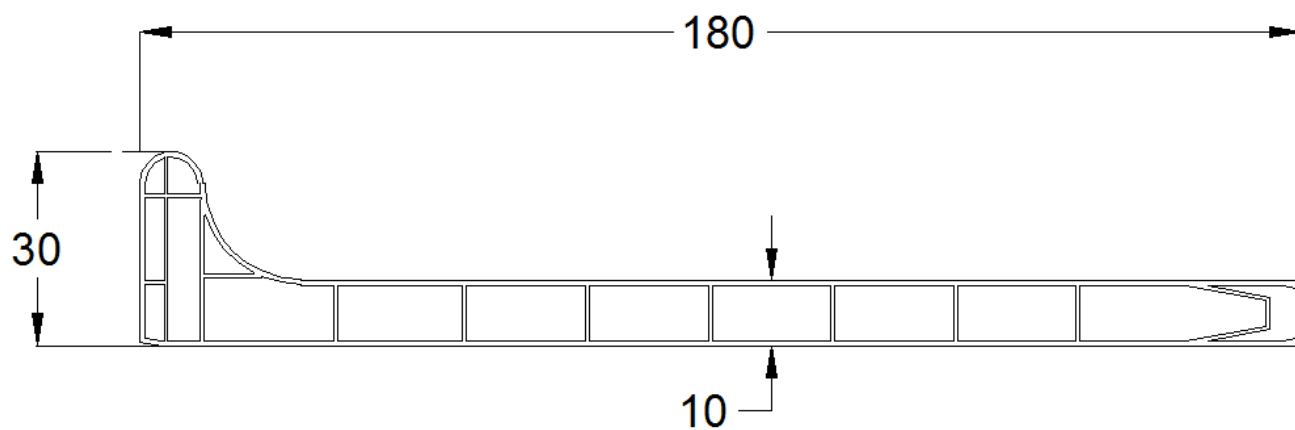


Figure 12- Sous Face T 30

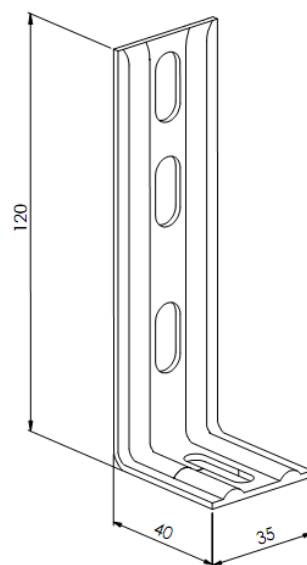


Figure 13 - Patte reprise traverse haute

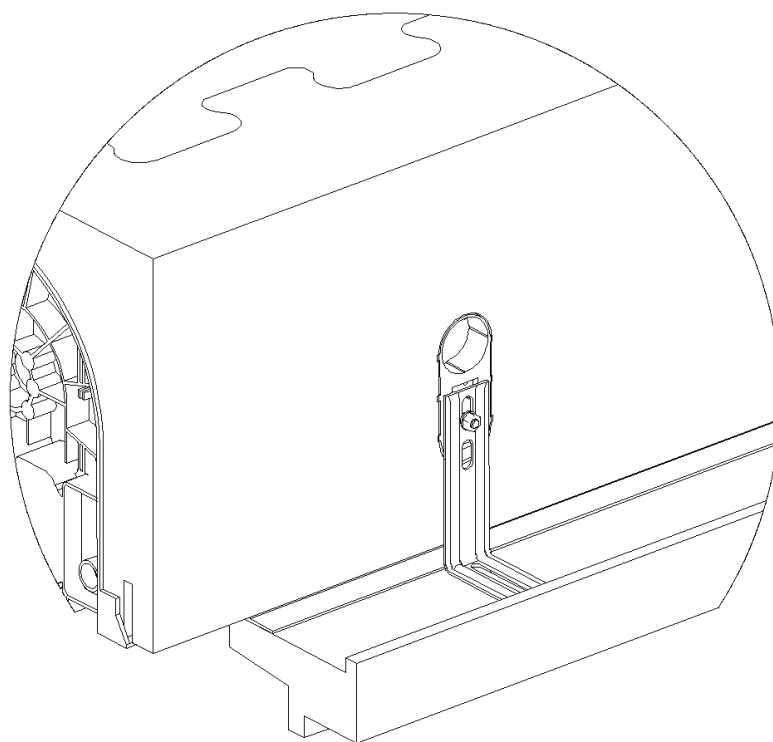


Figure 14 - Détail de Mise en Oeuvre

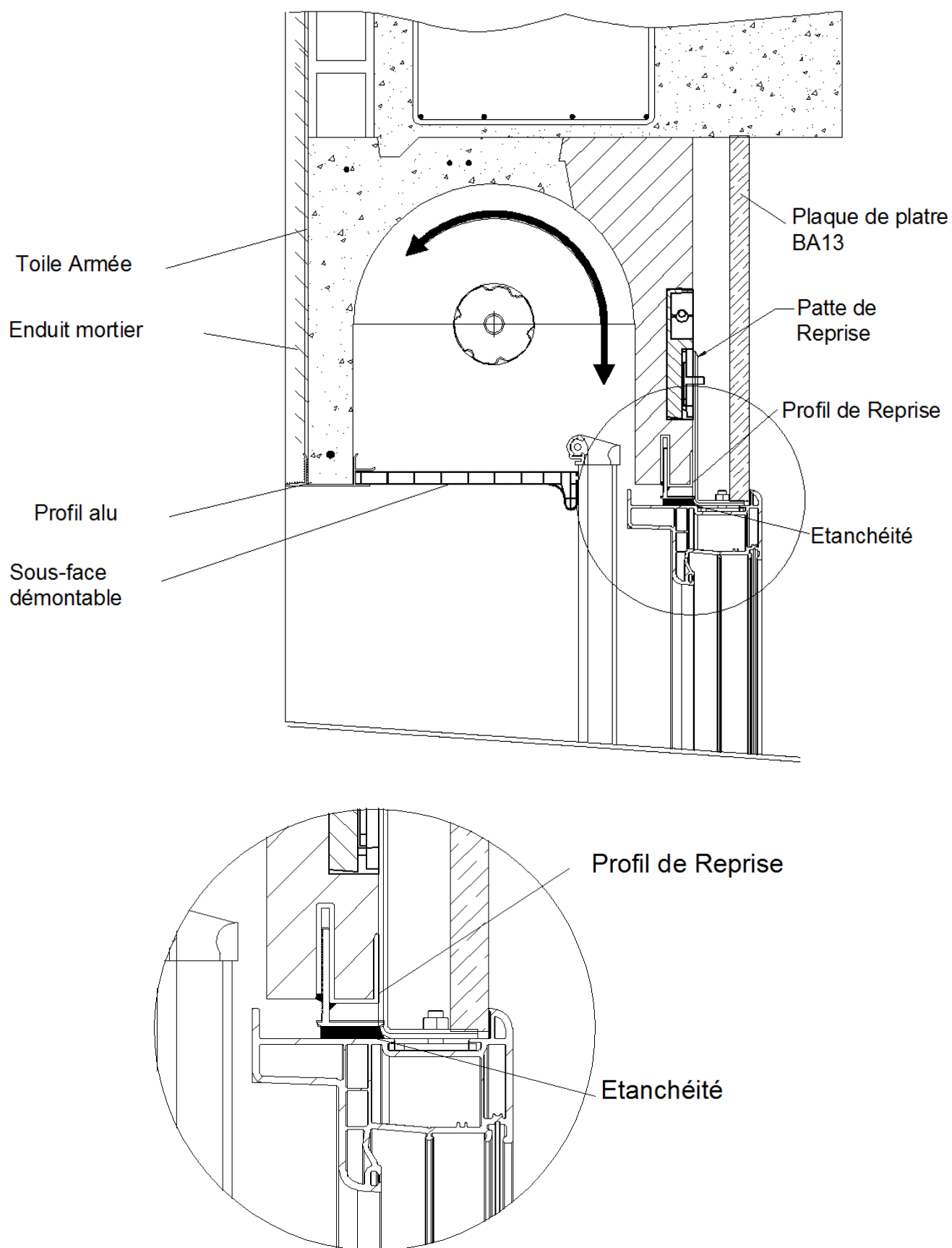


Figure 15 - Détails d'étanchéité & raccordement des menuiseries avec coffre PERFECTO GEN2

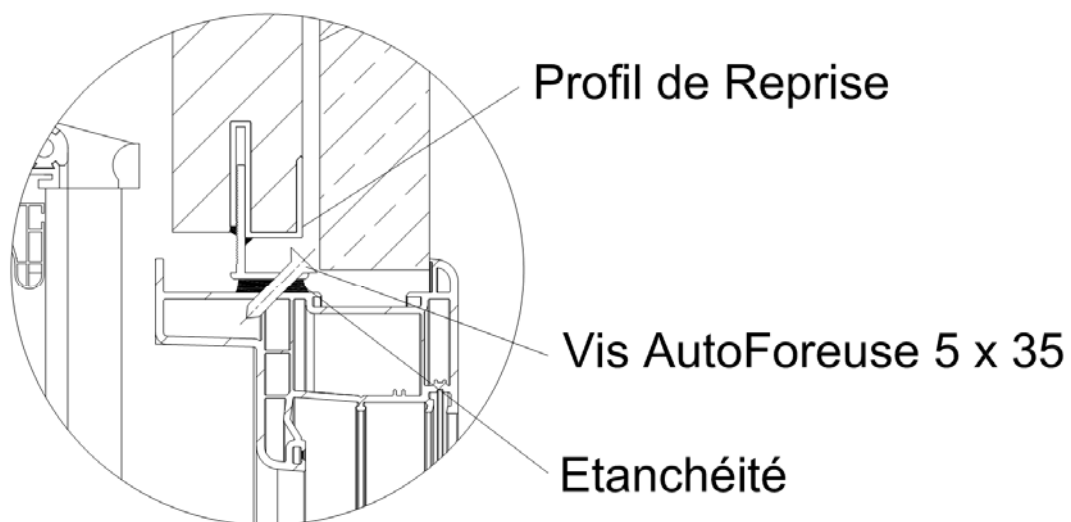


Figure 16 - Détails d'étanchéité & raccordement des menuiseries avec coffre PERFECTO GEN1

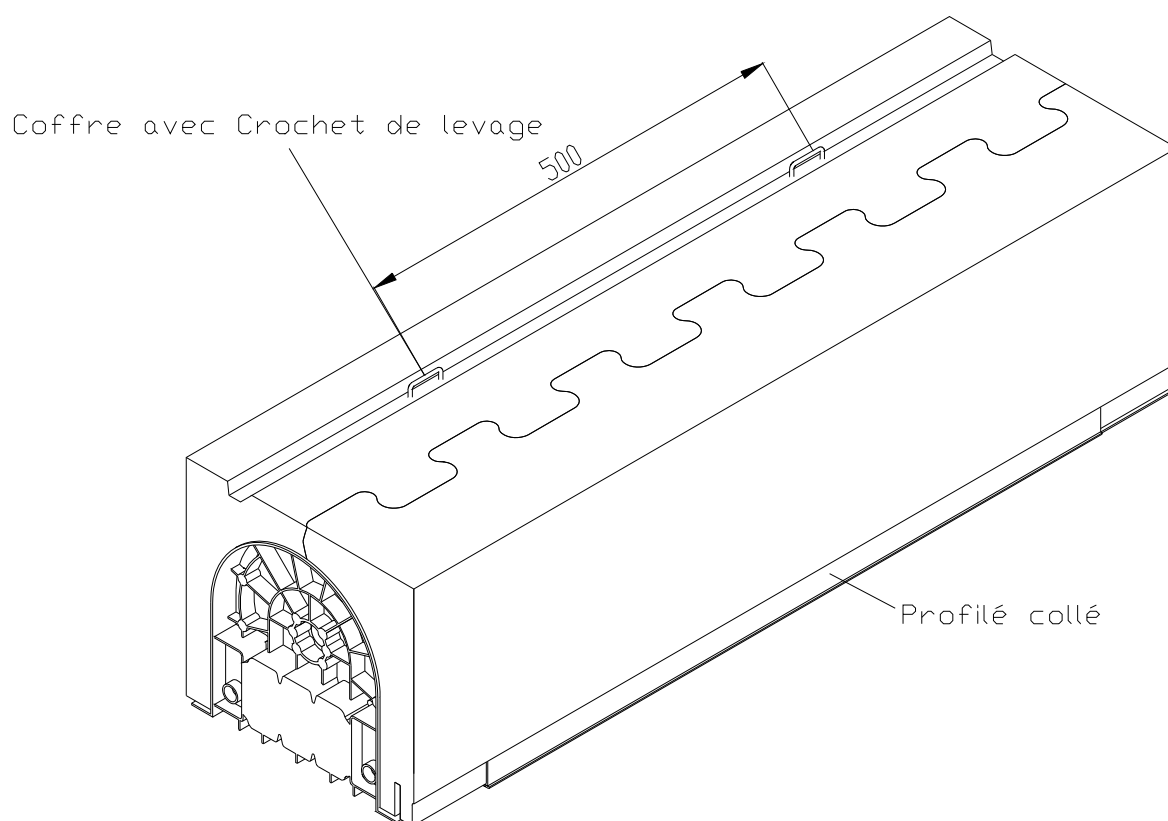


Figure 17 - Vue en profil du Coffre PERFECTO

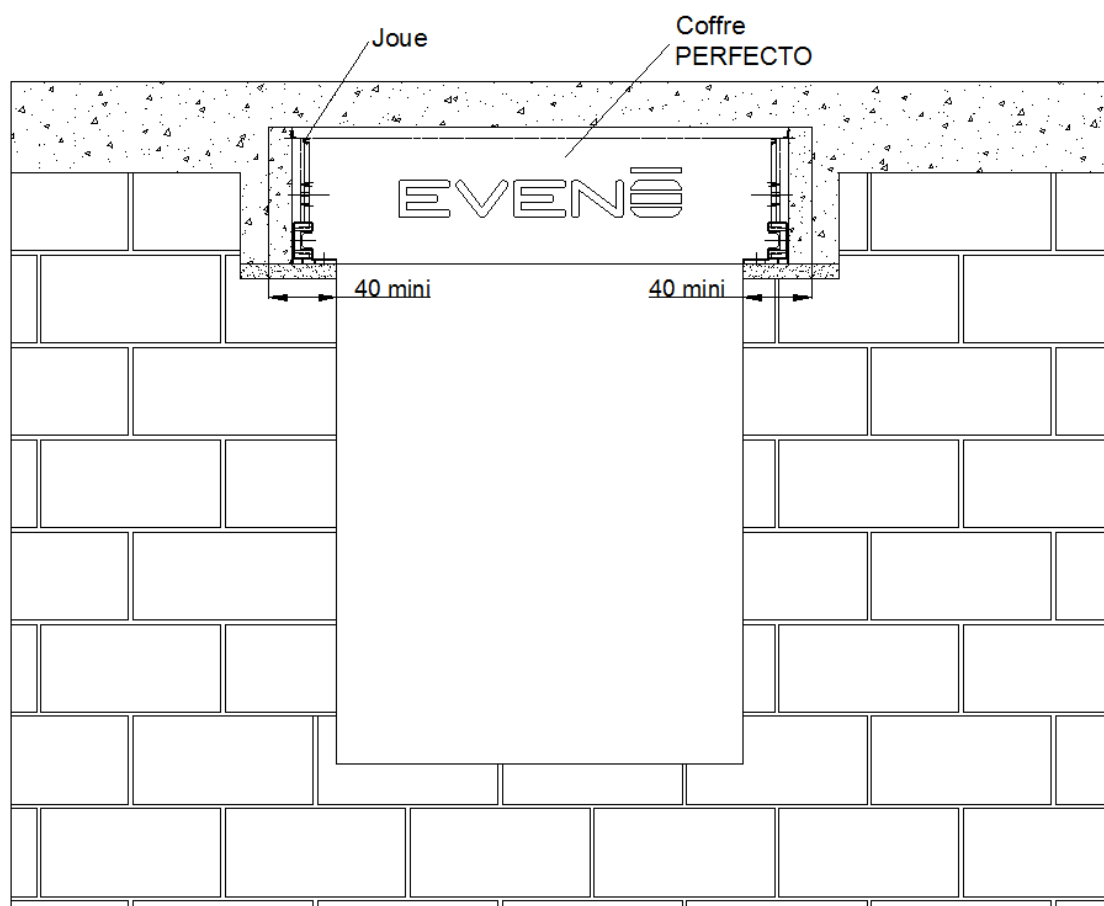


Figure 18 - Longueur d'appui des coffres

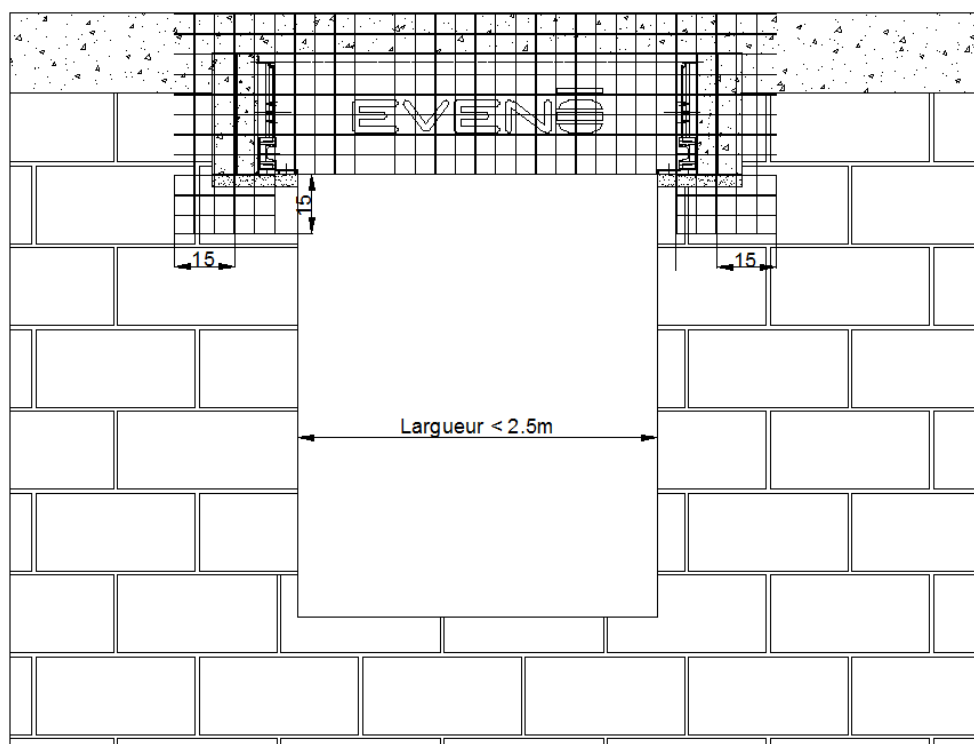


Figure 19 - Mise en place de l'armature d'enduit pour largeur < 2,5 m

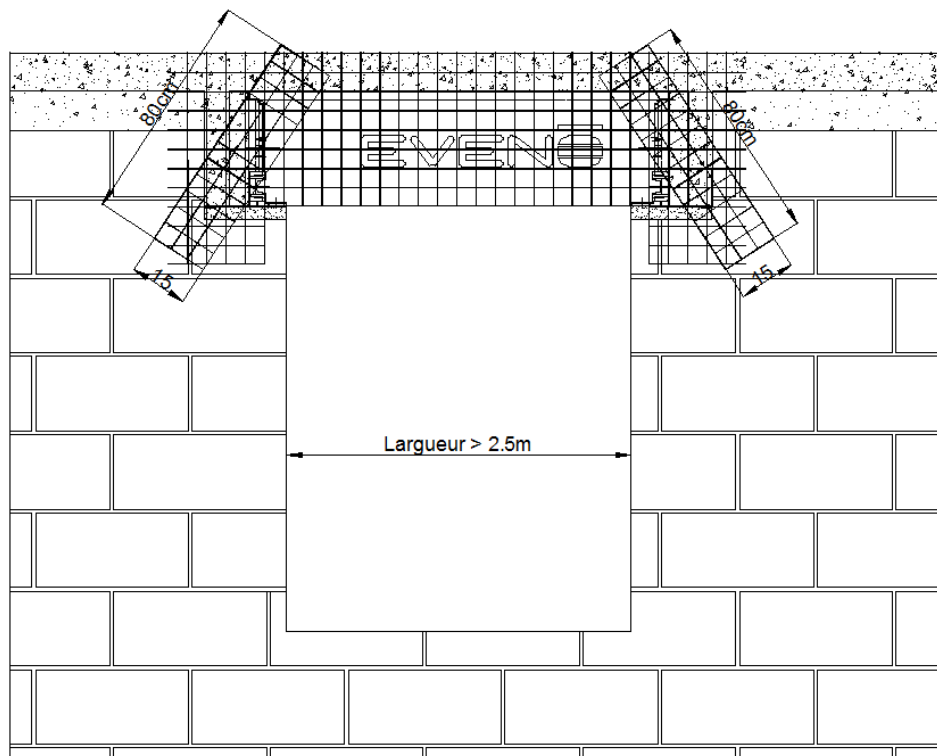


Figure 20 - Mise en place de l'armature d'enduit pour largeur > 2,5 m

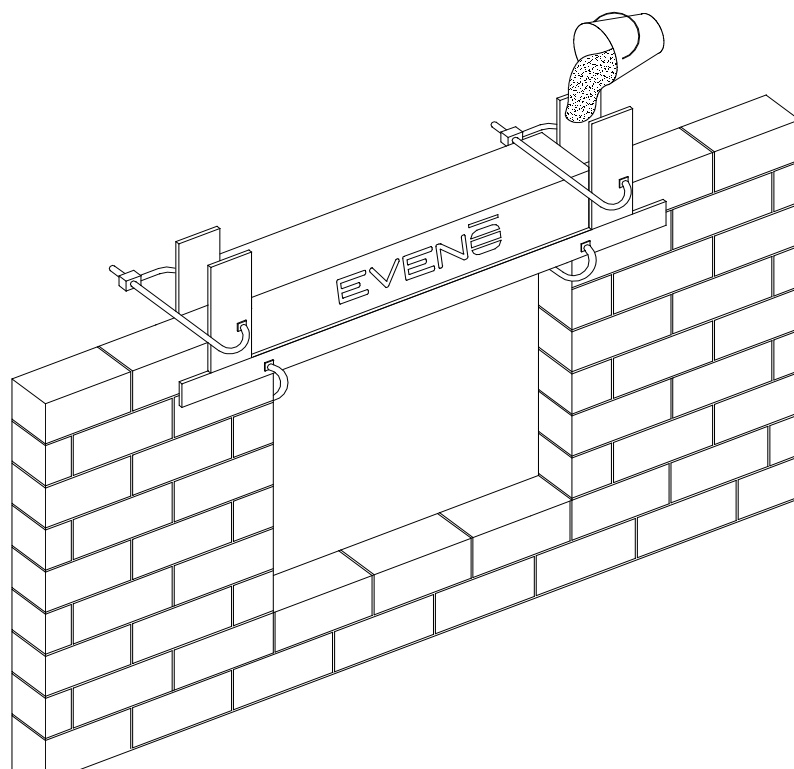


Figure 21 - Remplissage de béton de chaque côté du coffre PERFECTO

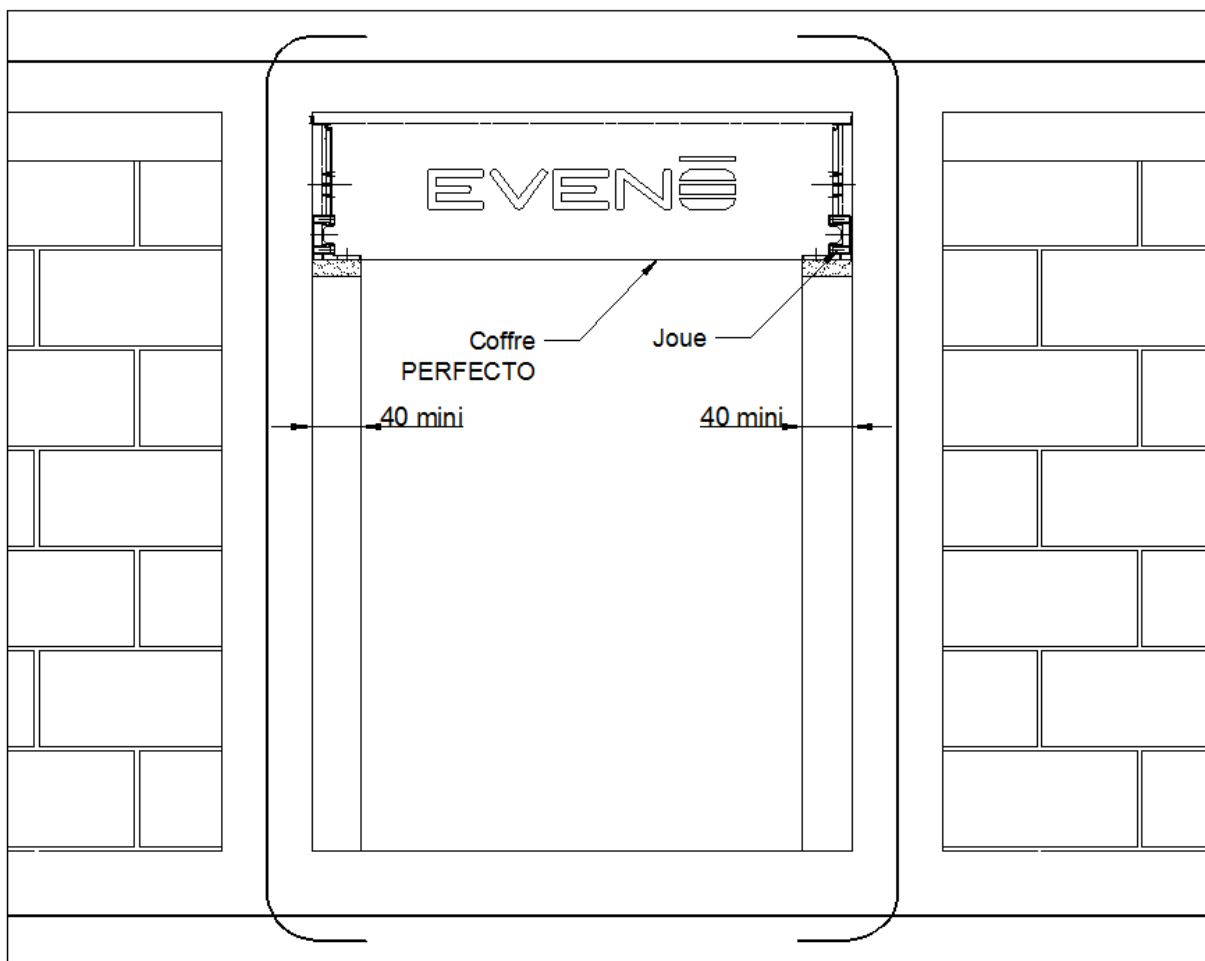


Figure 22 – Pose en zone sismique du coffre PERFECTO