

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **16/15-710**

Annule et remplace l'Avis Technique 16/08-558

*Réservation pour volet
roulant dans un mur en
maçonnerie*

Caisson Monobloc

Relevant de la norme

NF EN 771-1

Titulaire : Société TERREAL
Antipolis bâtiment B
ZAC du Grand Noble
Avenue Normandie Niemen – BP 13
FR-31700 BLAGNAC

Tél. : 05 34 36 21 00
Fax : 05 34 36 21 01
Internet : www.terreal.com

Usine : Société Terreal
FR-11400 Lasbordes

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 29 juillet 2015



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

Le Groupe Spécialisé n° 16 de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 14 avril 2015, le procédé de coffre « Caisson Monobloc » présenté par la société TERREAL. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par le Groupe Spécialisé qui rassemble les informations complémentaires utiles aux utilisateurs du procédé quant au domaine d'emploi, aux dispositions de conception et de mise en œuvre proposées propres à assurer un comportement normal des ouvrages. Cet avis annule et remplace l'Avis Technique 16/08-558. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Demi-coffre de volet roulant monolithe préfabriqué en terre cuite.

Ce demi-coffre est destiné à être associé à des murs isolés par l'intérieur. Il est associé à un bloc-baie avec demi-coffre.

1.2 Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n°305/2011, le produit en terre cuite fait l'objet d'une déclaration des performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de la norme NF-EN-771-1.

Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

1.3 Identification

Les coffres sont identifiés par leur aspect et par la marque commerciale « TERREAL » apposée au pochoir en teinte blanche sur l'aile extérieure du coffre.

Les produits en terre cuite mis sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations prévues par les annexes Z de la norme NF EN 771-1.

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").

2.2 Appréciation sur le composant

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Stabilité

Les coffres « Caisson Monobloc » présentent une résistance mécanique permettant de satisfaire aux exigences spécifiques concernant les ensembles menuisés et relatives à la résistance sous les charges dues au vent.

La stabilité en phase provisoire peut être assurée sans étayage jusqu'à une ouverture de 2,50 m dans la limite des charges admissibles correspondantes, données au paragraphe 2.31.

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 « Caisson Monobloc » ne doit pas être pris en compte dans le calcul de la valeur C.

Isolement acoustique - Perméabilité à l'air

Le procédé 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.

L'isolement acoustique aux bruits extérieurs étant tributaire de la liaison coffre-menuiserie et des orifices destinés au passage des mécanismes de manivelle, il importe que cette liaison et ces orifices soient soigneusement obturés avant la réalisation des revêtements intérieurs.

La perméabilité à l'air est liée essentiellement aux liaisons coffre-bloc-baie et coffre-structure.

Finitions - aspect

Les parements du coffre sont aptes à recevoir les finitions usuelles moyennant l'exécution des travaux préparatoires classiques propres aux supports en briques de terre cuite.

Isolation thermique

Le procédé peut permettre de satisfaire à la réglementation, étant donné que les performances ne dépendent pas de celles du procédé de coffre seul mais également de celles du doublage rapporté côté intérieur. La vérification est à effectuer conformément aux règles Th-U, en diminuant l'épaisseur de l'isolant utilisé de 40 mm au niveau de l'emplacement du coffre de volet roulant.

Construction en zone sismique

L'utilisation des caissons monoblocs est compatible avec le respect des dispositions spécifiques prévues en zones sismiques.

2.2.2 Durabilité – entretien

La terre cuite constituant le matériau de ces coffres présente la même durabilité intrinsèque que les éléments traditionnels des maçonneries auxquelles ces coffres sont destinés à être associés.

Le retour d'expérience acquis sur l'utilisation de coffres de volets roulants monolithes en terre cuite réalisés dans la même usine et avec les mêmes matières premières que les coffres objet du présent Avis, permet d'escompter un comportement satisfaisant de ces derniers, sur murs supports en maçonnerie d'éléments en béton et en terre cuite.

Toutefois, le risque de fissuration résultant des variations dimensionnelles différentielles entre matériaux de supports d'enduit n'étant pas exclu en cas d'association avec une maçonnerie en blocs de béton, il convient de prévoir dans ce cas l'application d'un treillis de renforcement à la jonction entre le caisson et la maçonnerie support, ainsi que d'éviter l'utilisation des enduits extérieurs de coloris foncés.

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

Les coffres « Caisson Monobloc » sont fabriqués par le titulaire de l'Avis Technique dans son usine de LASBORDES (11) suivant le principe des produits en terre cuite mais dans des séchoirs et fours spéciaux permettant la réalisation de produits de grande longueur tels que les briques monolithes de hauteur d'étage fabriquées depuis 1983 dans cette même usine.

L'expérience du fabricant sur ce type de produits et les contrôles dont ceux-ci font l'objet montrent que la faisabilité de ces produits est avérée.

2.2.4 Mise en œuvre

Elle ne présente pas de difficulté particulière, étant noté qu'elle nécessite généralement 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

L'ensemble menuisé doit être conçu compte tenu des performances prévues par le document NF DTU 36.5 P3 en fonction de leur exposition. De façon générale, la flèche de l'élément le plus sollicité sous la pression de déformation P1 telle qu'elle est définie dans ce document, doit être inférieure au 1/150ème de sa portée sans pour autant dépasser 15 mm sous 800 Pa.

La sous-face en PVC fermant le coffre doit répondre aux spécifications des DTU "Menuiseries" la concernant. Un dispositif de maintien intermédiaire de cette sous-face est à prévoir pour les longueurs supérieures à 2 m.

Les charges admissibles minimales avant bétonnage (phase provisoire) sont données dans le tableau suivant pour des longueurs d'ouvertures allant de 0.8m à 2.5m.

Portée libre (m)	Charge admissible avant bétonnage (daN/m)
	L314
0.8 - 2.50	250

La valeur de charge indiquée dans ce tableau suppose que les caissons monoblocs sont posés sur une maçonnerie de 20 cm d'épaisseur au minimum.

2.32 Condition de fabrication

La nature et la fréquence des contrôles à effectuer doivent être conformes à celles prévues au Dossier Technique établi par le demandeur.

2.32 Conditions de mise en œuvre

Un étaielement des coffres doit être réalisé conformément aux indications données dans le Dossier Technique (pour une longueur d'ouverture supérieure à 2.5m)

Les enduits extérieurs et intérieurs doivent être exécutés selon les instructions définies dans le Dossier Technique.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du coffre de volet roulant « Caisson Monobloc » dans le domaine d'emploi visé, est appréciée favorablement.

Validité :

Jusqu'au 30 avril 2021

*Pour le Groupe Spécialisé n°16
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

La partie terre cuite constitue une retombée fermant le coffre de volet roulant côté extérieur et offrant une homogénéité du support d'enduit. Le produit « Caisson Monobloc » étant considéré comme relevant de la norme européenne EN 771-1, l'appréciation a été formulée sous forme d'un Document Technique d'Application. Le Groupe a considéré par ailleurs que ce produit ne relevait pas de la norme EN 845 « Spécifications pour composants accessoires de maçonnerie » partie 2 « linteaux » puisque cette dernière exclut explicitement de son domaine d'application les linteaux dont les parties tendues sont réalisées sur chantier.

La valeur de charge admissible de flexion figurant dans le présent avis sont tirées des résultats d'essais de flexion réalisés sur coffres posés seuls d'une part et remplis de béton armé d'autre part.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°16

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Les coffres monolithes « caisson monobloc » (voir figures n°1) sont des caissons de volet roulant préfabriqué en terre cuite, s'intégrant dans la maçonnerie en cours d'édification du gros œuvre. La fixation du caisson se fait par appui sur les jambages, scellement à la maçonnerie adjacente.

2. Composants

Les composants du procédé sont les suivants :

- Profilés en alliage d'aluminium filé de type 6060 T5 brut ou en finition laquée (voir figure n°2). Ils sont collés au corps du caisson monobloc et destinés à la réalisation des arêtes d'enduits. Ces profilés sont spécialement étudiés pour s'emboîter sur la partie inférieure des caissons monobloc.
- Sous-face en PVC qualité menuiserie équipée d'une brosse en nylon (voir figure n°3)
- Joues et taquets en polystyrène choc (PS), matériau thermoplastique moulé par injection (voir figures n°4), qui permettent l'intégration de baie (menuiserie + caisson de volet roulant). Les pattes servent d'appui à la sous-face du caisson. La matière plastique utilisée est un Polystyrène.
- Colle-mastic destinée au collage des joues sur le caisson. Il s'agit d'une colle mastic polyuréthane

3. Dimensions et caractéristiques des caissons

3.1 Caisson monobloc (voir figure n°5)

Hauteur (mm)	314
Largeur (mm)	200
Longueur* (mm)	De 690 à 5390 ±5
Poids (kg/ml)	24
Résistance au chargement répartie (Kg/m)	>750
Réservation intérieure (h*1)	262 * 166

(*Pour caissons couplés, Longueur : De 2790 à 5390 mm)

4. Fabrication

4.1 Produits terre cuite

- Le produit terre cuite est obtenu par extrusion d'un mélange d'argile et de sable broyé à une granulométrie définie.
- Le produit terre cuite extrudé est coupé à longueur puis séché et cuit.
- Les produits terre cuite finis sont ensuite envoyés vers une aire de stockage en l'attente de l'équipement des caissons.
- Les caissons monobloc sont fabriqués à l'usine de LASBORDES (11)

4.2 Equipement des caissons (voir figures n°6)

- Les produits sont introduits dans une ligne de fabrication qui réalise en automatique le sciage des caissons à la longueur. Les divers re-taillons sont supprimés.
- Les produits circulent devant deux postes d'assemblage où ils sont équipés avec :
 - Les joues latérales sont assemblées au caisson terre cuite grâce à la présence d'ergots-clip. Des points de colle sont ajoutés entre la joue et la terre cuite
 - Les profilés aluminium sont assemblés avec la terre cuite à l'aide de points de colle.
 - les sous faces sont positionnés dans le profilé aluminium et maintenues pour le stockage et transport par des cales en polystyrène.

- Les caissons ainsi équipés sont ensuite marqués en automatique, palettisés et stockés.
- Pour les caissons couplés, (longueur à partir de 2690mm et jusqu'à 5390 mm), l'assemblage des 2 pièces terre cuite est obtenue à l'aide de 2 armatures métalliques $\Phi 6$ mm enrobées de colle bi composants et logées dans des évidements prévus à cet effet dans les éléments en terre cuite. (voir figure 6).

5. Contrôles

Le caisson en Terre Cuite fait l'objet des essais suivants réalisés dans les laboratoires de la société TERREAL :

- Essais répondant aux spécifications de la norme NF EN 771-1 (absorption d'eau, dilatation à l'eau bouillante, résistance au gel)
- Essais de résistance mécanique en flexion unitaire et par charges uniformément réparties sur des caissons Monolithes de longueur 2690 mm.

Les joues et les sous faces PS répondent à :

- des certificats de conformité (caractéristiques dimensionnelles, certificat matières, poids)

Les profilés répondent à :

- des certificats de conformité (caractéristiques dimensionnelles, certificat matières, poids)

Le mastic-colle répond à :

- des contrôles sur les bulletins d'analyse (composition, caractéristiques physiques et chimiques, certificat matière)

Périodicité des contrôles	
Types d'essai	Fréquence des essais
1/ caisson en terre cuite	
Selon la norme NF EN 771-1 CN	
Dilatation due à l'humidité Absorption d'eau Résistance au gel Dimensions et aspects Résistance en flexion unitaire	Selon le plan de contrôles de l'usine
2/ Joues, sous faces, colle mastic, profilés aluminium	
Contrôles bons de livraisons ou bulletin d'analyse	A chaque livraison
3/ Produits assemblés	
Résistance au chargement répartie (produits assemblés et montés sur maçonnerie)	1 fois par an

On entend par campagne de fabrication, la fabrication d'un même produit avec les mêmes argiles et qui peut durer plusieurs jours consécutifs (une campagne de fabrication peut comporter plusieurs dates de fabrication)

6. Conditionnement et marquage

Les caissons présentent la marque commerciale « TERREAL » sur la face extérieure, inscription faite au pochoir en teinte blanche.

De plus, un marquage de fabrication incrusté sur la face supérieure de chaque produit précise : nom, adresse du fabricant, n° de l'équipe, date de fabrication, marquage « garanti-monolithes ».

Les caissons sont conditionnés sur palettes cerclées.

7. Mise en œuvre

7.1 Principe

Les caissons sont livrés à la largeur entre tableaux de l'ouverture finie + 190 mm

Exemple : pour une ouverture finie de 2500mm, la longueur du caisson monobloc est de 2690 mm

Les caissons peuvent être posés sur :

- Un mur traditionnel d'épaisseur 20 cm (bloc en béton ou briques terre cuite) avec un système d'isolation par l'intérieur.
- Un mur en briques à perforation verticale sous avis technique.

7.2 Pose en cours de montage du gros œuvre

Le coffre est mis en place sur un lit de mortier positionné sur les jambages de l'ouverture, en respectant une largeur d'appui de 8 cm par rapport à la maçonnerie brute (9,5 cm par rapport à la maçonnerie finie) et réalise l'alignement de l'aile extérieure par rapport au plan de façade. (Voir figures n°7),

La face extérieure du coffre présente le marquage "TERREAL".

Une pose d'un treillis sur les briques tableaux est nécessaire pour accueillir le lit de mortier et éviter la chute du mortier dans les alvéoles dans le cas de brique à perforation verticale.

Il est ensuite nécessaire de bloquer les joues au mortier (épaisseur de 3 à 10 cm) afin de solidariser le caisson au gros œuvre. (voir figures n°8),

Le coulage du chaînage est réalisé à l'aide d'un linteau ou maxi linteau TERREAL sous DTA N° 16/12-650 en cours (figure N°9).

Au cours du montage, aucun étaieement n'est à prévoir dans le cas de caisson Monobloc pour des longueurs d'ouverture inférieure ou égale à 2500 mm.

Le cas des caissons couplés constitue un cas particulier pour lequel un étaieement est nécessaire lors de la mise en œuvre. Il convient alors d'analyser les charges appliquées à l'ensemble pour adapter un étaieement capable de les compenser.

Dans le cas d'une pose de caissons dans des zones soumises à la réglementation sismique, il est nécessaire de respecter les règles de recouvrements des aciers et leur mise en œuvre (voir figure °10 et 11)

7.3 Raccordement avec les menuiseries

Le raccordement avec les menuiseries est réalisé de manière classique.

Le volet roulant solidaire de la menuiserie s'encastre dans la réservation ménagée par le caisson monobloc. Voir figure N°12 et 13

Un joint d'étanchéité est positionné à la jonction menuiserie-terre cuite.

La fixation du bloc baie en partie haute est réalisée à au moins 35 mm du bord inférieur du caisson dans le cas des blocs bais avec fixation supérieure. Il est préconisé l'utilisation de cheville nylon avec un perçage sans percussion de diamètre maximal de 8 mm. Voir figure N°13

La fixation peut également être réalisée en partie courante de mur à travers les montants latéraux des blocs bais.

Une fois la menuiserie en place, il est nécessaire de venir positionner la sous face PVC et de la visser sur les pattes de fixations présentes sur les joues

7.4 Finitions

- Finitions intérieures
 - Doublage selon DTU 25-42
- Finitions extérieures

Enduit monocouche applicable sur supports de classe Rt2 au sens du DTU 26.1 « travaux d'enduits de mortier ». Voir figure N°14

7.5 Manutentions

Les manutentions des produits sur chantier peut être faites manuellement ou à l'aide de moyen de levage conventionnel.

Les produits dont la masse unitaire dépasse 25 kg par personne doivent être manipulés à l'aide d'un outil de levage mécanique.

Ex : outil de levage et d'élingues (conforme à l'EN1492-1/A1:2008, 3000 Kg mini).

B. Résultats expérimentaux

Rapports d'essais :

Acoustiques :

Rapport d'essais acoustiques CSTB AC07-26011162.

Seule la partie volet roulant a été testée acoustiquement :

Isolement normalisé	Tablier déroulé	Tablier enroulé
Linteau	58(-3 ; -10)	55(-3 ; -9)

Mécaniques :

Rapport d'essais n° MRF 14 26050623 du 4 novembre 2014

- Linteaux monoblocs

Configuration	Longueur d'ouverture (m)	F max (DaN/m)	Nombre d'éprouvettes	Mode de rupture
Coffres seuls posés sur maçonnerie, avec extrémités jointoyées au mortier	2.50	1870	3	Rupture au droit d'un appui au niveau de la liaison entre la joue en plastique et le coffre

C. Références

A ce jour 5000 logements ont été équipés de caisson monobloc en France. Parmi ces réalisations, on peut citer :

Désignation	Entreprise	Description	Date de mise en service
Baron (33)	Jolda Construction	3 linteaux (1000 à 2690 mm) Pose effectuée sur maçonnerie de briques de terre cuite	Mars 2013
Libourne (33)	IGC	7 caissons (1200 à 2100 mm) Pose effectuée sur maçonnerie de briques de terre cuite	Juillet 2005
Versac (33)	Goncalves	5 linteaux (1200 à 2100 mm) Pose effectuée sur maçonnerie de briques de terre cuite	Avril 2013
Mombrier (33)	Goncalves	9 linteaux (1200 à 2690 mm) Pose effectuée sur maçonnerie de blocs de béton	Juillet 2013

Tableaux et figures du dossier technique

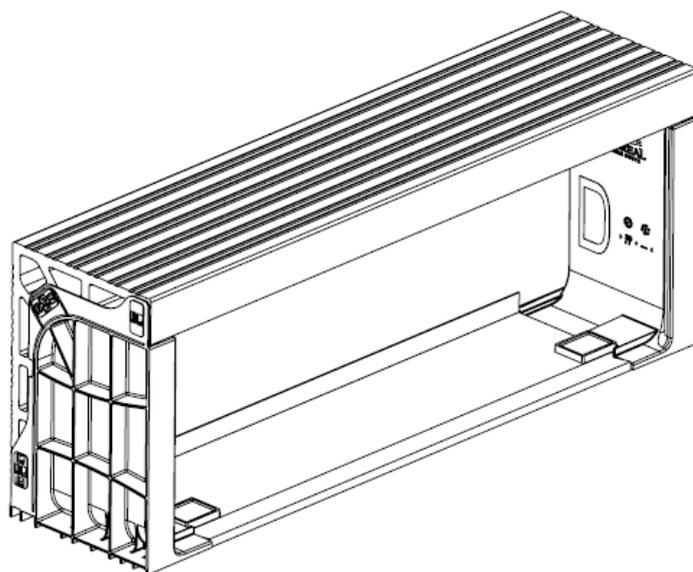


Figure n° 1 : assemblage caisson

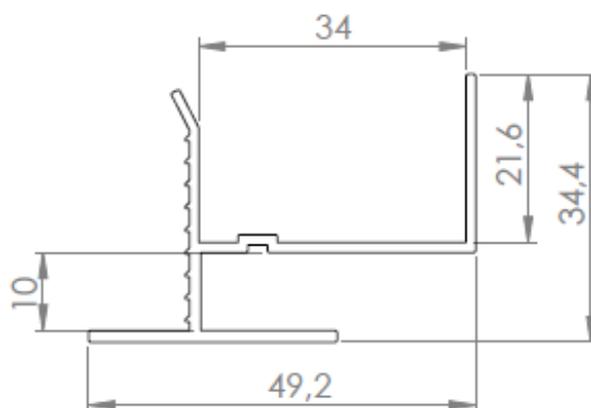


Figure n° 2 : profilé aluminium

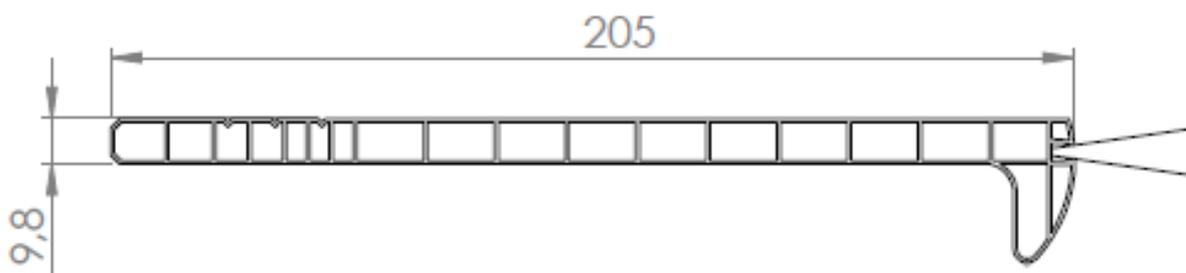
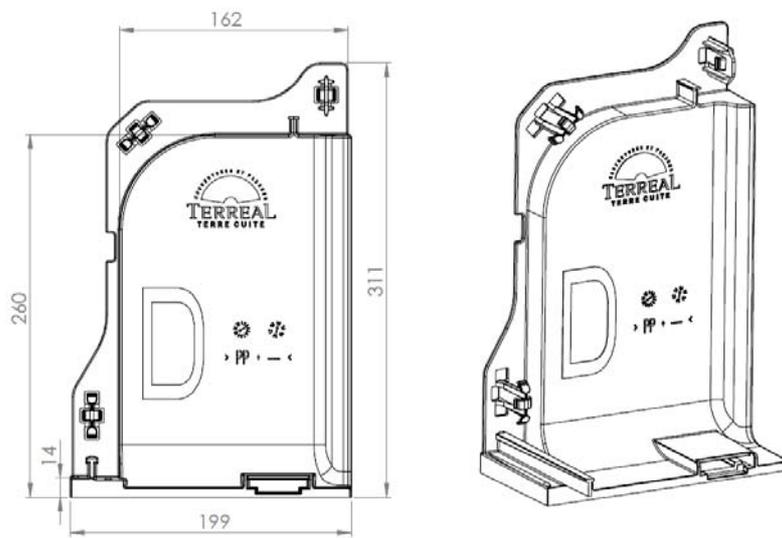
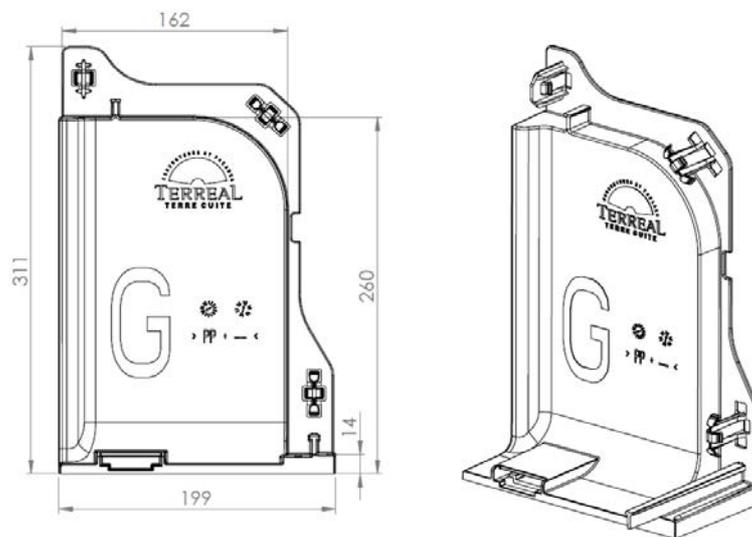


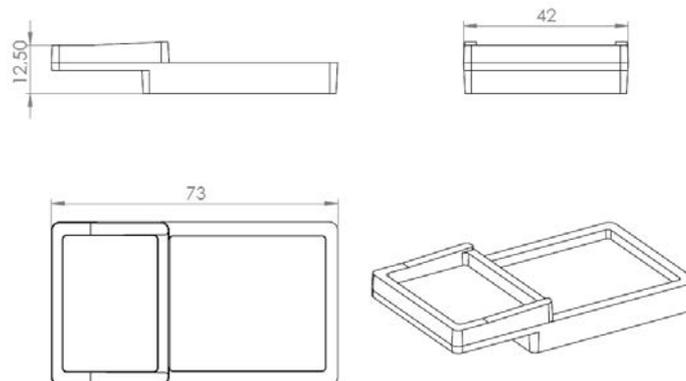
Figure n° 3 : sous face PVC



Joues droites



Joues gauches

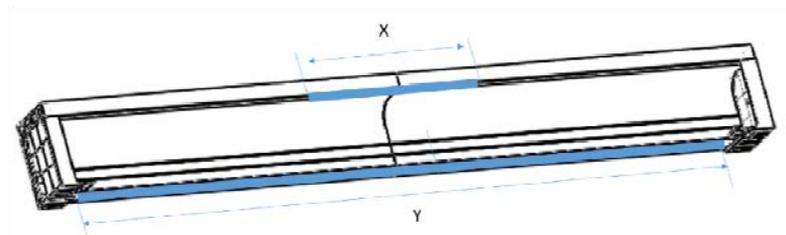
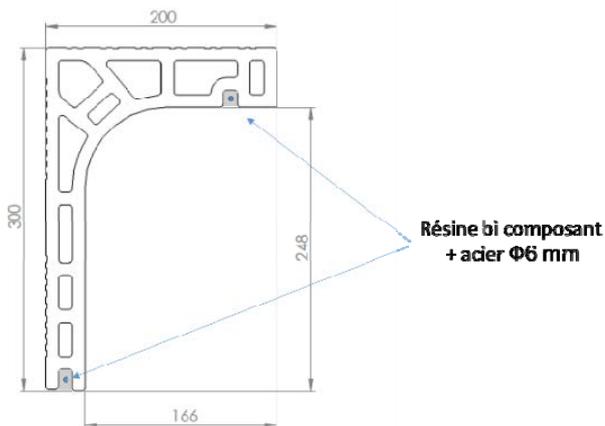
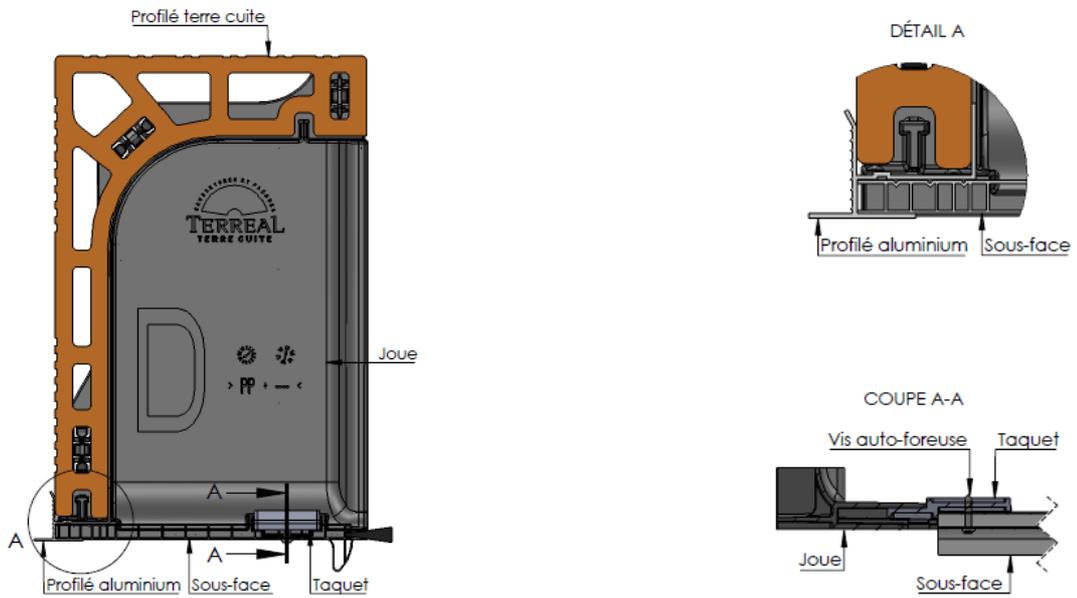


Taquets

Figure N°4 joues Droite, joues Gauche, taquet de fixation de la sous face



Figure n°5 détail terre cuite caisson monobloc



Longueur de l'acier Y = longueur caisson - 400 mm

Longueur de l'acier X =

Longueur de produit	Longueur acier
De 2690 à 3500 mm	600 mm
De 3500 à 4000 mm	1000 mm
De 4000 à 5390 mm	1500 mm

Figure n°6 détail d'assemblage du caisson monobloc L314 et produits couplés

Longueur caisson monobloc: $X + 190 \text{ mm}$

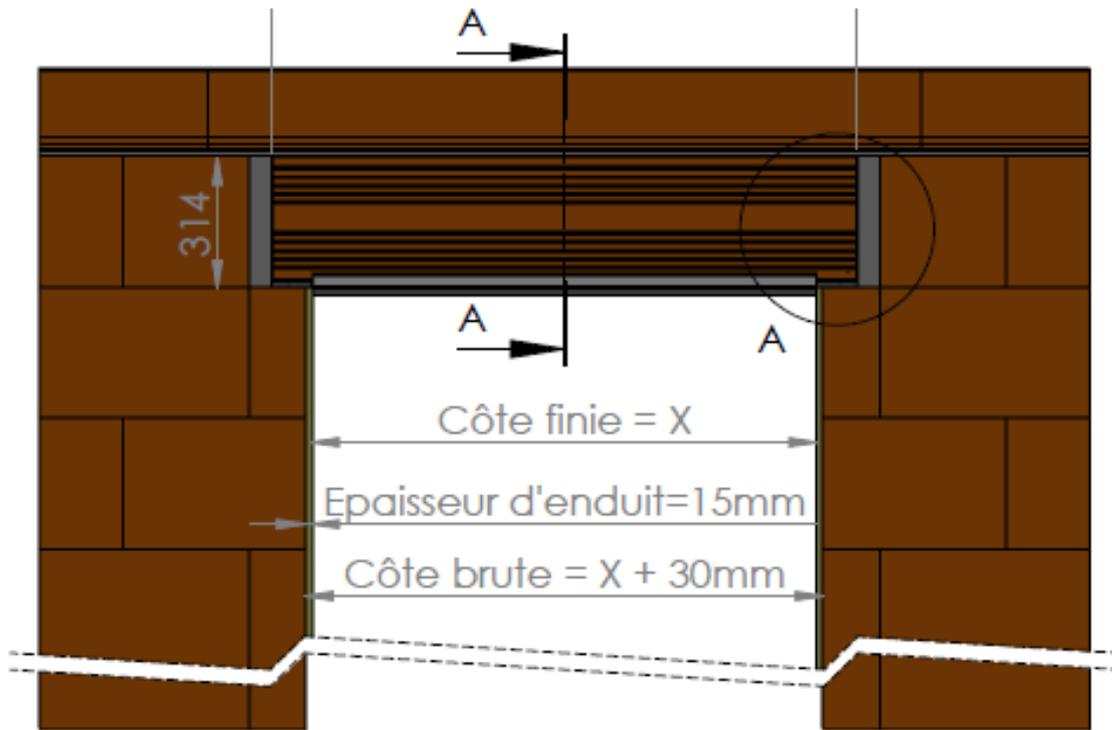


Figure n°7 détail de mise en œuvre

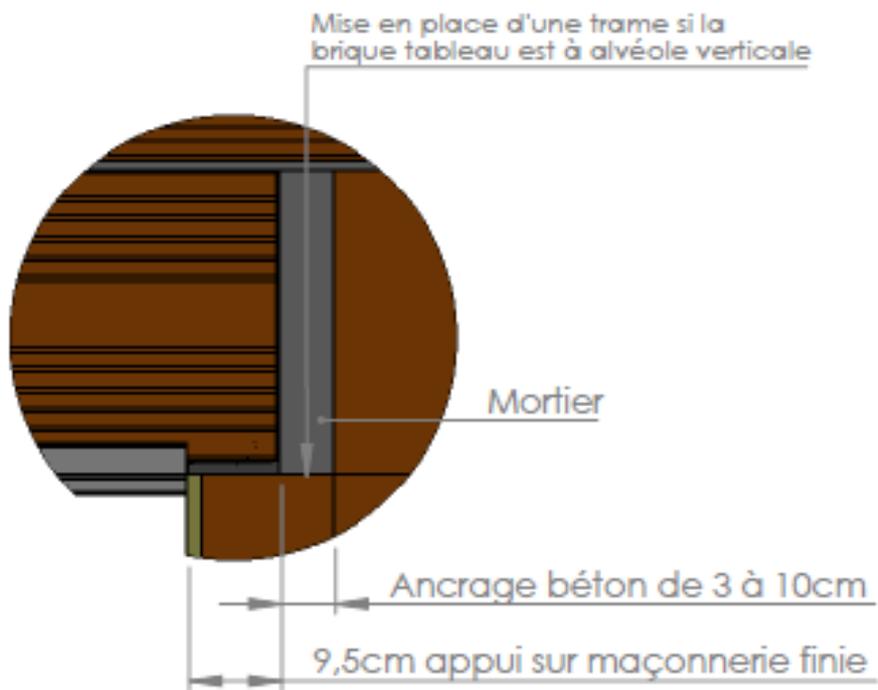


Figure n°8 appui et ancrage du linteau monobloc



Figure n°9 coupe de mise en œuvre avec maxi linteau

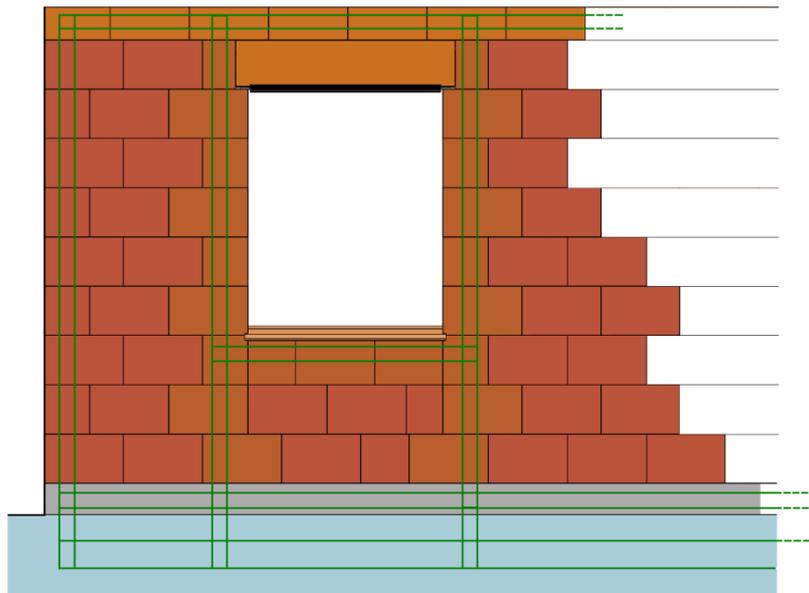


Figure n° 10

Jonctions des aciers pour des constructions soumises à la réglementation sismique.

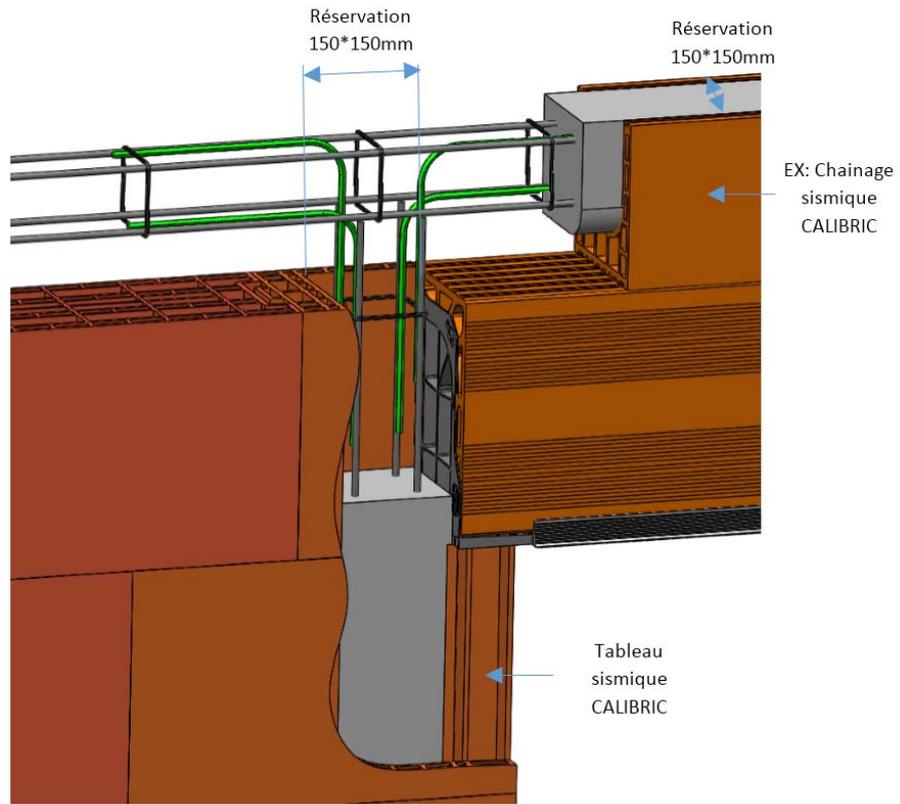


Figure n° 11

Recouvrements des aciers pour des constructions soumises à la réglementation sismique

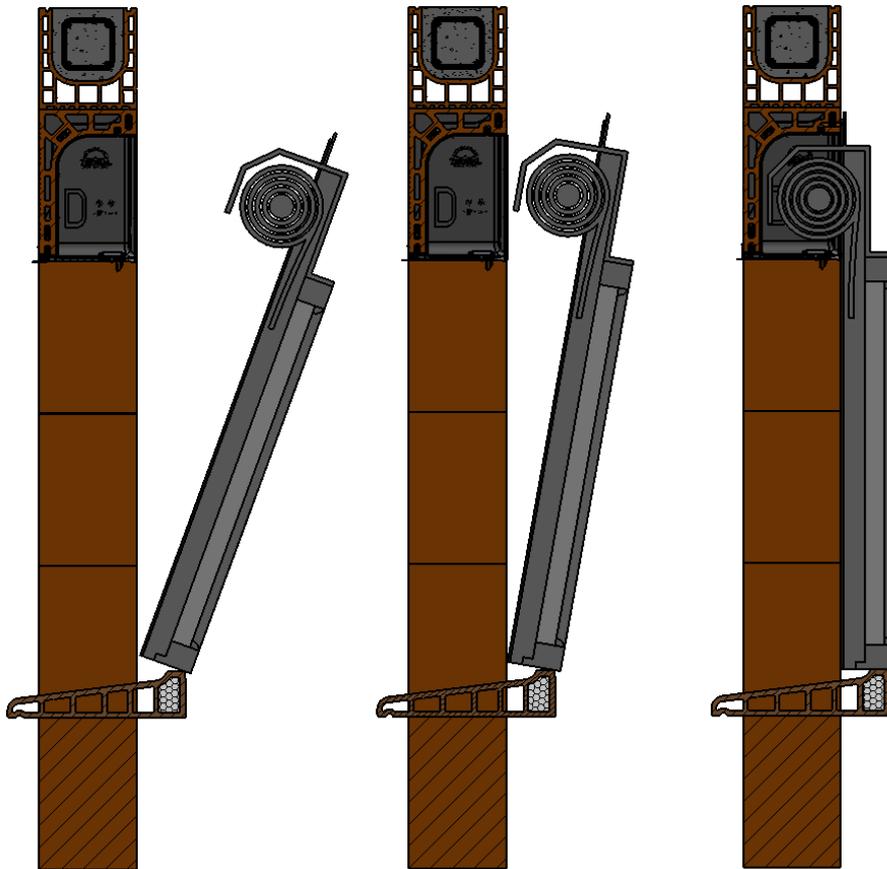
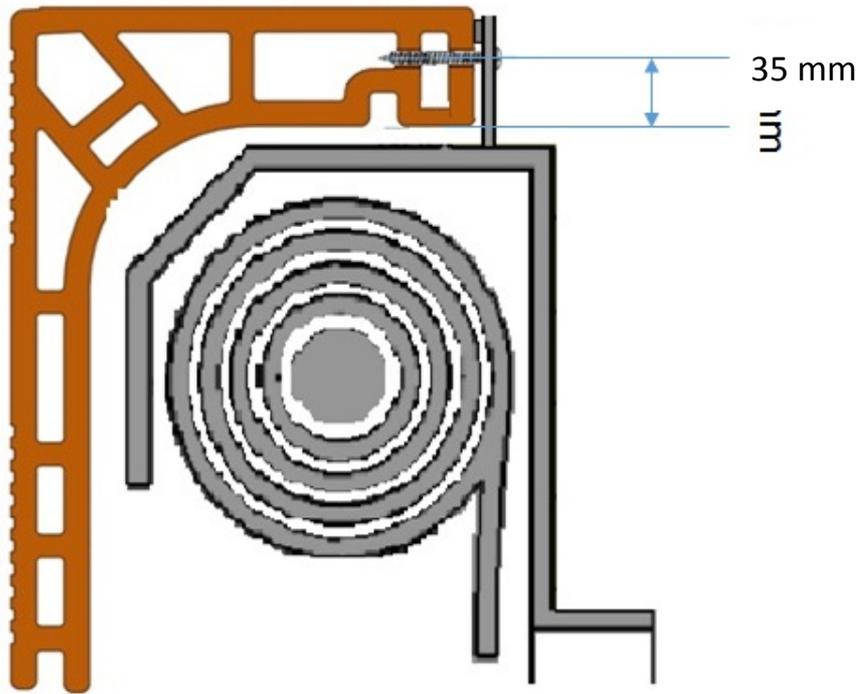


Figure n° 12 : phase de positionnement des blocs baie



*Figure N° 13 : détail de perçage en partie haute du linteau monobloc
Distance mini de 30 mm par rapport à la réservation intérieure*

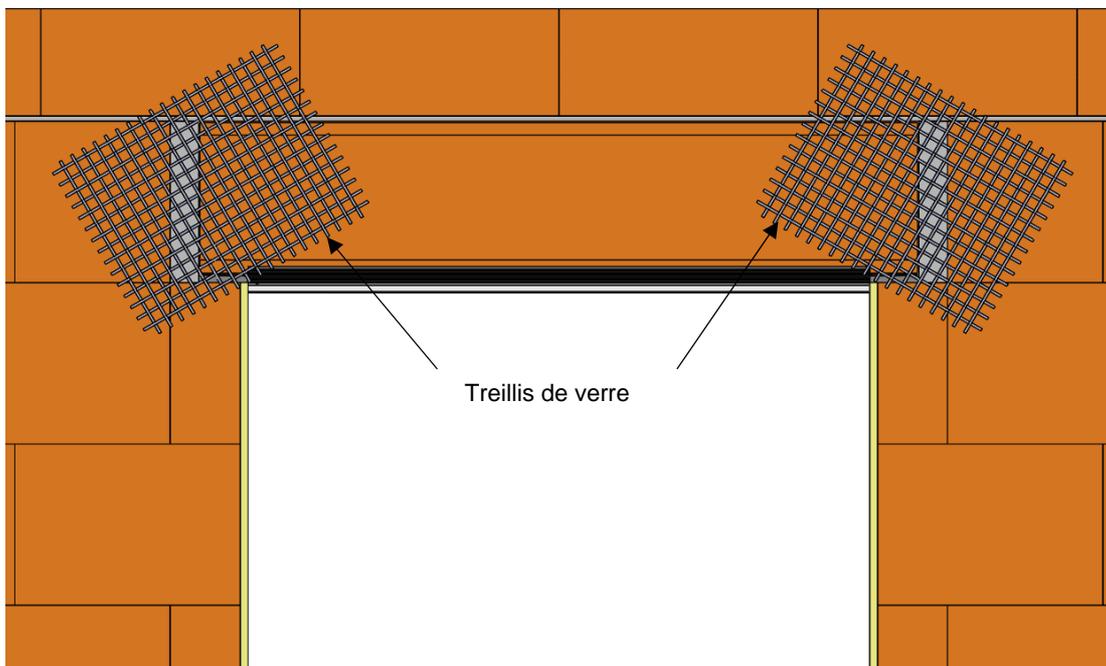


Figure N° 14 : détail d'entoilage avant enduit