16/18-761_V2

Valide du **25 mars 2024**

au **28 février 2031**

Sur le procédé

DEMI-COFFRE "DUO"

Famille de produit/Procédé : Coffre de volet roulant intégré à la maçonnerie

Titulaire(s) : Société COFFRELITE

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 16 - Produits et Procédés spéciaux pour la maçonnerie

COMMISSION CHARGÉE DE FORMULER LES AVIS TECHNIQUES

Secrétariat : CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - email : secretariat.at@cstb.fr

www.ccfat.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)

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	Cette version, examinée par le GS n°16 le 08 février 2024, annule et remplace l'Avis Technique n°16/18-761_V1. Les modifications apportées sont les suivantes : • Augmentation de la longueur maximale du demi-coffre ; • Augmentation des épaisseurs du demi-coffres ; • Ajout de nouveaux profilés de rails intérieurs ; • Ajout de nouvelles sous-faces ; • Ajout d'une joue ; • Ajout de schémas de mise en œuvre du demi-coffre ; • Ajout d'un abaque sur le maintien des sous-faces ; • Mise à jour du PV de classement de réaction au feu pour les parements en fibragglo.	AKKAOUI Abdessamad	ESTEVE Stéphane

Descripteur :

Le DEMI-COFFRE "DUO" est un assemblage d'un "corps de demi-coffre" en polystyrène expansé, de deux joues, d'une sous-face et d'un cache rail qui forment ensemble un coffrage en L inversé. L'aile extérieure est revêtue soit de plaques de laine de bois (fibragglo), soit de panneaux en terre cuite, soit de panneaux en béton ou soit d'un pré-enduit.

Il est destiné à loger une fermeture et/ou occultation de baie (volet roulant, brise soleil, store, moustiquaire, etc.). Ils sont intégrés au mur, en cours d'édification ou après l'édification dans une réservation. Ils se situent en dessous d'une dalle, d'un linteau, d'un U de chainage et au-dessus de la menuiserie qui sera posée ultérieurement. La fixation de ce demi-coffre se fait par scellement à la maçonnerie adjacente.

Ce demi-coffre est destiné à être associé à des murs en maçonneries isolés par l'intérieur et/ou l'extérieur.

La longueur maximale du demi-coffre est de : 4,00 m pour tous les DUO et 4,50 m pour la variante DUOBLOC.

Table des matières

1. Avis du Groupe Spécialisé 4
1.1. Domaine d'emploi accepté 4
1.1.1. Zone géographique 4
1.1.2. Ouvrages visés 4
1.2. Appréciation 4
1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé 4
1.2.2. Durabilité 4
1.2.3. Impacts environnementaux 5
1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé 5
2. Dossier Technique 6
2.1. Mode de commercialisation 6
2.2. Description 6
2.2.1. Principe 6
2.2.2. Matériaux 6
2.2.3. Eléments 6
2.3. Dispositions de conception 7
2.4. Dispositions de mise en œuvre 8
2.4.1. Manutention sur chantier 8
2.4.2. Pose en cours d'édification du gros œuvre (cas le plus fréquent) 8
2.4.3. Pose sous dalle (voir figure 4) 9
2.4.4. En zone sismique 9
2.4.5. Raccordement des menuiseries avec le DUO 9
2.4.6. Sous-faces et Caches-rail 9
2.4.7. Finitions extérieures 10
2.5. Maintien en service du produit ou procédé 10
2.6. Traitement en fin de vie 11
2.7. Assistance technique 11
2.8. Dispositions de fabrication et de contrôle de cette fabrication 11
2.8.1. Fabrication du demi-coffre et de ses accessoires 11
2.8.2. Fabrication des joues d'extrémités 12
2.8.3. Fabrication des sous-faces et cache rail 12
2.8.4. Contrôles et Marquage 12
2.8.5. Logistique 13
2.8.6. Mode d'exploitation du procédé 13
2.9. Mention des justificatifs 13
2.9.1. Résultats expérimentaux 13
2.9.2. Références chantiers 13
2.10. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre 15
COMPOSANTS 15
MISE EN ŒUVRE – POSE 19

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Le demi-coffre DUO vise des emplois en France métropolitaine.

1.1.2. Ouvrages visés

Toutes zones d'exposition au sens du NF DTU 20.1 (Partie 3 chapitre 3 "Choix des murs de façade en fonction de l'exposition à la pluie et au vent") pour les demi-coffres posés en cours d'édification du gros œuvre, la situation d n'est pas visée dans le cas d'une pose par fixation sous dalle.

L'utilisation des demi-coffres pour les façades mentionnées dans le chapitre 1.2.1 « sécurité au feu » ci-après, ne sont pas visées par le présent Avis Technique. Les établissements recevant du public nécessitant un classement de réaction au feu des revêtements de façade ne sont pas visés.

La longueur maximale du demi-coffre est de : 4,00 m pour tous les DUO et 4,50 m pour la variante DUOBLOC.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

Stabilité

Les demi-coffres DUO présentent une résistance mécanique permettant de satisfaire aux dispositions spécifiques les concernant.

Le demi-coffre seul reprend son poids propre en phase chantier et ne participe pas à la stabilité définitive de l'ouvrage.

Le demi-coffre ne peut pas être considéré comme porteur.

Sécurité au feu

Réaction au feu :

- La brique et le béton sont réputés incombustibles d'après l'arrêté du 21 novembre 2002 modifié relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement.
- Le fibragglo seul a fait l'objet d'un procès-verbal d'essai de réaction au feu : classement E.

La réaction au feu du coffre enduit en façade n'étant pas justifiée, les établissements recevant du public nécessitant un classement de réaction au feu des revêtements de façade ne sont pas visés.

Les demi-coffres DUO ne peuvent pas être mis en œuvre sur une façade dont les éléments de maçonnerie et les baies doivent justifier d'un degré de résistance au feu.

Pour l'emploi dans des façades comportant des baies et devant respecter la règle du "C + D" relative à la propagation du feu, les demi-coffres DUO ne peuvent pas être pris en compte dans le calcul de la valeur C.

Isolement acoustique – Perméabilité à l'air

La perméabilité à l'air et l'isolement acoustique aux bruits extérieurs sont tributaires essentiellement des liaisons entre le bloc-baie et la maçonnerie.

Finitions, aspect

La mise en œuvre de l'enduit est décrite §2.4.7 du Dossier Technique.

Les parements du demi-coffre sont aptes à recevoir les finitions usuelles sur fibragglo, béton, terre cuite et sous-enduit. L'enduit à utiliser est celui qui correspond au reste de la façade.

Isolation thermique

Le procédé n'intervient pas dans l'isolation thermique de l'ouvrage, qui est assuré par le doublage rapporté côté intérieur.

Pose en zones sismiques

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

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'entrent pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

1.2.2. Durabilité

La terre cuite et le béton de ces demi-coffres présentent la même durabilité intrinsèque que les éléments traditionnels des maçonneries auxquelles ces coffres sont destinés à être associés.

Le polystyrène expansé, permet d'escompter un bon comportement dans le temps. Il n'est pas relevé d'incompatibilité entre les matériaux du demi-coffre et les matériaux adjacents.

Concernant le fibragglo, l'expérience acquise de son usage dans le bâtiment permet d'escompter un bon comportement dans le temps, dans la mesure où les enduits extérieurs sont correctement exécutés.

Les dispositions prévues qui consistent à armer les enduits tant intérieurs qu'extérieurs par un grillage (cf. §2.4.7) sont propres à limiter, dans les dimensions courantes, le risque de fissuration résultant des variations dimensionnelles différentielles entre matériaux de supports d'enduits. A cet égard, les enduits extérieurs de coloris foncés sont à éviter. Les enduits avec un coefficient d'absorption du rayonnement solaire supérieurs à 0,7 ne sont pas visés.

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

1.2.3. Impacts environnementaux

Il existe une Déclaration Environnementale (DE) vérifiée par tierce partie indépendant pour ce produit. Il est rappelé que cette DE n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le groupe spécialisé souligne qu'un étaiement continu doit toujours être réalisé sous l'aile extérieur lors de l'édification du linteau (distance maximale entre étais selon les indications du Dossier Technique).

Une attention est requise sur la nécessité de protéger rapidement le coffre après sa mise en oeuvre par une couche de protection contre les reprises d'humidité le temps que l'enduit de finition soit appliqué.

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

Les demi-coffres tunnels en fardeaux de 6ml sont commercialisés par COFFRELITE à des assembleurs qui s'assurent du bon respect du présent Avis Technique. Ces assembleurs, formés par COFFRELITE, sont généralement des fabricants d'ouvertures et/ou de fermetures. Ils coupent et assemblent les différents éléments décrit ci-dessous afin de réaliser un coffre tunnel assemblé et à dimension.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Le DEMI-COFFRE "DUO" est un assemblage d'un "corps de demi-coffre" en polystyrène expansé, de deux joues, d'une sous-face et d'un cache rail qui forment ensemble un coffrage en L inversé.

Il est destiné à loger une fermeture et/ou occultation de baie (volet roulant, brise soleil, store, moustiquaire, etc.).

Il est intégré au mur, en cours d'édification ou après l'édification dans une réservation, ils se situent en dessous d'une dalle, d'un linteau, d'un U de chainage, etc. et au-dessus de la menuiserie.

La fixation de ce demi-coffre se fait par scellement à la maçonnerie adjacente.

Ce demi-coffre est destiné à être associé à des murs en maçonneries isolés par l'intérieur et/ou par l'extérieur.

2.2.2. Matériaux

Corps commun à tous les demi-coffres :

- Polystyrène PSE 30 sans HBCD, de masse volumique de 29 kg/m3 (± 3) et PCS 40 MJ/Kg (ou maximum 19 MJ/ml de demi-coffre),
- Profilés aluminium brut, avec rainures et stries : à l'extrémité du jambage extérieur : FIGURE 1.1. L'épaisseur varie de 1,1 à 2 mm, les tolérances sur les dimensions en coupe sont de ± 1 mm et en longueur de ± 5 mm.A l'extrémité intérieure du bord haut : Profilés acier galvanisé par électrolyse : FIGURE 1.2. L'épaisseur est de 2 mm, les tolérances sur les dimensions en coupe sont de ± 2 mm et en longueur de ± 5 mm.
- Treillis soudé : à base de fer à béton rond de type FeE, norme NF A 35 015 et NF A 35 016, et de minimum 3 mm (± 0,2) de diamètre :
    - Armatures longitudinales de la longueur du coffre fini :
        - Gamme DUO : minimum 4,
        - Gamme DUOBLOC : minimum 2,
    - Armatures transversales espacées tous les 30 cm,

Tolérance sur les dimensions entre les fils longitudinaux ± 10 mm, et en longueur ± 15 mm

- Armature métallique plate pour la gamme DUOBLOC : épaisseur de 0,8 mm en acier plié et perforé de la longueur du coffre fini dans le jambage vertical, FIGURE 1.5. Les tolérances sur les dimensions en coupe sont ± 2 mm et en longueur ± 10mm.

Éléments variables unis au coffre au moulage ou par collage

Surfaces verticales qui définissent les références des coffres :

- Fibragglo, ép.5 à 7 mm, de masse vol. 500 ± 100 kg/m3. Tolérance sur les dimensions : en hauteur ± 10 mm et en longueur ± 10 mm. Classé M1 et PCS 9 MJ/Kg (ou 7 MJ/ML). Norme EU 13168 - Référence DUO ELITE et DUOBLOC ELITE
- Plaques de brique, FIGURES 1.6 & 1.7- Densité 2.2 soit une masse vol. de 2200 kg/m3 (± 150) – ép. 7 mm : Référence DUO BRICK et DUOBLOC BRICK - classé Rt2 et ép.15 mm - Référence DUO BRICK'HELIUM classé Rt3.
- Plaque de béton - FIGURE 1.8 (épaisseur 12 mm). classé Rt3 - Densité 2.5 soit une masse vol. de 2500 kg/m3 - Référence DUO ROC.
- Primaire d'accrochage PRB Accrofix anti UV pour enduit extérieur - Référence DUO et DUOBLOC. 48 grammes de primaire par mètre linéaire.

Joues latérales, renforts, et trappe de visite :

- Joues latérales : Thermoplastique moulé, y compris le talon. FIGURE 1.9
- Sous faces en PVC qualité menuiserie. Référence SF 205, SF 185, SF 220, SF 190, SF 21 210 et SF 215. FIGURE 1.4
- Renfort de trappe de visite (sous-face) : un renfort prévu sur les grandes longueurs, FIGURE 1.4
- Profils d'habillage (ou caches rail). FIGURE 1.3

2.2.3. Eléments

Le DUO, ainsi composé, n'est testé et donc n'est défini techniquement qu'avec des assemblages de ces éléments décrits.

2.2.3.1. Le corps du demi-coffre

L'élément est constitué d'une coque de polystyrène moulée en forme de L et renforcée

- Pour le DUO, par un treillis en acier plié en forme de L et noyé dans le PSE FIGURE 1.10,
- Et pour le DUOBLOC, par une armature plate en acier (FIGURE 1.10) noyée dans l'épaisseur du PSE de l'aile verticale et d'un treillis d'acier noyé dans le PSE de la partie horizontale.

L'aile latérale est revêtue :

- Soit d'une plaque en Fibragglo,
- Soit d'une plaque en béton,
- Soit d'un préenduit,
- Soit de terre cuite
- Soit en PSE.

Ces armatures et ces revêtements déterminent le nom de commercialisation des produits :

ARMATURE SURFACE	RONDE	PLATE
PSE	DUO TUNNELITE	DUOBLOC TUNNELITE
ENDUIT	DUO	DUOBLOC
FIBRE	DUO ELITE	DUOBLOC ELITE
TC 7 mm	DUO BRICK	DUOBLOC BRICK
TC 15 mm	DUO BRICKHELIUM	XXX
BETON	DUO ROC	XXX

Le dessus du demi-coffre est entrecoupées tous les 30 cm par les armatures transversales du treillis métallique, elles sont accessibles pour permettre au maçon de relier cette armature à la maçonnerie lors de la mise en œuvre, FIGURE 2.12.

L'extrémité de l'aile est finie par un profilé en aluminium, FIGURE 1.1. Ces profilés comportent des rainures étudiées pour emboîter la sous-face, les joues et le cache rail (ou profil d'habillage) et pour empêcher des infiltrations d'eau. Le profilé extérieur comporte des stries pour faciliter l'accroche des enduits et une aile pour faire un arrêt d'enduit.

2.2.3.2. Les joues

Le demi-coffre de 6 m est destiné à être coupé aux dimensions de la largeur de la baie, pour fermer les extrémités des bouchons que l'on nomme joue on la forme géométrique qui permet de se fixer à chaque extrémité. Ces joues ont une partie verticale et une partie horizontale, la partie verticale fait la jonction avec la maçonnerie adjacente et la partie horizontale, appelé ta lon, permet de poser le demi-coffre sur le mur. Il doit être scellé sur un lit de mortier (voir « assise » dans la figure 2.11). Le bord intérieur du talon arrive à l'aplomb de l'enduit du tableau, et sert de support à la trappe de visite.

Dans certain cas l'arbre du volet roulant peut-être fixé à ces joues. FIGURE 1.9 et 1.10.

2.2.3.3. Les sous-faces et caches-rail

L'accès au volet roulant se fait par le dessous, il y a donc un dispositif démontable que l'on appelle sous face. C'est une planche en PVC spécialement dessinée pour cette fonction. Elle se pose dans le rail aluminium et se fixe aux deux talons des joues. Elle peut participer aux qualités thermique et phonique de l'ensemble.

Le cache rail est en PVC, il se clipse sous le rail aluminium pour assurer une finition de couleur identique à la sous face.

La forme et la pose de la sous face et du cache rail sont étudiés pour éviter les infiltrations d'eau. FIGURE 1.4.

2.2.3.4. Les dimensions

Les caissons COFFRE ELITE sont livrés en longueurs de 6 m.

	Dimensions en mm	Tolérance en mm
a) Largeur du coffre seul	150 à 200	± 5
b) Largeur hors tout	160 à 210	± 5
c) Hauteur	295	± 5
d) Vide intérieur largeur Hauteur	125 à 175 265	± 5 ± 5
f) Epaisseur paroi intérieure seule	25	± 5

2.3. Dispositions de conception

La longueur des demi-coffres doit être limitée à 4,00 m pour tous les DUO et 4,50 m pour la variante DUOBLOC.

Le demi-coffre de volet roulant ne participe pas à la capacité structurale de l'ouvrage.

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 des DTU "Menuiseries" le concernant.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

Pose en cours d'édification de linteau : un étaiement doit toujours être réalisé selon les dispositions prévues au §2.4.2 et des ligatures entre les armatures du demi-coffre et celles du linteau ou du chainage doivent être réalisées tous les 80 cm au maximum.

Dans le cas où le coffre est fixé après exécution des linteaux ou sous le plancher, toutes dispositions doivent être prévues pour éviter de découper les armatures. Le coffre est fixé sous le béton au moyen de tire-fond en inox de la marque HILTI et de type HUS HR 8 x 90 70_15 avec des platines (60x80 mm – 1,5 mm d'épaisseur) protégés contre la corrosion positionnée en fond de coque fournies par COFFRELITE sur demande, réparties tous les 60 à 80 cm et vissées dans le béton du linteau ou de la dalle. Le coffre doit être parfaitement de niveau.

L'étanchéité de la liaison joue/coque doit être assurée avec un produit de calfeutrement.

Comme précisé en figure 2.16, le bloc-baie ne devra pas être fixé au demi-coffre mais directement dans la maçonnerie.

Elle ne présente pas de difficulté particulière. La liaison au gros œuvre est assurée de façon satisfaisante, moyennant le respect des instructions de pose décrites dans le présent Dossier Technique.

2.4.1. Manutention sur chantier.

La manutention à main d'homme est permise pour une personne pour tous les demi-coffres DUO jusqu'à 3 m et DUOBLOC jusqu'à 4 m, sauf pour les demi-coffres DUO BRICKHELIUM, DUOBLOC BRICK et DUO ROC dont la manutention par une personne est limitée à 25 kg.

DUO TUNNELITE	2,5 kg/ml	DUOBLOC TUNNELITE	3,5 kg/ml
DUO	3,1 kg/ml	DUOBLOC	4,3 kg/ml
DUO ELITE	3,5 kg/ml	DUOBLOC ELITE	4,4 kg/ml
DUO BRICK	7,9 kg/ml	DUOBLOC BRICK	9,1 kg/ml
DUO BRICKHELIUM	13,6 kg/ml	Précision ± 0,3 kg/ml	
DUO ROC	12,0 kg/ml		

2.4.2. Pose en cours d'édification du gros œuvre (cas le plus fréquent)

Une fois les jambages du gros œuvre montés au niveau requis, l'opérateur prépare l'assise du demi-coffre par un lit de mortier de niveau.

Les joues d'extrémités du demi-coffre devront reposer sur des surfaces dures, planes et rigoureusement de niveau. La largeur d'appui est de 100 mm tableau fini (85 mm tableau brut) et doit reposer sur un lit de mortier de granulométrie < 10 mm pour assurer une étanchéité – FIGURE 2.11

L'opérateur met en place le demi-coffre :

- Le jambage vertical vers l'extérieur ; le profilé aluminium de cette paroi aura été grugé à chaque extrémité.
- Il aligne l'extérieur de cette paroi avec le brut de la façade, la partie de l'aile du profilé aluminium non grugée occupe la zone à enduire entre tableaux, FIGURE 2.11
- Il centre avec exactitude par rapport au brut des tableaux ; le talon de la joue dépasse d'égale valeur de chaque côté du tableau, FIGURE 2.11.
- Etaiement :
  - Pour les DUO, au-delà de 0,80 m tableau fini : Il étaye le demi-coffre par le milieu et à partir de 1,60 m de longueur tous les 60 à 80 cm maximum pour éviter tout fléchissement au coulage du linteau, du chaînage ou de la dalle. L'aile inférieure repose sur un support continu et l'aile horizontale repose sur un support ponctuel par étai pour les coffres de plus de 1,6 m tableau fini. FIGURE 2.12.
  - Pour les DUOBLOC à partir de 1,60 m tableau fini, il étaye le demi-coffre avec un étai tous les 80 cm au maximum, l'aile inférieure repose sur un support continu et l'aile horizontale repose sur un support ponctuel par étai. FIGURE 2.12.
- Il vérifie que le demi-coffre est parfaitement de niveau sur la longueur et la largeur, ainsi que sur la hauteur (aplomb) : FIGURE 2.11.
- Fixation du treillis soudé à l'armature du linteau ou du chainage :
  - Pour les DUO au-delà de 80 cm, il lie avec du fer à béton le treillis soudé du demi-coffre (visible sur le dessus) avec l'armature du linteau ou du chainage. Il doit y avoir une liaison tous les 60 à 80 cm, FIGURE 2.12.
  - Pour les DUOBLOC au-delà de 1,60 cm, il lie avec du fer à béton le treillis soudé du demi-coffre (visible sur le dessus) avec l'armature du linteau ou du chainage. Au-delà de 3 m, il doit y avoir une liaison tous les 80 cm, FIGURE 2.12.

La fixation du demi-coffre se fait par appui sur les jambages, clavetage de béton à la maçonnerie adjacente et par adhérence du mortier de pose à la sous-face du linteau ou du chaînage horizontal en tête de mur ou en about de plancher.

Le béton qui va être utilisé pour le clavetage est de granulométrie fine (6/10) dans le cas courant. En zone sismique, le clavetage est réalisé lors du coulage des raidisseurs verticaux en jambage d'ouverture, FIGURE 2.12.

2.4.3. Pose sous dalle (voir figure 4)

Ce mode de pose se rencontre essentiellement dans le cas où le gros œuvre est réalisé suivant des techniques industrialisées, ou de béton banché (immeuble) ; les réservations nécessaires au débord du coffre de chaque côté du tableau fini auront été réalisées en cours d'édification par le maçon. Après avoir dégagé proprement les réservations latérales, le coffre est mis en place. Il est fixé sous le béton au moyen de tire-fond en inox de la marque HILTI et de type HUS HR 8 x 90 70_15 avec des platines (60x80 mm – 1,5 mm d'épaisseur) protégés contre la corrosion (galvanisation par électrolyse) et positionnés en fond de coque (fournies par COFFRELITE sur demande), réparties tous les 60 à 80 cm et vissées dans le béton du linteau ou de la dalle. Le coffre doit être parfaitement de niveau.

Au préalable, un matériau de collage de type mortier colle est déposé sur la partie supérieure du coffre pour assurer l'étanchéité avec le gros œuvre.

Après fixation du coffre, les talons des joues d'extrémité sont calés de manière à pouvoir supporter les charges du volet roulant sans se déformer et les espaces restants des réservations entre le coffre et le gros œuvre seront calfeutrés avec du mortier de rebouchage. FIGURE 2.12.

2.4.4. En zone sismique

Les demi-coffres permettent la réalisation conforme des raidisseurs verticaux en extrémité de coffre sans réduction de la section béton armé, FIGURE 2.15.

2.4.5. Raccordement des menuiseries avec le DUO

Le DUO est étudié pour pouvoir recevoir tous les Bloc-Baies sous Avis Technique et de permettre les préconisations de chacun.

Les liaisons d'étanchéité et mécaniques entre les blocs baie et la maçonnerie sont à réaliser, lorsque nécessaires, par le lot menuiserie conformément aux préconisations des fabricants de blocs baie.

En partie haute du bloc baie et lorsqu'une fixation mécanique est à réaliser, elle doit l'être dans la maçonnerie et non sur le 1/2 coffre.

2.4.6. Sous-faces et Caches-rail

- Sous face-, FIGURE 1.4 :

Étudiée pour servir de trappe de visite, elle est extrudée en PVC blanc (autres couleurs sur demande). Le profilé est renforcé par un raidisseur de 30 mm de haut sur l'avant afin d'augmenter la rigidité, au-delà de 240cm ; il n'est pas nécessaire de prévoir la mise en place d'équerre métallique de renfort pour des longueurs inférieures à 250 cm. La sous-face est destinée à être recoupée à la demande pour couvrir toutes les dimensions. Une fois dans sa position finale, elle est vissée au talon sous la patte sous face au moyen de vis VBA (de 4x35 à 5x45 mm) à chaque extrémité.

- Caches rail, FIGURE 1.3 :

Quand cela est nécessaire, un habillage du rail aluminium est réalisé par le cache rail (CR) ou le profilé d'habillage (PH). Ils se clipsent sous le rail aluminium qui a la géométrie adéquate, sa longueur ne doit pas dépasser la côte du tableau fini. La forme et la pose de ces profilés sont étudiées pour éviter les infiltrations d'eau.

ABAQUE DES MAINTIENS DE SOUS FACES PAR TYPE DE SOUS FACE – Nombre de maintien de sous-face										
Sous-face 205 et 185										
	de	**a**	**de**	**a**	**de**	**a**	**de**	**a**	**de**	**a**
Largeur tableau en mm	1 500	2 400	2 401	3 100	3 101	3 800	3 801	4 500	4 501	5 100
Non exposé	0		1		2		3		4	
Exposé (bord de mer, montagne, R+1 & façade exposée)	1		2		3		4		5	
Vis à tête plate - Alu : 4 x 20/25 mm - SF : 4/5 x 35 mm										
SOUS FACE 220 et 190										
Nb de maintien de SF	**de**	**a**	**de**	**a**	**de**	**a**	**de**	**a**	**de**	**a**
Largeur tableau en mm	1 500	2 500	2 501	3 300	3 301	4 000	4 001	4 600	4 601	5 100
Non exposé	0		1		2		3		4	
Exposé (bord de mer, montagne, R+1 & façade exposée)	1		2		3		4		5	
Vis à tête plate - Alu : 4 x 20/25 mm - SF : 4/5 x 40 mm										
SOUS FACE 210										
Nb de maintien de SF	**de**	**a**	**de**	**a**	**de**	**a**	**de**	**a**	**de**	**a**
Largeur tableau en mm	1 500	2 500	2 501	3 500	3 501	4 300	4 301	4 600	4 601	5 100
Non exposé	0		1		2		2		3	
Exposé (bord de mer, montagne, R+1 & façade exposée)	1		2		3		4		5	
Vis à tête plate - Alu : 4 x 20/25 mm - SF : 4/5 x 40 mm										
AUTRES SOUS FACES										
Nb de maintien de SF	**de**	**a**	**de**	**a**	**de**	**a**	**de**	**a**	**de**	**a**
Largeur tableau en mm	1 500	2 200	2 201	2 700	2 701	3 200	3 201	3 700	3 701	4 200
Non exposé	1		1		2		3		4	
Exposé (bord de mer, montagne, R+1 & façade exposée)	1		2		3		4		5	
Vis à tête plate - Alu : 4 x 20/25 mm - SF non commercialisées par COFFRELITE										

2.4.7. Finitions extérieures

L'aile extérieure du coffre sera systématiquement recouverte de façon continue d'enduit.

Ces enduits devront incorporer une armature de renfort conforme au NF DTU 26.1 P1-2 selon les prescriptions de la figure 2.13 du dossier technique.

Cette armature ne doit pas être plaquée sur le support et doit recouvrir l'intégralité du coffre en débordant d'au moins 15 cm sur la maçonnerie.

Une bande d'armature de renfort d'angle, de dimension minimale 50 x 30 cm, illustrée en figure 2.13, sera positionnée en diagonale à chaque extrémité du coffre.

Le choix de l'enduit doit être compatible avec le classement comme support d'enduit de la maçonnerie en partie courante de mur.

2.5. Maintien en service du produit ou procédé

Ces demi-coffres ne nécessitent pas d'entretien particulier. Si le mécanisme de volet roulant qui y est intégré nécessite un entretien pour maintenance ou une réparation, la visite se fait en partie inférieure et coté extérieur ; il suffit de retirer les vis de la sous face (trappe de visite) pour avoir accès au mécanisme.

2.6. Traitement en fin de vie

Aucune information n'a été apportée pour le traitement en fin de vie

2.7. Assistance technique

La mise en œuvre n'est pas nouvelle, et ne présente pas de difficulté particulière. Cependant, la société COFFRELITE fournit une assistance technique aux entreprises qui le demandent.

2.8. Dispositions de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.8.1. Fabrication du demi-coffre et de ses accessoires

Les coques en polystyrène expansé sont fabriquées par l'usine CPL à Lamotte Beuvron (41) en France et à l'usine de BECK HEUN en Allemagne (MENGERSKIRCHEN). La fabrication est réalisée selon les techniques classiques propres aux éléments en polystyrène expansé moulé.

Fabrication des panneaux Fibragglo :

Cette fabrication est sous-traitée.

A la réception des plaques, la société effectue un contrôle visuel et dimensionnel, puis laisse sécher les plaques trois semaines.

Fabrication des panneaux en brique :

La fabrication des éléments est sous-traitée.

Les produits sont fabriqués par filage d'un mélange argileux de composition et de granulométrie définie. La filière est conçue pour donner un pain de terre présentant deux façades de coffre en vis-à-vis. Le pain de terre est coupé à la longueur définitive des produits (longueur 300 à 597 mm ; épaisseur 7 ou 15 mm), retraits compris. Les produits sont ensuite séchés dans un séchoir à balancelles puis empilés à plat sur des wagons de four tunnel. Après cuisson, les produits sont dépilés, les deux façades sont séparées l'une de l'autre, et triées unitairement. Elles sont ensuite palettisées. Les panneaux de terre cuite obtenus sont non gélifs.

La fabrication de ces éléments est sous-traitée.

Les panneaux de brique sont ensuite enduits de colle à base de polystyrène sur leur face intérieure pour permettre un "soudage" à chaud avec le polystyrène expansé de la coque (arrachement supérieur à 200 kPa).

Fabrication des plaques en ciment :

La fabrication de ces éléments est sous-traitée.

Les produits sont fabriqués par moulage d'un ciment de composition et de granulométrie définie. La longueur des panneaux est de 450 à 550 mm, retraits compris, FIGURE 1.8. Les produits sont ensuite séchés.

Les plaques de béton sont ensuite enduites de colle à base de polystyrène sur leur face intérieure pour permettre un "soudage" à chaud avec le polystyrène expansé de la coque (arrachement supérieur à 200 kPa).

Pose du préenduit :

Le préenduit est déposé sur la face externe avec un rouleau cette opération est faite soit par un opérateur soit par un robot. L'opérateur est attentif à bien recouvrir toute la surface. Pour l'application par robot, il y a un contrôle visuel par un opérateur qui corrige les défauts.

Fabrication des coques

- Préparation du polystyrène

Après une pré-expansion, la perle de polystyrène est entreposée dans des silos intermédiaires de maturation. Il est ensuite envoyé dans les silos d'alimentation des machines.

- Moulage des coques

Dans un conformateur de 6 mètres de long, l'opérateur introduit :

  - Les profilés en aluminium,

Puis, sur l'aile extérieure quand ils sont présents :

  - Les panneaux de Fibragglo (fibres vers l'extérieur),
  - Ou les panneaux en terre cuite (face enduite de colle vers l'intérieur),
  - Ou les plaques en ciment,

Puis, en fonction des gammes :

  - Le treillis soudé et plié de 6 m, des cales en PSE maintiennent sa position au milieu du PSE, gamme DUO
  - L'armature métallique plate est calée avec du PSE pour la maintenir au centre du jambage gamme DUOBLOC,
  - Un treillis soudé horizontal est calé pour être noyé dans le PSE, gamme DUOBLOC,

Puis :

  - Le Profilés acier galvanisé de 6 m (profil acier) est placé dans le moule.

Le moule est refermé et rempli par dosage automatique de granulés de polystyrène pré-expansés.

- La vapeur

Elle est alors injectée sous pression et provoque le gonflement et la soudure des perles de polystyrène entre elles, l'adhérence aux plaques de Fibragglo, de brique ou de ciment. Les armatures acier sont emprisonnées et solidarisées au PSE ; le rail

aluminium et le renfort en acier sont solidarisés sans être collés pour permettre la dilatation sans déformer le coffre. L'ensemble est ensuite refroidi puis démoulé.

Cette fabrication est réalisée par l'usine de BECK HEUN en Allemagne (MENGERSKIRCHEN) ou par l'usine CPL à Lamotte Beuvron (41) en France.

2.8.2. Fabrication des joues d'extrémités

Les joues thermoplastiques sont réalisées industriellement par injection.

La matière utilisée est un polystyrène super choc type lacqrène 7240 de ATO ou un PVC qualité menuiserie ou en ABS.

Il existe deux joues : une gauche et une droite

Ces éléments sont fabriqués par : ZURFLUH FELLER

2.8.3. Fabrication des sous-faces et cache rail

Les sous faces et les caches-rail sont réalisées industriellement par extrusion par des sous-traitants. La matière utilisée est le PVC de qualité menuiserie. Le fabricant réalise ses propres contrôles visuels, géométriques et qualitatifs. Ces deux derniers sont fait par prélèvement.

2.8.4. Contrôles et Marquage

Les autocontrôles prévus au présent Dossier Technique dans la mesure où ils sont convenablement effectués paraissent de nature à assurer la constance de la qualité des fabrications.

Les valeurs cibles et tolérances des contrôles des matériaux sont indiquées au paragraphe 2.2.2 du Dossier Technique.

Les composants du corps du demi-coffre

- Polystyrène

Masse volumique : Lors de la pré-expansion toutes les 0,50 h

Adhérence Plaque (Fibragglo, terre cuite, béton)/polystyrène à chaque coupe chez l'assembleur.

La géométrie est contrôlée à la palettisation et à l'assemblage.

- Rail aluminium

À la réception, contrôle du poids, de la géométrie et du visuel par prélèvement

À la fabrication contrôle visuel

Et dans la presse qui est un gabarit

- Profilés acier galvanisé

Le poids et la géométrie par prélèvement

Et dans la presse qui est un gabarit

- Treillis soudé

Le poids et la géométrie par prélèvement

Le pliage est aussi un gabarit,

- Armature métallique plate

À la réception, contrôle du poids, et contrôle visuel,

Et dans la presse qui est un gabarit

- Panneaux fibragglo

Épaisseur : chaque livraison par prélèvement,

Surface : chaque livraison par prélèvement,

Visuel à chaque panneau à la mise dans le moule.

Essai volumique deux fois par an.

- Panneaux en brique

À la cuisson dimension et qualité de la cuisson

À la production par prélèvement (test visuel, poids, mécanique, géométrique, planéité),

À la séparation contrôle visuel de chaque panneau et par gabarit sur la machine,

À la mise dans le moule contrôle visuel de la plaque,

- Plaques en ciment

À la production par prélèvement (test visuel, poids, mécanique, géométrique, planéité, cuisson),

Contrôle visuel à l'encollage,

Contrôle des demi-coffres

Contrôle visuel

Contrôle géométrique

- La face extérieur verticale, tolérance de + ou – 5 mm
- La surface du dessus, tolérance de + ou – 5 mm
- La largeur, tolérance de + ou – 5 mm
- La longueur, tolérance + ou – 10 mm

Contrôles mécaniques une fois par an (flèche, résistance à l'écrasement).

Contrôle de tenu des rails tous les ans.

Contrôle des joues ABS

Chaque pièce est contrôlée en sortie de presse.

A l'assemblage, contrôle visuel de chaque joue.

Contrôle des sous faces et caches rail

Essai choc et dimensionnel toutes les deux heures et aspect visuel à la coupe.

Marquage

Les coffres sont marqués dans la partie intérieure pour suivre le produit durant toute sa vie.

Chaque coffre a un numéro qui sert de suivi du lot et de l'équipe.

2.8.5. Logistique

Conditionnement

Les coffres sont conditionnés par COFFRE ELITE en longueurs de 6 m en fardeau cerclé et filmé. Chaque fardeau reçoit 3 ou 4 doubles rangées "tête bèche" sur une largeur de 1,20 m et sur une hauteur de 1,20 à 1,50 m environ. Les demi-coffres reposent sur trois ou quatre tasseaux.

Stockage

L'aire de stockage doit être parfaitement plane et les fardeaux reposeront sur 3 tasseaux au minimum d'environ 12 cm d'épaisseur répartis 1 au centre et 1 à environ 1 mètre de chaque extrémité. Les coffres doivent être abrités du soleil d'été soit par de l'ombre, soit par une bâche blanche recouvrante.

Manutention

La manutention du fardeau se fait par chariot élévateur ; La manutention à main d'homme est permise pour un élément de 6 m s'il y a deux personnes (maximum 25 kg maxi par personne), ces demi-coffres ne dépassent pas 50 kg.

2.8.6. Mode d'exploitation du procédé

Les demi-coffres sont commercialisés par COFFRELITE à des assembleurs qui coupent à dimension le corps du demi-coffre et les profilés en PVC (sous-face et profil d'habillage) et qui fixent les joues à chaque extrémité avec deux vis. COFFRELITE forme les assembleurs.

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

Résultats communiqués par le fabricant

- Rapport d'essai d'arrachement d'enduit réalisé par COFFRELITE le 27-09/2019 sur les faces extérieures des demi-coffres en PSE ayant une armature en acier : surfaces en PSE, en enduit, en fibragglo, en terre-cuite, ou en béton selon la norme NF EN 1015-12.
- PV n°PVE0723 des tests à la pression verticale réalisés par COFFRELITE sur les demi-coffres DUO et DUO BLOC de COFFRELITE du 17/01/2024
- PV de classement de réaction au feu De l'institut GIORDANO n°373287/13452/CPR du 20/07/2020 avec un classement E pour les parements en fibragglo (fibre de bois enrobée de ciment) CELENIT P3

Données Environnementales et Sanitaires

Le procédé fait l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE) individuelle. Cette DE a été établie en juillet 2022 et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est déposée sur le site www.inies.fr

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

2.9.2. Références chantiers

Ces demi-coffres sont exploités en France depuis 2008 et ont fait l'objet de 1 000 000ml de ventes.

Ci-dessous quelques références de chantiers (habitation) :

Nom client	adresse	Finition	Année chantier
Propriétaire maison individuelle	CAGNY	Non précisé	2022
Propriétaire maison individuelle	VILLERS SUR MER	Non précisé	2022
Propriétaire maison individuelle	IFS	Non précisé	2022
M2000	ZA du prieuré 37530 POCE SUR CISSE	Fibre	2017
FG CONCEPT	rue du murier 37540 ST CYR SUR LOIRE	Fibre	2017
GUILLOT ET CHAMPION	Rue de Suède 37100 TOURS	Fibre	2017
HL 45	Rte de sandillon 45560 ST DENIS EN VAL	Fibre	2016
MCJ	Av du lion d'or 45470 LOURY	Brique	2016
AC2R	Rue J,Jacques Noirmant 37000 TOURS	Fibre	2016
Eriger	Rue de Suède 37100 TOURS	Fibre	2016
ALVES	ZI orchidée 18570 LA CHAPELLE ST URSIN	Fibre	2016
EMAPLAST	ZA de l'épronnière 53260 PARNE SUR ROC	Brique	2016
JPC	Av de Villefranche 41200 ROMORANTIN	Fibre	2016

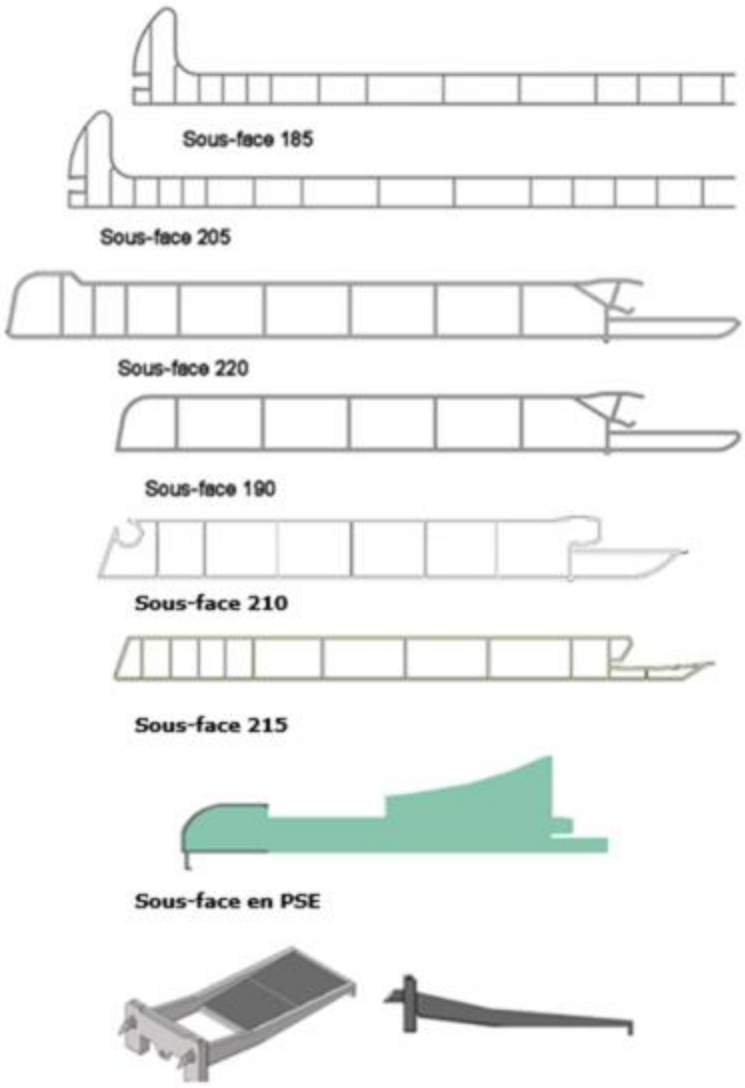
2.10. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

COMPOSANTS

Figure 1.1 : Rails aluminium extérieurs sans et avec le cache rail

Figure 1.2 Profilés

Figure 1.3 : Profil d'habillage du rail aluminium



Renfort pour toutes les sous faces

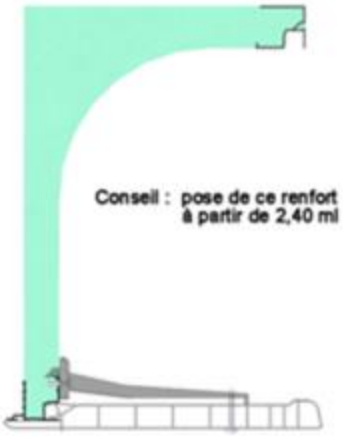


Figure 1.4 : Sous face

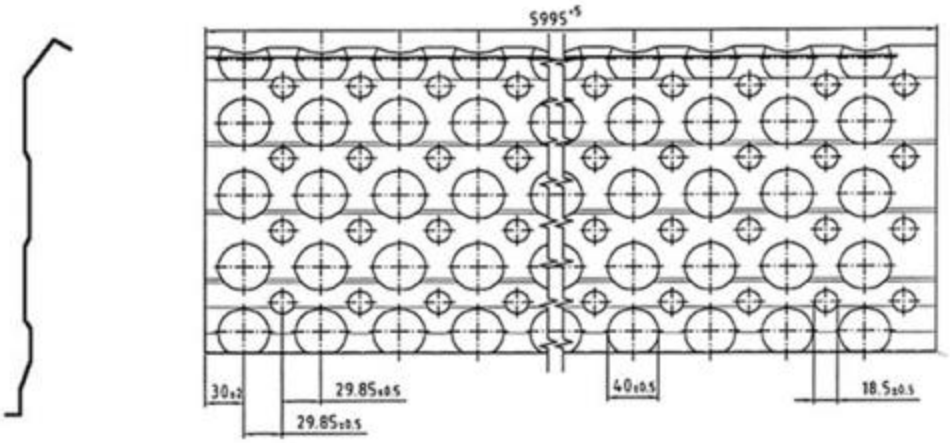


Figure 1.5 : Armature métallique plate

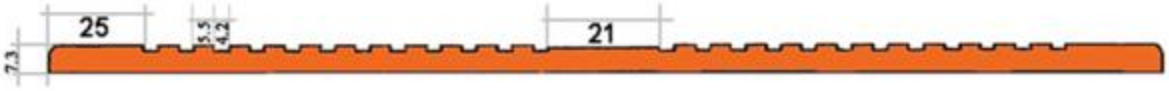


Figure 1.6 : plaque de TERRE CUITE pour les DUO BRICK et DUOBLOC BRICK (coupe verticale)

Figure 1.7 : Plaque de TERRE CUITE pour les DUO BRICK'HELIUM (coupe horizontale)

1.8 : Plaque de BETON pour les DUO ROC (coupe verticale)

Figue 1.9 : Joues et patte sous face

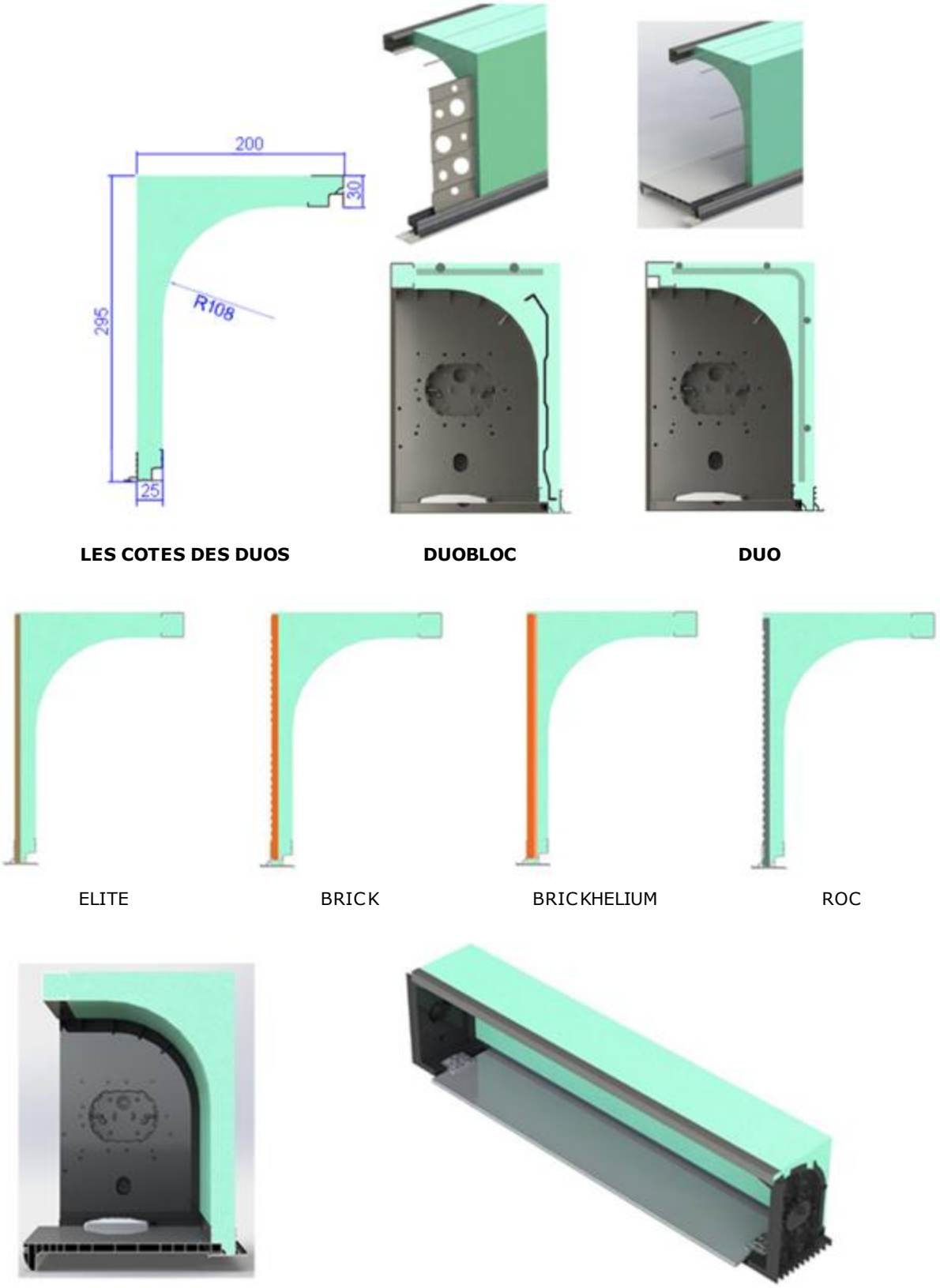


Figure 1.10 : Corps du demi-coffre et demi-coffre assemblé

MISE EN ŒUVRE – POSE

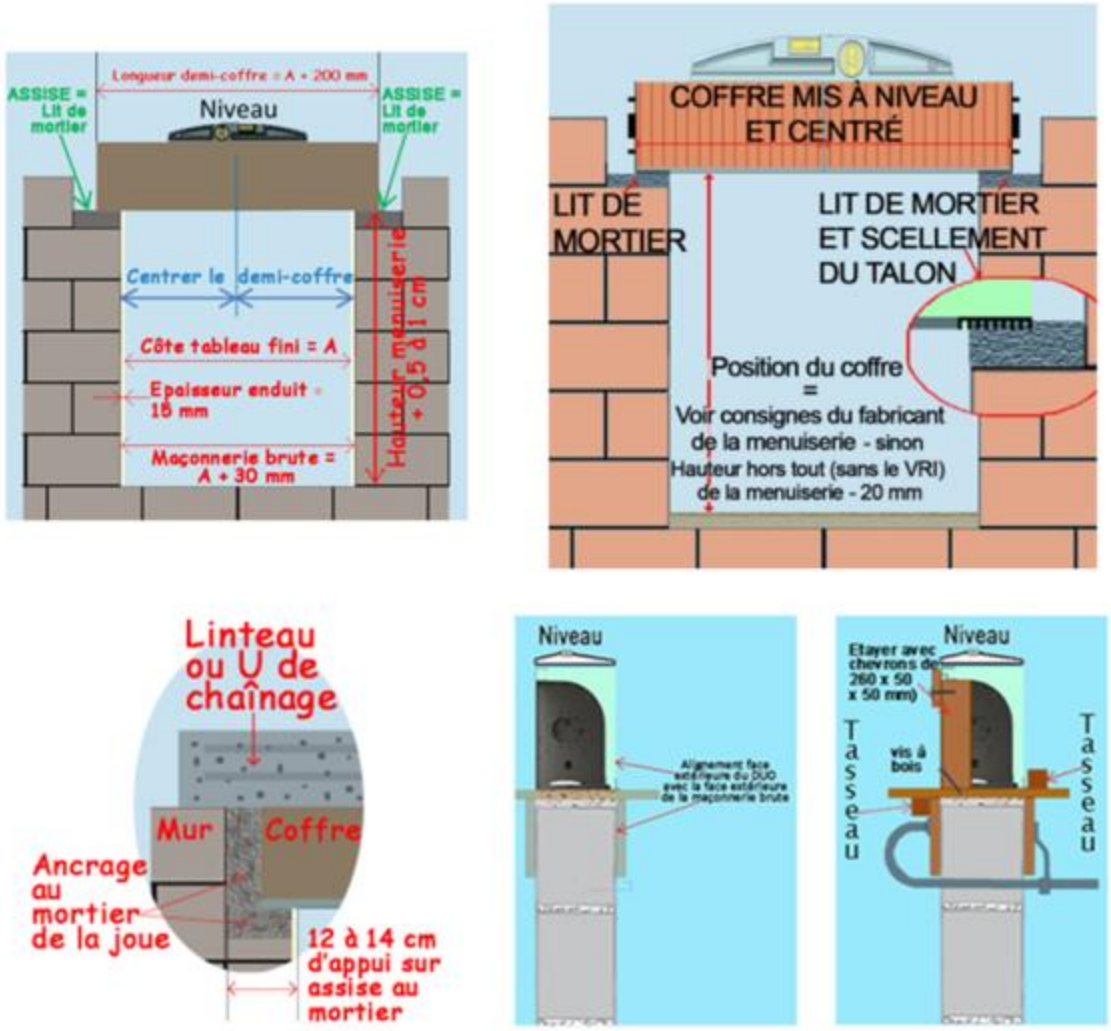
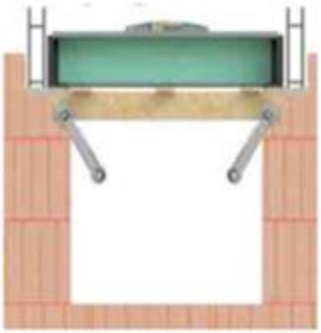
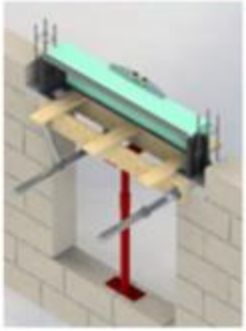


Figure 2.11 : Placement du demi-coffre dans le mur

SANS ETAIE :

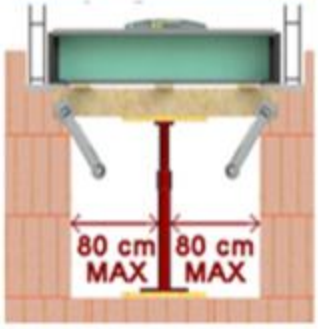
DUO jusqu'à 1 ml compris (cote tableau finie 80 cm)
DUO BLOC jusqu'à 1,80 non compris (cote tableau fini 1,60 ml)

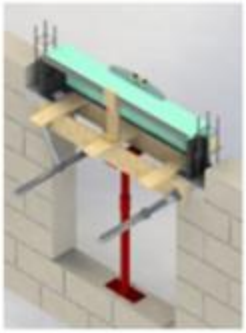




AVEC ETAI du bas mais sans l'étai du rail haut

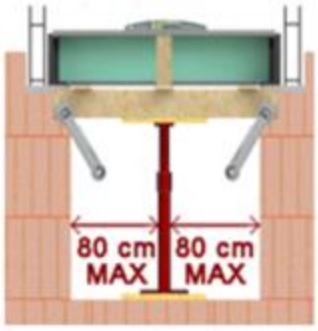
DUO de 101 cm à 160 cm (cote tableau 140 cm)

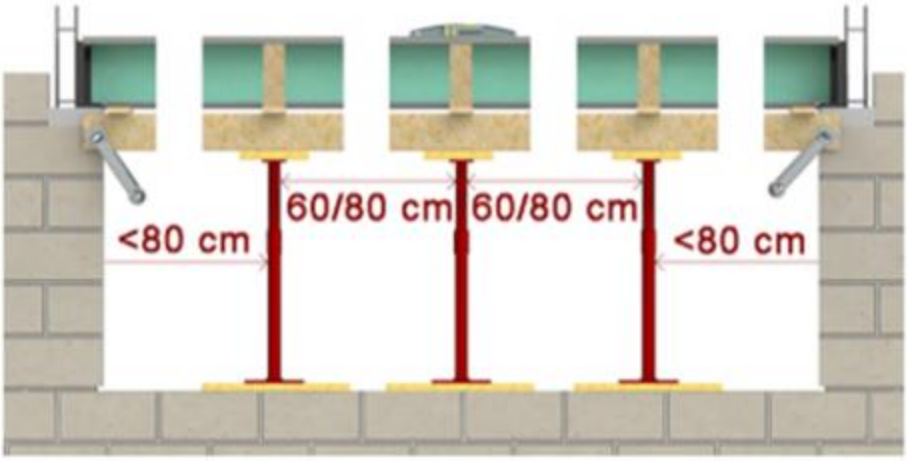




AVEC ETAI du bas et du haut :

DUO à partir de 1,60 ml compris (cote tableau finie 1,40 cm)
DUO BLOC à partir 1,80 ml (côte tableau fini 1,60 ml)





Répartition des étais dans les grandes longueurs

Figure 2.12-1 : Étayage - détails

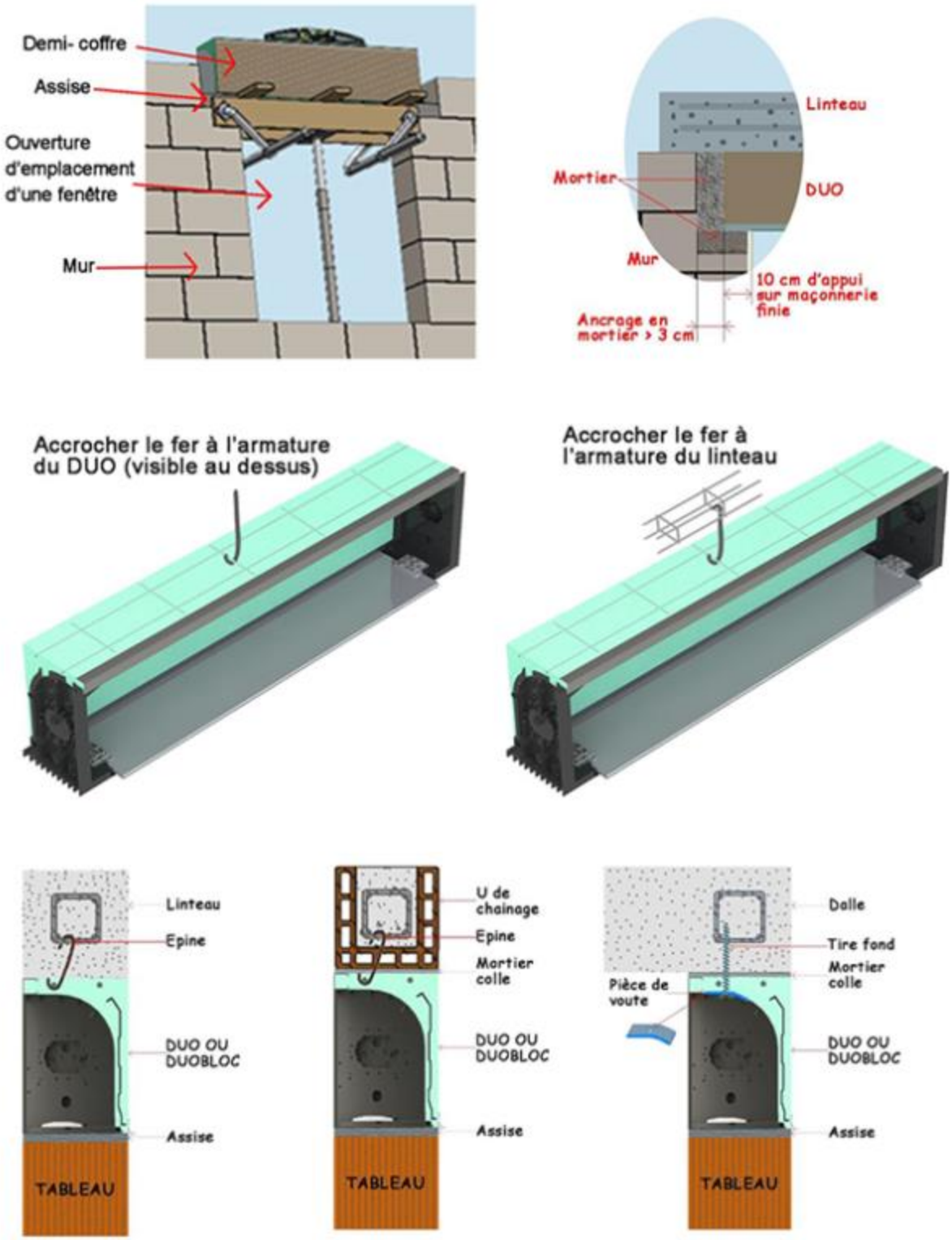


Figure 2.12 : Etayage et scellement des DUO dans la maçonnerie

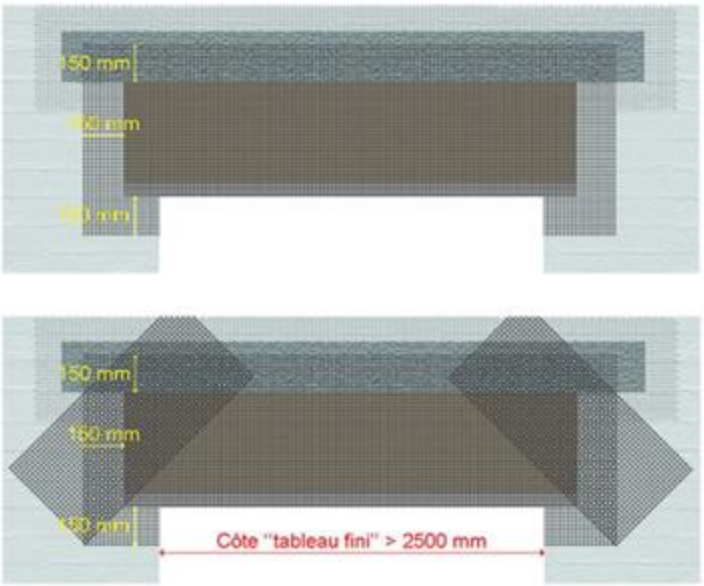


Figure 2.13 : Renforcement de l'enduit extérieur

Figure 2.14 : Préparation du DUO pour l'enduit

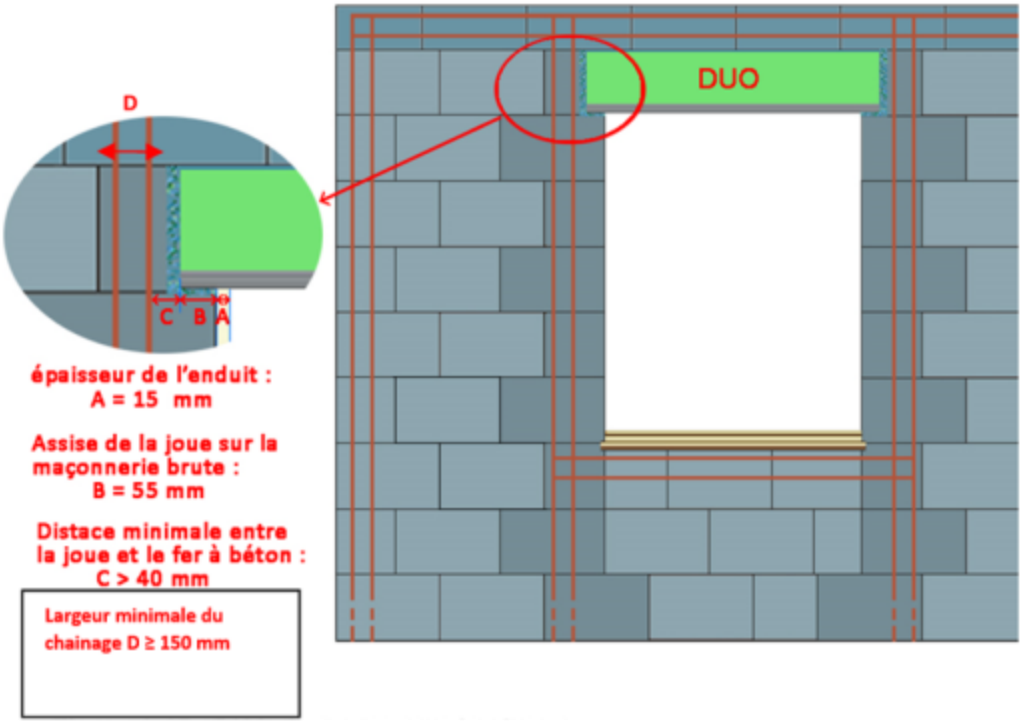


Figure 2.15 : DUO dans un mur sismique

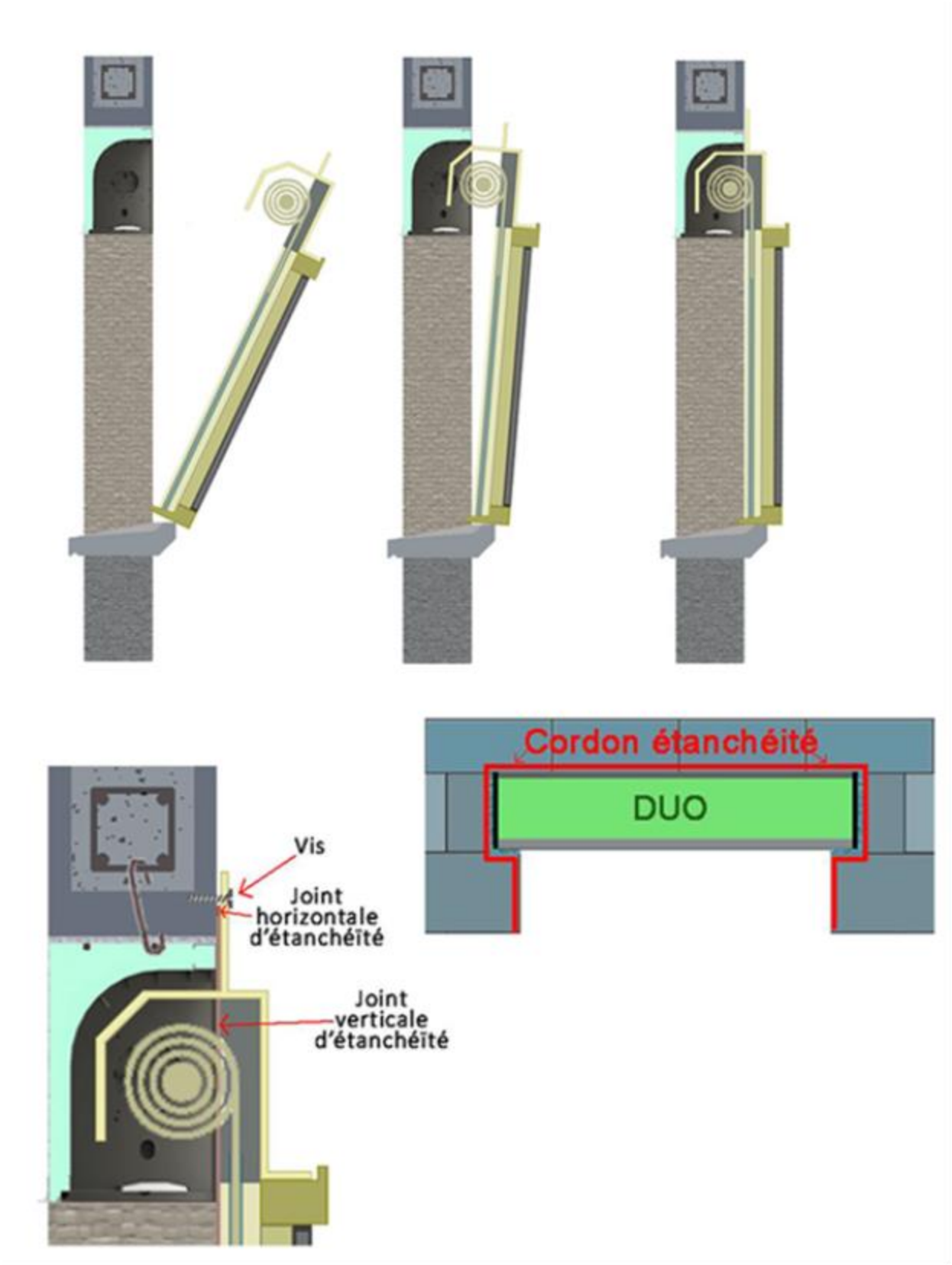


Figure 2.16 : Pose d'un bloc-baie dans un DUO

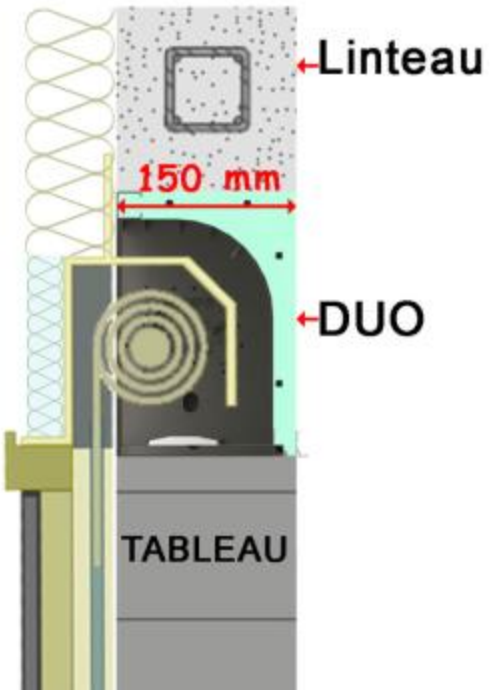


Figure 3 : Schéma de mise en œuvre du demi-coffre dans mur de 150mm

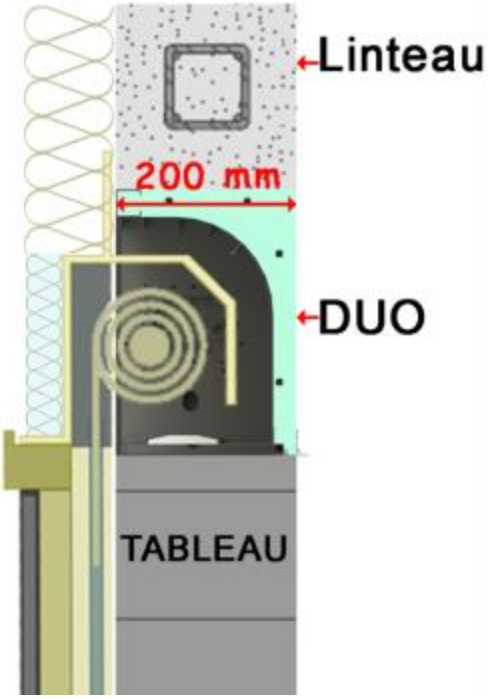
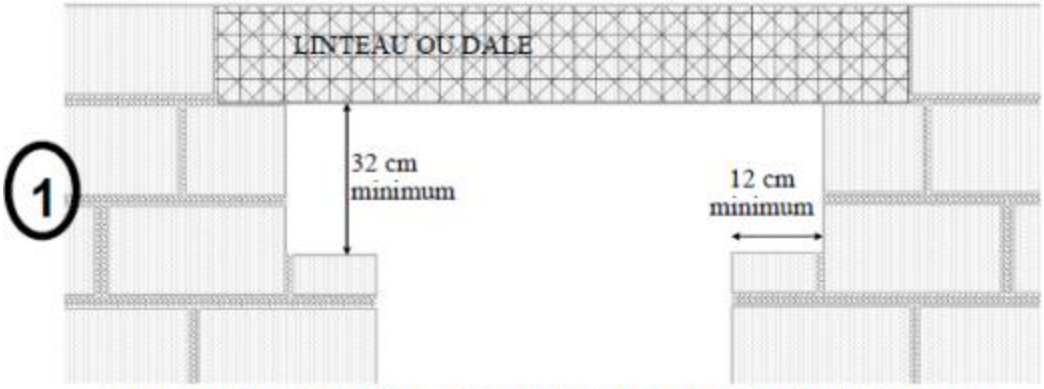
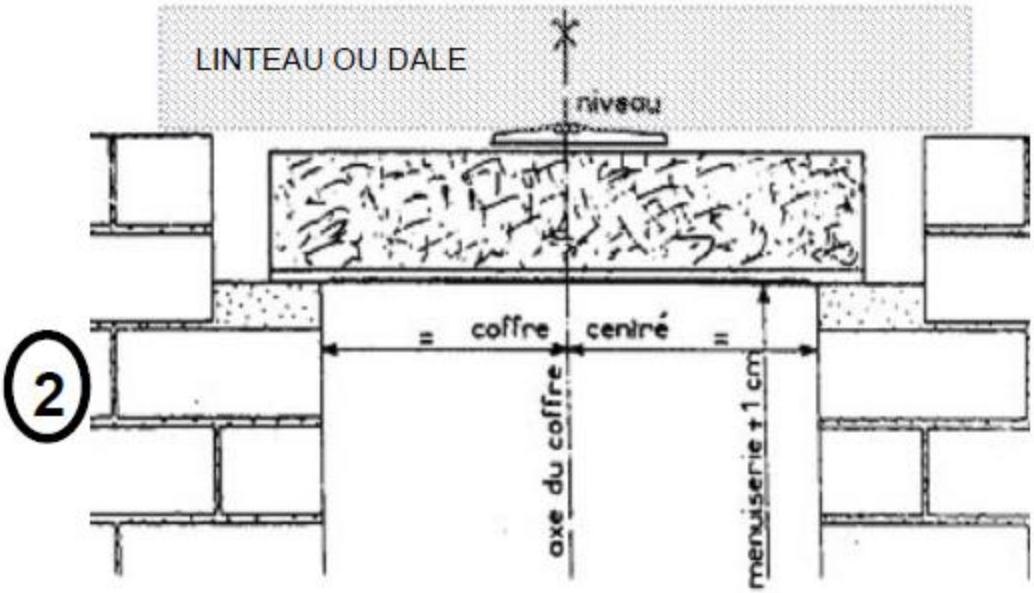


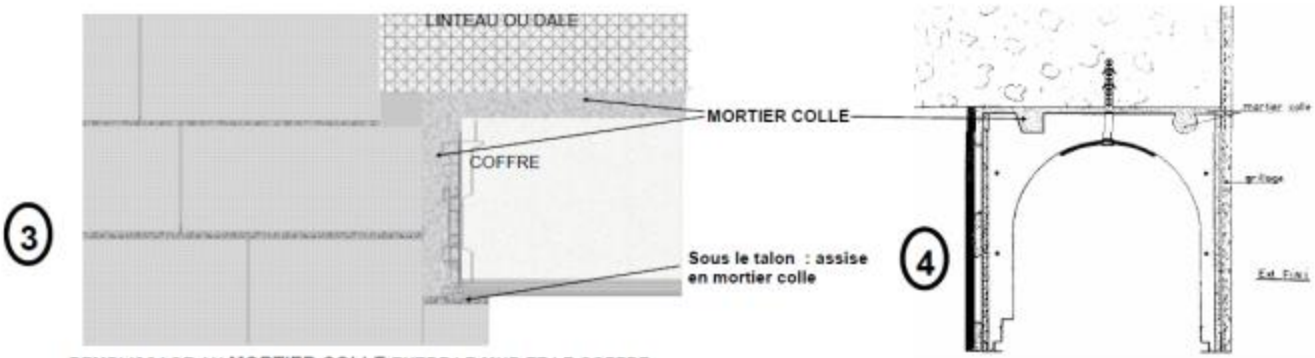
Figure 3.1 : Schéma de mise en œuvre du demi-coffre dans un mur de 200mm



DIMENSIONS MINIMUN DE LA RESERVATION DANS LA MCONNERIE



POSITIONNEMENT DU COFFRE DANS LA RESERVATION ET MISE A NIVEAU



REMPLISSAGE AU MORTIER COLLE ENTRE LE MUR ET LE COFFRE

VISSAGE DE LA VOUTE DU COFFRE PAR DES TIRE-FONDS
TOUS LES 60 CM DANS LE LINTEAU OU LA DALLE

Figure 4 : Schéma de la mise en œuvre en pose sous dalle