

Sur le procédé

REVERBLOC 2

Famille de produit/Procédé : Bloc de coffrage isolant

Titulaire(s) : **Société RHONE ALPES COFFRAGE**

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	<p>Cette révision intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extension en épaisseur de planelle PSE extérieur jusqu'à 303,5 mm ; • Augmentation du nombre de plots d'emboîtement • Suppression des blocs d'angles arrondis ; des éléments de refend ; des inserts d'angle rentrants. • Emploi dans les zones à risques de termites visé • Ajout de systèmes d'enduit pour revêtement extérieur 	AKKAOUI Abdessamad	ESTEVE Stéphane

Descripteur :

Le procédé REVERBLOC 2 est constitué de blocs de coffrage isolants réalisés à l'aide de parois en polystyrène expansé (PSE) gris perle de densité 30 kg/m^3 , reliées entre elles par des entretoises en polypropylène assemblées avec les parois en PSE en usine. Le coffrage ainsi constitué permet de réaliser un voile béton de 160 mm d'épaisseur, isolé par l'intérieur et par l'extérieur. Le revêtement extérieur visé dans le présent Avis en association avec le bloc de coffrage REVERBLOC 2 sont les systèmes d'enduit sur polystyrène expansé sous Avis Technique en cours de validité et cités dans le Dossier Technique. Les revêtements intérieurs visés en association avec le bloc de coffrage REVERBLOC 2 sont les plaques de plâtre conformes au NF DTU 25.41 mises en œuvre par collage ou fixation mécanique sur contre-ossature métallique.

Le procédé REVERBLOC 2 couvert par l'Evaluation Technique Européenne ETA-13/0040 fait l'objet d'un Document Technique d'application.

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	6
1.2.3.	Impacts environnementaux	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	6
2.	Dossier Technique.....	7
2.1.	Mode de commercialisation	7
2.1.1.	Coordonnées.....	7
2.1.2.	Mise sur le marché.....	7
2.1.3.	Identification.....	7
2.2.	Description.....	7
2.2.1.	Principe.....	7
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	7
2.3.	Dispositions de conception	9
2.3.1.	Dimensionnement du voile en béton.....	9
2.3.2.	Conditions de conception hygrothermique	10
2.3.3.	Zones à risques de termites.....	10
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	10
2.4.1.	Phase coffrage	10
2.4.2.	Coulage du béton.....	11
2.4.3.	Réalisation des liaisons	12
2.4.4.	Mise en œuvre des menuiseries.....	12
2.4.5.	Traitement des points singuliers	14
2.4.6.	Mise en œuvre des revêtements	15
2.4.7.	Autres dispositions particulières	16
2.5.	Maintien en service du produit ou procédé	16
2.6.	Traitement en fin de vie	16
2.7.	Assistance technique.....	16
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	16
2.8.1.	Fabrication	16
2.8.2.	Contrôles	16
2.9.	Mention des justificatifs.....	17
2.9.1.	Résultats expérimentaux	17
2.9.2.	Références chantiers	18
2.10.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre	19
2.10.1.	Annexe 1 – Tableaux.....	19
2.10.2.	Annexe 2 – Figures	23

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 système de blocs de coffrage isolant permet la réalisation de murs en zones de sismicité 1 à 4 des bâtiments de catégorie d'importance I à IV.

L'emploi du procédé est possible dans tous les climats de France métropolitaine, incluant le climat de montagne (altitude >900 m) et les zones très froides¹.

Le procédé peut être utilisé pour la réalisation de parois enterrées dans les zones délimitées par un arrêté préfectoral vis-à-vis des termites pris pour l'application de l'article L.133-5 du code de la construction¹ et de l'habitation sous réserve de respect des solutions de traitement visées dans ce Dossier Technique.

1.1.2. Ouvrages visés

Le système « REVERBLOC 2 » est destiné à la réalisation de murs :

- de bâtiments d'habitation,
- de bâtiments relevant du Code du Travail,
- de bâtiments d'Établissements Recevant du Public.

Les limitations du domaine d'emploi résultent alors du respect de la réglementation en vigueur applicable à ces bâtiments.

Les conditions d'expositions sont limitées à celles prévues pour un mur de façade de type XII par les « Conditions générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB n°1833, mars 1983).

Le procédé peut être utilisé pour la réalisation de murs de façade, murs de refends, murs enterrés.

La réalisation de parois enterrées est limitée à une hauteur de sous-sol de 2,5 m maximum.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

Les murs réalisés avec le procédé « REVERBLOC 2 » sont de type continu au sens du Document d'Évaluation Européen (DEE) DEE 340309-00-0305. La stabilité des bâtiments peut être normalement assurée moyennant le respect des dispositions de dimensionnement données au § 2.3 du Dossier Technique.

1.2.1.2. Utilisation en zone sismique

La possibilité d'incorporer des armatures horizontales et verticales supplémentaires peut permettre de satisfaire aux dispositions des Eurocodes.

Les bâtiments visés dans le domaine d'application du « [Guide de construction parasismique des maisons individuelles et son erratum – DHUP CPMI-EC8 zones 3 et 4 édition d'août 2021](#) » peuvent en particulier être conçus et réalisés avec ce procédé en accord avec ces mêmes règles.

1.2.1.3. Sécurité en cas d'incendie

Résistance au feu

Le procédé fait l'objet d'un procès-verbal de classement de laboratoire établi par le CSTB (n° RS15-039) relatif à la performance en résistance au feu du procédé. Pour une valeur affichée de capacité portante du mur (pour une hauteur maximale de 3 mètres soumise au feu) de 160 kN/ml, la classe de résistance au feu à considérer du mur constitué de blocs de coffrage isolant « REVERBLOC2 » (épaisseur de béton 160 mm), associé coté intérieur à une plaque de plâtre d'épaisseur 12,5 mm, est REI 120 (feu côté doublage).

Protection de l'isolation des parois intérieures

Pour assurer la continuité des écrans au pourtour des baies coté intérieur, une solution de traitement de pourtour de baies en PVC ou Alu, validée par une Appréciation de laboratoire agréé CSTB n° AL22-331 est visée dans le Dossier Technique.

¹ Une zone très froide est définie par une température de base strictement inférieure à - 15 °C (NF P 52-612).

La solution constructive d'isolation par l'intérieur se compose d'un écran protecteur, d'un isolant et de leur mode de pose, le tout devant respecter les objectifs de sécurité édictés dans l'article 16 de l'Arrêté du 31 janvier 1986 - modifié, relatif à l'isolation des parois par l'intérieur. A ce titre, les solutions de traitement des pourtours de baies hors menuiseries bois des parois en blocs de coffrage isolants PSE sont assujetties à l'obtention d'une appréciation de laboratoire agréé.

Le traitement des pourtours de baie tel que décrit dans l'Appréciation de laboratoire CSTB n° AL22-331 permet de répondre à la réglementation incendie en vigueur et notamment à l'article 16 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'Habitation.

Sont concernés par cette appréciation de laboratoire uniquement les bâtiments d'habitation faisant partie de la 1ère et la 2e famille ainsi que les bâtiments de bureaux de même hauteur (R+3 max) non soumis aux exigences réglementaires en matière de risque de propagation du feu en façade, bâtiments ne nécessitant donc pas l'application de l'Instruction Technique n° 249.

Réaction au feu

Le PSE ignifugé du procédé REVERBLOC 2 a un classement de réaction au feu Euroclasse E établi conformément à l'EN 13501-1.

Propagation de feu en façade

Les vérifications à effectuer pour la limitation de propagation de feu par les façades doivent prendre en compte les caractéristiques Euroclasse B-s1, d0 ou Euroclasse E des systèmes de revêtements identifiés au Tableau 4 – Revêtements extérieurs- Systèmes d'enduit visés avec le procédé « REVERBLOC 2 ».

Les procédés de blocs de coffrage isolant relèvent du §5.3 de l'IT 249 « Autres solution d'isolation sur béton ou maçonnerie ». Pour les bâtiments relevant de l'IT 249, les solutions de protection vis-à-vis de la propagation du feu en façade doivent donc faire l'objet d'une Appréciation de laboratoire délivrée par un laboratoire agréé.

1.2.1.4. Isolation thermique

Le procédé peut permettre de satisfaire à la réglementation moyennant le respect des modalités de suivi des caractéristiques thermiques indiquées dans le Dossier Technique.

Le coefficient de conductivité thermique du polystyrène expansé est égale à la valeur déclarée dans l'ETA-13/0040 ($\lambda=0,033$ W/m.K). Conformément aux règles Th-Bat en vigueur, le coefficient de sécurité F_R de 1,15 est à appliquer sur la valeur du coefficient de conductivité thermique, ainsi que pour les calculs de ponts thermiques, soit une valeur utile de $\lambda=0,038$ W/m.K.

Lorsque, les dispositions de mise en œuvre des traitements de barrière physico-chimique anti-termites dans les zones à risques de termites sont appliquées à l'ouvrage, les ponts thermiques ponctuels complémentaires des fixations de la barrière anti-termite et du dispositif d'écartement en tête des eaux de ruissellement sont à considérer.

1.2.1.5. Isolement acoustique

Le procédé peut satisfaire à la réglementation en matière d'isolement contre les bruits de l'espace extérieur.

Il convient de se reporter au rapport d'étude acoustique sur les détails des configurations étudiées.

Nota : Les résultats issus de simulation à partir de la raideur dynamique du PSE mesurée, sont néanmoins à considérer avec un écart de 1 à 3 dB possible entre mesure en laboratoire et simulation (conditions de mise en œuvre, conditions limites entre couche, hétérogénéité du voile de béton, ...).

L'utilisation du procédé en mur séparatif de logement n'est pas visée.

1.2.1.6. Etanchéité des murs extérieurs

Elle peut être considérée comme normalement assurée moyennant le respect des prescriptions pour la réalisation des points singuliers et des calfeutres des paragraphes 2.4.4 et 2.4.5 du Dossier Technique.

1.2.1.7. Etanchéité des parois enterrées

L'étanchéité des parois enterrées conçues dans les conditions du paragraphe 2.3.1.3 et moyennant le respect des dispositions de traitement visé au paragraphe 2.4.5.1 est considérée comme normalement assurée.

1.2.1.8. Risques de condensation

Le procédé permet de diminuer les ponts thermiques et réduit les risques de condensation superficielle.

Pour les configurations du procédé visées dans le Dossier Technique, les rapports d'étude hygrothermique (Cf. § 2.9.1) montrent que le procédé ne présente pas de risque de condensation dans tous les climats de la France métropolitaine, incluant le climat de montagne (altitude >900 m) et les zones très froides.

1.2.1.9. Confort d'été

Pour la détermination des classes d'inertie thermique des logements, qui constituent un facteur important du confort d'été, pris en compte par ailleurs dans le calcul du coefficient de besoins de chauffage des logements, les murs extérieurs de ce procédé appartiennent à la catégorie des parois en béton revêtues d'un isolant intérieur, dont la faible inertie thermique peut être compensée par leur association à des parois intérieures massives (planchers et refends principalement).

1.2.1.10. Mise en œuvre

L'assemblage à sec ne pose pas de problème particulier. La mise en œuvre nécessite le respect scrupuleux des dispositions retenues au Dossier Technique, notamment en ce qui concerne la qualité du béton employé et l'exécution des revêtements extérieur et intérieur qui doivent être appliqués par des entreprises spécialisées.

1.2.1.11. Finition-aspect

Les finitions prévues sont celles classiques pour cette famille de procédé et sont celles indiquées au paragraphe 2.2.2.3 pour ce procédé avec les prescriptions de mise en œuvre décrites au paragraphe 2.4.6.

1.2.1.12. Aspects sanitaires

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

1.2.1.13. Fabrication et contrôles

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique (Cf. § 2.8).

La fabrication du bloc de coffrage isolant REVERBLOC 2 fait l'objet d'un suivi de marquage CE en système 2+ par le CSTB conformément à la décision 98/279/EC modifiée par la décision 2001/596/CE de la Commission du 8 janvier 2011.

1.2.2. Durabilité

Les matériaux constitutifs du mur, béton et isolant, ne posent pas de problème de durabilité intrinsèque.

La durabilité des parements intérieurs en plaques de plâtre, correctement exécutés, peut être estimée similaire à celle des parements identiques appliqués sur des supports traditionnels.

Ces parois, comme les parois en béton banché auxquelles elles s'apparentent, ne devraient donc pas poser de problème particulier de durabilité autre que celui des revêtements extérieurs associés pour lesquels il convient de se référer aux documents d'évaluation dont ils relèvent.

1.2.3. Impacts environnementaux

Il existe une Déclaration Environnementale vérifiée par tierce partie indépendante pour le bloc de coffrage isolant REVERBLOC 2, mentionnée au paragraphe 2.9.1 du Dossier Technique. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le produit bénéficiant d'une Evaluation Technique Européenne, le présent document est établi sous la forme d'un Document Technique d'Application.

Il est souligné l'importance de prendre toutes les précautions indiquées dans l'Avis pour la réalisation des revêtements extérieurs sur isolant. En particulier, l'isolant devra être poncé avant application de l'enduit si aucune protection n'est mis en œuvre vis à vis de l'exposition solaire.

Le Groupe spécialisé attire l'attention sur le respect des éléments prescrits dans le Dossier Technique :

- la composition du béton de remplissage décrit dans le Dossier Technique doit être respectée.
- La granulométrie du béton du noyau et celle du béton de remplissage des cavités du coffre de volet roulant prescrite dans l'Avis Technique de ce dernier étant différentes, la granulométrie du béton prescrite dans l'Avis Technique du coffre de volets roulants doit être respectée afin de remplir totalement les réservations prévues à cet effet sur toute la longueur du coffre.
- La pose et le calfeutrement des menuiseries doivent être réalisés en applique ou en tunnel directement sur le noyau en béton.
- Sur la nécessité de traitement des pourtours de baies en PVC ou Aluminium conformément à l'Appréciation du laboratoire visée dans ce Dossier Technique.
- La mise en œuvre des contre-cloisons sur ossature métallique est sans appui intermédiaire relevant du NF DTU 25.41

La planéité des ouvrages réalisés avec des blocs coffrant doit être à l'identique de celle des maçonneries soignées. Les écarts entre blocs du fait de la mise en place du béton sont préjudiciables au bon comportement des enduits.

Conformément aux règles Th-Bat un coefficient de sécurité $F_R=1,15$ a été appliqué sur la valeur du coefficient de conductivité thermique, en l'absence de certification de production par une tierce partie.

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

Le procédé REVERBLOC 2 est commercialisé par la société Rhône-Alpes Coffrage, laquelle distribue aux professionnels et aux particuliers. L'approvisionnement des éléments de la gamme est réalisé directement depuis l'usine de production vers les chantiers.

2.1.1. Coordonnées

Société Rhône-Alpes Coffrage
 10 rue Victor Hugo
 FR-07100 ANNONAY
 Tél. : 04 75 67 72 60
 Fax : 04 75 69 78 03
 E-mail : contact@reverbloc.fr

2.1.2. Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n°305/2011, le bloc de coffrage isolant REVERBLOC 2 fait l'objet d'une déclaration de performance (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Evaluation Technique Européenne ETA-13/0040 (2023) selon l'EAD 340309-00-0305.

2.1.3. Identification

Les blocs de coffrage isolants REVERBLOC 2 regroupés en colis, sont identifiés par un étiquetage indiquant le type de bloc et comportant la référence du produit, la référence de l'usine, la date de fabrication ainsi que le nombre de pièces.

Les produits sont assortis du marquage CE accompagné des informations prévues par l'Evaluation Technique Européenne ETA-13/0040.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Le procédé REVERBLOC 2 est constitué de blocs de coffrage isolants réalisés à l'aide de parois en polystyrène expansé (PSE) gris perle de densité 30 kg/m³, reliées entre elles par des entretoises en polypropylène assemblées avec les parois en PSE en usine. Le coffrage ainsi constitué permet de réaliser un voile béton de 160 mm d'épaisseur, isolé par l'intérieur et par l'extérieur. Les revêtements extérieurs et intérieurs à associer sont ceux décrits dans le présent Dossier Technique.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Matériaux et éléments constitutifs du procédé REVERBLOC 2

Le procédé REVERBLOC 2 couvert par l'ETA-13/0040 est composé des éléments suivants :

- Un panneau intérieur en PSE d'épaisseur 63,5 mm ;
- Un panneau extérieur en PSE d'épaisseur variant entre 63,5 mm et 303,5 mm ;
- Des entretoises en polypropylène assurant la liaison entre le panneau intérieur et le panneau extérieur en phase provisoire.

Les caractéristiques du PSE des blocs REVERBLOC 2 et des entretoises sont définis dans les tableaux et figures suivants :

- Cf. Tableau 1 – Caractéristiques des planelles isolante en PSE « REVERBLOC 2 »
- Cf. Tableau 2 – Caractéristiques des entretoises « REVERBLOC 2 »
- Cf. Figure 1 – Planelle « REVERBLOC 2 »

2.2.2.1.1. Bloc de coffrage standard

Les blocs de coffrage sont en polystyrène expansé ignifugé.

Ils présentent les caractéristiques définis dans le tableau et figure suivant :

- Cf. Tableau 3 – Caractéristiques des blocs PSE « REVERBLOC 2 »
- Cf. Figure 3 – Blocs droits « REVERBLOC 2 »

Les chants inférieurs et supérieurs des panneaux en PSE comportent un profil à tenons et mortaises pour emboîter et bloquer les panneaux entre eux. Ces emboîtements permettent la réversibilité du bloc.

Les faces intérieures de ces panneaux comportent un réseau vertical de rainures en forme de queue d'aronde pour optimiser l'accroche du béton.

La face intérieure du bloc comporte un réseau vertical de rainures qui servent au repérage des entretoises pour permettre la fixation des stabilisateurs au coffrage avant coulage du béton.

2.2.2.1.2. Blocs spéciaux et accessoires

La gamme est complétée par les accessoires suivants :

- Blocs d'angle (45°, 90°) pour angle rentrant ou angle sortant : permettent la création d'angles de 45° ou 90° (cf. Figure 5, Figure 6, Figure 7 et Figure 8) ;
- Bloc embout-pignon : permet la réalisation de pointes de pignons (cf. Figure 4) ;
- Bouchon d'embout de mur : permet la fermeture des tableaux (cf. Figure 9) ;
- Réhausse interne et externe 50 mm d'épaisseur permettant l'ajustement du mur en hauteur (cf. Figure 2):
 - Largeur 63,5 mm pour réhausse interne ;
 - Largeur 63,5 – 123,5 – 183,5 – 243,5 – 303,5 mm pour réhausse externe
- Planelles épaisseurs 63,5 – 123,5 – 183,5 – 243,5 – 303,5 mm de hauteur 300 mm : permettent de coffrer les planchers et de prolonger l'isolation par l'extérieur (cf. Figure 1) ;
- Sous face linteau (cf. Figure 10) ;
- Fixe planelle en bois (cf. Figure 11) : planelle en bois de type multiplis à base de peuplier, de classe d'emploi 3 selon la norme NF EN 335.

2.2.2.2. Voile en béton

2.2.2.2.1. Nature du béton

Le béton utilisé est un béton prêt à l'emploi conforme à la norme NF EN 206+A2/CN et aux spécifications suivantes :

- classe de résistance à la compression : C25/30
- classe d'exposition : à déterminer selon l'Eurocode 2 sans prendre en compte la protection apportée par le coffrage en polystyrène.
- classe de consistance : S4
- granulométrie maximale : 12 mm

L'épaisseur de voile béton continu avec le coffrage REVERBLOC 2 est de 160 mm.

L'utilisation d'une aiguille vibrante lors de la mise en œuvre n'est pas admise.

Liaison des armatures du coffre et du linteau :

La compatibilité de béton coulé doit être vérifiée avec la prescription de l'Avis Technique du coffre de volets roulants. La granulométrie du béton prescrite dans l'Avis Technique du coffre de volets roulants doit être respectée afin de remplir totalement les réservations prévues à cet effet sur toute la longueur du coffre.

2.2.2.2.2. Armatures

Les sections d'aciers verticaux et horizontaux sont déterminées par le bureau d'étude structure du chantier. Les armatures doivent être en aciers B 500. La classe de ductilité de l'acier (A ou B) sera adaptée en fonction de la zone de sismicité et de la destination de l'ouvrage.

2.2.2.3. Revêtements de finition associés

2.2.2.3.1. Revêtements extérieurs

Le système d'enduit est choisi parmi les systèmes d'enduit sur polystyrène expansé sous Avis Technique en vigueur visés ci-dessous, dont le classement de réaction au feu est donné pour le système enduit sur polystyrène expansé sur paroi PSE de REVERBLOC 2 ou équivalent (cf. 2.9.1 Résultats expérimentaux).

- Système d'enduit sur polystyrène expansé PARISO PSE-Mde la société PAREXGROUP SA
- Système d'enduit sur polystyrène expansé PARISOT PSE - U de la société PAREXGROUP SA.
- Système d'enduit sur polystyrène expansé Weberthem XM de la société SAINT GOBAIN WEBER FRANCE.
- Système d'enduit sur polystyrène expansé Weberthem 305 PSE de la société SAINT GOBAIN WEBER France

Ces systèmes sont couverts par un Document Technique d'Application et sont composés de :

- Une couche de base ;
- Un treillis en fibre de verre marouflé dans la couche de base ;
- Un enduit de finition, dont le classement de réaction au feu du système est déterminé conformément à la norme NF EN 13501-1 et couvre l'application sur la paroi PSE REVERBLOC 2 ;

Les désignations exactes des produits enduits des systèmes concernés sont données dans le tableau suivant :

- Cf. Tableau 4 – Revêtements extérieurs- Systèmes d'enduit visés avec le procédé « REVERBLOC 2 »

2.2.2.3.2. Revêtements intérieurs

Les revêtements intérieurs en association avec le bloc de coffrage REVERBLOC 2 sont :

- Plaques de plâtre d'épaisseur 12,5 mm minimum mises en œuvre par collage à l'aide de mortier adhésif pour complexe d'isolation thermique conformément au Bulletin Avis Technique 263-2.
- Plaques de plâtre d'épaisseur 12,5 mm minimum fixées mécaniquement sur contre-ossature métallique sans appui intermédiaire, relevant du NF DTU 25.41.

2.2.2.4. Matériaux associés pour les traitements particuliers dans les zones à risques de termites

2.2.2.4.1. Barrière anti-termite

Barrière anti-termite physico-chimique du système « Termifilm » sous Avis Technique 16/13-677_version en vigueur de la société BERKEM Développement, distribué par la société ADKALIS :

- le film « TERMIFILM »
- et la peinture bitumineuse « TERMIFUGE ».

2.2.2.4.2. Fixations mécaniques

Les fixations doivent être compatibles avec les épaisseurs des parois PSE des blocs de coffrage REVERBLOC 2 concernés pour la réalisation de parois enterrées en zones termitées.

À titre d'exemple, les chevilles ci-dessous peuvent être utilisées :

- Chevilles Fischer Termoz PN8/110 ou CN8/110, pour une épaisseur de PSE de 63,5 mm ;
- Chevilles Fischer Termoz PN8/170 ou CN8/170, pour une épaisseur de PSE de 123,5 mm ;
- Chevilles Fischer Termoz PN8/230 ou CN8/230, pour une épaisseur de PSE de 183,5 mm ;
- Chevilles Fischer Termoz CN8/290, pour une épaisseur de PSE de 243,5 mm ;
- Chevilles Fischer Termoz CN8/350, pour une épaisseur de PSE de 303,5 mm.

2.2.2.4.3. Dispositions d'écartement en tête des eaux de ruissellement

La protection destinée à écarter les eaux de ruissellement doit être assurée par une bande de solin métallique de type Solinet 25/150 de la Société DANI ALU, bénéficiant de l'Avis Technique n°5/16-2497_version en vigueur, ou équivalent.

La fixation mécanique du solin sur le support PSE et voile béton est réalisée à l'aide de chevilles à frapper de type FISCHER FNA II sous ETA-06/0175, ou équivalent.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Dimensionnement du voile en béton

Les études de dimensionnement des armatures doivent être conduites par un Bureau d'Etudes en structures selon les normes et règlements en vigueur pour l'ouvrage.

Il appartient au bureau d'étude structure de vérifier l'éclatement, les efforts (normaux et tranchants) ainsi que le cisaillement.

Les voiles en béton ou en béton armé doivent être conçus conformément à la norme NF EN 1992-1-1 et son annexe nationale, exception faite des armatures de peau (armatures minimales verticales et horizontales de surface continues et réparties) qui ne sont pas nécessaires dans la partie courante du voile.

Il doit être tenu compte de la charge maximale admissible en situation d'incendie.

Les reprises de bétonnages doivent être justifiées selon le § 6.2.5 de la NF EN 1992-1-1, en retenant $c = 0,2$ et $\mu = 0,6$. Les coefficients c et μ sont divisés par deux en zones sismiques.

Pour les murs répondant au domaine d'application de la Section 12 de la norme EN 1992-1-1, les reprises de bétonnages doivent être justifiées de la même manière en prenant le coefficient p égal à 0.

L'appui des planchers en phase définitive est à considérer comme un voile en béton armé.

2.3.1.1. En zone non sismique

Le dimensionnement du voile béton est réalisé conformément à la NF EN 1992-1-1 et son annexe nationale ainsi que le guide d'application FD P 18 717.

2.3.1.2. En zone sismique

En zone sismique, le dimensionnement est réalisé en considérant le procédé comme un voile continu.

Les règles applicables sont celles prévues dans l'arrêté du 22 octobre 2010 :

-soit la norme NF EN 1998-1 et son annexe nationale NF EN 1998-1/NA,

-soit le CPMI « [Guide de construction parasismique des maisons individuelles et son erratum – DHUP CPMI-EC8 zones 3 et 4 édition d'août 2021](#) » pour les bâtiments qui en relèvent,

-ainsi que les recommandations professionnelles FD P 06-031 en application des normes NF EN 1998-1 et NF EN 1998-1/NA.

Les armatures dites de « peau » (armatures minimales verticales et horizontales de surface continues et réparties) ne sont pas nécessaires dans la partie courante du voile.

La section d'armature présente dans les chaînages doit être adaptée à la zone sismique selon ces règles applicables.

2.3.1.3. Parois enterrées

La réalisation de parois enterrées est limitée à un niveau de sous-sol de 2,5 m maximum avec les procédés de blocs de coffrage isolants.

Il convient au préalable de s'assurer des éventuelles compatibilités de la géométrie de surface des blocs de coffrage isolant avec le revêtement d'étanchéité (conforme à la norme NF EN 13969 ou NF EN 13967) qui sera mise en œuvre.

Pour le dimensionnement des parois enterrées, les armatures doivent être de sections conformes à la norme NF EN 1992 1-1.

2.3.2. Conditions de conception hygrothermique

En appui de l'étude hygrothermique (cf. § 2.9.1), il n'y a pas de risque de condensation au sein de la paroi avec le procédé « REVERBLOC2 » sur le territoire de la France Métropolitaine (zone de montagne incluse).

2.3.3. Zones à risques de termites

Dans les zones délimitées par un arrêté préfectoral pris en application de l'article L.133-5 selon l'article R.112-3 du code de la construction et de l'habitation, c'est-à-dire les zones à risques termites, les bâtiments neufs doivent être protégés contre l'action des termites.

L'utilisation du procédé « REVERBLOC 2 » est visée sous réserve de respecter les solutions décrites au § 2.4.5.2.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

Du fait de leur sensibilité au soleil, les polystyrènes gris doivent être protégés à l'aide de bâches ou de filets de protection ne laissant pas passer plus de 30 % de l'énergie solaire que ce soit lors du stockage ou lors du montage.

La mise en œuvre des parois en béton banché doit être conforme au chapitre 3 du Cahier des Clauses Techniques du NF DTU 23.1 et conforme au NF DTU 21.

Le délai minimal de stabilisation dimensionnelle des blocs de coffrages isolants en PSE à compter de la date de fabrication (portée sur l'étiquette) doit être respecté avant toute mise en œuvre.

2.4.1. Phase coffrage

En phasage du coffrage, l'entrepreneur doit prendre les dispositions nécessaires pour assurer la stabilité des murs et notamment celle des pignons, pendant les travaux.

2.4.1.1. Préparation du support

La phase de préparation de la pose comporte :

- La mise en place des armatures d'attente lors du coulage de la dalle ou des fondations ;
- La vérification de la planéité du support (fondation, dalle ou plancher) ;
- Le traçage au bleu, sur le support, des alignements intérieurs des murs ;
- Le repérage des emplacements des ouvertures avec indication des hauteurs d'allège (Compte tenu de la précision des éléments, le plus grand soin doit être apporté dans le tracé pour faciliter le montage ultérieur).
- La protection contre les remontées d'humidité sera assurée par la mise en place d'une bande d'arase sans action sur le PSE ou par une arase de mortier hydrofugé.

2.4.1.2. Calepinage et découpes

2.4.1.2.1. Calepinage en longueur

Pour réaliser l'ajustement du mur en longueur, le dernier bloc de coffrage standard qui termine le mur vers son milieu est coupé sur une des lignes de coupe marqué dans le PSE tous les 25 mm.

- Cf. Figure 14 - lignes de découpe marquées sur les blocs tous les 25 mm

2.4.1.2.2. Calepinage en hauteur

L'ajustement du mur en hauteur se fait au niveau du dernier rang, en utilisant les réhausses prévues à cet effet.

2.4.1.3. Montage des premiers rangs

Commencer par poser les blocs aux angles des murs (utilisation de blocs d'angle) et progresser vers le milieu de la longueur en réalisant un joint vertical par découpe du PSE si nécessaire (coupe repérée par les fils de coupe prévus à cet effet tous les 25 mm sur les 2 faces du bloc).

Vérifier le respect du tracé des murs et l'équerrage du bâtiment.

Au droit des ouvertures (baies et portes), il convient de matérialiser les jambages des ouvertures par la mise en place des bouchons aux emplacements requis.

Il convient de ne découper aucun bloc au niveau des ouvertures de portes pour ce premier rang afin de réaliser une ceinture de base continue. Les coffrages concernés seront découpés par la suite.

Poser le deuxième rang en commençant par les angles. Le décalage entre les joints verticaux doit être de 18cm minimum. Ce décalage est donné par exemple en inversant le sens du bloc d'angle

- Cf. Figure 12 - pose des blocs d'angle.

Emboîter fermement les coffrages du 2^{ème} rang dans ceux du 1^{er} rang afin que les tenons et mortaises s'enclenchent correctement.

Dans le cas de grandes ouvertures, positionner un bloc sur les premiers afin de verrouiller l'ensemble.

Les deux premiers rangs sont mis en place et réglés de niveau.

2.4.1.4. Montage des rangées suivantes

Les assises successives sont empilées à sec à joints croisés sur tout le développé des murs.

Conserver autant que possible un décalage régulier des joints verticaux avec un minimum de 18 cm.

- Cf. Figure 13 - décalage des joints verticaux de 18 cm minimum

2.4.1.5. Mise en place des armatures

Les sections d'aciers verticaux et horizontaux sont déterminées par le bureau d'étude structure du chantier.

Les barres d'armature horizontales sont installées à l'avancement dans les encoches prévues à cet effet dans les entretoises, permettant leur bon enrobage et leur maintien.

Les armatures verticales sont fixées par ligature aux armatures d'attente.

2.4.1.6. Etaisement

A partir du 4^{ème} rang, la mise en œuvre de stabilisateurs est nécessaire.

Des stabilisateurs métalliques spécialement conçus à cet effet sont fixés sur la dalle et sur la face intérieure des blocs à intervalles de 1,2 m de manière à immobiliser ces derniers en position verticale et à régler l'aplomb des murs, et cela sur toute la hauteur à couler. Prévoir un stabilisateur à 0,80 m maximum de part et d'autre des angles (angles sortants et angles rentrants) et à 0,25 m de chaque côté des ouvertures.

De plus, un stabilisateur devra être positionné de part et d'autre des angles rentrants 90° et 45° (coté intérieur) à l'aplomb de l'axe vertical du voile béton.

Dans les cas particuliers où un stabilisateur ne peut pas être disposé à l'endroit préconisé, l'entreprise veillera à sécuriser les murs de quelque façon que ce soit et de manière traditionnelle (avec des étaçons traditionnels et des bastaings). En tout état de cause l'utilisateur devra étayer et sécuriser ses murs dans le respect de la sécurité des personnes. Les plans de travail et autres moyens d'accès au poste de travail ne peuvent pas prendre appui sur les éléments REVERBLOC 2.

2.4.1.7. Coffrage des points singuliers

2.4.1.7.1. Coffrage des angles sortants et rentrants (45° et 90°)

La gamme de produits REVERBLOC 2 comporte des blocs de coffrages d'angles de murs sortants et rentrants à 90° et à 45°. Chacun de ces coffrages d'angles présente un côté long et un côté court ce qui permet, dans la mesure où les coffrages REVERBLOC 2 sont totalement réversibles, de les empiler en les alternant et de constituer ainsi un angle de mur homogène et liaisonné.

2.4.1.7.2. Coffrage des linteaux

Les linteaux sont réalisés avec des blocs standards. Leur isolation thermique en sous face sera réalisée par la mise en place de l'accessoire REVERBLOC 2 de sous face linteau. Il est possible d'abaisser le linteau en retaillant les éléments inférieurs.

- Cf. Figure 15 - coffrage des linteaux.

Le dimensionnement et la disposition des armatures sont déterminés par une étude de structure conformément aux règles en vigueur.

On prendra soin d'étayer verticalement et horizontalement les ouvertures en fonction de leurs dimensions.

2.4.1.7.3. Coffrage des pignons

La gamme de produits REVERBLOC 2 comporte des blocs de coffrages spécifiques pour la réalisation des pointes de pignons.

Les coffrages sont coupés selon la pente souhaitée. La réversibilité des coffrages REVERBLOC 2 limite les pertes de matière (utilisation du morceau coupé pour la réalisation du rang supérieur).

2.4.2. Coulage du béton

Le béton doit être conforme aux prescriptions du § 2.2.2.2.

Les reprises de bétonnages recevront des armatures de reprise de bétonnages respectant la norme NF EN 1992 1-1.

Les reprises de bétonnages doivent respecter les prescriptions de la norme NF DTU 21.

Le coulage peut se faire soit traditionnellement, soit à la pompe. Dans ce dernier cas, il est impératif d'utiliser un réducteur de diamètre 100 mm.

Une fois le coffrage positionné jusqu'à une hauteur maximale de 3,0 m, le coulage est réalisé par tranches successives de hauteur 1 m maximum sans vibration, avec un temps d'attente entre chaque couche de 10 à 20 mn.

Il est préconisé de démarrer le remplissage à l'aplomb d'un stabilisateur. Il faudra veiller à diriger le tuyau de la pompe sur les entretoises afin de couper l'effet dynamique de poussée du béton.

L'aplomb doit être vérifié avant et régulièrement en cours de coulage.

La dépose des étais ne doit être réalisée qu'à l'issue du temps de prise nécessaire. Un délai minimum de 96 heures après coulage doit être respecté.

2.4.3. Réalisation des liaisons

Les ferraillages doivent être réalisés selon l'étude béton armé.

2.4.3.1. Liaisons mur/refend

Les murs de refends peuvent être exécutés :

- En éléments REVERBLOC 2 : les éléments sont découpés pour assurer la continuité du voile en béton.
 - Cf Figure 17 - jonction façade – refend en voile béton
- En blocs de maçonnerie traditionnelle (parpaings par exemple) : les blocs de maçonnerie sont disposés avant coulage du béton. Ils sont montés en réalisant un décalage de l'épaisseur de l'isolant 1 rang sur 2 afin d'obtenir un harpage du mur, l'isolant permettant de servir de coffrage.
 - Cf. Figure 18 - jonction façade – refend maçonné

2.4.3.2. Liaisons mur/plancher

Après montage du coffrage au niveau du futur plancher, on emboîte les planelles PSE sur les panneaux extérieurs des blocs REVERBLOC 2. Les planelles sont de plus fixées aux blocs à l'aide des fixes planelles spécifiques réparties tous les 20 cm.

- Cf. Figure 16 – Liaison mur/plancher - pose des planelles et des fixes planelles

Avant de poser les planelles, celles-ci devront être découpées si nécessaire à la hauteur du plancher brut fini à l'aide d'un fil chaud.

Après coulage du mur de hauteur souhaitée, la pose du plancher, ainsi que le positionnement du chaînage, est réalisée. Le coulage de la dalle est réalisé en soignant son horizontalité et particulièrement à l'emplacement des murs.

Il est rappelé que les planchers ne doivent pas reposer sur les planelles PSE en phase provisoire et permanente.

L'élévation du mur d'étage ensuite sera liaisonnée au mur inférieur par des armatures de reprise verticales.

- Cf. Figure 19 - liaison mur/plancher type dalle coulée en place
- Cf. Figure 20 - liaison mur/plancher à poutrelles (coupe dans le sens longitudinal)
- Cf. Figure 21 - liaison mur/plancher à poutrelles (coupe dans le sens transversal)
- Cf. Figure 22 – soubassement

2.4.3.3. Liaison mur/charpente

- Cf. Figure 23 – Liaison mur/charpente.

2.4.4. Mise en œuvre des menuiseries

2.4.4.1. Appuis de fenêtre et de porte-fenêtre

Les appuis de fenêtres et de porte-fenêtre font l'objet d'une réservation dans le coffrage concerné, au niveau de l'allège, avant le coulage du mur.

Les appuis préfabriqués en béton conforme à la norme NF P 98-052 ou en terre cuite ou équivalent conformes aux exigences de la norme NF DTU 20.1 sont mises en œuvre dans le respect des prescriptions de ce même DTU.

La largeur requise pour l'appui doit être égale à l'épaisseur du voile béton + épaisseur de la planelle extérieure + débord minimal du larmier par rapport au nu brut du mur (cf. NF DTU 20.1) + distance minimale du larmier par rapport au bout de l'appui (cf. NF DTU 20.1 P1 § 5.10.5.2). En exemple, pour une menuiserie en applique intérieur et une épaisseur de planelle extérieure de 300 mm, la largeur minimale de l'appui est de 520 mm (160 + 300 + 30 + 30).

La mise en œuvre des appuis respecte l'une des techniques suivantes :

- Réalisation d'une réservation de l'appui dans le coffrage concerné : le panneau extérieur du coffrage est découpé de la hauteur d'appui scellé au béton du mur, et dont le talon du rejingot viendra s'appuyer en butée contre le panneau de coffrage intérieur, préservant ainsi l'isolation thermique.
- Aucune réservation spécifique aux appuis de fenêtre dans la planelle extérieure au niveau de l'allège est nécessaire, moyennant de rapporter une isolation complémentaire côté intérieur derrière l'appui une fois la fenêtre posée

Cf. Figure 26 - Appuis de fenêtre ou de porte-fenêtre.

2.4.4.2. Menuiseries

La mise en œuvre des menuiseries dans la paroi avec calfeutrement en tunnel ou en applique sur le noyau béton doit être réalisée conformément au NF DTU 36.5 et à la fiche A4 du cahier 3709-V2 « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé : principe de mise en œuvre autour des baies – liaison avec les fenêtres ».

Dans le cas de pose en applique, la distance minimale d'appui du dormant sur le voile béton indiqué pour le procédé doit être respecté.

La pose de la menuiserie et le calfeutrement sont réalisés en applique ou en tunnel sur la paroi en béton avec le procédé REVERBLOC 2.

Afin de répondre à l'article 16 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, côté intérieur du mur, la mise en œuvre des menuiseries en PVC ou en aluminium doit être réalisée avec une isolation périphérique en laine de roche sur toute l'épaisseur de l'isolant PSE du procédé REVERBLOC 2 :

- Masse volumique de la laine de roche 90 kg/m³ minimum ;
- Largeur de la laine de roche 100 mm minimum ;
- Recouvrement de la plaque de plâtre sur le dormant de la menuiserie 50 mm minimum ;
- Fixation de la laine de roche sur le béton à l'aide de cheville ou clou au pas maximal de 500 mm.

Le traitement des pourtours de baies en PVC ou en aluminium avec le procédé REVERBLOC 2 fait l'objet de l'Appréciation de laboratoire N°AL22-331. Les détails de mise en œuvre figurant dans cette Appréciation de laboratoire doivent être respectés pour le respect de l'exigence de sécurité incendie.

2.4.4.2.1. Pose en applique au nu intérieur du béton

La pose en applique intérieure sera réalisée après découpe dans l'épaisseur des parois intérieures (et des bouchons selon l'épaisseur des dormants) d'une feuillure allant jusqu'au béton.

- La feuillure est réalisée par découpe du PSE jusqu'au béton, de manière à conserver un recouvrement minimal de 35 mm entre le dormant et la paroi de béton.
- La découpe du PSE est réalisée de préférence au couteau chauffant. Ses dimensions (largeur et profondeur) sont adaptées au cadre dormant de la menuiserie.
- Le calfeutrement de la menuiserie est réalisé conformément au NF DTU 36.5 entre le béton et la menuiserie.
- La fixation des menuiseries à la structure est réalisée par des équerres métalliques de dimensions adaptées, en traverses hautes et basses et sur chaque montant, en nombre suffisant conformément au NF DTU 36.5 et fixées au voile béton après dégarnissage de la paroi intérieure aux emplacements nécessaires. Dans tous les cas, il faudra respecter une distance minimale de 60 mm entre le point de fixation et le bord du voile béton.
- Un regarnissage est réalisé en utilisant les chutes d'isolant.
- A la pose, il convient de conserver de 20 à 25 mm entre l'aile de recouvrement du dormant et la face de la paroi intérieure pour permettre la mise en place ultérieure de la plaque de plâtre et de l'épaisseur des plots de mortier colle.
- Afin de protéger la baie de la stagnation d'eau en partie basse lors de la mise en œuvre, il convient que l'entreprise en charge de la pose de la menuiserie mette également en œuvre la bavette ou une protection temporaire type membrane en partie basse.
 - Cf. Figure 24 – Pose en applique intérieure de menuiserie traditionnelle
 - Cf. Appréciation de laboratoire N°AL22-331 pour la mise en œuvre en applique des menuiseries PVC et aluminium.

2.4.4.2.2. Pose en tunnel au nu intérieur du béton

La pose en tunnel sera réalisée après :

- Découpe dans l'épaisseur des parois intérieures d'une feuillure allant jusqu'au béton.
- Le plan de joint est réalisé conformément au NF DTU 36.5 entre le béton et la menuiserie.
- La fixation des menuiseries à la structure est réalisée par des équerres métalliques de dimensions adaptées, en traverses hautes et basses et sur chaque montant, en nombre suffisant conformément au NF DTU 36.5 et fixées au voile béton après dégarnissage de la paroi intérieure aux emplacements nécessaires. Dans tous les cas, il faudra respecter une distance minimale de 60 mm entre le point de fixation et le bord du voile béton.
- Un regarnissage est réalisé en utilisant les chutes produites.
- Une isolation complémentaire en tableau est mise en œuvre. L'isolant est fixé à la sous-face du linteau en béton par collage (plots de colle), à l'aide d'un mortier colle à base de liant hydraulique.
- A la pose, il convient de conserver de 20 à 25 mm entre l'aile de recouvrement du dormant et la face de la paroi intérieure pour permettre la mise en place ultérieure de la plaque de plâtre et de l'épaisseur des plots de mortier colle.
- Afin de protéger la baie de la stagnation d'eau en partie basse lors de la mise en œuvre, il convient que l'entreprise en charge de la pose de la menuiserie mette également en œuvre la bavette, ou une protection temporaire type membrane en partie basse.
 - Cf. Figure 25 – Pose en tunnel de menuiserie traditionnelle.
 - Cf. Appréciation de laboratoire N°AL22-331 pour la mise en œuvre en tunnel des menuiseries PVC et aluminium.

2.4.4.3. Pose des coffres de volets roulants

Les coffres de volets roulants sous Avis Technique en vigueur, formant linteaux, isolés et adaptés en dimensions peuvent être installés dans les murs REVERBLOC 2. Il convient de respecter les dispositions suivantes :

- Les appuis des coffres doivent être d'au moins 10 cm de part et d'autre de l'ouverture concernée. La réservation dans les murs est réalisée par simple découpage du bloc REVERBLOC 2 sur l'emprise de l'appui du coffre.
- Les fixations intégrées des coffres de volet roulant (pattes de scellement) devront être relevées avant la pose du bloc supérieur et ligaturées à l'armature du linteau situé au-dessus du coffre de volet roulant. Par ailleurs, les coffres de volet roulant devront présenter sur le dessus des cavités destinées à être remplies de béton lors de l'opération de coulage pour permettre une liaison mécanique qui viendra compléter la tenue liée aux pattes de fixation, elles-mêmes noyées dans le béton.
- Le calfeutrement entre le coffre de volet roulant et les blocs REVERBLOC 2 sera réalisé au moyen d'une injection de mousse polyuréthane non expansive.
- Les coffres de volets roulants devront être étayés avant coulage du mur.

Lors du bétonnage du linteau, il convient de veiller :

- Au bon enrobage des pattes de scellement dans le béton ;
- Au bon remplissage des cavités situées sur le dessus du coffre et destinées à compléter la liaison mécanique coffre-linteau ;
- Au bon remplissage des joues latérales du coffre garantissant sa mobilisation

A titre d'exemple, les coffres de volets roulants COFFRELITE (Avis Technique N° 16/13-676_V2) peuvent être intégrés aux murs REVERBLOC 2. Le béton qui doit être utilisé dans ce cas pour le bétonnage du linteau est de granulométrie fine (<10 mm) pour remplir totalement les réservations prévues sur toute la longueur du coffre.

- Cf. Figure 27 – Exemple d'intégration des coffres de volets roulants COFFRELITE sur REVERBLOC 2 – coupe verticale

2.4.5. Traitement des points singuliers

2.4.5.1. Traitement des parois enterrées

Le traitement de l'étanchéité est réalisé à l'aide d'une membrane autocollante à froid de type DELTA-THENE de la marque DOERKEN ou équivalent bénéficiant d'un avis technique en cours de validité.

Cette membrane doit être conforme à la norme NF EN 13969 pour les feuilles bitumineuses ou la NF 13967 pour les feuilles plastiques et élastomères.

La membrane doit être résistante aux racines (NF EN 13948) et résistante à la déchirure (NF EN 12310-1).

D'autre part, elle a une résistance mécanique suffisante au poinçonnement statique (NF EN 12730) et au poinçonnement dynamique (NF EN 12691).

Cette membrane est ensuite recouverte d'une protection mécanique comme du polystyrène très haute densité d'épaisseur minimale 40mm, ou une protection type DELTA MS.

Contrôle : un contrôle visuel du revêtement d'étanchéité est requis avant mise en œuvre de la protection mécanique.

2.4.5.2. Traitement dans les zones à risques de termites

Dans les zones à risques de termites, les dispositions de mise en œuvre des traitements de barrière physico-chimique doivent être réalisés avec les matériaux et accessoires visés au §2.2.2.4 par les professionnels agréés par le titulaire de l'Avis Technique 16/13-677_version en vigueur.

Les dispositions particulières de mises en œuvre avec les blocs de coffrage REVERBLOC 2 sont celles décrites ci-après.

2.4.5.2.1. Principe de pose de la barrière physico-chimique TERMIFILM

2.4.5.2.1.1. Dispositions générales

Les procédés de barrières physico-chimique seront fixés mécaniquement sur le béton par des fixations mécaniques.

Le dispositif d'écartement en tête des eaux de ruissellement est mis en œuvre au-dessus du sol fini avec le solin métallique et sa fixation par les chevilles.

Les principes de pose décrits dans l'Avis Technique TERMIFILM doivent être respectés avec les spécificités de pose lors de la mise en œuvre avec le procédé REVERBLOC 2 suivantes :

- Les étapes de construction des parois enterrées (terrassement, excavation, décapage, nivellement, régalinge, couche de forme, ...), doivent être réalisées dans les règles de l'art, ceci afin d'obtenir des qualités de surface de terrain satisfaisante pour la pose du TERMIFILM.
- Réaliser un traitement périmétrique avant élévation du coffrage REVERBLOC 2 par application de la peinture bitumeuse TERMIFUGE, hors surface de remplissage béton. Cette application doit couvrir l'épaisseur de l'isolant du bloc REVERBLOC 2 et la largeur de la semelle de fondation allant jusqu'au retombé de cette dernière.

2.4.5.2.1.2. Traitements en périphérie des murs

Le traitement de l'étanchéité doit être réalisé tel que visé au § 2.4.5.1. Les moyens de fixations sont ceux visés au § 2.2. 2.4.2. La bande de solin métallique est celle décrite au § 2.2.2.4.3.

En complément du traitement périmétrique avant élévation de coffrage REVERBLOC 2, le film de barrière physico-chimique est mis en œuvre par fixation mécanique sur la paroi verticale du bloc REVERBLOC 2 jusqu'à la semelle de fondation :

- Le film TERMIFILM est fixé sur les parois face extérieure de murs REVERBLOC 2 à au moins 20 cm au-dessus du niveau de sol et doit assurer une continuité jusqu'à la semelle de fondation par une retombée au niveau de cette dernière.
- Les fixations mécaniques du film sur le béton à travers le PSE sont réalisées en partie haute de la protection à hauteur de 15 cm au-dessus du sol, l'entraxe des fixations ne devra pas dépasser 30 cm.
- Une protection mécanique type Delta MS ou équivalent vient recouvrir le film, sa fixation mécanique doit être de 10 cm au-dessus du niveau de sol. Un décalage entre fixation du TERMIFILM et fixation du Delta MS sera observé pour éviter l'empiètement des rosaces de fixation.
- La bande de solin métallique est fixée sur le béton au départ de l'enduit extérieur sur le PSE, à distance de 5 cm de la fixation du film. Le solin doit recouvrir les fixations du film TERMIFILM et de la protection Delta MS (ou équivalent).

Les différents cas de traitements sont décrits dans les figures suivantes :

- Cf. Figure 28 - Mur extérieur de vide sanitaire visitable – principe avec ou sans isolant en sous face de dalle de plancher.
- Cf. Figure 29 - Mur extérieur de sous-sol enterré avec dallage désolidarisé isolé.
- Cf. Figure 30 - Mur extérieur avec dallage désolidarisé isolé.
- Cf. Figure 31 - Mur extérieur avec dallage porté isolé.

2.4.5.2.1.3. Traitements des traversés

Les principes de traitement sont ceux prescrits dans les figures référencées ci-après et conformes à l'Avis Technique de barrière physico-chimique.

Pour le traitement des traversées horizontales sur mur extérieur enterré, le film TERMIFILM est maintenu sur les gaines soit par fixation de colliers ou par ruban adhésif pour faciliter l'insertion dans la traversée du bloc de coffrage REVERBLOC 2. Une application complémentaire de TERMIFUGE aux intersections de traversées est possible.

Le traitement des traversées verticales sont ceux prescrits dans l'Avis Technique de la barrière physico-chimique.

- Cf. Figure 32 - Traitement des traversées horizontales sur mur extérieur enterré (1).
- Cf. Figure 33 - Traitement des traversées horizontales sur mur extérieur enterré (2)

2.4.5.2.2. Modalités de surveillance associées au système mise en œuvre

Il convient de noter que les mises en œuvre prescrites de barrière physique sur les blocs de coffrages isolants REVERBLOC 2 ne permettent pas de disposer d'une surface de paroi directement visible à l'inspection au-dessus du sol du fait de la présence d'un solin. Les solutions visées sur le procédé REVERBLOC 2 conduisent à ce que les termites contournent par la face visible du solin. La zone d'inspection est donc localisée au-dessus du solin, ainsi qu'au niveau des zones d'interruption du solin (seuil de porte).

2.4.5.3. Traitement des acrotères

La réalisation des acrotères doit être conforme au e-cahier 3035_V3 « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé » (septembre 2018).

Le traitement des acrotères est réalisé en utilisant les mêmes blocs que pour le reste de la façade afin de conserver l'alignement extérieur des blocs.

La tête d'acrotère doit être isolée sur toute sa longueur. L'isolant sous la couverture est un isolant de classe = I5.

Le support de couverture est fixé directement au béton au travers de l'isolant.

L'étanchéité est réalisée selon la destination de la terrasse suivant le NF DTU 43.1, par exemple avec un revêtement d'étanchéité en bitume modifié SBS semi-indépendant par auto-adhésivité compatible sur support PSE (type Soprastick Monocouche de Soprema) ou autre système d'étanchéité sous Avis Technique.

- Cf. Figure 34 - acrotère avec étanchéité collée à froid
- Cf. Figure 35 - acrotère avec étanchéité soudée

2.4.6. Mise en œuvre des revêtements

2.4.6.1. Revêtements intérieurs

- Plaques de plâtre mises en œuvre par collage :

Ils sont constitués par des parements en plaques de plâtre d'épaisseur 12,5 minimum et mis en œuvre conformément au Bulletin des Avis Techniques 263-2 par collage direct sur les parois constituées par les blocs coffrant REVERBLOC 2 à l'aide de mortier adhésif de type MAP Formule + (Mortier Adhésif de la société Placoplâtre) ou équivalent.

- Contre-cloison en plaque de plâtre fixée mécaniquement sur une ossature métallique sans appui intermédiaire :

Les contre-cloisons sont constituées de plaques de plâtre d'épaisseur 12,5 minimum, fixées mécaniquement sur une ossature métallique conformes au NF DTU 25.41 ou selon Avis Technique ou Document Technique d'Application en vigueur. Leurs dimensionnements et leurs mises en œuvre doivent être conformes aux documents précités.

2.4.6.2. Revêtements extérieurs

Les conditions de mise en œuvre des systèmes d'enduit sur polystyrène expansé sont celles visées dans les documents suivants :

- « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé », e-cahier du CSTB 3035_V3 de septembre 2018.
- « Conditions générales de mise en œuvre des revêtements applicables sur les murs réalisés à l'aide de procédés à base de blocs de coffrages en polystyrène expansé faisant l'objet d'un Avis Technique », cahier du CSTB 263-2, bulletin des Avis Techniques d'octobre 1985.

Le revêtement extérieur est réalisé à l'aide de l'un des systèmes d'enduits visés au § 2.2.2.3.1 conformément aux conditions d'emploi et de mise en œuvre de l'Avis Technique en vigueur du système.

2.4.7. Autres dispositions particulières

2.4.7.1. Réalisations de traversées, saignés et rebouchage

Les saignées sont réalisées par découpe du PSE de préférence au couteau chauffant.

Le regarnissage est réalisé en utilisant les chutes produites ou par injection de mousse de polyuréthane.

2.4.7.2. Fixations

2.4.7.2.1. Fixations à l'intérieur

La fixation de charges est réalisée par analogie aux prescriptions des normes NF DTU relatives aux finitions intérieures visées :

- NF DTU 25.41 dans le cas de mise en œuvre de contre-doisson sur ossature métallique.
- NF DTU 25.42 dans le cas de plaque de plâtre collée sur la planelle intérieure en PSE.

Les charges supérieures à 30 kg doivent obligatoirement être fixées par un renvoi à la structure béton.

2.4.7.2.2. Fixations à l'extérieur

Les fixations d'éléments sur la face extérieure des murs REVERBLOC 2 doivent être réalisées avec les systèmes de fixation utilisés dans les procédés d'isolation thermique par l'extérieur en PSE, adaptés aux charges à reprendre.

2.5. Maintien en service du produit ou procédé

Les ouvrages de murs réalisés avec ce procédé de bloc de coffrage isolant ne nécessitent pas d'entretien particulier. Le rebouchage de planelle PSE lorsque nécessaire est effectué conformément aux prescriptions du paragraphe 2.4.7.1.

2.6. Traitement en fin de vie

Pas d'informations apportées au dossier.

2.7. Assistance technique

La société RHONE ALPES COFFRAGE assure la formation du personnel et/ou l'assistance au démarrage sur chantier, auprès des utilisateurs qui en font la demande, afin de préciser les dispositions spécifiques de mise en œuvre du procédé (Cf. § 2.1.1).

Nota : cette assistance ne peut être assimilée ni à la conception de l'ouvrage, ni à la réception des supports, ni à un contrôle des règles de mise en œuvre.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.8.1. Fabrication

Les écarteurs en polypropylène sont fabriqués à l'usine de Knauf Industries Ouest située à Dreux (21800).

Le moulage des panneaux de coffrage en polystyrène expansé ainsi que l'assemblage des blocs est réalisé à l'usine de la Société Knauf Industries Est située à Saint Etienne de Saint Geoirs (38).

2.8.2. Contrôles

Les contrôles ou les dispositions prises par Rhône-Alpes Coffrage pour s'assurer de la constance de qualité des blocs de coffrage isolant sont listées dans le plan de contrôle associé à l'ETE-13/0040 établi selon le DEE 340309-00-0305.

La fabrication du bloc de coffrage isolant REVERBLOC 2 fait l'objet d'un suivi de marquage CE en système 2+ par le CSTB conformément à la décision 98/279/EC modifiée par la décision 2001/596/CE de la Commission du 8 janvier 2011.

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

Les panneaux de coffrage REVERBLOC 2 bénéficient d'un agrément technique Européen délivré par le CSTB sous le numéro ETE 13/0040 de 2023 selon DEE 340309-00-0305.

Caractérisation des matériaux du bloc de coffrage REVERBLOC 2 :

- Essai de traction des entretoises dans les panneaux isolants : rapport d'essai n° 011 24 – KNAUF.
- Essai de caractérisation matière REVERBLOC 2 : rapport d'essai n° 023 014 – KNAUF.

Caractérisation du bloc de coffrage isolant REVERBLOC 2 :

- Essai comparatif de résistance à la flexion REVERBLOC / REVERBLOC 2 : rapport d'essais CSTB n° DSSF 22-10050.

Essai de remplissage des blocs de coffrage isolant :

- Rapport d'essai INSA-REVERBLOC 1001.

Réaction au feu :

- Enduits PARISOT PSE – M et PARISOT PSE – U de la société ParexGroup:
 - rapports de classement CSTB n° RA13-0313 (Ext au RA13-313 du 17/03/2023)
 - rapports de classement CSTB n° RA19-0203.
- Enduits WEBER :
 - rapport de classement PAVUS n° PK1-01-16-037-E-0
 - rapport de classement CSTB n°RA17-0305.
- PSE KNAUF :
 - rapport de classement CSTB n° RA11-0011.

Résistance au feu :

- Rapport d'essai CSTB n° RS15-039 concernant le procédé REVERBLOC.
- Procès-verbal de classement CSTB n° RS15-039 concernant le procédé REVERBLOC.
- Procès-verbal de classement CSTB n° RS22-025 concernant le procédé REVERBLOC 2.
- Appréciation de laboratoire CSTB n° DSSF22-10732 concernant le procédé REVERBLOC 2.
- Appréciation de laboratoire CSTB n° AL22-331 relatif au traitement des pourtour de baies avec le procédé REVERBLOC 2

Revêtements extérieurs :

- Essais d'adhérence du système d'enduit MAITE (PAREXLANKO) : rapport d'essais PAREXLANKO n° CIP-ITE-15-06-05.
- Essais d'adhérence du système d'enduit UNITE (PAREXLANKO) : rapport d'essais PAREXLANKO n° CIP-ITE -23-03-13
- Essais d'adhérence des systèmes d'enduits Webertherm XM et Webertherm 305 (WEBER) : rapport d'analyse CSTB n° R2EM/EM 17-015.

Revêtements intérieurs :

- Essais d'adhérence de mortier adhésif MAP Formule+ sur bloc coffrant REVERBLOC 2 : rapport d'essais CSTB n° DSSF 22-10050.

Revêtement d'étanchéité :

- Essai de pelage de membrane DETA THENE sur PSE REVERBLOC et essai de résistance au cisaillement par BVF Entwicklungsprüflabor (2018).

Thermique :

- Rapport d'essais CSTB n° HO 12-E12 003 « Détermination de la conductivité thermique de blocs de polystyrène moulés Procédé REVERBLOC ».
- Rapport d'étude CSTB n° DEIS/HTO – 086 – BB/LS « Validation des valeurs de ponts thermiques de liaisons de paroi intégrant le procédé de bloc coffrant REVERBLOC ».
- Rapport d'étude CSTB n° DER/HTO 2012-076-BB/LS « Validation de calcul des coefficients de transmission surfacique de blocs isolants REVERBLOC ».
- Rapport d'étude CSTB n° DEB/R2EB-2022/159-LB/NZ « Calcul des coefficients de transmission thermique Up et de résistance thermique Rp d'une gamme de 5 épaisseurs de blocs coffrants REVERLOC 2 ».

Hygrothermique :

- Rapport d'étude CSTB n° EICV 16-029/GG/CP « Recherche par simulation hygrothermique des risques de condensation et de développement fongique dans le système REVERBLOC ».
- Rapport d'étude CSTB n° DEB/R2EB-2022-221-NP/LB « Recherche par simulation hygrothermique des risques de condensation et de développement fongique dans un bloc de coffrage isolant REVERBLOC 2 ».

Acoustique :

- Rapport d'essais CSTB n° AC16-26060283 concernant la détermination de l'indice d'affaiblissement acoustique R d'une paroi avec et sans habillage ou doublage sur ossature.
- Rapport d'étude CSTB n° AC16-26060283 « Estimation par simulations des performances acoustiques d'un procédé de blocs coffrants ».
- Rapport d'étude CSTB n° AC22-09700-REV01 « Estimation des performances acoustiques d'un procédé de blocs coffrants ».
- Rapport d'extension de résultats n°22/01-Rév01 concernant le rapport d'essai n° AC16-26060283.

Fiche FDES :

Déclaration Environnementale vérifiée par tierce partie indépendante pour bloc de coffrage isolant REVERBLOC disponible sur la base ines <https://www.inies.fr/>.

2.9.2. Références chantiers

A ce jour, plus de 300000 m² de murs REVERBLOC ont été mis en œuvre sur l'ensemble du territoire national.

Voici quelques exemples de réalisations :

- Maison individuelle 300 m² (54) ;
- Maison individuelle 520 m² (08) ;
- Maison individuelle 515 m² (Corse) ;
- Maison individuelle 390 m² (Corse).

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

2.10.1. Annexe 1 – Tableaux

Caractéristiques Matériaux	PSE gris perle Polystyrène expansé
Conductivité thermique λ (W/m.K) selon NF EN 12667	0,033 (*valeur non certifiée)
Densité apparente (kg/m ³) selon NF EN 1602	30 ± 3 kg/m ³
Résistance à la compression (10% de déformation) selon NF EN 826	≥ 160 kPa
Résistance à la flexion selon NF EN 12089	≥ 280 kPa
Facteur de résistance à la diffusion de vapeur d'eau selon EN 12086	30-70
Absorption d'eau selon NF EN 16535 (à 28j)	≤ 2,5 %
Stabilité dimensionnelle selon NF EN 1604	Classe S2
Epaisseur	Min : 63,5 mm Max : 303,5 mm
Réaction au feu	Euroclasse E
Module de Young E (Mpa),	12±1,5
Facteur de pertes η (%)	10±2,5

Nota (*) : L'isolant du bloc de coffrage « REVERBLOC 2 » ne fait pas l'objet de certification sur cette caractéristique. La conductivité thermique utile λ (W/m.K) selon les règles Th-Bat en vigueur à considérer est de 0,038.

Tableau 1 – Caractéristiques des planelles isolantes en PSE « REVERBLOC 2 »

Entretoises	Hauteur (mm)	Largeur (mm)	Résistance à la rupture en traction de l'entretoise seule (daN)
Entretoise en polypropylène	170 ± 1 mm	160 ± 1 mm	≥ 2000 N

Tableau 2 – Caractéristiques des entretoises « REVERBLOC 2 »

Blocs de coffrage isolant « REVERBLOC 2 »	planelle PSE	planelle PSE
Position	Intérieure	extérieure
Épaisseur (mm)	63,5 ± 1	63,5 – 123,5 – 183,5 – 243,5 – 303,5
Longueur (mm)		1050 ± 6
Hauteur (mm)		300 ± 3
Espacement des entretoises (mm)		175
Nombre d'entretoises par bloc		6
Résistance à l'arrachement de l'entretoise noyées de chaque coté dans les planelles PSE / point de connexion (daN)		≥ 100
Résistance au cisaillement des jonctions horizontales entre blocs (daN)		≥ 140

Tableau 3 – Caractéristiques des blocs PSE « REVERBLOC 2 »

Désignation du système d'enduit sur pse	DTA	Produit de base	Finitions		Classement réaction au feu (Euroclasse)	Rapport de classement européen de réaction au feu
			Désignation	Granulométrie		
Webertherm 305 PSE de la société Saint Gobain Weber France	n° 7/16-1668_V1 "Webertherm 305 PSE"	Webertherm 305 F/G	Webertherm 305 F	1,5 mm	B-s1,d0	PAVUS n° PK1-01-16-037-E-0
			Webertherm 305 G	2,5 mm	B-s1,d0	
Webertherm XM de la société Saint Gobain Weber France	n° 7/18-1721_V2 "Webertherm XM PSE"	Webertherm XM	Webertherm 305 F	1,5 mm	B-s1,d0	CSTB n°RA17-0305
			Webertherm 305 G	2,5 mm	B-s1,d0	
			Weber maxilin sil T	1,5 mm	B-s1,d0	
			Weber maxilin sil R	1,5 mm	B-s1,d0	
			Webertene ST	2,0 mm	B-s1,d0	
			Webertene XL+	1,25 mm	B-s1,d0	
			Webertene XL+i	1,25 mm	B-s1,d0	
			Webertene SG	3,0 mm	B-s1,d0	
			Webertene HP	2,0 mm	B-s1,d0	
			Webertene XF	1,0 mm	B-s1,d0	
			Webertene TG	1,5 mm	B-s1,d0	
Weber maxilin silco	1,5 mm	B-s1,d0				
PARISOT PSE - M de la société ParexGroup	n° 7/18-1732_V1 "PARISO PSE-M / Parextherm EPS"	MAITE	EHI GF	2,0 mm	B-s1,d0	CSTB n°RA13-0313
			EHI GM	3,0 mm	B-s1,d0	
			REVLANE TF1.0	1,0 mm	E	CSTB n°RA19-0203
			REVLANE TG1.6	1,6 mm	E	
			REVLANE RF1.6	1,6 mm	E	
			REVLANE SILOXANE TF1.0	1,0 mm	E	
			REVLANE SILOXANE TG1.6	1,6 mm	E	
			SILICANE TF1.0	1,0 mm	E	
			SILICANE TG1.6	1,6 mm	E	
			REVLANE SILOXANE RF1.6	1,6 mm	E	
PARISOT PSE - U de la société ParexGroup	n° 7/18-1734_V1 "PARISO PSE - U"	UNITE	UNITE	2,0 mm	B-s1,d0	CSTB n°RA13-0313

Tableau 4 – Revêtements extérieurs- Systèmes d'enduit visés avec le procédé « REVERBLOC 2 »

Désignation commerciale des blocs REVERBLOC2	Coefficient de transmission surfacique U_p W/ (m ² .K)	Résistance thermique R_p (m ² K)/W	Coefficient de transmission surfacique U_p W/ (m ² .K)	Résistance thermique R_p (m ² K)/W
	Conductivité thermique du PSE en W/ (m.K) = 0,033 (1)		Conductivité thermique du PSE en W/ (m.K) = 0,038 (2)	
Bloc droit 60/160/60	0,27	3,53	0,31	3,06
Bloc droit 120/160/60	0,18	5,39	0,21	4,59
Bloc droit 180/160/60	0,14	6,97	0,16	6,08
Bloc droit 240/160/60	0,11	8,92	0,13	7,52
Bloc droit 300/160/60	0,09	10,94	0,10	9,83

Nota :

(1) Conductivité thermique du PSE en W/m.K $\lambda = 0,033$, valeur à justifier par un certificat, dans le respect des règles Th-Bât, pour toute utilisation de ces résultats.

(2) Conformément aux règles Th-Bat en vigueur, le coefficient de sécurité F_R de 1,15 appliqué sur la valeur du coefficient de conductivité thermique du PSE non certifié.

Se référer aux études thermiques mentionnées au §2.9.1 Résultats expérimentaux pour les hypothèses de calcul.
L'impact des entretoises en polypropylène est négligé.

Tableau 5 – Caractéristiques thermiques de parois avec le système REVERBLOC 2

Type de liaison	REVERBLOC 2		
	60-60	120-60	180-60
Angle rentrant	0,07	0,04	0,03
Angle sortant	0,05	0,05	0,05
Parois verticales en T	0,15	0,08	0,06
Plancher intermédiaire avec balcon (rupteur)	0,36	0,29	0,27
Plancher bas sur vide sanitaire - refend en croix	0,10	0,05	0,04
Plancher bas sur vide sanitaire - refend en T	0,11	0,06	0,04
Plancher bas sur vide sanitaire - refend en T inversé	0,32	0,31	0,29
Plancher haut - refend en croix	0,11	0,05	0,04
Plancher haut - refend T inversé	0,11	0,05	0,04
Plancher intermédiaire	0,24	0,11	0,07
Plancher bas sur terre-plein isolé sous face	0,33	0,27	0,26
Plancher bas sur terre-plein avec hourdis	0,22	0,19	0,17
Plancher bas sur vide sanitaire - hourdis PSE - sous bassement Béton	0,39	0,40	0,42
Plancher bas sur vide sanitaire - hourdis PSE - sous bassement Réverbloc 2	0,28	0,25	0,24
Plancher bas sur vide sanitaire - isolé sous face - sous bassement Béton	0,55	0,53	0,50
Plancher bas sur vide sanitaire - isolé sous face - sous bassement Réverbloc 2	0,39	0,33	0,31
Menuiserie nu extérieur linteau	0,02	0,02	0,01
Menuiserie nu extérieur mur appui tableau	0,05	0,05	0,03
Menuiserie nu intérieur linteau	0,02	0,04	0,06
Menuiserie nu intérieur mur appui tableau	0,04	0,06	0,08
Menuiserie tunnel	0,01	0,03	0,04
Plancher Haut léger en façade	0,03	0,03	0,04
Plancher Haut léger en pignon	0,11	0,12	0,14
Plancher Haut avec acrotère isolé	0,27	0,24	0,22

Nota :

Coefficients Ψ_i en W/(m.K) calculés avec une conductivité thermique du PSE en W/ (m.K) = 0,033, valeur à justifier par un certificat, dans le respect des règles Th-Bât, pour toute utilisation de ces résultats

Se référer aux études thermiques mentionnées au §2.9.1 Résultats expérimentaux pour les hypothèses de calcul.

Tableau 6 – Valeurs de pont thermiques de liaisons de paroi réalisé avec le système REVERBLOC 2

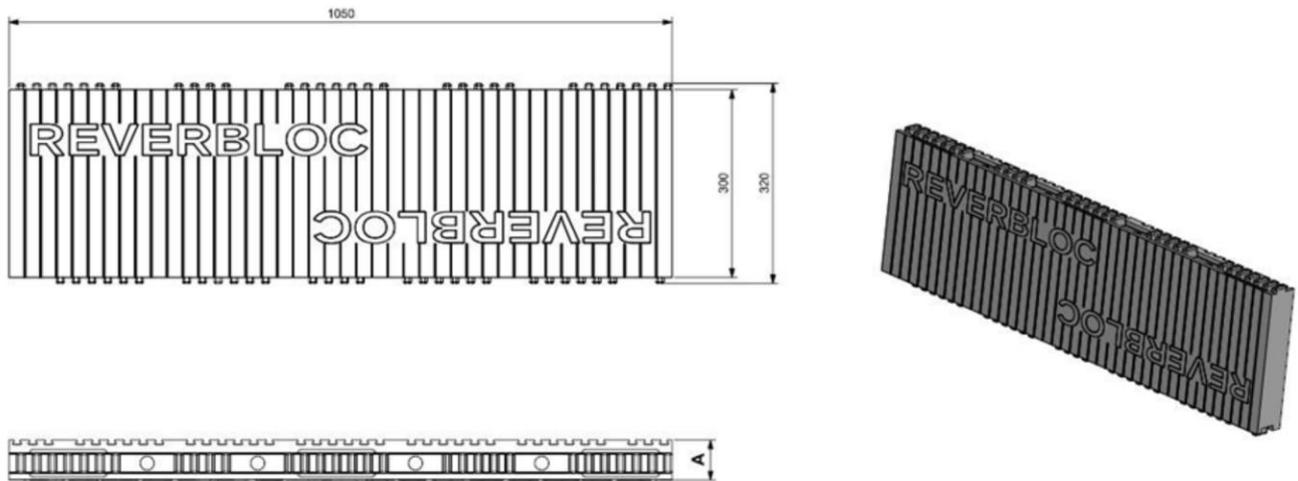
Configuration parois de blocs de coffrage isolants REVERBLOC 2 (extérieur/noyau béton/ intérieur)		
Indices de performance acoustique issus des essais de base et d'études acoustiques par simulations	Rw (C;Ctr) [dB]	
Finition extérieure	Enduit 20 mm	
Finition intérieure	BA13 collée	Contre-doisson sur ossature métallique et parement plaque de plâtre BA13
60/160/60	53(-1;-4)	73(-6;-12)
120/160/60	51(-3;-5)	72(-6;-14)
180/160/60	52(-3;-6)	71(-5;-13)
240/160/60	53(-3;-6)	70(-4;-12)
300/160/60	54(-3;-7)	69(-4;-12)

Nota : Les résultats issus des simulations donnent des informations sur le comportement et tendances engendrées par les variations paramétriques apportées aux systèmes étudiés.
Les performances acoustiques annoncées sont estimées avec une incertitude de ± 1 à 3 dB selon les systèmes étudiés, au même titre que les résultats d'essais régis par la norme NF EN ISO 12999-1.

Tableau 7 – Performances acoustiques des parois en blocs de coffrage isolants « REVERBLOC 2 »

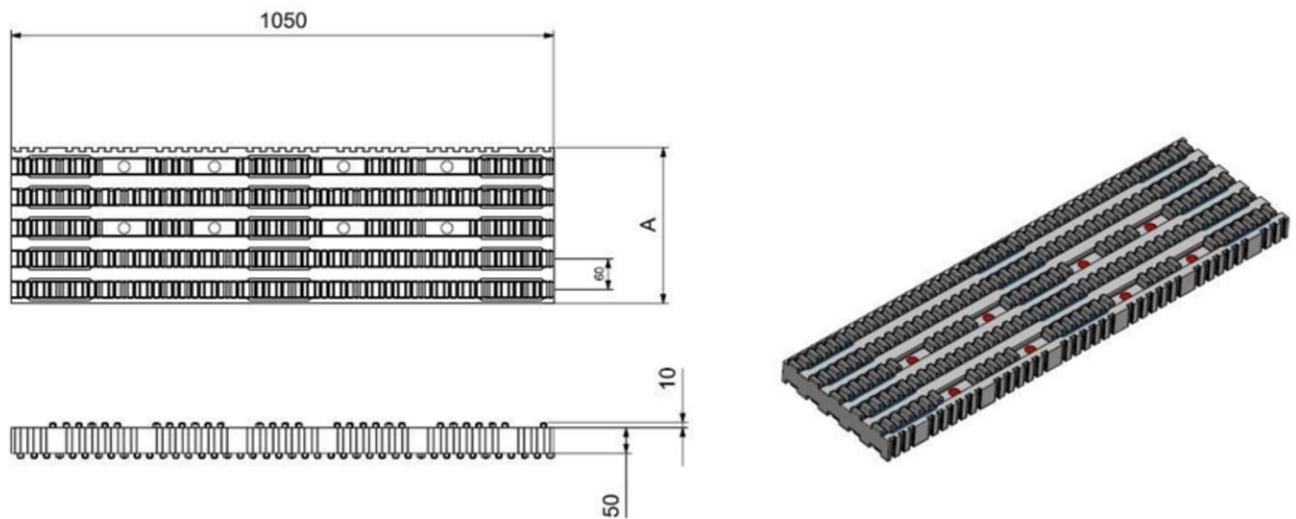
2.10.2. Annexe 2 – Figures

2.10.2.1. Descriptif « REVERBLOC 2 »



Nom	A (mm)
Planelle 60	63,5
Planelle 120	123,5
Planelle 180	183,5
Planelle 240	243,5
Planelle 300	303,5

Figure 1 – Planelle « REVERBLOC 2 »



Nom	A (mm)
Rehausse 60	63,5
Rehausse 120	123,5
Rehausse 180	183,5
Rehausse 240	243,5
Rehausse 300	303,5

Figure 2 – Réhausse « REVERBLOC 2 »

Nom	A (mm)	B (mm)
Bloc-droit 60	63,5	287
Bloc-droit 120	123,5	347
Bloc-droit 180	183,5	407
Bloc-droit 240	243,5	467
Bloc-droit 300	303,5	527

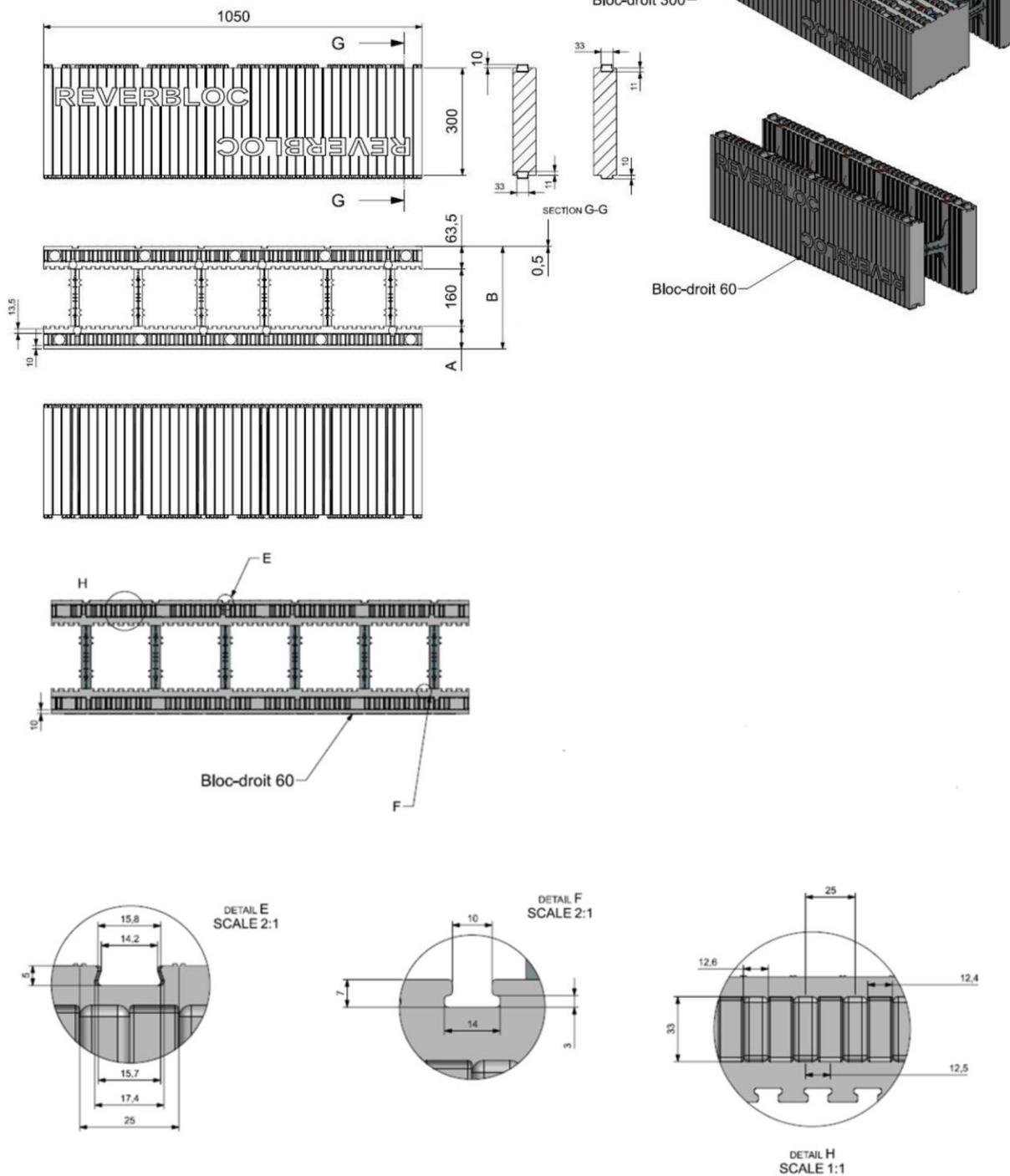
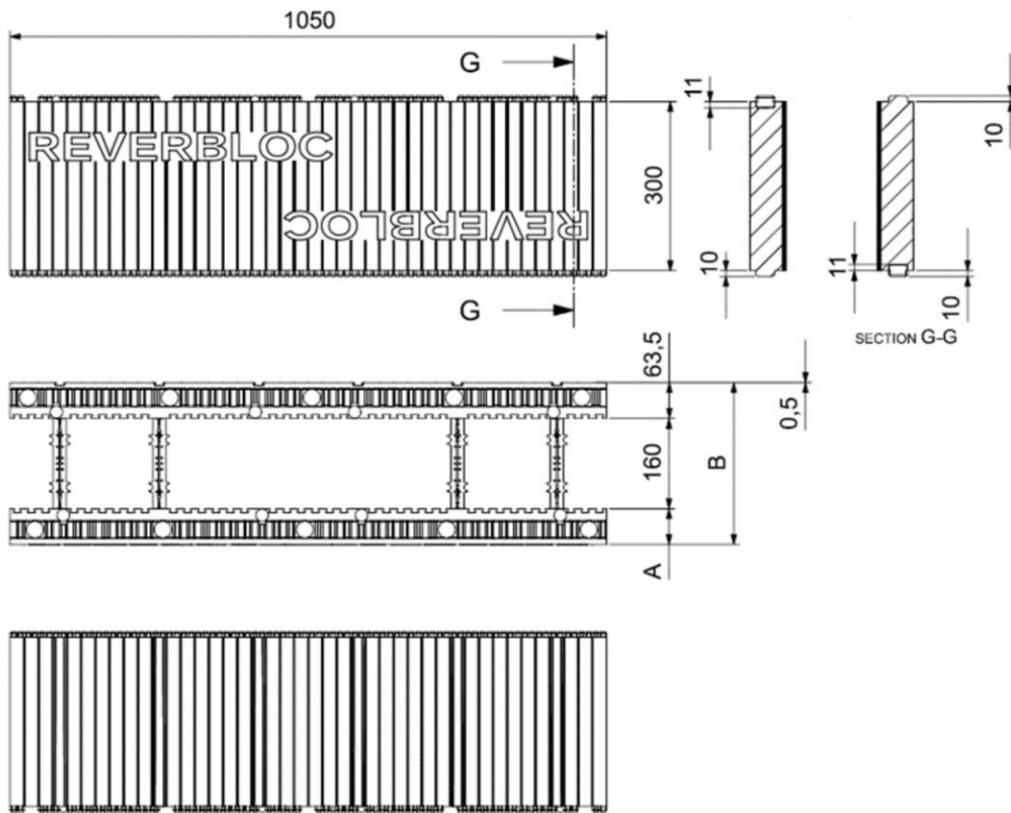
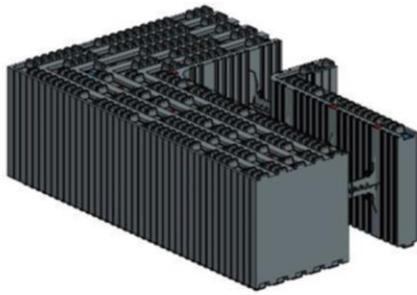


Figure 3 – Blocs droits « REVERBLOC 2 »



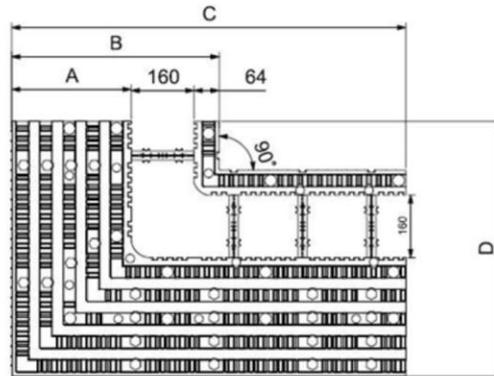
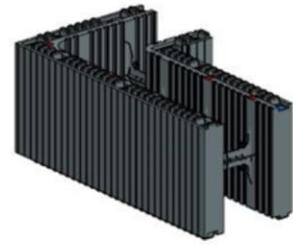
Nom	A (mm)	B (mm)
Embout pignon 60	63,5	287
Embout pignon 120	123,5	347
Embout pignon 180	183,5	407
Embout pignon 240	243,5	467
Embout pignon 300	303,5	527

Figure 4 – Blocs embout pignon « REVERBLOC 2 »



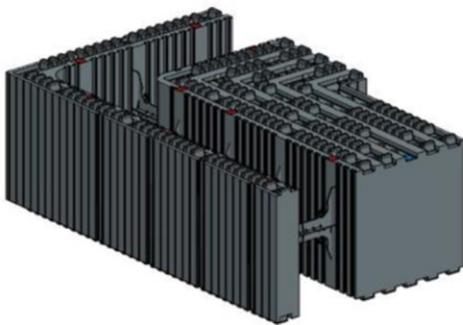
Aperçu : Bloc-angle-droit modèle 300

Aperçu : Bloc-angle-droit modèle 60

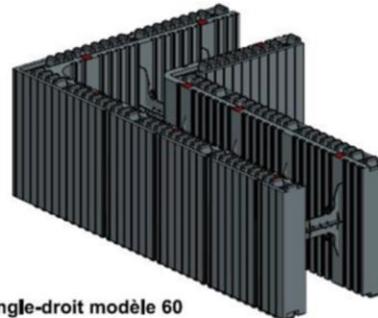


Nom	A (mm)	B (mm)	C (mm)	B (mm)
Bloc-angle droit ep 60	63,5	287	762	412
Bloc-angle droit ep 120	123,5	347	822	472
Bloc-angle droit ep 180	183,5	407	882	532
Bloc-angle droit ep 240	243,5	467	943	592
Bloc-angle droit ep 300	303,5	527	1002	652

Figure 5 – Blocs angle droit sortant « REVERBLOC 2 »



Aperçu: Bloc-angle-droit modèle 300



Aperçu: Bloc-angle-droit modèle 60

Nom	A (mm)	B (mm)
Bloc-angle droit ep 60	63,5	287
Bloc-angle droit ep 120	123,5	347
Bloc-angle droit ep 180	183,5	407
Bloc-angle droit ep 240	243,5	467
Bloc-angle droit ep 300	303,5	527

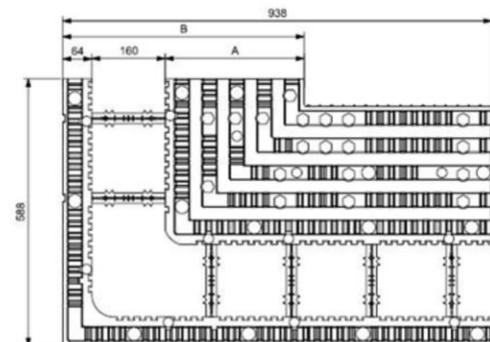
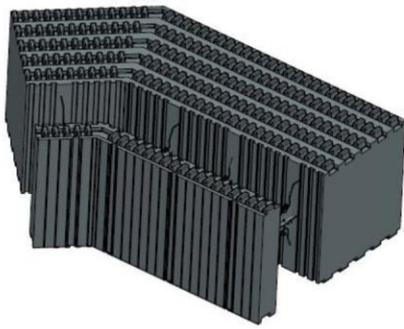


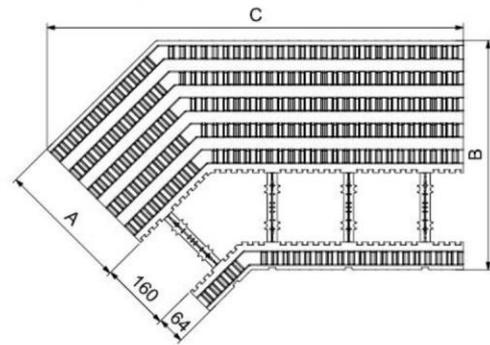
Figure 6 – Blocs angle droit rentrant « REVERBLOC 2 »



Aperçu : Bloc-angle-45-modèle 300

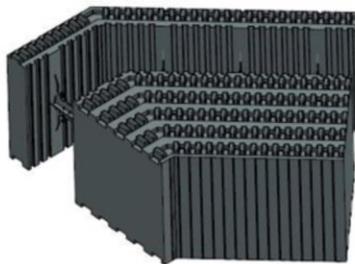


Aperçu : Bloc-angle-45-modèle 60



Nom	A (mm)	B (mm)	C (mm)
Bloc-angle 45° ep 60	63.5	287	784
Bloc-angle 45° ep 120	123.5	347	826
Bloc-angle 45° ep 180	183.5	407	869
Bloc-angle 45° ep 240	243.5	467	911
Bloc-angle 45° ep 300	303.5	527	953

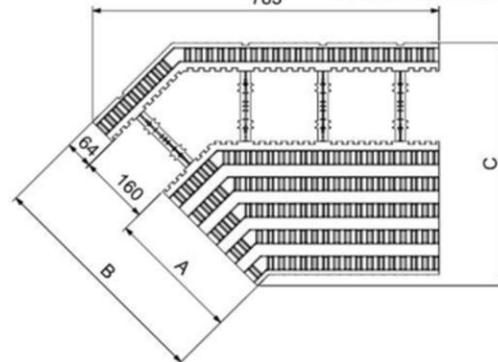
Figure 7 – Blocs angle 45° sortant « REVERBLOC 2 »



Aperçu : Bloc-angle-45-modèle 300



Aperçu : Bloc-angle-45-modèle 60



Nom	A (mm)	B (mm)	C (mm)
Bloc-angle 45° ep 60	63.5	287	383
Bloc-angle 45° ep 120	123.5	347	425
Bloc-angle 45° ep 180	183.5	407	468
Bloc-angle 45° ep 240	243.5	467	510
Bloc-angle 45° ep 300	303.5	527	553

Figure 8 – Blocs angle 45° entrant « REVERBLOC 2 »

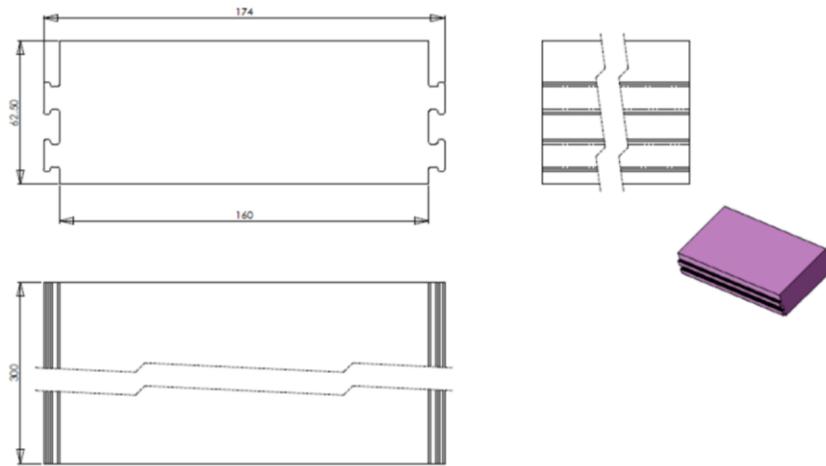


Figure 9 – Bouchon « REVERBLOC 2 »

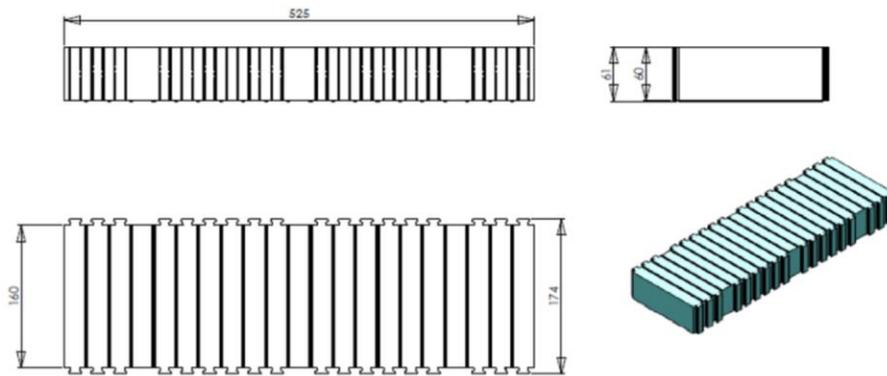


Figure 10 – Sous face linteau « REVERBLOC 2 »

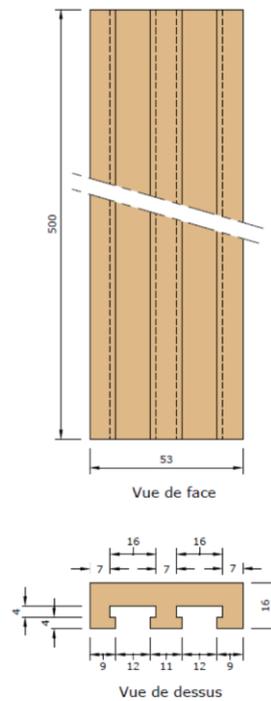


Figure 11 – Fixe planelle en bois « REVERBLOC 2 »

2.10.2.2. Mise en œuvre « REVERBLOC 2 »

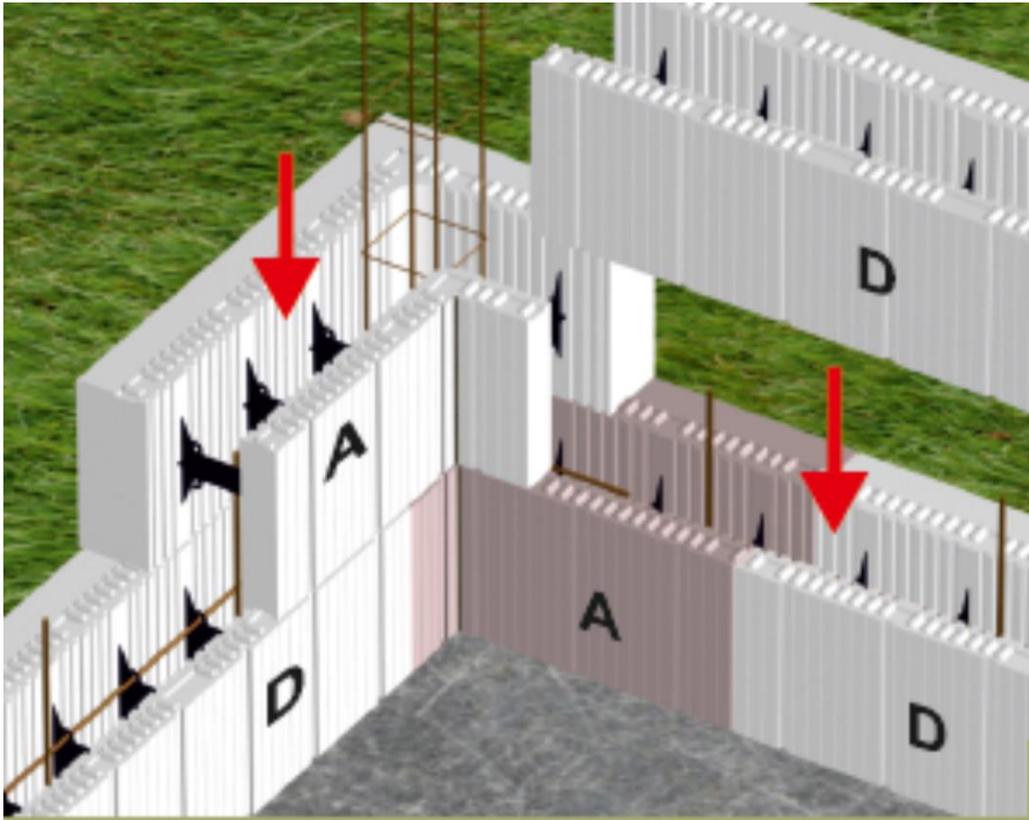


Figure 12 - pose des blocs d'angle

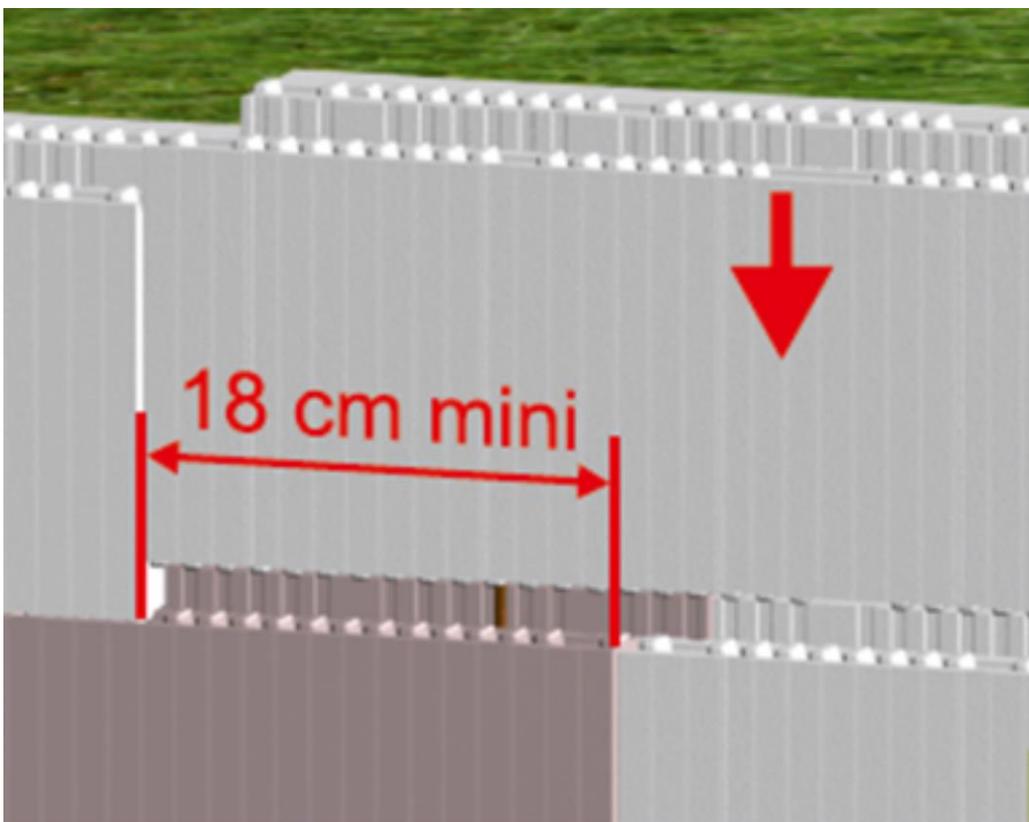


Figure 13 - décalage des joints verticaux de 18 cm minimum

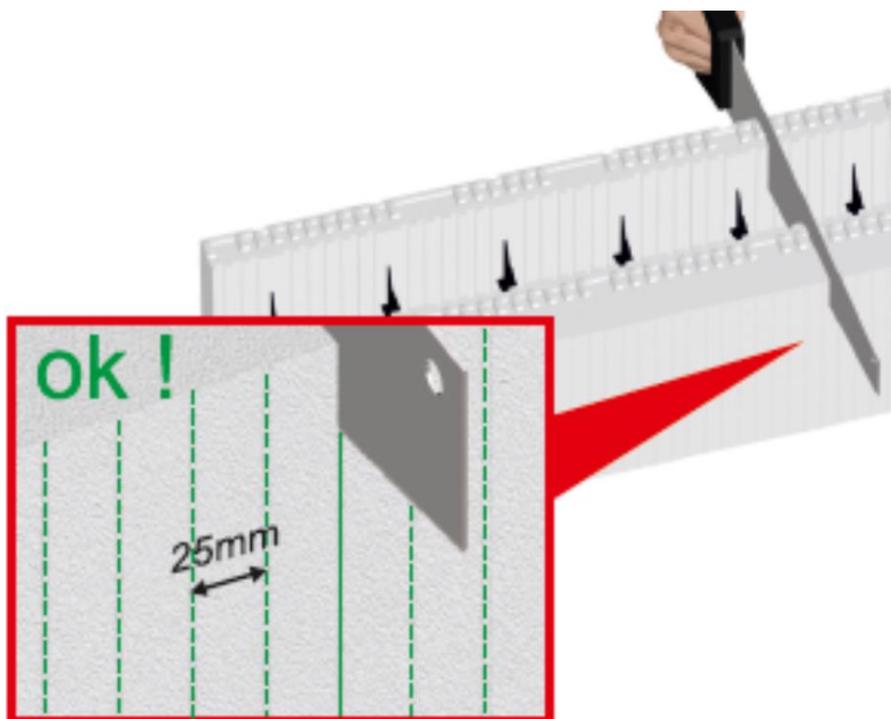


Figure 14 - lignes de découpe marquées sur les blocs tous les 25 mm

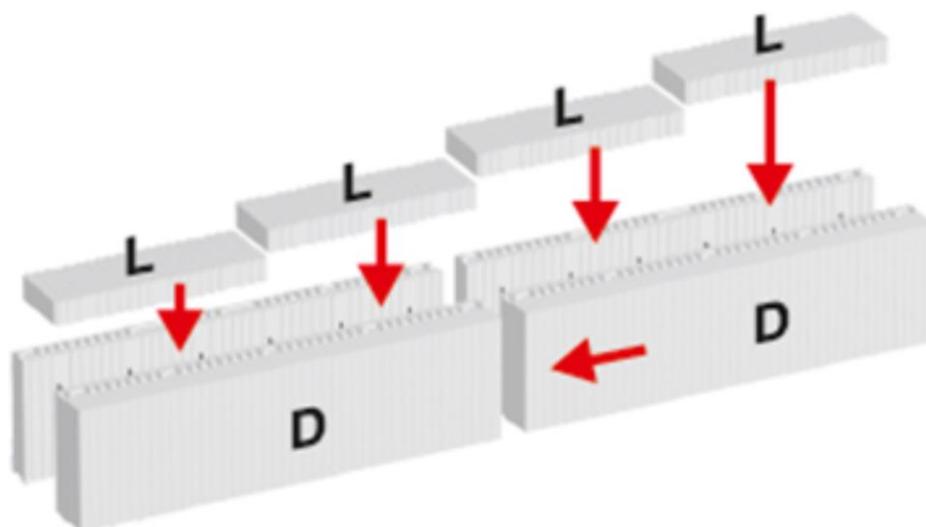
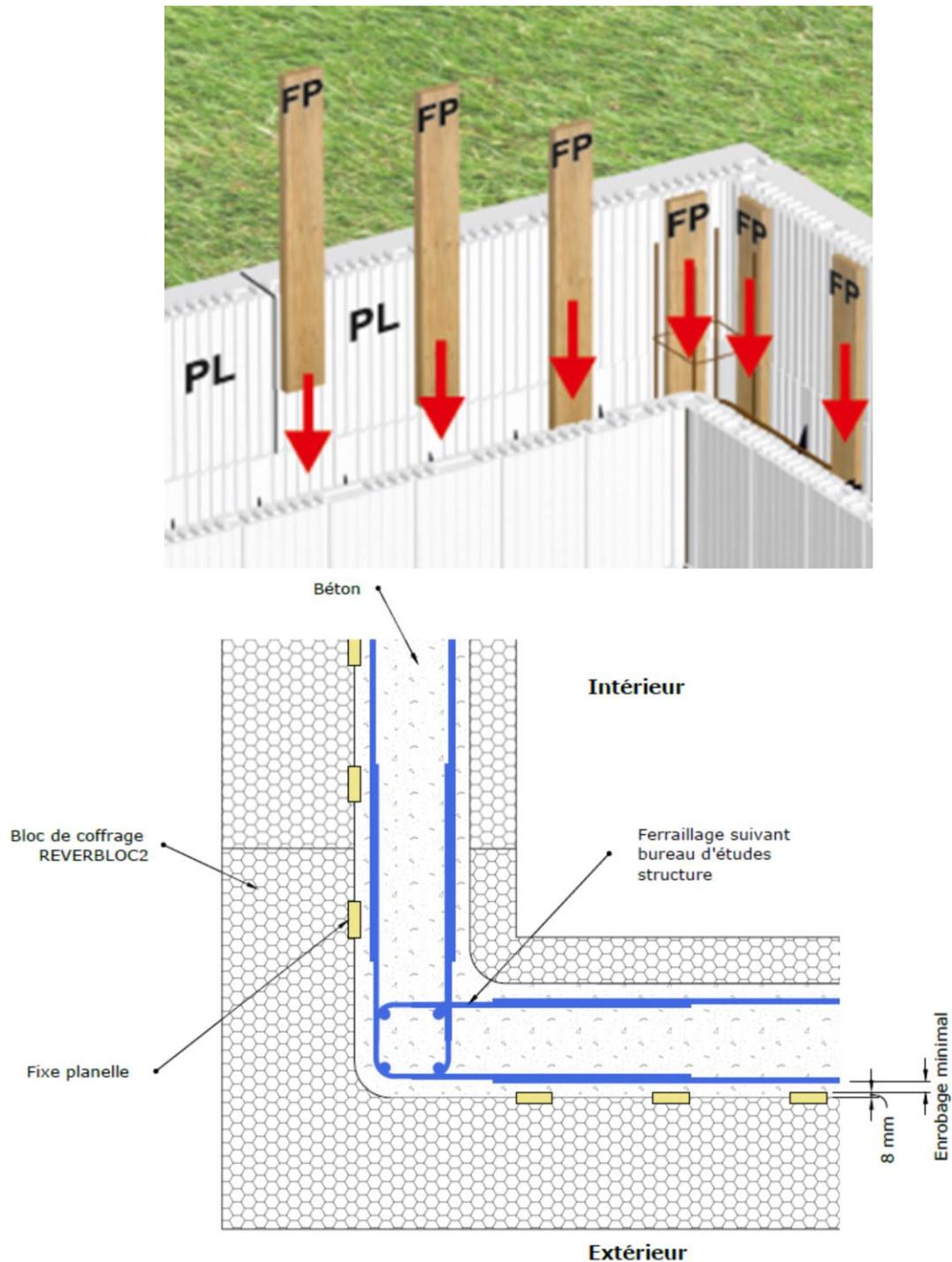


Figure 15 - coffrage des linteaux



Nota : au niveau des planchers, la distance d'enrobage doit être spécifiée en considérant la présence des fixes planelles. Afin d'assurer un enrobage conforme des armatures horizontales situées en périphérie du plancher, celles-ci seront systématiquement décalées par rapport aux clips de fixation présents sur les entretoises afin de prendre en compte la présence des fixes planelles. Ces armatures seront maintenues en position par ligaturage.

Coupe horizontale d'un angle au niveau de la liaison mur-plancher

Figure 16 – Liaison mur/plancher - pose des planelles et des fixes planelles en bois

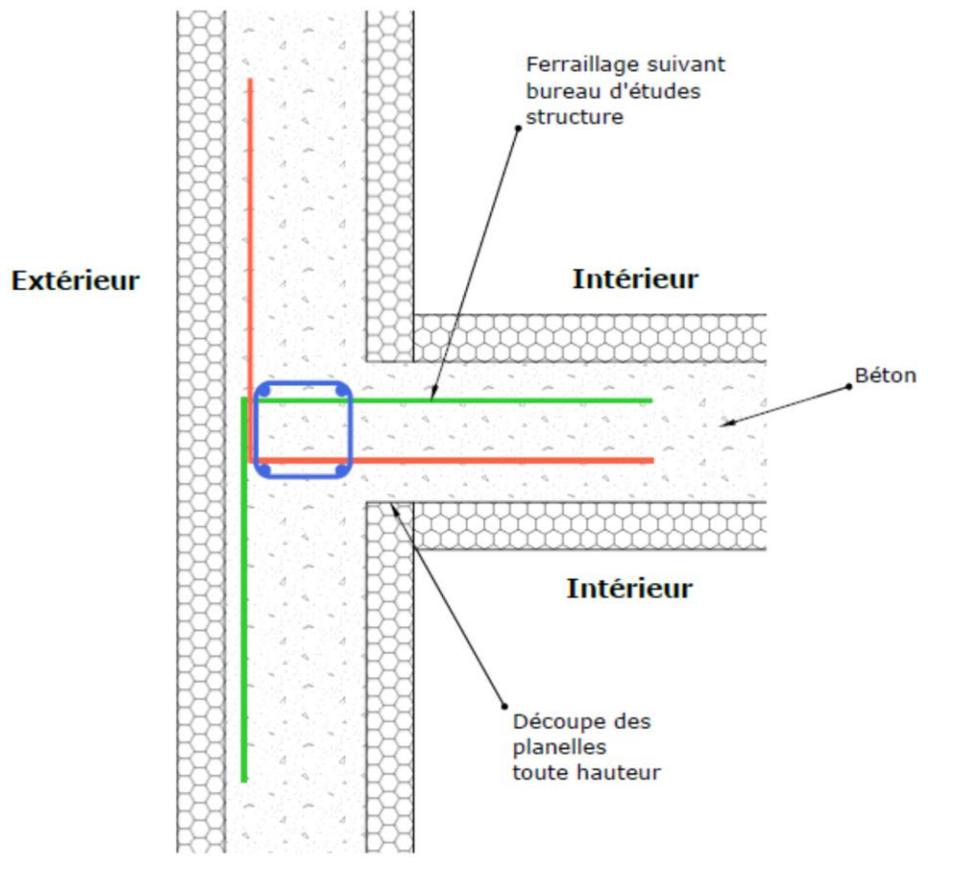


Figure 17 - jonction façade – refend en voile béton

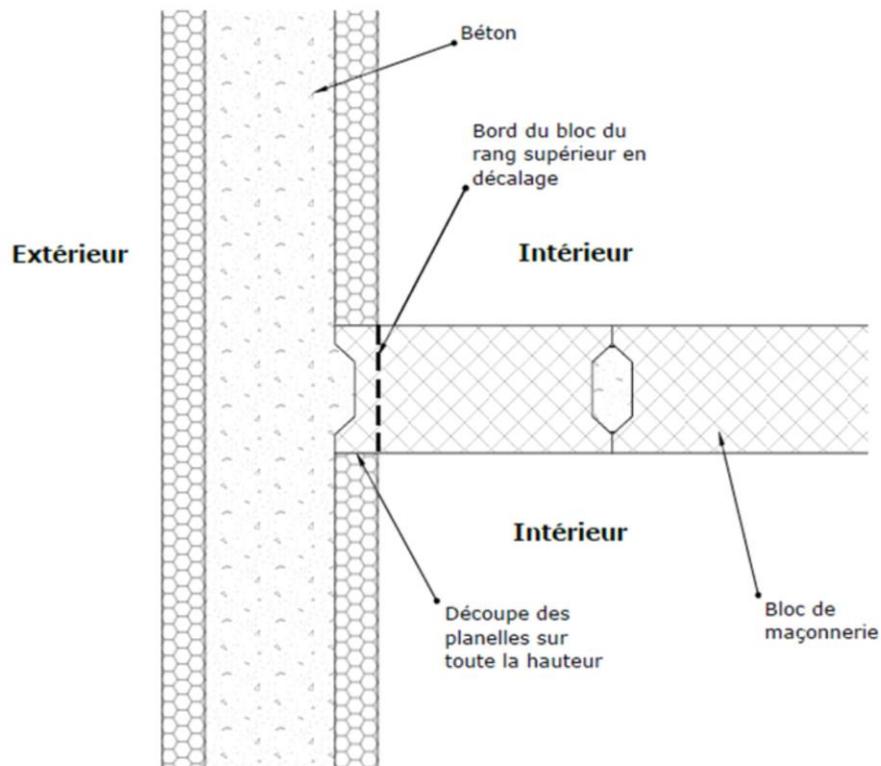


Figure 18 - jonction façade – refend maçonné

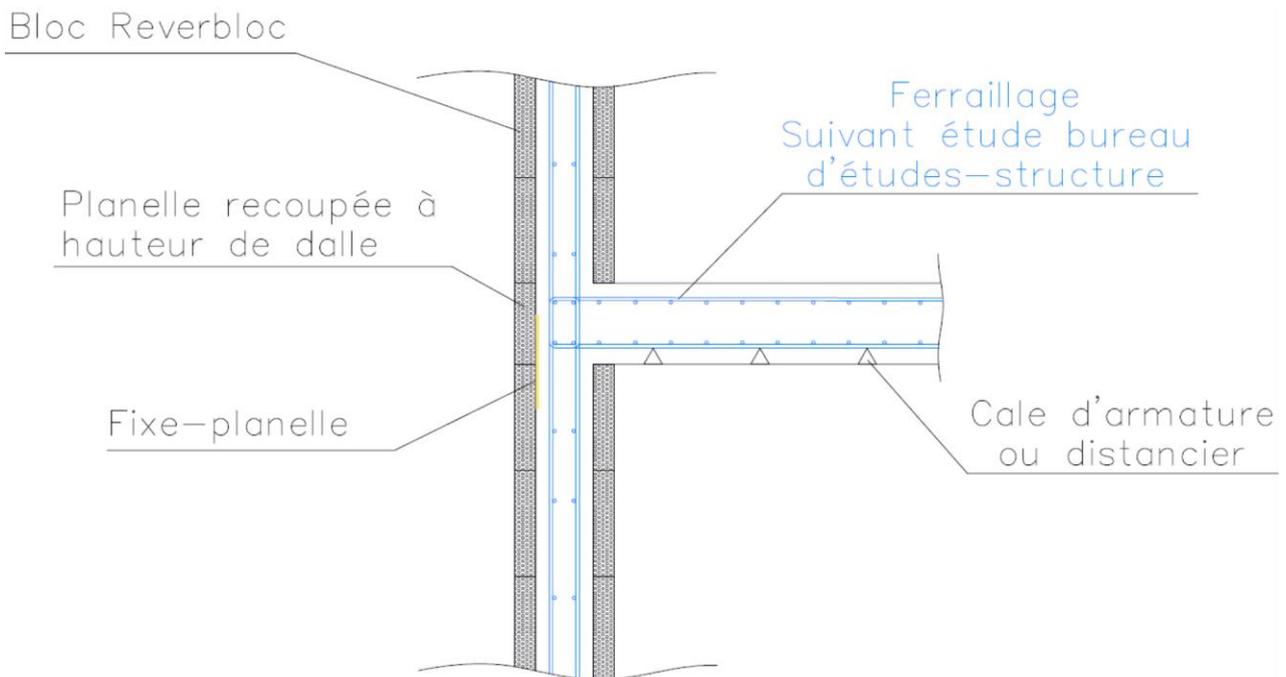


Figure 19 - liaison mur/plancher type dalle coulée en place

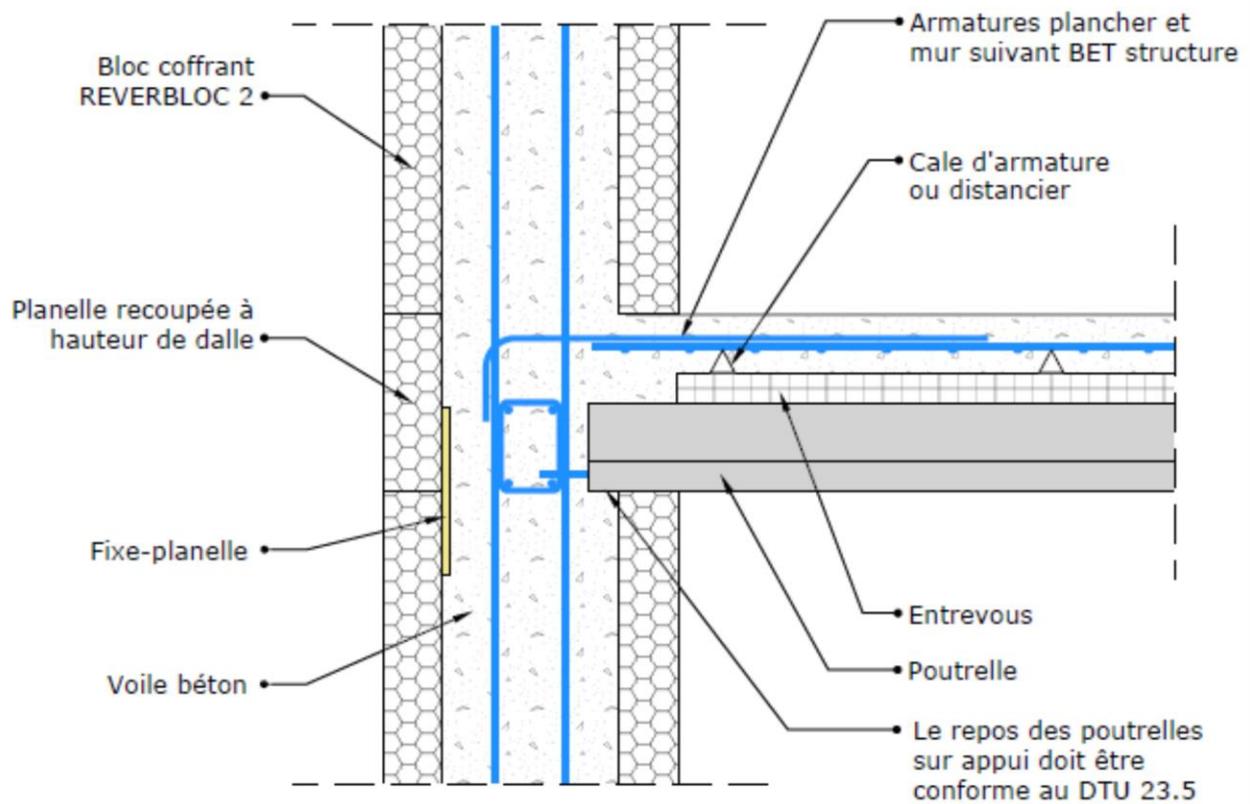
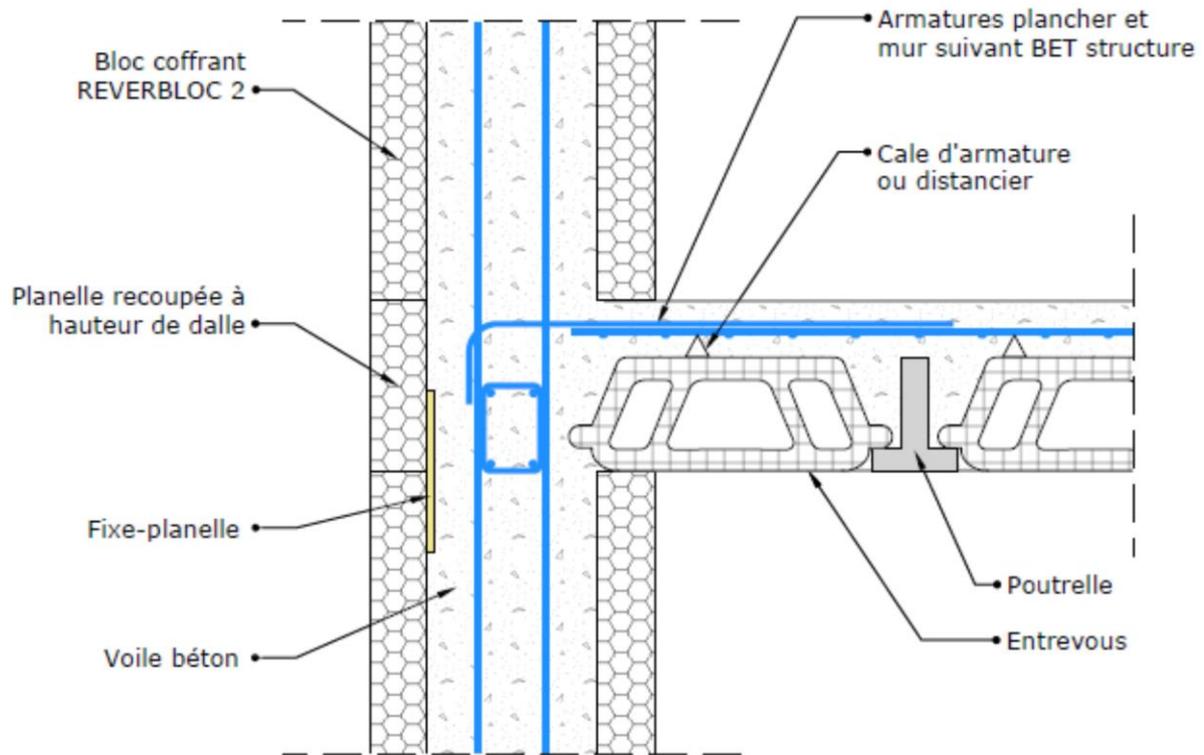


Figure 20 - liaison mur/plancher à poutrelles (coupe dans le sens longitudinal)



Nota : le repos des poutrelles sur appui doit être conforme au DTU 23.5

Figure 21 - liaison mur/plancher à poutrelles (coupe dans le sens transversal)

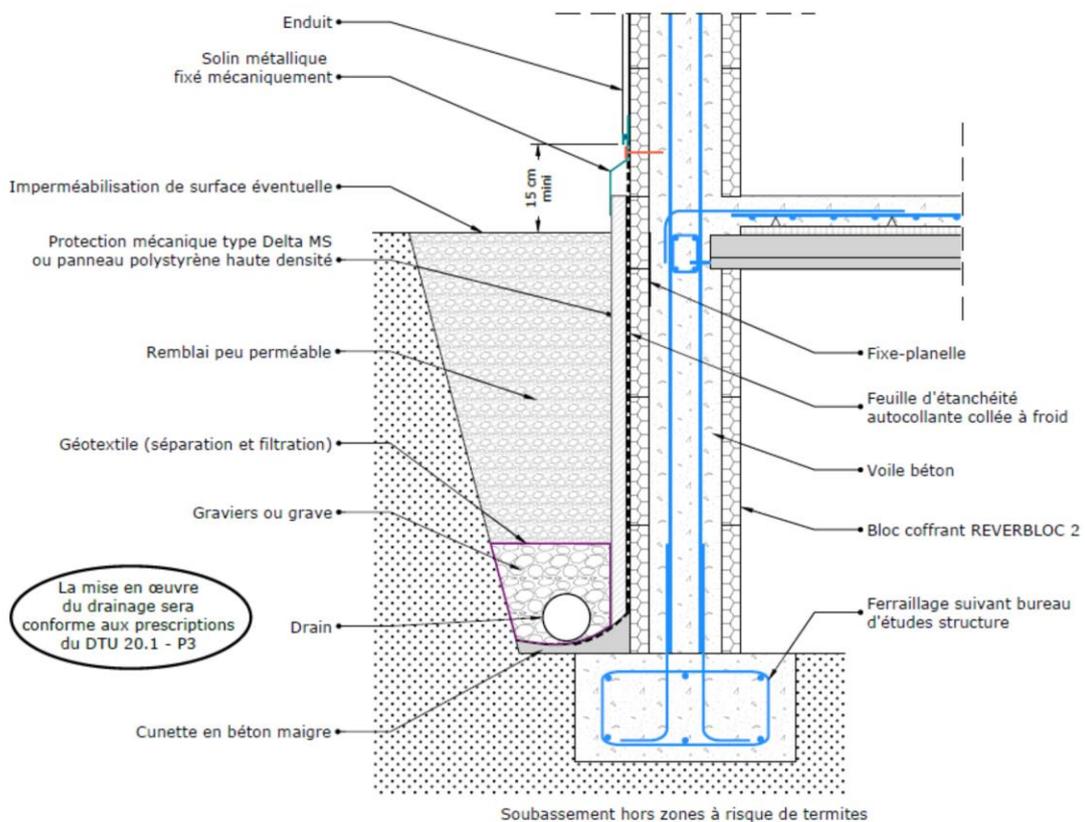


Figure 22 – soubassement hors zones à risque de termites

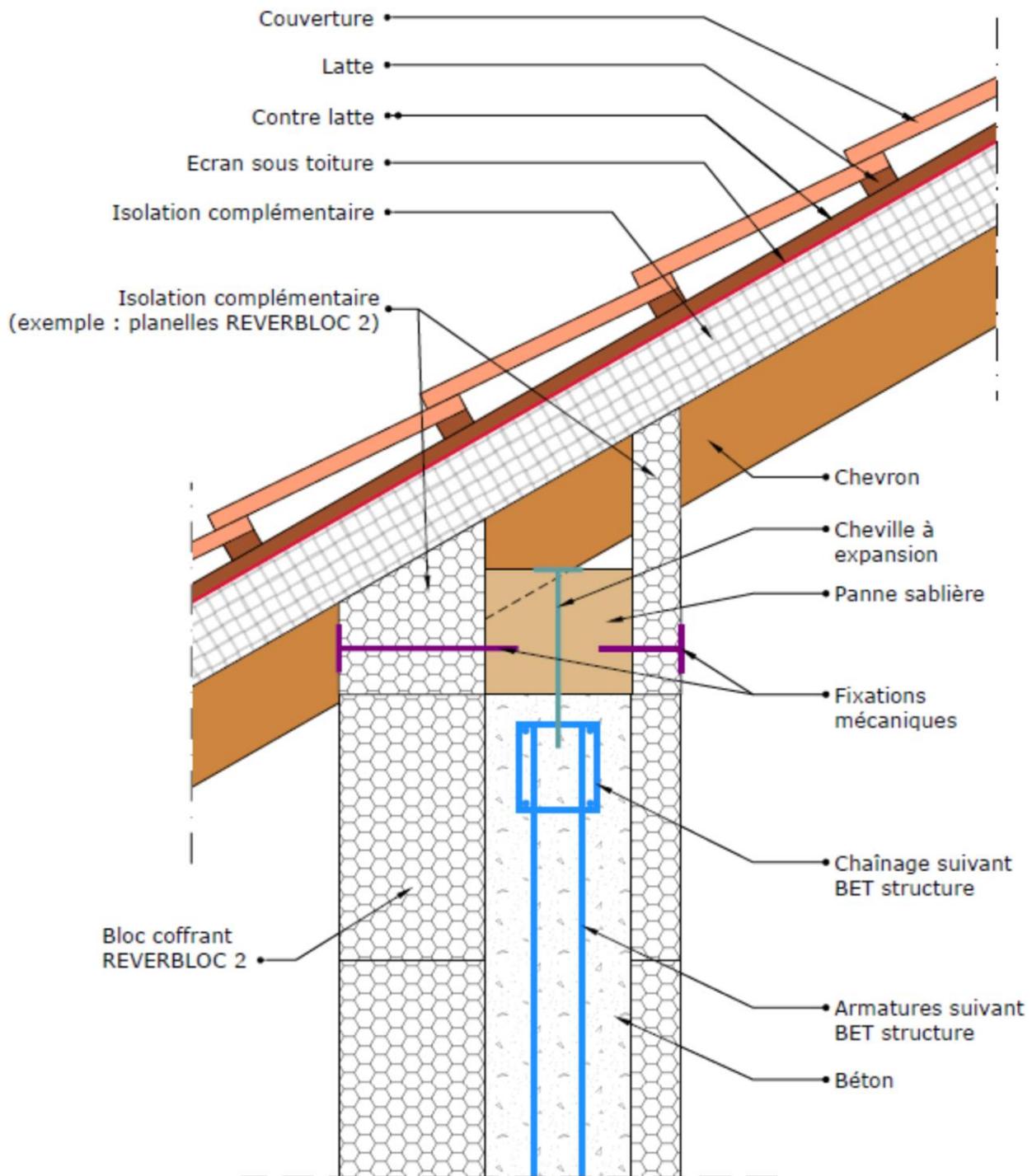
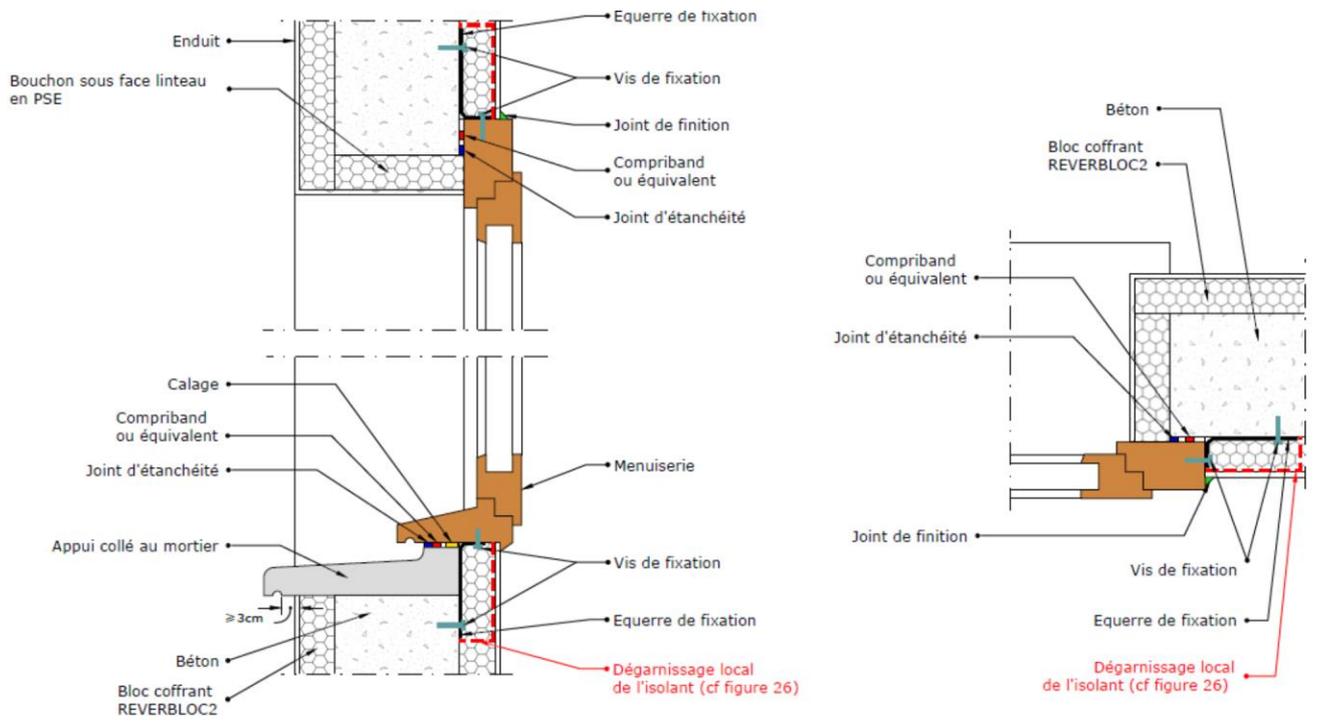
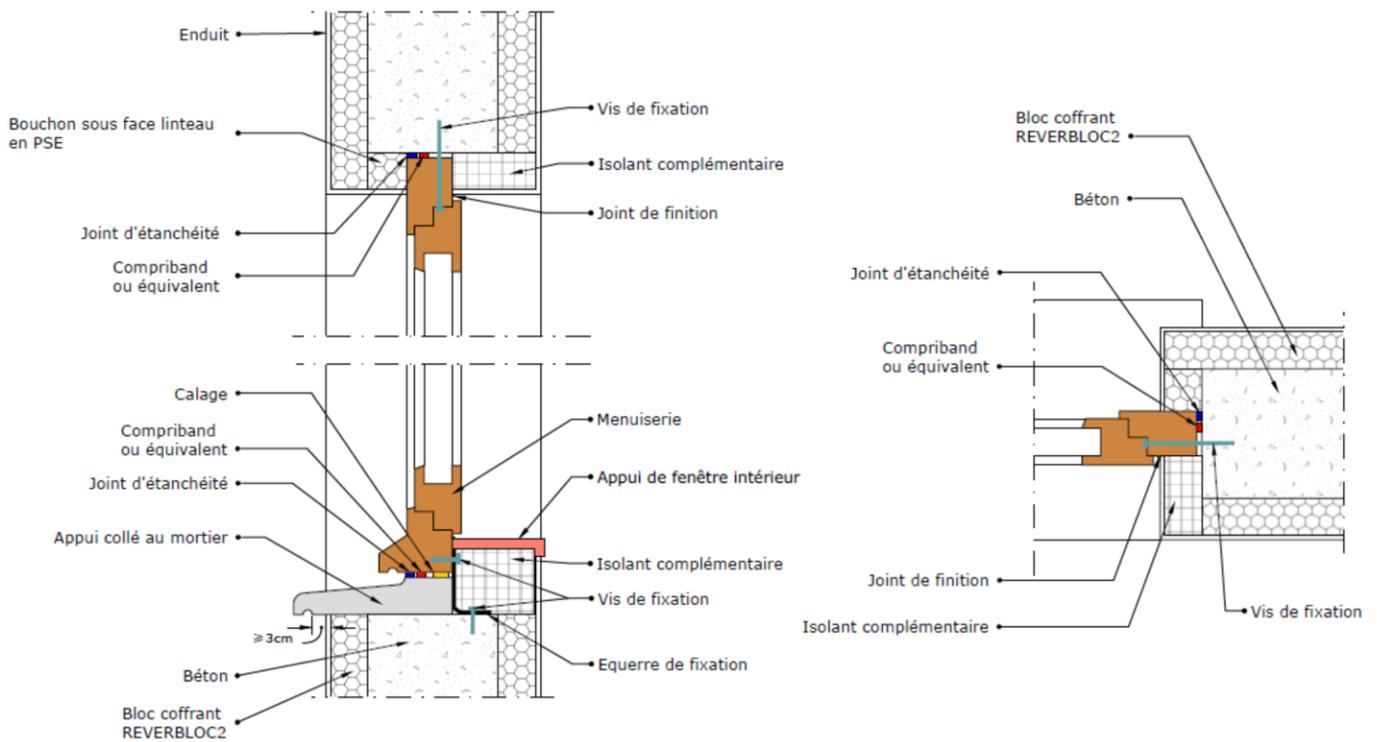


Figure 23 - Liaison mur/charpente

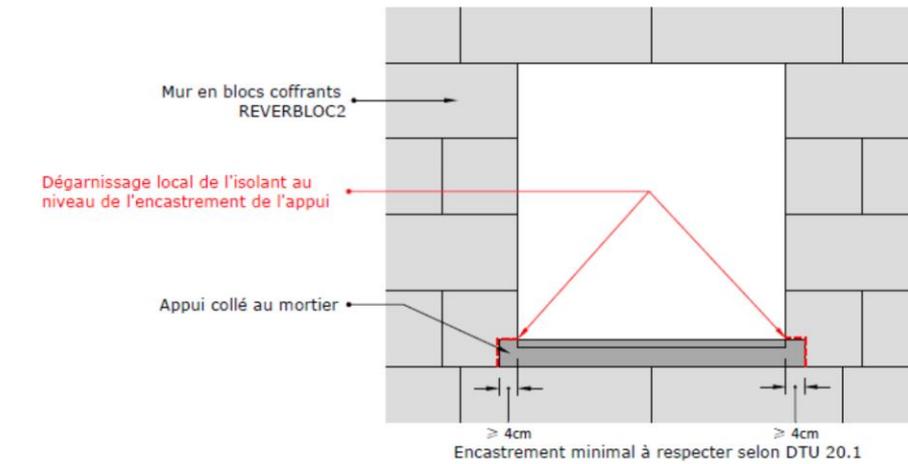


POSE EN APPLIQUE INTERIEURE DE MENUISERIE TRADITIONNELLE

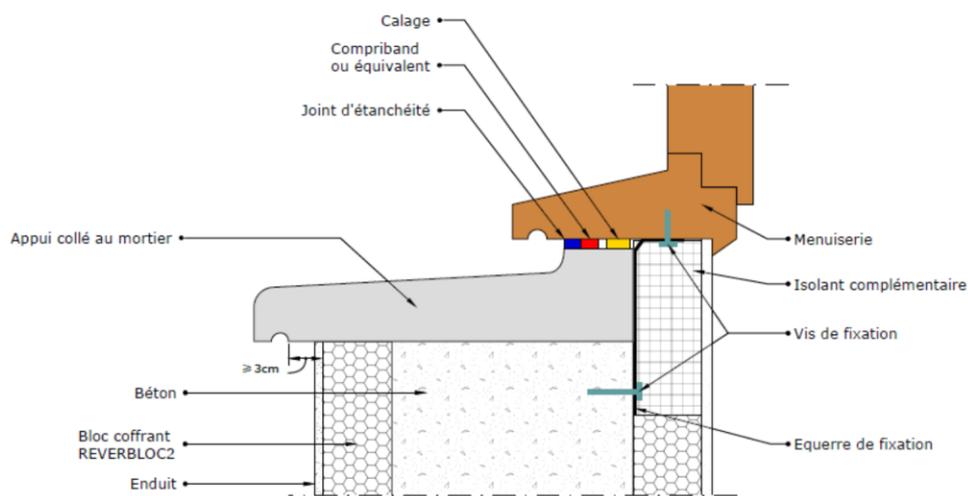
Figure 24 – Pose en applique intérieure de menuiserie traditionnelle

POSE EN TUNNEL DE MENUISERIE TRADITIONNELLE

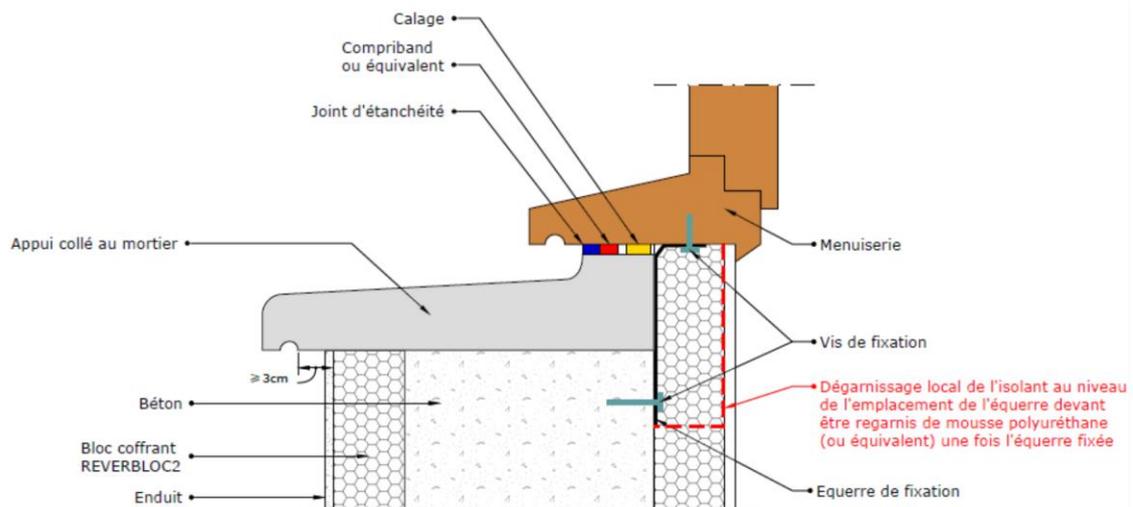
Figure 25 – Pose en tunnel de menuiserie traditionnelle



DETAIL ENCASTREMENT APPUI

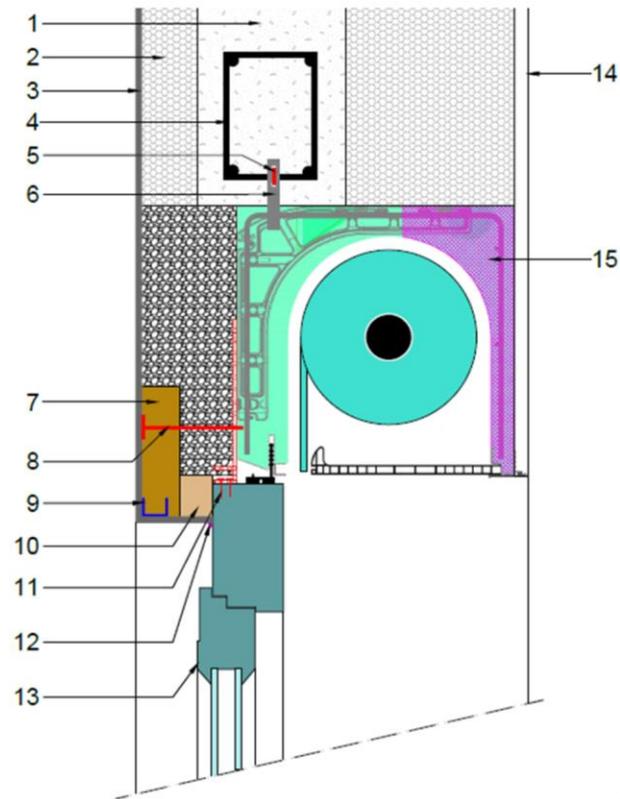


DETAIL APPUI - MENUISERIE EN APPLIQUE INTERIEURE AVEC ISOLANT COMPLEMENTAIRE



DETAIL APPUI - MENUISERIE EN APPLIQUE INTERIEURE AVEC PROLONGATION PLANELLE INTERIEURE

Figure 26 - Appuis de fenêtre ou de porte-fenêtre



Légende :

- | | |
|--|---|
| 1- Voile béton | 8- Cheville ou clou laine de roche |
| 2- Bloc de coffrage isolant REVERBLOC | 9- Rail ossature métallique |
| 3- Plaque de plâtre BA13 minimum | 10- Profilé métallique ou contre lattage bois |
| 4- Armature du linteau suivant BET Structure | 11- Vis de fixation |
| 5- Ligature acier | 12- Joint de finition |
| 6- Patte de scellement | 13- Menuiserie |
| 7- Laine de roche en pourtour de baie | 14- Revêtement extérieur |
| | 15- Coffre de volet roulant COFFRELITE |

Figure 27 – Exemple d'intégration des coffres de volets roulants COFFRELITE sur REVERBLOC 2 – coupe verticale

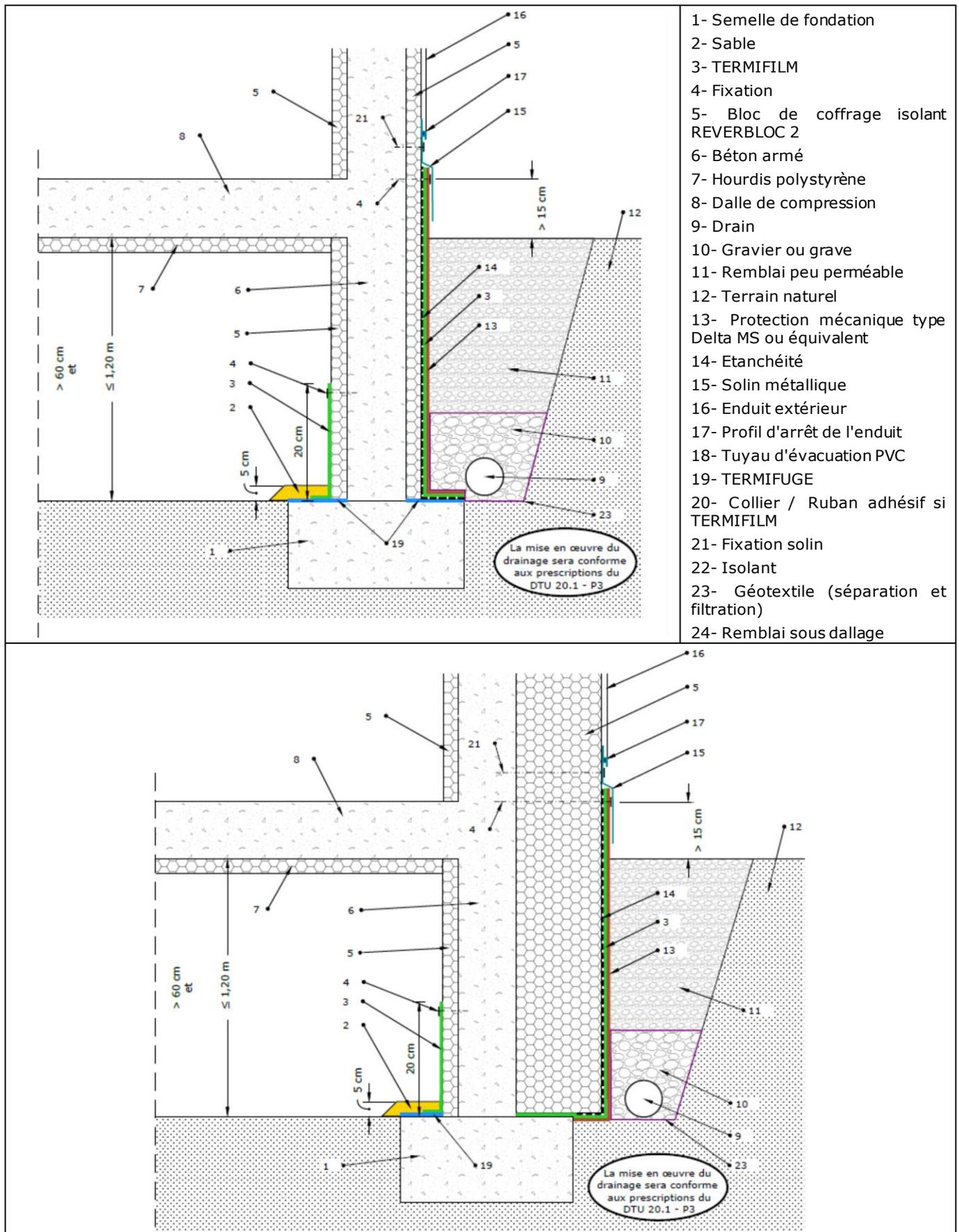


Figure 28 - Mur extérieur de vide sanitaire visible – principe avec ou sans isolant en sous face de dalle de plancher

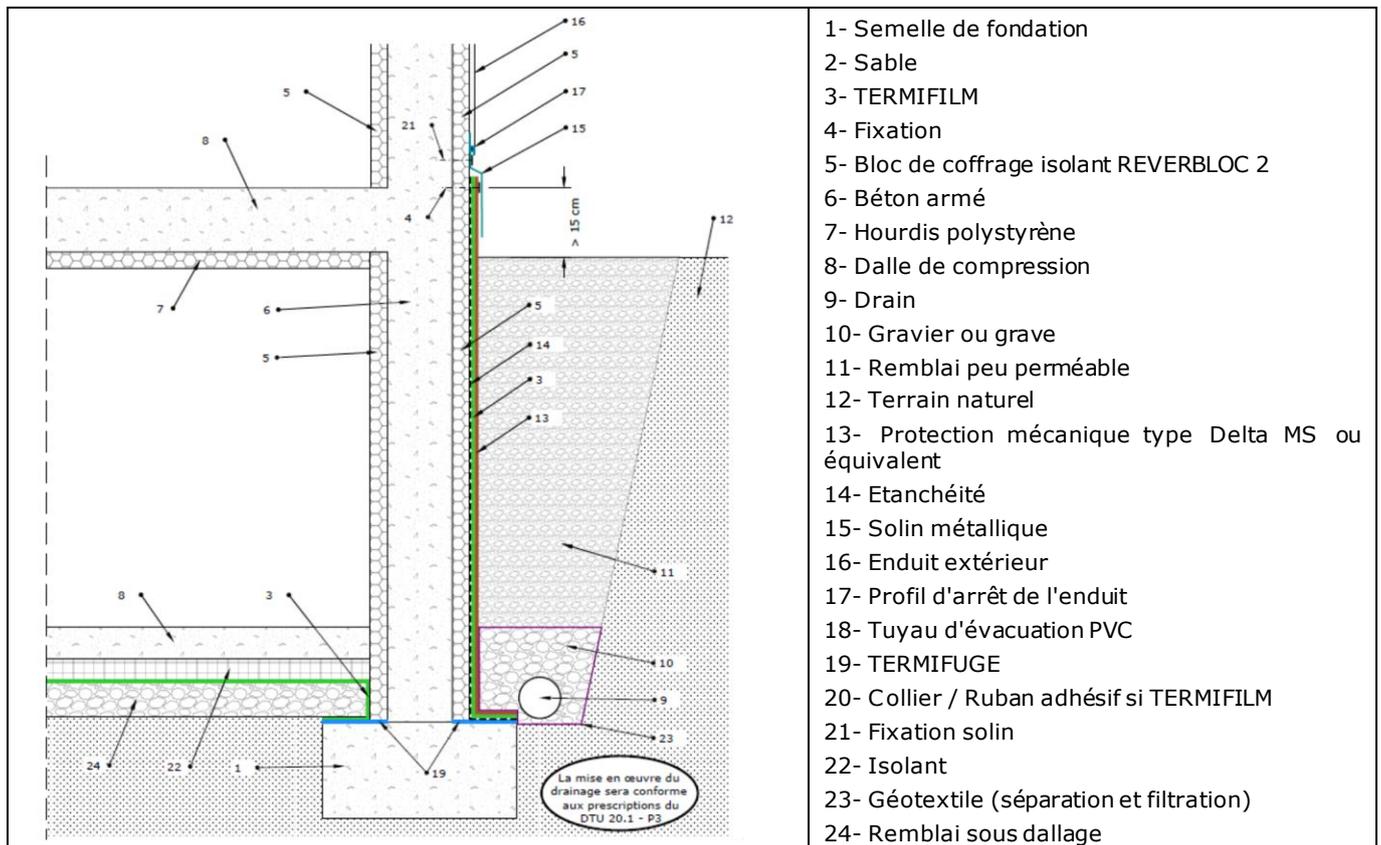


Figure 29 - Mur extérieur de sous-sol enterré avec dallage désolidarisé isolé

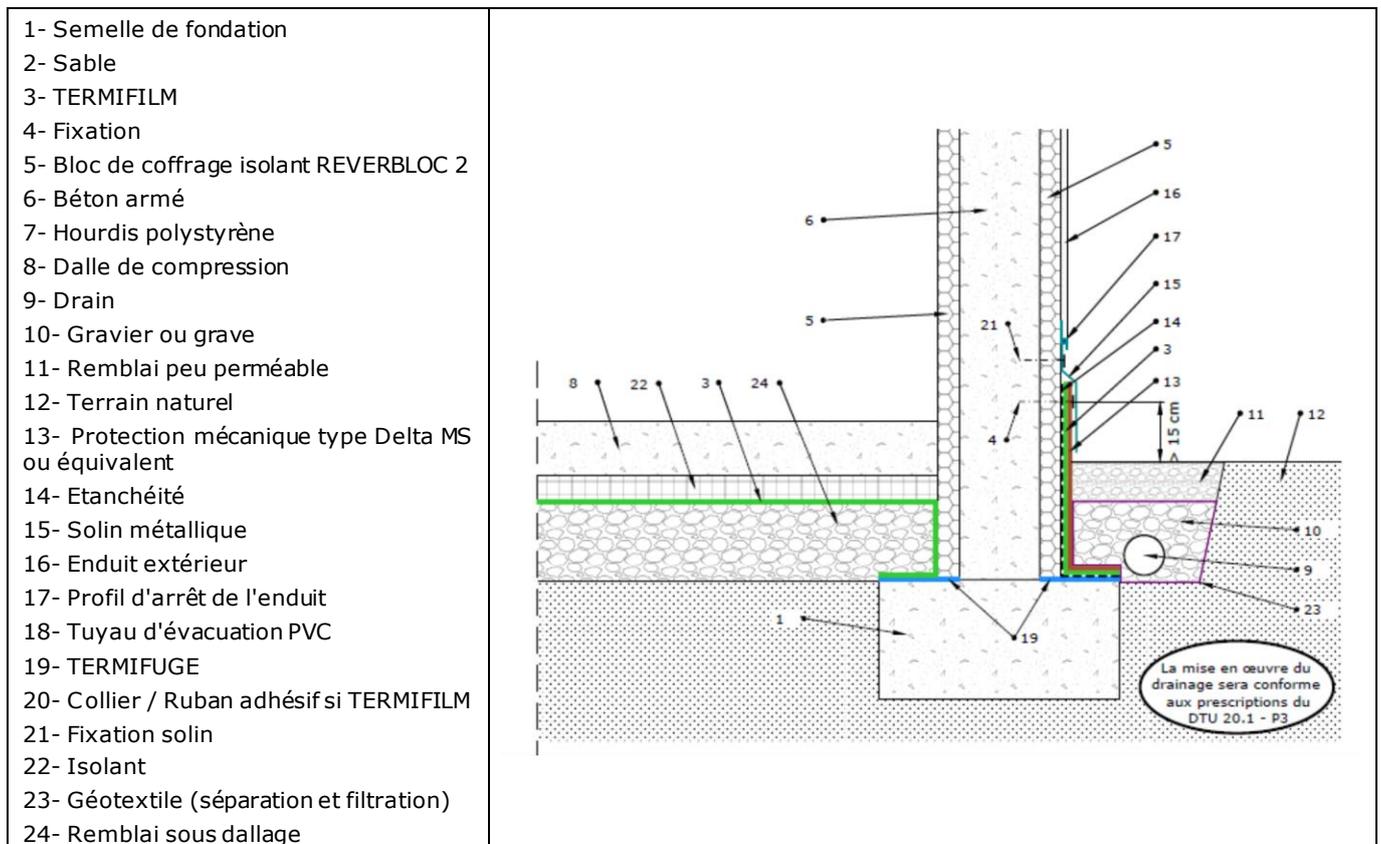


Figure 30 - Mur extérieur avec dallage désolidarisé isolé

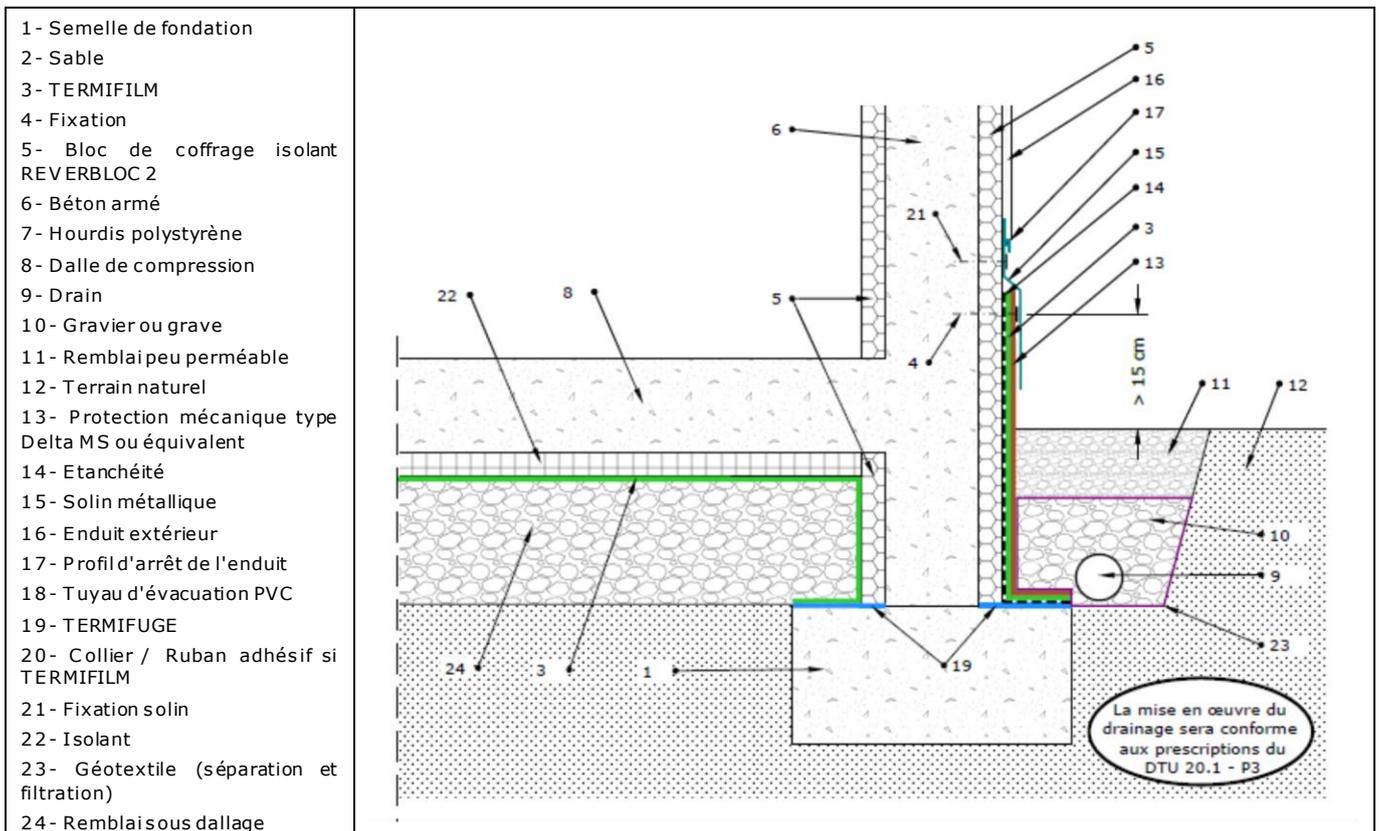


Figure 31 - Mur extérieur avec dallage porté isolé.

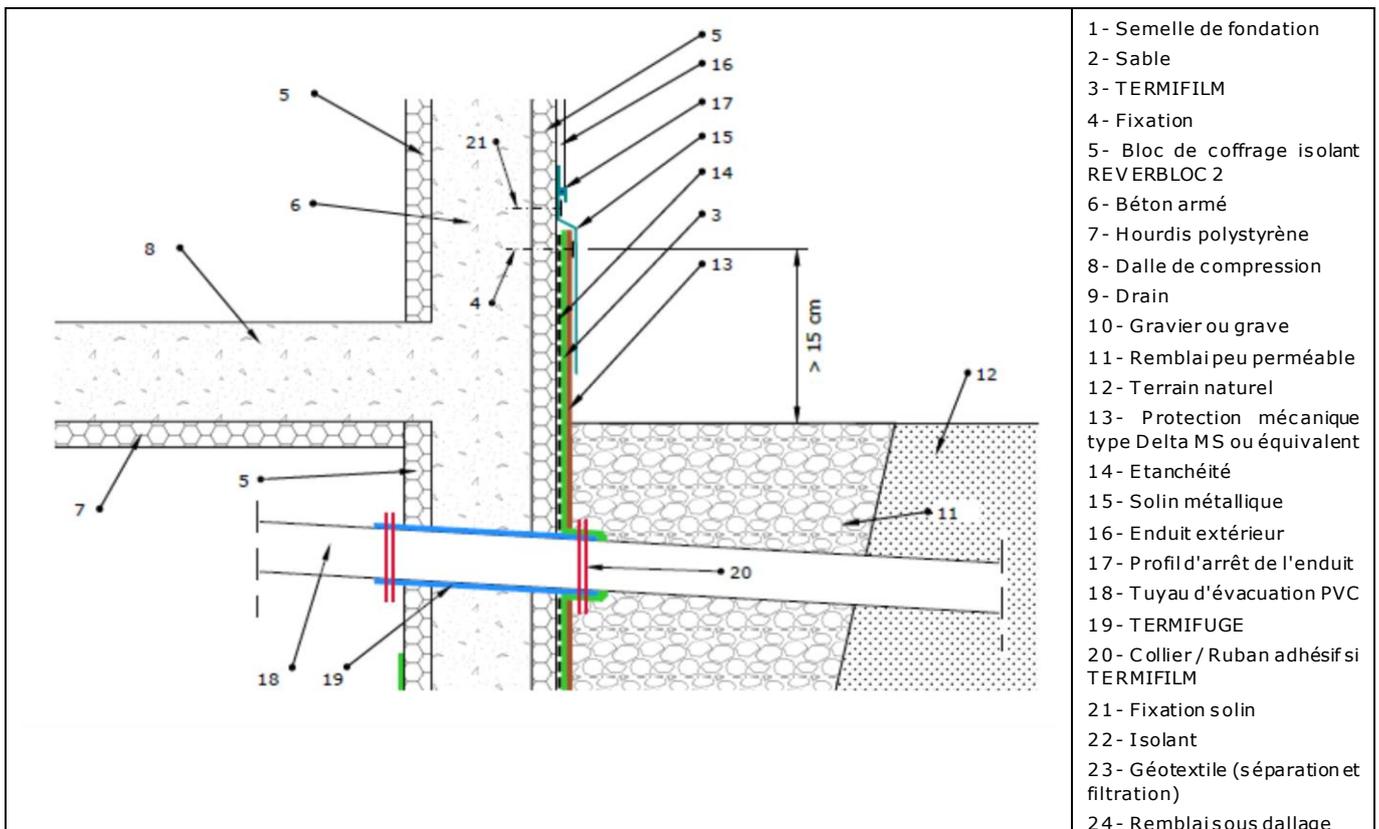


Figure 32 - Traitement des traversées horizontales sur mur extérieur enterré (1).

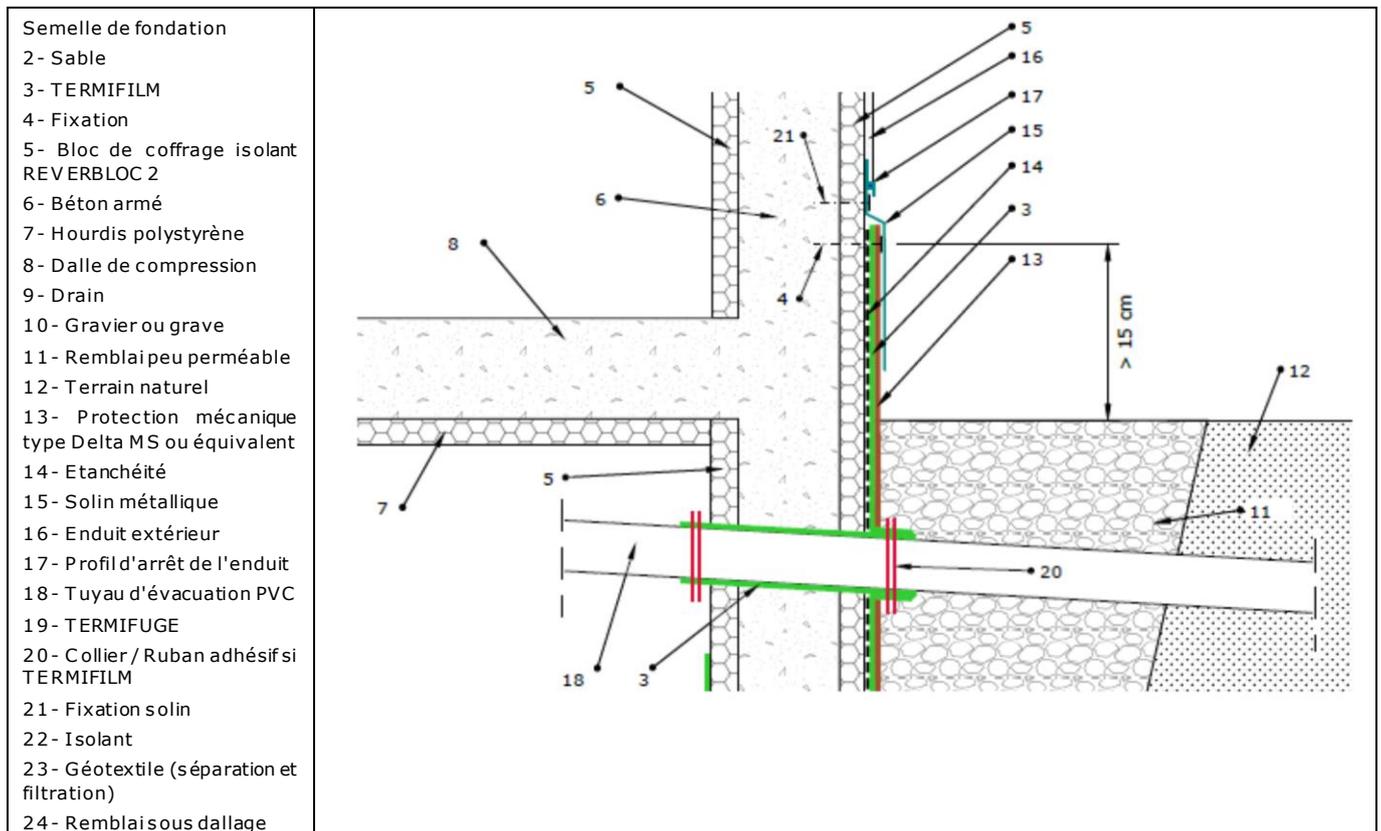
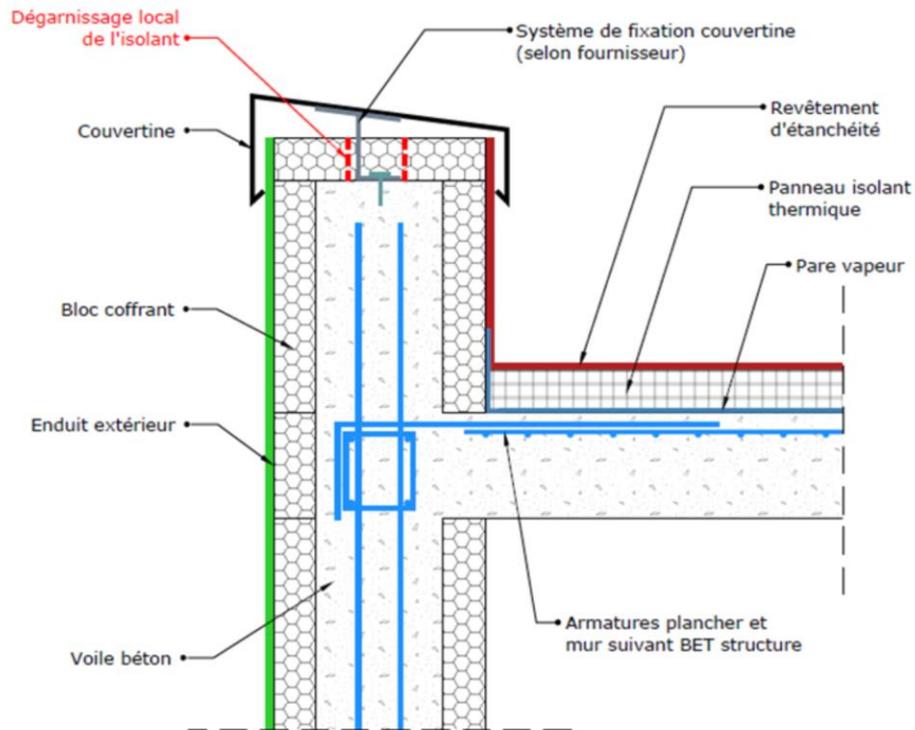
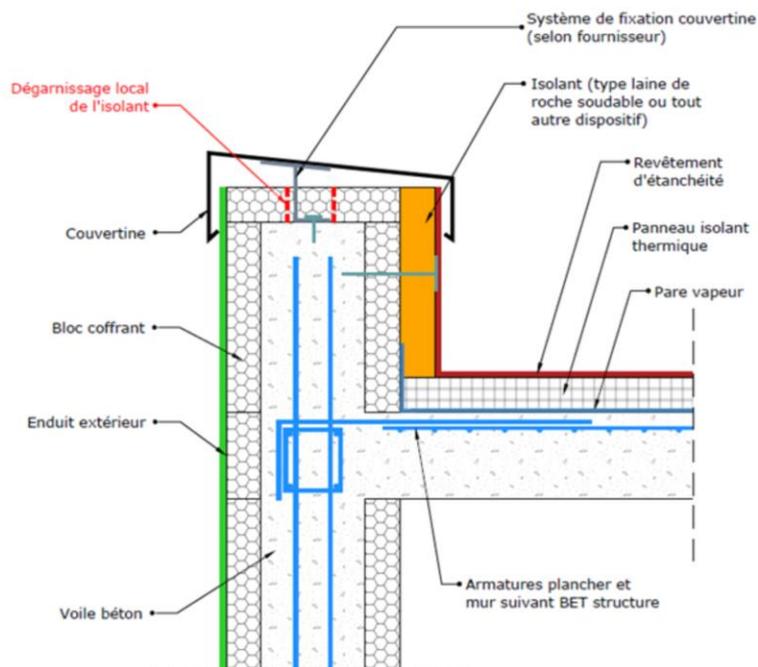


Figure 33 - Traitement des traversées horizontales sur mur extérieur enterré (2)



Nota : procéder à un dégarnissage local de l'isolant au niveau des emplacements du système de fixation de la couvertine, à regarnir de mousse polyuréthane (ou équivalent) une fois les fixations installées.

Figure 34 - acrotère avec étanchéité collée à froid



Nota : procéder à un dégarnissage local de l'isolant au niveau des emplacements du système de fixation de la couvertine, à regarnir de mousse polyuréthane (ou équivalent) une fois les fixations installées.

Figure 35 - acrotère avec étanchéité soudée