

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **16/15-716_V3**

Annule et remplace l'Avis Technique 16/15-716*V2

Bloc de coffrage isolant

EUROMAC 2

Objet de l'Evaluation
Technique Européenne

ETA-05/0001

Titulaire : Société Euromac 2
Parc Industriel de Furst
FR-57730 Folschviller

Tél. : 03 87 29 02 93
Fax :
E-mail : info@euromac2.com
Internet : www.euromac2.com

Groupe Spécialisé n° 16

Produits et procédés spéciaux pour la maçonnerie

Publié le 16 octobre 2019



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques
d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n° 16 de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 9 juillet 2019 la demande relative au procédé de blocs coffrage isolants EUROMAC 2. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis annule et remplace l'Avis Technique n°15/15-716*V2. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le système EUROMAC 2 est constitué de blocs de coffrages isolants réalisés à l'aide de parois en polystyrène expansé (PSE), reliés entre elles par des entretoises métalliques moulées dans le PSE en usine. Le coffrage ainsi constitué permet de réaliser une voile de béton de 160 ou 210 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 EUROMAC 2 sont les systèmes d'enduits sur isolants suivants :

- Enduit mince THERMOLOOK EMI de la société PRB,
- Enduit hydraulique THERMOLOOK GF/GM de la société PRB,
- Enduit weber.therm XM de la société Saint Gobain Weber France,
- Enduit hydraulique weber.therm 305 de la société Saint Gobain Weber France.

Les revêtements intérieurs visés dans le présent Avis en association avec le bloc de coffrage EUROMAC 2 sont :

- Plaques de plâtres conformes au DTU 25.41 mise en œuvre par collage sur les parois du bloc à l'aide de mortier adhésif.
- Plaques de plâtre conformes au DTU 25.41 fixées mécaniquement sur contre-ossature métallique.
- Enduit intérieur en plâtre mis en œuvre par projection conformément au DTU 25.1 et au Cahier du CSTB 263-2.

1.2 Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le bloc de coffrage isolant EUROMAC 2 fait l'objet d'une déclaration de performances (Ddp) établie par le fabricant sur la base de l'Evaluation Technique Européenne ETA-05/0001.

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

1.3 Identification des composants

Les paquets de blocs de coffrage isolants EUROMAC 2 sont identifiés par un étiquetage indiquant le type de bloc et comportant la référence produit, la référence de l'usine, la date de fabrication, et le numéro de contrôle ainsi que le nombre de pièces, l'usine d'expédition et ses coordonnées.

Les produits sont assortis du marquage CE accompagné des informations prévues par l'Evaluation Technique Européenne ETA-05/0001.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le système permet la réalisation de murs de bâtiments d'habitation et d'Etablissements Recevant du Public, en zones de sismicité 1 à 4. 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 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).

La réalisation des parois enterrées est limitée à un niveau de sous-sol de 2,5 m maximum. L'utilisation du procédé 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 construction et de l'habitation, pour la réalisation de parois enterrées peut satisfaire à la réglementation moyennant le respect des prescriptions pour la mise en œuvre de barrière physico-chimique contre les termites souterrains, dans les conditions du paragraphe 5.81 du dossier technique établi par le demandeur et moyennant le respect des prescriptions données au paragraphe 2.31 du présent Avis.

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Stabilité

Les murs réalisés avec le procédé EUROMAC 2 sont de type continu au sens du Guide d'Agrément Technique Européen n°9. La stabilité des

bâtiments peut être normalement assurée moyennant le respect des prescriptions données au paragraphe 2.31 du présent Avis.

Utilisation en zone sismique

Le modèle de voile continu qui permet au procédé d'incorporer des armatures horizontales et verticales supplémentaires peut permettre de satisfaire aux dispositions des Eurocodes. Les bâtiments visés dans le domaine d'application de la norme NF P 06-014 (règles PS MI 89 révisées 92) peuvent en particulier être conçus et réalisées en éléments EUROMAC 2 en accord avec ces mêmes règles.

Sécurité incendie

Le procédé fait l'objet d'une appréciation de laboratoire établie par EFECTIS (n°EFR-15-00-2850 ; essais réalisés le 18 juin 2015) relatif à la performance en résistance au feu du procédé. Pour une valeur affichée de capacité portante du mur (pour une hauteur maximale de 3,2 mètres soumise au feu) de 788 kN/ml, la classe de résistance au feu à considérer du mur constitué de blocs de coffrage isolant EUROMAC 2 (épaisseur de béton 160 mm) est REI 60 (feu côté doublage), si le bloc est associé aux parements intérieurs suivants :

- Contre-cloison KNAUF sur ossature métallique avec double épaisseur de plaque KHD 18, KH HD 18 ou KHD M0 18 (Procès-verbal EFECTIS 07-A425) ;
- Contre-cloison SINIAT (Procès-verbal EFECTIS 06-V-384) sur ossature métallique avec double épaisseur de plaque PREGYPLAC standard BA 18 et isolation en laine de verre ISOVER de référence PAR (épaisseur 45 mm, masse volumique 17 kg/m³) ;
- Contre-cloison PLACOPLATRE (Procès-verbal CSTB RS09-019) sur ossature métallique avec double épaisseur de plaque Placoplatre BA 25 et isolation en laine de verre de référence (épaisseur 45 mm, masse volumique 17 kg/m³) (Procès-verbal EFECTIS 07-A425) ;
- Contre-cloison PLACOPLATRE (Procès-verbal CSTB RS13-079) sur ossature métallique avec double épaisseur de plaque Placoplatre BA 18S.

Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du « C + D »), doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Classement de réaction au feu du système conformément à EN13501-1 :
 - Euroclasse B – s1, d0 avec le système d'enduit hydraulique épais THERMOLOOK GF/GM de la société PRB (Avis technique en cours de validité).
 - Euroclasse B – s1, d0 avec le système d'enduit épais weber.therm 305 de la société Saint Gobain Weber France (Avis technique en cours de validité).
 - Euroclasse B – s1, d0 avec le système d'enduit weber.therm XM de la société Saint Gobain Weber France (Avis technique en cours de validité) pour les finitions weber.cal G – F – PF – PG, weber.lite F – G, weber.therm 305, weber.unicor G – ST – DPP, weber.maxilit sil T – R, weber.prodexor K+S, weber.peinture silicate, weber.tene XL+, weber.tene XL+i.

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 protections 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.

Isolation thermique

Le procédé peut permettre de satisfaire à la réglementation moyennant le respect des modalités de suivi indiquées au § 4.23.

La vérification est à effectuer selon les Règles Th-U en prenant les valeurs du tableau suivant pour les coefficients de transmission surfacique Up.

Les valeurs de Up indiquées dans le tableau ci-dessous s'entendent pour une conductivité thermique utile du polystyrène expansé, qui est égale à la valeur déclarée dans l'ETA-05/0001 ($\lambda=0,033$ W/m.K).

Conductivité thermique de l'isolant du bloc en W/(m.K)	Épaisseurs (mm) int/béton/ext	Épaisseur du bloc en mm	Up en W/(m².K)	Rp en m².K/W
0,033	45 / 160 / 45	250	0,35	2,7
	45 / 160 / 95	300	0,23	4,2
	45 / 160 / 145	350	0,17	5,6
	45 / 160 / 195	400	0,14	7,2
	45 / 160 / 245	450	0,11	8,8
	45 / 210 / 45	300	0,35	2,7

La vérification est à effectuer selon les Règles Th-U en prenant les valeurs des coefficients de transmission linéiques Ψ égaux aux valeurs données dans le tableau ci-après :

	Coefficients de transmission linéiques (en W/(m.K))				
	M100 /25	M100 /30	M100 /35	M100 /40	M100 /45
Plancher intermédiaire à entrevous PSE de 25 cm	0,13	0,07	0,04	0,03	0,02
Plancher intermédiaire de 20 cm	0,28	0,14	0,09	0,07	0,05
Plancher bas sur vide sanitaire à entrevous PSE de 25 cm	0,08	0,16	0,16	0,16	0,16
Plancher bas sur terre-plein de 20 cm	0,12	0,15	0,17	0,17	0,18
Angle sortant	0,07	0,05	0,04	0,04	0,03
Angle rentrant	0,07	0,05	0,04	0,04	0,03
Refend M100	0,16	0,09	0,06	0,05	0,04
Refend béton de 20 cm	0,25	0,12	0,07	0,05	0,04
Toiture	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011

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.

Isolement acoustique

Le procédé peut satisfaire à la réglementation en matière d'isolement contre les bruits de l'espace extérieur et en mur séparatif de logement moyennant une étude basée sur les essais acoustiques réalisés.

Étanchéité des murs extérieurs

Elle peut être considérée comme normalement assurée moyennant le respect des prescriptions pour la réalisation des points singuliers et des calfeutrements (cf. Cahier des Prescriptions Techniques).

Étanchéité des parois enterrées

Les parois enterrées peuvent être conçues dans les conditions du paragraphe 5.81 du Dossier Technique établi par le demandeur.

Risque de condensation superficielle

Le procédé permet de diminuer les ponts thermiques et réduit les risques de condensations superficielles.

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).

Finitions - aspects

Les finitions prévues sont celles classiques pour cette famille de procédés. Elles sont décrites au chapitre 3.4 du Dossier Technique établi par le demandeur.

Données environnementales

Le procédé EUROMAC 2 ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

2.22 Durabilité - entretien

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 ou en plâtre projeté 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.

2.23 Fabrication

Effectuée en usine par la Société EUROSTYRENE à Folschviller (57730), elle nécessite les contrôles usuels propres à la fabrication des blocs coffrages en polystyrène. Ces contrôles sont suivis par un organisme extérieur.

2.24 Mise en œuvre

L'empilage 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 du revêtement extérieur qui doit être appliqué par des entreprises spécialisées et dans le respect du Dossier Technique établi par le demandeur.

2.3 Prescriptions Techniques

2.3.1 Conditions de conception

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 qui ne sont pas nécessaires. Il doit être tenu compte de la charge maximale admissible en situation d'incendie.

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

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 ou les PS-MI 89-92 pour les bâtiments qui en relèvent.

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.

Dans les zones délimitées par un arrêté préfectoral pris en application de l'article L.133-5, c'est-à-dire les zones à risques de termites, les prescriptions visées au paragraphe 5.82 du Dossier Technique établi par le demandeur consistent à la mise en œuvre de protections par barrière physico-chimique entre le sol et le bâtiment :

- Le procédé de barrière physico-chimique visé est la barrière anti-termite « TERMIFILM » sous Avis Technique en vigueur (AT 16/13-677_V1), de la société BERKEM Développement, distribué par la société ADKALIS, associés aux matériaux de fixations et de protections visés au paragraphe 3.61 du Dossier Technique établi par le demandeur.
- Les dispositions particulières de mise en œuvre sur le procédé de bloc de coffrage isolant Euromac 2 :
 - la zone de surveillance habituelle de 15 cm au-dessus du sol fini est déportée à une zone au-dessus du dispositif d'écartement en tête des eaux de ruissellement (solin) ou zone d'interruption de solin (seuil de porte) pour permettre l'observation d'éventuels cordonnets de termites.
 - Les solutions de mise en œuvre sont celles prescrites au paragraphe 5.82 du Dossier Technique établi par le demandeur.
 - Les cas de vide sanitaire inaccessibles pour les surveillances de contrôle ne sont pas visés.

2.3.2 Conditions de fabrication

Outre les opérations définies dans le Dossier Technique établi par le demandeur, les contrôles dimensionnels des parois en polystyrène doivent respecter les tolérances suivantes :

- -1/+3 mm sur l'épaisseur ;
- -2/+2 mm sur les autres dimensions.

Cet avis ne vaut que pour les fabrications pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérifications, décrits dans le Dossier Technique établi par le demandeur sont effectifs.

2.3.3 Conditions de mise en œuvre

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

Les menuiseries sont posées conformément au DTU 36.5 et au Cahier de CSTB 3521 « Menuiseries en PVC faisant l'objet d'un Avis Technique ».

La mise en œuvre des revêtements intérieurs doit être faite conformément aux « Conditions générales d'emploi et de mise en œuvre des revêtements applicables sur les murs réalisés à l'aide de procédés à base de blocs coffrages en polystyrène expansé faisant l'objet d'un Avis Technique » (Bulletin des Avis Techniques 263-2, octobre 1985), complétées.

La mise en œuvre des systèmes d'enduit sur polystyrène expansé doit être faite conformément au « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé », (*Cahier du CSTB 3035_V2* de juillet 2013) à l'aide des systèmes d'enduit THERMOLOOK GF/GM et THERMOLOOK EMI de la société PRB, weber.therm XM et weber.therm 305 de la société Saint Gobain Weber France bénéficiant d'un Document Technique d'Application en cours de validité .

L'entrepreneur doit prendre les dispositions nécessaires pour assurer la stabilité des murs et notamment celle des pignons, pendant les travaux.

Le coulage du béton dans les blocs est réalisé en deux passes de 1,5 m maximum sur une durée de 30 minutes et un délai d'attente entre passes de 15 minutes minimum.

Avant la mise en œuvre de l'enduit, la surface des blocs devra systématiquement faire l'objet d'un ponçage ou d'un lavage à l'eau à haute pression.

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 visés au § 3.6 et selon les spécifications de mise en œuvre visées au § 5.82 du dossier Technique établi par le demandeur.

La mise en œuvre de barrière de protection anti-termites ne doit être réalisée que par des installateurs formés et agréés par le fabricant de barrière de protection visé dans le présent Avis Technique.

Le titulaire du présent Avis doit assurer une formation et une assistance pour la mise en œuvre des murs composés d'éléments EUROMAC 2, aux entreprises et aux particuliers mettant en œuvre le procédé (diffusion de l'Avis Technique, respect des prescriptions qui y sont attachées,...).

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 septembre 2021.

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Les produits 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. L'attention est attirée sur la composition du béton de remplissage qui doit être respectée (voir paragraphe 3.31).

L'attention est attirée également sur la mise en œuvre des menuiseries dont la pose et le calfeutrement doivent être réalisés en applique ou en tunnel directement sur le noyau en béton.

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

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 16

*Pour le Groupe Spécialisé n° 16
Le Président*

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Le système EUROMAC 2 est constitué de blocs de coffrage isolants réalisés à l'aide de parois en polystyrène expansé (PSE), reliées entre elles par des entretoises métalliques assemblées avec les parois en PSE en usine. Le coffrage ainsi constitué permet de réaliser un voile de béton banché de 160 ou 210 mm d'épaisseur, isolé par l'intérieur et par l'extérieur. Les revêtements extérieurs visés dans le présent Avis en association avec le bloc de coffrage EUROMAC 2 sont les systèmes d'enduit suivants :

- Enduit mince THERMOLOOK EMI de la société PRB,
- Enduit hydraulique THERMOLOOK GF/GM de la société PRB,
- Enduit weber.therm XM de la société Saint Gobain Weber France,
- Enduit hydraulique weber.therm 305 de la société Saint Gobain Weber France.

Les revêtements intérieurs visés dans le présent Avis en association avec le bloc de coffrage EUROMAC 2 sont :

- Plaques de plâtre conformes au DTU 25.41 mises en œuvre par collage sur les parois du bloc à l'aide de mortier adhésif ;
- Plaques de plâtre conformes au DTU 25.41 mises en œuvre par fixation mécanique sur contre-ossature métallique,
- Plâtre projeté.

2. Domaine d'emploi visé

Ce procédé est destiné à la réalisation de murs pour les bâtiments d'habitations ainsi qu'aux bâtiments relevant du Code du Travail et Etablissements Recevant du Public. Le domaine d'emploi peut être réduit en fonction de la réglementation en vigueur et applicable à ces bâtiments.

L'utilisation du procédé pour la réalisation de parois enterrées de hauteur limitée à 2,5 m, dans les zones à risques termites, délimitées par un arrêté préfectoral pris en application de l'article L.133-5 est limitée aux conditions de mise en œuvre de barrières physiques et/ou physico-chimiques à effet létal, contre les termites souterrains définie au paragraphe 5.8.

3. Eléments constitutifs

3.1 Matériaux et éléments constitutifs

Les blocs de coffrage en polystyrène expansé présentent les caractéristiques suivantes (cf. Tableau 1 et Figure 1).

- Épaisseur de la paroi intérieure : 45 mm
- Épaisseur de la paroi extérieure : 45 – 95 – 145 – 195 – 245 mm
- Longueur : 1000 - 1750 mm
- Hauteur : 200 – 300 – 600 mm
- Espacement entre entretoises : 150 mm
- PSE Euroclasse E
- Masse volumique : 27,5 à 32 kg/m³

Les chants des parois en PSE présentent un profil à tenons et mortaises de façon à permettre l'emboîtement et le blocage des éléments superposés et juxtaposés.

Les faces externes et internes des parois en PSE présentent un réseau de rainurages verticaux en queue d'aronde permettant l'application de revêtements hydrauliques coté extérieur et intérieur.

La gamme des éléments est complétée par des blocs de coffrage spéciaux :

- Blocs d'about de plancher de 100 x 30 x 6,7 cm jusqu'à 105 x 30 26,7 cm,
- Caisson à linteaux non porteur (même en phase provisoire) réalisés avec un bloc standard auquel est associé un fond de linteau de 16 ou de 21 cm,
- Éléments de poteaux de 100 x 30 x 25, 25 x 30 x 25 cm et de 25 x 30 x 25 cm fermés sur deux faces à l'aide d'obturateurs.

Préalablement à toute mise en œuvre, les éléments EUROMAC 2 sont stockés en usine pendant 3 semaines de façon à respecter un délai minimal de stabilisation dimensionnelle.

La date de fabrication figure sur l'étiquetage.

3.2 Accessoires

- Baguettes d'angles, cornières en aluminium perforées de 5/20 d'épaisseur et de longueur d'aile 25 mm.
- Mastics conforme à la NF EN ISO 11600, F 25E (25LM ou 25HM), F 12,5E ou F 12,5P
- Mousse de polyuréthane mono-composant conditionnée en bombe sous pression, destinée à réaliser les calfeutrements entre blocs.
- Bouchons obturateurs pour l'ensemble des fins de murs.
- Etais de murs d'alignement et de maintien, ajustables pour réaliser l'aplomb des murs.
- Clips servant à positionner et fixer l'acier dans le coffrage, verticalement et horizontalement.
- Gabarits pour la découpe des blocs sur chantier.
- Bavette métallique de protection des plaques PSE des parois enterrées.

3.3 Voile en béton

3.3.1 Nature du béton

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

- Classe de résistance à la compression : C 25/30
- Classe d'exposition : à déterminer selon l'Eurocode 2 sans prendre en compte la protection apportée par le coffrage en polystyrène.
- Classes de consistance : S3 et S4
- Granulométrie : 8-16 mm
- Dans le cas de ferrailage dense ou de granulats particuliers et afin de faciliter le bon remplissage des blocs de coffrage il conviendra de vibrer le béton

3.3.2 Dimensionnement du voile en béton

Armatures

Aciers, B 500 Ø 6 à 32 mm.

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.

Les armatures dites de « peau » ne sont pas nécessaires dans la partie courante du voile.

En zone non sismique :

Le dimensionnement du voile béton est réalisé conformément à la NF EN 1992 1-1 et au NF DTU 23.1.

En zone sismique :

Le procédé peut être utilisé en zones sismiques 1 à 4. Les dimensionnements devront systématiquement être validés par un bureau d'étude et réalisés suivant l'Eurocode 8 ou les règles PS-MI 89 révisées 92, et les recommandations professionnelles pour l'application de la norme NF EN 1992 1-1.

Les sections d'armature présentes dans les chaînages doivent être adaptées à la zone sismique. Le tableau suivant indique les sections de chaînage pour des bâtiments entrant dans le champ d'application des règles PS-MI 89.

Zone de sismicité	Section des chaînages : (en cm ²)	
	verticaux	horizontaux
1	1,2	1,2
2	2,0	2,0
3	3,14	3,14
4	4,52	4,52

Il convient que bureau d'étude structure vérifie l'éclatement, les efforts (normaux et tranchants) ainsi que le cisaillement.

3.4 Revêtement extérieur

Système d'enduit sur polystyrène expansé sous Avis Technique en cours de validité :

- Système d'enduit mince sur polystyrène expansé THERMOLOOK EMI de la société PRB (Avis Technique en cours de validité).

- Système d'enduit hydraulique épais sur polystyrène expansé : THERMOLOOK GF/GM de la société PRB
- Système d'enduit sur polystyrène expansé weber.therm XM de la société Saint Gobain Weber France
- Système d'enduit hydraulique épais sur polystyrène expansé weber.therm 305 de la société Saint Gobain Weber France

3.5 Revêtements intérieurs

- Plaques de plâtres conformes au DTU 25.41 mise en œuvre par collage sur les parois du bloc à l'aide de mortier adhésif.
- Plaques de plâtre conformes au DTU 25.41 fixées mécaniquement sur contre-ossature métallique.
- Enduit intérieur en plâtre mis en œuvre par projection conformément au DTU 25.1 et au Cahier du CSTB 263-2.

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

Pour les prescriptions visées dans les zones à risques de termites, les matériaux suivants sont mis en œuvre :

3.6.1 Barrière anti-termite

Barrière physico-chimique « TERMIFILM » sous Avis Technique en vigueur (AT 16/13-677_V1), et dont le procédé est sous certification en vigueur, délivrée par FCBA (certification CTB-P+), N°63-4161-63, de la société BERKEM Développement, distribué par la société ADKALIS.

3.6.2 Fixations mécaniques

Cheilles de fixation doivent être compatibles pour les épaisseurs de PSE des blocs de coffrages Euromac 2. Les caractéristiques, ainsi que les catégories d'utilisation et les résistances caractéristiques dans le support, doivent être mentionnées dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville.

Les chevilles présentant les caractéristiques détaillées ci-dessous peuvent être utilisées :

- Diamètre de la rosace ≥ 60 mm ;
- Diamètre nominal de foret pour le percement : 8 mm ;
- Raideur de la rosace $\geq 0,3$ kN/mm conformément à l'EOTA Technical Report n° 026 ;
- Résistance de la rosace $\geq 1,0$ kN conformément à l'EOTA Technical Report n° 026.

À titre d'exemple peuvent être utilisées, les chevilles ci-dessus visés compatibles dans les Avis techniques relatifs aux systèmes d'isolation thermique extérieur (ITE) :

- Chevilles Fischer Termoz PN8/110 ou CN8/110, pour une épaisseur de PSE de 45 mm,
- Chevilles Fischer Termoz PN8/150 ou CN8/150, pour une épaisseur de PSE de 95 mm.

3.6.3 Dispositifs d'écartement en tête des eaux de ruissellement

La protection destinée à écarter les eaux de ruissellement doit être assurée par la bande de solin métallique ci-dessous, bénéficiant d'un Avis technique visant « Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage » dont l'emploi en toiture « terrasse jardin » et visant l'emploi en « protection renforcée de relevées » sont admis :

- Les solins « Solinet 25/150 » de la Société DANI ALU, bénéficiant d'un Avis Technique n°5/16-2497.
 - Hauteur visible : 185 mm ;
 - Hauteur de descente du solin : 150 mm ;
 - Écartement : 25 mm ;
 - Recouvrement : 143 mm ;
 - Diamètre de fixation 7 mm ;
 - Entraxe de fixation : tous les 300 mm ;

Un protecteur alu est obligatoire tel que mentionné dans l'Avis Technique visé ci-dessus.

Fixation mécanique du solin sur le support PSE et voile béton par cheville à frapper sous ETA - 06 /0175 :

- Cheville à frapper FNA II de chez Fisher de diamètre de foret 6 mm, et tête 13 mm :
 - FNA II 6 X 30 / 50 pour une épaisseur de PSE 45 mm.
 - FNA II 6 X 30 / 100 pour une épaisseur de PSE 95 mm.

4. Fabrication - Contrôles

4.1 Fabrication

Les panneaux de coffrage en polystyrène expansé et les entretoises métalliques sont fabriqués à l'usine de Folschviller (France).

La fabrication du bloc de coffrage isolant EUROMAC 2 est définie dans l'ETA-05/0001.

4.2 Contrôles

4.2.1 Blocs de coffrage

Les contrôles ou les dispositions prises par EUROMAC 2 pour s'assurer de la constance de qualité des blocs de coffrage isolant sont listées dans le plan de contrôle associé à l'ETA-05/0001.

Le bloc fait l'objet d'un suivi de marquage CE de niveau 2+.

4.2.2 Conductivité thermique du polystyrène expansé

Le suivi de la conductivité thermique du polystyrène expansé est réalisé de la manière suivante :

- Contrôle indirect réalisé par la société Eurostyrene :
 - Dimensions (longueur, largeur, hauteur, largeur béton) :
 - Valeur nominale : selon plans en annexe ; tolérance de
 - -1/+3 mm sur l'épaisseur des parois ;
 - Valeur nominale : selon plans en annexe ; tolérance de
 - -2/+2 mm sur les autres dimensions.
 - Fréquence : toutes les 8 heures
 - Masse volumique du polystyrène expansé :
 - Valeur nominale : entre 27,5 et 32 kg.
 - Fréquence : toutes les 8 heures, en interne
- Surveillance réalisée par le MPA Stuttgart :
 - Mesure directe de la conductivité thermique :
 - Essai réalisé selon EN 12667, sur des échantillons prélevés par le MPA Stuttgart en usine tous les 6 mois
 - Fréquence : tous les 6 mois dans un laboratoire externe
 - Valeur déclarée : 0,033 W/(m.K) (valeur déterminée selon EN 13163)
 - Audit deux fois par an pour vérifier la conformité de la production au plan d'assurance qualité de l'usine.
- Attestation de surveillance du plan de contrôle du MPA. Cette attestation sera à disposition des utilisateurs qui en font la demande.

5. Mise en œuvre

5.1 Mise en place des éléments EUROMAC 2

Les éléments EUROMAC 2 sont mis en œuvre en respectant un délai minimal de stabilisation dimensionnelle de 3 semaines à compter de la date de fabrication portée sur l'étiquette.

Sur plancher ou fondation nivelé à l'emplacement du développé des murs, protégés par un hydrofuge sans réaction sur le PSE, on peut traiter la dalle au sol en appliquant un produit hydrofuge aux endroits recevant les murs, les deux premiers rangs d'éléments EUROMAC 2 sont mis en place, peuvent être coupés sur leur longueur par multiple de 5 cm (coupe repérée par les rainures sur le bloc) et réglés de niveau, et peuvent déborder côté extérieur pour former un larmier. Les fers, en attente de place en place, assurent la liaison entre les murs et la dalle pour la réalisation de sous-sols et parties hautes, conformément aux dispositions en vigueur.

Des étais métalliques spécialement conçus à cet effet sont fixés sur les blocs et sur la dalle à intervalles de 1,20 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.

Dans les cas particuliers où les étais de murs ne pourraient être utilisés, le maître d'œuvre veillera à sécuriser les murs de quelque façon que ce soit et de manière traditionnelle (avec des étais 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 Euromac 2.

Les assises successives sont empilées à sec à joints croisés sur tout le développé des murs. On veille tout particulièrement à la mise à niveau correcte des deux premiers lits d'éléments : la précision dimensionnelle des éléments permet, en effet, de conserver efficacement sur la hauteur une mise à niveau initiale.

Le volume ainsi limité par les éléments EUROMAC 2 peut être rempli de béton sur hauteur d'étage de 3 m maximum, en utilisant une pompe à béton par exemple.

Le coulage du béton dans les blocs est réalisé en deux passes de 1,5 m maximum sur une durée de 30 minutes et un délai d'attente entre passes de 15 minutes minimum.

5.2 Ferrailage des murs

Le type et le placement des barres d'armatures sont conformes aux plans et spécifications préparées par le bureau d'étude structure. Les barres d'armatures horizontales et verticales sont installées dans des clips qui doivent être fournis à cet effet pour permettre l'alignement d'aciers verticaux et le bon enrobage. Dans le cas où l'entreprise de gros œuvre ne serait pas en possession de ces clips il veillera à bien ligaturer les aciers pour assurer le positionnement réglementaire et un bon enrobage.

Les aciers nécessaires en vertical et horizontal sont calculés par un bureau d'étude.

5.3 Béton

La composition du béton est à faire valider, en fonction de son environnement et de sa destination, par un bureau d'étude.

Le dosage en ciment préconisé est de 350 kg/m³.

De même il est nécessaire de diriger la buse de la pompe munie d'un coude en forme de S sur les entretoises afin de couper l'effet dynamique de poussée du béton.

La vibration n'est pas obligatoire dans le cas des bétons de classe de consistance S4 et dans le cas des bétons de classe de consistance S3 pour les murs répondant à la définition du paragraphe 12.1 de l'Eurocode 2 (NF EN 1992-1-1). Elle est nécessaire dans les autres cas.

L'utilisateur veillera au bon remplissage des blocs de coffrages EUROMAC 2 lors du coulage.

5.4 Optimisation de la mise en place des blocs

Pour la mise en place des éléments de murs, des portes, porte fenêtres et appuis de fenêtres et du positionnement des linteaux, se référer aux dessins en annexe.

D'autres options peuvent être étudiées avec l'utilisateur.

5.5 Mise en œuvre des menuiseries

La pose des menuiseries doit être effectuée conformément aux prescriptions du DTU 36.5 et du *Cahier du CSTB 3709_V2*.

5.5.1 Pose en applique au nu intérieur du béton

La pose en applique intérieure (cf. Figure 3) sera réalisée après découpe dans l'épaisseur des parois intérieures (et des bouchons selon 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 en 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 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 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.

5.5.2 Pose en tunnel au nu intérieur du béton

La pose en tunnel (cf. Figure 4) sera réalisée après :

- réalisation des coffrages des baies à l'aide des coffrages en bois à la place des bouchons en polystyrène (cf. Figure 2) ;
- découpe dans l'épaisseur des parois intérieures d'une feuillure allant jusqu'au béton.
- Le plan de joint est réalisé conformément au 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 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 ou par injection de mousse de polyuréthane.
- 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.

5.5.3 Précadres

Les précadres sont positionnés au cours du montage des éléments EUROMAC 2.

Après découpe des éléments selon la pente de l'appui, on bétonne l'allège. Le précadre est ensuite posé sur l'allège et calé. Le calfeutrement entre le précadre et l'allège doit être réalisé conformément au DTU 36.5. Le précadre sert alors de départ pour les nouvelles rangées d'éléments. Le mur est monté autour du précadre.

Le linteau est réalisé en béton armé en utilisant des éléments courants de façon à permettre le scellement définitif du précadre par le béton du mur.

5.5.4 Appuis de fenêtre en béton

En dehors de l'utilisation de précadre traversant, ou de fenêtres équipées d'appuis en aluminium clipsés, les appuis de fenêtres et de porte-fenêtre en béton font l'objet d'une réservation dans le coffrage concerné, au niveau de l'allège, avant le coulage du mur. Le panneau extérieur du coffrage est ainsi découpé de la hauteur de l'appui qui sera coulé ou scellé au béton du mur et dont le talon du rejointo viendra s'appuyer en butée contre le panneau de coffrage intérieur, préservant ainsi l'isolation thermique.

5.5.5 Pose de coffres de volets roulants

Les coffres de volets roulants, formant linteaux, isolés et adaptés en dimensions peuvent être installés dans les murs EUROMAC 2.

5.6 Raccords avec le reste du gros-œuvre

5.6.1 Cas des maisons individuelles

Les murs de refends peuvent être exécutés en éléments EUROMAC 2 par harpage. Comme dans les angles de murs, les éléments sont découpés pour assurer la continuité du voile en béton. Les cloisons traditionnelles ou préfabriquées sont exécutées après coup : au raccord avec les murs, une engravure est réalisée en supprimant le polystyrène sur toute la hauteur et la liaison est réalisée comme sur un mur traditionnel en béton.

Les précadres en polyester servent d'assise pour la mise en œuvre d'éléments courants. Les ouvertures et les linteaux sont étayés avant le coulage du béton.

5.6.2 Cas des collectifs

Les murs de refends sont réalisables avec le bloc EUROMAC 2 (cf. Figure 5) ou en maçonnerie traditionnelle (cf. Figure 6) : les blocs pleins de béton de granulats courants, enduits au plâtre sur les deux faces.

Les refends traditionnels et les murs extérieurs EUROMAC 2 peuvent être réalisés simultanément : après mise en place et découpe des éléments de polystyrène, le refend est maçonné et sert à la continuité du coffrage pour le béton du mur.

Le mur EUROMAC 2 doit être étayé et l'aplomb doit être assuré avant et après le coulage du béton, et plus particulièrement près de la jonction avec le refend.

5.6.3 Détails de mise en œuvre

Pour la mise en œuvre d'un mur de refend, d'un mur séparatif de logement avec les blocs EUROMAC 2 ou traditionnel, d'un linteau, la mise en place des gaines électriques, des caissons à volets et les réservations, les raccords mur/toiture, le détail mur/dalle se référer aux Figure 5 à Figure 12.

5.7 Mise en œuvre des revêtements extérieurs

Les conditions de mise en œuvre des systèmes d'enduit THERMOLOOK EMI, THERMOLOOK GF/GM, weber.therm XM et weber.therm 305 sont celles visées dans le document « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique

extérieure par enduit sur polystyrène expansé », (*Cahier du CSTB 3035_V2* de juillet 2013).

Les conditions de mise en œuvre des revêtements intérieurs sont celles données dans « Condition générale de mise en œuvre des revêtements applicables sur les murs réalisés à l'aide de procédé de blocs de coffrage en polystyrène expansé faisant l'objet d'un Avis Technique » Cahier du CSTB 263-2, bulletin des avis techniques d'octobre 1985.

5.8 Traitement des points singuliers

5.81 Traitement des parois enterrées

Le traitement de l'étanchéité est réalisé à l'aide d'une membrane auto-collante à froid (cf. Figure 14).

Cette membrane est conforme à la norme NF EN 13969 pour les feuilles bitumineuses ou la NF 13967 pour les feuilles plastiques et élastomères. Elle est résistante aux racines (NF EN 13948) et résistante à la déchirure (NF EN 12310-1).

D'autre part elle a une résistance mécanique suffisante suivant la norme NF EN 12730 (pour le poinçonnement statique) et NF EN 12691 (pour le poinçonnement dynamique).

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

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

5.82 Prescriptions dans les zones à risques de termites

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

Les traitements spécifiques visés dans le présent Document excluent les cas de vide sanitaires inaccessibles pour lesquels les surveillances de contrôle ne sont pas réalisables.

Les conditions de mise en œuvre des barrières de protection sont celles de barrière physico-chimique « TERMIFILM » sous Avis Technique en vigueur (AT 16/13-677_V1), visant le film « TERMIFILM » et la peinture bitumineuse « TERMIFUGE », de la société BERKEM Développement, distribué par la société ADKALIS.

Les dispositions particulières de mises en œuvre sont celles décrites ci-après et dont les principes sont représentés sur les figures 16 à 26 de ce document.

La mise en œuvre des barrières de protection ne doit être réalisée que par des installateurs formés par la société titulaire de l'Avis Technique de barrière de protection anti-termite cité ci-dessus. Une liste de professionnels à jour est tenue à jour et mise à disposition par le fabricant ou distributeur de ce procédé.

5.821 Principe de pose de la barrière physico-chimiques « TERMIFILM »

5.8211 Dispositions générales

Les procédés de barrières physico-chimique seront fixés mécaniquement sur le béton par des fixations mécaniques conformes aux spécifications du §3.62 ci-dessus.

Les fixations doivent être compatibles aux épaisseurs des parois composées de polystyrène expansé (PSE) des blocs de coffrage EUROMAC 2 concernés pour la réalisation de parois enterrées en zones termitées. L'épaisseur minimale du PSE est de 45 mm et l'épaisseur maximale limite du PSE est de 95 mm.

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 cheville visés aux §3.63 ci-dessus.

Les principes de pose décrits dans l'AT « TERMIFILM » doivent être respectés avec les spécifications de pose lors de la mise en œuvre du procédé Euromac 2 comme ci-après :

- Aux étapes de construction des parois enterrées (Terrassement, Excavation, Décapage, Nivellement, Régilage, couches de forme, ...), toutes ces opérations 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.
- Après la réalisation des tranchées ; Réaliser le nivellement et le damage du fond des tranchées. En fonction de la nature du terrain, si nécessaire, réaliser un béton de propreté au fond de la tranchée.
- Réalisation d'un traitement périmétrique avant élévation de coffrage Euromac 2 par application de la peinture bitumeuse TERMIFUGE, hors surface de remplissage béton. Cette application doit couvrir l'épaisseur de l'isolant du bloc Euromac 2 et la largeur de la semelle de fondation allant jusqu'au retombé de cette dernière (Cf. Figures 16 à 23).

5.8212 Traitement sur coté intérieur de vide sanitaire accessible et visitable

Le vide sanitaire de hauteur supérieure à 60 cm et de moins de 1,2 m de hauteur par rapport au coulage du béton, doit être obligatoirement visitable.

- Cas de plancher considéré comme dispositif infranchissable (Cf. Figures 16, 17) :
 - Hormis le traitement périmétrique avant élévation de coffrage Euromac 2, il n'est pas nécessaire de traiter les parois intérieures et le sol contre les termites. Les planchers intégrant des rupteurs sont exclus.
- Cas de plancher non considéré comme dispositif infranchissable (Cf. Figures 18, 19) :
 - Le traitement périmétrique avant élévation de coffrage Euromac 2 est complété par la pose du film TERMIFILM (Traitement applicable en cas de dalle de plancher sous vide sanitaire avec ou sans isolant en sous face).
 - Le film TERMIFILM fixé sur les parois intérieures de murs Euromac 2 à la verticale sur au moins 20 cm. Les fixations mécaniques du film sur le béton à travers le PSE sont réalisées en partie haute de la protection au moyen des fixations visés au § 3.62, l'entraxe des fixations ne devra pas dépasser 30 cm.
 - Le film TERMIFILM doit assurer une continuité de protection à minima sur la largeur de la semelle de fondation et doit être maintenu sur celle-ci par une couche de sable d'au moins 5 cm.

5.8213 Traitements sur face extérieure enterrée et sous remblai

Le traitement de l'étanchéité doit être réalisé tel que visé au §5.81 du DTED.

En complément du traitement périmétrique avant élévation de coffrage Euromac 2, le film de barrière physico-chimique est mis en œuvre par fixation mécanique sur la paroi verticale du bloc Euromac2 jusqu'à la semelle de fondation (Cf. Figures 16, 18, 20, 21, 23) :

- Le film TERMIFILM est fixé sur les parois face extérieure de murs Euromac 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 au moyen des fixations visées au § 3.62 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 vient recouvrir le film, sa fixation mécanique au moyen des fixations visées au § 3.62 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 visée au § 3.63 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.

La zone de surveillance constituée en présence du solin est décrite au § 5.822, ainsi que les modalités de surveillance.

5.8214 Cas de dallage isolé non porteur

Le principe de traitement sur mur extérieur est celui défini au § 5.8213 (Cf. Figures 20 et 21).

Le principe de traitement sur mur intérieur est identique à celui défini au § 5.8212 « Cas de plancher non considéré comme dispositif infranchissable ». L'épaisseur de dallage fini doit recouvrir le film et les fixations (Cf. Figure 22).

5.8215 Cas de dallage porté isolé

Le principe de traitement sur mur extérieur est celui défini au § 5.8213 (Cf. Figure 23).

Le principe de traitement coté intérieur est identique à celui défini au § 5.8212 « Cas de plancher considéré comme dispositif infranchissable » (Cf. Figure 23).

5.8216 Traitements des traversées

Les principes de traitement sont ceux prescrites dans les figures référencées ci-après et conforme à l'AT TERMIFILM :

- Traversées horizontales sur mur extérieur enterré (Cf. Figures 24, 25). 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 Euromac 2.
- Une application complémentaire de TERMIFUGE aux intersections de traversées est possible (Cf. Figure 25).

- Le traitement des traversées verticales sont ceux prescrites dans l'Avis Technique de barrière physico-chimique « TERMIFILM » en vigueur (AT 16/13-677_V1).

5.822 Modalités de surveillance associées au système mis en œuvre

La détection d'une attaque est possible que si une recherche périodique des cordonnets (galeries de terre construites par les termites) est mise en place. Cette surveillance au minimum annuelle peut être effectuée soit par la maîtrise d'ouvrage, soit plus pertinemment par une entreprise spécialisée.

Il convient de noter que les mises en œuvre prescrites de barrière physique sur les blocs de coffrages isolants Euromac 2 ne permet 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 Euromac 2 conduisent à ce que les termites contournent par la face visible du solin (Cf. Figure 26). La zone d'inspection est donc localisée au-dessus du solin, ainsi qu'au niveau des zones d'interruption du solin (seuil de porte).

5.83 Traitement des acrotères

Le traitement des acrotères (cf. Figure 15) est réalisé en utilisant des blocs constitués de 2 parois d'épaisseurs identiques. La tête d'acrotère est isolée sur toute sa longueur. L'isolant sous la couverture est un isolant \geq I5.

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

L'étanchéité est réalisée selon l'accessibilité de la terrasse conformément aux prescriptions du DTU 43-1 par exemple avec un revêtement d'étanchéité en bitume modifié SBS semi-indépendant par auto-adhésivité (type Soprastick Monocouche de Soprema).

6. Distribution et assistance technique

6.1 Distribution

Le procédé est distribué par la société EUROMAC 2, laquelle distribue aux professionnels et aux particuliers. L'approvisionnement des éléments de la gamme est réalisé directement depuis les usines de production vers les chantiers.

6.2 Assistance technique

La société EUROMAC 2 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.

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.

B. Résultats expérimentaux

Essais d'identification du polystyrène expansé

- Masse volumique : (sur 4 éléments différents) : 29,05 - 29,09 - 30,00 - 30,05 soit une moyenne de 29,55 kg/m³.
- Résistance à la traction (contrainte moyenne à rupture) :
 - + 0,029
 - 0,473 MPa
 - 0,016

- Résistance à la compression (contrainte moyenne à 10% de déformation relative) :
 - + 0,04
 - 0,210 MPa
 - 0,05
- Module d'élasticité (partie droite de la courbe):
 - + 0,21
 - 0,841 MPa
 - 0,18
- Cisaillement (contrainte moyenne à rupture en bars) :
 - + 0,015
 - 0,182 MPa
 - 0,022
- Module de cisaillement (entre 10 et 50% de contrainte à déformation) :
 - + 0,32
 - 0,460 MPa
 - 0,29
- Retrait après 7 jours d'exposition à 70°C (sens longitudinal) : 2,50 - 2,25 - 2,50 %

Etudes thermiques

Rapport CSTB du 28 avril 2009, référence 09-019, relatif au calcul des performances thermiques des blocs isolants.

Rapports d'essais du MPA Stuttgart de détermination des caractéristiques du PSE et de sa conductivité thermique (2010, 2013, 2014 et 2015)

Essai acoustique : Rapport d'essais n°AC14-26050724 – CSTB

Essai de réaction au feu du bloc EUROMAC 2 seul et du bloc Euromac 2 revêtu du THERMOLOOK GF/GM : Rapport d'essai n° RA09-0402 – CSTB

Rapport de classement de réaction au feu n° PK1-01-16-037-E-0 du Pavus (Prague) en date du 27 juin 2016 – enduit weber.therm 305 sur PSE de masse volumique nominale inférieure ou égale à 30 kg/m³.

Rapport de classement de réaction au feu n° RA 16-0014 du CSTB – enduit weber.therm XM sur PSE de masse volumique nominale inférieure ou égale à 30 kg/m³.

Essai de résistance au feu : Rapport d'essai EFR-15-U-000508 – Efectis

Essai d'adhérence des systèmes d'enduits THERMOLOOK EMI et THERMOLOOK GF/GM (société PRB) : Rapport d'essai en date du 18/05/2015 – PRB

Rapport CSTB n° R2EM/EM 16-053 en date du 27 juillet 2016- Essais d'adhérence des systèmes d'enduit weber.therm 305 et weber.therm XMEssai d'adhérence du produit de collage des plaques de plâtre :

Rapport d'essai du 21/07/15 – SENIM – Bloc coffrant EUROMAC 2

Essai de remplissage : Rapport d'essai du 14/09/2015 – Euromac 2

C. Références

Le procédé EUROMAC 2 dans sa version décrite dans le présent Dossier Technique est fabriqué depuis mai 1989.

Jusqu'à ce jour : 9 millions de m² de murs ont été mis en œuvre dans toute l'Europe, dont 70 % environ en France.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Dénomination DTA	Dénomination ETE	L	H	D	d _a	b _{max}	B _{min}	d _i
JUMBO M175/25	JUMBO M175	1750	600	250	45	160	145	45
JUMBO M175/30	JUMBO M175+1	1750	600	300	95	160	145	45
JUMBO M175/35	JUMBO M175+2	1750	600	350	145	160	145	45
JUMBO M175/40	JUMBO M175+3	1750	600	400	195	160	145	45
JUMBO M175/45	JUMBO M175+4	1750	600	450	245	160	145	45
M20/25	M20	1750	200	250	45	160	145	45
M20/30	M20+1	1750	200	300	95	160	145	45
M20/35	M20+2	1750	200	350	145	160	145	45
M20/40	M20+3	1750	200	400	195	160	145	45
M20/45	M20+4	1000	200	450	245	160	145	45
M100/25	M100	1000	300	250	45	160	145	45
M100/30	M100+1	1000	300	300	95	160	145	45
M100/35	M100+2	1000	300	350	145	160	145	45
M100/40	M100+3	1000	300	400	195	160	145 <td 45	
M100/45	M100+4	1000	300	450	245	160	145	45
M121	M121	1000	300	300	45	210	145	45
M100P	PM100	1000	300	250	45	160	145	45

Tableau 1 : dénominations et dimensions des blocs

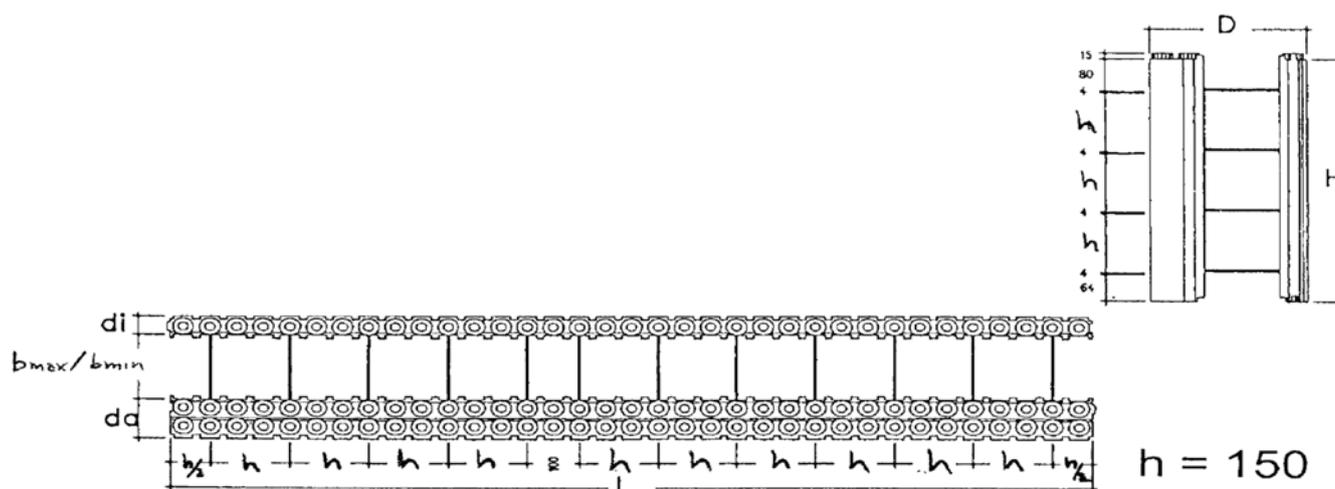


Figure 1 : dimensions des blocs

Linteau

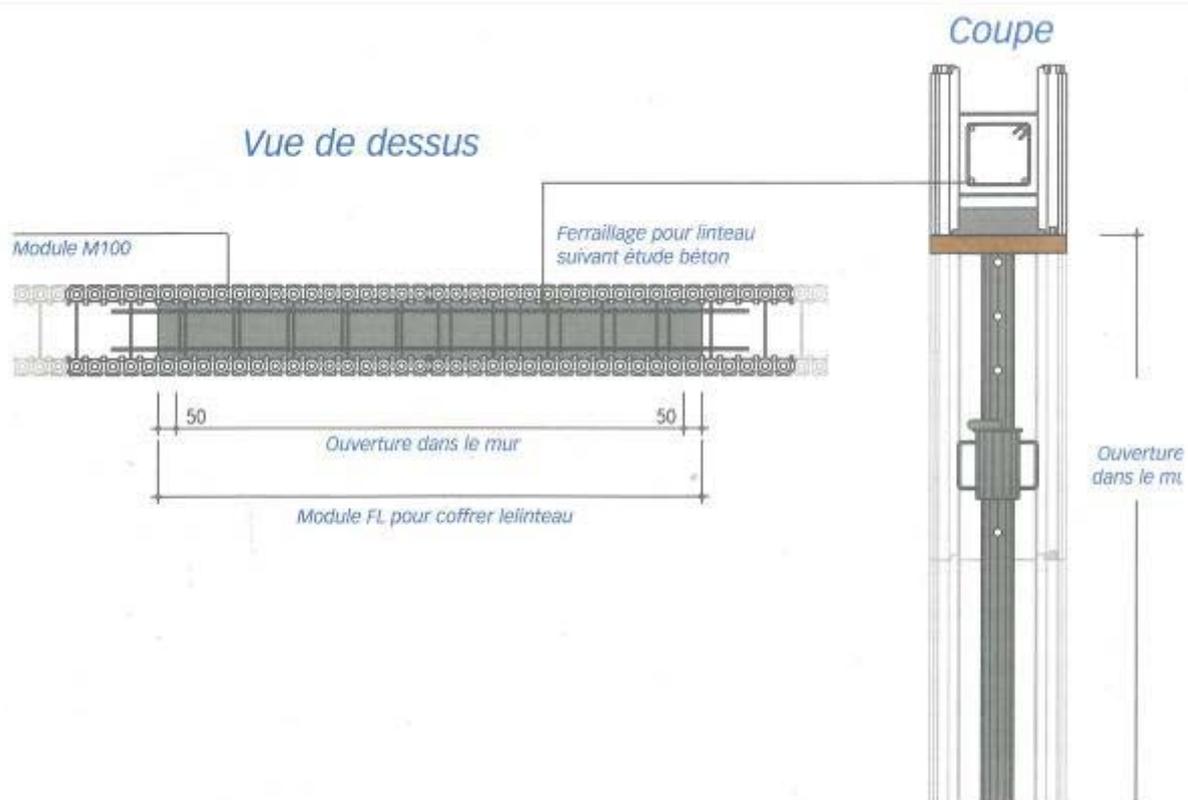
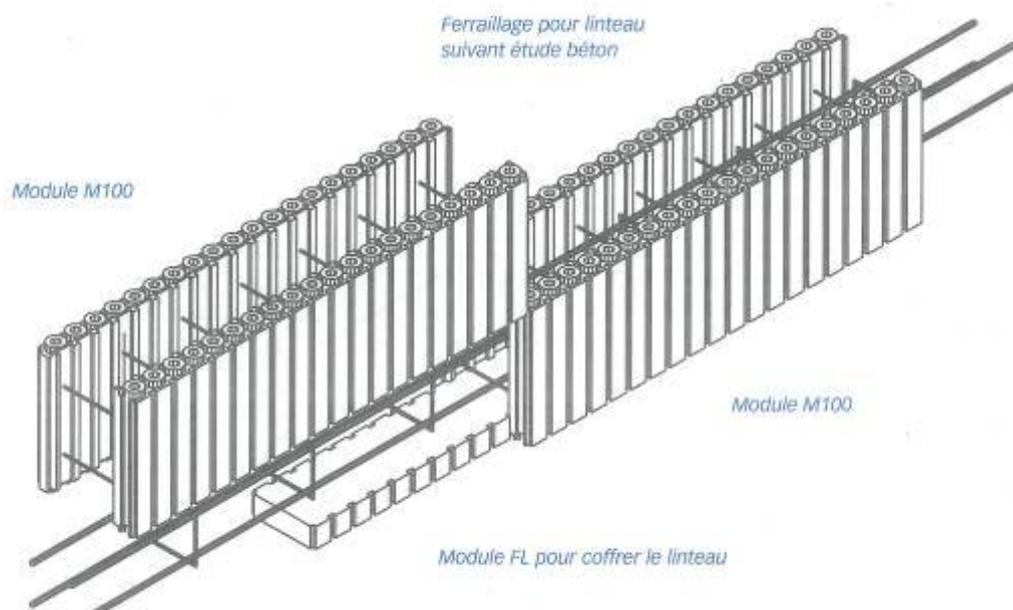


Figure 2 : linteaux

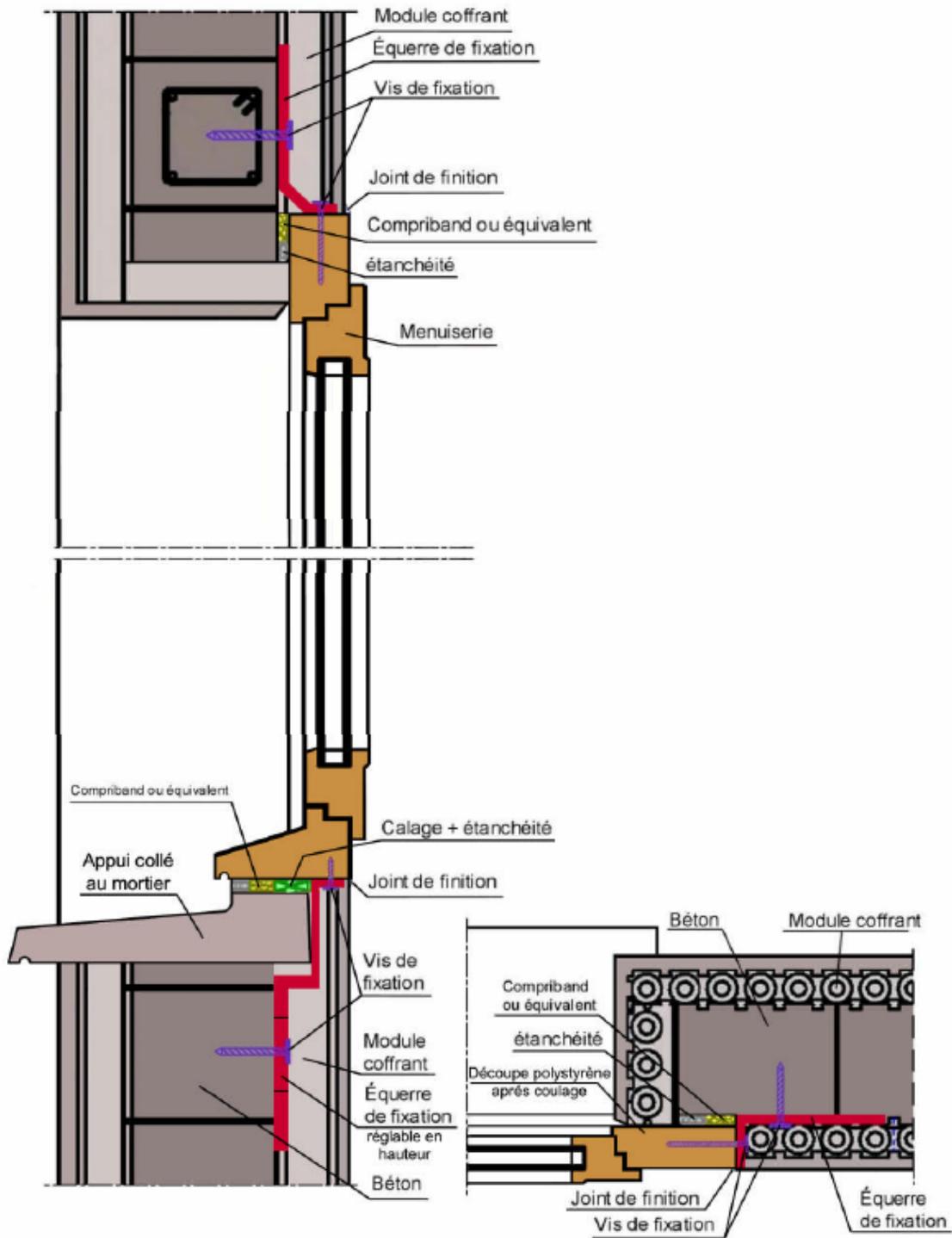


Figure 3 : Pose de la menuiserie en applique intérieure

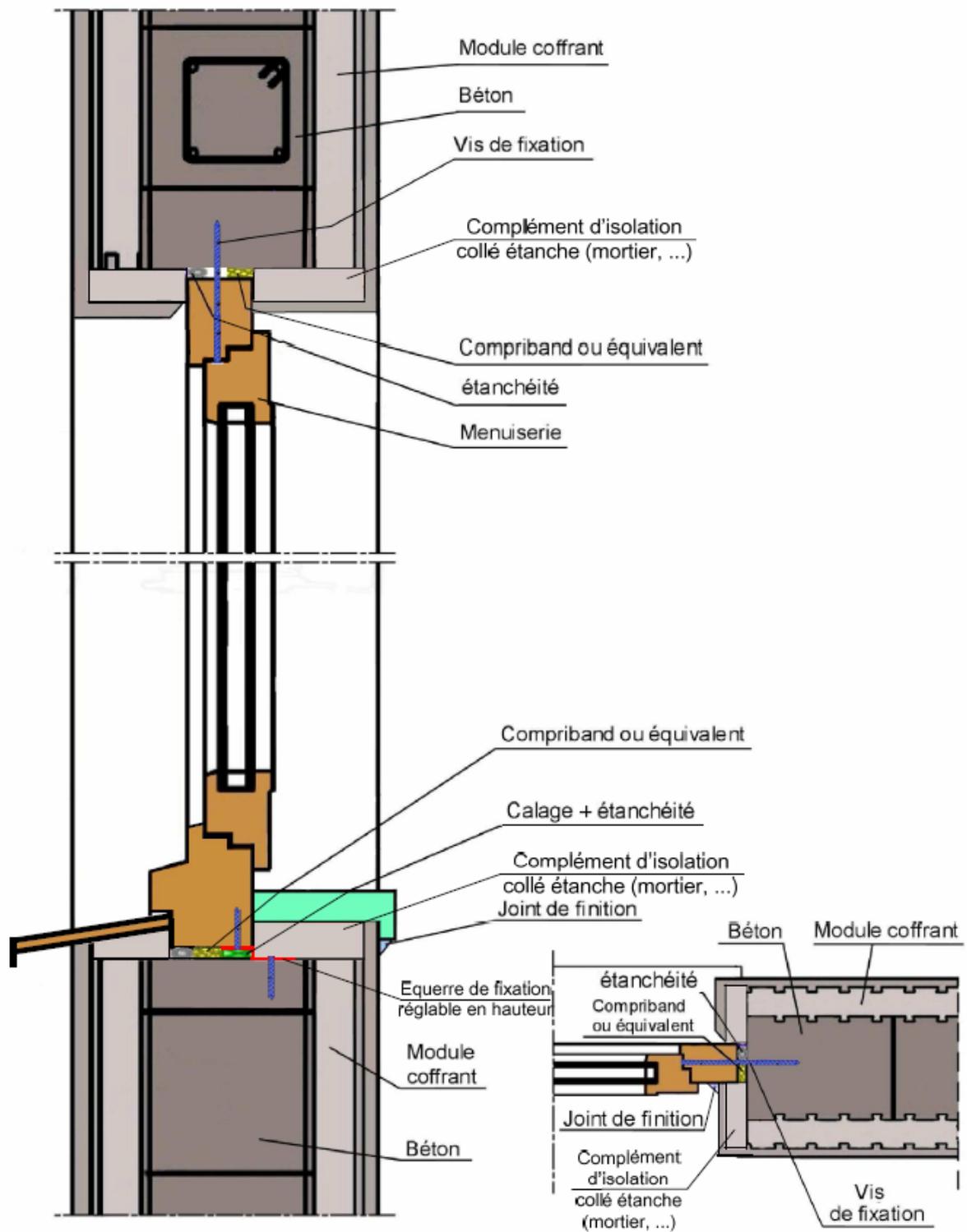


Figure 4 : Pose de la menuiserie en tunnel

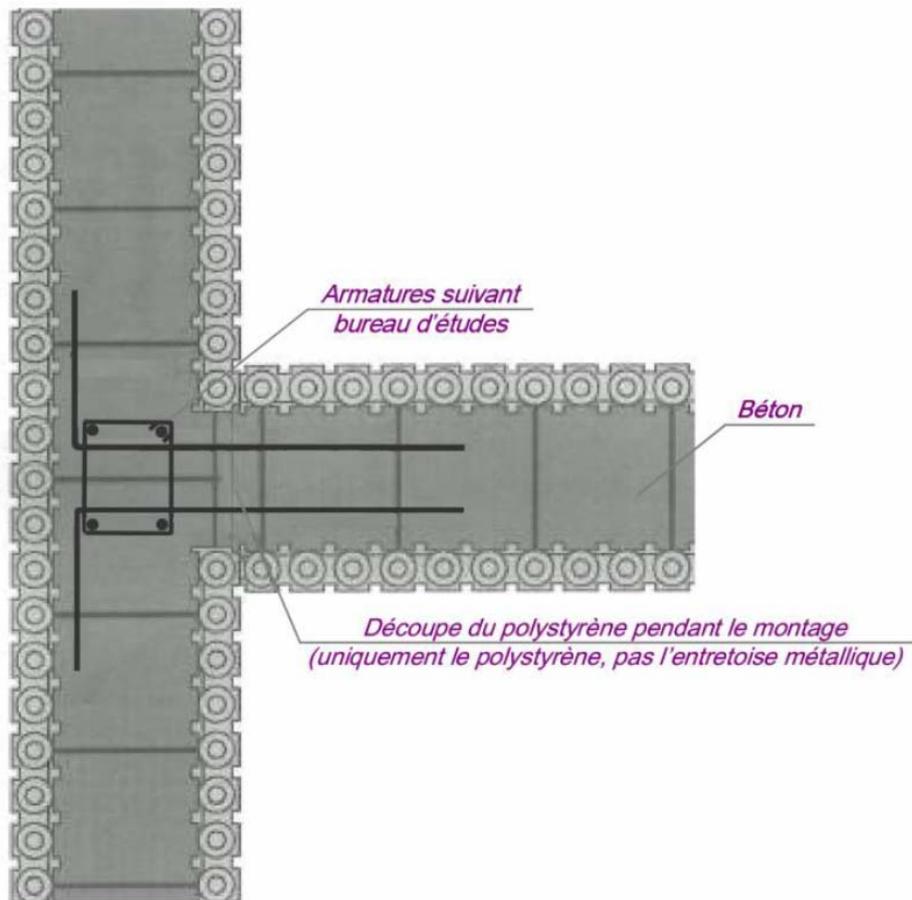


Figure 5 : jonction façade-refend

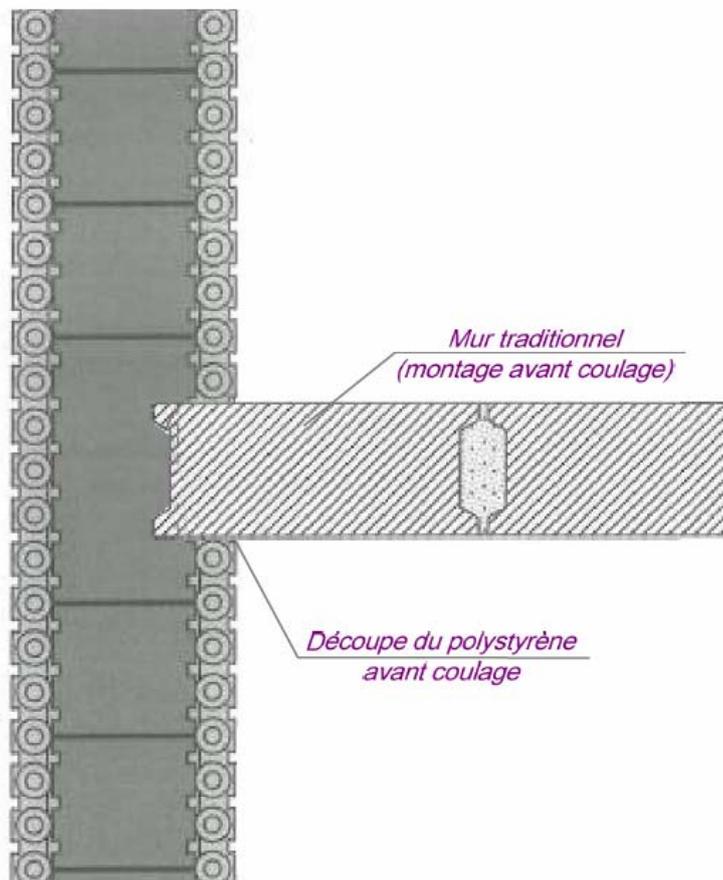


Figure 6 : jonction façade-refend traditionnel

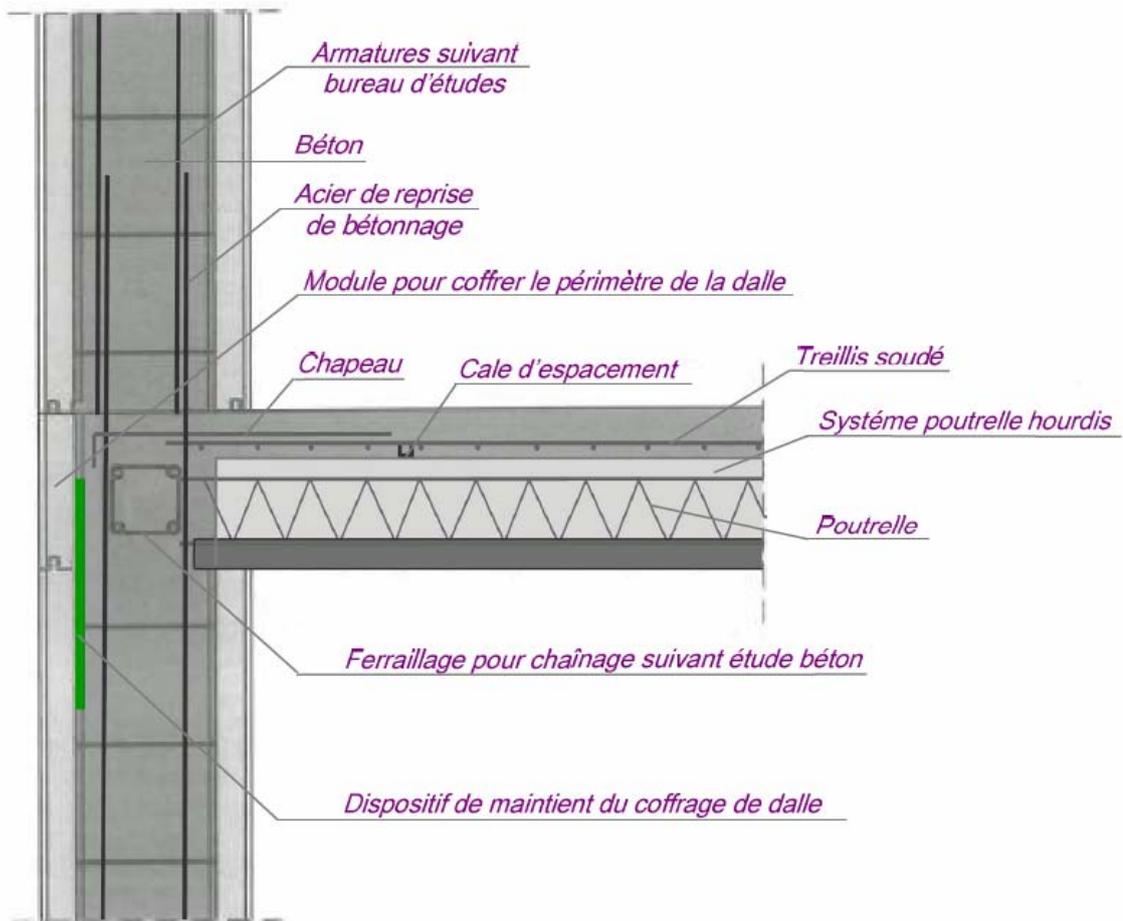


Figure 7 : jonction mur-plancher

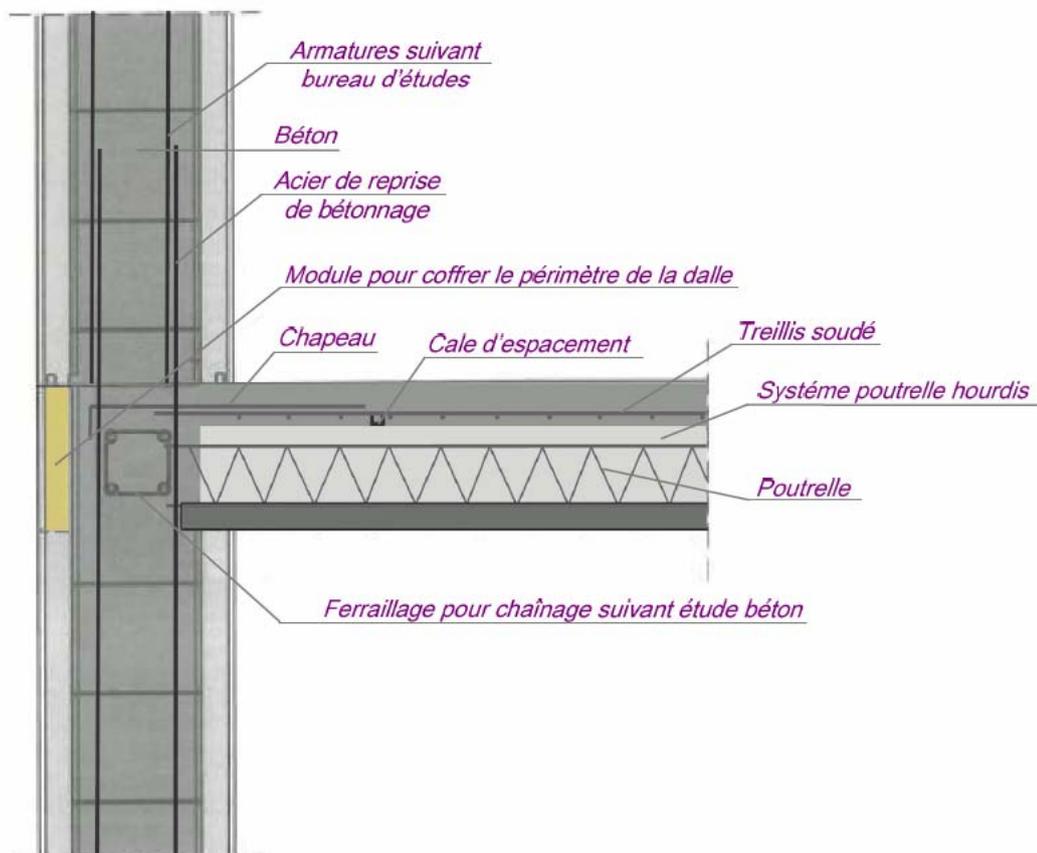


Figure 8 : jonction mur-plancher avec bande de laine de roche

Pose des gaines avant coulage

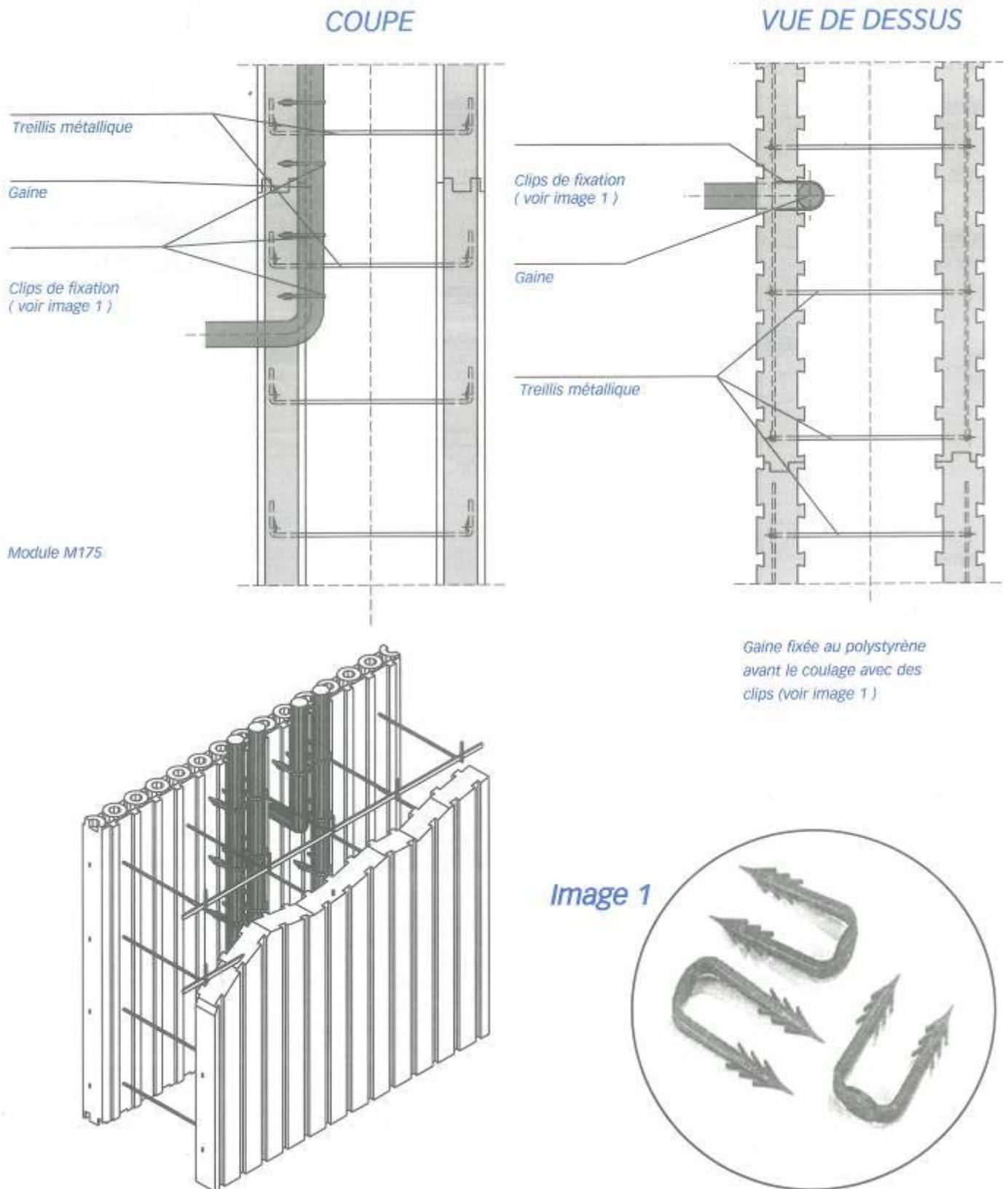
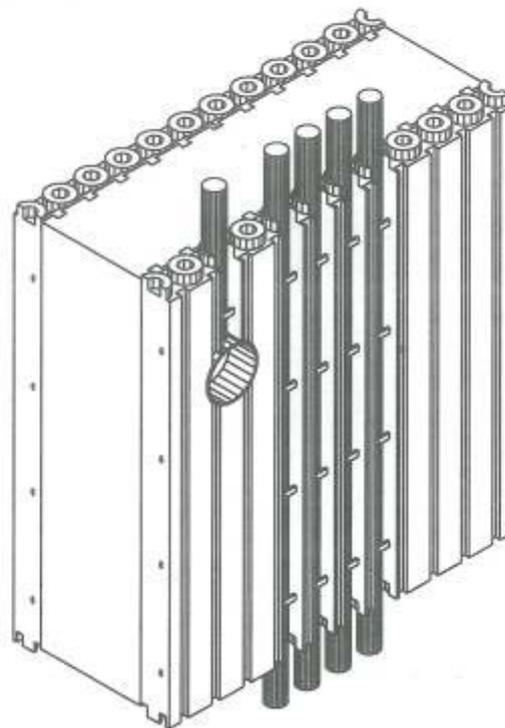
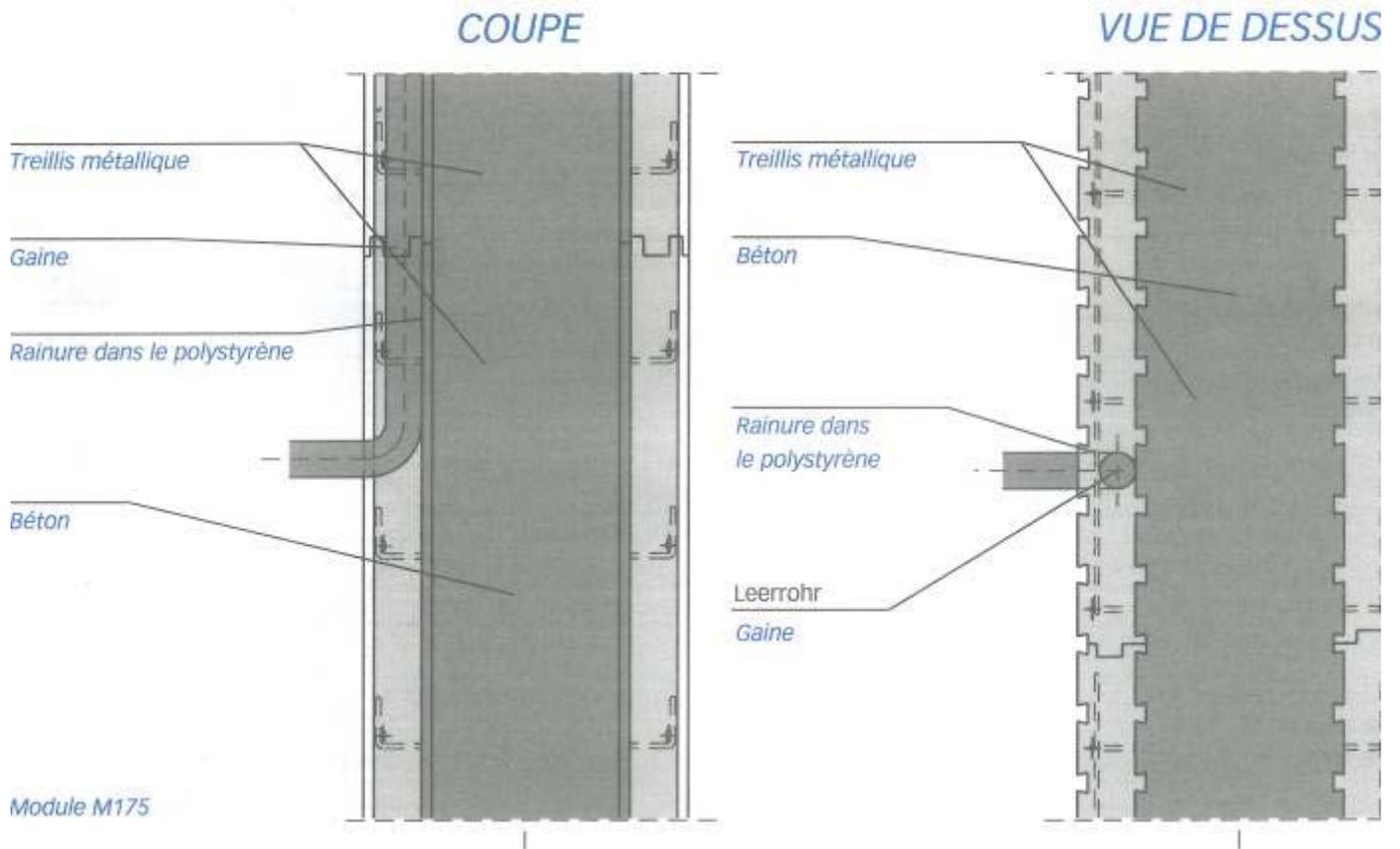


Figure 9 : pose des gaines avant coulage

Pose des gaines après coulage



*Rainurer le polystyrène.
Fixer après le coulage
la gaine derrière le treillis
métallique.
Reboucher avec de l'enduit.*

Figure 10 : pose des gaines après coulage

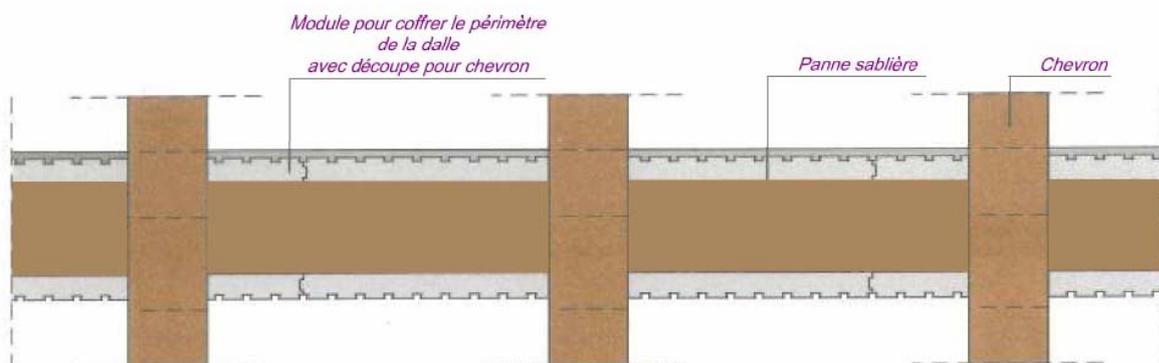
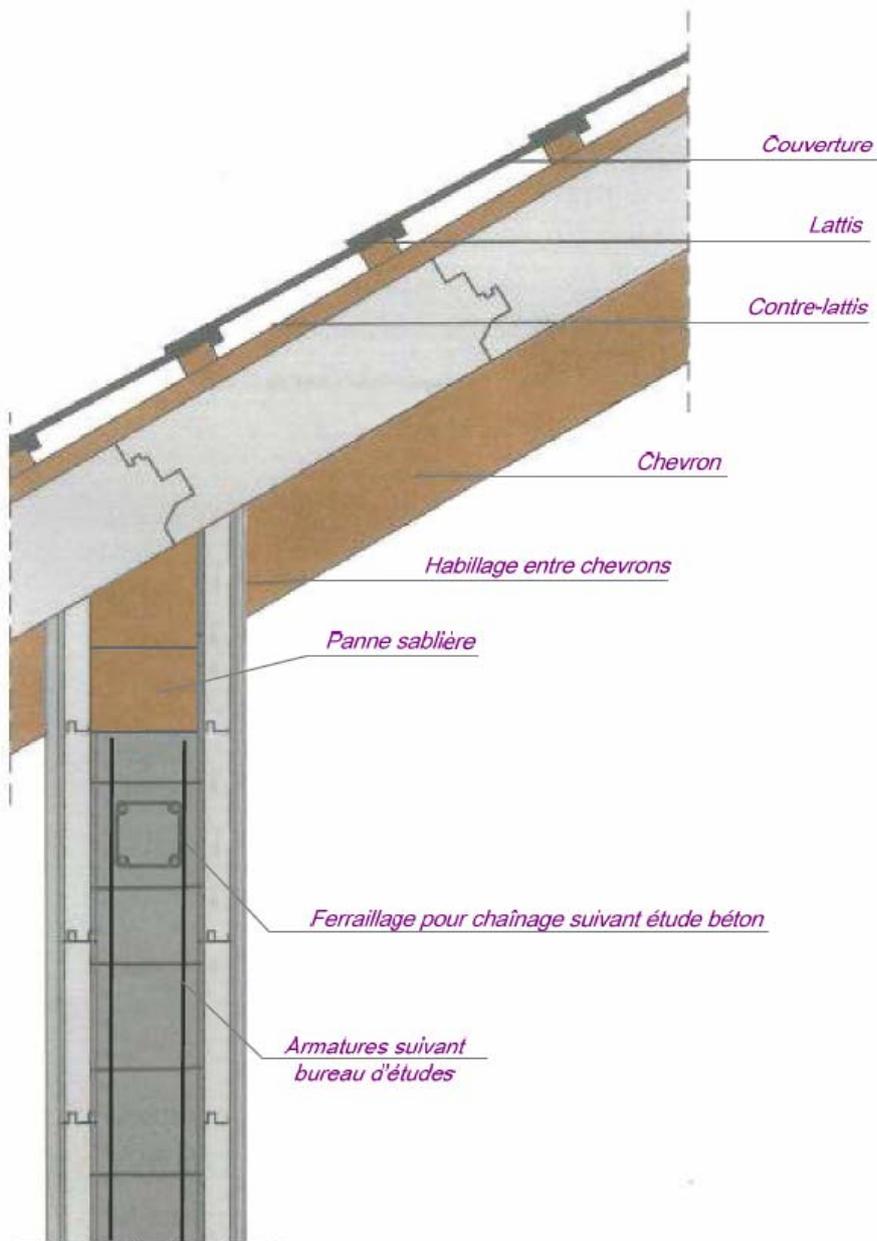


Figure 11 : toiture à chevrons

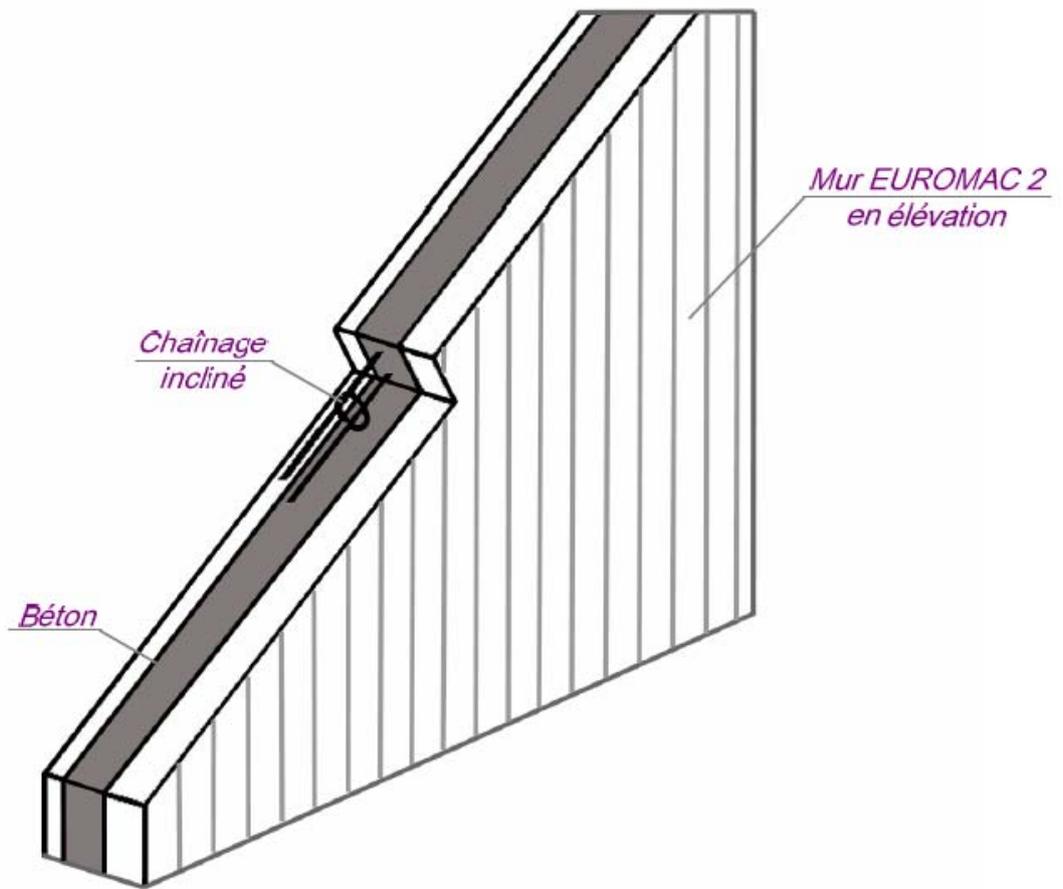
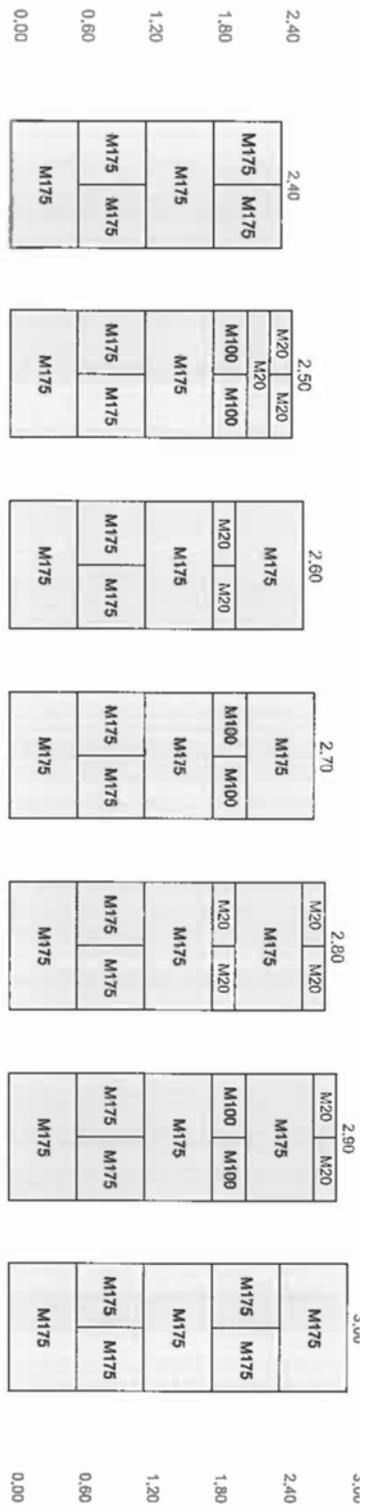


Figure 12 : Haut de pignon



OVERTURES

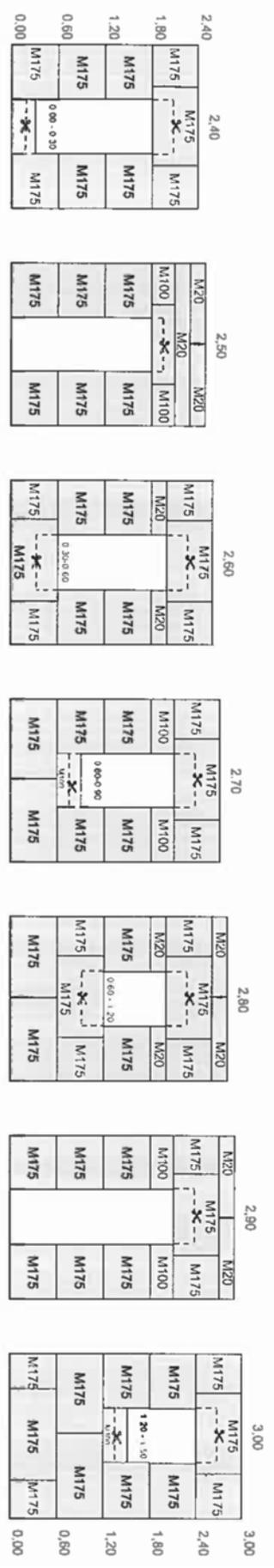


Figure 13 : optimisation de la mise en place des blocs

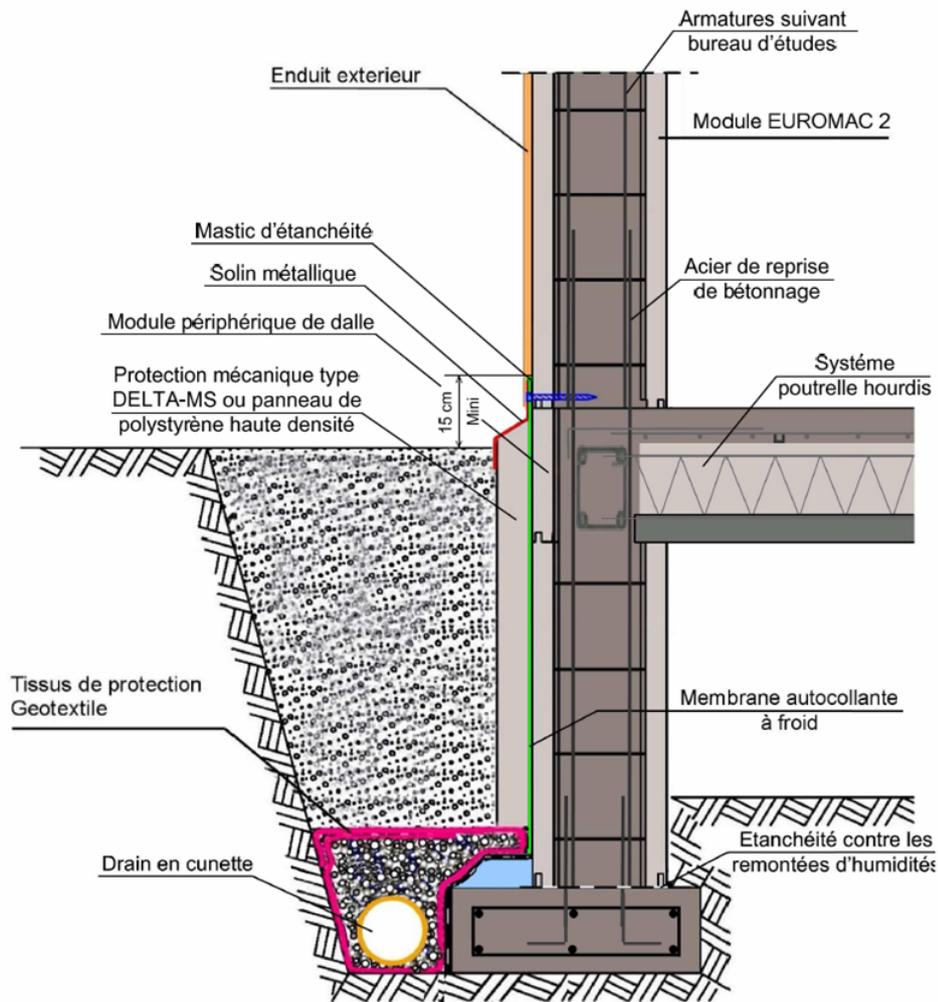


Figure 14 : détail de mise en œuvre de l'étanchéité de sous-sol

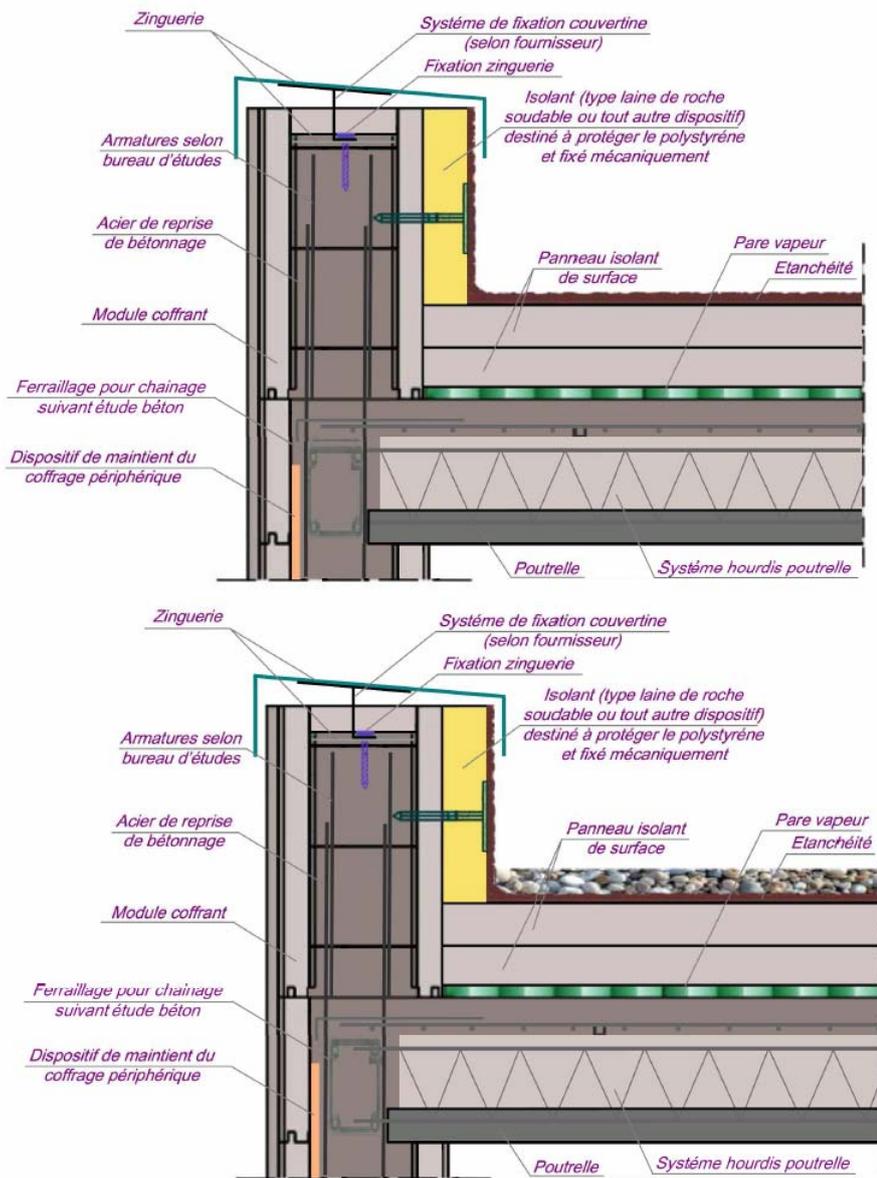


Figure 15 : détails de réalisation d'acrotères

Légende - Mise en œuvre avec barrières physico-chimiques « TERMIFILM »

- ① Semelle de fondation
- ② Sable
- ③ TERMIFILM
- ④ Fixation
- ⑤ Blocs mur EUROMAC 2
- ⑥ Béton
- ⑦ Hourdis polystyrène
- ⑧ Dalle de compression
- ⑨ Drain
- ⑩ Remblai fin
- ⑪ Remblai grossier
- ⑫ Terrain naturel
- ⑬ Protection mécanique type Delta MS
- ⑭ Étanchéité
- ⑮ Bande solin métallique
- ⑯ Enduit extérieur
- ⑰ Profil d'arrêt d'enduit
- ⑱ Tuyau d'évacuation PVC
- ⑲ TERMIFUGE
- ⑳ Collier / Ruban adhésif si TERMIFILM
- ㉑ Fixation Solin
- ㉒ Isolant

Légende des figures 16 à 26

Mise en œuvre avec barrières physico-chimiques « TERMIFILM »

sous Avis technique en vigueur,

et

**sous certification en vigueur, délivrée par FCBA
(certification CTB-P+), N°63-4161-63**

de la société BERKEM Développement et dont le distributeur est la société ADKALIS.

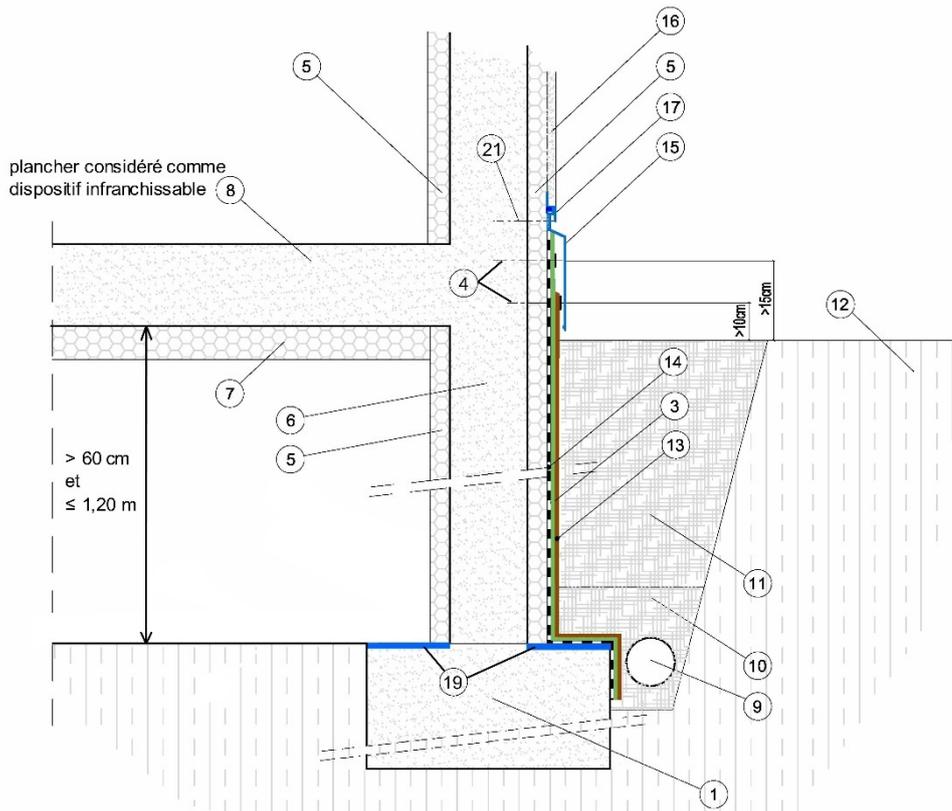


Figure 16 – Mur extérieur de vide sanitaire visitable > 60 cm et ≤ 1,20 m; principe avec ou sans isolant en sous face de dalle de plancher et plancher considéré comme dispositif infranchissable

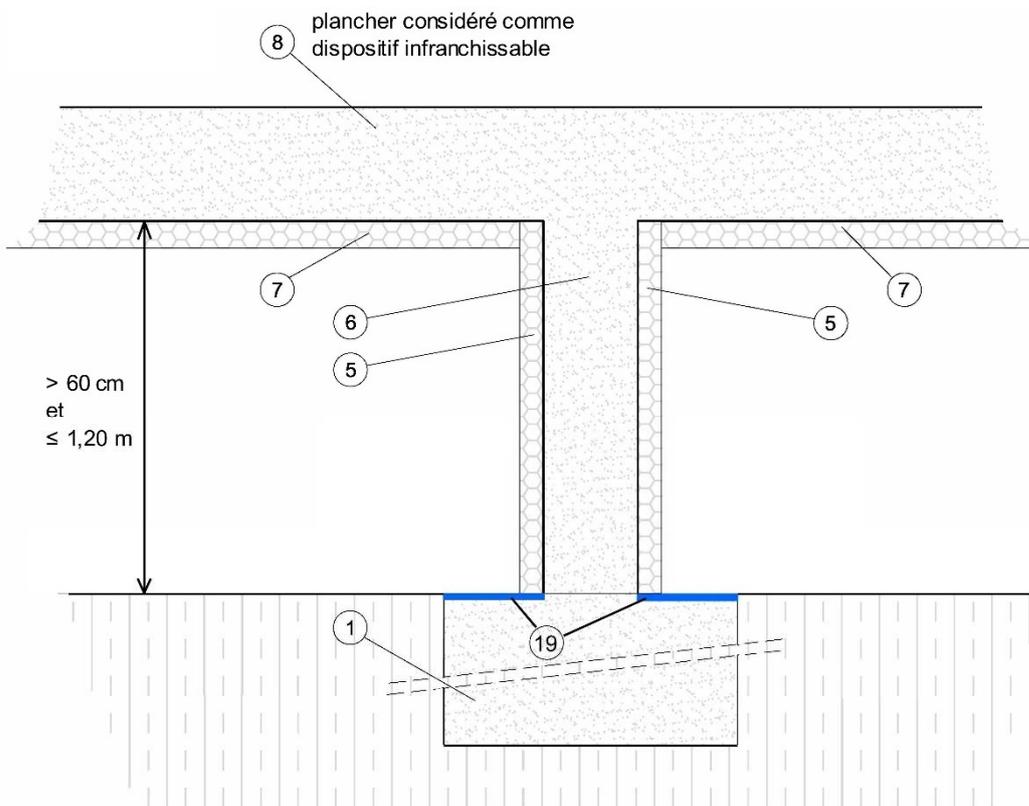


Figure 17 – Mur intérieur de vide sanitaire visitable > 60 cm et ≤ 1,20 m; principe avec ou sans isolant en sous face de dalle de plancher et plancher considéré comme dispositif infranchissable

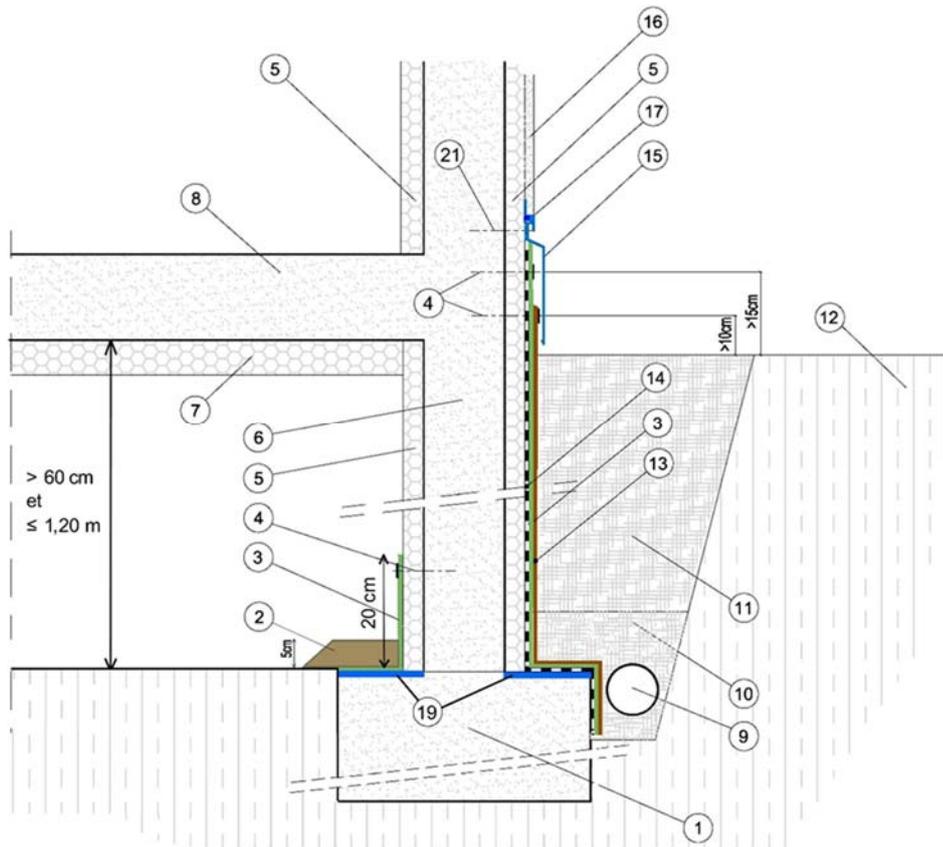


Figure 18 – Mur extérieur de vide sanitaire visitable > 60 cm et ≤ 1,20 m; principe avec ou sans isolant en sous face de dalle de plancher et plancher non considéré comme dispositif infranchissable

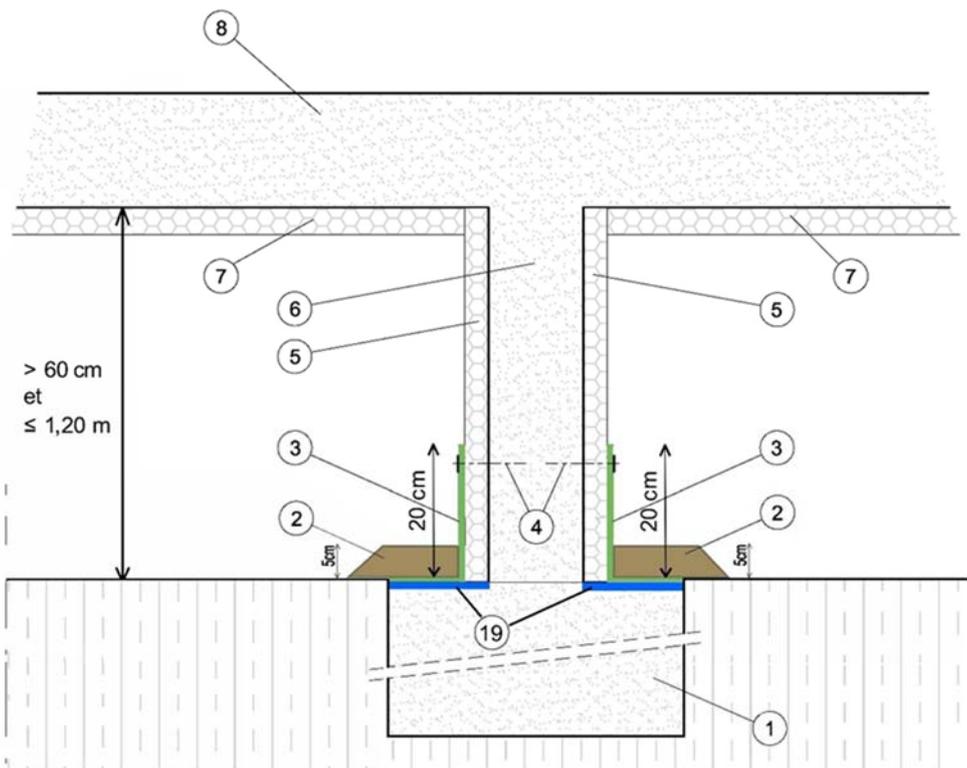


Figure 19 – Mur intérieur de vide sanitaire visitable > 60 cm et ≤ 1,20 m; principe avec ou sans isolant en sous face de dalle de plancher et plancher non considéré comme dispositif infranchissable

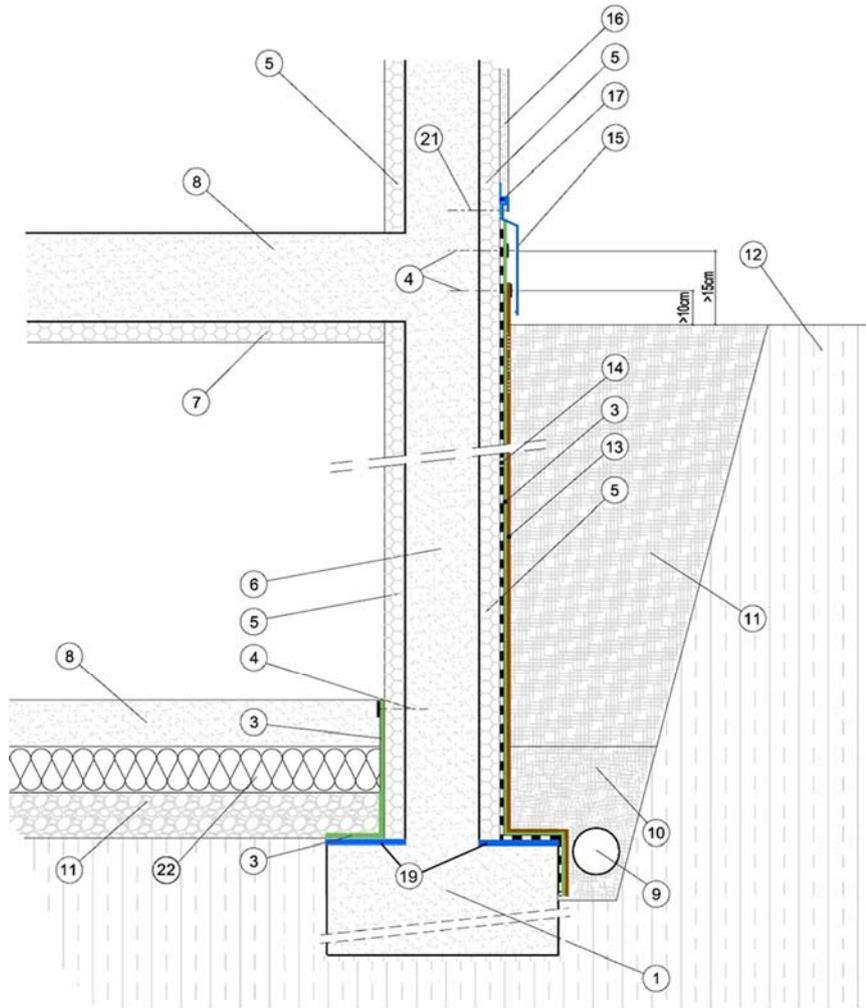


Figure 20 – Mur extérieur de sous-sol enterré avec dallage isolé non porteur ; principe avec ou sans isolant en sous face de dalle de plancher

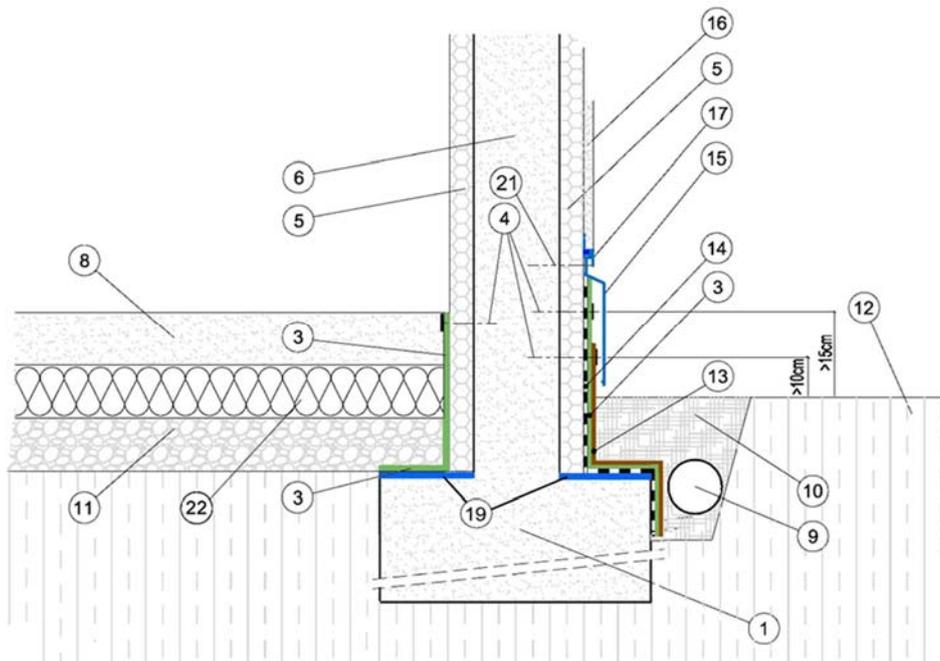


Figure 21 – Mur extérieur avec dallage isolé non porteur

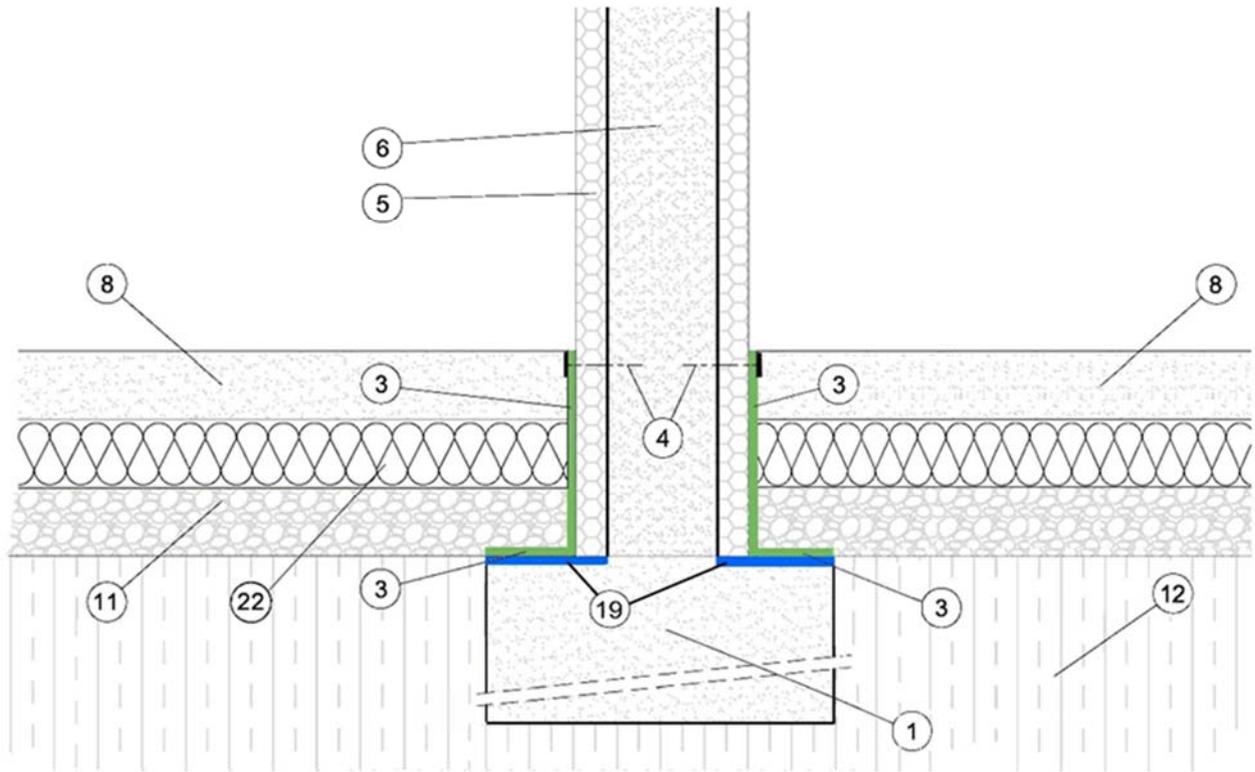


Figure 22 – Mur intérieur avec dallage isolé non porteur

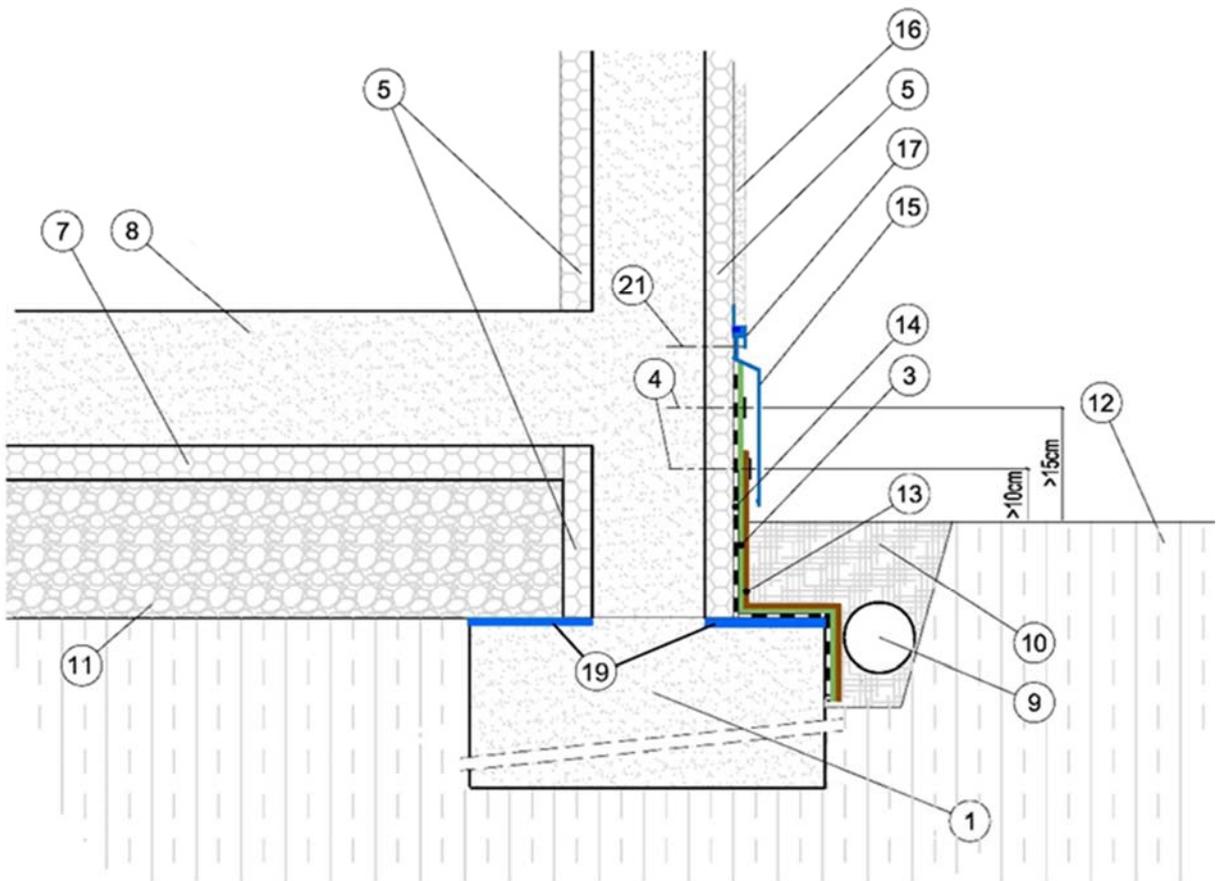


Figure 23 – Mur extérieur avec dallage porté isolé

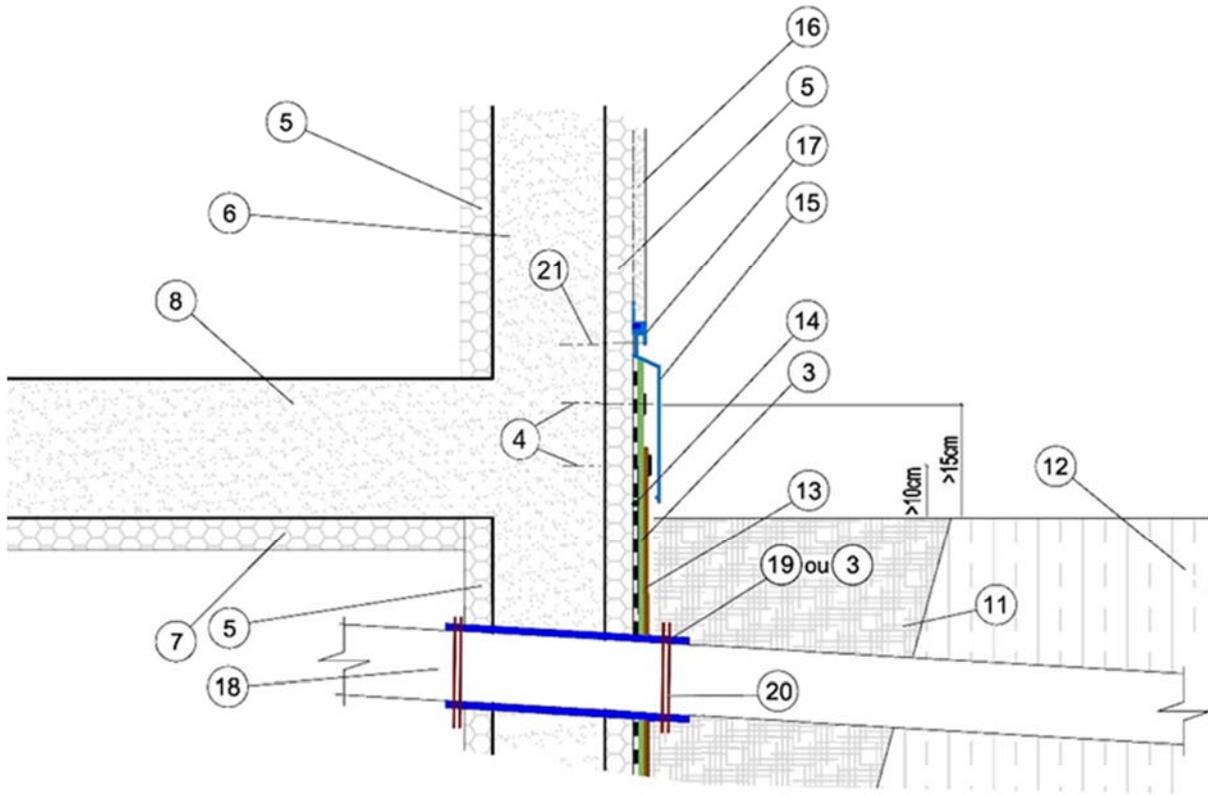


Figure 24 – Traitement des traversées horizontales sur mur extérieur enterré

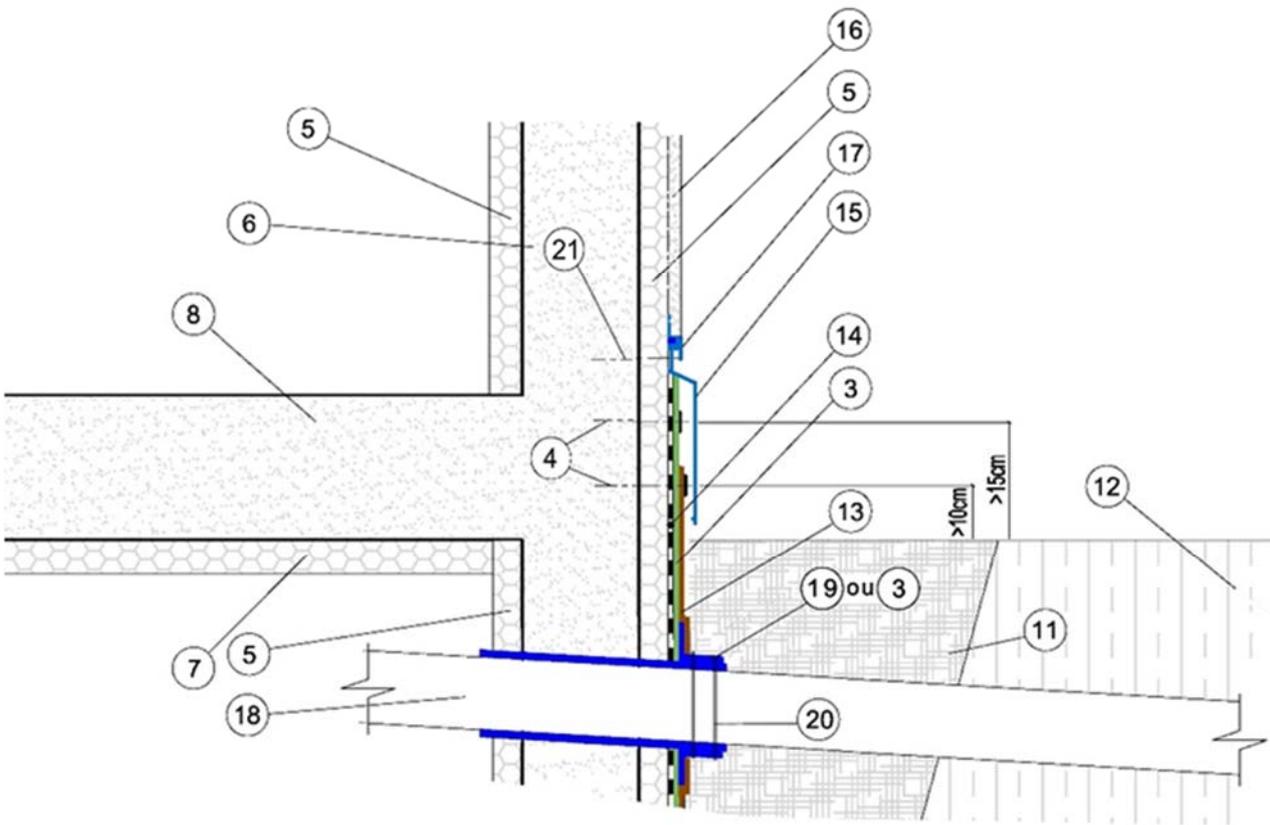


Figure 25 – Traitement des traversées horizontales sur mur extérieur enterré

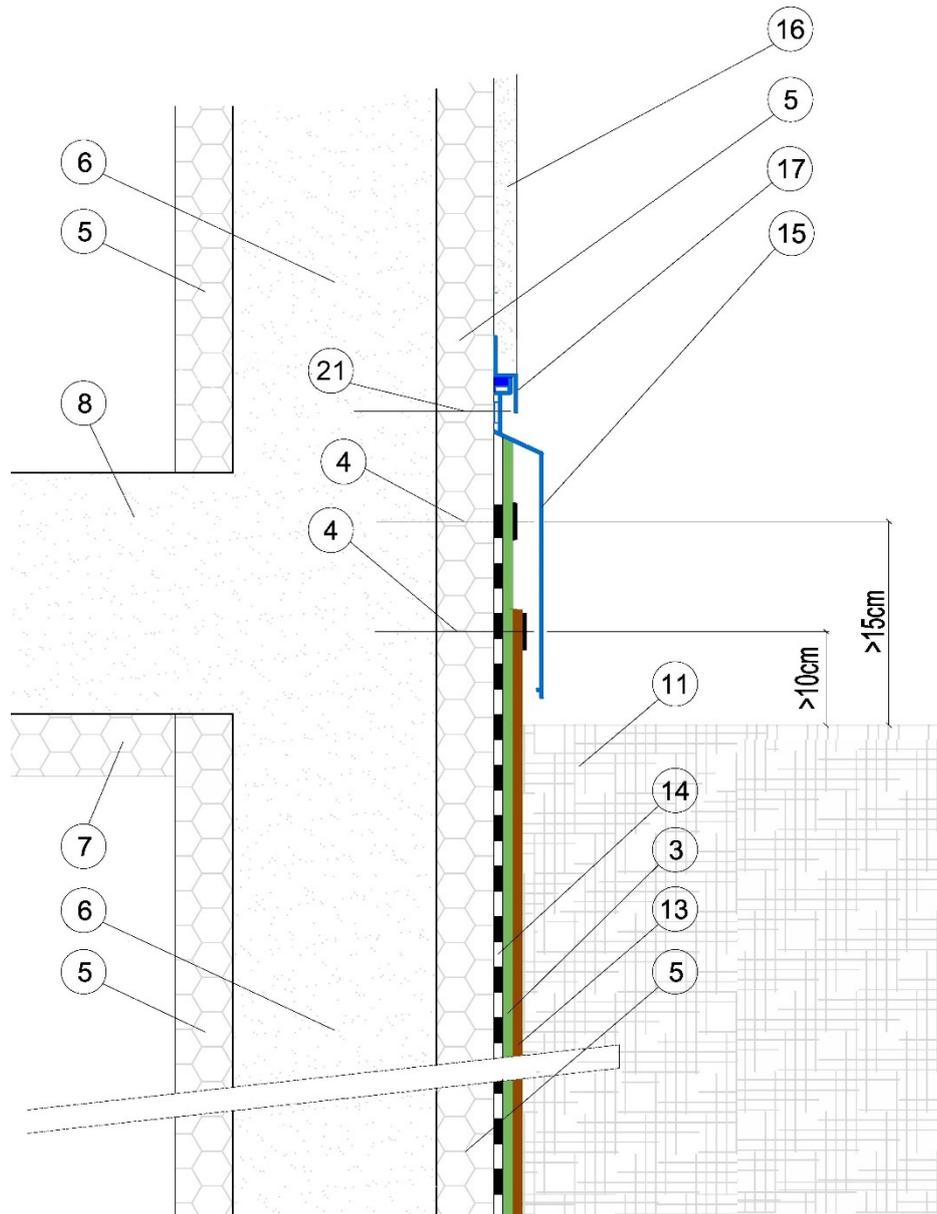


Figure 26 – Détail de la zone d'inspection au-dessus du sol fini (localisée au-dessus du solin)