

# Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **16/11-628**

Annule et remplace l'Avis Technique 16/04-475

*Procédé de mur en blocs de coffrage isolants intégrés*

## EUROMAC 2

Relevant de l'ATE

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](mailto:info@euromac2.com)  
Internet : [www.euromac2.com](http://www.euromac2.com)

Commission chargée de formuler des Avis Techniques  
(arrêté du 2 décembre 1969)

**Groupe Spécialisé n° 16**

Produits et procédés spéciaux pour la maçonnerie

Vu pour enregistrement le 19 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 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

**Le Groupe Spécialisé n° 16 de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 7 octobre 2010 et le 29 septembre 2011, le procédé de mur en blocs coffrages isolants EUROMAC 2 présenté par la Société EUROMAC 2. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par le Groupe Spécialisé qui rassemble les informations complémentaires utiles aux utilisateurs du procédé quant au domaine d'emploi, aux dispositions de conception et de mise en œuvre proposées propres à assurer un comportement normal des ouvrages. Cet Avis annule et remplace l'Avis Technique n° 16/04-475. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Blocs coffrages en polystyrène expansé, destinés à la réalisation de murs par empilage à sec et remplissage de béton de granulats courants. L'épaisseur du voile béton réalisé est en moyenne de 16 cm. Il existe également des modules droits avec une épaisseur de voile béton de 21 cm en moyenne. L'épaisseur totale du mur non enduit varie de 25 ou 45 cm en moyenne. Les deux parois des blocs coffrages sont solidarisiées par des entretoises métalliques. Ces blocs, dont les faces extérieures comportent un réseau vertical de queues d'aronde, sont spécialement destinés à être revêtus extérieurement par système épais en mortiers de liants hydrauliques, dans les conditions visées par le document "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, supplément 263-2, octobre 1985).

Il existe également des blocs dont les faces extérieures et intérieures lisses peuvent recevoir un enduit mince.

Revêtements intérieurs : plâtre projeté ou plaques de parement en plâtre collées.

### 1.2 Mise sur le marché

Les produits visés dans le présent Avis sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 30 avril 2004 portant application pour les kits/systèmes de coffrage permanent non porteur du décret n°92-647 du 8 juillet 1992 concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, modifié par les décrets n° 95-1051 du 20 septembre 1995 et n°2003-947 du 3 octobre 2003.

### 1.3 Identification des composants

Les Blocs coffrages EUROMAC 2 sont identifiables d'après leur aspect extérieur.

Les produits sont assortis du marquage CE accompagné des informations prévues par l'agrément technique européen ETA-05/0001.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Le domaine d'emploi est limité aux murs de petits collectifs jusqu'à la troisième famille comprise ainsi qu'aux bâtiments industriels et agricoles et 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'exposition 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).

### 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

La possibilité d'incorporer des armatures horizontales et verticales peut permettre de satisfaire aux dispositions des règles PS 92 ou Eurocode 8. 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 maçonnerie de blocs EUROMAC 2 selon ces mêmes règles.

##### Sécurité incendie

###### Résistance au feu

Le voile en béton constituant l'âme du mur présente une épaisseur de 16 ou de 21 cm. La stabilité au feu peut être évaluée par référence à la norme EN 1992-2.

###### Réaction au feu

Pour les bâtiments d'habitation, les montages doivent respecter les exigences du "Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie". Pour l'utilisation dans les établissements recevant du public ou devant respecter le code du travail, ils doivent satisfaire aux exigences complémentaires définies dans les règlements de sécurité correspondants par la mise en place d'un écran protecteur

Compte tenu de l'existence du polystyrène en parement extérieur, avec sa masse combustible mobilisable, la règle du "C + D" définie dans l'instruction n°249 « Façades » est satisfaite si « C + D » est supérieur ou égal à 80 cm. La valeur de l'indice C résulte de l'addition de la hauteur de l'allège en béton, augmentée de l'épaisseur du plancher et de 16 cm pour les traverses basses du pré cadre et de la fenêtre, dans le cas où les pré-cadres sont métalliques traversants.

Lorsque la règle du C+D doit être appliquée, les dispositions constructives mises en œuvre doivent être validées par un laboratoire agréé.

##### Isolation thermique

Le procédé peut permettre pour sa part de satisfaire à la réglementation.

La vérification est à effectuer selon les Règles Th-U en prenant les valeurs des coefficients de transmission surfaciques  $U_p$  et des coefficients de transmission linéiques  $\Psi$  égaux aux valeurs données dans le tableau ci-après donné à titre d'exemples :

produit	$U_p$ (W/m <sup>2</sup> K)	$\Psi$ (W/m.K)	
		Jonction façade-plancher béton de 25 cm	Façade-refend béton de 20 cm
M100	0.40	0.28	0.25
M100+1	0.26	0.14	0.12
M100+2	0.20	0.09	0.07
M100+3	0.16	0.07	0.05
M100+4	0.13	0.05	0.04

Les valeurs de  $U_p$  indiquées dans le tableau ci-avant s'entendent pour une conductivité thermique utile du polystyrène expansé, qui est égale à la valeur déclarée dans l'ETA-05/0001 (0.033 W/m.K) multipliée par un coefficient de 1.15 conformément aux prescriptions données dans le § 1.32 des règles Th-U.

##### Isolement acoustique

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

En mur séparatif de logements, l'utilisation du procédé requiert une étude particulière.

Compte-tenu de la présence des coffrages isolants en PSE et des revêtements associés, on considère que la valeur de l'indice d'affaiblissement acoustique doit être diminuée de 4 dB environ par rapport à celle donnée par la loi de masse expérimentale.

##### Étanchéité des murs extérieurs

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

## Risque de condensation superficielle

Le procédé permet d'éviter les ponts thermiques et élimine par suite 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.

### 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.

### 2.25 Données environnementales et sanitaires

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

## 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

### 2.31 Conditions de conception

Les voiles en béton ou en béton armé doivent être conçus conformément au DTU 23.1 (NF P 18-210), exception faite des armatures de peau qui ne sont pas nécessaires. La stabilité des voiles doit être justifiée par l'application des Règles de Calcul figurant au chapitre 4 de ce même DTU, ou par application de l'Eurocode 2.

### 2.32 Conditions de fabrication

Il n'y a pas de prescription particulière par rapport aux opérations définies dans le Dossier Technique établi par le demandeur.

### 2.33 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.

La mise en œuvre des revêtements intérieurs et extérieurs 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 pour les enduits minces par le « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure avec enduit mince sur polystyrène expansé », (Cahier du CSTB 3035 d'avril 1998) et Modificatif n° 1 (Cahier du CSTB 3399 de mars 2002).

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

Du fait de leur sensibilité au soleil, les polystyrènes gris doivent être protégés à l'aide de bâches de protection ne laissant pas passer plus de 30 % de l'énergie solaire.

Le titulaire du présent Avis doit proposer une formation pour l'assemblage des éléments EUROMAC 2, en particulier aux entreprises 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

Celle de l'agrément technique européen ETA-05/0001, soit jusqu'au 10 mai 2015

*Pour le Groupe Spécialisé n° 16*  
*Le Président*  
Eric DURAND

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Les produits bénéficiant d'un agrément technique européen, le Groupe a demandé à ce que le présent document soit établi sous la forme d'un Document Technique d'Application.

Depuis le dernier examen par le Groupe la gamme s'est étendue aux éléments de 1,75 m de longueur à entretoises métalliques. Les blocs d'angle articulés à entretoises polystyrène ont en outre été remplacés par des éléments à entretoises métalliques. Le procédé a fait l'objet de nombreuses réalisations de logements sur l'ensemble du territoire national.

Bien que l'enquête menée auprès des utilisateurs à l'occasion du présent renouvellement ait montré que le comportement des murs réalisés selon ce procédé a été généralement satisfaisant, il est souligné l'importance de prendre toutes précautions indiquées dans l'Avis pour la réalisation des revêtements extérieurs sur isolant.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 16*  
Nicolas RUAUX

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Description

Le mur EUROMAC 2 est constitué de parois en polystyrène expansé de 45 mm d'épaisseur intérieure et de 45 mm à 250 mm d'épaisseur extérieure, reliées entre elles par des entretoises métalliques.

Ces parois présentent un réseau de rainures verticales en queue d'aronde pour mise en œuvre d'enduits hydrauliques.

L'épaisseur du voile béton est en moyenne de 16 cm ; il existe également des modules avec une épaisseur du voile béton de 21 cm.

Le procédé EUROMAC 2 est destiné à la réalisation de murs, du sol jusqu'aux pignons, de maisons individuelles ou de petits collectifs, bâtiments industrielles et commerciaux, agricoles, établissements recevant du public. Le procédé est plus particulièrement destiné à la réalisation de bâtiments de basse et très basse consommation énergétique (BBC, Minergie, maisons passives et positives).

Ce procédé permet de réaliser tout type d'architecture, des bâtiments parasismiques, dans le respect des dispositions de la réglementation et en fonction de son environnement, de sa destination, avec une étude béton armé par un bureau d'étude.

### 2. Matériaux et éléments constitutifs

#### 2.1 Éléments EUROMAC 2

Blocs de coffrages en polystyrène expansé, de masse volumique de 25 à 30 kg/m<sup>3</sup> ayant subi un traitement d'ignifugation et relevant de l'ATE 05-0001. Leurs dimensions sont données dans le tableau 1 figurant en annexe du dossier technique.

Ces produits sont fabriqués par moulage par la Société EUROSTYRENE à Folschviller (57730).

Celle-ci contrôle régulièrement :

- la densité du polystyrène (pré moussage et produit fini),
- les dimensions des blocs après stabilisation,
- la résistance à l'éclatement des blocs et la cohésion du polystyrène,
- la réaction au feu du polystyrène moulé.

L'élément courant comporte deux parois expansées : une paroi intérieure de 45 mm d'épaisseur, et une paroi extérieure allant de 45 mm à 250 mm d'épaisseur. Elles sont reliées sur toute leur horizontalité par des entretoises métalliques distantes verticalement de 15 cm. Les tranches latérales présentent un profil à tenons et mortaises de façon à permettre l'emboîtement et le blocage des éléments superposés et juxtaposés.

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

Les éléments bénéficient d'une coloration grise afin d'optimiser le visuel lors du coulage et des projections de boue et béton.

Les coefficients thermiques sont variables en fonction de l'épaisseur du polystyrène de la paroi extérieure (variable de 45 mm à 250 mm, par multiples de 5).

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 x 26,7 cm,
- caisson à linteaux réalisés avec nos modules auquel on rajoute 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.

#### 2.2 Accessoires

Baguettes d'angles, cornières en aluminium perforées de 5/20 d'épaisseur et de longueur d'aile 25 mm.

Mastics.

Mousse de polyuréthane mono composante conditionnée en bombe sous pression, destinée à réaliser les calfeutremments.

Bouchons obturateurs pour l'ensemble des fins de murs.

Étais 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 découpes des blocs sur chantier.

Bavette métallique de protection des plaques PSE des parois enterrées.

Blocs d'ancrage en bois ou en plastique destinés à être positionnés de manière ponctuelle au droit des fixations de menuiseries lors de la mise en place des blocs coffrants.

Les blocs d'ancrage comprennent un rainurage en forme de queue d'aronde destinée à recevoir une trame qui sera marouflée dans l'enduit extérieur en respectant les préconisations d'application du fabricant d'enduit.

### 2.3 Baies et ouvertures

Tout type de menuiserie bois, PVC, aluminium, adapté au système, ayant fait l'objet d'un Avis Technique ou conforme à la réglementation et rapportée après construction du gros œuvre.

Selon les types de poses retenus, en suivant les prescriptions des fabricants de menuiseries et comme représenté sur les schémas de principe joints, les menuiseries posées en applique et en tunnel seront positionnées dans les ouvertures, réglées et fixées sur le béton des murs ou sur les blocs bois ou plastique d'ancrage par l'intermédiaire d'équerres de fixations livrées par le fabricant de menuiseries ou par tout type de pattes conformes à la réglementation.

Les opérations de pose sont les suivantes :

- Découpe dans le PSE de réservations pour recevoir les fixations de menuiseries.
- Mise en place du Compriband ou similaire sur les châssis, calage, réglage et fixations des équerres en respectant les prescriptions du fabricant de menuiseries, notamment quant aux dimensions des ouvertures. Réalisation de l'étanchéité.
- Remise en place de l'isolation au droit des découpes, calfeutrement et finitions.

## 3. Mise en œuvre

### 3.1 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 hauteur 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. La hauteur maximale de coulage est de 3 m. Pour un coulage supplémentaire et dans le cas d'une hauteur supérieure à 3 m (des vides sur séjour, pignons, etc.), un étayage complémentaire est réalisé. Le deuxième coulage doit respecter un délai d'intervalle de 24 heures).

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 étaçons traditionnels et des bastings). En tout état de cause l'utilisateur devra étayer et sécuriser ses murs dans le respect de la sécurité des personnes.

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 par heure, en utilisant une pompe à béton par exemple.

### 3.2 Ferrailage des murs

Le type et le placement des barres d'armatures sont conformes aux plans et spécifications préparées par un concepteur qualifié ; 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 oeuvre 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 ou un concepteur spécialisé.

### 3.3 Béton

L'opération nécessite un béton possédant des granulats de 0-16 mm et ayant une consistance plastique, au sens de la norme NF EN 206-1, CEM II/B C20/25 CX1, hauteur d'affaissement entre 90 et 120 mm (fin S2, début S3) D maxi 16. La composition du béton est à faire valider, en fonction de son environnement et de sa destination, par un bureau d'étude.

Il est également possible d'utiliser une granulométrie plus fine (minimum 0-8) accompagnée d'une étude particulière (les équivalences peuvent être transmises par les centrales à béton ou un bureau d'étude) et cela par exemple dans des zones sismiques pour lesquelles le ferrailage est plus important, permettra au béton une meilleure pénétration.

Le dosage en ciment préconisé est de 350 kg/m<sup>3</sup>.

L'attention est attirée sur le fait qu'un béton trop liquide entraîne une nette augmentation du risque d'éclatement d'un élément EUROMAC 2.

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. Le béton est mis en place sans vibration. Dans le cas où le vibrage est nécessaire, c'est possible mais avec beaucoup de prudence et avec un vibreur.

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

### 3.4 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.

### 3.5 Exécution des baies

#### 3.5.1 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. Il sert alors de départ pour les nouvelles rangées d'éléments. Le mur est monté autour du précadre.

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

#### 3.5.2 Exécution après coup

Les châssis dormants peuvent également être scellés après coup, directement dans le béton du mur.

Les tableaux des ouvertures, fenêtres et portes peuvent être réalisés en ayant recours à tout type de pré-cadre adapté, ou grâce aux accessoires (embouts de murs) qui s'insèrent dans les extrémités verticales des coffrages pour fermer les murs et former des tableaux.

Pour une installation « en applique » ou en « feuillure » après positionnement et réglage, les châssis dormants sont fixés par vis, directement dans le béton du mur à l'aide de pattes de fixation appropriées.

L'ordre des opérations est le suivant :

- découpe d'encoches dans le panneau de PSE intérieur pour positionner les pattes de fixation contre le béton tous les 50 cm environ, sur la hauteur.
- mise en place d'un Compriband, réglage et fixation des pattes dans le béton puis mise en place de l'étanchéité selon les règles de l'art,
- recollage de l'isolant découpé côté intérieur,
- calfeutrement au pistolet (mastic sur fond de joint) ou avec la mousse de polyuréthane à faible expansion.
- En dehors de l'utilisation des pré-cadres traversants ou de fenêtres équipées d'appuis en aluminium clipsés, les appuis de fenêtres et de portes fenêtres 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 viendra s'appuyer en butée contre le panneau de coffrage intérieur préservant ainsi l'isolation thermique.

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

### 3.6 Raccords avec le reste du gros-œuvre

#### 3.6.1 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.

#### 3.6.2 Cas des collectifs

Les murs de refends sont réalisables avec le bloc EUROMAC 2 ou en maçonnerie traditionnelle : 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.

#### 3.6.3 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 schémas en annexe.

Pour plus d'informations un DVD et le classeur d'architecte, sont téléchargeables sur notre site ou à disposition sur demande.

### 3.7 Revêtements

#### 3.7.1 Revêtements extérieurs

Les blocs de coffrages et leurs accessoires présentent sur leurs faces extérieures un rainurage en queue d'aronde pour permettre l'application d'enduits hydrauliques, sous réserve de l'accord préalable de chaque fabricant d'enduit concerné.

Les revêtements extérieurs applicables sur support EUROMAC 2 avec l'accord des fabricants sont ceux visés dans les systèmes d'isolation par l'extérieur pouvant recevoir des enduits hydrauliques bénéficiant d'un ATE et d'un DTA.

La méthode de mise en œuvre de ces revêtements est celle visée dans le document "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). Il s'agit de respecter scrupuleusement le cahier des charges des fabricants qui préconisent leurs produits sur le support EUROMAC 2.

#### 3.7.2 Revêtements intérieurs

Plâtre projeté machine ou plaques de parement en plâtre collées.

#### 3.7.3 Cas des murs enterrés

Les revêtements d'étanchéité applicables sur support EUROMAC 2 sont ceux qui répondent aux prescriptions suivantes :

- Mise en œuvre à froid autocollants,
- Conformes à la NF EN 13969 pour les feuilles bitumineuses, ou la NF EN 13967 pour les feuilles plastiques et élastomères,
- Résistance aux racines, selon NF EN 13948,
- Résistance mécanique (NF EN 12730 pour le poinçonnement statique sur support dur : 5 kg selon méthode B de la norme), et NF EN 12691 pour le poinçonnement dynamique (sur support rigide : 150 mm selon méthode A).
- Résistance à la déchirure, selon NF EN 12310-1 (50 N).

Le revêtement d'étanchéité est ensuite protégé par une plaque plane en PSE de 40 mm d'épaisseur minimum. Cette plaque est protégée en tête par une bavette métallique continue.

### 3.8 Structures

Toutes les fondations seront obligatoirement établies sur le bon sol. L'utilisateur fera calculer tous les éléments en béton armé, charpentes et fondations, par un bureau d'études spécialisé.

## 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/m<sup>3</sup>.

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 %

### Calculs thermiques

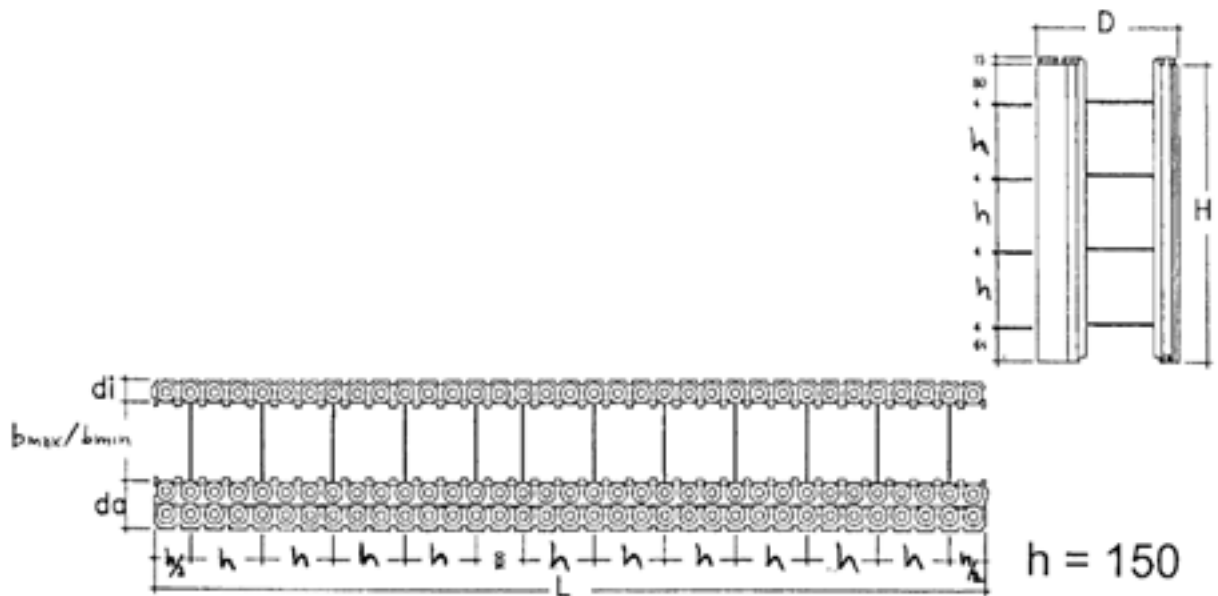
Rapport CSTB du 28 avril 2009, référence 09-019, relatif au calcul des performances thermiques des blocs isolants.

## C. Références

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

Jusqu'à ce jour : 8 500 000 m<sup>2</sup> de murs ont été mis en oeuvre dans toute l'Europe, dont 70 % environ en France.

## Tableaux et figures du Dossier Technique



Type	L	H	D	$d_a$	$b_{max}$	$b_{min}$	$d_i$
JUMBO M175	1750	600	250	45	160	145	45
JUMBO M175+1	1750	600	300	95	160	145	45
JUMBO M175+2	1750	600	350	145	160	145	45
JUMBO M175+3	1750	600	400	195	160	145	45
JUMBO M175+3	1750	600	450	245	160	145	45
M20	1750	200	250	45	160	145	45
M20+1	1750	200	300	95	160	145	45
M20+2	1750	200	350	145	160	145	45
M20+3	1750	200	400	195	160	145	45
M20+4	1750	200	450	245	160	145	45
M100	1000	300	250	45	160	145	45
M100+1	1000	300	300	95	160	145	45
M100+2	1000	300	350	145	160	145	45
M100+3	1000	300	400	195	160	145	45
M100+4	1000	300	450	245	160	145	45
M121	1000	300	300	45	210	195	45
PM100	1000	300	250	45	160	145	45

Tableau 1 : dimensions des différents éléments de la gamme

# Linteau

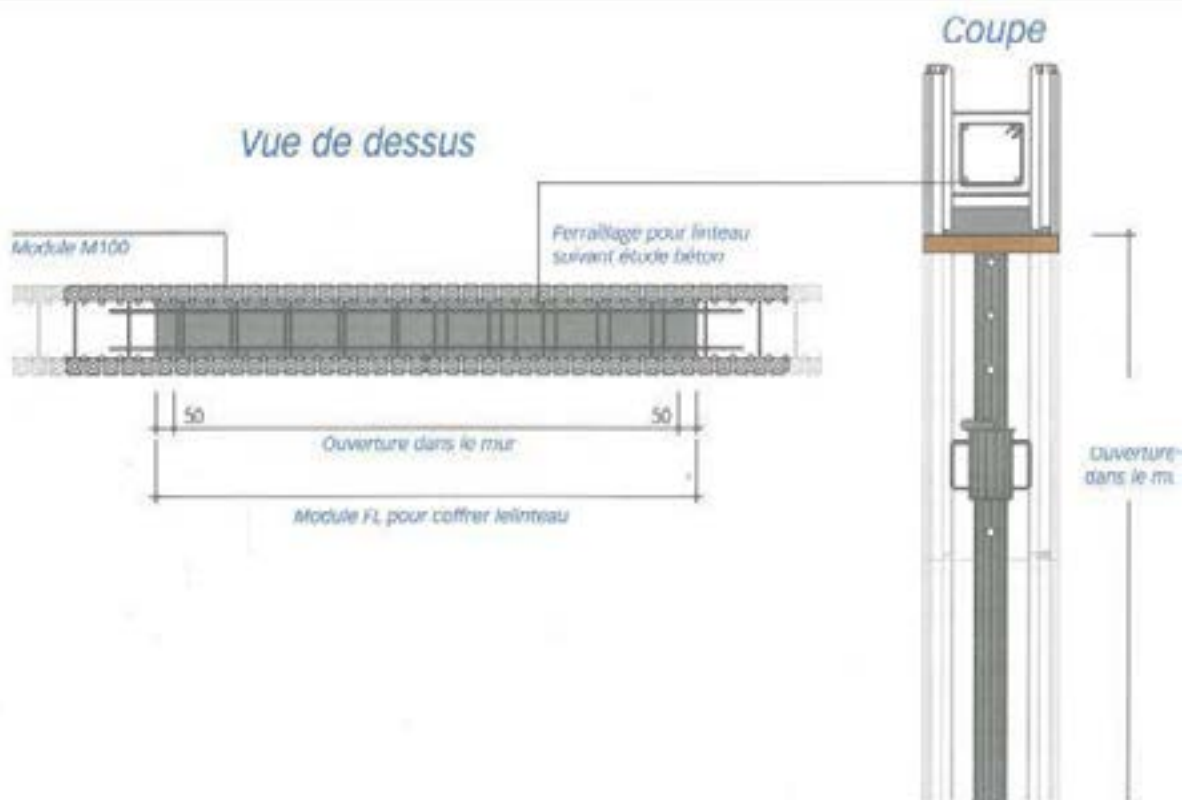
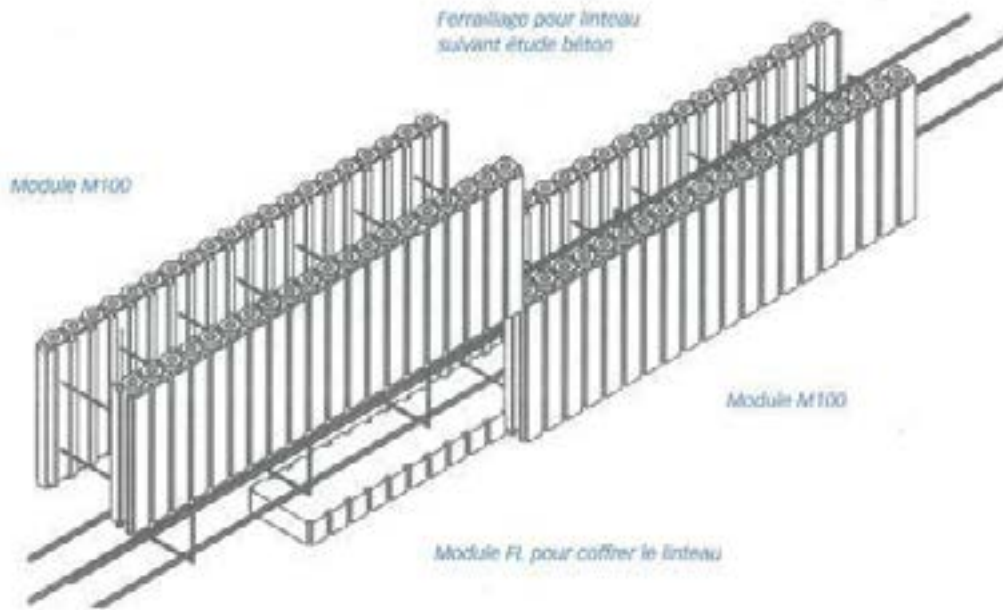
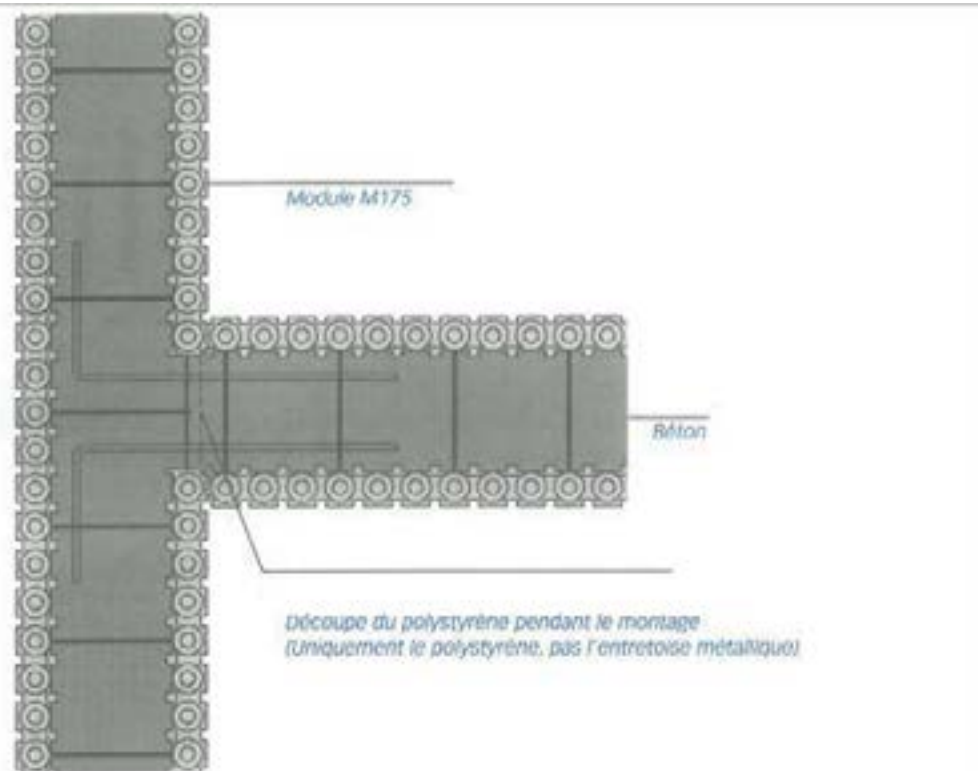
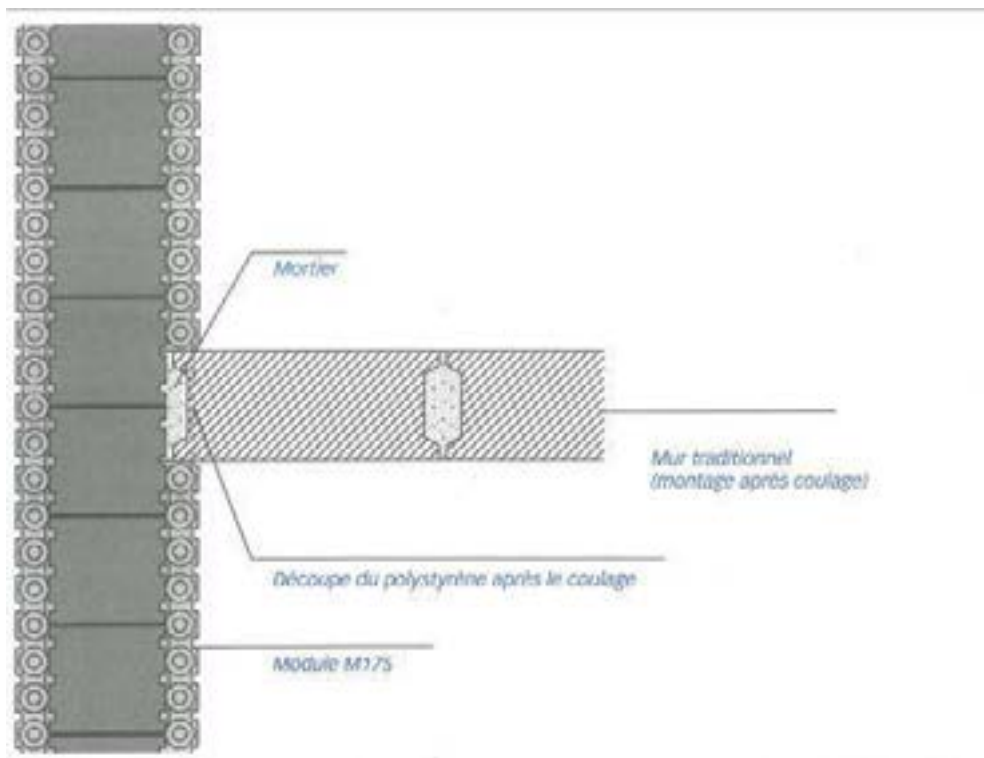


Figure 1 : linteaux





**Figure 2 : jonction façade-refend**



**Figure 3 : jonction façade-refend traditionnel**

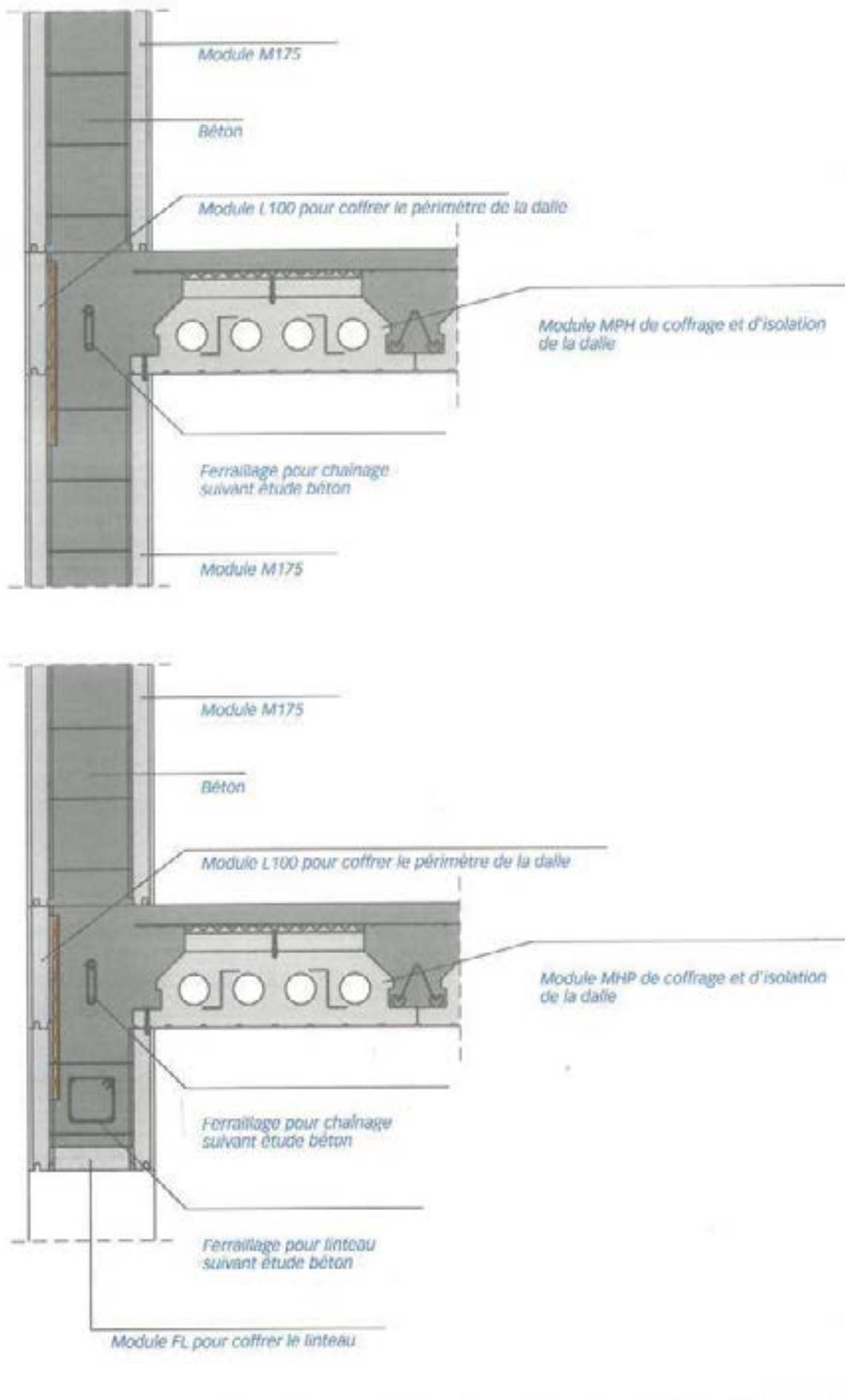


Figure 4 : jonctions mur-plancher

## Pose des gaines avant coulage

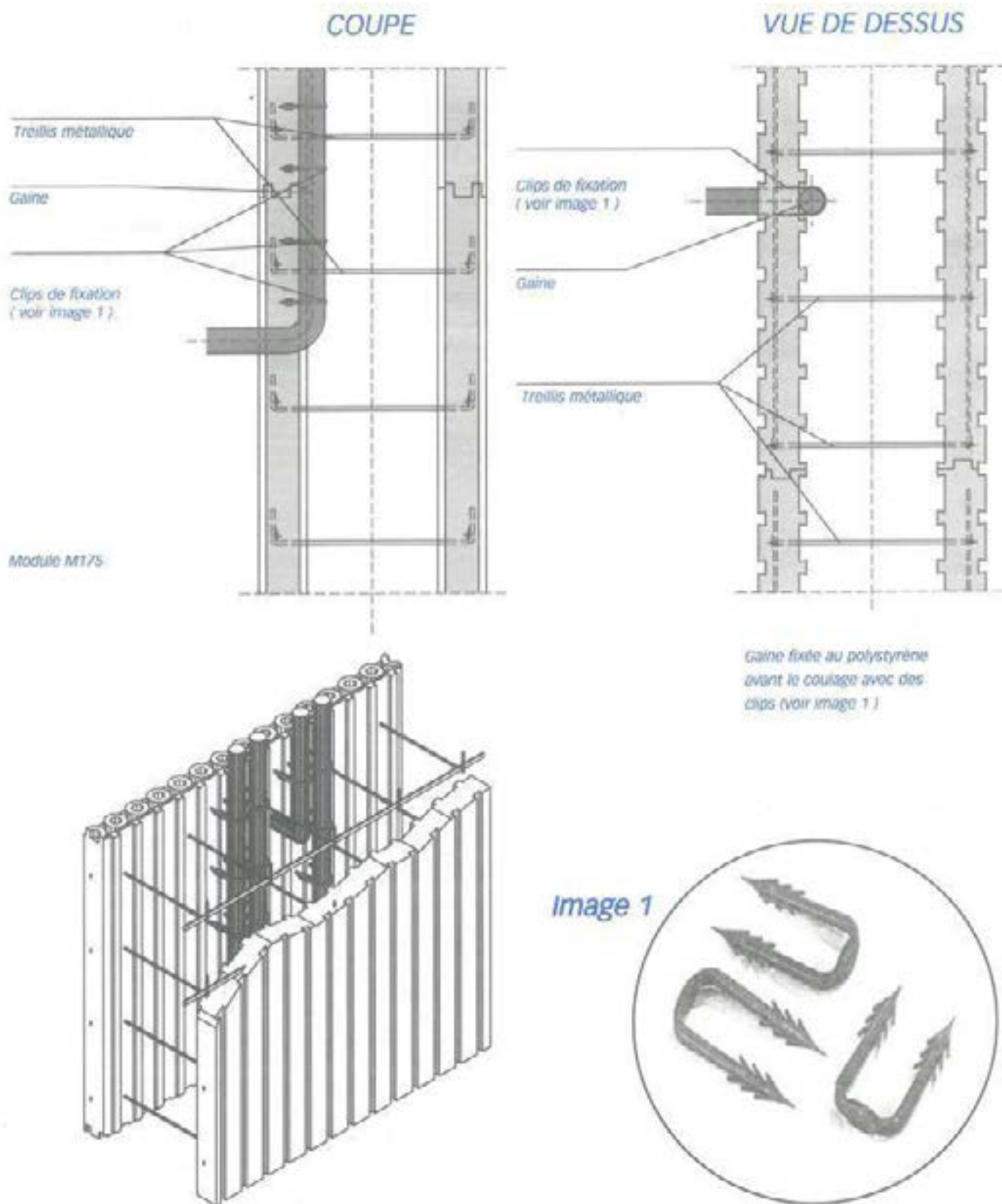
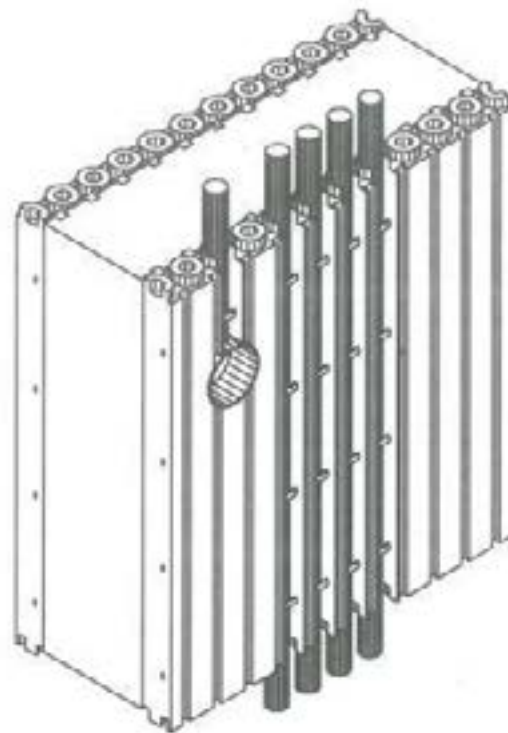
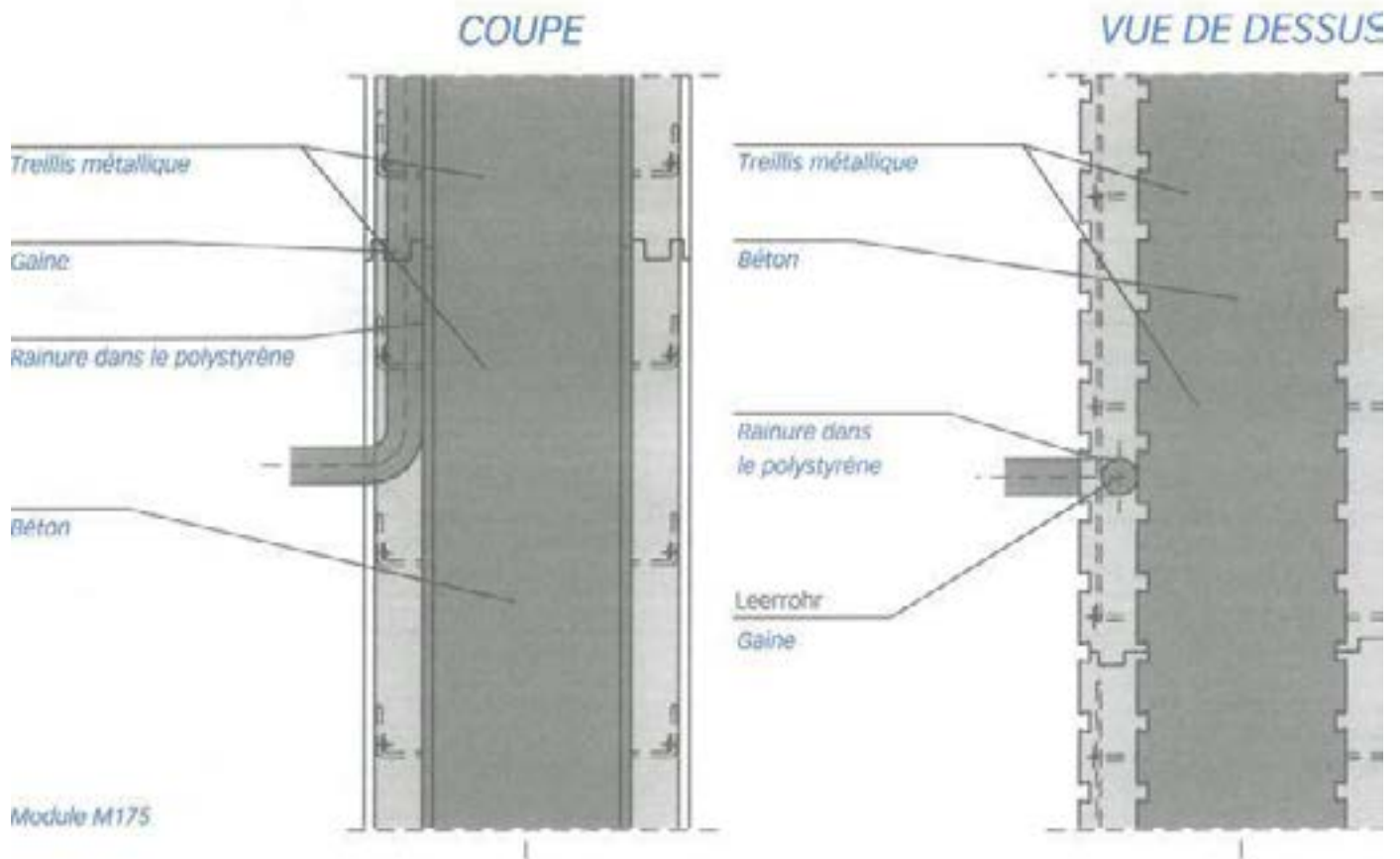


Figure 5 : pose des gaines avant coulage

## Pose des gaines après coulage



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

Figure 6 : pose des gaines après coulage

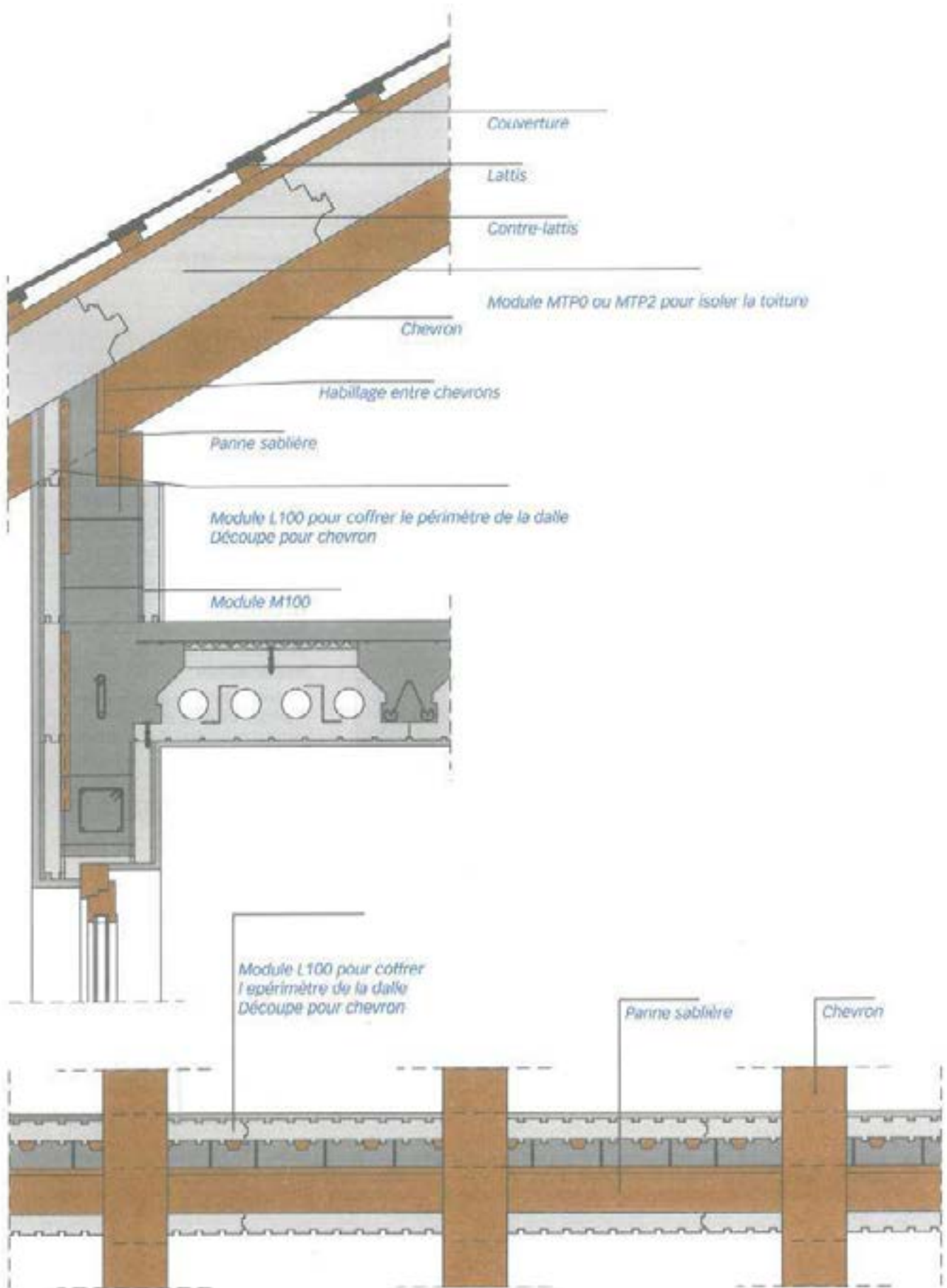
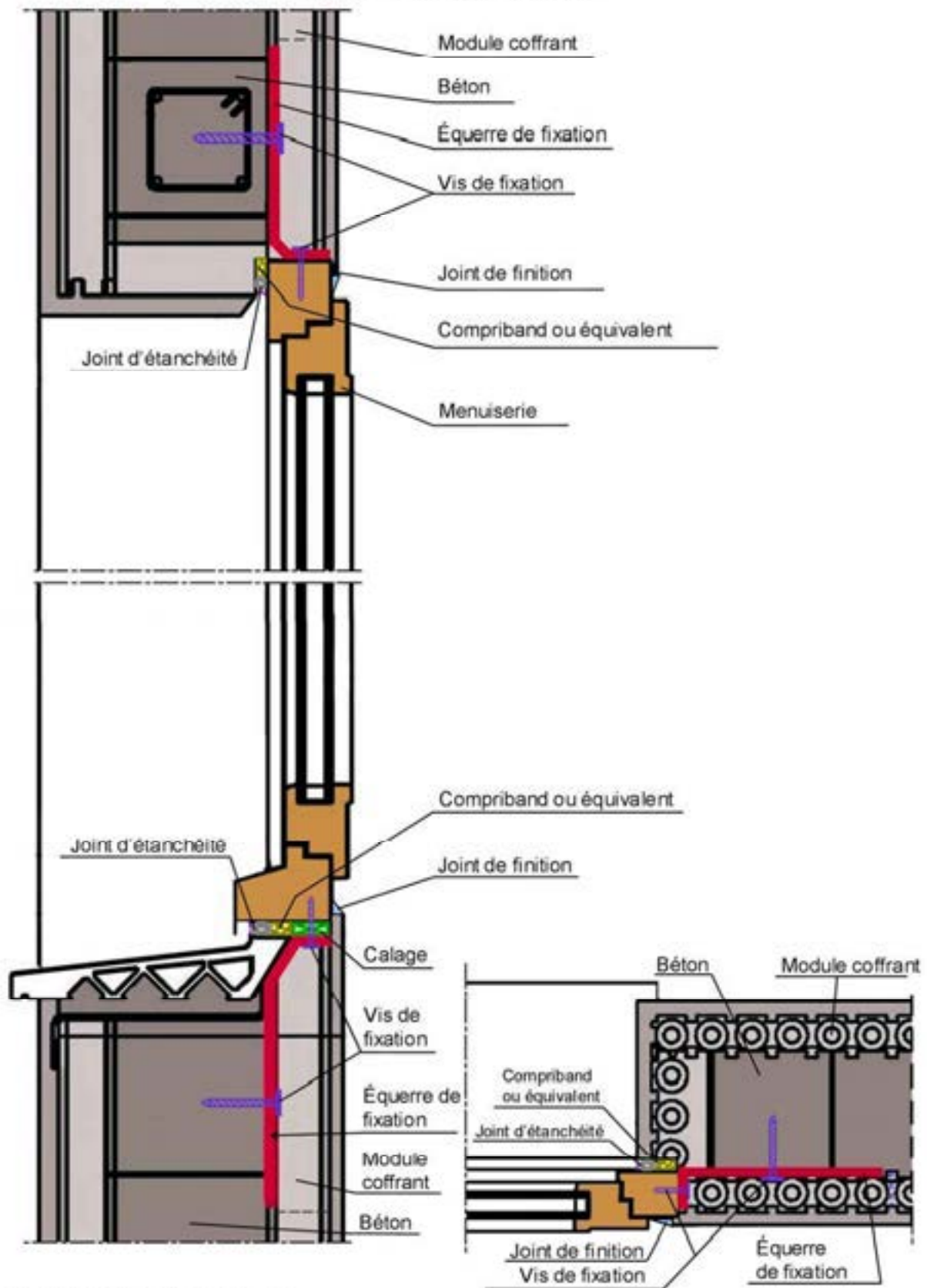


Figure 7 : toiture à chevrons



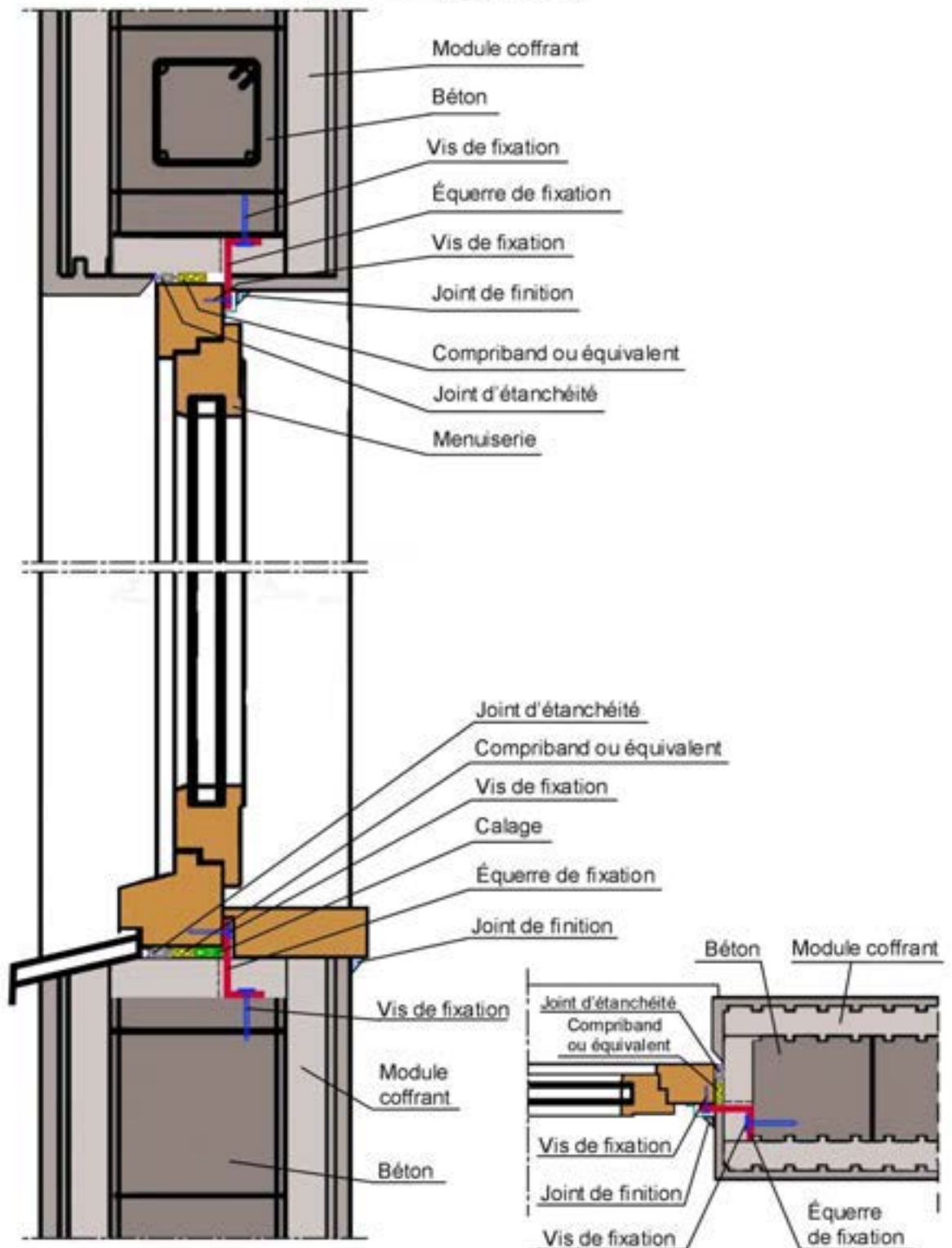
### 03. Pose d'une menuiserie en applique avec équerres fixées sur béton



03. Pose d'une menuiserie en applique avec équerres fixées sur béton

Figure 8-1 : détail de mise en œuvre de menuiseries (1)

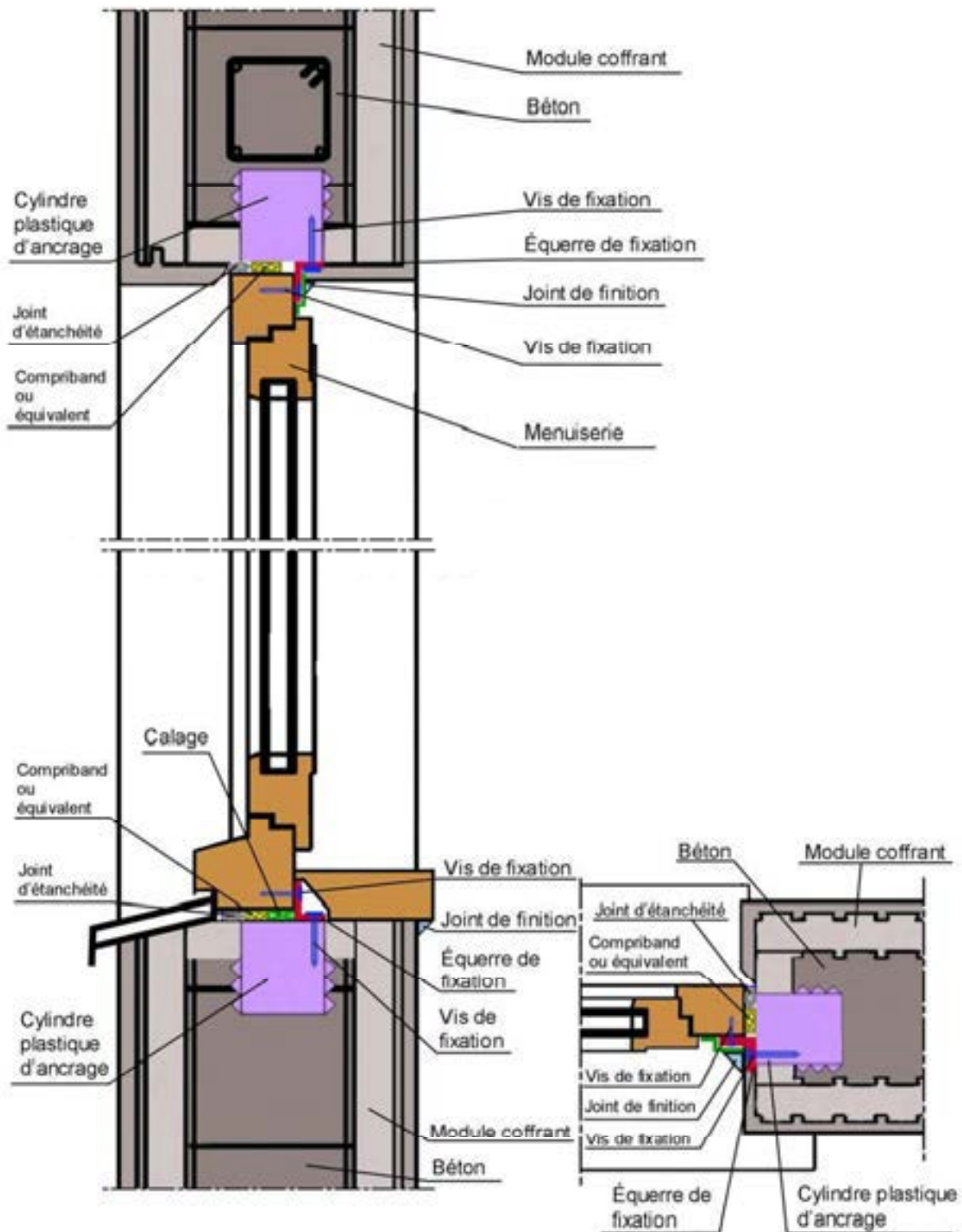
## 04. Pose d'une menuiserie en tunnel avec équerres fixées sur béton



DE\_0084\_E\_une menuiserie en tunnel avec équerres fixées sur béton 120109

Figure 8-2 : détail de mise en œuvre de menuiseries (2)

## 05. Pose d'une menuiserie en tunnel sur cylindres plastiques d'ancrage

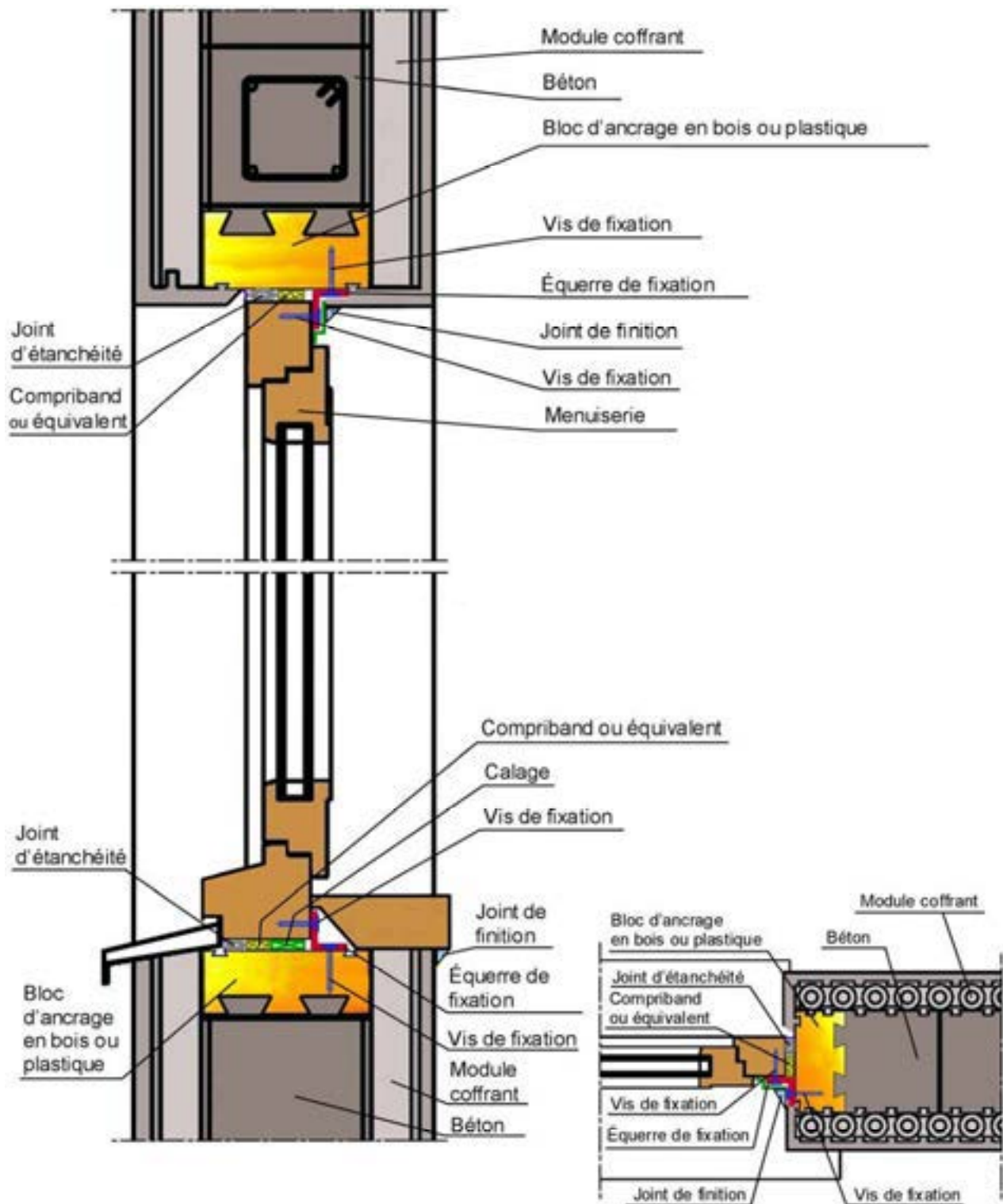


05\_pose d'une menuiserie en tunnel sur cylindres plastique d'ancrage 1/2013

Figure 8-3 : détail de mise en œuvre de menuiseries (3)



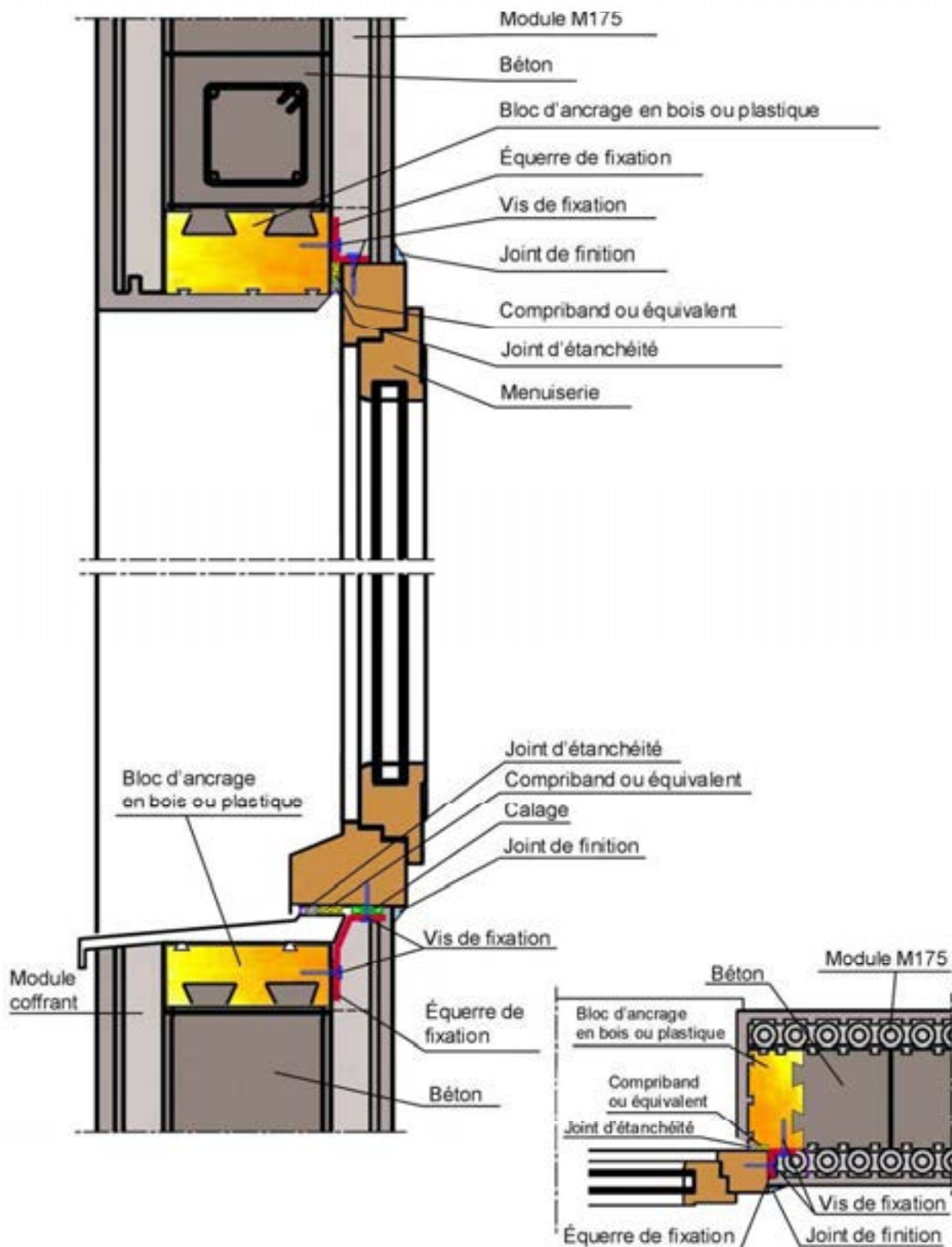
## 06. Pose d'une menuiserie en tunnel sur blocs d'ancrage en bois ou plastique



06\_pose d'une menuiserie en tunnel sur blocs d'ancrage en bois ou plastique 120109

Figure 8-4 : détail de mise en œuvre de menuiseries (4)

## 07. Pose d'une menuiserie en applique avec équerres fixées sur blocs d'ancrage en bois ou plastique



07\_Pose d'une menuiserie en applique avec équerres fixées sur blocs d'ancrage en bois ou plastique 1/20109

Figure 8-5 : détail de mise en œuvre de menuiseries (5)

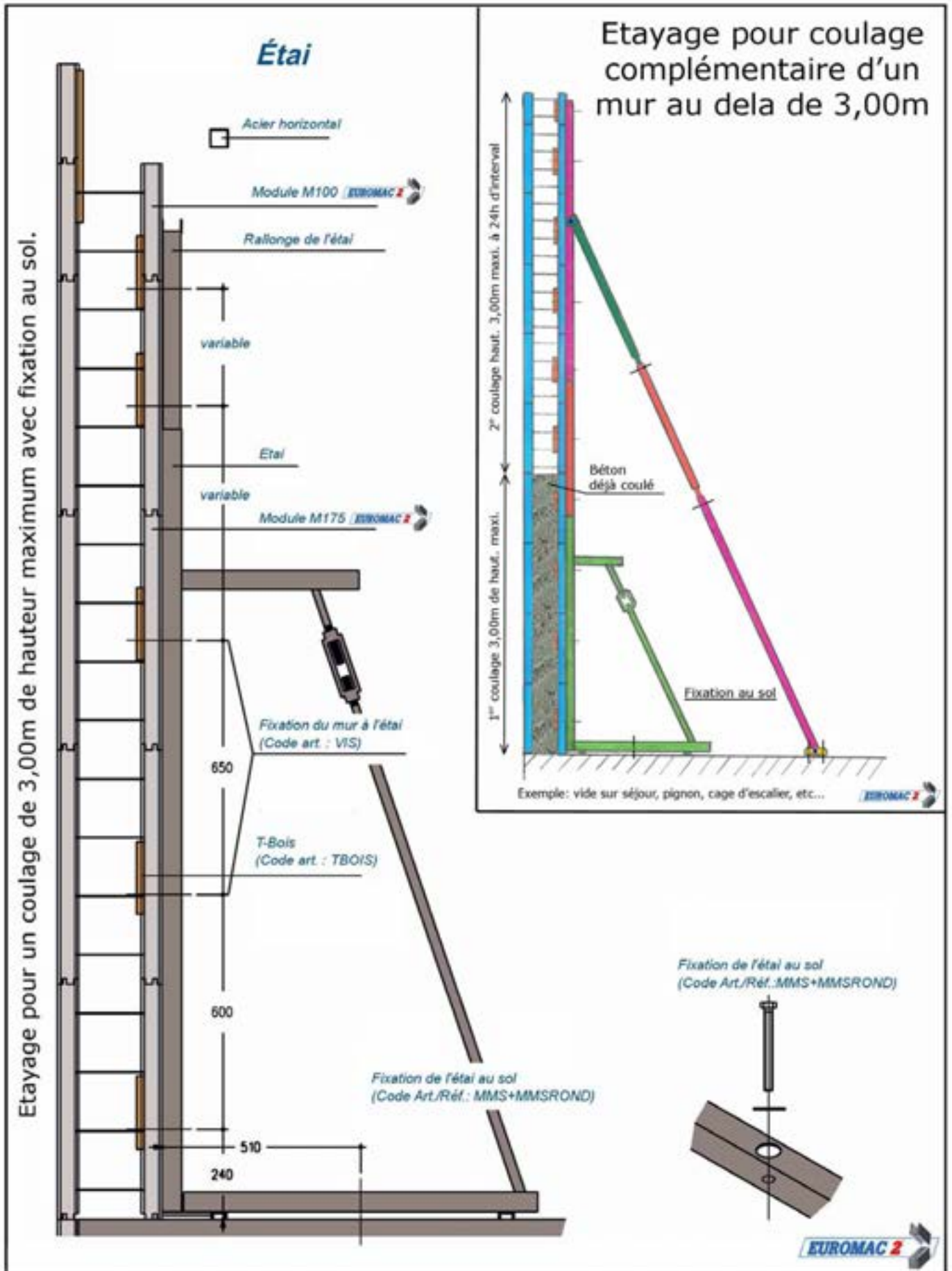
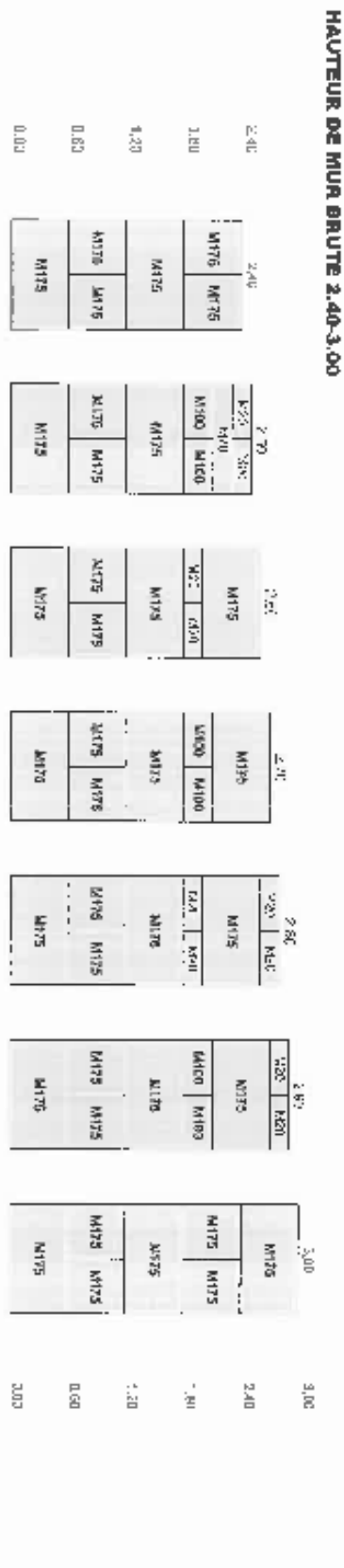


Figure 9 : détail de mise en œuvre des étais

## OPTIMISATION DE LA MISE EN PLACE DES BLOCS



### OUVERTURES

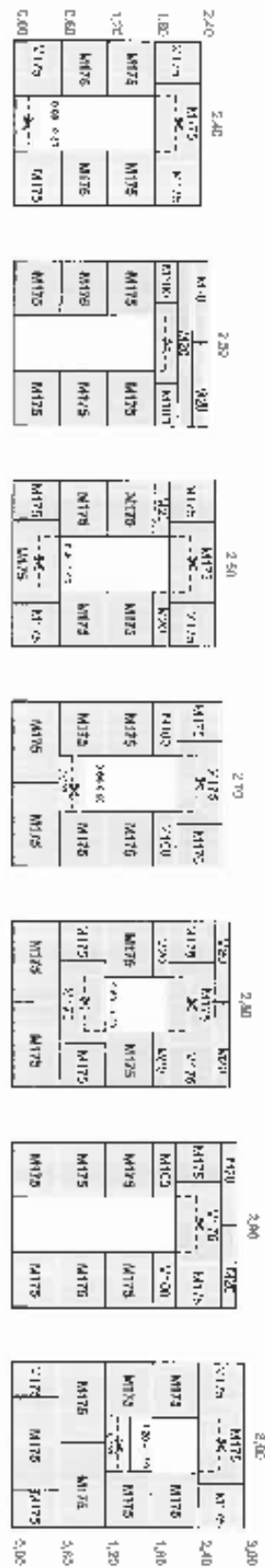


Figure 10 : optimisation de la mise en place des blocs



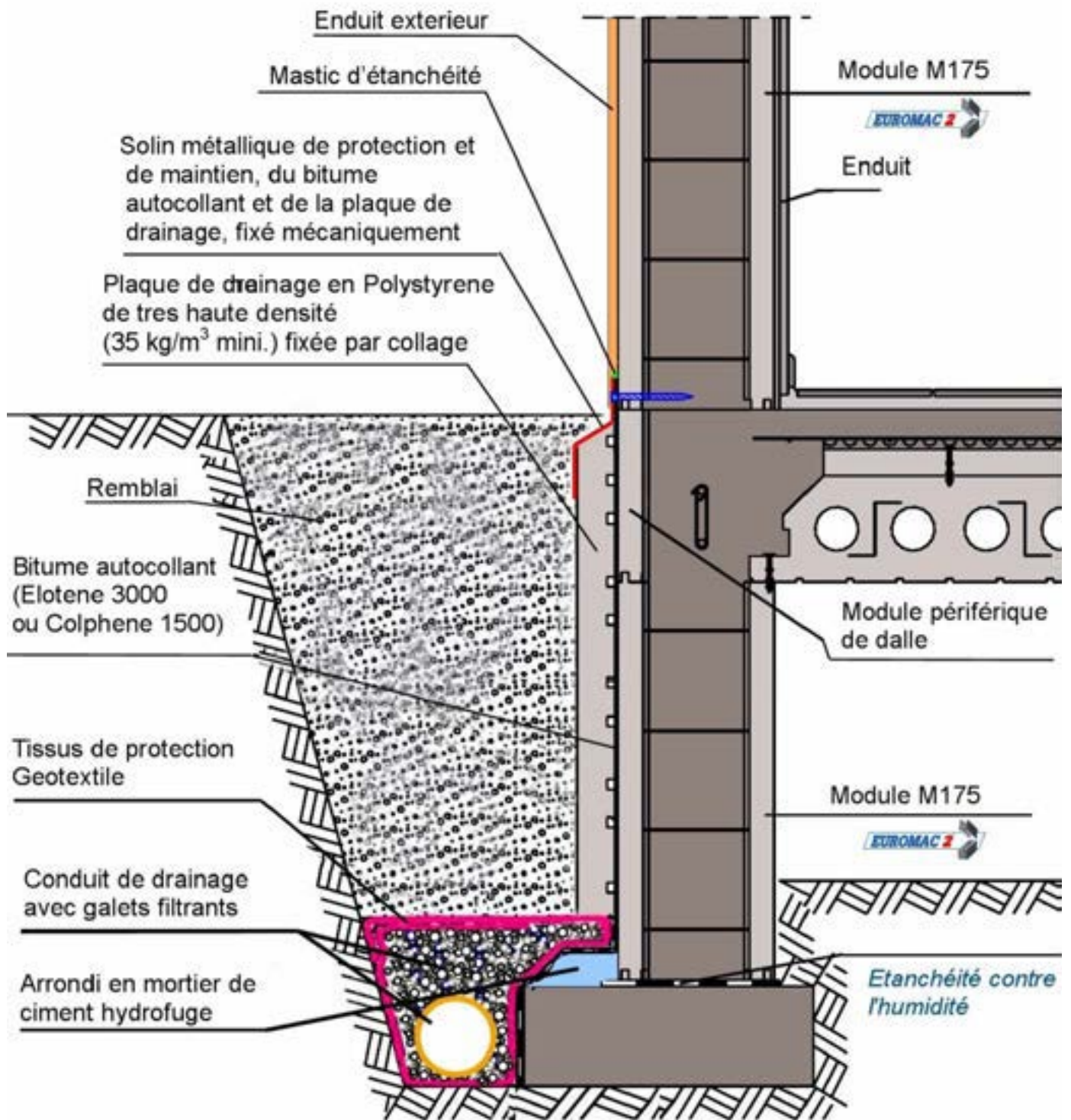


Figure 11 : détail de mise en œuvre de l'étanchéité de Sous-Sol

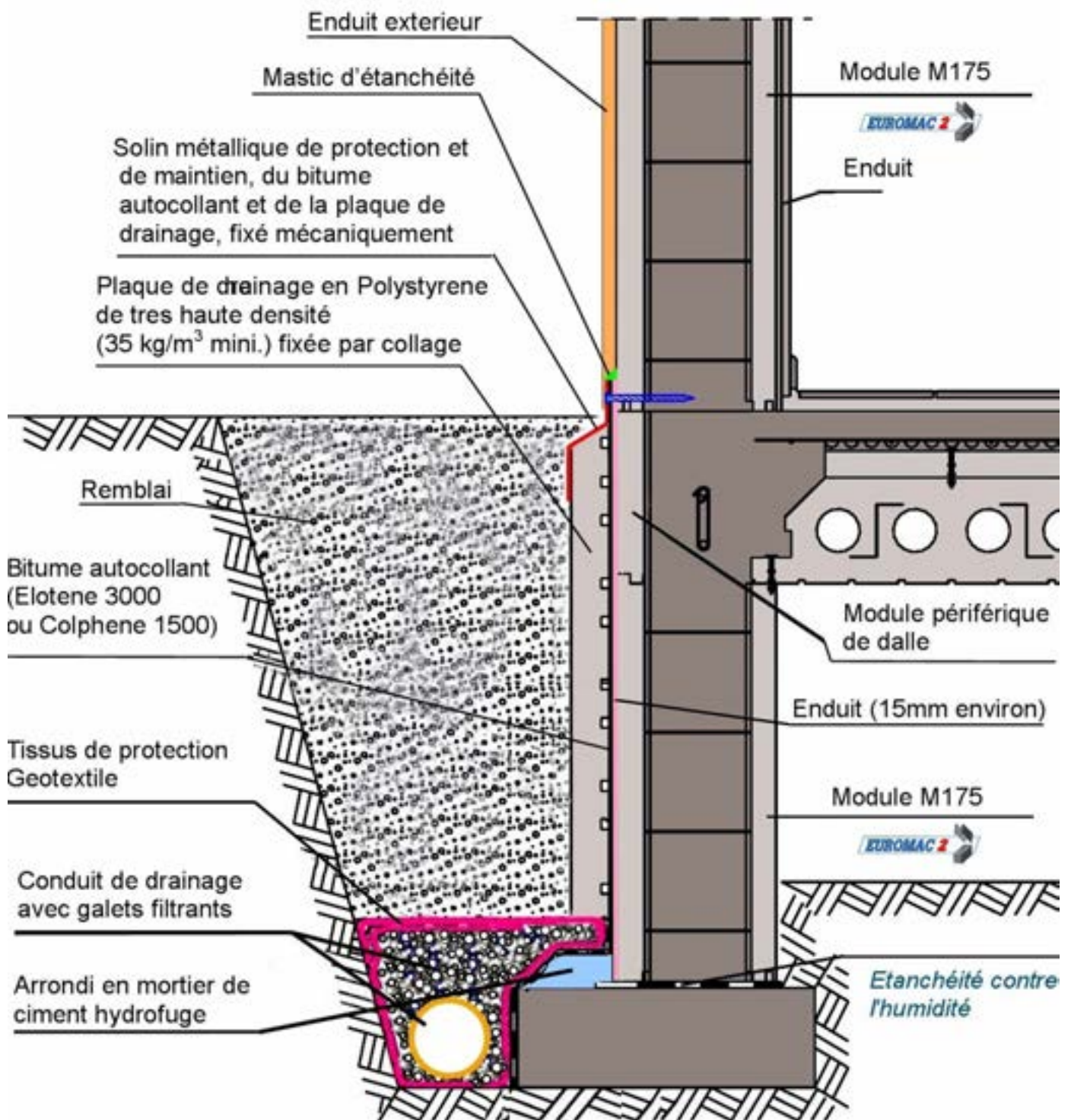
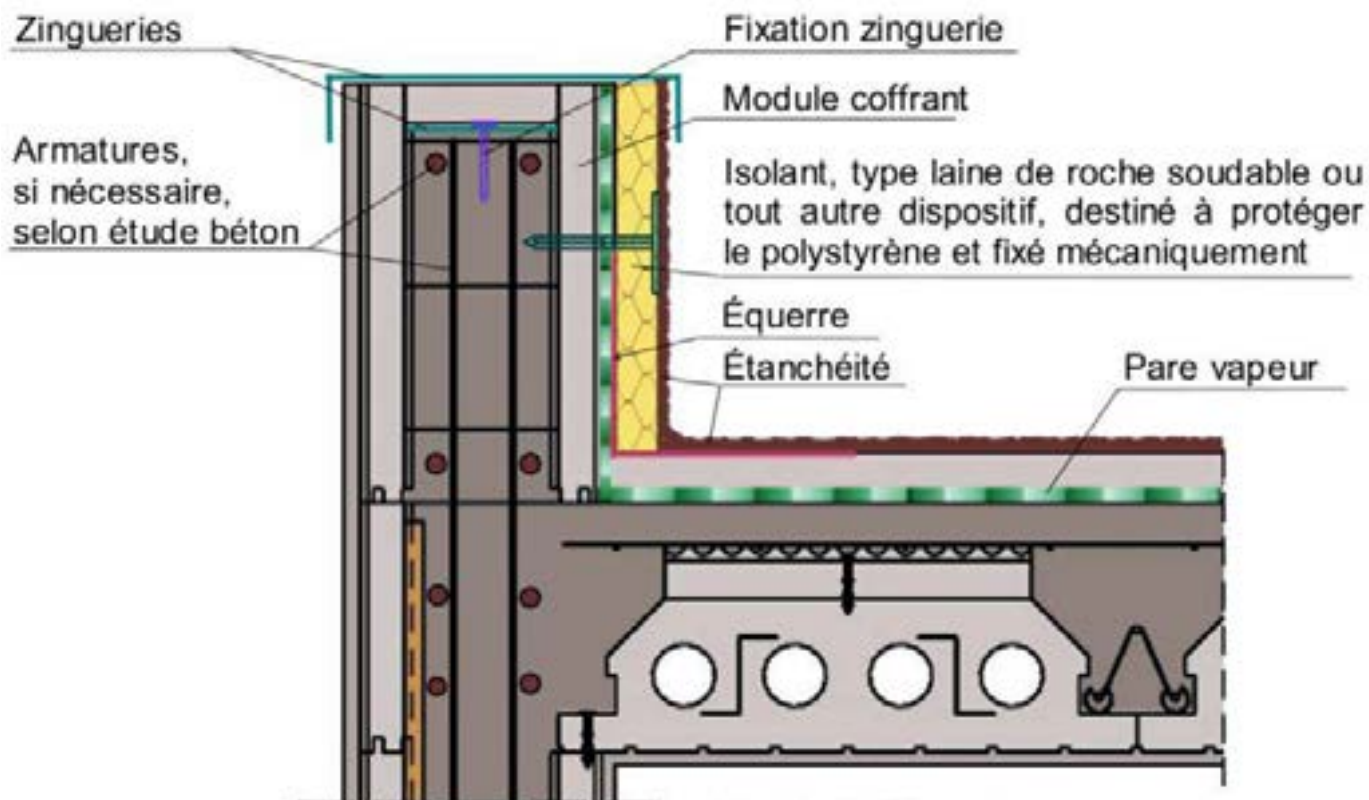


Figure 11bis : détail de mise en œuvre de l'étanchéité de Sous-Sol



## 01. Réalisation d'un acrotère



## 02. Réalisation d'un acrotère (variante avec galets en surface)

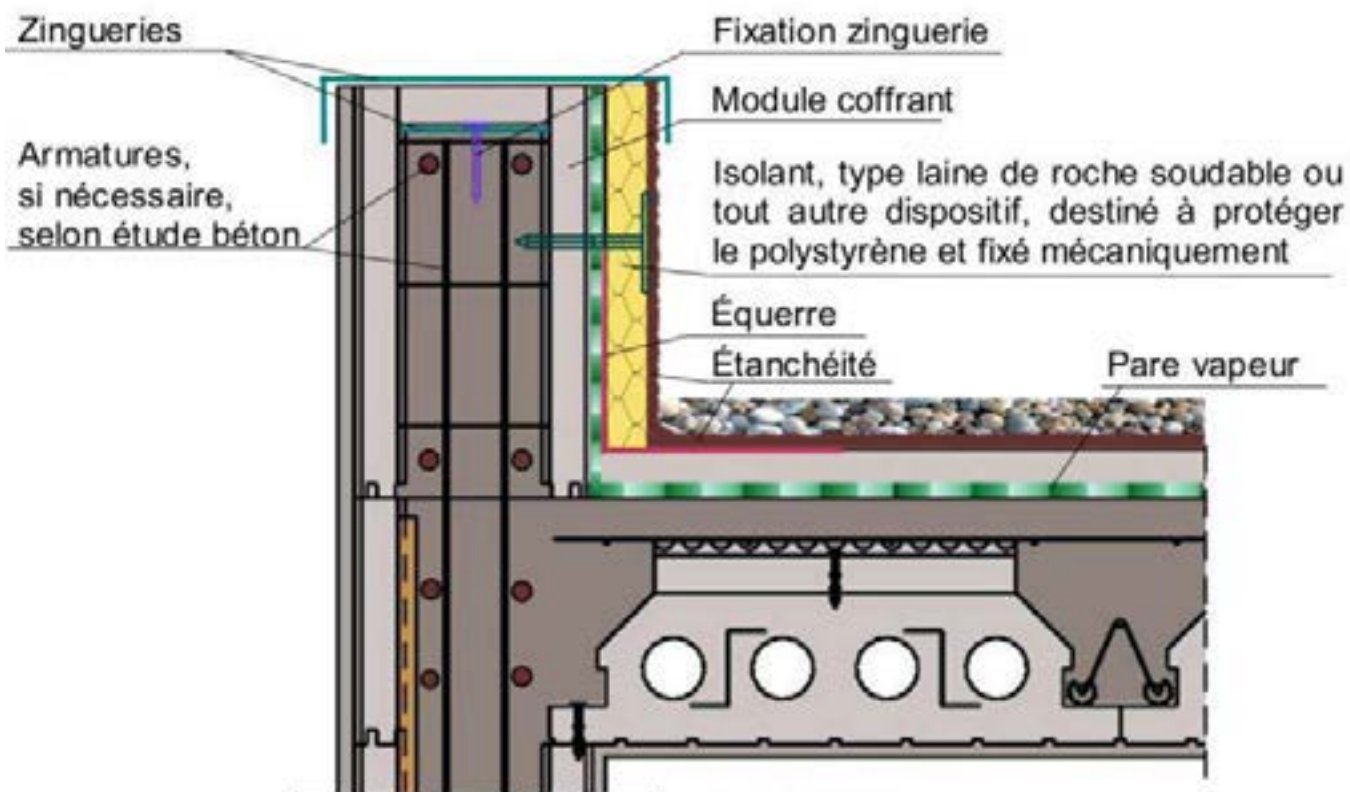


Figure 12 : détails de réalisation d'acrotères