

Sur le procédé

ISOLABLOC

Titulaire : Société GIE ISOLABLOC
Internet : www.isolabloc.fr

Descripteur :

Procédé de réalisation de murs à l'aide de blocs de coffrage en aggloméré bois-ciment de masse volumique 650 kg/m³ associé à un isolant en PSE (densité 20 kg/m³) assemblé mécaniquement sur la face externe des blocs.

Les murs sont réalisés par remplissage in situ des blocs de coffrages avec du béton dont l'épaisseur est de 12cm ou 15 cm. Ce voile béton est systématiquement interrompu au droit des parois transversales des blocs coffrages.

Les revêtements extérieurs et intérieurs visés dans le présent Avis en association avec le bloc de coffrage ISOLABLOC sont les systèmes d'enduit sur polystyrène expansé décrits dans les paragraphes descriptions du présent DTA.

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

Famille de produit/Procédé : Bloc de coffrage

AVANT-PROPOS

Les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction des éléments d'appréciation sur la façon de concevoir et de construire des ouvrages au moyen de produits ou procédés de construction dont la constitution ou l'emploi ne relèvent pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Au terme d'une évaluation collective, l'avis technique de la commission se prononce sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés relativement aux exigences réglementaires et d'usage auxquelles l'ouvrage à construire doit normalement satisfaire.

Versions du document

| Version | Description | Rapporteur | Président |
|---------|--|------------------|------------------|
| V1 | <p>Cette version intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Changement de nom de titulaire qui devient GIE ISOLABLOC • Ajout des usines de production GROUPE TANGUY (usine de St AVE : 56), CHAVIGNY INDUSTRIE (Usine RASORI - Saint Georges sur Eure : 28) et PREFER Construc SA (HERMALLE SOUS HUY : Belgique) pour la fabrication pour les blocs bois-ciment • Suppression de l'usine de fabrication des blocs bois-ciment PITOIS du DTA • Ajout de la mise en œuvre de coffres de volets roulants intégrés à la maçonnerie sous les linteaux réalisés en blocs de coffrage d'angle découpés. • Ajout de blocs de coffrages sans isolant ni queues d'arondes pour les mises en œuvre en murs de refend sans nécessité d'isolation. • Ajout des enduits extérieurs sur polystyrène expansé : <ul style="list-style-type: none"> ○ THERMOLOOK GF /GM (épais) de la société PRB. ○ WEBER.THERM XM de la société Saint GOBAIN Weber France ○ WEBER.THERM 305 de la société Saint Gobain Weber France ○ PARISO PSE H, PARISO PSE E, PARISO PSE U de la société ParexGroup. • Ajout des revêtements intérieurs : <ul style="list-style-type: none"> ○ Enduit AIRLESS DGS de la Sté SOFEC ○ Enduit BAGAR AIRLISS de la Sté BEISSIER • Les murs séparatifs de logements ne sont plus visés • L'utilisation du procédé pour la réalisation de parois enterrées n'est pas visée 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. • Ajout de fixations (tableau 1) | Philippe LEBLOND | Nicolas JURASZEK |

Table des matières

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | Avis du Groupe Spécialisé | 4 |
| 1.1. | Définition succincte | 4 |
| 1.1.1. | Description succincte | 4 |
| 1.1.2. | Mise sur le marché | 4 |
| 1.1.3. | Dénomination commerciale..... | 4 |
| 1.1.4. | Identification des composants | 4 |
| 1.2. | AVIS..... | 4 |
| 1.2.1. | Domaine d'emploi accepté | 4 |
| 1.2.2. | Appréciation sur le procédé | 5 |
| 1.2.3. | Prescriptions Techniques | 7 |
| 1.3. | Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé | 9 |
| 2. | Dossier Technique..... | 10 |
| 2.1. | Données commerciales | 10 |
| 2.1.1. | Coordonnées | 10 |
| 2.2. | Description..... | 10 |
| 2.3. | Domaine d'emploi | 10 |
| 2.4. | Éléments constitutifs | 10 |
| 2.4.1. | Matériaux et éléments constitutifs | 10 |
| 2.4.2. | Voile en béton..... | 11 |
| 2.4.3. | Revêtement extérieur | 13 |
| 2.4.4. | Revêtements intérieurs | 13 |
| 2.5. | Fabrication - Contrôles..... | 13 |
| 2.5.1. | Usines de fabrication | 13 |
| 2.5.2. | Process de fabrication | 13 |
| 2.5.3. | Contrôles | 13 |
| 2.6. | Mise en œuvre | 14 |
| 2.6.1. | Mise en œuvre des menuiseries..... | 15 |
| 2.6.2. | Traitements des points singuliers | 15 |
| 2.6.3. | Revêtements extérieurs | 16 |
| 2.6.4. | Revêtements intérieurs | 17 |
| 2.7. | Assistance technique | 17 |
| 2.8. | Résultats expérimentaux..... | 17 |
| 2.9. | Références | 18 |
| 2.9.1. | Données Environnementales | 18 |
| 2.9.2. | Autres références | 18 |
| 2.10. | Annexes du Dossier Technique..... | 19 |

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 16 - Produits et Procédés spéciaux pour la maçonnerie de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 18 juin 2020, le procédé **ISOLABLOC**, présenté par la Société GIE ISOLABLOC. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1.1. Définition succincte

1.1.1. Description succincte

Procédé de réalisation de murs à l'aide de blocs de coffrage en aggloméré bois-ciment de masse volumique 650 kg/m³ associé à un isolant en PSE (densité 20 kg/m³) assemblé mécaniquement sur la face externe des blocs.

Les murs sont réalisés par remplissage in situ des blocs de coffrages avec du béton dont l'épaisseur est de 12cm ou 15 cm. Ce voile béton est systématiquement interrompu au droit des parois transversales des blocs coffrages.

Les revêtements extérieurs visés dans le présent Avis en association avec le bloc de coffrage ISOLABLOC sont les systèmes d'enduit sur polystyrène expansé :

- Systèmes d'enduit sur polystyrène expansé THERMOLOOK EMI et THERMOLOOK GF /GM (épais) 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
- Système d'enduit sur polystyrène expansé PARISO PSE M, PARISO PSE H, PARISO PSE E, PARISO PSE U de la société ParexGroup.

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

- Plaques de plâtres conformes au NF DTU 25.41 mises en œuvre par collage sur les parois du bloc à l'aide de mortier adhésif dans les locaux classés EA, EB et EB+ privés*,
- Plaques de plâtres conformes au NF DTU 25.41 mises en œuvre par fixation mécanique sur ossature métallique dans les locaux classés EA, EB, EB+ privés et EB+collectifs*,
- Enduit à base de plâtre projeté conforme au NF DTU 25.1 dans les locaux classés EA, EB et EB+ privés*,
- Enduit à la chaux hydraulique i.design MONOLYS de la société SOCLI dans les locaux classés EA et EB*,
- Enduit AIRLESS DGS de la Sté SOFEC ou enduit BAGAR AIRLISS de la Sté BEISSIER dans les locaux classés EA et EB*.

* au sens du document « Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois » e-cahier CSTB 3567 – mai 2006

1.1.2. Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n°305/2011, le produit ISOLABLOC fait l'objet d'une déclaration des performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de la norme NF-EN-15498. Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

1.1.3. Dénomination commerciale

Les produits sont distribués par le titulaire du Présent Avis sous la dénomination ISOLABLOC.

1.1.4. Identification des composants

Les blocs ISOLABLOC sont identifiables d'après leur aspect extérieur et leurs caractéristiques techniques spécifiques.

Les produits sont assortis du marquage CE accompagné des informations prévues par l'annexe ZA de la norme NF EN 15498.

1.2. AVIS

1.2.1. Domaine d'emploi accepté

Le système permet la réalisation de murs de façade et de refend de bâtiments courants jusqu'à R+3 inclus (15m de hauteur de mur maximale) dans les habitations de 1^{ère} et 2^{ème} famille, Etablissements Recevant du Public et établissements relevant du code du travail.

Le domaine d'emploi est en outre, limité par la capacité portante du voile béton constituant l'âme du mur, et par les prescriptions particulières données dans le paragraphe Prescriptions Techniques ci-après.

Les zones d'exposition au sens du NF DTU 20.1 acceptées sont :

- Les zones a, b et c;
- La zone littorale front de mer inclus, ce dernier étant cependant limité aux maisons individuelles dont la hauteur des murs ne dépasse pas 6 m.

L'emploi du système est accepté pour les murs des locaux classés EA, EB, EB+ privés et EB+collectifs, au sens du document « Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois » e-cahier CSTB 3567 – mai 2006.

Les zones sismiques acceptées sont les zones 1 à 4 au sens du décret 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique. Le bloc de noyau 120 mm est utilisable en zone de sismicité 2 pour les bâtiments de catégorie d'importance I

et II. Seul le bloc de noyau 150 mm est visé pour les bâtiments nécessitant des dispositions parasismiques. Les conditions d'application en zone sismique sont définies ci-après au paragraphe 1.2.3.4.

Le système permet la réalisation de parois enterrées, pour des catégories de locaux 2 et 3, correspondant à un niveau de sous-sol, soit un maximum de 2,5 m hors poussée d'eau.

La réalisation d'acrotères hauts avec le procédé ISOLABLOC n'est pas visée.

Les murs séparatifs de logements ne sont pas visés.

L'utilisation du procédé pour la réalisation de parois enterrées n'est pas visée 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.

1.2.2. Appréciation sur le procédé

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

Stabilité

La stabilité des bâtiments peut être normalement assurée moyennant le respect des prescriptions données au paragraphe 1.2.3.1 du présent Avis.

Sécurité d'incendie

Le procédé fait l'objet d'un Procès-verbal de classement de résistance au feu CSTB (n°RS13-006 ; essais réalisés le 09 avril 2013). Pour une valeur affichée de capacité portante du mur (pour une hauteur maximale de 3,0 mètres soumise au feu) de 120 kN/ml, la classe de résistance au feu à considérer du mur constitué de blocs de coffrage isolant ISOLABLOC (épaisseur de béton \geq 120 mm) est REI 240 (feu côté doublage).

- Pour les classements de réaction au feu des systèmes d'enduit sur isolant conformément à EN13501-1, se référer aux résultats expérimentaux du dossier technique (Euro classe F pour les autres configurations).
- Les revêtements intérieurs constitués de plaques de plâtre collées ou d'enduit mis en œuvre sur les blocs bois-ciment devront, lorsqu'un degré de réaction au feu des revêtements intérieurs est exigé, faire l'objet d'un rapport de classement de réaction au feu ou d'appréciation de laboratoire établie par un laboratoire agréé. Les solutions de protections vis-à-vis de la propagation du feu en façade, lorsque l'Instruction Technique 249 est applicable, doivent faire l'objet d'une appréciation de laboratoire favorable établie par un laboratoire agréé en résistance et réaction au feu.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre et de l'entretien

De ce point de vue, le procédé ne se distingue pas des maçonneries traditionnelles de blocs coffrages en béton.

Isolation thermique

Le procédé peut permettre de satisfaire à la réglementation moyennant le respect des modalités de suivi indiquées au § 2.5.3.

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

Les valeurs de U_p indiquées dans le tableau ci-dessous s'entendent pour :

- une conductivité thermique utile du polystyrène expansé teinté gris égale à 0,042 W/(m.K) ($\lambda_{\text{utile}} = 1,15 \times \lambda_{\text{déclarée}} = 1,15 \times 0,036$),
- une conductivité thermique utile du béton de bois égale à 0,16 W/(m.K)

| Conductivité thermique de l'isolant du bloc en W/(m.K) | Épaisseurs (mm) d'isolant extérieur | Épaisseur du noyau en béton (en mm) | Épaisseur du mur (mm) | U_p en W/(m ² .K)(1) | R_p en m ² .K/W (1) |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| PSE teinté gris $\lambda_{\text{utile}} = 0,042$ | 0 | 120 | 220 | 0,90 | 0,94 |
| | 140 | | 360 | 0,22 | 4,28 |
| | 180 | | 400 | 0,19 | 5,23 |
| | 200 | | 420 | 0,17 | 5,71 |

⁽¹⁾ Coefficient de transmission surfacique et résistance thermique de toute la paroi incluant le bloc coffrant, le remplissage béton et les enduits.

Les valeurs de R_p et U_p mentionnées dans le tableau ci-dessus peuvent être modifiées en cas d'obtention d'une certification visant la conductivité thermique.

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) calculé pour $\lambda_{PSE,utile} = 0,042$ W/(m.K) | | |
|---|--|------|------|
| | 140 | 180 | 200 |
| Angle sortant | 0,10 | 0,09 | 0,09 |
| Angle rentrant | 0,04 | 0,03 | 0,03 |
| Mur/Plancher intermédiaire | 0,06 | 0,05 | 0,04 |
| Mur/refend | 0,06 | 0,05 | 0,04 |
| Mur-plancher sur terre-plein | 0,14 | 0,15 | 0,16 |
| Mur/plancher sur vide sanitaire (mur bas en béton cellulaire) | 0,17 | 0,17 | 0,17 |
| Mur/plancher haut sous charpente (au niveau de la façade) | 0,05 | 0,06 | 0,06 |
| Mur/plancher haut sous charpente (au niveau du pignon) | 0,29 | 0,29 | 0,30 |

Isolation acoustique

Le procédé peut permettre de satisfaire à la réglementation en matière d'isolement contre les bruits de l'espace extérieur, lorsque l'isolement requis est égal à 30 dB. L'utilisation du procédé dans les autres zones requiert une étude particulière.

En l'absence de justification des performances acoustiques des murs de séparatifs de logement décrits dans le Dossier Technique, il n'est possible de se prononcer favorablement sur la satisfaction aux exigences réglementaires que dans le cas de murs doubles.

Imperméabilité des murs extérieurs

Dans les limites d'exposition indiquées au § 1.2.1 ci-avant, l'imperméabilité peut être considérée comme normalement assurée moyennant un soin particulier pour le bétonnage des points singuliers, et le respect des conditions de mise en œuvre des revêtements extérieurs prévus.

Risques de condensation superficielle

Le procédé permet de réduire sensiblement les ponts thermiques et réduit par conséquent les risques de condensation superficielle.

Confort d'été

Pour la détermination au moyen des Règles Th-I de la classe d'inertie thermique quotidienne des bâtiments, qui constitue un facteur important du confort d'été, les murs extérieurs comporte un isolant continu relié mécaniquement au bloc de coffrage en bois-ciment, de sorte que le procédé est à considérer comme un mur à isolation extérieure constituant des « parois verticales lourdes ».

Finitions - Aspects

Les finitions prévues sont classiques pour cette famille de procédé : plaques de plâtre collées ou enduit en plâtre projeté et enduit à la chaux hydraulique côté intérieur, enduits sur isolant côté extérieur.

L'apparition de fines fissures au droit des joints de raccords entre blocs ne pouvant être exclue, le traitement par marouflage d'un treillis dans l'épaisseur de l'enduit constitue une précaution efficace de ce point de vue.

Données environnementales

Le procédé ISOLABLOC 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.

1.2.2.2. Durabilité - Entretien

Les problèmes de durabilité peuvent se présenter essentiellement au niveau de la conservation des enduits extérieurs, directement soumis à l'action des agents de vieillissement naturels. Il importe donc que les conditions d'exécution indiquées dans le dossier technique soient bien respectées et que le retrait des blocs soit en grande partie réalisé afin d'éviter les risques de fissuration au droit des joints.

Par ailleurs, l'adhérence des plaques de plâtre sur ce support est estimée comparable à celle obtenue sur d'autres types de support en maçonnerie au sens du NF DTU 25.41.

Les matériaux constitutifs du mur ne posent pas de problème de durabilité dans la mesure où, en service, ils ne sont pas en contact prolongé avec l'eau. Il importe donc que, du côté intérieur, une protection efficace contre les ruissellements et les rejaillements soit appliquée dans les salles d'eau, le collage éventuel d'un carrelage devant être appliqué sur support indiqué au § 2.6.4 du dossier technique pour les locaux humides de type EB et EB+P au sens du cahier du CSTB 3567.

1.2.2.3. Fabrication et contrôle

Effectuée en usine par les sociétés PAC, SEPA, TANGUY, PREFER, CHAVIGNY et KNAUF.

La fabrication fait l'objet d'un autocontrôle régulier portant sur les dimensions des blocs et leur planéité, la résistance mécanique du béton de bois, ainsi que la masse volumique sèche du béton constitutif des blocs.

La mise en œuvre nécessite un positionnement précis des éléments et le respect de la planéité du parement intérieur ; il importe en particulier que l'assise du premier niveau soit soigneusement réglée en planéité et horizontalité.

Les possibilités de découpe in situ que permet le matériau des blocs facilite la réalisation sur chantier des adaptations éventuellement nécessaires.

Dans les pièces humides, les dispositions particulières de protection doivent respecter les principes donnés dans le NF DTU 25.41.

1.2.3. Prescriptions Techniques

1.2.3.1. Prescriptions de conception

1.2.3.1.1. Capacité portante sous charges verticales

Les murs en béton doivent être conçus conformément à la section 12 de la norme NF EN 1992-1-1, exception faite des armatures de peau qui ne sont pas nécessaires.

Pour la justification sous sollicitations normales, on applique le § 12.6.5.2 de la norme NF EN 1992-1-1 au noyau du béton de remplissage.

Le calcul de l'élançement du mur est effectué en prenant en compte l'épaisseur correspondante à celle du noyau de béton.

L'effort normal ultime de calcul doit être inférieur ou égal à l'effort normal résistant N_{Rd} exprimée en kN, et donnée par la

relation suivante :
$$N_{Rd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_M} \cdot \Phi \cdot \delta \cdot l \cdot t$$

Où :

- f_{ck} : résistance caractéristique en compression du béton de remplissage
- δ : facteur de réduction inférieur à 1 tenant compte de la réduction de section résistante due à la présence des entretoises (=0,71 pour le noyau de 12 cm, 0,72 pour le noyau de 15)
- Φ : facteur prenant en compte l'excentricité, et les effets du second ordre, donné par la formule 12.11 du § 12.6.5.2 de la norme NF EN 1992-1-1
- l, t : longueur et épaisseur du voile de béton
- γ_M : coefficient partiel de sécurité, pris égal à 2,5 en situation normale, 1,67 en situation sismique.

L'élançement géométrique, calculé à partir de l'épaisseur du noyau de béton seul, ne doit pas dépasser 25 (hauteur maximale de mur de 3,75 m).

A défaut d'autre justification par le calcul, en chargement excentré, pour une hauteur de mur inférieure ou égale à 3,75 m, et pour un béton de classe de résistance C25/30, l'effort normal limite ultime en partie courante exprimé en kN/m pourra être pris égal à :

- $N_{Rd} = 306,7$ kN/m pour un noyau de 12 cm
- $N_{Rd} = 388,8$ kN/m pour un noyau de 15 cm

Pour les murs de bâtiments soumis à des exigences réglementaires en matière de résistance au feu, la charge verticale N_{ed} pondérée par le coefficient de réduction η_{fi} doit être inférieure ou égale à 120kN/ml pour pouvoir se prévaloir du classement REI 240. On prendra par défaut $\eta_{fi} = 0,7$.

1.2.3.1.2. Contreventement

La justification de l'aptitude du mur à assurer sa fonction de contreventement passe par les vérifications suivantes :

1. Non-cisaillement vertical dans la section de moindre résistance

La valeur de calcul de la force horizontale appliquée V_{ed} doit être inférieure ou égale à la valeur de la résistance au cisaillement du mur, V_{Rd1} , exprimée en kN et donnée par l'expression suivante :

$$V_{Rd1} = 0,35 \frac{f_{ck}^{1/2}}{\gamma_M} \times 4 \times s_{evidemment} \times H$$

Avec :

- f_{ck} : résistance en compression du béton coulé en place
- γ_M : coefficient partiel (=2,5 en situation normale, 1,67 en situation sismique)
- t_c : épaisseur de noyau
- $s_{evidement}$: surface au-dessus d'une entretoise
- H : hauteur du mur

Ce qui donne :

- $V_{Rd} = H \times 11,07$ kN en situation normale (H hauteur du mur en m)
- $V_{Rd} = H \times 16,57$ kN en situation sismique (H hauteur du mur en m)
- Pour le noyau de 15 cm :
 - $V_{Rd} = H \times 13,83$ kN en situation normale (H hauteur du mur en m)

- $V_{Rd} = H \times 20,71$ kN en situation sismique (H hauteur du mur en m)

2. Non-cisaillement horizontal en pied de mur

Le non-cisaillement horizontal à la base du mur est à vérifier en utilisant le modèle de cisaillement décrit au § 6.2 de l'EN 1996-1.1. La valeur de calcul de la force de cisaillement appliquée V_{Ed} doit être inférieure ou égale à la valeur de la résistance au cisaillement du mur, V_{rd2} , exprimée en N et donnée par l'expression suivante :

$$V_{Rd2} = \frac{t_c \cdot l \cdot f_{vk}}{\gamma_M} + \sum A_c \frac{f_{cvk}}{\gamma_C}$$

Avec :

- $f_{vk} = f_{cvk} + 0.4 \cdot \frac{N_{Ed}}{t}$
- A_c : section du béton de chaînage vertical, exprimé en m^2 ;
- l : longueur du mur (en m)
- t_c = épaisseur du noyau béton

3. Vérification en traction des armatures de chaînage

La vérification en traction des armatures de chaînages verticaux est donnée par la relation suivante:

$$A_s > \left(\frac{3 \cdot V_{Ed} \cdot H}{2 \cdot l} - \frac{N_{Ed}}{4} \right) \cdot \frac{\gamma_S}{f_{yk}}$$

Compte-tenu de l'effort limite calculé vis-à-vis de la résistance au cisaillement vertical dans un plan de moindre résistance, il a été vérifié que le dimensionnement des chaînages pour un mur de hauteur maximale 3 mètres permet d'éviter le basculement des murs sous une charge horizontale répartie en tête du mur.

Les dimensions horizontales et verticales des ouvrages, doivent être, si possible, multiples des modules propres au procédé afin de simplifier l'exécution des points singuliers. Dans l'hypothèse inverse, la totalité des parois y compris les rattrapages par découpage doit être réalisée en blocs ISOLABLOC afin d'assurer un support homogène aux revêtements.

1.2.3.2. Prescriptions de fabrication

Pas d'autre prescription que celles indiquées dans le dossier technique.

1.2.3.3. Prescriptions de mise en œuvre

La mise en œuvre des parties en béton constituant l'âme des murs ISOLABLOC doit être conforme aux indications données dans le dossier technique.

En outre, le remplissage des blocs doit être réalisé à l'aide d'un béton dont la taille des granulats ne dépasse pas 12 mm, en limitant le coulage à une passe de 1,5 m de hauteur par jour, et avec une vitesse de coulage inférieure ou égale à 1,5 m par heure. Le procédé doit être mis en œuvre par des entreprises ayant suivi une formation spécifique sous la responsabilité du titulaire du présent Avis. Ce dernier propose également une assistance technique aux entreprises mettant en œuvre le procédé (diffusion de l'Avis Technique, respect des prescriptions qui y sont attachées, ...), notamment au démarrage des chantiers.

La mise en œuvre des systèmes d'enduit sur polystyrène expansé doit être réalisée 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 cités dans le dossier technique, bénéficiant d'un Document Technique d'Application en cours de validité.

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

Il est nécessaire d'utiliser un primaire d'accrochage avant l'enduisage au plâtre afin d'améliorer son adhérence au support.

Toutes les faces d'acrotères doivent être revêtues d'un enduit armé et isolées thermiquement. Tous les acrotères doivent être couronnés par un chaînage horizontal, et surmontés par une couverture étanche.

1.2.3.4. Utilisation en zones sismiques

Les murs montés à l'aide du procédé ISOLABLOC (noyau béton d'épaisseur 150 mm) peuvent être utilisés pour la réalisation d'éléments structuraux principaux de bâtiments (soumis à exigences parasismiques) en zones de sismicités 2, 3 ou 4 au sens du décret 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, moyennant le respect de l'une ou l'autre des prescriptions suivantes :

- L'application de la norme NF P 06-014 (« Règles PS-MI 89 révisées 92 ») qui fournit dans le cas de petits bâtiments de forme simple définis dans cette norme, des dispositions constructives dont l'application assure le respect des règles PS 92 sans nécessité de vérification par calcul.
 - Il est rappelé que les bâtiments visés par cette norme doivent être au maximum de type R + 1 + comble, de forme simple tant en plan qu'en élévation (décrochements à éviter) et contreventés par des murs répartis sur le pourtour des planchers.
 - Pour ces petits bâtiments, la longueur des panneaux dans chaque direction, exprimée en mètres, ne doit pas être inférieure au quotient de la surface S totale construite au sol, en mètres carrés, par le coefficient k donné dans le tableau ci-après.

| Zone sismique | Bâtiment RDC+ toiture légère | Bâtiment RDC+comble avec plancher lourd | Bâtiment R+1+comble avec planchers lourds |
|---------------|------------------------------|---|---|
| 3 | 18 | 10 | 7 |
| 4 | 12 | 7 | 4 |

Seuls les éléments permettant de constituer des chaînages horizontaux et verticaux de 15 cm d'épaisseur minimum sont utilisables.

- L'application du modèle donné au § 1.2.3.1 ci-avant, en considérant des coefficients partiels de sécurité correspondants aux actions sismiques, et une valeur du coefficient de comportement égale à 1,5.

L'épaisseur minimale du noyau de béton de remplissage doit être supérieure ou égale à 15 cm, tant en partie courante qu'au niveau des chaînages.

1.2.3.5. Données essentielles

Les données essentielles nécessaires aux vérifications ci-avant sont récapitulées ci-dessous :

| | | | |
|---|---------------------|------------|--|
| Epaisseur du noyau de béton de remplissage | | t_c | De 0,12 à 0,15 m |
| Section de béton au-dessus de l'entretoise | pour le noyau de 12 | A | 0,003952 m ² |
| | pour le noyau de 15 | A | 0,004940 m ² |
| Coefficient de réduction de la section résistante à l'effort normal | pour le noyau de 12 | δ | 0,71 |
| | pour le noyau de 15 | δ | 0,72 |
| résistance caractéristique en compression du béton | | f_{ck} | 25 MPa |
| résistance caractéristique en traction du béton | | f_{ctk} | 1,8 MPa |
| limite élastique de l'acier | | f_{yk} | 400 ou 500 MPa |
| coefficient de comportement | | q | 1,5 |
| coefficient de perte de cohésion | | s | 1 pour actions durables ou transitoires et 2 pour actions sismiques |
| coefficient partiel de sécurité sur la résistance du béton | | γ_c | 1,5 pour actions durables ou transitoires et 1,3 pour actions sismiques |
| coefficient partiel de sécurité sur la résistance de la maçonnerie | | γ_M | 2,5 pour actions durables ou transitoires et 1,67 pour actions sismiques |
| coefficients partiels de sécurité sur la résistance des aciers | | γ_S | 1,15 pour actions durables ou transitoires et 1,0 pour actions sismiques |

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 1.2.1) est appréciée favorablement.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

L'effort normal limite ultime est calculé en référence à la section 12 de la norme NF EN 1992-1-1, en ne considérant que le noyau du béton de remplissage. Ces valeurs d'efforts normaux sont sensiblement plus faibles que celles résultant de l'application du DTU 23.1. Ceci s'explique d'une part par le choix des coefficients de sécurité appliqués, et d'autre part par le fait que ce dernier ne tenait pas compte de l'excentricité des charges appliquées dans le calcul.

2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

2.1. Données commerciales

2.1.1. Coordonnées

Titulaire : Société GIE ISOLABLOC
 ZI en Toulze
 FR – 81580 Cambounet sur le Sor
 Tél. : 05 63 74 76 90
 Email : contact@isolabloc.fr

2.2. Description

Procédé de réalisation de murs à l'aide de blocs de coffrage en bois-ciment masse volumique 650 kg/m³ avec isolant thermique rapporté sur la face extérieure du bloc de coffrage. L'isolant, assemblé avec le bloc sur chantier ou en usine, est un isolant en polystyrène expansé de densité 20 kg/m³.

Les murs sont réalisés par empilage à sec des blocs de coffrage, puis par remplissage in situ des blocs coffrages avec du béton. L'épaisseur du noyau béton est de 12cm ou 15 cm selon les dimensions des blocs.

Les revêtements extérieurs visés dans le présent Avis en association avec le bloc de coffrage ISOLABLOC sont :

- Systèmes d'enduit sur polystyrène expansé THERMOLOOK EMI et THERMOLOOK GF /GM (épais) 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
- Système d'enduit sur polystyrène expansé PARISO PSE M, PARISO PSE H, PARISO PSE E, PARISO PSE U de la société ParexGroup.

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

- Plaques de plâtres conformes au NF DTU 25.41 mises en œuvre par collage sur les parois du bloc à l'aide de mortier adhésif dans les locaux classés EA, EB et EB+ privatifs*;
- Plaques de plâtres conformes au NF DTU 25.41 mises en œuvre par fixation mécanique sur ossature métallique dans les locaux classés EA, EB, EB+ privatifs et EB+collectifs*;
- Enduit à base de plâtre projeté conforme au NF DTU 25.1 dans les locaux classés EA, EB et EB+ privatifs*;
- Enduit à la chaux hydraulique i.design MONOLYS de la société SOCLI dans les locaux classés EA et EB*.
- Enduit AIRLESS DGS de la Sté SOFEC ou enduit BAGAR AIRLISS de la Sté BEISSIER dans les locaux classés EA et EB*.

* au sens du document « Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois » e-cahier CSTB 3567 – mai 2006

2.3. Domaine d'emploi

Idem § 1.2.1 de la partie Avis.

2.4. Eléments constitutifs

2.4.1. Matériaux et éléments constitutifs

2.4.1.1. Blocs en bois ciment

Le bois-ciment est composé de :

- Granulats de bois minéralisé de calibre 2/8
- Sable calcaire à 0/3
- Ciment CEM II A 42,5 R CE CP2 NF

Le bois-ciment présente les caractéristiques suivantes :

- Masse volumique apparente sèche du béton de bois : 650 kg/m³
- Résistance caractéristique à la flexion des parois (entre deux entretoises): 1,0 MPa
- Résistance caractéristiques à la traction des entretoises : 0,33 MPa

Les blocs de coffrage en béton de bois présentent les dimensions suivantes :

- Largeur des blocs (sans isolant) : 22 cm –23 cm- 25 cm
- Épaisseur de la paroi intérieure : 40 mm
- Épaisseur de la paroi extérieure (avec queue d'aronde) : 60 mm
- Dimensions alvéoles :

- Bloc pour noyau de 12 cm : 120 x 142 mm
- Bloc pour noyau de 15 cm : 153 x 142 mm
- Longueur : 50 cm (+- 5 mm)
- Hauteur : 24.6cm (+-3 mm)
- Épaisseur des entretoises : 45 mm
- Surface des évidements des entretoises : 3952 mm² pour le bloc de 22 cm, 4940 mm² pour le bloc de 25cm, 6554 mm² pour le bloc de 23 cm.
- Espacement entre queues d'arondes : 142,8 mm

Il existe une gamme de blocs spécifiques sans isolant et sans queues d'arondes pour les murs sur locaux chauffés et murs de refend, cf. tableau ci-dessous pour les dimensions (Cf. figure 1 : dernières figures)

La gamme des blocs bois ciment lisse sans isolant

| Type de bloc | Longueur cm | Largeur cm | Hauteur cm | Epaisseur béton cm |
|--------------|-------------|------------|------------|--------------------|
| 22 /12 | 50 cm | 22 cm | 24.6 cm | 12 cm |
| 23/15 | 50 cm | 23 cm | 24.6 cm | 15 cm |
| 25 /15 | 50 cm | 25 cm | 24.6 cm | 15 cm |

La gamme des blocs bois ciment ISOLABLOC est complétée par les blocs spéciaux suivant :

- Bloc ANGLE / TABLEAU
- Bloc chainage
- Bloc planelle

La gamme des blocs bois ciment avec isolant (fig. 1)

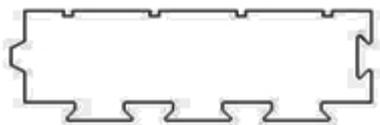
| Type de bloc | Longueur cm | Largeur cm | Epaisseur béton cm | Epaisseur isolant cm | Hauteur cm |
|--------------|-------------|------------|--------------------|----------------------|------------|
| 22/12/14 | 50 cm | 36 cm | 12 cm | 14 cm | 24.6 cm |
| 22/12/18 | 50 cm | 40 cm | 12 cm | 18 cm | 24.6 cm |
| 22/12/20 | 50 cm | 42 cm | 12 cm | 20 cm | 24.6 cm |
| 25/15/14 | 50 cm | 39 cm | 15 cm | 14 cm | 24.6 cm |
| 25/15/18 | 50 cm | 43 cm | 15 cm | 18 cm | 24.6 cm |
| 25/15/20 | 50 cm | 45 cm | 15 cm | 20 cm | 24.6 cm |

2.4.1.2. Modules isolants : (figure2)

Les modules ISOLANTS en PSE assemblés sur chantier avec le bloc en bois-ciment présentent les caractéristiques suivantes :

- Densité : 20 kg/m³
- Euroclasse E
- Polystyrène expansé Teinté gris de conductivité thermique utile égale à 0,042 W/(m.K) ($\lambda_{\text{utile}} = 1,15 \times \lambda_{\text{déclarée}} = 1,15 \times 0,036$),
- Epaisseurs type (hors queue d'aronde) : 14 – 18 – 20 cm (+- 1.5 mm)
- Longueur : 50 cm (+- 2 mm)
- Hauteur 24.6cm (+- 1.5 mm)
- Faces externes munies de rainures de 14 mm de profondeur
- Espacement entre queues d'arondes permettant l'emboîtement avec les blocs en béton de bois : 142,8 mm (3 queues d'aronde par module standard).
- Délai minimal de stabilisation en usine : 3 semaines

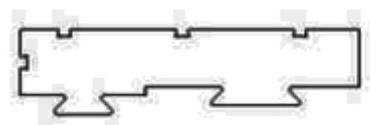
Module isolant standard



Module isolant d'angle



Module Isolant tableau



2.4.2. Voile en béton

2.4.2.1. Nature du béton

En fonction de l'environnement du chantier et de sa destination, la qualité du béton utilisé est à faire valider par un bureau d'étude béton armé. 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 bloc coffrage bois/ciment.
- Classes de consistance : S4
- Granulométrie maximale : 12 mm
- Sans vibration
- Prévoir une pompe à débit variable et bras articulé avec réduction rigide de 100 à 65 mm sur environ 1,50 m de longueur muni à son extrémité d'un coude en forme de S afin d'éviter l'effet dynamique de la pression du béton dans les blocs.
- Un soin particulier sera apporté au remplissage des blocs par l'entreprise qui met en œuvre.

2.4.2.2. Dimensionnement du voile en béton

Les voiles en béton ou en béton armé doivent être conçus conformément à la section 12 de la norme NF EN 1992-1-1, exception faite des armatures de peau qui ne sont pas nécessaires.

La stabilité du voile doit être justifiée par l'application de ces mêmes règles, en tenant compte des prescriptions ci-après qui concernent aussi les dispositions constructives minimales.

Les voiles en béton non armé ne sont considérés raidis que par les planchers, les éventuels raidisseurs latéraux n'étant pas pris en compte.

Chainages minimaux

| Zone de sismicité | Epaisseur du noyau béton | Raidisseurs verticaux conformément au DTU 20.1 | Raidisseurs horizontaux Jonction plancher murs |
|--|--------------------------|--|--|
| Zone 1 | 12 cm | 4 HA 8 + cadre HA 6 e= 30 cm | 4 HA 8 ou 2 HA 12 |
| Zone 2 – bâtiments de catégorie d'importance I et II | | | |

Pour que les raidisseurs latéraux (verticaux) soient pris en compte, leur écartement ne doit pas dépasser les valeurs données dans le tableau ci-dessous :

| Épaisseur du voile constituant l'âme du mur (cm) | Écartement maximal des raidisseurs (m) |
|--|--|
| 12 à 14 | 6,0 |
| ≥ 15 | 8,0 |

Pour la justification sous sollicitations normales, il faut tenir compte de l'affaiblissement de la section transversale brute du voile en béton, dû à la présence des entretoises des blocs.

Les contraintes de cisaillement dans le voile en béton doivent être justifiées pour :

- Les murs des bâtiments de 1 ou 2 niveaux soumis à des sollicitations horizontales importantes et faiblement chargées verticalement
- Les murs de contreventement des bâtiments de plus de 2 niveaux.

Les contraintes de cisaillement (en MPa) sont données par la relation suivante :

$$\tau = \frac{h_b \cdot T}{L \cdot AH}$$

Avec :

T = effort tranchant sollicitant (en N)

L = longueur du mur suivant la direction de l'effort (en mètres)

h_b = hauteur des blocs (0,25 m)

AH = section transversale de la perforation dans les entretoises des blocs (en mm²)

En l'absence de plancher en béton sous charpente, le plan des entrants de fermes doit être contreventé. Les pointes de pignon doivent être contreventées par la charpente.

2.4.2.3. Applications en zones sismiques (figures 14)

Les sections des chaînages horizontaux, verticaux (façades, angles, planchers, refends, encadrements de portes et fenêtres) devront être conformes aux prescriptions données dans les règles PS-MI ou Eurocode 8. La possibilité de réaliser des découpes dans les blocs permet la réalisation de chaînages verticaux de 15x15.

Pour les bâtiments qui ne répondent pas aux règles PS-MI, l'application du modèle donné au paragraphe 2.4.2.2 ci-avant doit être respectée, en considérant une valeur du coefficient de comportement égale à 1,5.

Chainages minimaux

Les sections d'armature présentes dans les chaînages doivent être adaptée 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 | Épaisseur du noyau béton | Raidisseurs verticaux En extrémités de murs de part et d'autre d'ouvertures $S \geq 1,5 \text{ m}^2$ | Raidisseurs horizontaux Jonction plancher murs |
|--|--------------------------|---|---|
| Zone 2 – Bâtiment d'importance III et IV Zone 3 | 15 cm | 4 HA 12 – 1 ^{er} niveau à partir des fondations 4 HA 10 + cadre HA 6 e= 10 cm | 4 HA 10 ou 2 HA 14 |
| Zone 4 | 15 cm | 4 HA 12 – 1 ^{er} niveau à partir des fondations 4 HA 10 + cadre HA 6 e= 10 cm | 4 HA 10 ou 2 HA 14 |

| Épaisseur du voile constituant l'âme du mur (cm) | Écartement maximal des raidisseurs (m) |
|--|--|
| ≥ 15 | 8,0 |

2.4.3. Revêtement extérieur

Les revêtements extérieurs visés dans le présent Avis en association avec le bloc de coffrage ISOLABLOC sont :

- Systèmes d'enduit sur polystyrène expansé THERMOLOOK EMI et THERMOLOOK GF /GM (épais) 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
- Système d'enduit sur polystyrène expansé PARISO PSE M, PARISO PSE H, PARISO PSE E, PARISO PSE U de la société Parex Group.

2.4.4. Revêtements intérieurs

- Les revêtements intérieurs visés dans le présent Avis en association avec le bloc de coffrage ISOLABLOC 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 ossature métallique ;
- Enduit intérieur en plâtre mis en œuvre par projection conformément au NF DTU 25.1;
- Enduit à la chaux hydraulique « i.design MONOLYS » de la société SOCLI Italcementi Group.
- Enduit AIRLESS DGS de la Sté SOFEC (30150).
- Enduit BAGAR AIRLISS G de la Sté BEISSIER (77760)

2.5. Fabrication - Contrôles

2.5.1. Usines de fabrication

Les blocs coffrages en béton de copeaux de bois sont fabriqués par les sociétés PAC – usine de Cambounet sur le Sor (81), SEPA – usine de SELESTAT (67)- TANGUY -usine de SAINT AVE (56), CHAVIGNY – Usine RASORI de Saint Georges sur Eure (28) et PREFER-usine HERMALLE SOUS HUY (Belgique).

Les modules en polystyrène expansé sont fabriqués par la société KNAUF INDUSTRIE OUEST à l'usine de Vallon d'eau située à CASTELJALOUX (47700).

2.5.2. Process de fabrication

La fabrication des blocs est réalisée dans des presses à bloc classique, par pressage avec vibrations et démoulage immédiat.

La fabrication du béton bois/ciment constitutif du bloc coffrage ISOLABLOC est effectuée mécaniquement dans un malaxeur classique de préfabrication à double train valseur.

Composants et dosages du béton bois/ciment :

- Granulats de bois minéralisés 2/8
- Liant hydraulique : ciment CEM II A LL 42.5 R CE CP2 NF
- Sable 0/3 conforme à la norme XP P 18- 545 / 10
- Eau de gâchage, conforme à la NF EN 1008 (analyse annuelle).

Après fabrication les blocs sont acheminés vers l'auto-étuvage dans une enceinte fermée pendant cinq jours.

En sortie d'étuve les blocs sont palettisés et stockés sur parc à l'air libre pendant 15 jours.

Les blocs sont repris et dépalettisés pour être rectifiés sur la face supérieure.

Une fois le calibrage effectué, les blocs sont repalettisés et stockés sur parc à l'air libre pendant 40 jours minimum avant expédition.

Lors des stockages à l'air libre, les palettes de blocs sont houssées.

2.5.3. Contrôles

Les dispositions prises par les sociétés PAC, SEPA, TANGUY, CHAVIGNY et PREFER pour s'assurer de la constance de qualité des blocs de coffrage sont listées dans le tableau suivant :

| Contrôles | Fréquences | Valeur nominale |
|---|--------------------|---|
| Aspect | 1/ jour production | Sans objet |
| Géométrie à 45 jours du bloc et des alvéoles (§ 5.2.1.2 de la NF EN 15498) | 1/ jour production | Hauteur : +/- 3 mm Longueur : +/- 5 mm Largeur : +/- 5 mm |
| Planéité (§ 5.2.1.4 de la NF EN 15498) | 1/ jour production | Ecart de planéité des faces de pose \leq 3 mm |
| Résistance en compression (NF EN 772-1+A1) | 1/ jour production | 1,4 MPa +/- 10 % |
| Masse volumique apparente sur béton sec à 45 jours (§ 5.2.2. de la NF EN 15498) | 1/ jour production | 650 kg/m ³ +/- 10 % |
| Masse volumique apparente des granulats de bois | 1/ par livraison | 260 kg/m ³ (+/- 10 %) |
| Résistance en flexion des parois en béton de bois (§ 5.2.6.3 de la NF EN 15498) | 1/ jour production | 1.0 MPa |
| Résistance à la traction des entretoises (§ 5.2.6.2 de la NF EN 15498) | 1/ jour production | 0,2MPa |

Les dispositions prises par KNAUF pour s'assurer de la constance de qualité des modules isolants moulés sont listées dans le tableau suivant (PSE gris) :

| Contrôles | Fréquences | Valeur nominale |
|---|-----------------------|-------------------------------|
| Densité | 1/ jour de production | 20 kg/m ³ +/- 10 % |
| Longueur | 1/ 2 heures | Voir plans en annexe |
| Emboîtement avec le bloc en béton de bois | 1/ jour de production | / |

2.6. Mise en œuvre

Montage du mur

Le premier rang est posé à bain de mortier hydrofuge et réglé de niveau dans les deux sens.

Le montage des rangs se poursuit par empilage à sec des blocs de coffrage, à joints décalés et serrés.

L'alignement et l'aplomb du mur sont contrôlés régulièrement et en particulier avant et après coulage du béton à mi-hauteur de murs.

Pourtours de baies / linteaux

Les arrêts de coulage latéraux au droit des ouvertures (tableau) sont réalisés à l'aide des blocs tableaux.

Les linteaux (sans coffres de volets roulants) sont réalisés à partir des blocs tableaux positionnés à la verticale après découpe pour assurer la continuité de l'isolation. Un étaieement continu est nécessaire avec un étau tous les 80cm au maximum (fig 3)

Les linteaux avec coffres de volets roulants sont réalisés à partir des blocs chainages, avec coffrage de soutien du coffre. La mise en œuvre des coffres de volets roulants notamment les prescriptions concernant l'étaieement doivent être celles décrites dans l'Avis Technique du coffre de volet roulant intégré à la maçonnerie. Une fixation (platine + tire-fond par exemple) au béton du linteau ou au bloc de bois-ciment doit être prévue à l'intérieur du coffre comme pour un montage après réalisation du linteau car la surface recouverte par le béton sur le dessus du coffre est moindre que lors d'une pose en cours d'édification du gros œuvre.

Réalisation des angles (chainages verticaux) / chainages horizontaux

Les angles saillants et rentrants sont réalisés à partir des blocs d'angles, avec une découpe appropriée de la paroi du bloc ou de l'isolant, afin d'assurer la continuité du béton et des armatures si nécessaire. (Fig 5)

Les chainages horizontaux sont réalisés avec les blocs chainages (voir Fig 1).

Coulage du béton

Le coulage du béton dans les alvéoles des blocs est exécuté en deux fois sur la hauteur d'un étage.

« En outre, le remplissage des blocs doit être réalisé à l'aide d'un béton de granulats courants, conforme à la norme NF EN 206 / CN de résistance minimale C25/30, classe de consistance S4 et une granulométrie maximale de 12 mm.

Afin d'assurer une bonne reprise de bétonnage des rangs suivants, le niveau de béton du dernier rang est arrêté à 5 cm sous le bord supérieur des blocs. Le procédé doit être mis en œuvre par des entreprises ayant suivi une formation spécifique. »

Le béton est mis en place sans vibration. L'utilisateur veillera au bon remplissage des blocs de coffrages lors du coulage.

Après chaque remplissage, l'horizontalité de la face de pose supérieure des blocs et la verticalité du mur sont vérifiés.

Jonction façade – refend

Au niveau des chainages horizontaux, des échancrures sont à découper à la scie dans les parois des blocs afin d'assurer la continuité du béton dans les deux murs. La liaison est armée horizontalement par des barres pliées en équerre ou par des étriers convenablement ancrés dans les murs. (fig 6)

Des blocs spéciaux (fig 1) sans isolant ni queues d'arondes sont prévus pour les murs de refend sans isolation nécessaire.

Jonction façade – plancher

Les planelles de rive sont fournies sur palettes séparés à la demande, ou sont réalisées sur le chantier par l'artisan par découpage du bloc standard et des blocs d'angles à l'aide d'une scie de type « crocodile » ou à disque (fig 7).

La planelle est maintenue à la rangée inférieure par collage à l'aide de mortier colle type SIKA COLLE BLOCS JOINT MINCE ou PRB POSE BLOC R ou colle en cartouche type SIKAFLEX HIGH TACK ou similaire.

Jonction façade - charpente

La connexion du mur et de la toiture est réalisée par scellement d'équerres ou de sabots métalliques dans le béton du mur. La charpente, qu'elle soit traditionnelle ou par fermettes, est ensuite vissée à ces éléments métalliques (fig. 13)

2.6.1. Mise en œuvre des menuiseries

La pose des menuiseries doit être effectuée conformément aux prescriptions définies dans la NF DTU 36.5 « mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures » le Cahier du CSTB 3709_V2 et le guide RAGE « mise en œuvre des menuiseries extérieures avec isolation thermique par l'extérieur.

2.6.1.1. Pose en applique au nu intérieur du béton (fig 8)

- Les arrêts de coulage latéraux au droit des ouvertures (tableau et linteau) sont réalisés à l'aide du bloc tableau (bloc d'angle muni du module isolant tableau).
- Le calfeutrement des menuiseries est réalisé entre le noyau en béton et la menuiserie.
- La fixation des menuiseries à la structure est réalisée par des équerres métalliques de dimensions adaptées, en traverses hautes et basses et sur chaque montant, en nombre suffisant conformément au NF DTU 36.5 et fixées au voile béton après dégarnissage de la paroi intérieure aux emplacements nécessaires. Dans tous les cas, il faudra respecter une distance minimale de 60 mm entre le point de fixation et le bord du voile béton.
- 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.

2.6.1.2. Pose en tunnel au nu intérieur du béton (fig 9)

Le calfeutrement de la menuiserie est réalisé entre le noyau en 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.
- 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 si cette finition est choisie.

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.

2.6.1.3. Appui de fenêtre en béton ou composite (fig 8 et 9)

Les appuis de fenêtres et de porte-fenêtre en béton ou composite 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 rejingot viendra s'appuyer en butée contre le panneau de coffrage intérieur, préservant ainsi l'isolation thermique.

2.6.2. Traitements des points singuliers

2.6.2.1. Traitement des parois sur vide sanitaire

Protection de l'isolant par couche de base armée 662 LANKOCEM de la Société Parex Group

Ce type de protection est mis en œuvre conformément à l'Avis Technique PARISO PSE M en cours de validité, sur du polystyrène de densité 30 kg/m³.

La hauteur de la partie non enterrée du traitement (à partir du niveau du sol après remblaiement) ne doit pas excéder 30 cm.

Ce traitement concerne les murs de 2ème ou de 3ème catégorie au sens du NF DTU 20.1 P1-1.

La couche de base armée peut-être laissée nue ou la couche de protection peut être laissée nue ou revêtue de la peinture décorative CRYLANE ou SILICANE PEINTURE.

Protection de l'isolant par membrane d'étanchéité

Le traitement de l'étanchéité est réalisé à l'aide d'une membrane autocollante à froid.

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.

2.6.2.2. Traitement des parois enterrées de mur de soubassement

Le dimensionnement des parois enterrées est réalisé par un bureau d'étude.

Protection de l'isolant en paroi enterrée (fig 11) :

Le traitement de l'étanchéité est réalisé à l'aide d'une membrane autocollante à froid dans les mêmes conditions que le paragraphe 2.6.2.1 ci-dessus.

2.6.2.3. Traitement- des acrotères bas (fig 12)

Stabilité

La stabilité mécanique des acrotères est assurée en armant les alvéoles de béton en fonction des efforts supportés. Les calculs de stabilité relève de l'EN1992-1 (Eurocode 2).

Les dispositions minimales de ferrailage du § 7.2.4.1.1.1 du DTU 20.12 sont à respecter.

Dans le cas de mise en œuvre avec exigences parasismiques à respecter, l'élément sera armé en fonction des charges sismiques à supporter, et déterminées selon la méthode enveloppe proposée dans le Guide du Ministère « *Dimensionnement Parasismique des Éléments Non Structuraux du Cadre Bâti* » 2014.

Isolation

Les deux faces verticales des acrotères sont isolées.

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.

2.6.2.4. Distance entre joints de fractionnement pour le bâtiment

Les distances entre joints respecteront les exigences du DTU 20.1 pour les blocs à bancher :

- Joints tous les 15 m quelle que soit la région,
- À moins de disposer les sections minimales d'armatures dans le noyau béton:
 - 0,96 cm²/ml horizontalement, avec un espacement maximal de 33cm
 - 0,48 cm²/ml verticalement, avec un espacement maximal de 25cm.
- Auquel cas, les dispositions suivantes peuvent être adoptées :
 - 20 m dans les départements voisins de la Méditerranée,
 - 25 m dans les régions de l'Est, des Alpes, des Pyrénées, du Massif Central,
 - 30 m dans la région parisienne,
 - 35 m dans les régions de l'Ouest.

Relevé d'étanchéité

Les relevés d'étanchéités sur isolants de type laine minérale ou perlite sont apte à recevoir un revêtement bitumineux soudé. 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.

2.6.2.5. Fixation d'objets lourds

Les fixations compatibles avec ISOLABLOC sont décrites tableau 1.

Au-delà de 10kg par point de fixation, Les fixations doivent être ancrées dans le béton au moyen de chevilles métalliques marquées CE selon l'ETAG 001. Il est nécessaire de tenir compte d'une port à faux correspondant à l'épaisseur du bois-ciment + finition intérieure dans les locaux et à l'épaisseur du bois-ciment + isolant + enduit à l'extérieur.

2.6.2.6. Saignées

Les saignées sont autorisées. Elles sont rebouchées avec un mortier de ciment ou avec du plâtre ou avec un mortier base bois ciment type GRANUMIX.

2.6.3. Revêtements extérieurs

Les revêtements extérieurs visés dans le présent Avis en association avec le bloc de coffrage ISOLABLOC sont :

Systèmes d'enduit sur polystyrène expansé THERMOLOOK EMI et THERMOLOOK GF /GM (épais) 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

Système d'enduit sur polystyrène expansé PARISO PSE M, PARISO PSE H, PARISO PSE E, PARISO PSE U de la société Parex Group.

Les conditions de mise en œuvre de ces systèmes d'enduit 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).

2.6.4. Revêtements intérieurs

Un délai minimum de 30 jours doit être respecté entre le coulage du béton et la mise en œuvre des revêtements intérieurs.

- Mise en œuvre des plaques de plâtre collées conformément au NF DTU 25.41 dans les locaux classés EA, EB et EB+ privés*.
- Mise en œuvre des plaques de plâtre sur contre-ossature métallique conformément au NF DTU 25.41 ou selon Avis Technique ou Document Technique d'Application dans les locaux classés EA, EB, EB+ privés et EB+collectifs*.
- Mise en œuvre d'un enduit en plâtre, on se référera au NF DTU 25.1 dans les locaux classés EA, EB et EB+ privés*.
- Mise en œuvre de l'enduit à base chaux hydraulique MONOLYS de la société SOCLI dans les locaux classés EA et EB* :
 - Le support doit être propre, sain, et débarrassé de toute partie non adhérente ou pouvant nuire à l'adhérence. Placer sur le support une toile en fibre de verre, certifiée QB, avant de projeter.
 - Appliquer en deux passes espacées de 24 heures minimum, laisser la 1^o passe rugueuse afin de favoriser l'accroche de la 2^{me} passe, dresser à la règle. Dès que l'enduit est suffisamment tiré, le lisser ou le talocher selon la finition désirée.
 - Réalisation d'une structure à l'aide d'une spatule ou d'une brosse de tapissier, de même avec un rouleau structuré ou une matrice.
 - MONOLYS peut recevoir une finition teintée, il peut aussi être recouvert d'un carrelage, même dans les locaux humides.
- Mise en œuvre de l'enduit AIRLESS DGS de la Sté SOFEC dans les locaux classés EA et EB* : réalisation d'une structure à l'aide d'une machine à projeter, l'enduit doit être lissé à la lame inox.
- Mise en œuvre de l'enduit BAGAR AIRLISS de la Sté BEISSIER dans les locaux classés EA et EB* : enduisage par projection mécanique Airless, machine à projeter les enduits, manuellement à l'aide de couteau de peinture, au rouleau structuré ou standard 12 mm.

*au sens du document « Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois » e-cahier CSTB 3567 – mai 2006

2.7. Assistance technique

Les sociétés PAC, SEPA, TANGUY, CHAVIGNY et PREFER assurent l'information, la diffusion des documentations, des notices techniques, l'assistance technique sur chantier et la formation sur le site de production des conditions nécessaires à la mise en œuvre du procédé ISOLABLOC.

La formation sur la mise en œuvre du produit ISOLABLOC porte sur :

- Les consignes de sécurité sur chantier.
- L'outillage nécessaire à la mise en œuvre du procédé.
- L'identification des différents éléments du procédé ISOLABLOC (bloc standard, bloc angle/ tableau, les modules isolants extérieurs en PSE, standard, angle, tableaux et leur montage).
- L'élévation des murs en fonction du type de soubassement.
- Le traitement des points singuliers (about de plancher, angles entrant, angles sortant, baies, linteaux, chaînages horizontaux, et verticaux, pose menuiseries, jonctions façades-refends, jonction mur-charpente)
- Les conditions de remplissage des blocs et les caractéristiques du béton de remplissage des blocs.
- Les revêtements extérieurs et intérieurs applicable sur ISOLABLOC.

Une notice technique ISOLABLOC qui reprend les différents points techniques énumérés ci-dessus est remise systématiquement aux utilisateurs du procédé ISOLABLOC.

Un calepinage détaillant les points particuliers du procédé constructif ISOLABLOC est remis à chaque client avant la construction de l'ouvrage.

2.8. Résultats expérimentaux

Les produits et le procédé ISOLABLOC ont fait l'objet des essais résumés ci-après :

Résistance au feu

- Procès-verbal de résistance au feu CSTB RS13-006 et reconduction

Mécanique

- Compte rendu d'essais du LMDC INSA du 23 septembre 2011 référence ET / 11.078B (rapport d'essais d'arrachement de l'isolant PSE au bloc coffrage bois ciment).
- Rapport d'essai n° 2013 CERIB 1370 du 16 avril 2013 : Résistance à la traction des entretoises, résistance en flexion des parois.

Thermique

- Calcul des résistances thermiques et du coefficient Up pour le procédé ISOLABLOC, CSTB, Etude 14-076
- Calcul des ponts thermiques pour le procédé ISOLABLOC, CSTB Etude 15-008

Adhérence (intérieur et extérieure)

- Rapport d'essais d'adhérence PRB en date du 30/06/2014.

- Rapport d'essais d'adhérence de PRB du 05/09/19 de systèmes ETICS sur blocs de coffrage béton-bois-ciment en polystyrène Isolabloc : PRB Fondisol F (couche de base et collage, composant du système PRB Thermolook EMI) et PRB Thermolook GM (couche de base, composant du système PRB Thermolook GF/GM).
- Rapport d'essais d'adhérence du CSTB n° R2EM/EM 17-015 du 20/02/2017 pour les enduits Weber.Therm XM et Weber.Therm 305 sur blocs ISOLABLOC
- Rapport d'essais d'adhérence PAREX CIP-ITE-16-05-17 en date du 17/05/2016.
- Rapport d'essais JCP-20-135-01 d'Etex Building Performance du 14/05/2020 – adhérence plâtre à projeter sur bloc d'isolation ISOLABLOC
- Rapport d'essais N° 3308-WTR de SINIAT du 11 mars 2016 : Adhérence de colle pour plaques de plâtre sur blocs bois ciment
- Rapport d'essais d'adhérence sur le bloc ISOLABLOC de l'enduit à la chaux hydraulique MONOLIS de la société SOCLI de janvier 2015, réalisés par la société SOCLI
- Rapport d'essais d'adhérence réalisés par la société SOFEC sur le bloc ISOLABLOC de l'enduit AIRLESS DGS avec et sans fixateur de fond FOND'FIX de la société SOFEC du 19/12/2019.
- Rapport d'essais d'adhérence sur le bloc ISOLABLOC de l'enduit BAGAR AIRLISS G avec et sans impression et en une ou deux passes de la société de BEISSIER envoyés le 28/02/20

Fixations

- Rapport d'essais FISCHER en date du 07 juillet 2012 – Essais d'arrachement de la cheville SXR 10 x 60 FUS dans le bloc ISOLABLOC

Acoustique

- Rapport de mesures acoustiques de la société Gamba Acoustique, dans le cadre d'essais de la construction de maisons individuelles N° affaire : 2014-307a-ma2 du 11 septembre 2015.

Réaction au feu

| Enduits et finitions | Rapport de classement | Euroclasses |
|--|---|---|
| Systèmes PARISO PSE M, PARISO MOB PSE H, PARISO PSE H et finitions EHI GM, EHI GF sur support PSE | RA13-0351 du 3 juin 2017 | B-s1,d0 ou B-s2,d0 selon les finitions |
| Systèmes PARISO PSE – M avec couche de base MAITE et les finitions associées et PARISO PSE – E avec couche de base EASYCOAT et les finitions associées | RA17-0162 du 27 juin 2017 et RA17-0358 du 6 août 2018 | B-s2,d0 ou C-s2, d0 selon les finitions |
| systèmes THERMOLOOK EMI et GF/GM | RA17-0068 du 21/03/17 | B-s2,d0 |
| Systèmes webertherm XM et finitions | RA17-0305 du 17/05/19 | B-s1,d0 |
| WEBER.THERM 305 et autres configurations | - | Performance non déterminée |

2.9. Références

2.9.1. Données Environnementales

Le procédé ISOLABLOC ne fait pas l'objet d'une Déclaration (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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

2.9.2. Autres références

Plus de 75 000 m² de murs ont été mis en œuvre en France depuis 2013.

2.10. Annexes du Dossier Technique

Tableau 1 : Fixations*

| Charge de service | Désignation de la fixation | Exemple d'application |
|--|--|---|
| Jusqu'à 5 kg (fixation dans le bloc) | SIMPLEX 6X25+ VBU 4X40 NYLON 6x30 + VBU 4x40 ELICO 6X33 + VBU 4X40 | Fixations légères interrupteurs, plinthes, appliques, convecteurs, portes serviettes... |
| Jusqu'à 10 kg (fixation dans le bloc) | SIMPLEX 8X30 +VBU 5X40 NYLON 8X40 + VBU 5X50 | Fixations légères interrupteurs, plinthes, appliques, convecteurs, portes serviettes... |
| Jusqu'à 138 kg (fixation dans le béton) | MARCOVIS FM-X5 10/45x115 | Fixation moyennes, armoires de toilettes ossatures de façades, chemin de câble, accessoires sanitaires, huisseries, éclairage... |
| Jusqu'à 357 kg (fixation dans le béton) | BARACO FM753 M8/55x115 | Fixations lourdes, auvents, stores, éléments de cuisine et de salle de bain, ballon d'eau chaude, ossatures de façades, climatisations... |
| Jusqu'à 911 kg (fixation dans le béton) | CHIMFORTATE + TIGE ECO M8x160 | Fixations lourdes, auvents stores, éléments de cuisine et de salle de bain, ballon d'eau chaude, ossature de façade, climatisation... |

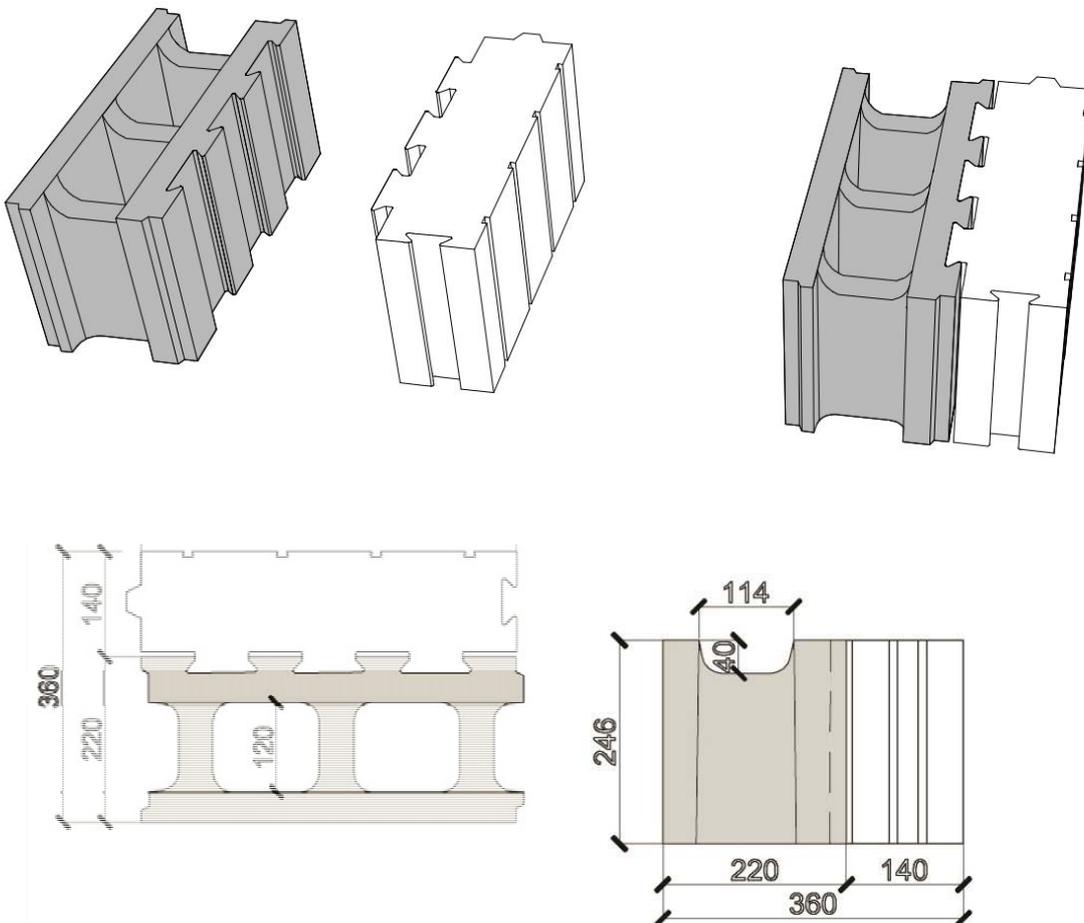
*Les fixations pour béton armé doivent être dimensionnées selon les ETE dont elles relèvent en prenant en compte l'épaisseur du bois ciment (+ isolant...) dans le bras de levier.

Le marteau perforateur doit être en mode perçage sans percussion.

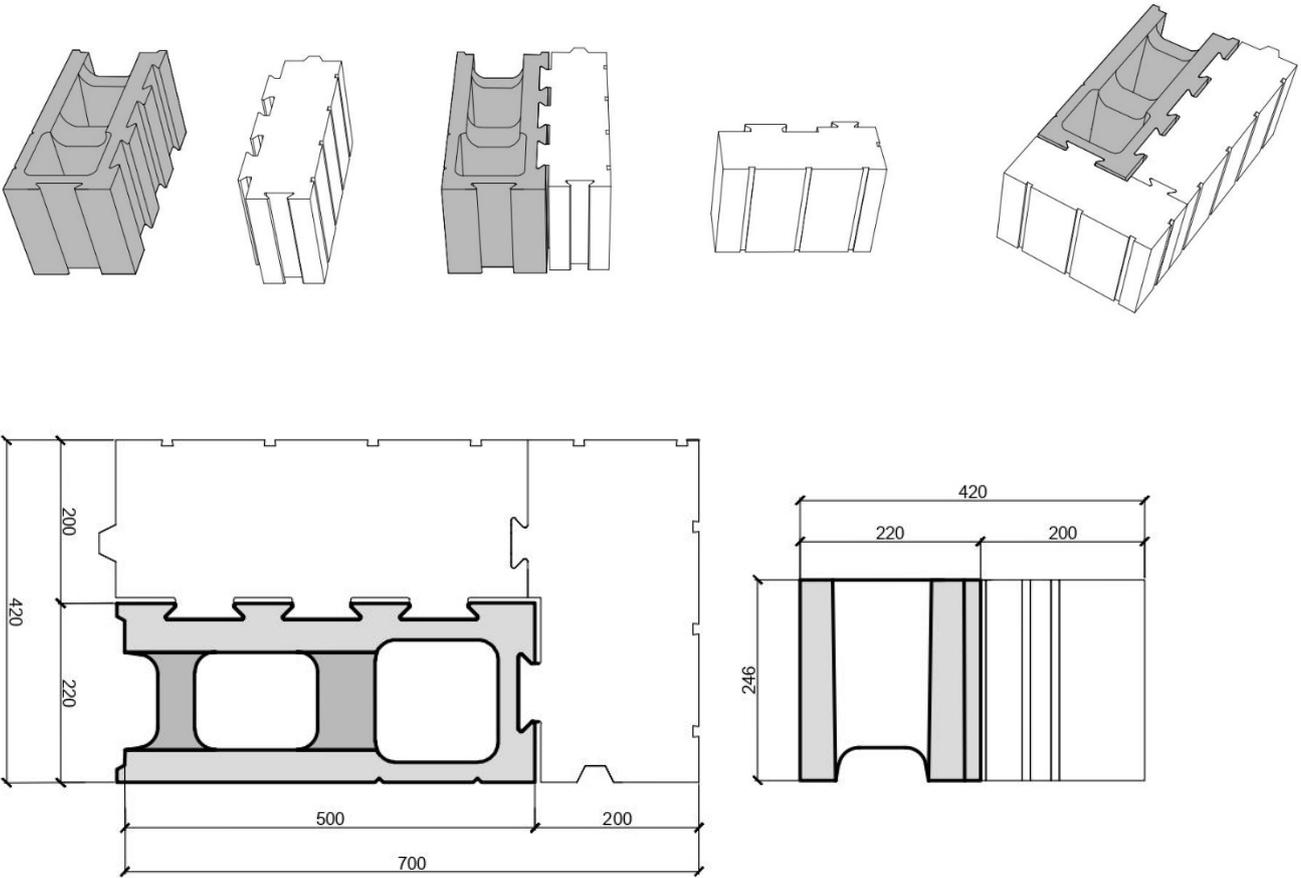
Pour les chevilles plastiques, il faut percer plus petit que le diamètre de la cheville (ex : cheville Ø 10, perçage Ø 8)

Figure 1 : gamme des blocs bois-ciment

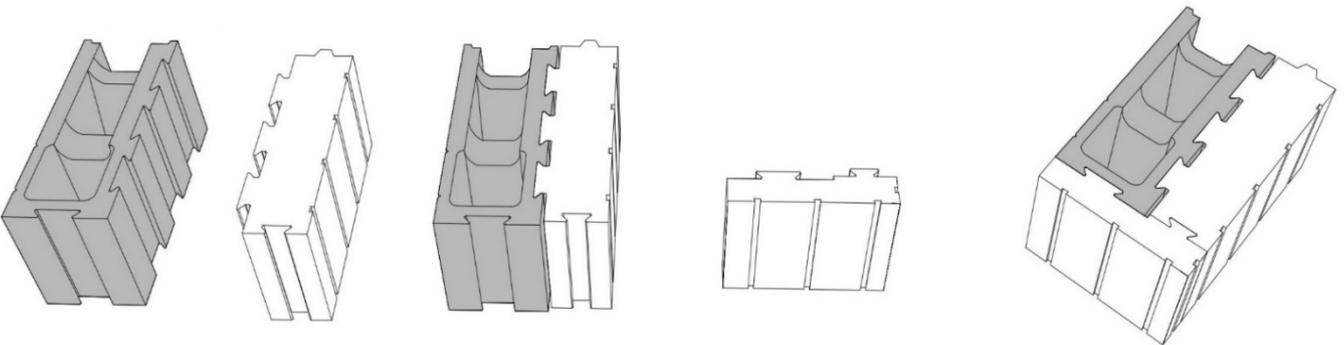
ISOLABLOC STANDARD

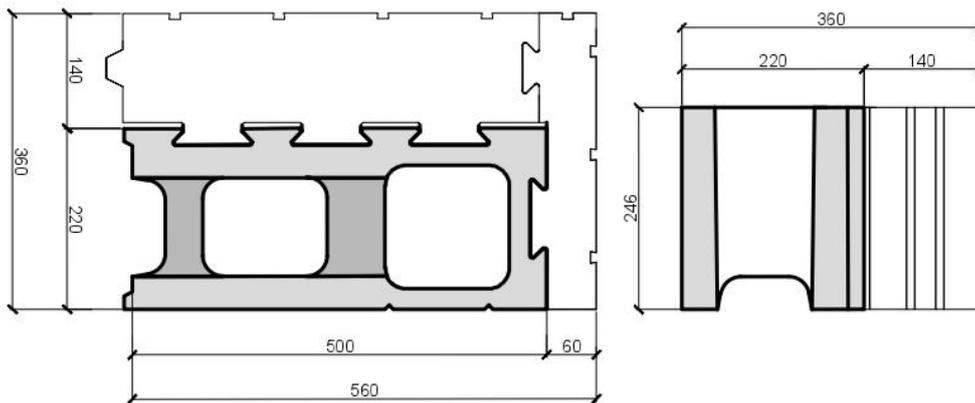


ISOLABLOC angle (exemple : 22/12/20 avec ISOLANT de 20 cm)



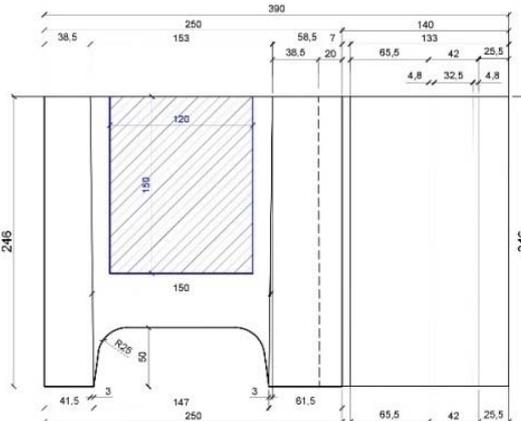
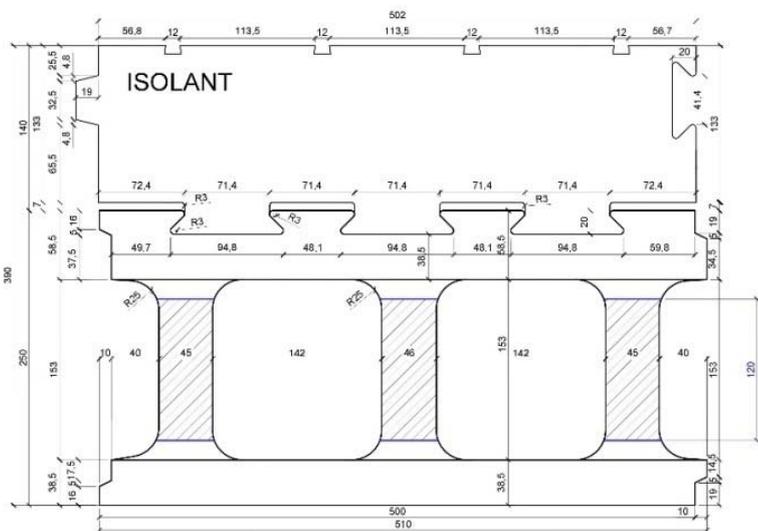
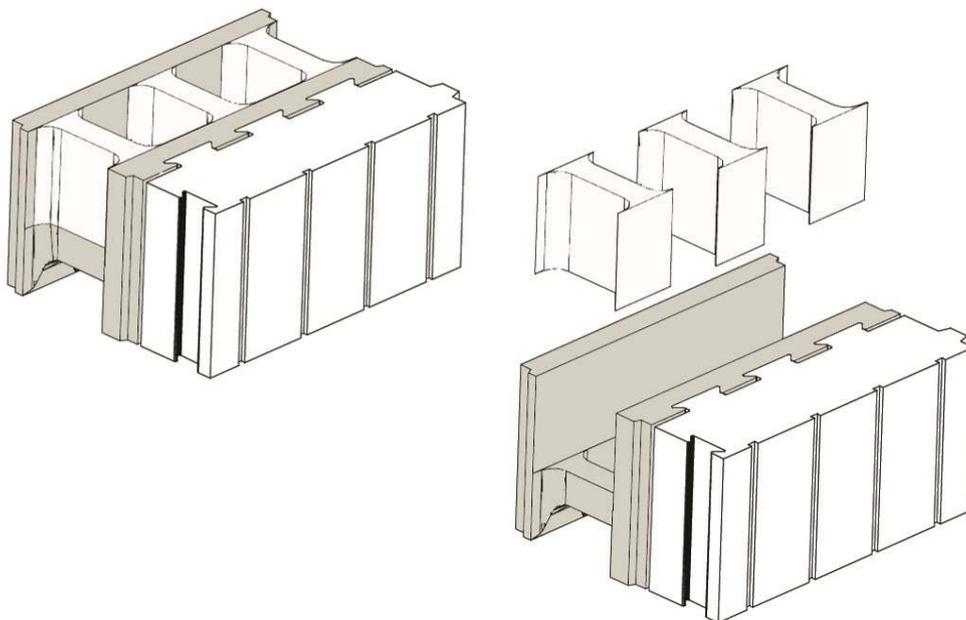
ISOLABLOC tableau (exemple : 22/12/14 avec ISOLANT de 14 cm)



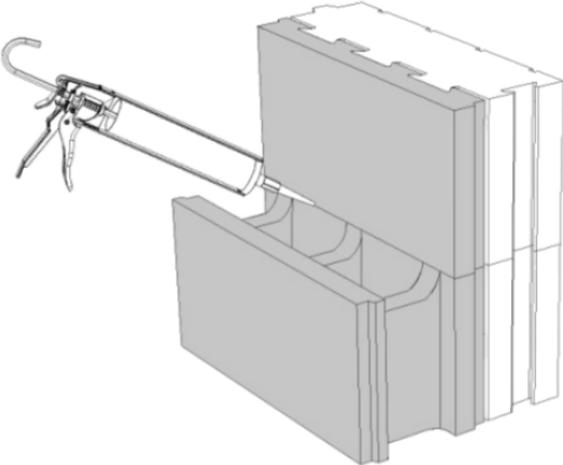
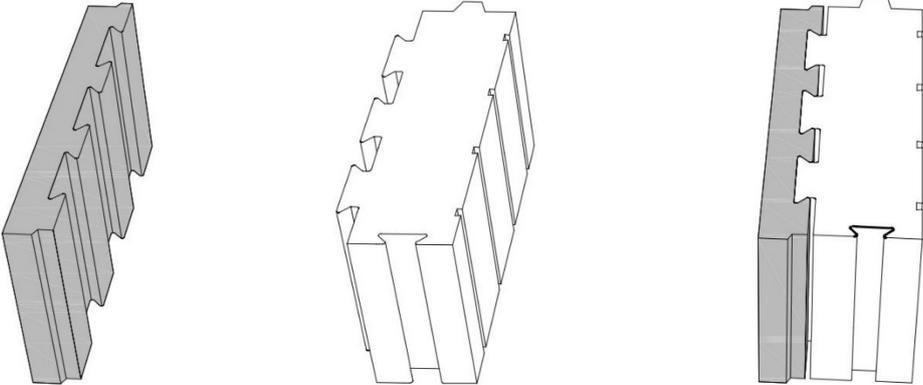
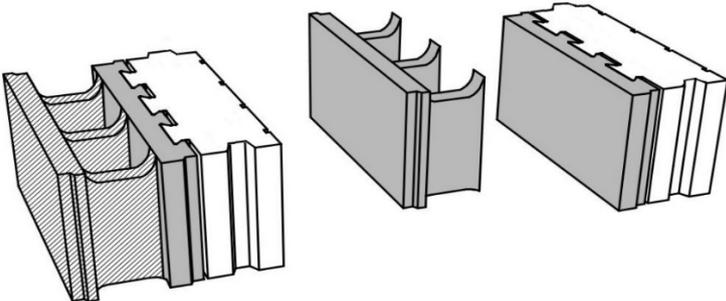


ISOLABLOC chainage (Découpe à réaliser dans le bloc bois-ciment)

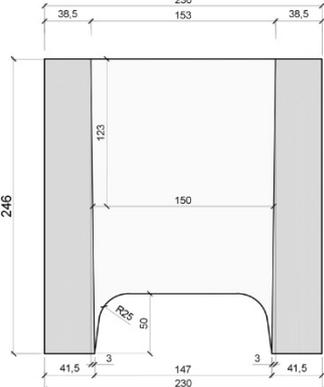
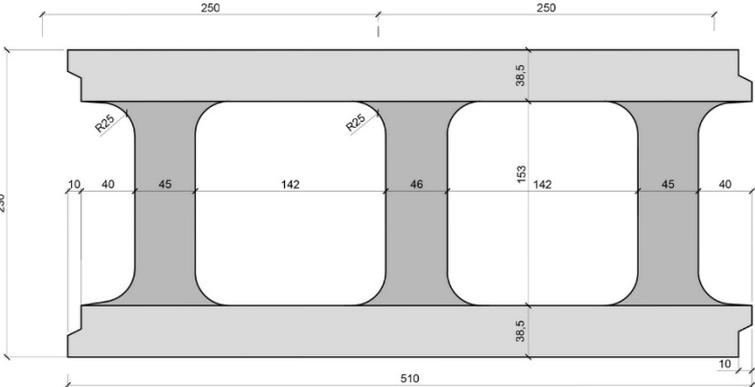
Ex : ISOLABLOC chainage 22/12/14 (avec ISOLANT de 14 cm)



ISOLABLOC planelle (exemple : 22/12/14 avec ISOLANT de 14 cm)



ISOLABLOC 23/15 lisse standard (sans ISOLANT) pour refend



ISOLABLOC 23/15 lisse angle (sans ISOLANT) pour refend

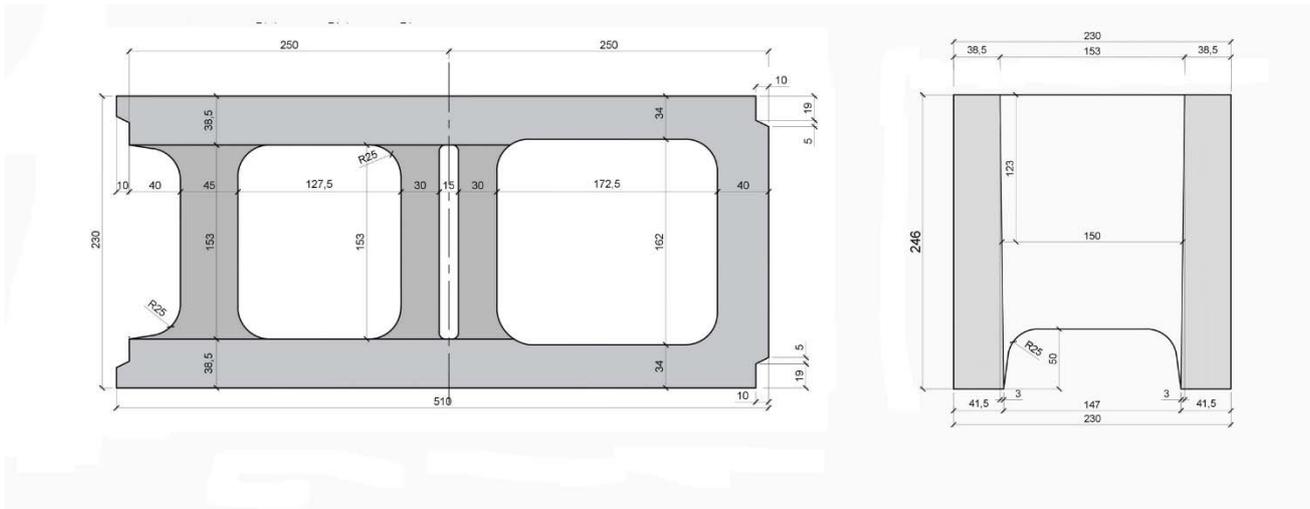
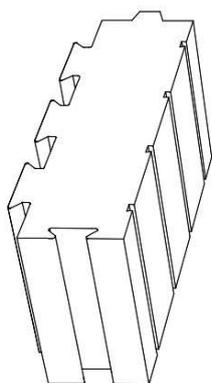
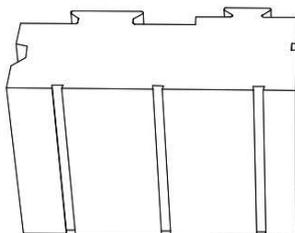


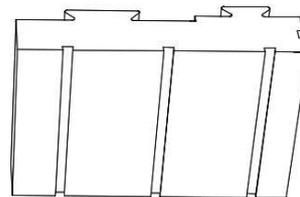
Figure 2 : gamme des modules isolants



Standard



Angle



Tableau

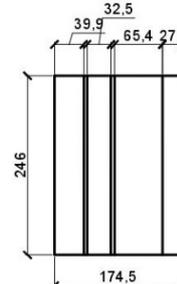
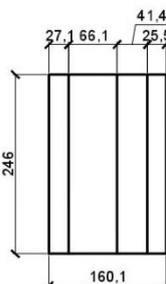
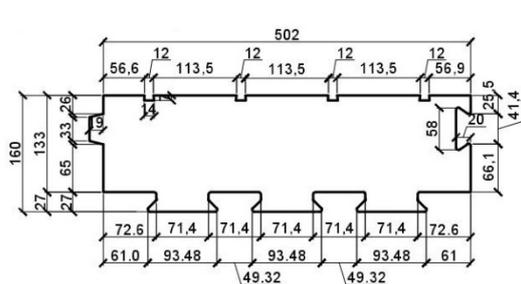
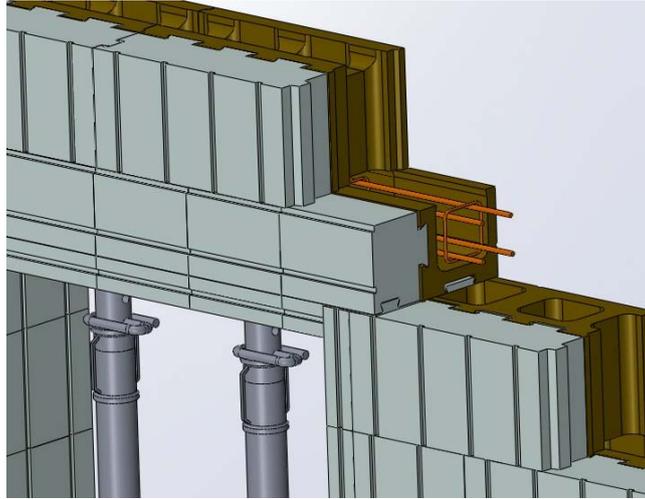
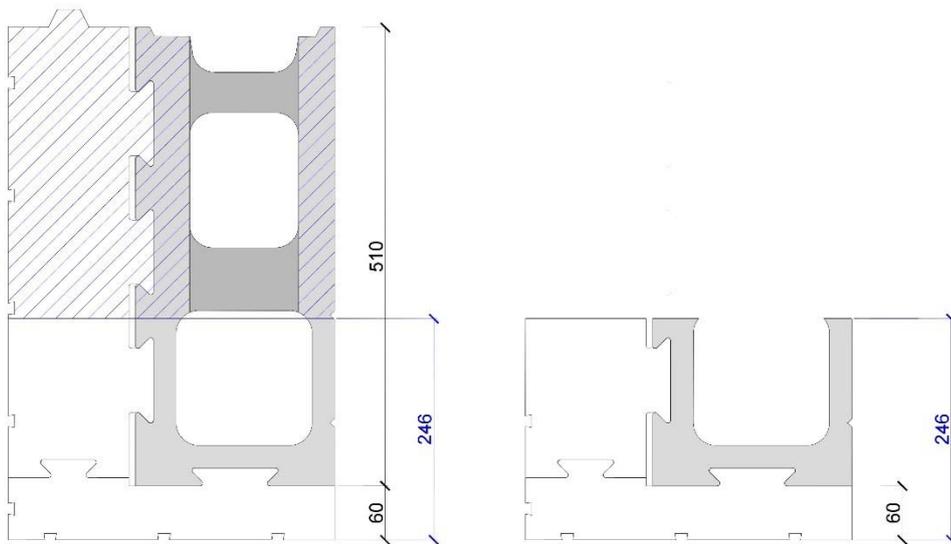


FIGURE 3 : Linteau sans coffre de volet roulant



Etayage tous les 80 cm au maximum



Découpe du bloc tableau

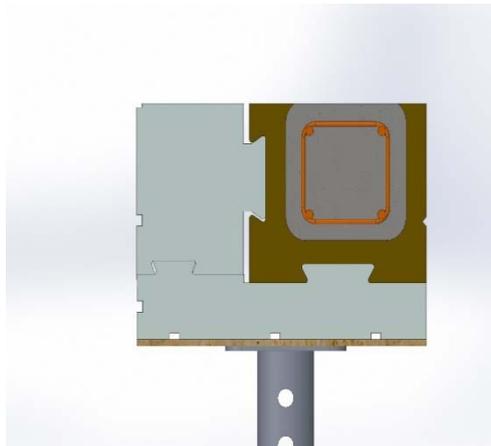
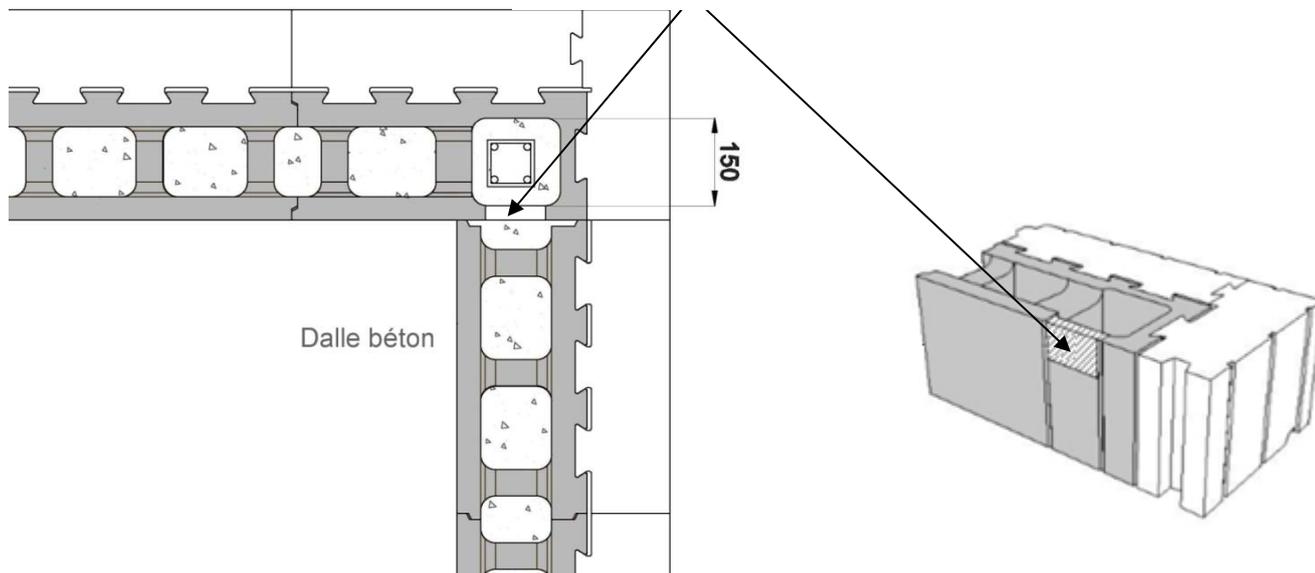
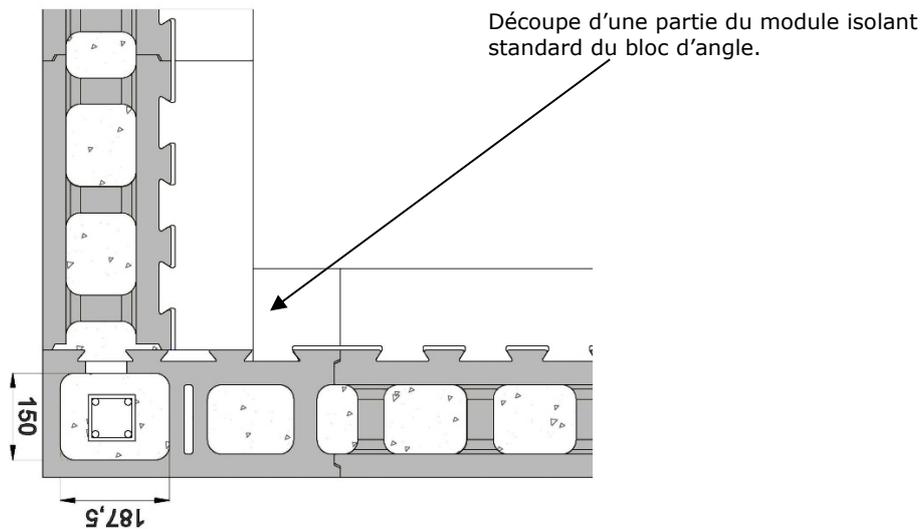


Figure 5 : ANGLE SAILLANT et RENTRANT

Partie à découper dans la paroi du bloc bois ciment (env.5cm).



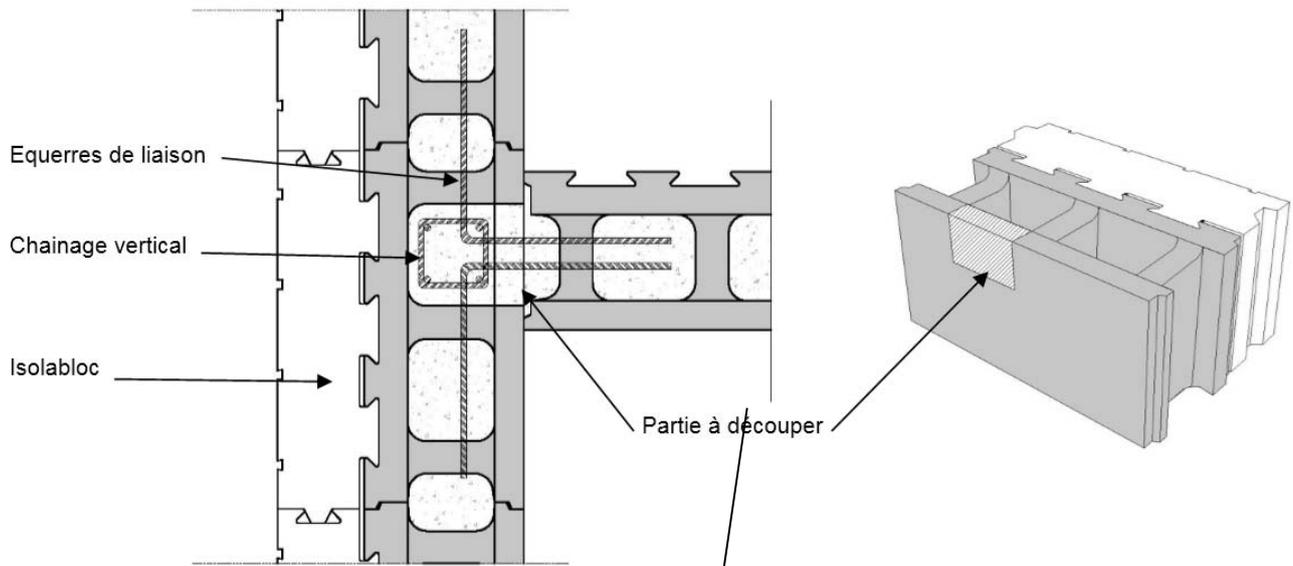
Angle saillant



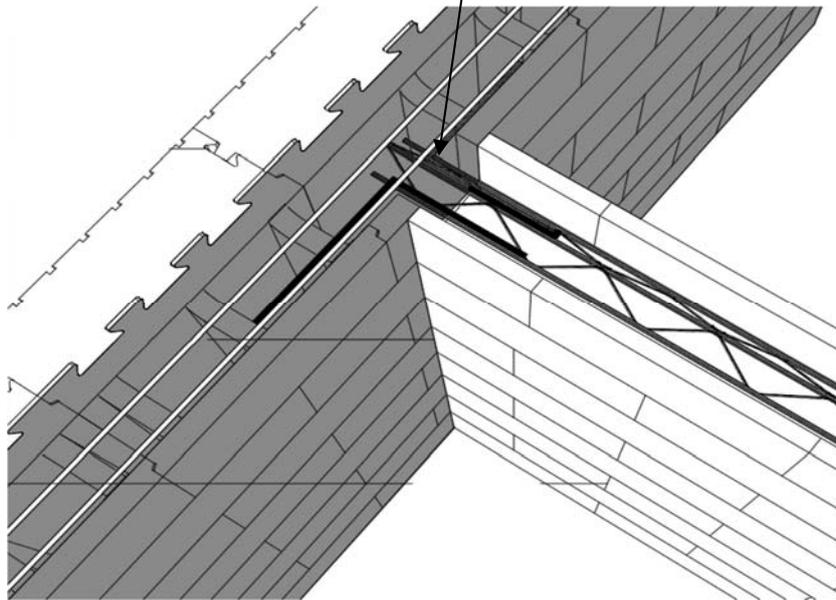
Découpe d'une partie du module isolant standard du bloc d'angle.

Angle rentrant

Figure 6 : Jonctions façades-refends



Avec bloc coffrage ISOLABLOC



Avec ISOLABLOC lisse (sans queues d'aronde)

Figure 7 : Jonctions façades-planchers

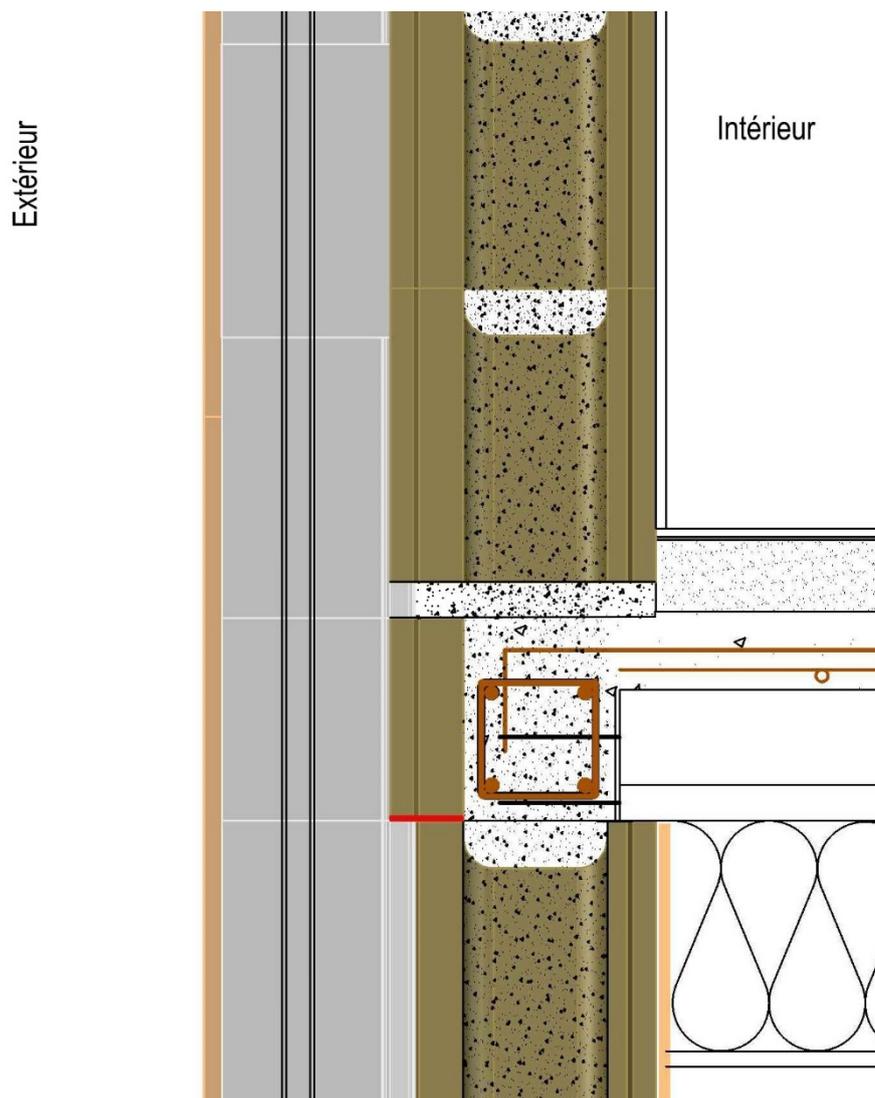
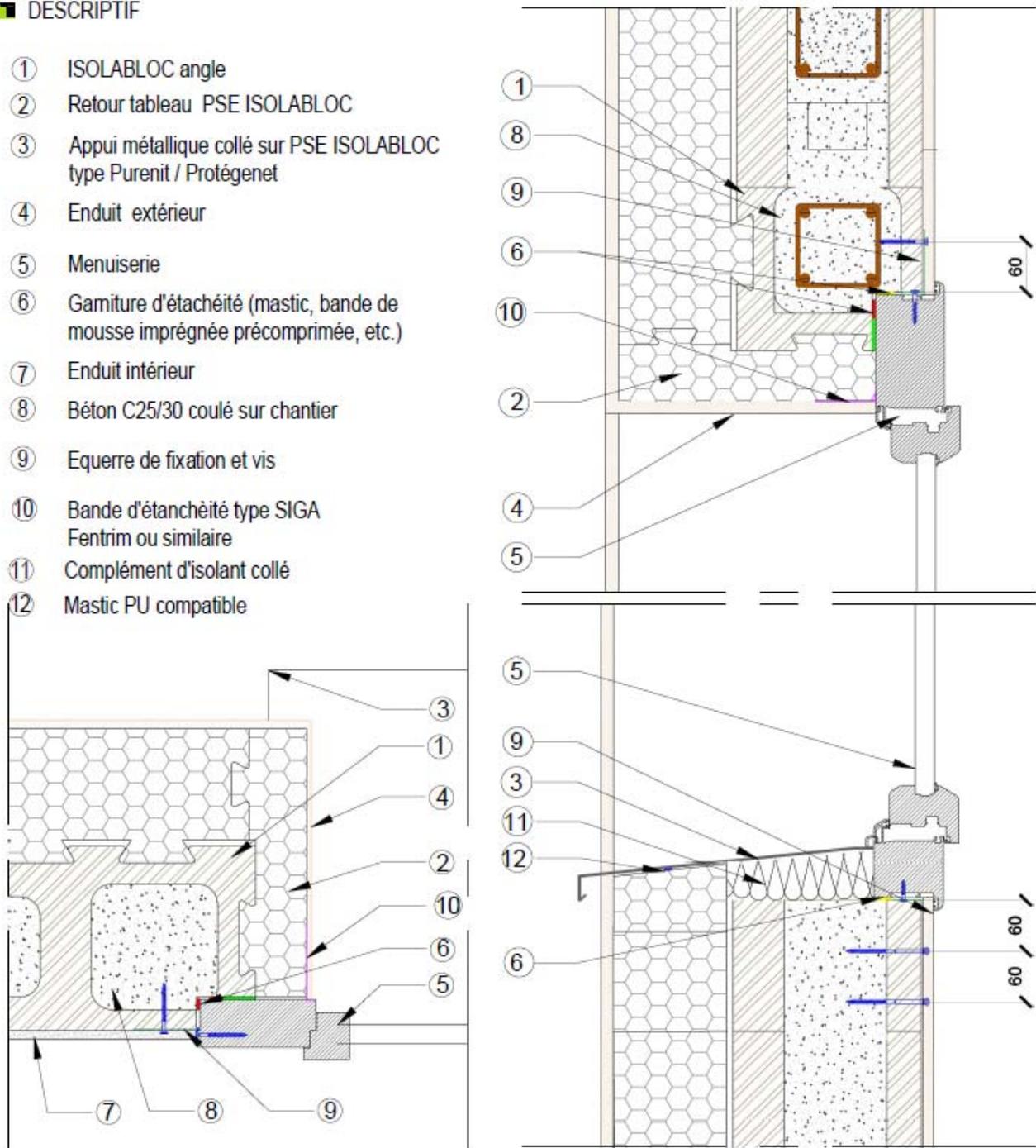


Figure 8 : Pose de la menuiserie en applique nu intérieur du béton

■ DESCRIPTIF

- ① ISOLABLOC angle
- ② Retour tableau PSE ISOLABLOC
- ③ Appui métallique collé sur PSE ISOLABLOC type Purenit / Protégenet
- ④ Enduit extérieur
- ⑤ Menuiserie
- ⑥ Garniture d'étanchéité (mastic, bande de mousse imprégnée précompressée, etc.)
- ⑦ Enduit intérieur
- ⑧ Béton C25/30 coulé sur chantier
- ⑨ Equerre de fixation et vis
- ⑩ Bande d'étanchéité type SIGA Fentrim ou similaire
- ⑪ Complément d'isolant collé
- ⑫ Mastic PU compatible



- La pose des menuiseries sera conforme au cahier technique du CSTB n°3709 et aux conditions générales de mise en oeuvre en travaux neufs et sur dormants existant n°3521 du CSTB.

Documents de référence - NF DTU 36.5 - ETAG 004

Nota : les reprises des charges des menuiseries devront être intégralement supportées par le noyau béton (pas de reprises de charge sur le bloc bois-ciment)

Figure 9 : Pose de la menuiserie en tunnel

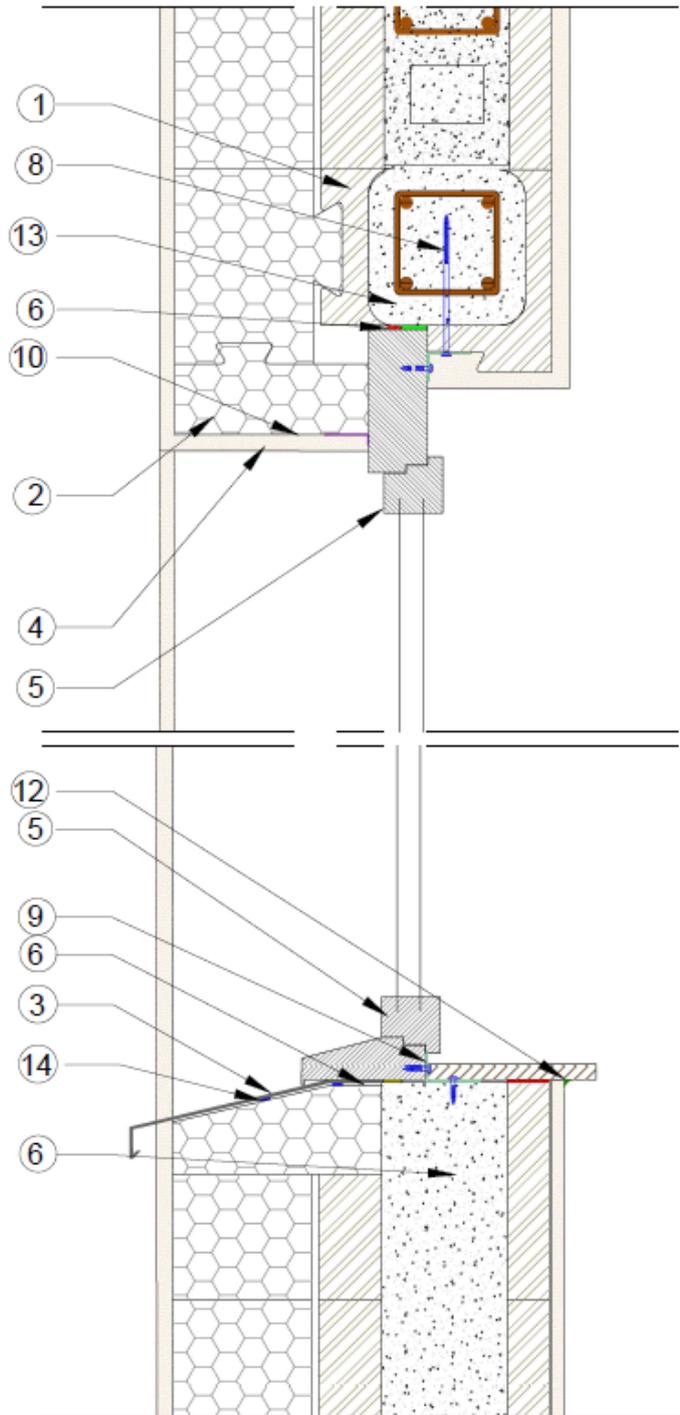
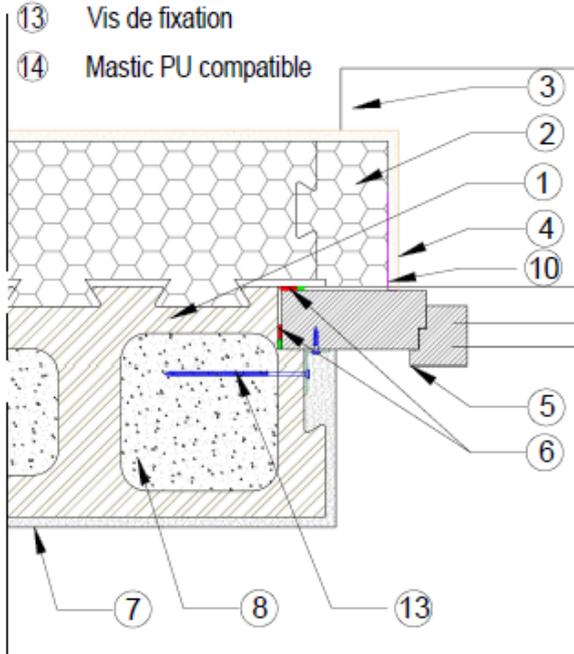
■ DESCRIPTIF

- ① ISOLABLOC angle
- ② Retour tableau PSE ISOLABLOC
- ③ Appui métallique collé sur PSE ISOLABLOC type Purenit / Protégenet
- ④ Enduit extérieur
- ⑤ Menuiserie
- ⑥ Garniture d'étanchéité (mastic, bande de mousse imprégnée précompressée, etc.)
- ⑦ Enduit intérieur
- ⑧ Béton C25/30 coulé sur chantier
- ⑨ Equerre de fixation et vis
- ⑩ Bande d'étanchéité type SIGA Fentrim ou similaire

⑫ Joint de finition

⑬ Vis de fixation

⑭ Mastic PU compatible



- La pose des menuiseries sera conforme au cahier technique du CSTB n°3709 et aux conditions générales de mise en oeuvre en travaux neufs et sur dormants existant n°3521 du CSTB.

Documents de référence - NF DTU 36.5 - ETAG 004

Nota : les reprises des charges des menuiseries devront être intégralement supportées par le noyau béton (pas de reprises de charge sur le bloc bois-ciment)

Figure 11 : coupe sur paroi enterrée

■ DESCRIPTIF

- ① Fondation
- ② Dallage
- ③ Drain
- ④ Arase de départ au mortier hydrofuge
- ⑤ Grille anti-rongueur galvanisée
- ⑥ Enduit PRB TRADICLAIR 190 L armée de la toile de verre AVE ou similaire. Cet enduit peut rester nu ou recevoir en protection une couche de PRB mortier d'imperméabilisation.
- ⑦ Protection Delta MS ou similaire
- ⑧ ISOLABLOC standard + PSE
- ⑨ Béton C25/30 coulé sur chantier avec armature calculée selon bureau d'étude.
- ⑩ Armature de reprise de bétonnage calculée selon bureau d'étude.
- ⑪ Complément polystyrène extrudé ou expansé densité 30 Kg/m³.
- ⑫ Bande de mousse en polyéthylène.

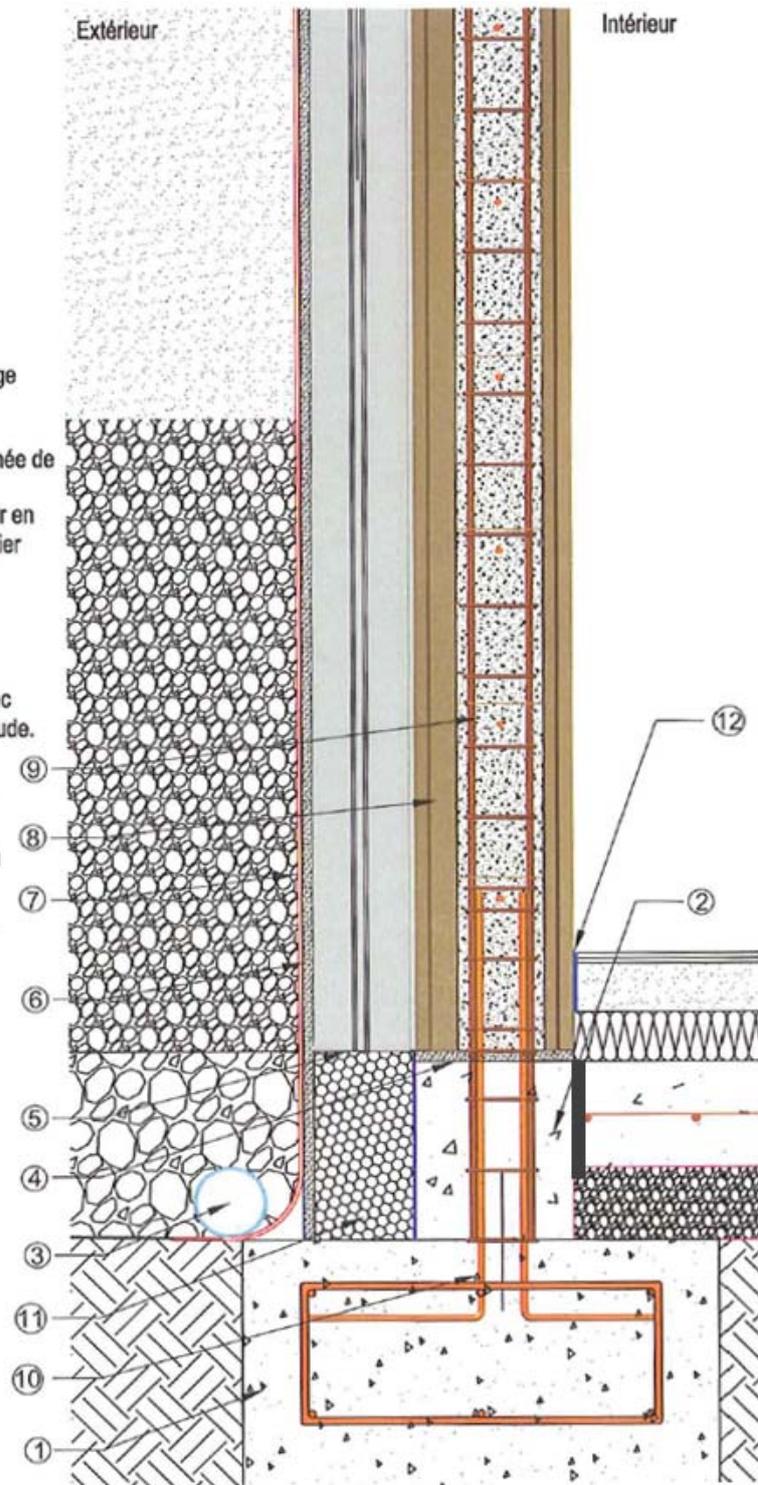
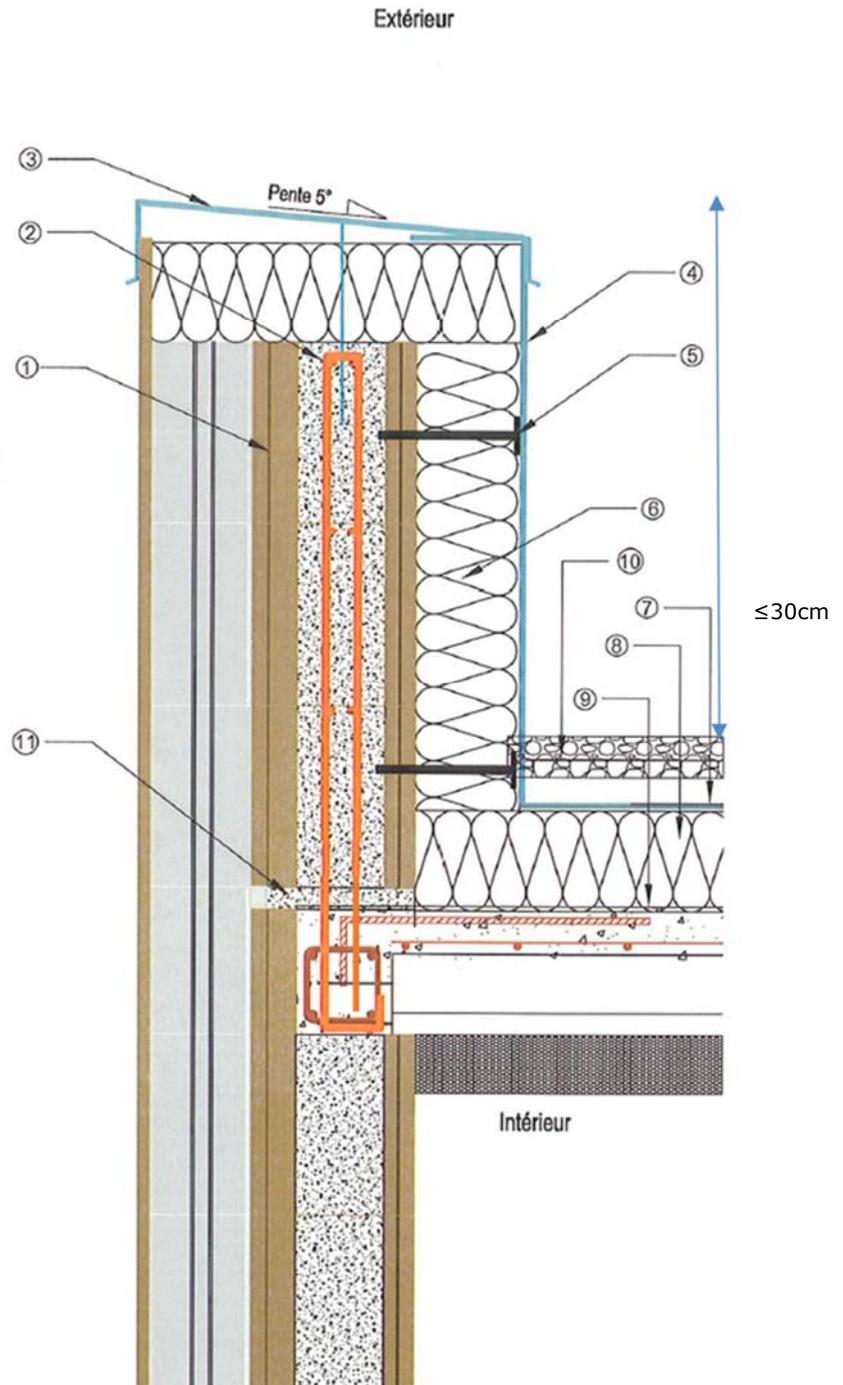


Figure 12 : Traitement des acrotères bas (acrotères dont la hauteur au-dessus de la protection de l'étanchéité ne dépasse pas 300 mm)

■ DESCRIPTIF

- ① ISOLABLOC Standard
- ② Armature selon étude BA
- ③ Couvertine
- ④ Relevé d'étanchéité
- ⑤ Fixation de l'isolant selon norme NF DTU 43-1
- ⑥ Isolant type laine minérale soudable ou tout autre dispositif isolant fixé mécaniquement
- ⑦ Double couche de revêtement d'étanchéité
- ⑧ Panneau isolant
- ⑨ Pare vapeur
- ⑩ Gravier
- ⑪ Arase de départ au mortier hydrofuge



La réalisation des acrotères sera conforme au cahier des prescriptions techniques CSTB n°3741.

Documents de référence
 -DTU 20.12 (NF P10-203)
 -DTU 43.1 (NF P84-204)

Figure 13 : jonction mur - charpente

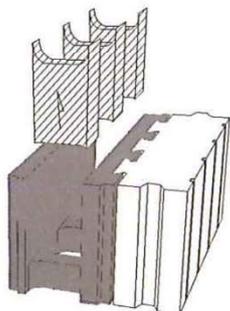
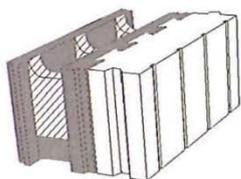
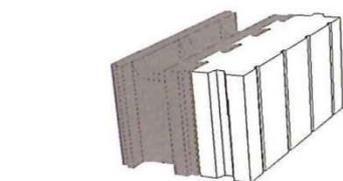
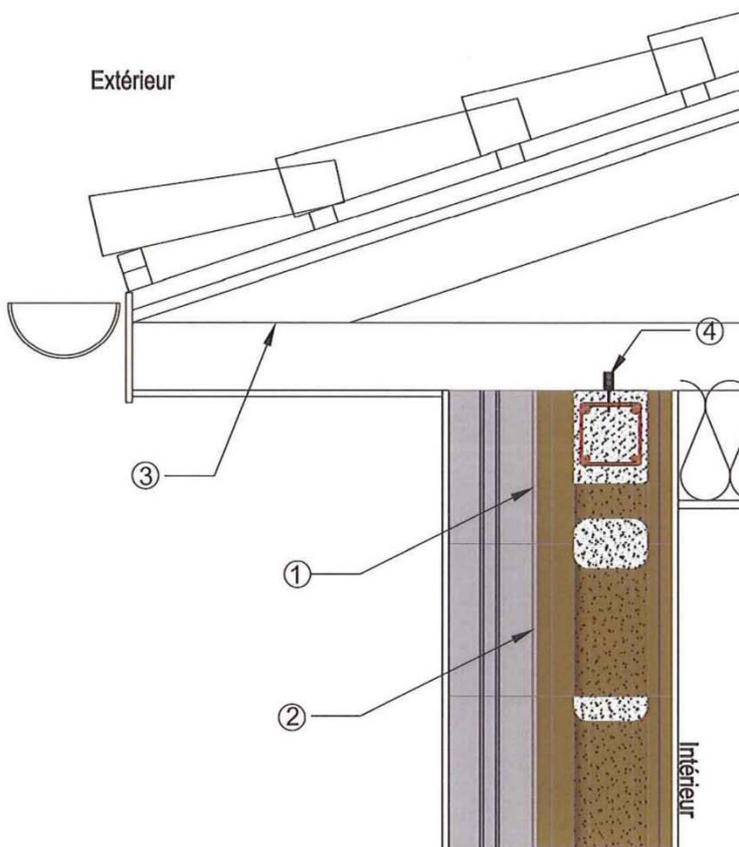
ELEVATION DES MURS

CHAÎNAGE

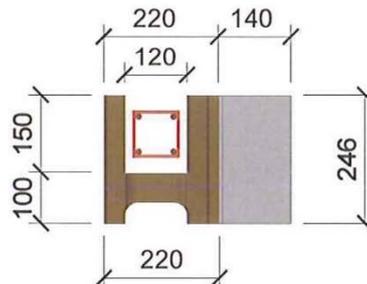
■ DESCRIPTIF

- ① ISOLABLOC Standard retaillé suivant détail fig.2
- ② ISOLABLOC Standard
- ③ Charpente
- ④ Fixation Charpente

■ Figure:2
Découpe de principe du bloc chaînage



Dimensions des blocs retaillé

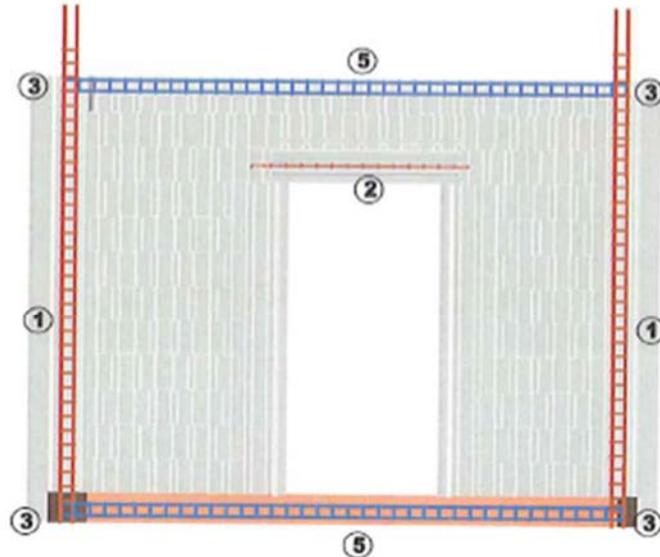


Figures 14 : Poses en zones sismiques

ZONE SISMIQUE Z1 & Z2 Catégorie d'importance d'ouvrage I & II

■ DESCRIPTIF

- ① Les chaînages verticaux des fondations jusqu'au 1er étage
4 HA 8 cadre HA 6 e30 au maximum.
- ⑤ Les chaînages horizontaux périphérique des planchers.
4 HA 8 cadre HA 6 e30 au maximum
- ② Les chaînages horizontaux bordant les ouvertures.
2 HA 8 cadre HA 6 e30 au maximum



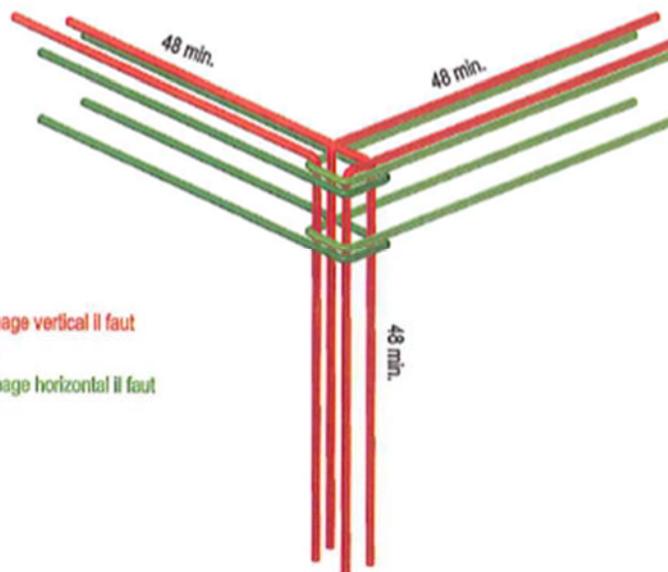
En zones de sismicité 2 pour les bâtiments de catégorie d'importance I et II.

Figure 14-1 : détails liaisons chaînage horizontale et verticale :

En zone de sismicité 1 ;

En zones de sismicité 2 pour les bâtiments de catégorie d'importance I et II.

③ ACIERS DE LIAISONS



Pour la liaison avec le chaînage vertical il faut
4 HA8 en L. de 48 de long.

Pour la liaison avec le chaînage horizontal il faut
2x2 HA8 en U. de 48 long.

Figure 14-2 : détails chainages au droit des angles :

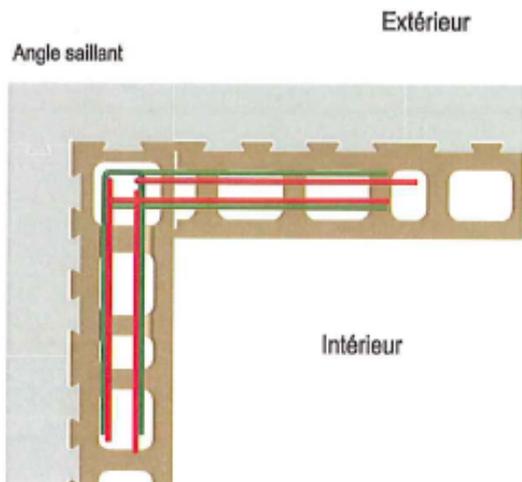
En zone de sismicité 1 ;
 En zones de sismicité 2 pour les bâtiments de catégorie d'importance I et II.

ANGLE RENTRANT & SAILLANT

ZONE SISMIQUE Z1 & Z2 Catégorie d'importance d'ouvrage I & II

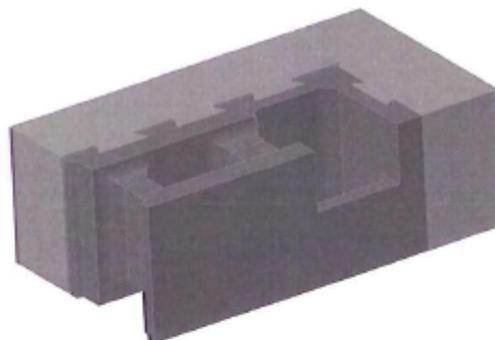
■ DESCRIPTIF

① Angle saillant

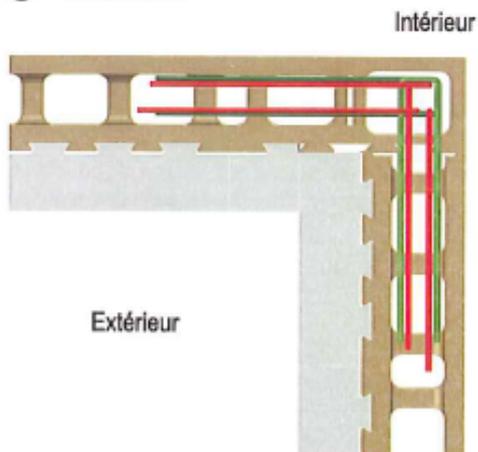


■ DETAIL

Découpe de l'ISOLABLOC pour le passage du ferrailage.



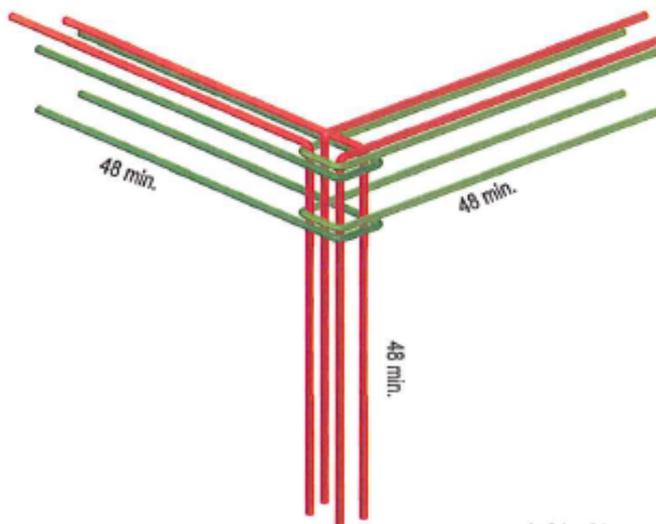
② Angle rentrant



■ ACIERS DE LIAISONS

Pour la liaison avec chaînage vertical il faut
 4 HA8 en L. de 48 de long.

Pour la liaison avec chaînage horizontaux il faut
 2x2 HA8 en U. de 48 long.



As2 L.=96

Figure 14-3 : détails chainages au droit des murs de refends :

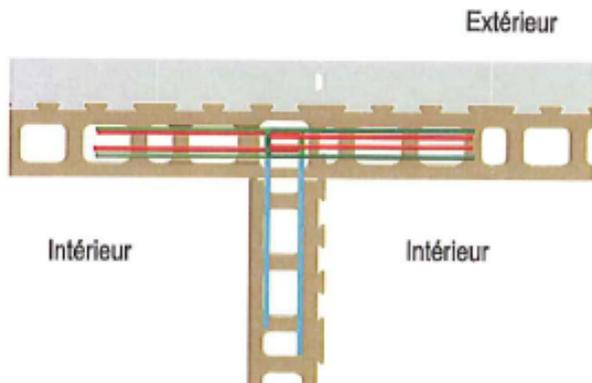
En zone de sismicité 1 ;
 En zones de sismicité 2 pour les bâtiments de catégorie d'importance I et II.

JONCTION FACADE-REFEND

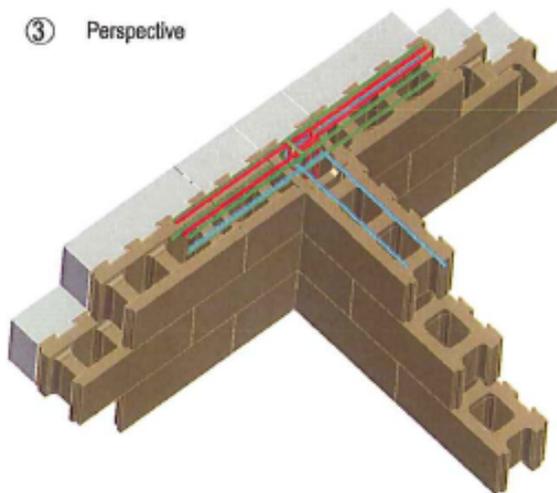
ZONE SISMIQUE Z1 à Z2 Catégorie d'importance d'ouvrage I & II

■ DESCRIPTIF

① Mur de refend

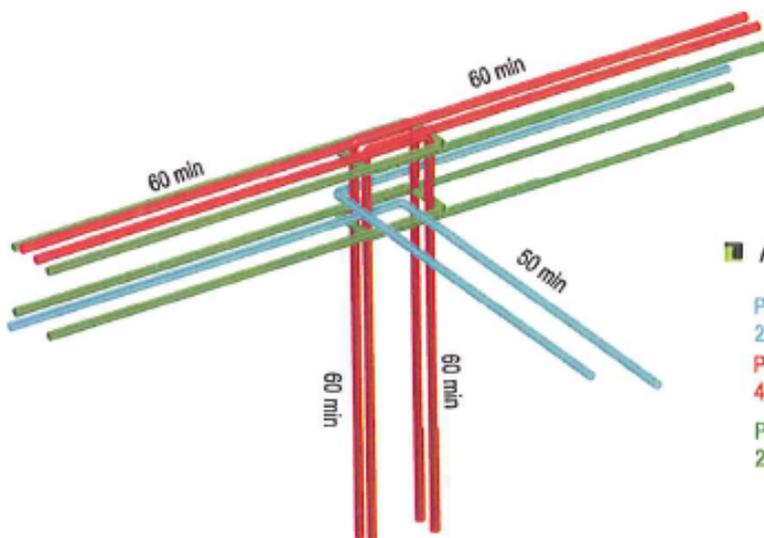
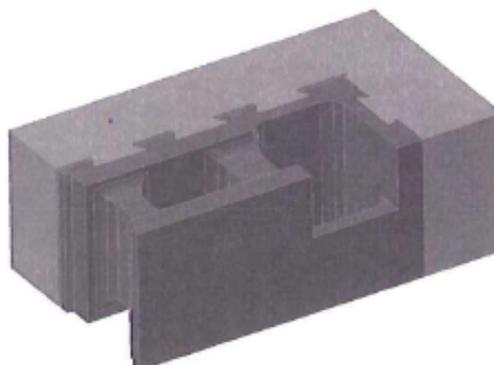


③ Perspective



■ DETAIL

Découpe de l'ISOLABLOC pour le passage du ferrailage.



■ ACIERS DE LIAISONS

- Pour la liaison avec le mur de refend il faut 2 HAB en L. de 50 long.
- Pour la liaison avec le chaînage vertical il faut 4 HAB en L. de 60 de long.
- Pour la liaison avec les chaînages horizontaux il faut 2x2 HAB en U. de 60 long.

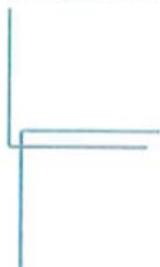
Figure 14-4 : dispositions générales de chaînages :

En zone de sismicité 2 pour les bâtiments de catégorie d'importance III et IV ;
 En zones de sismicité 3 et 4.

DESCRIPTIF

- ① Les chaînages verticaux des fondations jusqu'au 1er étage
 4 HA 12 cadre HA 6 e10 au maximum.
 Pour le reste
- ⑤ Les chaînages horizontaux périphérique des planchers.
 4 HA 10 cadre HA 6 e10 au maximum
- ② Les chaînages horizontaux bordant les ouvertures.
 2 HA 10 cadre HA 6 e10 au maximum

④ ACIERS DE LIAISONS LINTEAU



Pour la liaison avec les chaînages verticaux il faut
 2 HA10 en L. de 60 long.

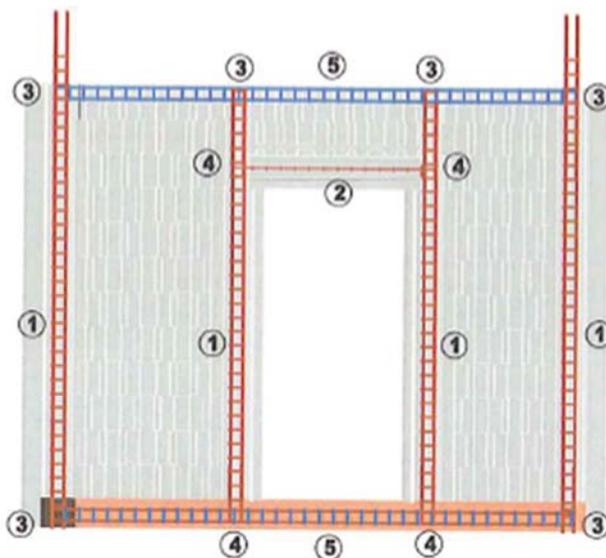
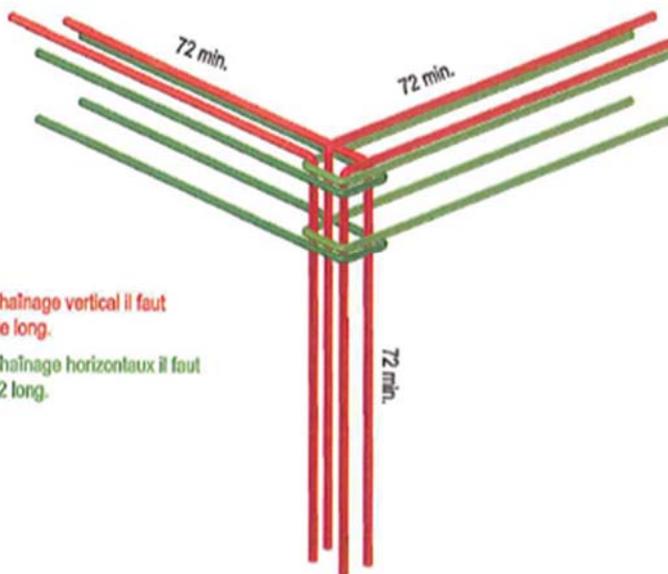


Figure14-5 : détails liaisons chaînage horizontale et verticale :

En zone de sismicité 2 pour les bâtiments de catégorie d'importance III et IV ;
 En zones de sismicité 3 et 4.

③ ACIERS DE LIAISONS CHAINAGES



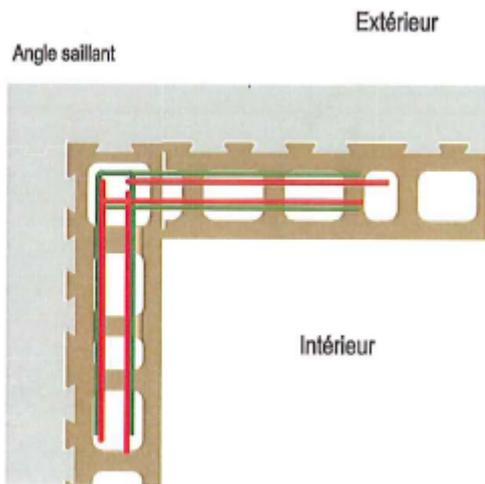
Pour la liaison avec chaînage vertical il faut
 4 HA12 en L. de 72 de long.
 Pour la liaison avec chaînage horizontaux il faut
 2x2 HA12 en U. de 72 long.

Figure 14-6 : détails chainages au droit des angles :

En zone de sismicité 2 pour les bâtiments de catégorie d'importance III et IV ;
 En zones de sismicité 3 et 4.

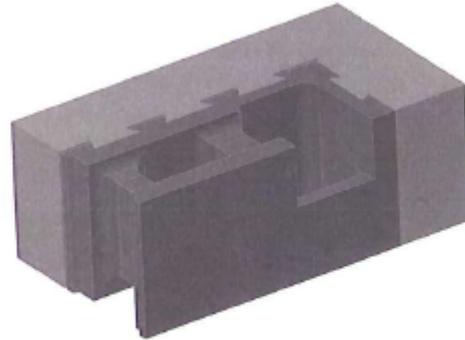
■ DESCRIPTIF

① Angle saillant

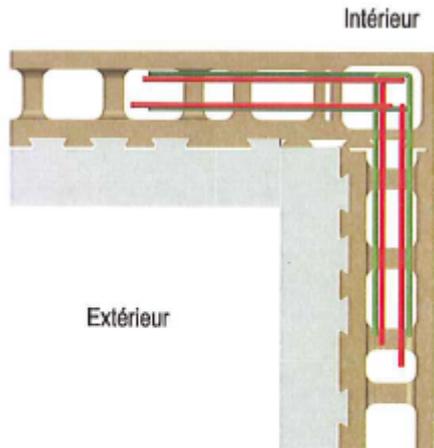


■ DETAIL

Découpe de l'ISOLABLOC pour le passage du ferrailage.



② Angle rentrant



■ ACIERS DE LIAISONS

Pour la liaison avec chaînage vertical il faut
 4 HA12 en L. de 72 de long.

Pour la liaison avec chaînage horizontal il faut
 2x2 HA12 en U. de 72 long.

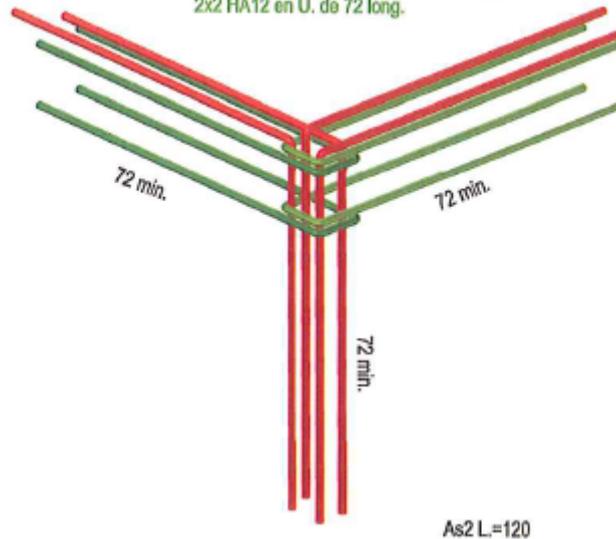


Figure 14-7 : détails chainages au droit des murs de refends :

En zone de sismicité 2 pour les bâtiments de catégorie d'importance III et IV ;
 En zones de sismicité 3 et 4.

