



GUIDE DE CONCEPTION

La construction d'un mur Isobloc est réalisée de la même manière que les blocs de béton standard. Toutefois, certaines particularités s'appliquent. Ce guide de conception compile les informations techniques et les différentes contraintes d'Isobloc afin de vous permettre de simplifier la spécification d'Isobloc à vos projets.

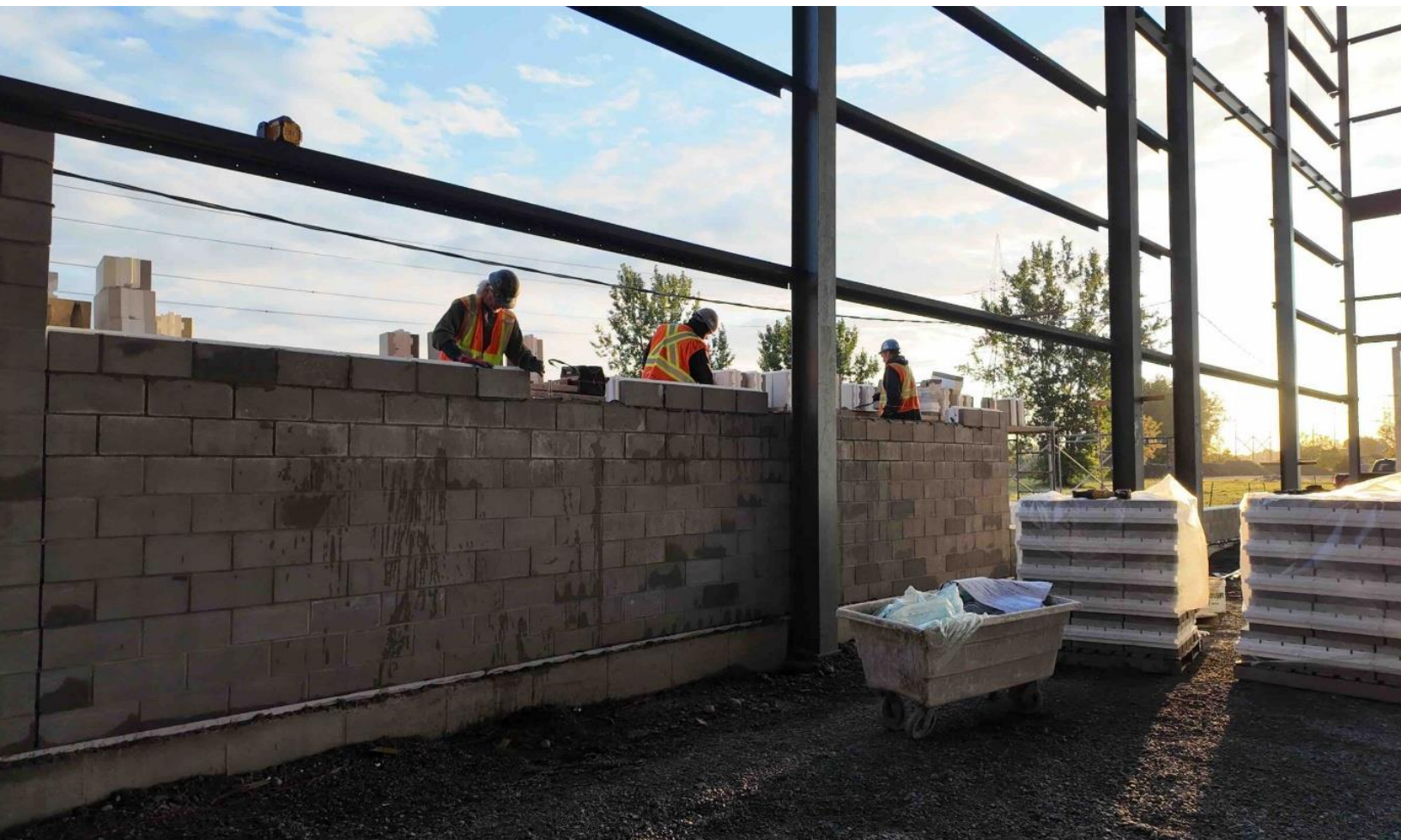


TABLE DES MATIERES :

Informations à l'utilisateur.....	2
Système d'étanchéité et enveloppe du bâtiment.....	2
<i>Écran pare-intempérie et drainage de l'eau dans la cavité.....</i>	<i>3</i>
<i>Écran Pare-air et Pare-vapeur.....</i>	<i>3</i>
<i>Isolation thermique continue et gestion des ponts thermiques.....</i>	<i>4</i>
<i>Masse thermique et capacité de stockage de la température.....</i>	<i>4</i>
<i>Mortier :</i>	<i>4</i>
<i>Joint de fractionnement (dilatation) :</i>	<i>5</i>
<i>Limitations :</i>	<i>6</i>
<i>Développement durable et construction écoresponsable :</i>	<i>6</i>
Critère et enjeu des charges enduites et reprises par le mur :	7
<i>Notes générales sur l'utilisation d'Isobloc.....</i>	<i>7</i>
<i>Charges en compression.....</i>	<i>7</i>
<i>Charges et pression des vents.....</i>	<i>8</i>
<i>Charges et mouvement Sismiques.....</i>	<i>9</i>
<i>Module d'élasticité :</i>	<i>10</i>
<i>Ancrages des éléments de plancher :</i>	<i>10</i>
<i>Ancrages des éléments de structure de la toiture.....</i>	<i>10</i>
<i>Enjeux des charges enduites par les éléments fixés sur le bloc.....</i>	<i>11</i>

Informations à l'utilisateur

Le présent guide se veut un ouvrage générique qui n'est pas conçu pour un ouvrage précis. Les informations contenues dans ce document sont tout au plus d'actualité à la date de leur rédaction et doivent être continuellement vérifiées par le concepteur en conjonction avec les règles, normes et lois applicables au bâtiment dont la conception et la réalisation est projetée, suivant l'analyse par ledit concepteur et/ou installateur.

Tel que mentionné plus haut, il est de la responsabilité de l'utilisateur de s'assurer de la conformité des assemblages en fonction du code du bâtiment et des normes en vigueur, ainsi que les publications de référence, fiches techniques et instructions des fabricants des produits qui seront utilisés au projet.

Tous les principes illustrés doivent être analysés dans leur contexte d'utilisation.

Système d'étanchéité et enveloppe du bâtiment

L'enveloppe d'un bâtiment doit être traitée avec attention, de la conception à la construction, jusqu'à l'entretien continu, car elle intègre de multiples fonctions importantes :

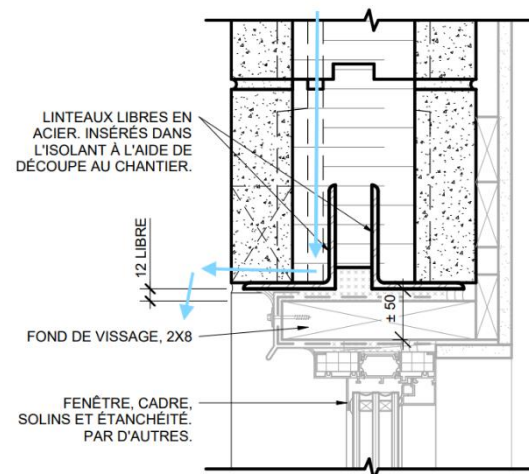
- Pare-intempéries
- Pare-air
- Pare-vapeur
- Isolation thermique et acoustique
- Durabilité
- Protection face aux risques liés aux incendies
- Sécurité de ses occupants
- Confort de ses occupants
- Esthétique
- Et toutes les exigences commandées par la fonction et l'usage spécifique au bâtiment.

Toutes ces fonctions sont traitées par le système de mur Isobloc. Les sections suivantes abordent ces points plus en détail.

Écran pare-intempérie et drainage de l'eau dans la cavité

L'écran pare intempérie, aussi appelé pare-pluie, est assuré par la paroi de béton du côté extérieur. L'eau qui traverse la paroi de béton se retrouve canalisée par les rainures dans le polystyrène et évacuée par les chantepleures dans le bas du mur ou au-dessus des ouvertures.

Tout comme un mur « conventionnel » il est donc important de prévoir des chantepleures et des événements afin de permettre une certaine circulation d'air dans l'espace. Il faut aussi toujours concevoir les détails, les assemblages ou les jonctions afin de permettre à l'eau d'évacuer la cavité.



04 ÉCHELLE : 1 : 5

Extrait de la fiche [ISB.FE.01](#) Disponible sur le site d'Isobloc

Écran Pare-air et Pare-vapeur

L'écran pare-air et pare-vapeur dans un mur Isobloc est assuré par le noyau de polystyrène et les joints de mortier. Les joints emboutetés entre chaque unité permettent d'obtenir l'ensemble étanche à l'air et à la vapeur.

Comme tous les systèmes constructifs, la grande majorité des défauts du pare-air et pare-vapeur se produisent aux jonctions.

Comme le noyau en polystyrène est le pare-vapeur et le pare-air, lors de la conception et de l'installation, l'isolant doit être bien embouteté et il ne doit pas y avoir de vide entre les unités. La hauteur des joints de mortier doit donc toujours être de 10mm.

*Au besoin, les plaquettes peuvent être remplacées pour avoir une finition esthétique mais il faut s'assurer de la continuité de l'isolant. *

Pour garantir une bonne performance à long, minimiser la déflexion des différentes composantes supportant les murs Isobloc.

Isolation thermique continue et gestion des ponts thermiques

L'isolation thermique dans un mur Isobloc est assuré par le noyau de polystyrène. Le système Isobloc est 100% sans pont thermique.

Pour effectuer un détail à la jonction à la fondation complètement sans pont thermique. Il est recommandé d'effectuer une insertion d'isolant directement dans la coulée. La fiche **ISB.F.01** Disponible sur le site d'Isobloc illustre cette condition.

Masse thermique et capacité de stockage de la température.

Un mur Isobloc est en mesure, grâce à sa paroi de béton intérieure, d'emmagasiner la température souhaitée et de diffuser celle-ci lorsque requis. Tout comme une dalle de béton radiante ou réfrigérée. La masse thermique d'Isobloc est un grand atout par rapport à une composition de mur conventionnelle.

La masse thermique est très bénéfique pour les espaces techniques ou les entrepôts qui subissent des changements d'air important lors de l'ouverture de porte de garage par exemple.

Mortier :

Le mortier de type N ou de type S peut être utilisé dans la construction d'un mur Isobloc. Le mortier doit être conforme aux exigences décrites dans la norme CSA A179-94, « Mortier et coulis pour la grosse maçonnerie ».

Comme tout ouvrage de maçonnerie, Le mortier doit être plus faible en compression que les éléments de maçonnerie qu'il lie et en l'absence de joints de rupture, c'est le joint de mortier qui cédera (se fissurera) à divers endroits sous l'effet et des différentes contraintes ou mouvements. Les joints de mortier jouent donc un rôle sacrificiel.



Exemple de chevauchement et de continuité de l'isolant.

Comme mentionné dans la norme CSA A371 :

L'épaisseur des joints de mortier verticaux et de lit pour la maçonnerie en élément doit être de 10 mm. La tolérance permise est de ± 3 mm, l'épaisseur réelle peut donc varier entre 7 mm et 13 mm. Toutefois, rappelons que l'isolant doit être bien embouveté et il ne doit pas y avoir de

vide entre les unités. Il faut s'assurer de la continuité de l'isolant et celle-ci à priorité sur l'épaisseur des joints tant que les tolérances ci-haut sont respectée.

Joint de fractionnement (dilatation) :

Les joints de rupture stratégiquement positionnés éviteront la fissuration involontaire dans le parement de maçonnerie.

L'institut de maçonnerie du Québec (IMQ recommande de positionner les joints de rupture a tous les 6 m pour la maçonnerie de béton. Toutefois, les joints peuvent être espacés d'au plus 12 m (40 pi).

L'espacement entre les joints de contrôle est déterminé par la largeur des joints de contrôle et par la nature du produit d'étanchéité. Pour un produit d'étanchéité qui a une mobilité de $\pm 50\%$. Si l'on désire avoir un joint d'une largeur de 10 à 12 mm (3/8 à 1/2 po), alors l'espacement entre les joints sera d'environ 8 m (25 pi). Si les murs ont une longueur de 12 m (40 pi), la largeur du joint de contrôle pourrait devoir être de 22 mm (7/8 po).

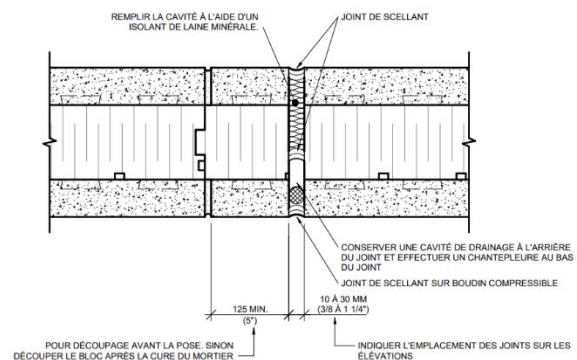
Au moins un joint par façade. Surtout si la façade n'est pas un multiple du module de 400mm. Comme les coins sont les premiers blocs à installer. Le joint permet de joindre les sections du mur. Localiser les joints au centre des portées de la structure, si applicable.

Pour les portes et fenêtres, les joints de contrôle devraient être a au moins 600 mm (24 po) du jambage de celles-ci.

Aussi, voici certains facteurs supplémentaires

à considérer :

- Murs très longs
- Multiples ouvertures
- Géométrie de bâtiment complexe
- Coins (rentrant ou sortant)
- Décrochés et saillies
- Éléments en retraits
- Fluage
- Retrait de la structure du bâtiment (structure de bois)



Extrait de la fiche **ISB.TYP.02** Disponible sur le site d'Isobloc

- Supports différents
- Changements de hauteur
- Flèche des éléments porteurs
- Expansion des éléments d'acier

Limitations :

Isobloc ne doit pas être utilisées pour les murs de fondation.

Si des conduits passe à travers un mur en Isobloc, il faut se poser des questions à savoir s'il y a des produits chimiques, de la vapeur haute pression ou tout autre élément pourrait interagir avec l'isolant de polystyrène. Dans le cas de figure ou c'est le cas. Il est recommandé d'effectuer une ouverture plus grande que le(s) conduit(s) et de combler le l'espace entre le(s) conduit(s) et Isobloc avec un Isolant et un revêtement incombustible. Il serait notamment possible d'utiliser seulement les plaquettes de béton d'Isobloc afin de poursuivre le fini.

Développement durable et construction écoresponsable :

Les principes du développement durable sont connus depuis longtemps mais un des défis est son application concrète. Dans tous les aspects du développement durable, voici les points où Isobloc se démarque :

- Une réduction et une valorisation des déchets.
Isobloc se recycle en fin de vie. Aucune colle n'est utilisée dans l'assemblage, 100% du mur peut donc être recyclé et revalorisé.
- Une réduction de son empreinte carbone.
Un mur comportant moins de composant engendre nécessairement moins d'émission de gaz à effet de serre. Avec Isobloc Zéro et la technologie brevetée de **CarbiCrete**, on peut réduire encore plus les émissions.

Rendez-vous sur <https://isobloc.com/isobloc-zero/> pour plus de détail

- Une optimisation des ressources énergétiques et des matériaux utilisés.
Avec son isolation 100% continue et son assemblage innovant. Isobloc optimise son utilisation des ressources naturelles et énergétiques.

- La mise en valeur des ressources et compétences locales et le soutien à l'entrepreneuriat local et responsable.
Isobloc est conçu et fabriqué localement, au Québec, depuis 1985. En utilisant Isobloc vous soutenez une entreprise locale qui s'engage à innover et développer l'expertise d'ici.

Critère et enjeu des charges enduites et reprises par le mur :

Notes générales sur l'utilisation d'Isobloc

La conception des jonctions entre les composantes porteuses du bâtiment doit être coordonnée entre les fabricants des différentes composantes.
Isobloc se dégage de toute responsabilité quant à l'utilisation de ses produits sans la consultation préalable d'un de ses représentants dûment autorisés

Charges en compression

Les parois de béton d'une unité Isobloc possèdent une résistance à la compression qui satisfait l'exigence de résistance à la compression minimale de 15 MPa de la norme CSA CAN3-A165-1 pour les blocs extérieurs.

Les valeurs du tableau 2 de la norme CSA CAN-S304 « Conception de la maçonnerie pour les bâtiments » s'appliquent à la maçonnerie Isobloc. La résistance à la compression ultime de la maçonnerie, f'_m , utilisée pour déterminer les contraintes admissibles, ne doit pas dépasser les valeurs établies au tableau 2 de la norme CAN3- S304-M84 (R1997) de la CSA.

Les murs isobloc ne doivent pas supporter de poutres ni de poteaux. Les poutres et les poteaux doivent être supportés indépendamment conformément à l'article 9.20.8.4 du CNB.

* Note sur la répartition des charges :

Lorsque l'excentricité est faible il n'y a pas d'effet significatif sur la capacité globale de l'Isobloc. Avec l'augmentation de l'excentricité, de plus en plus de charge est résistée par la paroi la plus chargée, jusqu'à ce que pratiquement toute la charge soit absorbée par une seule paroi. Bien que le mur Isobloc ne soit pas exactement un mur creux du point de vue de la science du bâtiment, au sens structurel, celui-ci se comporte comme un mur creux de manière prévisible.

*** Note sur l'effet de flambement :**

Le comportement au flambement d'un mur Isobloc peut être raisonnablement bien prédit en utilisant les valeurs issues de la norme CSA CAN-S304, pour une épaisseur de paroi de l'Isobloc égale à la somme des épaisseurs des deux parois.

En utilisant la formule limite de la norme pour le rapport de flambement : $(h/t) \leq 10(3e_1/e_2)$, la hauteur d'un mur porteur en maçonnerie Isobloc qui n'est pas contreventé ne doit pas dépasser 3,2m sur la base d'une épaisseur effective de 106,4 mm et d'un $e_1/e_2 = 0$.

Il convient également de noter que les limites de hauteur varient en fonction des détails de conception particuliers d'un projet et que pour retarder le flambement, seule une petite force de stabilisation latérale est nécessaire pour qu'un mur Isobloc atteignent des capacités de compression relativement élevées.

Sous une charge excentrique, la charge doit être distribuée sur chaque paroi conformément à l'excentricité de la charge à partir de l'axe s'appliquant au centre de gravité du mur.

Le rapport d'élanement utilisé dans l'évaluation de la capacité de charge verticale doit être fondé sur la somme de l'épaisseur des deux parois de béton seulement.

Le rapport d'élanement critique au paragraphe 5.6.1.1 de la norme S304 doit être déterminé en utilisant la formule $e_1/e_2 > 0$.

Aucune action composée ne doit être supposée entre les deux parois d'un mur « Isobloc » dans les calculs de conception.

Charges et pression des vents

Le concepteur doit s'assurer que l'ensemble des murs en Isobloc peuvent résister adéquatement aux charges latérales qui leurs sont imposées.

Dans la conception d'un mur Isobloc, le mur peut être considéré comme un mur creux avec deux parois agissant indépendamment dans le sens vertical et liaisonnés ensemble dans le sens horizontal de telle sorte que les deux parois se partagent les charges latérales qui leur sont imposées. Pour la plupart des combinaisons de charges verticale et latérale, la conception du mur « Isobloc » sera fondée sur la portée de mur horizontale entre des supports latéraux raides à portée verticale.

L'assemblage du noyau de polystyrène et des parois de béton est relativement solide et rigide en compression mais sa résistance est moindre en traction. Les attaches en fibre de verre fournies avec le système viennent palier à cette faiblesse en rigidifiant l'ensemble.

Les facteurs qui influencent les portées et le nombre de composantes supplémentaires sont :

- La hauteur du mur,
- Le centre de gravité du mur et l'excentricité par rapport aux appuis,
- L'utilisation non-structurale ou structurale,
- Le haut du mur est retenu à la tête ou non,
- Les projections des murs par rapport aux axes structuraux,
- Le mur supporte des éléments ou non.

Pour une reprise des charges de vent optimale, voici les recommandations :

- La hauteur maximale du mur devrait être de 2440mm ou 8pi si le mur ne possède aucune entremise horizontale ou étrier. La fiche **ISB.CP.03** disponible sur le site d'Isobloc illustre cette condition. S'assurer de retenir le mur Isobloc à la tête.
- La longueur entre 2 appuis verticaux, colonnes, mur perpendiculaire ou coins de mur, devrait être conforme aux tableaux des fiches **ISB.E.01** et **ISB.E.02** disponibles sur le site d'Isobloc.

Charges et mouvement Sismiques

Un mur Isobloc doit être considéré comme un mur de maçonnerie non-armée mais ductile (à cause du noyau polystyrène) ; l'assemblage à la structure étant également ductile.

Lorsque le mur est porteur, celui-ci n'ayant pas d'armature à l'interne, il est requis d'en ajouter de façon externe, soit par la pose de barre ou de cornière en acier ou encore par des lamelles de composite de polymère extrudé

Lorsque le mur agit seulement comme parement, la structure reprendra entièrement les efforts sismiques, le mur devra être ancré à celle-ci. Pour les hauteurs importantes, des entremises entre les colonnes seront probablement requise afin de satisfaire les exigences du CNB. L'espacement des entremises s'apparente aux autres systèmes, chaque bloc devra être fixé à celle-ci par des vis à béton.

Dans les zones sismiques de vitesse d'accélération de plus de 4, il est interdit d'utiliser des éléments de maçonnerie porteurs en « Isobloc ».

Dans les zones sismiques de vitesse d'accélération de 2, 3 et 4, les éléments de maçonnerie porteurs en « Isobloc » ne doivent pas dépasser un étage de hauteur de bâtiment.

Dans les zones sismiques de vitesse d'accélération de 0 et 1, les éléments de maçonnerie porteurs en « Isobloc » ne doivent pas dépasser deux étages de hauteur de bâtiment, sauf les murs de pignon qui s'élèvent au-dessus du mur du deuxième étage.

Module d'élasticité :

La contrainte de cisaillement admissible pour les murs « Isobloc » construits avec du mortier de type S ne doit pas dépasser 0,20 MPa et avec le mortier de type N, ne doit pas dépasser 0,14 MPa.

À des fins de conception, il est recommandé d'utiliser $E_m = 650 f'_m$

Pour des fins de calcul, le module d'élasticité, E_m , doit être tenu comme étant 650 f'_m .

Ancrages des éléments de plancher :

Là où la charge du plancher est transmise à la paroi intérieure du mur Isobloc par le biais des étriers de solive, le calcul du mur doit tenir compte de l'effet de l'excentricité de la charge et de l'amplification du moment de flexion fondé sur l'élançement du mur.

Les méthodes recommandées pour fixer les éléments de structure d'un plancher sur un mur porteur Isobloc sont les suivantes :

- Soit un élément de rive et des étrier ordinaire pour reprendre les poutrelles ou solives.
- Ou un élément de rive puis on assit les poutrelles par-dessus. La fiche **ISB.PL.02** disponible sur le site d'Isobloc illustre cette condition.

Dans les 2 cas, cela ne limite pas sur la hauteur d'installation et permet un ajustement de hauteur si requis.

Ancrages des éléments de structure de la toiture

Les forces de soulèvement du toit créent des forces de traction sur les murs qui, dans le cas de la maçonnerie non renforcée comme la maçonnerie Isobloc, doivent être résistées par des éléments spécialement conçus et détaillés à cette fin. La maçonnerie Isobloc ne se prêtant pas au renforcement et au jointoiment à l'intérieur, il est plus facile d'utiliser des fourrures

verticales en bois, des montants en bois ou des montants métalliques fixés aux éléments de la toiture et au mur Isobloc. Il est essentiel que ces bandes d'ancrage ou ces montants soient continus verticalement et qu'ils s'étendent jusqu'au plancher adjacent pour ancrer efficacement les forces de soulèvement du toit.

Enjeux des charges enduites par les éléments fixés sur le bloc

Lorsqu'un élément est fixé dans un mur Isobloc, il est requis de considérer que les ancrages chimiques/mécanique ne pourront possiblement pas aller chercher l'équivalent en traction habituel du système d'attache. Les valeurs en tractions sont souvent limitées par l'épaisseur de la plaquette et non le diamètre, la nuance de la tige ou encore de la résine de l'ancrage.

En contrepartie il faut prévoir les ancrages à un intervalle plus régulier afin d'obtenir les valeurs en traction souhaités. En complément, il est fortement recommandé de localiser les fixations dans les zones illustrés en rouge dans la photo ci-contre.

La plaquette est pleine épaisseur à ces endroits, soit au 1/3 - 2/3.



Photo de l'endos d'une plaquette de béton.

**POUR TOUTES VOS QUESTIONS, N'HÉSITÉZ PAS À
COMMUNIQUER AVEC L'ÉQUIPE D'ISOBLOC OU CONSULTER
D'AUTRES RESSOURCES SUR NOTRE LE SITE WEB**

WWW.ISOBLOC.COM

© ISOBLOC - Tous droits réservés. Dans le cadre de ses efforts constants pour améliorer sa documentation, ISOBLOC se réserve le droit de modifier sans préavis les informations figurant dans le présent document. Le contenu de ce document est fourni à titre d'information générale uniquement et n'est pas destiné à servir de conseil. Tous les efforts sont faits pour assurer l'exactitude des informations incluses dans le présent document et elles sont considérées comme exactes et fiables à la date de publication.