

Avis Technique 20/10-204

Procédé d'isolation thermique des murs à ossature en bois par remplissage

*Procédé d'isolation
thermique de mur*

*Process of heat insulation
of wall*

*Wärmedämmungsmethode
von Wand*

ECOVILLA MUR

Titulaire : Société ISOPAILLE SAS
La Rougerie
72400 Avezé
FRANCE

Tél. : 02 43 93 62 06
Fax : 09 81 38 42 68
E-mail : bienvenue@isopaille.fr
Internet : www.isopaille.fr

Usine : Société ISOPAILLE SAS
ZI du Valmer
72400 Cherré
FRANCE

Distributeur : Société ISOPAILLE SAS
ZI du Valmer
72400 Cherré
FRANCE

Tél. : 02 43 93 62 06
Fax : 09 81 38 42 68
E-mail : bienvenue@isopaille.fr
Internet : www.isopaille.fr

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

Groupe Spécialisé n° 20
Produits et Procédés Spéciaux d'Isolation

Vu pour enregistrement le 5 avril 2011

Le Groupe spécialisé n°20 « Produits et procédés spéciaux d'isolation » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 24 juin 2010, le procédé d'isolation thermique « ECOVILLA MUR » présenté par la société Isopaille. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique 20/10-204 ci-après pour la France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Procédé destiné à l'isolation thermique des murs par remplissage d'ossature en bois à l'aide de blocs de paille compressée appelés Bloc Isopaille.

L'ouvrage visé comprend systématiquement un pare-vapeur du côté intérieur et un pare-pluie du côté extérieur.

1.2 Identification

Les Blocs Isopaille sont identifiés de façon unitaire. Les identifications ou repères sont imprimées sur une étiquette fixée à un des liens du Bloc Isopaille.

L'identification comporte :

- Le nom de l'industriel.
- La dénomination du produit.
- La référence du produit.
- Les dimensions en œuvre du produit.
- La conductivité thermique utile.
- Le N° de l'Avis Technique.
- Le N° de lot de Production

2. Avis

2.1 Domaine d'emploi accepté

Celui revendiqué dans le dossier technique, complété par le Cahier des Prescriptions Techniques.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Stabilité

L'ossature recevant le procédé ECOVILLA mur est dimensionnée en prenant en compte la masse des Blocs Isopaille. Ces blocs ne participent pas à la stabilité de l'ouvrage autrement que par leur poids.

2.22 Sécurité au feu

Dispositions générales

Le procédé n'est pas destiné à rester apparent.

Le procédé permet de satisfaire les exigences en vigueur. Il y a lieu de vérifier la conformité :

- Des installations électriques,
- Des dispositions relatives aux distances de sécurité entre le conduit et l'élément combustible conformément aux NF DTU 24.1.

Dispositions relatives aux bâtiments d'habitation

Les parements intérieurs doivent répondre aux critères du « Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » (Cahier CSTB 3231) – paragraphe 5.2 notamment, et être posés conformément aux DTU et Avis Techniques en vigueur.

Dispositions relatives aux établissements recevant du public

Dans le cas particulier des ERP, se reporter au guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP (annexe à l'arrêté publié au J.O. du 28 juillet 2007).

Dispositions relatives aux établissements régis par le code du travail

Dans le cas de bâtiments régis par le code du travail dont le plancher bas du dernier niveau est à une hauteur inférieure à 8 m, les parements intérieurs doivent répondre aux critères du « Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » (Cahier CSTB 3231).

2.23 Isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire les exigences réglementaires thermiques en travaux neufs et les exigences usuelles lors de réhabilitation. Le coefficient U_p de déperdition thermique de paroi se calcule selon les Règles ThU (Fascicule 4/5 – Parois opaques – notamment).

La résistance thermique utile est donnée selon la décision du CTAT n°122 : $R_u = 5,10 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

Conductivité thermique utile de $0,070 \text{ W/(m.K)}$.

Une fois définie la résistance thermique utile de l'isolant R_u , le calcul du coefficient de transmission thermique U_p de la paroi s'obtient par la formule 15 du § 2-211 des Règles ThU – Fascicule 4/5, à savoir :

$$U_p = U_c + \frac{\sum_i \psi_i L_i + \sum_j \chi_j}{A}, \text{ en } \text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}.$$

U_p peut aussi se mettre sous la forme suivante :

$$U_p = U_c + \sum_i \frac{\psi_i}{E_i} + \sum_j \eta_j \chi_j$$

Où :

L_i est le linéaire du pont thermique intégré i , en mètre.

A est la surface totale de la paroi, en m^2 .

ψ_i exprimé en W/(m.K) , est le coefficient linéique du pont thermique intégré i , d'entraxe E_i (en m), donné comme valeur par défaut selon le fascicule 4/5 des règles Th-U.

χ_j est le coefficient ponctuel du pont thermique intégré j , donné comme valeur par défaut selon le fascicule 4/5 des règles Th-U.

χ_j est exprimé en W/K .

U_c est le coefficient surfacique en partie courante de la paroi calculé selon la formule :

$$U_c = \frac{1}{R_{si} + \sum_i R_i + R_{se}}$$

Où :

R_{si} et R_{se} : résistances superficielles de la paroi.

$\sum R_i$: somme des résistances thermiques des différents éléments de la paroi : couches d'isolation, parements, etc.

2.24 Isolement acoustique

La réglementation acoustique (arrêtés du 30 juin 1999 et du 25 avril 2003) impose pour les bâtiments d'habitation, d'enseignement, hôtels et de santé, un isolement minimal vis-à-vis du bruit extérieur ($D_{nT,A,Tr} \geq 30 \text{ dB}$).

La conformité à celle-ci est à vérifier en fonction de la performance de chacun des éléments de l'enveloppe ($R_{A,Tr}$ ou $D_{nE,w} + C_{Tr}$ en dB) ainsi que du volume de la pièce de réception.

Le procédé permet de satisfaire les exigences minimales de la réglementation acoustique.

2.25 Prévention des risques lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Le chantier devra être mené pour se prémunir des risques incendie en respectant l'interdiction de fumer et les préventions pour flamme nue et étincelles.

2.26 Étanchéité

A l'air : Le procédé n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à l'air de la paroi.

A l'eau : Le procédé n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à l'eau de la paroi.

2.27 Durabilité

Le produit ne subit aucun traitement chimique.

Le produit présente une vulnérabilité vis-à-vis des croissances fongiques. Cependant, la conception des parois définie dans le dossier technique limite les risques de condensation dans l'épaisseur du produit et donc l'apparition de moisissures.

Il convient de respecter les réglementations nationales et locales en cours pour la protection contre les termites. Une barrière anti-termite sera placée le cas échéant.

2.28 Fabrication et contrôle

Le Bloc Isopaille fait l'objet d'un contrôle interne en production.

2.29 Mise en œuvre

Elle ne présente pas de difficulté particulière. Elle nécessite du soin notamment pour le positionnement précis de l'ensemble des constituants et le traitement des points singuliers.

Le produit doit être stocké à l'abri des intempéries, en particulier de la pluie battante, et sans contact direct avec un sol humide.

Lors de la mise en œuvre, le chantier doit être protégé afin que le produit ne soit pas exposé aux intempéries.

2.3 Cahier des prescriptions techniques particulières

2.31 Conditions de conception

Risques de condensation

La mise en place d'un pare-vapeur d'indice $S_d \geq 18m$ est indispensable. En zone très froide (température de base inférieure à $-15^\circ C$ - NF P 52 612-2), ce pare-vapeur présente un indice $S_d \geq 90m$.

Par ailleurs, une lame d'air ventilée sur l'extérieur doit être présente entre le pare-pluie et la face intérieure du bardage rapporté.

Ossature destinée au remplissage

Le Bloc Isopaille ne participe pas à la stabilité de l'ouvrage, si ce n'est par la masse de paille à prendre en compte lors du dimensionnement de la structure. De même, l'épaisseur des blocs doit être prise en compte lors du dimensionnement.

Le dimensionnement des ossatures hors DTU 31.2 définies dans le dossier technique est réalisé en ne considérant que les montants intérieurs des ossatures comme porteurs. La structure porteuse (montants et contreventement) est dimensionnée selon les prescriptions du DTU 31.2 et sur des calculs selon l'Eurocode 5 ou les règles CB 71 pour la prise en compte des charges appliquées sur le reste de l'ossature.

Les DPM doivent prévoir que le contreventement de l'ossature soit réalisé du côté intérieur.

Utilisation de bardages

Les bardages pouvant être utilisés avec le procédé sont

- Les bardages conformes au DTU 41.2 (1996) et les bardages conformes aux DTU de la série 40,
- Les bardages sous Avis Techniques permettant la réalisation de murs de type XIV.

Risques liés à l'eau

Les locaux E_3 (Classement UPEC des locaux, e-cahier du CSTB n°3509) ne sont pas visés par le présent Avis.

La pose des plaques de parement en plâtre cartonnées doit être conforme au DTU 25-41 ainsi qu'aux Avis Techniques correspondants, notamment la densité des fixations et les dispositions relatives aux pièces humides (locaux de type EB+ privatif selon l'e-cahier 3567, mai 2006).

Par ailleurs, une barrière de capillarité est obligatoire pour toute pose sur maçonnerie.

2.32 Conditions de mise en œuvre

Canalisations électriques

L'applicateur doit s'assurer que les canalisations électriques posées dans les vides de construction sont placées sous conduit non propagateur de la flamme. Se référer à la norme NF C 15 100.

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité : 2 ans

Jusqu'au 31 octobre 2012

Pour le Groupe Spécialisé n°20
Le Président
François MICHEL

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Vulnérabilité

Le procédé est composé de paille non traitée. Les solutions constructives proposées permettent de limiter les risques de croissance fongique liés à l'humidité dans le matériau. La vulnérabilité de la paille vis-à-vis des insectes a été évaluée sur la base des connaissances actuelles relatives aux espèces susceptibles d'attaquer ce matériau.

Suivi de chantiers

Les références citées dans le dossier technique étant peu nombreuses, il a été décidé de proposer une durée de validité courte, permettant la réalisation de chantiers. Ces références seront à recenser pendant la durée de validité du présent Avis, et permettront au Groupe Spécialisé de constituer un retour d'expérience lors de la révision.

Feu

Comme pour tous les matériaux isolants à base de fibres végétales ou animales les guides de l'isolation par l'intérieur du point de vue des risques en cas d'incendie s'appliquent au titre des matériaux isolants organiques.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°20
Bernard ABRAHAM

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Objet

ECOVILLA mur est un procédé de remplissage d'ossature en bois à l'aide de blocs de paille de blé compressée appelés Blocs Isopaille. Le procédé est destiné à l'isolation thermique des murs de maison à ossature bois.

1.2 Description

Le produit Bloc Isopaille se présente sous la forme de parallélépipède maintenu en forme et en compression par deux liens.

1.3 Domaine d'application

ECOVILLA mur peut être utilisé en construction neuve ou en rénovation dans les cas suivants :

- Bâtiments d'habitation : maisons individuelles ou bâtiments collectifs de 1ère et 2ème famille limités à deux niveaux sur rez-de-chaussée.
- Bâtiments à usage non résidentiel :
 - établissements recevant du public regroupant les conditions :
 - limités à la 5ème catégorie
 - isolés des tiers (articles CO 6 à CO 10 de l'arrêté du 25 juin 1980)
 - à l'exclusion de locaux réservés à l'usage du sommeil
 - limités au rez-de-chaussée sans sous-sol
 - bâtiments industriels ou agricoles dont le plancher accessible le plus haut est à une hauteur inférieure à 8 m.

L'emploi de ce procédé est réservé à des murs de locaux à faible ou moyenne hygrométrie.

Le procédé comprend le mode de pose suivant :

- Isolation par remplissage d'un mur en construction ossature bois conforme au DTU 31.2 ou de type poteau poutre en bois. Une protection pare-flamme côté extérieur est obligatoire.

Le produit n'est pas destiné à rester apparent.

L'ouvrage comprend systématiquement un pare-vapeur du côté intérieur et un pare-pluie du côté extérieur.

L'ouvrage isolé est protégé à l'extérieur soit par un bardage conforme aux DTU de la série 40 ou au DTU 41.2, soit par un autre procédé relevant d'un Avis Technique ou disposant d'un Document Technique d'Application. Une lame d'air s'interpose toujours entre le revêtement extérieur et la protection pare-flamme.

2. PRODUIT

2.1 Caractéristiques

- masse volumique : 75 ± 10 kg/m³.
- Composition :
 - Paille de blé
 - Fibres végétales ou fibres synthétiques apportées par les liens
- Réaction au feu : Euroclasse E (produit seul)
- Classement fongique: F- avec un indice de croissance de 3/5 selon NF EN ISO 846
- Conductivité thermique utile : $\lambda = 0,070$ W/(m.K) défini selon la décision du CTAT n° 122 du 30 juin 2010.
- Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau : $\mu = 2,24$

Le produit, en condition usuelles de stockage, présente une humidité relative inférieure ou égale à 20% (Valeur relative de la masse d'eau contenue par rapport à la masse sèche de la paille).

2.2 Conditionnement

- Dimensions nominales
 - Épaisseur standard : 365 mm
 - Hauteur standard : 470 mm

La hauteur du produit, mesurée perpendiculairement aux liens, peut être modifiée selon la commande de 300 à 470 mm.

- Longueur standard : 470 mm

La longueur du produit peut être modifiée selon la commande par pas de 50mm.

- Longueur maximale pour un produit de masse inférieure à 15 kg : 1000 mm.
- Livraison :

Le produit est palettisé. La livraison s'effectue à minima par transport bâché. Sur demande les palettes peuvent être filmées.

Le produit doit être stocké à l'abri des intempéries, notamment de la pluie battante, et sans contact direct avec un sol humide.

2.3 Étiquetage

Les Blocs Isopaille sont identifiés de façon unitaire. Les identifications ou repères sont imprimées sur une étiquette fixée à un des liens du Bloc Isopaille.

L'identification comporte :

- Le nom de l'industriel.
- La dénomination du produit.
- La référence du produit.
- Les dimensions en œuvre du produit.
- La conductivité thermique utile.
- Le N° de l'Avis Technique.
- Le N° de lot de Production

Le N° de lot fait référence à une ligne unique dans le journal de production. Ce dernier consigne les paramètres d'une même production :

- La date de production.
- Le fournisseur matière.
- Les paramètres de production
- La quantité produite
- Les remarques éventuelles.
- Le nom du contrôleur.

3. Fabrication, contrôle et marquage

3.1 Fabrication et distribution

La fabrication est réalisée sur le site de production de la Ferté Bernard 72400.

- Réception matière

La matière première est réceptionnée de la production agricole. Après contrôle de l'humidité par mesure et contrôle d'aspect, les bottes sont stockées à l'abri en attendant leur transformation.

- Décompactage

La botte de matière première est chargée sur le tapis d'entrée. Les liens sont défaits et retirés manuellement. Le tapis fait avancer la botte vers le décompacteur qui introduit la paille en vrac à l'entrée de la presse.

- Pressage

La presse oriente et comprime la matière dans un canal. Ce canal est pincé, et la paille est contrainte pour obtenir la masse volumique de 75 ± 10 kg/m³.

- Mise à longueur

Dans le canal un dispositif formate en longueur la matière en un parallélépipède. Ce dernier est ensuite ficelé par un jeu d'aiguilles et de noueurs. La ficelle utilisée peut être constituée de fibres naturelles ou synthétiques.

- Produit final

Les Blocs Isopaille sortent un à un du canal de pressage. Un contrôle systématique de la masse volumique est réalisé. Le bloc valide est palettisé.

Les blocs rebutés sont défaits et la matière première est recyclée à l'entrée de la ligne de production.

3.2 Contrôles

La production du Bloc Isopaille fait l'objet d'un plan de contrôle.

3.2.1 Contrôles des matières premières

Un cahier des charges entre les fournisseurs et Isopaille SAS définit les critères de réception des matières premières. Un contrôle d'aspect à

réception et une mesure systématique de l'hygrométrie en plusieurs points des bottes sont opérés, afin de valider ces critères :

- produit dépourvu d'éléments étrangers (contrôle visuel de présence de terre, d'herbe, etc.).
- paille non dégradée (contrôle visuel de paille décolorée par l'action de l'humidité).
- paille présentant une humidité relative inférieure ou égale à 20% (mesures).

En cas de non respect des critères attendus, le produit non conforme est retourné au fournisseur.

3.22 Contrôles en production

- Contrôle d'aspect et de présence des liens à chaque produit.
- Contrôle de la masse de chaque produit fini.
- Contrôle de la longueur du produit en début de production et après chaque réglage.

Les produits non conformes (aspect, absence de lien, masse et longueur en dehors des tolérances) sont défaits et la matière première est recyclée à l'entrée de la ligne.

4. Mise en œuvre

La mise en œuvre du procédé est réalisée par la société Isopaille.

4.1 Information technique

La société Isopaille SAS informe le maître d'ouvrage à leur demande sur les particularités liées à l'utilisation du procédé ECOVILLA mur dans la conception de l'ouvrage.

4.2 Conditions préalables de mise en œuvre

4.21 Utilisation d'un pare-vapeur

Le flux de vapeur d'eau traversant l'ouvrage doit être limité : pare-vapeur continu côté intérieur, pare-pluie côté extérieur et présence d'une lame d'air ventilée sur l'extérieur.

- Côté intérieur à l'isolant ISOPAILLE, la perméance du pare-vapeur mis en œuvre doit être inférieure ou égale à 0,005 g/h.m².mmHg (Sd ≥ 18 m) hors zone très froide, et 0,001 g/h.m².mmHg (Sd ≥ 90 m) en zone très froide. La zone très froide est définie par une température de base inférieure à -15°C selon NF P 52-612-2 ou par une altitude supérieure ou égale à 900 m.
- Le système utilisé appartient à la gamme Delta, de la société Dörken. Les membranes pare-vapeur sont les membranes Delta Fol DBF et Delta Reflex. Les adhésifs et mastic sont les produits Delta Multi-band, Delta Polyband, Delta Flexband et Delta Tixx.
- Le système doit être continu, pour ne pas générer de zone de concentration de vapeur d'eau. Tous les interfaces seront traitées (voir les exemples Figure 1 et Figure 2). Les jonctions présentent un recouvrement de 10cm minimum.
- Pour la protection du pare-vapeur :
 - Un espace technique est aménagé entre le pare-vapeur et le doublage intérieur d'au moins de 22mm (Distance de sécurité en cas de percement).

Il est nécessaire de pratiquer un test d'étanchéité à l'air de type « porte soufflante » avec recherche de fuite pour vérifier la qualité de l'étanchéité du pare vapeur avant la mise en place du parement intérieur. Le débit de fuite maximum autorisé est de 0,6 m³/(h.m²) sous 4 Pa (Q_{4Pa_surt}), en surpression comme en dépression.

- Côté extérieur à l'isolant ISOPAILLE, la perméance du pare-pluie mis en œuvre doit être supérieure ou égale à 0,5 g/h.m².mm Hg (Sd ≤ 0,18 m). L'utilisation d'un écran souple pare pluie en façade doit satisfaire aux exigences du référentiel d'homologation du CSTB e-cahier 3651 avec les critères: E1, Sd1, Tr3, et être conforme à la norme NF EN 13859-2.

4.22 Protection de l'ouvrage vis-à-vis du feu

L'isolant et la structure sont protégés par un écran côté intérieur et côté extérieur. Le dimensionnement est fait pour atteindre la durée de stabilité au feu exigée par la réglementation selon le cas d'emploi.

Le bloc ISOPAILLE est un isolant organique. Sa pyrolyse commence à une température moyennement faible (> 200°C). En l'absence d'essai, le bloc ISOPAILLE n'est pas considéré comme protection thermique des éléments de structure qui le contiennent.

- Pour les ouvrages nécessitant une stabilité au feu de 1/4 d'heure :
 - Les montants porteurs (intérieurs) ont une section minimale de 40x100mm² et les ossatures secondaires (extérieures) ont une section minimale de 40x58mm².
 - Les parements intérieurs et extérieurs satisfont au tableau IV des combinaisons de parements des règles BF88 (Nature isolants synthétiques et calcul sans réduction) ou sont constitués d'un parement sous Avis Technique ou Document Technique d'Application de degré-coupe feu 1/2 heure.

- Pour les ouvrages nécessitant une stabilité au feu de 1/2 heure :
 - Les montants porteurs (intérieurs) et secondaires (extérieurs) ont une section minimale de 60x100mm². Les structures secondaires portent sur un soubassement.
 - Les parements intérieurs et extérieurs satisfont au tableau V des combinaisons des parements des règles BF88 (Nature isolants synthétiques et calcul sans réduction) ou sont constitués d'un parement sous Avis Technique ou Document Technique d'Application de degré-coupe feu 1 heure.
- La continuité de l'isolant en façade doit être interrompue au niveau des parois séparatives entre logements.
- Pour les bardages bois ou en panneaux dérivés du bois, la lame d'air est recoupée horizontalement à chaque niveau d'étage pour éviter l'effet de cheminée. Ce recoupement n'est pas exigé en pointe de pignon.

4.23 Autres prescriptions

- Les cavités trop étroites, de géométrie trop complexe ou trop peu accessibles seront isolées en utilisant d'autres matériaux isolants bénéficiant d'un Avis Technique ou Document Technique d'Application.
- Les conduites d'eau froide, les puits d'aération et autres passages de gaines sont traitées conformément au DTU 65.10.
- Les matériaux de la structure d'accueil, le soubassement et autres parois en contact avec l'isolant, sont exempts de trace d'humidité. Une barrière capillaire est interposée entre le soubassement et l'isolant pour éviter les remontées d'humidité.

La barrière capillaire dispose de caractéristiques au moins égales à celles prescrites par le DTU 31.2.
- La pose des plaques de parement en plâtre cartonnées doit être conforme au DTU 25-41 ainsi qu'aux Avis Techniques correspondants, notamment la densité des fixations et les dispositions relatives aux pièces humides (locaux de type EB+ privatif selon l'e-cahier 3567, mai 2006).
- Le chantier sera protégé vis-à-vis des intempéries, pendant et après la pose, tant que la mise hors d'eau de l'ouvrage n'est pas réalisée.
- Il convient de respecter les réglementations nationales et locales en cours pour la protection contre les termites. Une barrière anti-termite sera placée le cas échéant.
- Les fermetures sont fixées sur l'ossature porteuse en respectant les préconisations des DTU 36 et 37. L'isolant, en tableau, appui et linteau, est protégé par la continuité des parements jusqu'à la menuiserie. La continuité du pare-vapeur est gérée jusqu'à la partie fixe interne de la menuiserie. La continuité du pare-pluie est gérée jusqu'à la partie fixe externe de la menuiserie.

4.3 Principe de pose

4.31 Ossature recevant le Bloc Isopaille (Figure 6)

L'ouvrage est constitué par une structure en bois comportant deux ossatures :

- Une ossature intérieure porteuse, chaînée et contreventée selon les prescriptions du DTU 31.2.

Le contreventement de l'ossature est réalisé du côté intérieur de la paroi.
- Une ossature extérieure, support du parement extérieur, liée à la première et dimensionnée selon l'Eurocode 5 ou les règles CB 71.

La structure intérieure doit satisfaire à elle seule à la stabilité de l'ouvrage.

4.32 Mise en œuvre dans l'ossature

Le Bloc ISOPAILLE est mis en place pour remplir la structure destinée à être isolée. Le produit est calibré à une dimension inférieure de 60mm à celle de la cavité à combler. Le Bloc Isopaille rentre ainsi librement dans la structure (Figure 7).

Une fois l'insertion faite, les liens du Bloc Isopaille sont sectionnés. Il sera utilisé de préférence un cutter pour lien, à lame protégée, ou une paire de ciseaux à bouts arrondis (Figure 8).

La matière maintenue sous pression par les liens est libérée. Par expansion latérale du matériau, le Bloc Isopaille prend totalement l'espace réservé à l'isolation. Avec une expansion horizontale, la charge pondérale du matériau isolant est reprise par les éléments de structure.

Le produit est ainsi mis en contact avec les éléments structuraux et épouse l'éventuel relief de ces éléments, si ces derniers ne sont pas à faces parallèles.

Toutefois, une limite est donnée quant aux possibilités de formes de cavité par la constitution du produit en brins de paille orientés.

La Figure 9 caractérise les reliefs admissibles des éléments structuraux pour le cas de traverses latérales reliant le support du parement extérieur à la structure porteuse.

4.4 Mise en œuvre détaillée

La pose est possible lorsque la teneur en eau des blocs est inférieure à 20% (Humidimètre à paille avec sonde de piquage, ex : CLASS Réf 000 147 854 0).

Le remplissage commence par la partie inférieure de l'ouvrage.

Les Blocs Isopaille sont placés dans la cavité à remplir.

4.41 En partie courante

Les liens sont horizontaux et face à l'applicateur. Le bloc est inséré dans la structure et appuyé vers le bas pour être en contact avec la base de l'ouvrage ou sur l'isolant présent en dessous.

Une fois le rang horizontal complet, les liens sont coupés pour permettre l'expansion latérale du produit. La paille après expansion présente alors sa masse volumique nominale.

La cavité recevant le Bloc Isopaille dispose d'une largeur de 100 à 1000mm. Pour une cavité trop étroite, d'une largeur inférieure à 100mm, le Bloc Isopaille ne peut être appliqué.

Pour les points singuliers, angles, ouvertures, etc., le Bloc Isopaille peut être recoupé en fonction du besoin. L'application d'un isolant complémentaire (sous Avis Technique ou Document Technique d'Application) peut être pratiquée pour satisfaire au comblement d'une cavité trop complexe ou exigüe. Voir les points singuliers au §4.43.

4.42 En partie supérieure

Deux modes de poses sont possibles pour combler la partie supérieure de la cavité à remplir (au niveau des traverses, lisses, sablières, planchers, etc.).

4.421 Recoupe horizontale (Figure 10)

Le Bloc Isopaille doit être adapté à la hauteur disponible, par une découpe, qui peut être à répartir sur les autres rangs inférieurs.

La découpe est réalisée avec des outils conventionnels (scie à ruban, tronçonneuse à chaîne, sécateur, etc.).

La Figure 10 définit le nombre de rangs à redécouper ainsi que la répartition de la recoupe.

Sur demande, les Blocs Isopaille peuvent être recoupés en usine aux besoins spécifiques du client à une hauteur comprise entre 300 et 470 mm.

4.422 Pose verticale de l'élément supérieur (Figure 11 et Figure 12)

Dans ce mode de pose, le dernier Bloc Isopaille est prévu pour combler le vide supérieur avec expansion suivant un axe vertical. Ce bloc est fabriqué aux dimensions adéquates, ou issu de la découpe d'un bloc plus grand à l'aide de la griffe Isopaille (voir §4.432).

Dans ce dernier cas, la largeur du Bloc Isopaille et la largeur de la cavité à isoler doivent être en correspondance. Le relief des éléments structuraux doit être compatible avec l'absence d'expansion horizontale de ce dernier bloc. Les structures doivent donc être planes. A défaut, ce relief doit être redressé par l'application d'un isolant complémentaire sous Avis Technique ou Document Technique d'Application (Figure 11).

La Figure 12 caractérise les types de relief structuraux admissibles pour ce type d'emploi.

4.43 Points singuliers

Le Bloc Isopaille peut être recoupé en fonction du besoin pour se prêter à des cavités spécifiques. Divers outils peuvent être utilisés (scie à ruban, tronçonneuse à chaîne, sécateur, etc.).

4.431 Cavité à faces non parallèles

Dans le cas de mur pignon, les faces inférieures et supérieures du dernier bloc isolant, en haut du mur, ne sont pas parallèles (Figure 13).

Pour recouper le Bloc, utiliser la griffe Isopaille pour les angles (Les griffes Isopaille sont disponibles auprès de la société Isopaille SAS à la vente ou à la location). Laisser une cote H supérieure à 200mm. Anticiper si nécessaire en ne plaçant pas de bloc au rang inférieur. L'angle alpha doit être inférieur ou égale à 55°. Les éventuels reliefs des éléments structuraux doivent être redressés avec un isolant complémentaire sous Avis Technique ou Document Technique d'Application comme décrit au §4.422.

Présenter la griffe comme sur la Figure 14. Régler le peigne supérieur orienté en butée sur la paroi du haut de la cavité. Placer latéralement la griffe en butée sur le grand côté de la cavité. Régler ensuite le peigne inférieur avec la cote E à 30 mm de distance depuis l'élément inférieur.

Choisir un Bloc Isopaille de longueur supérieure de 100 mm par rapport au grand côté de la cavité.

Positionner la griffe sur le bloc comme sur la Figure 15, avec du côté aigu, la griffe en tangence au bord latéral, et en laissant un jeu dans le sens vertical de 50 mm minimum de part et d'autre de la griffe. Enfoncer la griffe dans le bloc.

Pratiquer la découpe du Bloc Isopaille au dessus du peigne supérieur (tronçonneuse, etc.) comme sur la Figure 15. Les liens sont sectionnés lors de la coupe de la paille. Enlever la paille excédentaire sous les peignes.

Le Bloc Isopaille est maintenant prêt à être appliqué.

Insérer l'ensemble griffe + Bloc Isopaille dans la cavité comme sur la Figure 16 jusqu'à sa position finale. Retirer la griffe en maintenant le Bloc Isopaille en place afin de le dégager des peignes.

4.432 Cavité étroite

Le mode de pose lorsque la cavité est étroite dépend de la largeur L disponible.

a) $L \geq 300\text{mm}$.

Il est utilisé un Bloc Isopaille sur mesure ou redécoupé à la dimension sur chantier. La découpe est pratiquée par l'utilisation de la griffe Isopaille (les griffes Isopaille sont disponibles auprès de la société Isopaille SAS à la vente ou à la location). Choisir un Bloc Isopaille de longueur supérieure d'environ 100mm à la largeur de la cavité. Régler la griffe de telle sorte que les peignes rentrent dans l'ouverture de la cavité avec un jeu latéral de 30mm de part et d'autre. Enfoncer la griffe sur le Bloc Isopaille. Couper les liens. Enlever l'excédent de paille à l'extérieur des peignes. Insérer l'ensemble griffe + Bloc Isopaille dans la cavité. Retirer la griffe en maintenant le Bloc Isopaille en place pour le dégager des peignes.

b) $100\text{mm} \leq L < 300\text{mm}$.

Le produit ne peut pas s'expanser suffisamment devant un relief structural. Il est possible d'appliquer l'isolant entre des parois sans relief structural ou avec un relief comblé par la pose d'un isolant complémentaire sous Avis Technique ou Document Technique d'Application. Pratiquer une recoupe comme en (a) en réglant les peignes avec seulement 3mm de jeu latéral dans l'ouverture de la cavité.

c) $L < 100\text{mm}$

Il n'est plus possible d'utiliser le Bloc Isopaille. Utiliser un isolant complémentaire sous Avis Technique ou Document Technique d'Application pour combler la cavité.

4.433 Cavité avec excroissance

Certaines cavités voient le passage de renforts ou d'autres éléments en réduisant le volume. Il est possible de recouper le Bloc Isopaille pour tenir compte de ces excroissances.

Si la recoupe ne risque pas de sectionner les liens du Bloc Isopaille, il est possible de découper ou d'entailler le matériau pour adapter la forme du Bloc (Figure 17).

Dans le cas où le lieu de la découpe correspond à un lien existant, avant de tailler, régler la griffe ISOPAILLE en la comprimant sur le bloc pour maintenir sa cohésion (Figure 18). Attention à ne pas heurter la griffe avec l'outil de découpe.

Si la découpe provoquait le sectionnement des deux liens, elle ne peut être effectuée. Utiliser un isolant complémentaire sous Avis Technique ou Document Technique d'Application pour compléter le remplissage de la cavité (Figure 19).

4.434 Cavité complexe

Dans le cas d'une cavité trop complexe à isoler, utiliser un isolant complémentaire sous Avis Technique ou Document Technique d'Application adapté à la géométrie. C'est un cas semblable à celui des découpes impossibles (Figure 19), des épaisseurs trop faibles, et des largeurs et hauteurs trop étroites entre éléments d'ossature.

La pose d'isolant complémentaire fait appel à l'état de l'art et aux précautions édictées par les documents techniques les régissant.

B. Résultats expérimentaux

- Rapport de classement de réaction au feu : essais réalisés au CSTB,
 - Produit seul : Euro classe E (RA10-0078A).
 - En mise en œuvre avec enduit terre ou plaque de plâtre : Euro classe B-s1,d0 (RA10-0078B).
- Résistance au développement des termites souterrains et termites européens du genre réticulitermes : essais réalisés au FCBA (33 000 Bordeaux), rapport n° 401/09/0762/b du 14/12/09.
- Résistance au développement fongique : classe 3 selon EN 846, essai réalisé au CSTB, rapport n° SB-09-099 du 18 Novembre 2009 & avenant du 16 décembre 2009.
- Comportement acoustique, essais réalisés au CSTB, rapport n° AC09-26020049 du 30 mars 2010, sur un mur à ossature bois rempli de Bloc Isopaille, fermé par des plaques de plâtre cartonnées (12,5mm) côté extérieur et des plaques de Fermacell (12,5 mm) côté intérieur et complété de :
 - Pare-vapeur (intérieur) / pare-pluie (extérieur) : $R_{A,Tr} = 38\text{ dB}$
 - Pare-vapeur + doublage fibres de bois + tasseaux avec bande résiliente + Fermacell (intérieur) / Pare-pluie + fibres de bois + bardage bois (extérieur) : $R_{A,Tr} = 45\text{ dB}$

- Pare-vapeur + doublage fibres de bois + tasseaux avec bande résiliente + Fermacell (intérieur) / Pare-pluie + fibres de bois (extérieur) : $R_{A, tr} = 44$ dB
- Pare-vapeur + doublage fibres de bois + tasseaux avec bande résiliente + Fermacell (intérieur) : $R_{A, tr} = 43$ dB
- Caractéristiques hygrothermiques : essais réalisés au CSTB, rapport HO 10-09052
 - Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau : $\mu = 2,24$

- Absorption d'eau à court terme : $W_p = 14,9$ kg/m²

C. Références

Chantier AVEZE 72400 - Mai 2010
75 m² posés depuis février 2009

Tableaux et figures du Dossier Technique

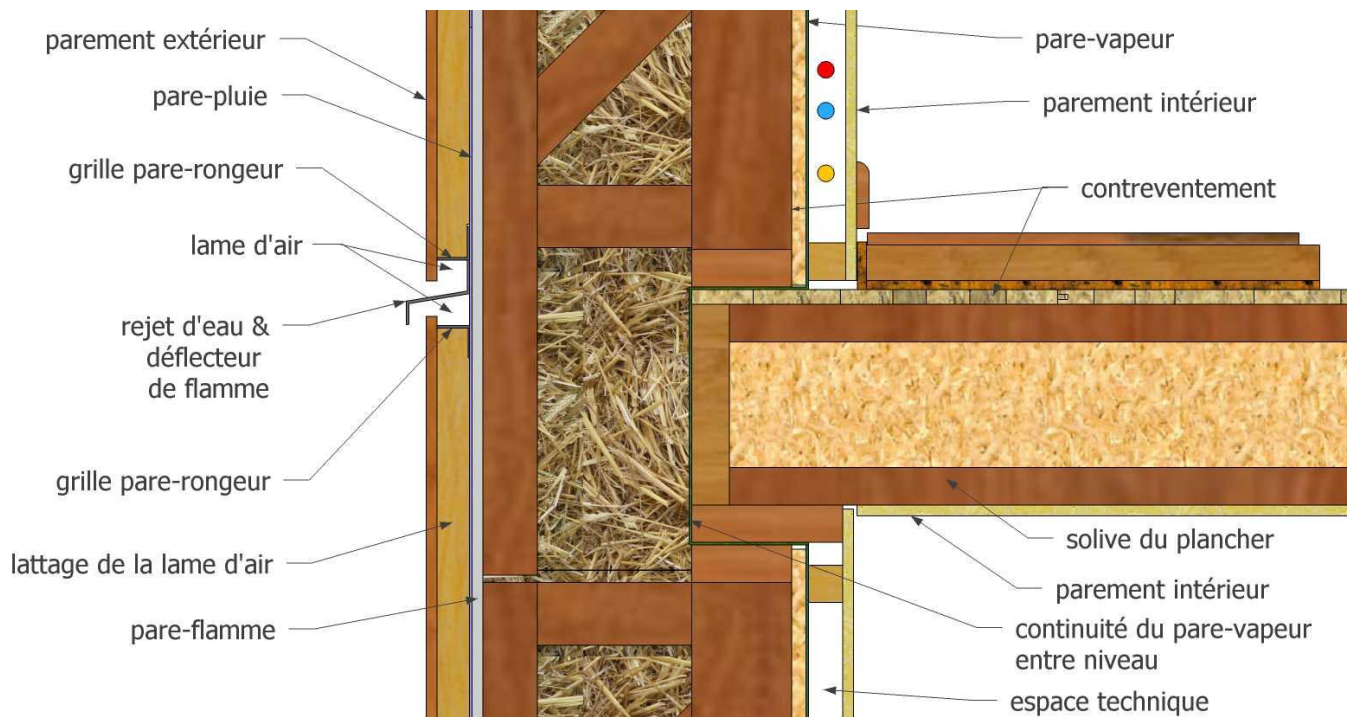


Figure 1 - Jonction plancher – mur, continuité du pare-vapeur

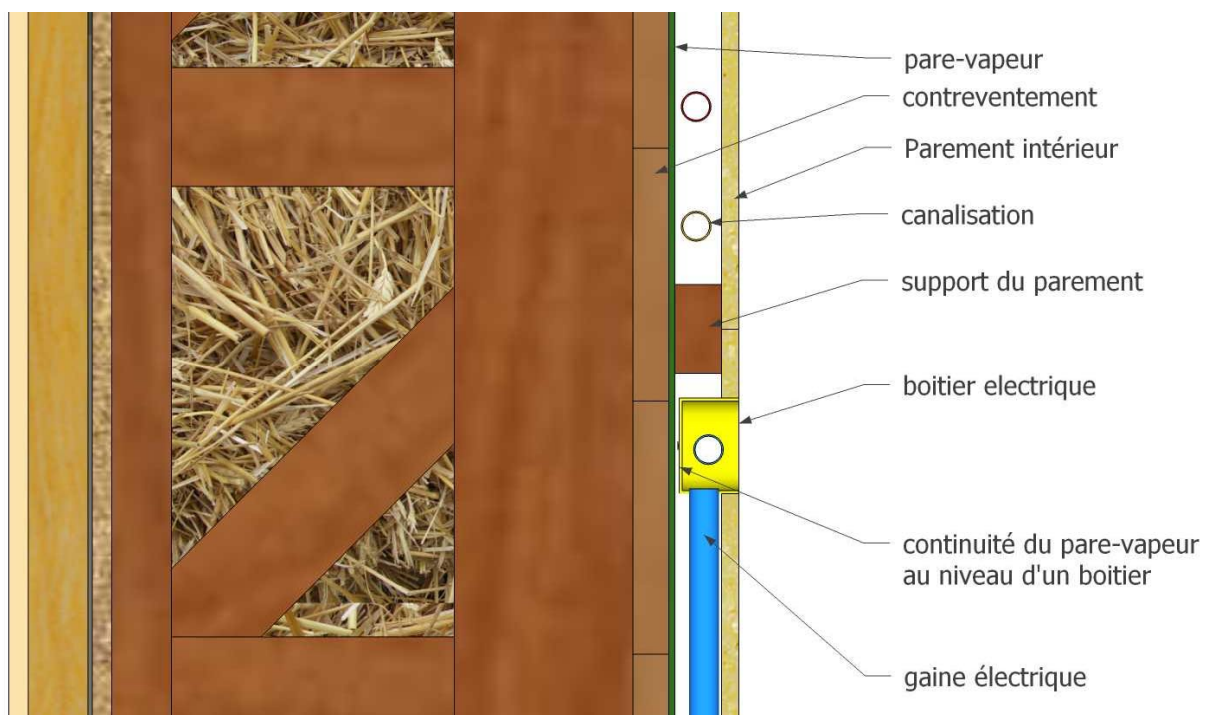


Figure 2 - Détail de la paroi

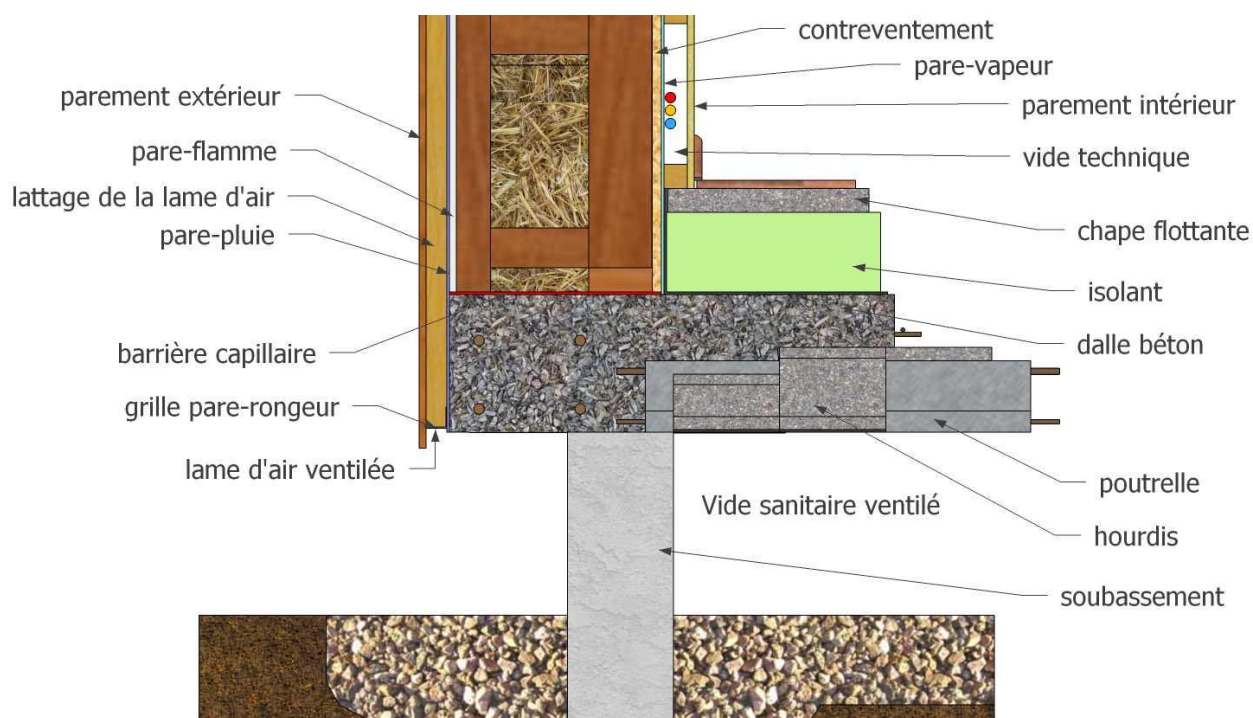


Figure 3 – Présence d'une barrière capillaire à la jonction mur - plancher bas (construction neuve) (1)

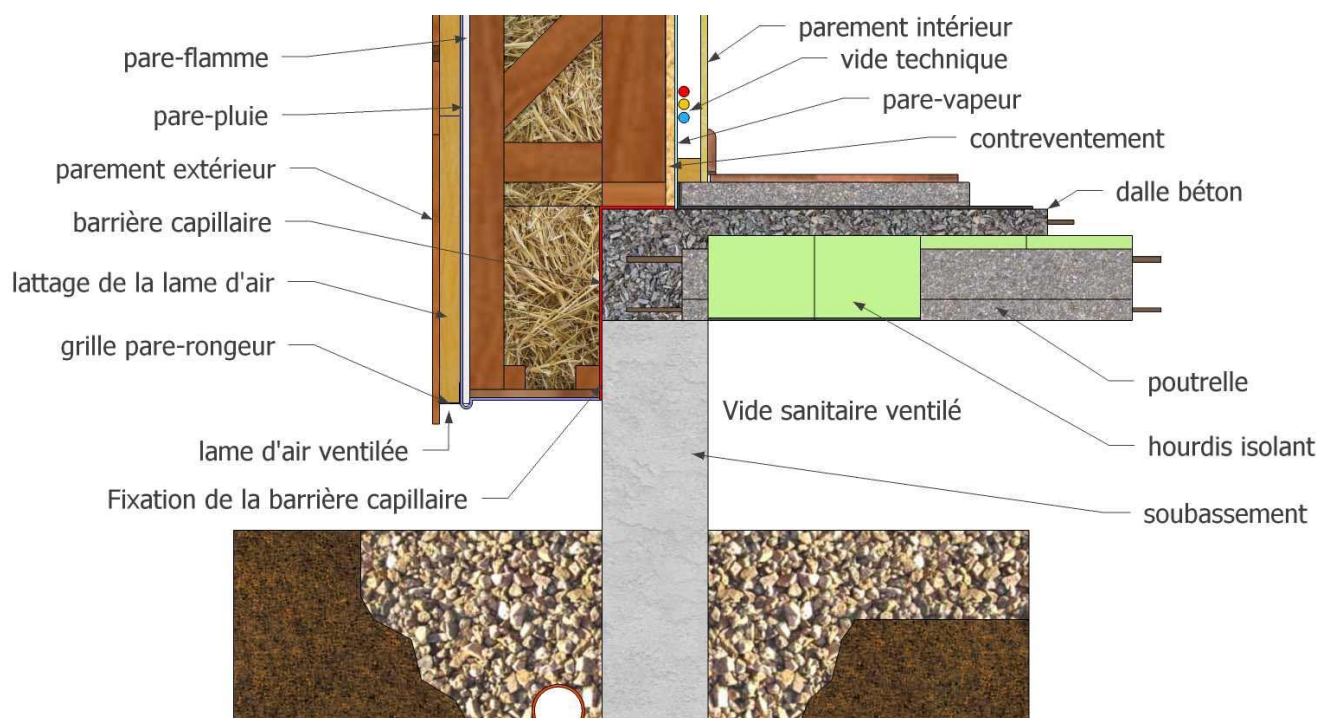


Figure 4 - Présence d'une barrière capillaire à la jonction mur - plancher bas (construction neuve) (2)



Figure 5 - Bloc Isopaille

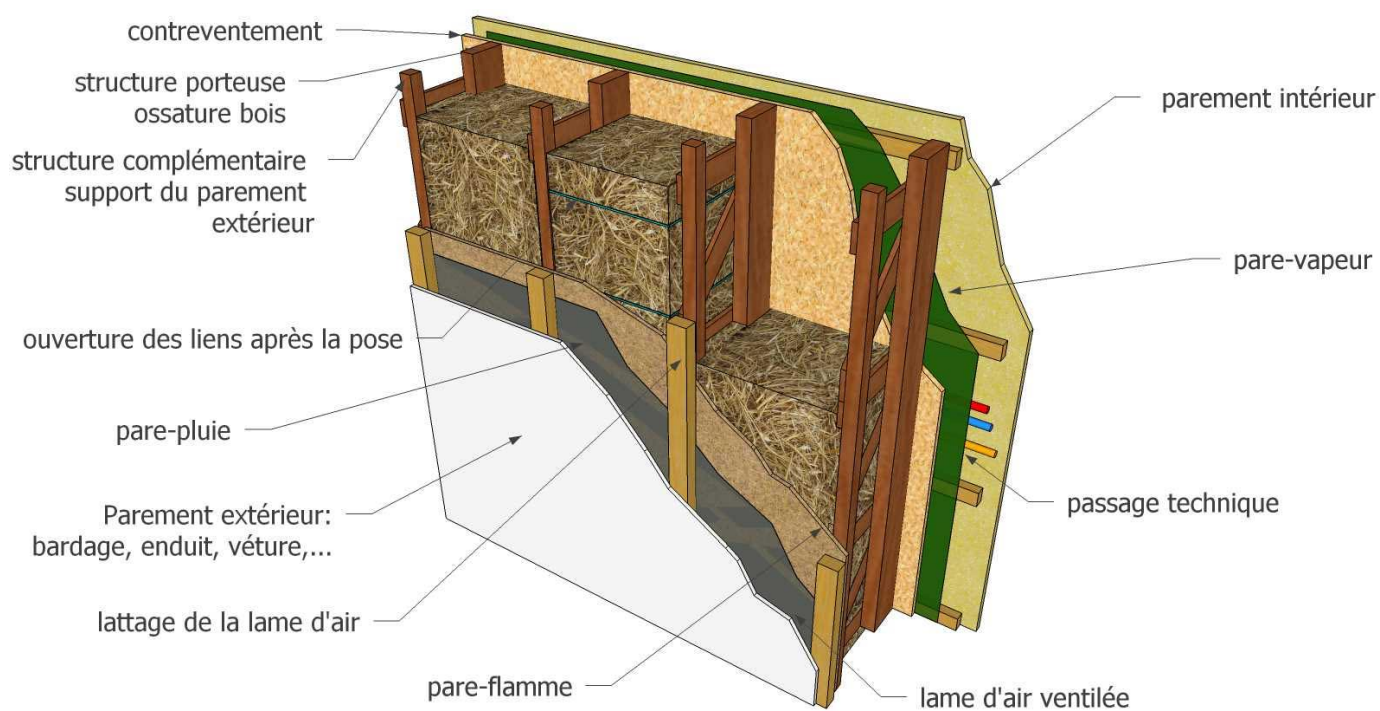


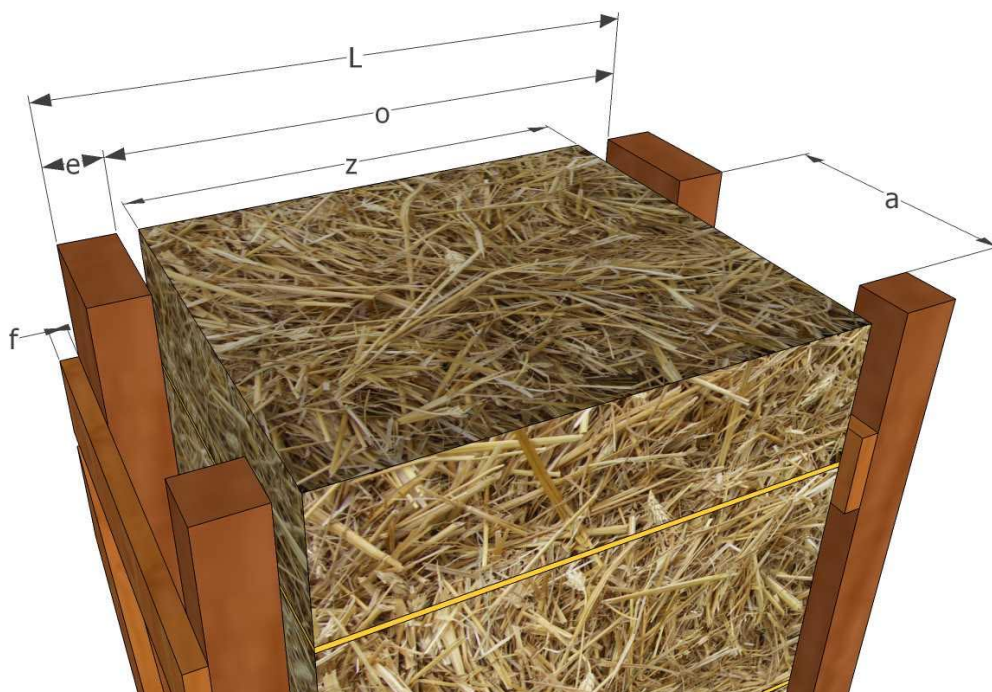
Figure 6 - Détail de l'ouvrage en remplissage d'ossature primaire



Figure 7 - Pose du Bloc Isopaille



Figure 8 - Expansion latérale du Bloc Isopaille



Cas de traverses latérales		
Critères à respecter		Description
a	≥ 165	Longueur horizontale de la cavité (mm)
e	≤ 50	Profondeur de la cavité dans la structure (mm)
L	≥ 300	Longueur du produit en œuvre (mm)
z	$= L - 60$	Longueur du produit à l'état livré (mm)
o	$= L - e$	Ouverture (mm)
o	$\geq z + 5$	Condition pour l'introduction de l'isolant (mm)
f	≤ 20	épaisseur maximale des éléments des traverses (mm)

Figure 9 - Reliefs admissibles des éléments structuraux pour le cas de traverses latérales reliant le support du parement extérieur à la structure porteuse



Empilage en haut de mur avec recoupe		
Critères à vérifier sur la hauteur de remplissage pour le nombre de coupe (dimensions en mm)		Description
$H = k * 470 + w$		H hauteur à isoler, k nombre de rangs, w reste à combler (mm)
$300 \leq w < 470$	$x = w$	couper la dernière rangée
$130 \leq w < 300$	$x = (w + 470) / 2$	couper les 2 dernières rangées
$0 < w < 130$	$x = (w + 940) / 3$	couper les 3 dernières rangées
$x \geq 300$, pour une recoupe aisée		

Figure 10 - Calepinage et recoupe du Bloc Isopaille en sommet de paroi, pose horizontale

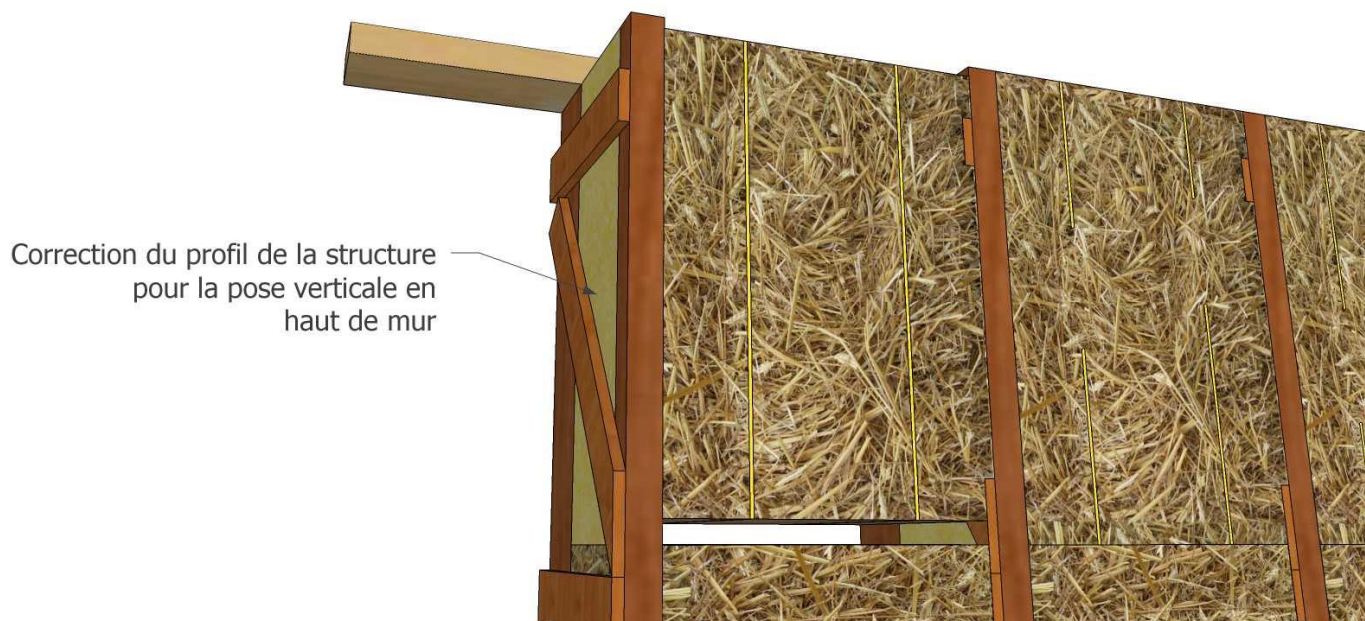
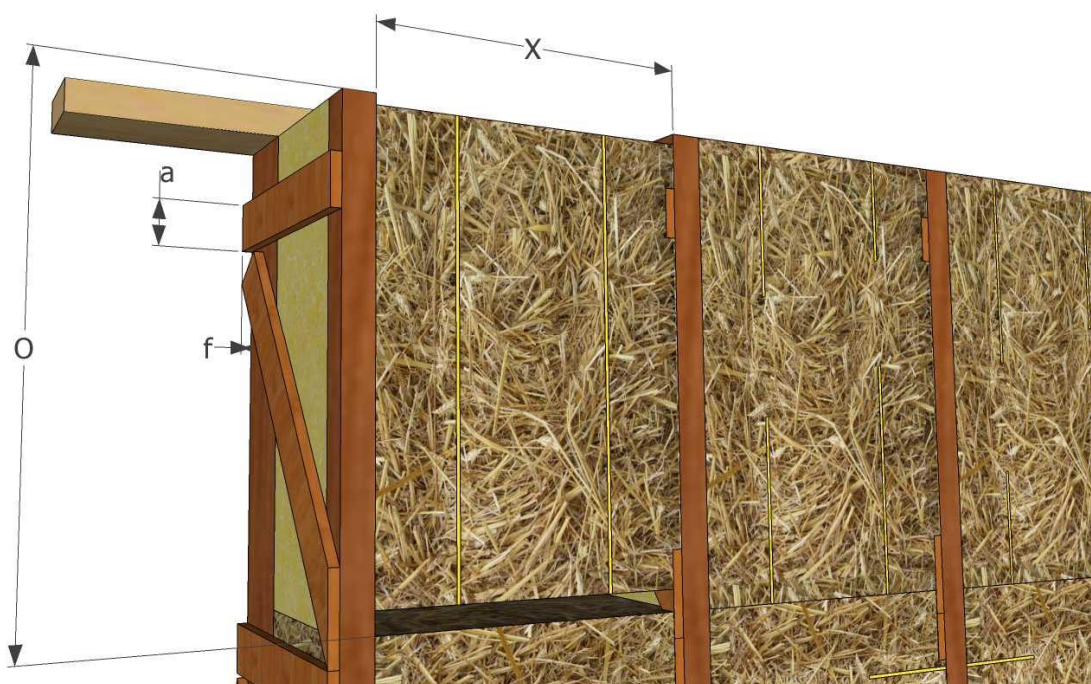


Figure 11 - Correction du profil de l'ossature par un isolant complémentaire



Empilage avec expansion verticale		
Critères à respecter		Description
a	≤ 100	largeur maximale de traverse (mm)
f	≤ 20	Épaisseur maximale (mm)
o	$300 \leq o \leq 930$	hauteur en œuvre (mm)
x	$300 \leq x \leq 470$	largeur de l'ouverture horizontale (mm)

Figure 12 – Pose verticale du Bloc Isopaille en sommet de paroi

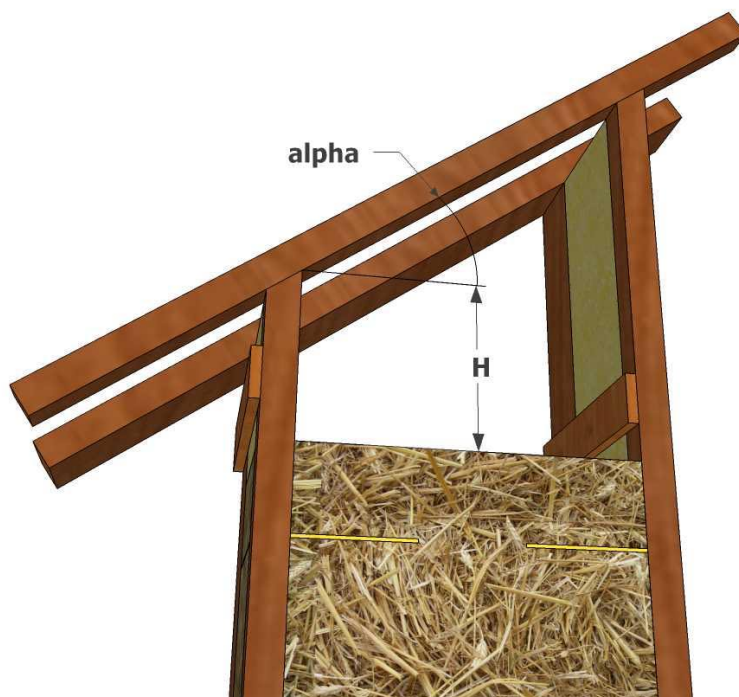


Figure 13 - Cavité à faces non parallèles

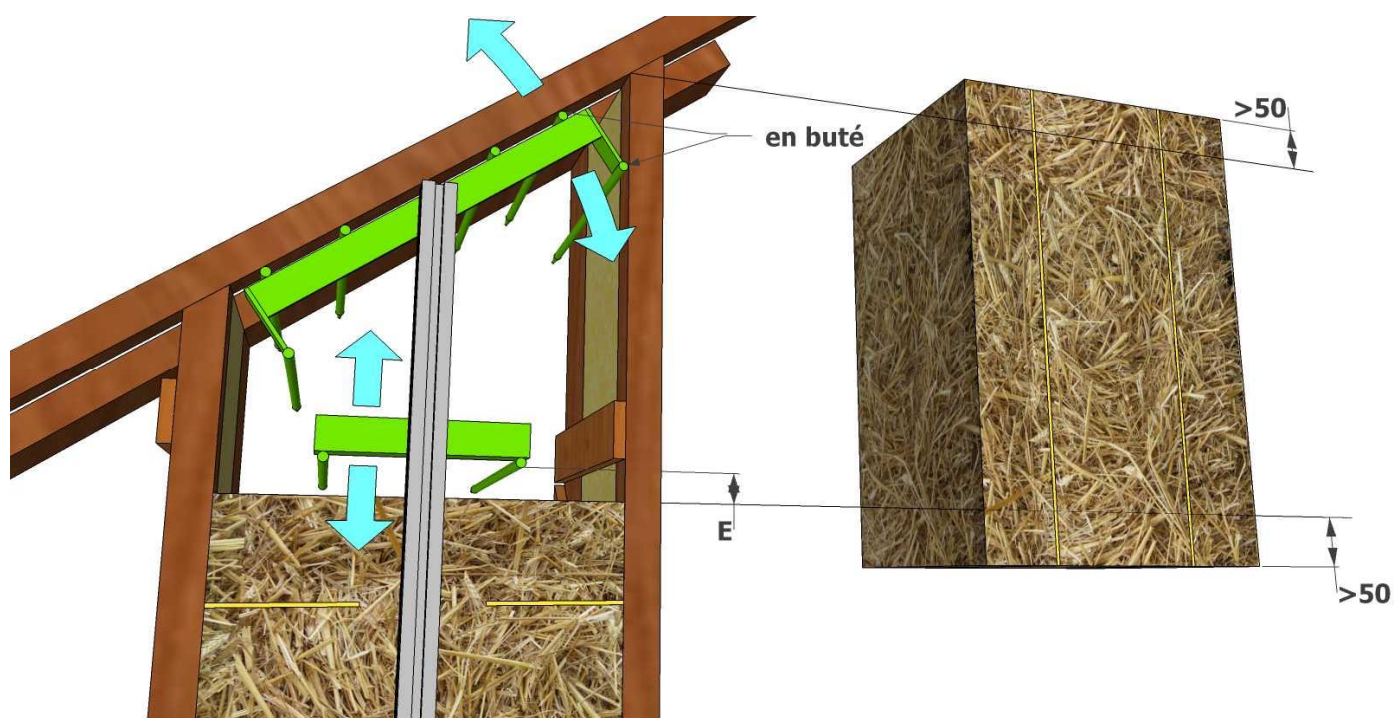


Figure 14 - Réglage de la griffe sur la cavité

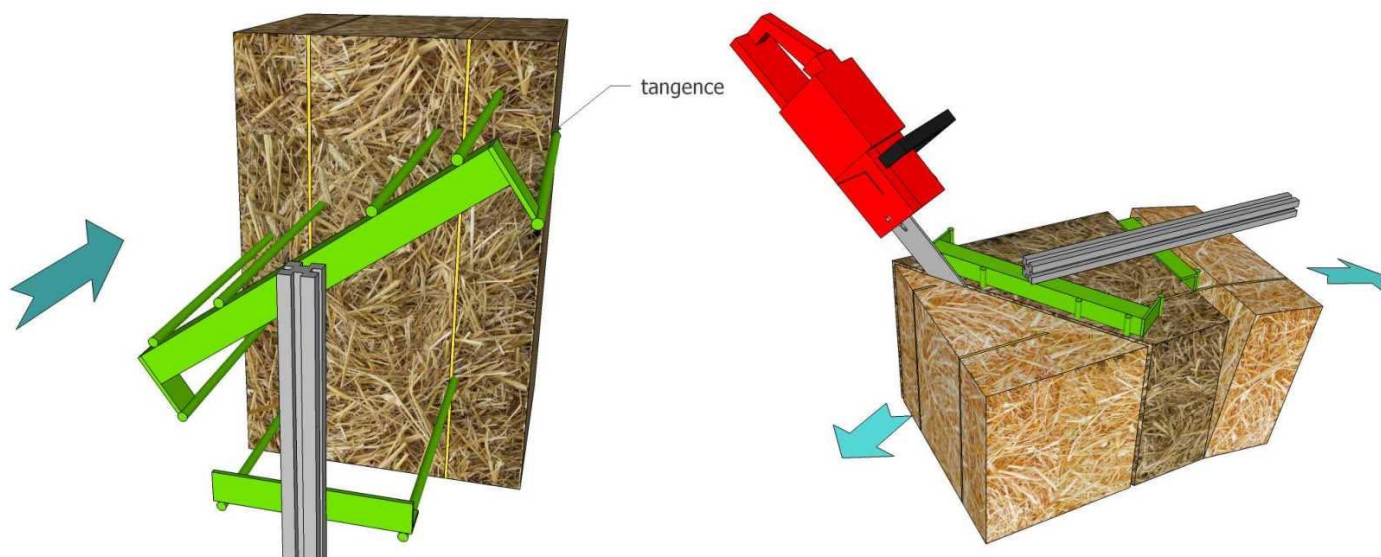


Figure 15 - Positionnement de la griffe et découpe du Bloc Isopaille



Figure 16 – Mise en place du Bloc Isopaille

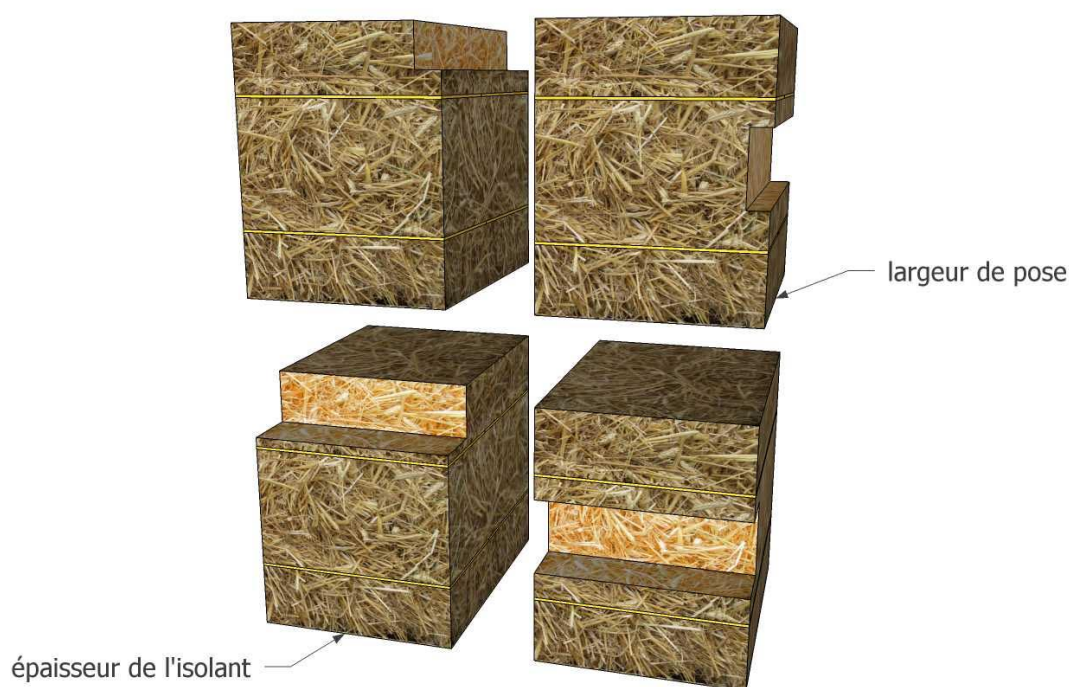


Figure 17 - Découpe du Bloc Isopaille dans le cas d'une cavité avec excroissance, cas où les liens ne sont pas atteints par la découpe

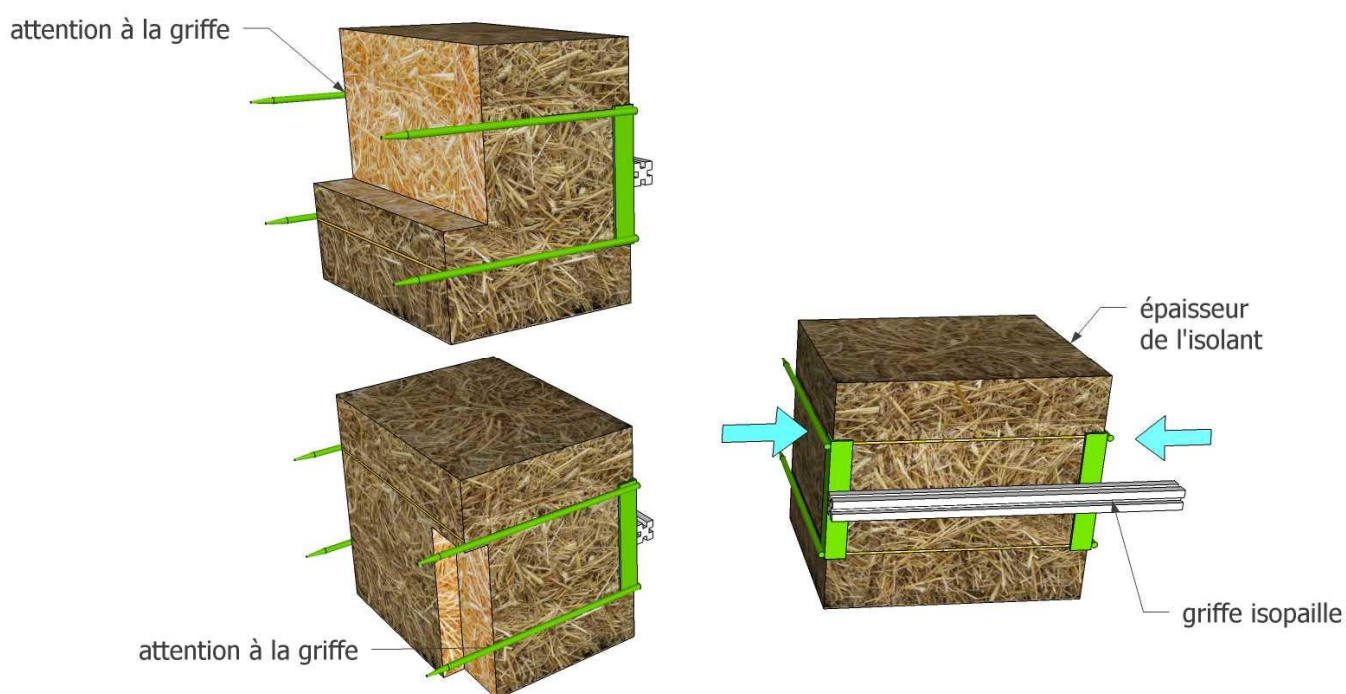


Figure 18 - Découpe du Bloc Isopaille dans le cas d'une cavité avec excroissance, cas où un seul des liens est atteint par la découpe

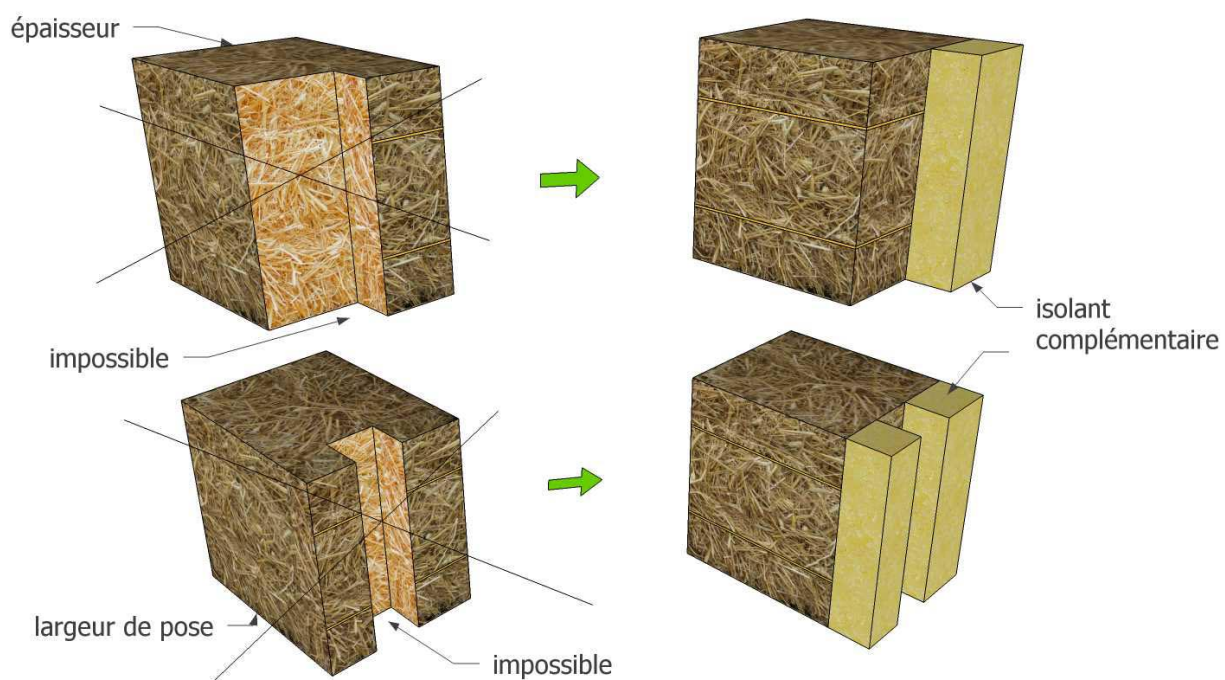


Figure 19 - Découpe du Bloc Isopaille dans le cas d'une cavité avec excroissance, cas où les deux liens sont atteints par la découpe