

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **2/14-1617**

Paroi de mur

*Système constructif
Lightweight constructions
Leichtbauweisen*

PAVAPLAN

Relevant des normes

NF EN 13986 et EN 622-2

Titulaire : PAVATEX S.A.
Route de la pisciculture 37
CH-1701 Fribourg
Suisse

Tél. : + 41 26 426 31 11
Fax : + 41 26 426 32 00

E-mail : info@pavatex.fr
Internet : www.pavatex.fr

Distributeur : PAVATEX S.A.
Route de la pisciculture 37
CH-1701 Fribourg
Suisse

Tél. : + 41 26 426 31 11
Fax : + 41 26 426 32 00 E-mail : info@pavatex.fr
Internet : www.pavatex.fr

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 2

Constructions, Façades et Cloisons Légères

Vu pour enregistrement le 18 décembre 2014



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 2 «Constructions, façades et cloisons légères» de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné le 17 juin 2014, la demande relative au système de paroi de mur PAVAPLAN présentée par la Société PAVATEX SA. Le présent document auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 2 «Constructions, façades et cloisons légères» sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France Européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le produit PAVAPLAN est un panneau de fibres de bois dur, conforme à la norme NF EN 622-2, de type HB.HLA2 et marqué CE conformément à la norme EN 13986, de 8 mm d'épaisseur, de format 2820mm x 1797mm à chants droits.

Ces panneaux sont destinés à être fixés côté intérieur. Pour se faire, les fixations utilisées sont des pointes non lisses ou par agrafes sur la structure porteuse à ossature en bois, conformes au NF DTU 31.2, pour assurer le contreventement.

La mise en œuvre d'une barrière d'étanchéité à la vapeur ainsi qu'un revêtement intérieur sont nécessaires.

1.2 Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n°305/2011, le produit PAVAPLAN fait l'objet d'une déclaration des performances (Ddp) établie par la société PAVATEX qui met le produit sur le marché sur la base de la norme NF EN 13986.

Les produits conformes à cette déclaration de performance sont identifiés par le marquage CE.

1.3 Identification

Les panneaux portent la marque PAVAPLAN, leur épaisseur, le numéro du lot, la date de fabrication (jour - mois - année) ainsi que le numéro de l'usine.

Les produits mis sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe ZA de la norme NF EN 13986.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Ces panneaux sont destinés à être fixés côté intérieur uniquement pour la réalisation d'ouvrages de structure en classes de service 1 et 2 au sens de la norme NF EN 1995-1-1. Pour ce faire, les fixations utilisées sont des pointes non lisses ou par agrafes sur la structure porteuse à ossature en bois, conformes au NF DTU 31.2 de janvier 2011, pour assurer le contreventement.

Le procédé est destiné à la réalisation d'ouvrage à faible ou moyenne hygrométrie ($W/n \leq 5g/m^3$).

Ce procédé n'est pas revendiqué pour une utilisation dans les DROM (Département et Régions d'Outre-Mer).

2.2 Appréciation sur le système

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

Données environnementales

Le produit PAVAPLAN 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 produit (procédé).

Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

2.2.2 Aptitude à l'emploi.

Stabilité

Dans les limites indiquées, les panneaux peuvent contribuer à la résistance aux efforts horizontaux des bâtiments dans lesquels ils sont utilisés (voir annexe de dimensionnement).

Sécurité en cas d'incendie

Dans la mesure où ils assurent le contreventement, les panneaux PAVAPLAN doivent être protégés du feu pendant toute la durée de stabilité souhaitée en situation d'incendie.

La durée de stabilité au feu requise par la Réglementation Incendie (logements ou établissements recevant du public) devra être apportée par le parement intérieur de la paroi complémentaire dont la stabilité au feu sera approuvée par PV feu selon l'arrêté du 22 mars 2004 et dont l'épaisseur sera suffisante pour protéger du feu les montants de l'ossature bois et le panneau PAVAPLAN pendant le temps requis.

Il est rappelé que les dispositions réglementaires en matière de protection des isolants vis-à-vis d'un feu intérieur nécessitent que les isolants soient protégés dans les conditions définies par le « Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » (réédition Cahier du CSTB 3231 – Juin 2000).

Les panneaux PAVAPLAN bruts (non revêtus) d'épaisseur 8 mm sont classés D-s1, d0 selon la norme NF EN 13986.

Sécurité en cas de séisme

Le procédé PAVAPLAN a fait l'objet d'essais afin d'évaluer le comportement de ce type d'assemblage en sollicitation dynamique. Les rapports d'essais sont cités en référence au chapitre B du dossier technique.

Le procédé PAVAPLAN (Société PAVATEX) peut satisfaire aux exigences de sécurité en cas de séisme sous réserve du respect des conditions en Annexe « dimensionnement » de la partie Avis.

Seules les configurations ayant fait l'objet d'essais cycliques selon la norme EN 12512 peuvent être utilisées pour le dimensionnement en zone d'exigence sismique soit :

- Agrafe en fil d'acier galvanisé ou en acier inoxydable de diamètre 2 mm et de longueur minimale 50 mm,
- Entraxe des agrafes sur la couture périphérique : 150 mm
- Entraxe des agrafes sur le montant central (si présent) : 300 mm.

L'annexe nationale de l'Eurocode 8 (NF EN 1998-1/NA) précise également que la ductilité H, pour les panneaux de murs cloués, avec diaphragmes cloués, assemblés par clous et boulons peuvent bénéficier d'un coefficient de comportement q limité à 1.5.

Comportement aux chocs

Les panneaux PAVAPLAN d'une épaisseur de 8mm peuvent assurer seuls la sécurité en cas de choc pour un entraxe entre montants d'ossature de 600mm.

Isolation thermique

Les panneaux PAVAPLAN n'apportent qu'une très faible contribution à l'isolation thermique des murs. Le coefficient de conductivité thermique des panneaux est $\lambda = 0,18 W/(m.K)$.

2.2.3 Durabilité

La durabilité des panneaux PAVAPLAN peut être estimée comme équivalente à celle des panneaux traditionnels (NF DTU 31.2).

Traitement de préservation

En fonction de la classe d'emploi du panneau PAVAPLAN, il convient de respecter les prescriptions des normes EN 335 et EN 350.

Conformément à la réglementation en vigueur, les panneaux qui participent à la solidité des bâtiments devront être protégés par une durabilité conférée ou naturelle contre les insectes à larves xylophages sur l'ensemble du territoire et en complément, contre les termites dans les départements dans lesquels a été publié un arrêté préfectoral pris par l'application de l'article L. 133-5.

2.24 Fabrication et contrôles

Les panneaux sont contrôlés par prélèvement bisannuel par le centre de recherche « Holzforschung Austria » notifié en AUTRICHE (contrat NB 1087) pour la réalisation des essais selon les normes EN 13986 et EN 326-2 dans le cadre du marquage CE (système CE 2+).

Le marquage CE n'est pas une certification.

2.25 Mise en œuvre

La mise en œuvre s'effectue conformément aux dispositions du NF DTU 31.2.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de Conception

Les panneaux PAVAPLAN sont conçus et réalisés suivant le NF DTU 31.2. Le calcul des efforts par mur devra être effectué en considérant le nombre de panneaux inclus dans chaque mur diminué de 1.

Un film pare-vapeur devra être mis en place dans les murs comportant une paroi PAVAPLAN conformément aux spécifications du NF DTU 31.2.

2.32 Conditions de mise en œuvre

La Société PAVATEX devra apporter une assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

La mise hors d'eau des panneaux PAVAPLAN 8mm devra être exécutée sans délai.

En pose chantier, si un risque d'exposition aux intempéries est à craindre, un bâchage efficace devra être assuré par l'entreprise de pose.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé PAVAPLAN 8 mm dans le domaine d'emploi accepté, est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 juin 2017.

Pour le Groupe Spécialisé n° 2
Le Président
D. ROYER

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Les panneaux PAVAPLAN sont marqués CE conformément à la norme EN 13986 et présentent des caractéristiques permettant d'être classés HB.HLA2 selon la norme EN 622-2, pour un emploi en paroi de mur travaillants sous contrainte élevée utilisés en milieu humide.

Le présent Avis Technique vise leur emploi en voile de contreventement de bâtiments à ossature en bois, en classe de service 2.

La mise en œuvre des revêtements extérieurs doit être conforme aux exigences du NF DTU 31.2.

En pied de panneau, les ancrages mis en œuvre (Connecteurs 3D et chevilles) doivent faire l'objet d'un ATE ou ETE déclarant les performances à l'arrachement de ces éléments de fixation. Ces ancrages ne reprennent que les efforts de soulèvement et ne doivent pas, dans le dimensionnement des ouvrages, reprendre les efforts tranchants en pied de mur.

Les panneaux PAVAPLAN d'une épaisseur de 8 mm seuls peuvent assurer la sécurité en cas de choc avec un entraxe entre montants d'ossature de 600mm.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 2
A. BAREILLE

ANNEXE DE DIMENSIONNEMENT

Dimensionnement sous charge statique ou quasi-statique

Les essais réalisés sur le panneau PAVAPLAN 8 mm et la référence à ce type de panneau dans l'Eurocode indiquent la possibilité de dimensionner les murs de contreventement utilisant ce panneau selon la méthode A de l'EN 1995-1-1.

Principes et hypothèses à respecter :

- La largeur du panneau doit toujours être supérieure à $h/4$ (h , hauteur du panneau) ; soit par exemple 0,60 m pour un panneau de hauteur 2,40 m. Les largeurs inférieures ne pouvant pas être prises en compte pour un emploi en contreventement.
- L'entraxe entre montants est limité à 600 mm maximum.
- Les bois de l'ossature sont de classe mécanique minimale C24 selon NF EN 338.
- Les fixations sont des pointes non lisses ou des agrafes conformes à la norme EN 14592 et de longueur de pénétration minimale dans l'ossature de 35mm. Leur implantation doit respecter les principes de l'EN 1995-1-1 et du NF DTU 31.2 (cf. figures 2 et 3). L'espacement des fixations est de 150 mm sur la périphérie du panneau et 300 mm sur les montants intermédiaires.
- L'usage des plaques de PAVAPLAN en contreventement n'est pas autorisé en combinaison avec d'autres types de plaques, ni d'autres épaisseurs
- Les panneaux PAVAPLAN sont utilisés exclusivement du côté intérieur de l'ossature bois.
- Les panneaux comportant des ouvertures (portes ou fenêtres) ne peuvent être considérés comme participant au contreventement. Les percages des voiles réalisés dans le but d'insuffler de l'isolant sont autorisés dans la limite de 106.5 mm de diamètre et pour une implantation conforme au CPT 3723 du GS 20 d'octobre 2012 soit un trou par trame d'ossature dont le centre est placé à minimum 20 cm du bord supérieur du panneau et centré entre les montants intermédiaires d'ossature.
- Les diaphragmes de murs doivent être encastrés en pied au moyen de dispositifs d'ancrages permettant de reprendre les efforts de soulèvement d'une part et de cisaillement d'autre part, dans le respect des prescriptions du NF DTU 31.2.
- Le calcul de la résistance d'un mur se fait en considérant la somme des résistances individuelles de chaque panneau participant à la résistance au contreventement.
- le calcul de la résistance du mur est effectué en considérant le nombre de panneaux de mur pleins diminué de 1 (rappel).

Vérification des organes d'assemblages (ELU)

La détermination de la charge horizontale caractéristique ELU (en daN) en fonction de la largeur du panneau doit s'effectuer en considérant la capacité en cisaillement des organes d'assemblages, selon la méthode A de l'Eurocode 5 (§9.2.4.2):

- Calcul de la résistance caractéristique au contreventement ($F_{v,Rk}$):

$$F_{v,Rk} = \frac{F_{f,Rk} \cdot b \cdot c}{s}$$

- Avec $F_{f,Rk}$: résistance caractéristique au cisaillement des fixations
 b : largeur du panneau
 s : espacement des fixations en périphérie du panneau PAVAPLAN
 c : = 1 si $b \geq h/2$ (h , hauteur du mur)
= $2b/h$ si $b < h/2$ (h , hauteur du mur).

La résistance caractéristique au cisaillement $F_{f,Rk}$ des fixations (pointes, et agrafes) est calculée à partir des formules de l'Eurocode 5,

Le passage des valeurs caractéristiques $F_{f,Rk}$ aux valeurs de calcul $F_{f,Rd}$ doit être fait selon l'équation ci-dessous en considérant les valeurs de γ_M (pris égale à 1,3) et de k_{mod} données dans l'EN 1995-1-1 pour les actions instantanées ou à court terme (effets du vent) et selon les classes de services.

La valeur de k_{mod} utilisable doit être calculée selon l'équation 2.6 de l'EN 1995-1-1 en considération des valeurs respectives de k_{mod} pour le panneau de fibre dur PAVAPLAN et pour l'ossature en bois massif.

$$F_{f,Rd} = \frac{F_{f,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Dimensionnement au séisme

- Seules les configurations ayant fait l'objet d'essais cycliques selon la norme EN 12512 peuvent être utilisées pour le dimensionnement en zone d'exigence sismique soit :
 - Agrafe en fil d'acier galvanisé de diamètre 2,0 mm et de longueur minimale 50 mm, Les espacements maximum des fixations sont de 150 mm en périphérie et 300 mm en montants intermédiaires.
- La justification en zone sismique des structures contreventées par panneaux PAVAPLAN doit être menée en suivant le principe de comportement de structure faiblement dissipatif (DCL) conformément à la norme NF EN 1998-1-1 (cf. §8.1.3 et §8.6 (2)P).
- Les effets des actions sont calculés sur la base de la méthode des forces latérales équivalentes du §4.3.3.2 de la norme NF EN 1998-1-1.
- Le spectre de calcul est déterminé à partir du spectre de réponse élastique en accélération en appliquant un coefficient de comportement $q=1,5$ (DCL).

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Le produit PAVAPLAN est un panneau de fibres de bois dur, destiné à être utilisé en voile de contreventement de bâtiment à ossature bois, dont l'ossature est conforme à NF DTU 31-2 (cf. figure 1).

La face extérieure du mur doit être protégée par un bardage rapporté traditionnel au sens du NF DTU 41-2 ou un système de revêtement extérieur rapporté, faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un Document d'Application valide, visant son emploi sur Maison à Ossature Bois conforme à NF DTU 31-2.

Le panneau PAVAPLAN est destiné à être mis en œuvre uniquement du côté intérieur de la paroi.

2. Matériaux

Panneaux PAVAPLAN composés de fibres de bois adjuvantées. Ils sont de type HB.HLA2, conformes à la norme EN 622-2 et marqués CE conformément à la norme NF EN 13986.

Élément de fixation ou d'assemblage conformes à NF DTU 31.2, partie 1.2 (CGM), chapitre 7.

3. Éléments

3.1 Caractéristiques géométriques

- Panneaux plans à chants droits, de format 2800 mm x 1797 mm.
- Épaisseur : 8 mm.

Les tolérances de fabrication sont conformes à EN 324-1 et EN324-2 :

- Épaisseur : $\pm 0,2$ mm,
- Longueur : $\pm 3,0$ mm/mm,
- Largeur : $\pm 3,0$ mm/m,,
- Equerrage : $\pm 2,0$ mm/m.
- Rectitude des bords : 1,5mm/m

3.2 Caractéristiques physiques et mécaniques

Le marquage CE des panneaux PAVAPLAN indique la conformité de ces panneaux à la norme EN 13986 et à EN 622-2 type HB.HLA2 (panneaux travaillants sous contrainte élevée utilisés en milieu humide) :

- Masse volumique selon EN 323: > 1000 (- 0 ; +100) kg/m³
- Gonflement en épaisseur en 24 h selon EN 317 ≤ 12 %
- Cohésion interne selon EN 319 : 1,00 N/mm²
- Résistance en flexion selon EN 310 : 50 N/mm²
- Module d'élasticité en flexion selon EN 310 : >500 N/mm²
- Cohésion interne après essai à l'eau bouillante selon EN 319 et EN 1087-1: 0,35 N/mm²
- Résistance à la flexion après essai à l'eau bouillante selon EN 310 et EN 1087-1 : 20 N/mm²
- Classe de réaction au feu (Euroclasse) selon EN 13501-1 : D-s1, d0
- Teneur en humidité comprise entre 6 et 9%selon EN 322
- Classe de formaldéhyde selon EN 13986, déterminée par les normes EN 120 et EN 622-1 (sans formol ajouté par la colle – E1 t \leq 0.5mg/100g de panneau sec)
- Conductivité thermique selon EN 13986 : 0,18 W/m.K
- Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau μ selon EN ISO 12572:2001 : 185 en coupelle sèche (perméabilité à la vapeur d'eau), 80 en coupelle humide
- Épaisseur de lame d'air équivalente : Sd = 1,48 m en coupelle sèche Sd =0,64m en coupelle humide
- Stabilité dimensionnelle selon EN 318 : allongement $\delta_{65,85}$ 0.76 mm/m sur une variation de l'humidité relative de l'air de 65 à 85 % - rétrécissement $\delta_{65,30}$ 0.74 mm/m sur une variation d'humidité relative de l'air de 65 à 30%
- Teneur en Penta-Chloro-Phénol selon EN 13986 : < 5 ppm
- Durabilité mécanique selon ENV 1156 ou Eurocode 5 (coefficient Kmod) : K_{mod} = 0.60 (NF EN 1995-1-1, tableau 3.1, action à court terme).

La note de calcul pour l'emploi de panneaux PAVAPLAN en contreventement rédigée en annexe de dimensionnement est basée sur ces valeurs références.

Spécifications

Les panneaux PAVAPLAN sont contrôlés en cours de production et par un organisme extérieur (cf § 4.2.) dans le cadre du système de marquage CE (niveau d'attestation de conformité 2+).

3.3 Autres matériaux

Les matériaux de fixation et assemblage doivent être conformes au NF DTU 31.2 partie 1.2 (CGM) chapitre 7.

4. Fabrication

La fabrication des panneaux PAVAPLAN est effectuée à l'usine de la société FUNDERMAX située en Autriche (FunderMax GmbH, Klagenfurter Strasse 87-89, AT-9300 St Veit/Glan).

4.1 Processus de fabrication

Le processus de fabrication est le suivant :

- Approvisionnement des éléments bois (fagots, rondins de petits diamètres, bois de trituration...) pour les différentes essences :
 - Epicéa
 - Hêtre
 - Chêne
 - Charme
- Triage des bois, déchetage en plaquette et stockage par essence
- Mélange selon spécification de production
- Préchauffage des plaquettes sous vapeur d'eau et pression
- Défibrage thermo mécanique des plaquettes
- Préparation de la pâte (mélange en suspension avec l'eau) dans le but d'obtenir une répartition de 2% de fibres et de 98% d'eau
- Transport vers la presse et ajout des liants :
 - Résine phénolique ($\leq 1,5$ % massique du produit fini)
 - Agent hydrofugeant
 - Agent de démoulage
- Passage dans une prépresse à double bande pour formation du mat (composition environ 40% de fibres de bois et 60% d'eau; épaisseur 57mm)
- Passage dans la presse multi étage
- Conditionnement
- Chambre climatique de ré-humidification (les panneaux sortent de la presse à l'état anhydre et sont ramenés à une humidité d'équilibre comprise entre 4 et 8%)
- Ponçage pour calibrage de l'épaisseur des panneaux
- Stockage, découpe, emballage et expédition

Note : la société FUNDERMAX fournit les panneaux, ainsi fabriqués et marqués CE, à la société PAVATEX dans leur dimension d'usage (2820x1797mm) après découpe dans l'usine de fabrication située en Autriche.

4.2 Contrôles

4.2.1 Contrôles en cours de fabrication

Le prélèvement d'échantillons sur la ligne de fabrication est effectué toutes les deux heures et respectivement à chaque changement de produit ainsi qu'à chaque écart ou non-conformité.

Une bande de panneau est prélevée pour réaliser les essais suivants :

- Flexion longitudinale (>50 N/mm²) selon EN 310
- Flexion transversale (> 50 N/mm²) selon EN 310
- Traction perpendiculaire ($> 1,00$ N/mm²) selon EN 319
- Épaisseur (8 mm +/- 2.5%)
- Masse volumique (>1000 kg/m³ tolérance – 0, +100)
- Taux d'humidité (entre 6 et 9%) selon EN 322
- Gonflement en épaisseur (<12 %) selon EN 317
- Traction perpendiculaire après essai à l'eau bouillante (>0.35 N/mm²) selon EN 1087-1 puis EN 319

- Flexion (longitudinale et transversale) après essai à l'eau bouillante (>20 N/mm²) selon EN 1087-1 puis EN 310

4.22 Contrôles sur produits finis

Les contrôles exercés sur les produits finis sont les évaluations demandées dans le cadre du marquage CE conformément à EN 13986 et EN 622-2, soit à la fréquence d'un essai toutes les 8 heures (cf. tableau 12 – EN13986) :

- Gonflement en épaisseur selon EN 317 (<12%)
- Cohésion interne selon EN319 (>1,00N/mm²)
- Résistance à la flexion selon EN 310 (>50N/mm²)
- Modulé d'élasticité en flexion selon EN310 (>500N/mm²)
- Cohésion interne après essai à l'eau bouillante selon EN 319 et EN 1087-1 (>0,35N/mm²)
- Résistance à la flexion après essai à l'eau bouillante selon EN 310 et EN 1087-1 (>20N/mm²).

4.23 Contrôle par organisme extérieur

Les panneaux PAVAPLAN sont fournis par la société FUNDERMAX à la société PAVATEX. La société FUNDERMAX assure le marquage CE de ces panneaux conformément à EN13986 et EN 622-2.

Dans le cadre du marquage CE, les panneaux sont contrôlés par prélèvements bisannuels par le HOLZ CERT AUSTRIA (Organisme Autrichien) pour la réalisation des essais selon les normes EN 13986 et EN326-2.

Les caractéristiques suivantes sont alors vérifiées deux fois par an, sur la base des valeurs seuils définies précédemment en §4.21 et §4.22 :

- Gonflement en épaisseur selon EN 317
- Cohésion intérieur selon EN319
- Résistance à la flexion selon EN 310
- Modulé d'élasticité en flexion selon EN310
- Cohésion interne après essai à l'eau bouillante selon EN 319 et EN 1087-
- Résistance à la flexion après essai à l'eau bouillante selon EN 310 et EN 1087-1
- Dégagement de formaldéhyde selon EN120.

5. Mise en œuvre

5.1 Ossature

Les panneaux PAVAPLAN 8mm sont fixés par clouage ou agrafage sur une ossature en bois conforme aux spécifications du NF DTU 31-2 (cf. figures 1, 3 et 4) avec les spécifications suivantes :

- Les bois de l'ossature (montants et traverses) sont de classe mécanique minimale C18 selon la norme NF EN 338,
- Pour la mise en œuvre des panneaux PAVAPLAN à bords droits les montants d'ossature ont une épaisseur minimale de 45 mm au niveau des jonctions de panneaux et en partie courante (cf. figures 2 et 3),
- L'entraxe entre montants d'ossature est limité à 600mm.

5.2 Fixations

5.21 Généralités

Les panneaux sont fixés sur les montants d'ossature par des pointes non lisses (annelées, crantées ou torsadées- en acier galvanisé ou inox) ou par des agrafes, marquées CE conformément à la NF EN 14592+A1.

Etant donné la densité du panneau PAVAPLAN les règles de pré-perçage de l'Eurocode 5 s'appliquent. Les fixations par clous annelés ont une longueur d'au moins 50 mm et un diamètre de 4 mm. Elles ne doivent pas être disposées à moins de 10 mm des bords (cf. figures 3, 4 et 5). L'espacement maximum entre les fixations en périphérie du panneau est de 150 mm. L'espacement est double sur les montants intermédiaires, soit 300 mm (cf. figures 4 et 5).

5.22 Cas de l'agrafage :

L'agrafage peut être réalisé avec une agrafe dont le fil a un diamètre de 2mm, et une longueur totale de 50mm. Dans le cas de l'agrafage des panneaux sur les montants d'ossature, un angle entre l'agrafe et le fil du bois est à respecter pour utiliser la pleine capacité de résistance de cet assemblage conformément à EN 1995-1-1 (voir §6). Les figures 4 et 5 détaillent les espacements et les angles des agrafes pour un agrafage manuel avec gabarit ou automatique sur table.

L'agrafage manuel peut être réalisé avec un seul gabarit d'angle utilisable à la fois pour les montants et les traverses (cf. figure 4).

L'angle d'agrafage sur les montants périphériques est borné à 30° (-0° / +5°) permettant de respecter les règles de pince définies par l'Eurocode pour le calcul des assemblages.

L'angle d'agrafage sur les montants intermédiaires et sur les traverses doit être compris entre 30 ° et 90 ° par rapport au fil du bois.

Dans le cas d'un agrafage automatique sur table numérique dédiée, il peut être utile de ne pas changer l'orientation de l'agrafe pour un gain de temps. La figure 5 illustre ainsi les angles correspondants à un agrafage automatique sans changement d'angle qui confère un angle de 60° aux agrafes situées sur les traverses.

5.3 Organisation des panneaux sur les éléments de structure

5.31 Généralités

De la sortie usine jusqu'à leur mise en œuvre, les panneaux PAVAPLAN 8mm doivent être transportés et stockés à l'abri de l'eau (bâchage, au minimum) et sans contact avec le sol.

L'humidité des panneaux livrés sur chantier est de 6 à 9 %. Le seuil maximal d'humidité du panneau pour sa mise en œuvre est de 15%.

Dans le cadre d'une mise en œuvre sur site (panneau d'ossature non préfabriqués en usine ou atelier), une période de stabilisation de 8 jours sur chantier est préconisée afin d'éviter les éventuelles dilata-tions dues à de la reprise d'humidité.

La mise hors d'eau des panneaux PAVAPLAN 8mm doit être réalisée immédiatement après leur pose. Celle-ci peut être réalisée par l'intermédiaire d'une protection provisoire par bâchage complet.

5.32 Joints verticaux et horizontaux

Un joint de dilatation vertical de 3 mm au moins doit être prévu entre les panneaux pour tenir compte de leurs variations dimensionnelles.

5.33 Isolant entre montants

L'isolation entre montants se fait à l'aide d'un isolant conforme aux prescriptions de NF DTU 31-2.

Il est envisageable de disposer un isolant en vrac depuis l'intérieur de l'ossature, insufflé au travers des panneaux PAVAPLAN 8mm. Le matériau isolant utilisé doit bénéficier d'un Avis Technique en cours de validité. La mise en œuvre de ce type d'isolant s'effectue conformément au Cahier des Prescriptions Techniques 3723 d'octobre 2012 du GS 20 (isolation thermique de murs par l'intérieur : procédés d'isolation par insufflation d'isolant en vrac faisant l'objet d'Avis technique ou d'un Document Technique d'Application). Les percages des voiles réalisés dans le but d'insuffler de l'isolant sont autorisés dans la limite de 106.5 mm de diamètre et pour une implantation conforme au CPT 3723 du GS 20 d'octobre 2012 soit un trou par trame d'ossature dont le centre est placé à minimum 20 cm du bord supérieur du panneau et centré entre les montants intermédiaires d'ossature (cf. fig. 7)

La pose du pare vapeur s'effectue ici après insufflation de l'isolant à travers le panneau PAVAPLAN 8mm.

5.4 Finition intérieure

Les panneaux PAVAPLAN n'assurent pas la finition intérieure. La finition intérieure doit être conforme au DTU25.41 ou avis technique/ Document technique d'application du GS9.

Sur la face intérieure, les murs à ossature bois réalisés avec les panneaux PAVAPLAN 8mm seront conformes à NF DTU 31-2 avec mise en œuvre d'une barrière d'étanchéité à la vapeur ainsi qu'un revêtement intérieur devant une lame d'air conformément au NF DTU 31.2. Les figures 7 à 13 illustrent certains détails relatifs à la finition intérieure.

5.5 Charges lourdes d'accessoires

Les fixations des charges lourdes d'accessoires (fluides, meubles en hauteur, radiateurs, ...) ne peuvent pas être réalisées dans le seul panneau PAVAPLAN. Pour assurer de telles fixations, il est indispensable d'interposer une traverse en bois (de classe C18 minimum) de section minimale 40 x 100 mm (cf. figure 10) fixée sur chaque montant rencontré par 2 vis de diamètre 6 x 100mm. L'accroche de cette charge lourde se fera, à travers la peau intérieure, en prise sur la dite traverse ainsi fixée pour transférer la charge sur les montants de structure et non sur le panneau.

6. Emploi en contreventement

6.1 Dimensionnement

Cf. annexe de dimensionnement.

6.2 Chocs intérieurs de sécurité

Les panneaux PAVAPLAN sont destinés à être mis en œuvre du côté intérieur de la paroi. Les panneaux d'ossature bois réalisés avec les panneaux PAVAPLAN dont l'entraxe entre montants d'ossature est de 600mm répondent aux critères d'exigences lors de chocs intérieurs de sécurité d'une énergie de 900 Joules.

B. Résultats expérimentaux

- Rapport d'essais n° 403 / 12 / 276 / 347 du 29/10/2012 du laboratoire de mécanique de l'Institut Technologique FCBA : Contreventement de murs à ossature bois et panneaux PAVAPLAN selon NF EN 594 et ISO 21581.
- Rapport d'essais n° 403 / 12 / 276 / 347 / 1 du 29/10/2012 du laboratoire de mécanique de l'Institut Technologique FCBA : Essais de choc intérieur de sécurité avec impact de corps mou.
- Mémo PAVATEX du 24 Juin 2013 : Etude de simulation par éléments finis pour évaluer l'incidence des perçages destinés à l'insufflation d'isolant en vrac à travers le panneau de structure PAVAPLAN
- Rapport d'essai n°404/14/258/574 du 12 septembre 2014_ caractérisation de la perméabilité à la vapeur par mesure de l'épaisseur d'air équivalente (S_d) en coupelle humide.
- Rapport d'essai de réaction au feu n°404/14/342 du 09/10/2014 FCBA, PCS : 18.718 MJ/Kg

C. Références

C1. Données environnementales ¹

Le produit (ou procédé) PAVAPLAN ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (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 produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet avis.

C2. Autres références

La société PAVATEX possède un nombre de références de chantiers réalisés en France avec ce procédé depuis le début de l'année 2011. La surface annuelle de panneau PAVAPLAN posés en contreventement intérieur sur le marché français est comprise dans une fourchette allant de 55 000 m² à 80 000 m², en fonction de l'évolution du marché de la construction neuve.

¹ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

Figures du Dossier Technique

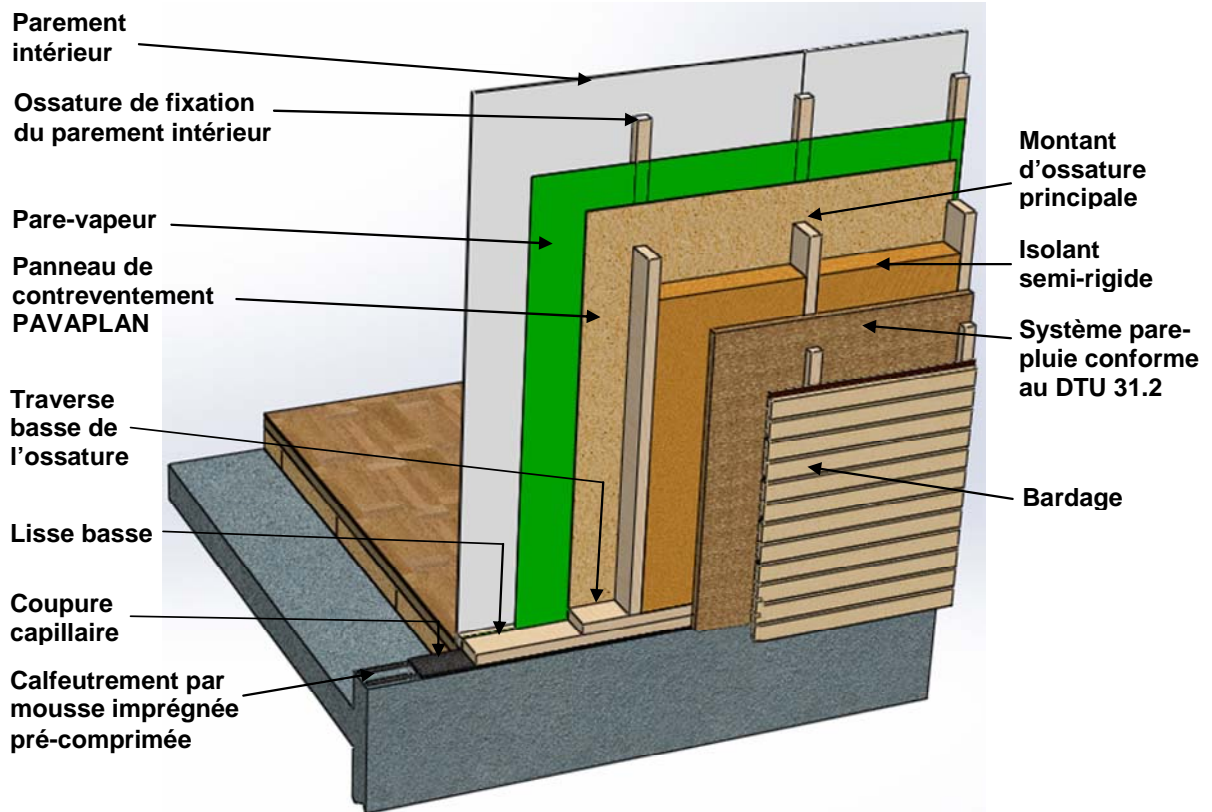


Figure 1 - Schéma de principe d'un mur ossature bois contreventé par un panneau PAVAPLAN 8mm

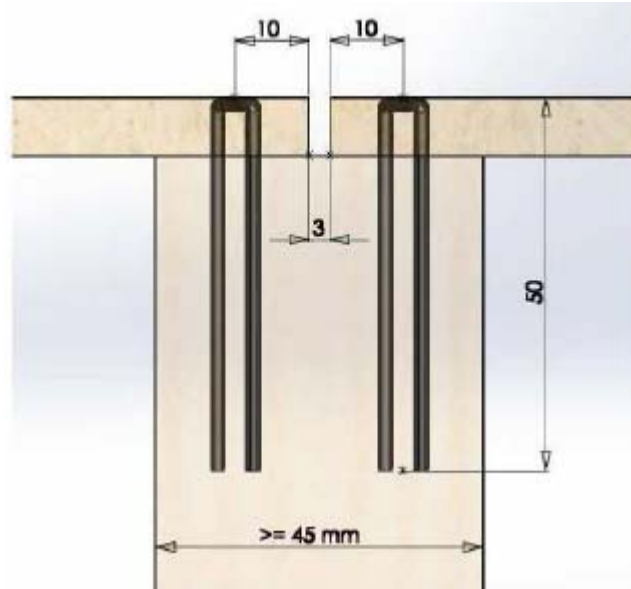


Figure 2 – Agrafage du joint de panneau sur un même montant

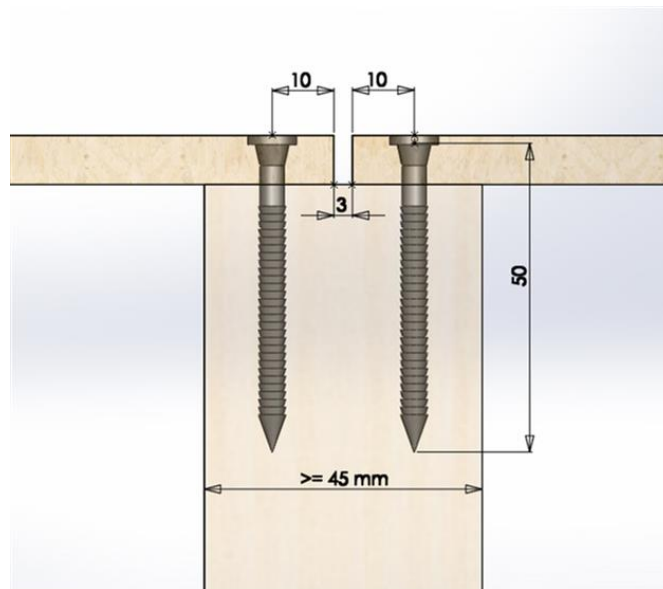


Figure 3 – Clouage du joint de panneau sur un même montant, avec des clous annelés

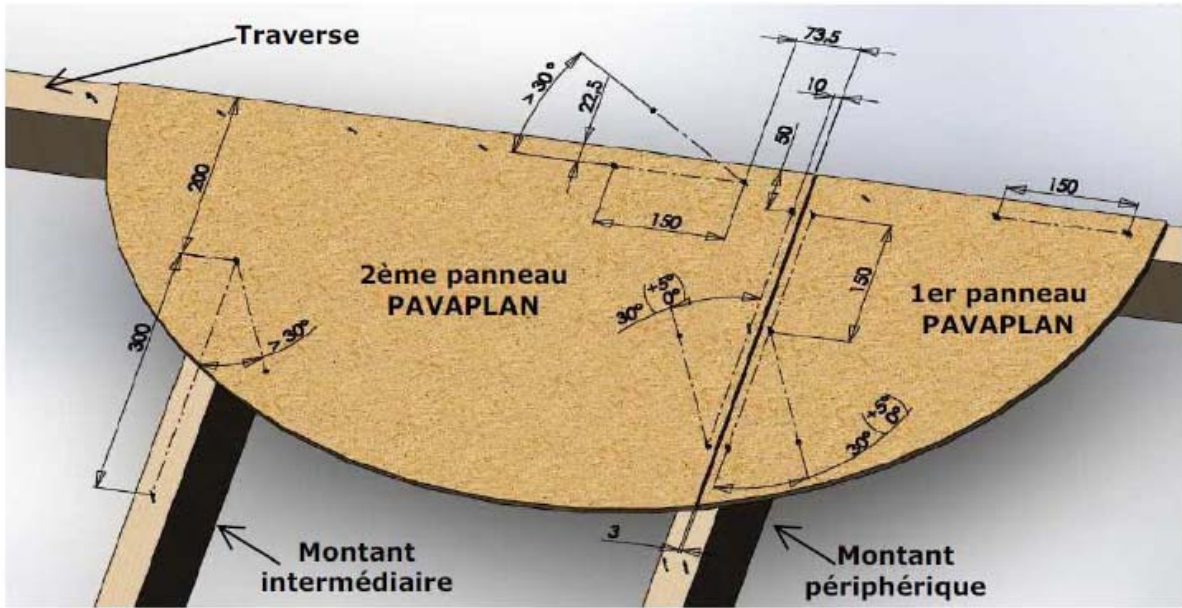


Figure 4 – Plan d'agrafe des panneaux, exemple agrafage manuel avec gabarit

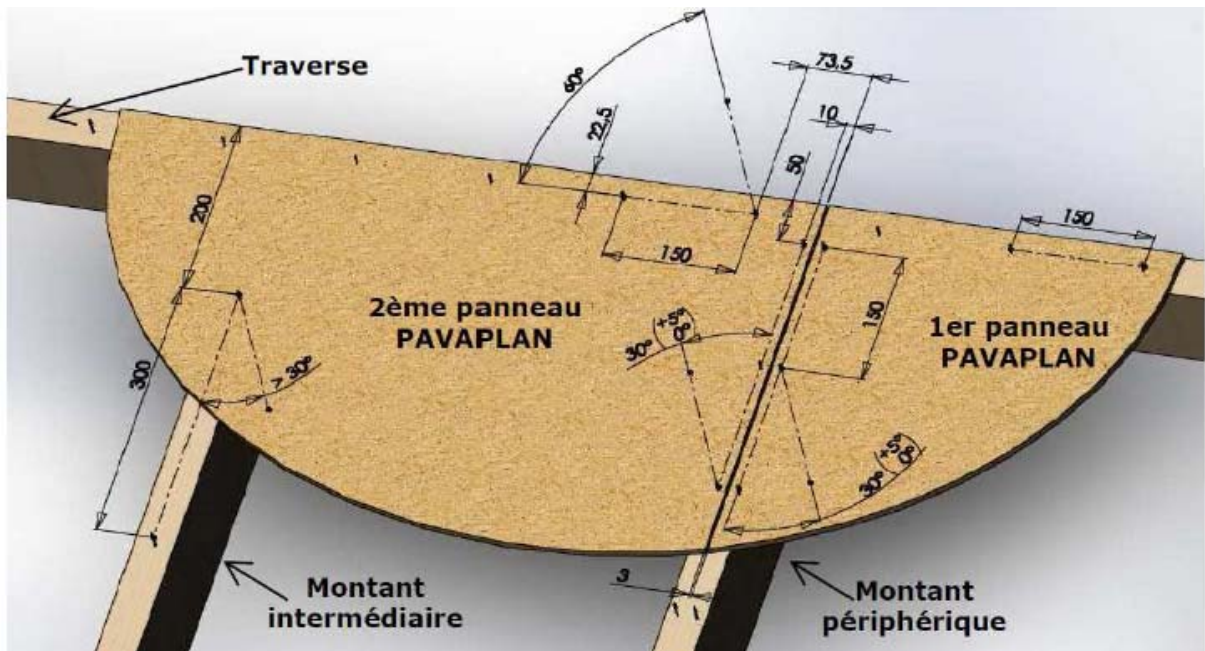


Figure 5 – Plan d'agrafe des panneaux- exemple agrafage automatique sur table

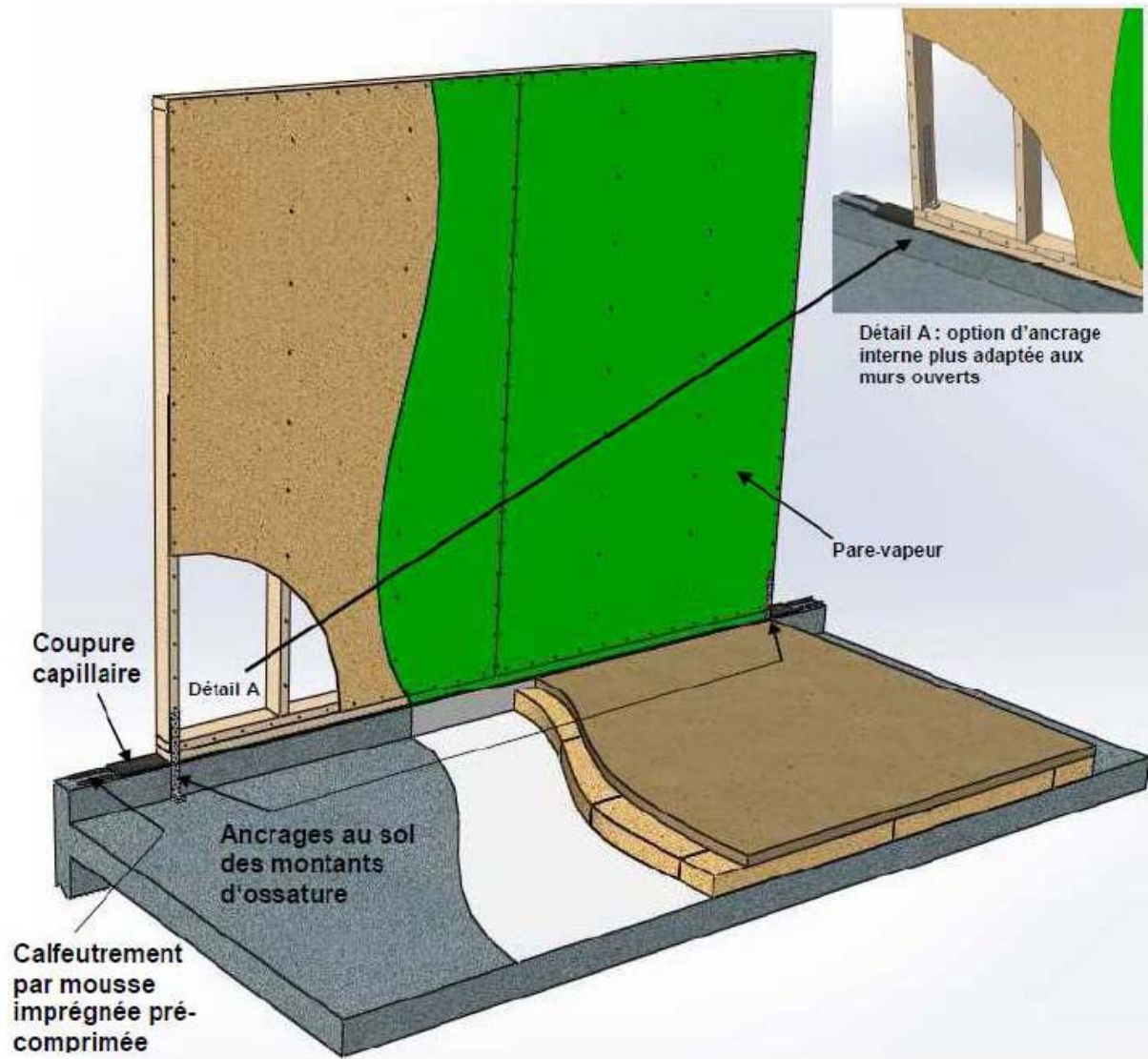


Figure 6 – Détail d'ancrage des montants d'extrémités côté intérieur ou dans la chambrée du mur à ossature bois

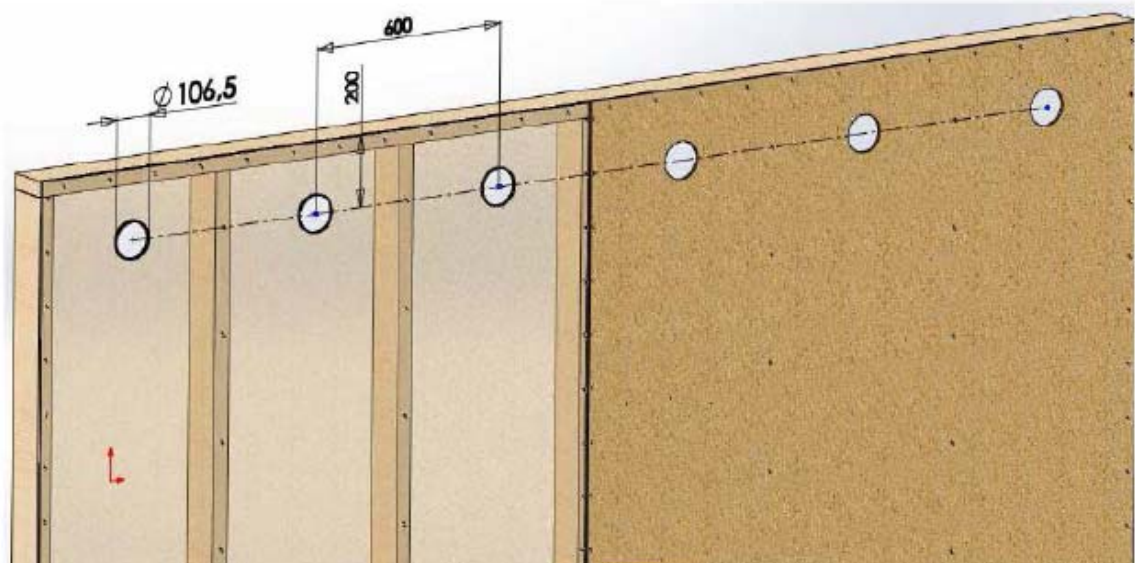


Figure 7 – Détail de réalisation des perçages dans le panneau pour insufflation d'isolant

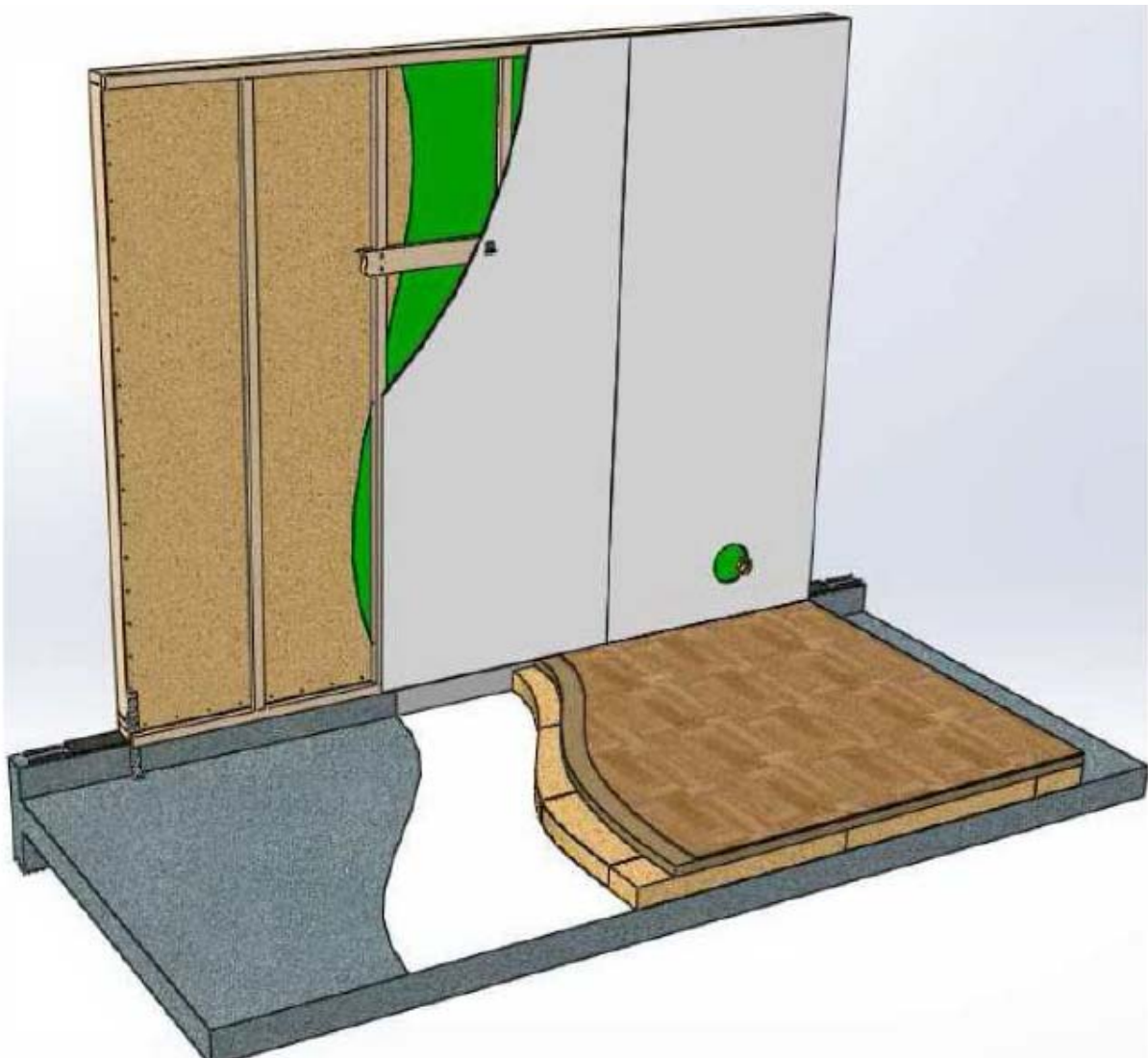


Figure 8 – Mur avec revêtement intérieur sur ossature secondaire bois rapportée verticalement

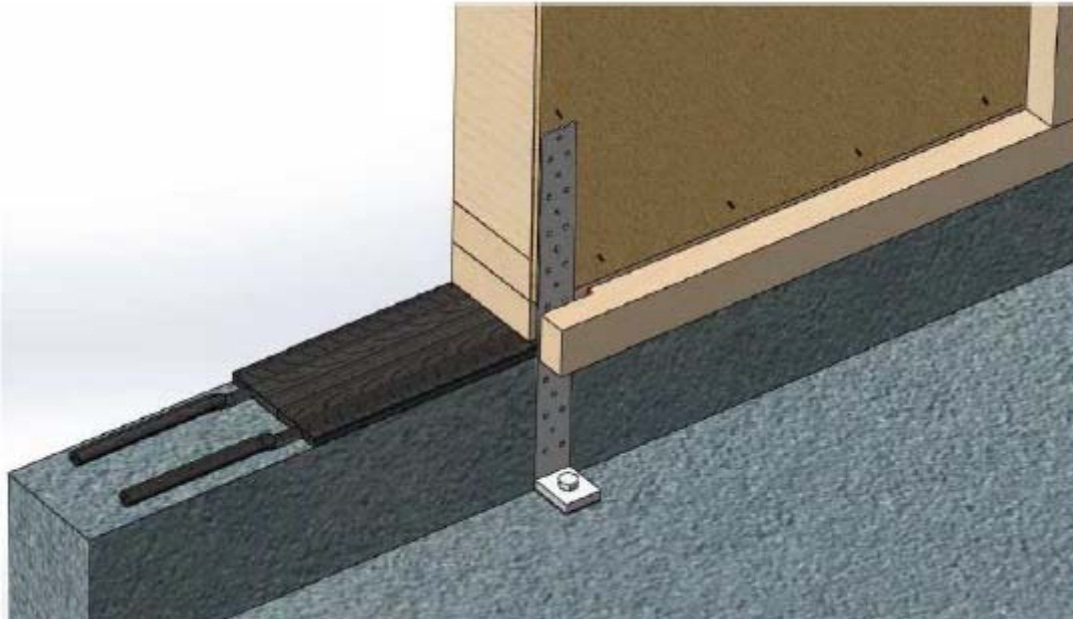


Figure 9 – Détail de de l'entaille nécessaire sur les tasseaux bas au droit des ancrages

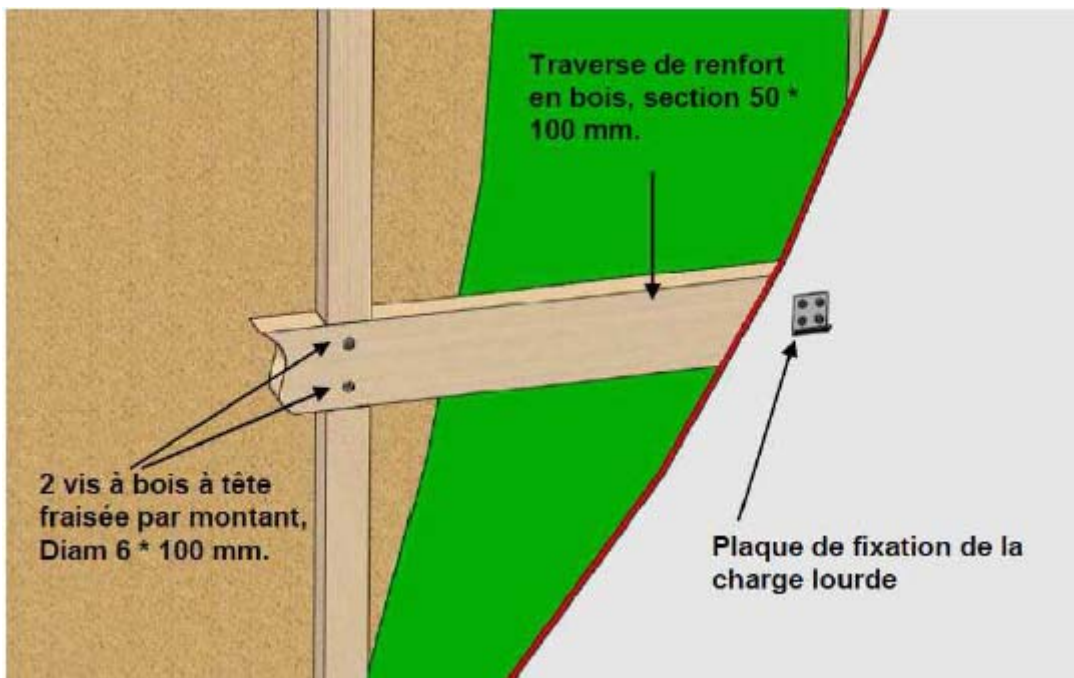


Figure 10 – Détail pour le traitement de la fixation de charges lourdes

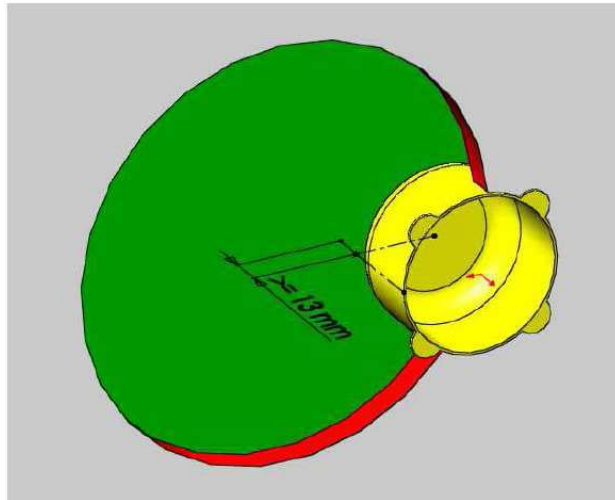


Figure 11 – Détail de la réservation derrière le boîtier électrique

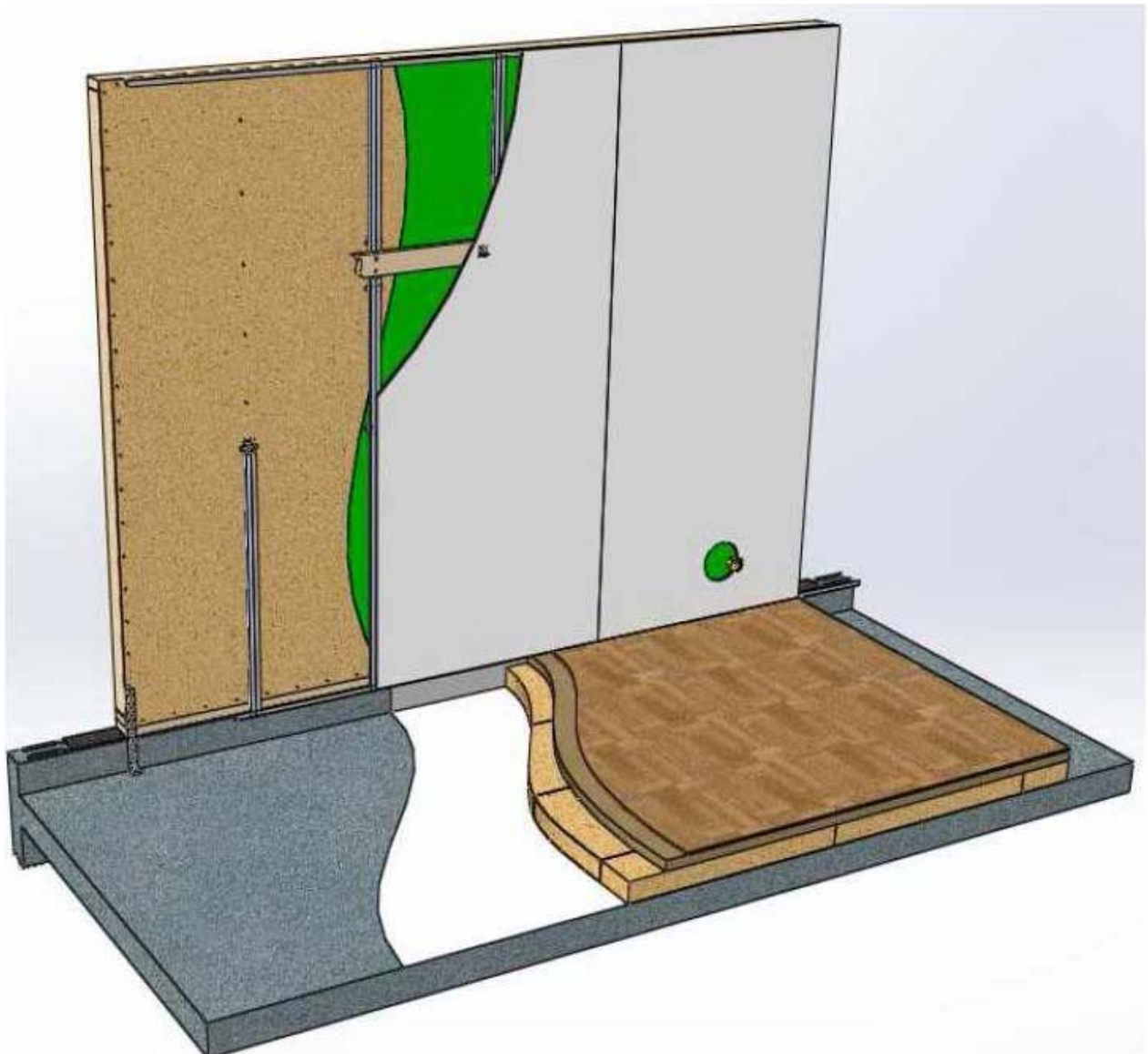


Figure 12 – Mur avec revêtement intérieur sur ossature secondaire métallique rapportée verticalement

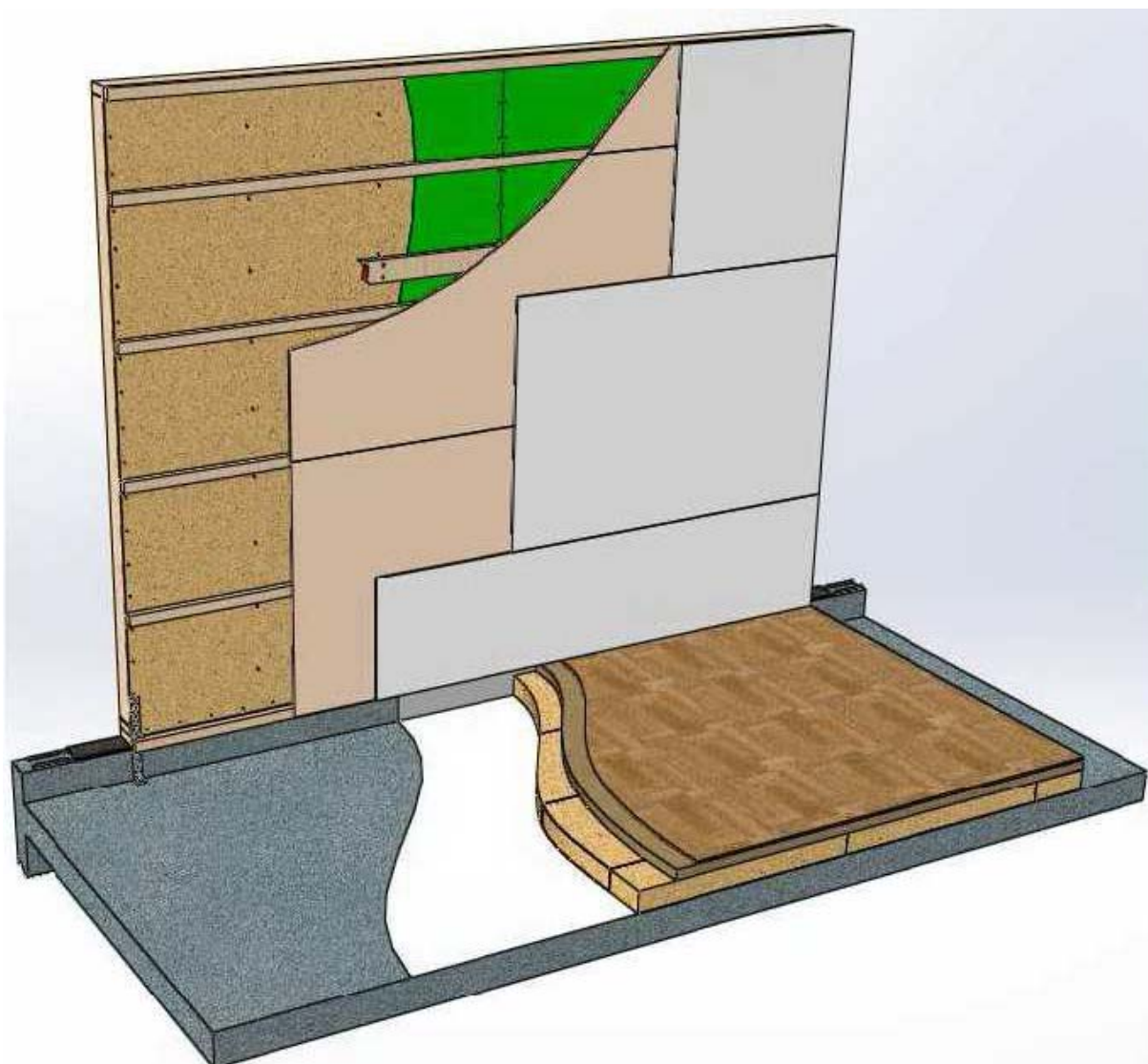


Figure 13 - Mur avec revêtement intérieur sur ossature secondaire bois rapportée horizontalement

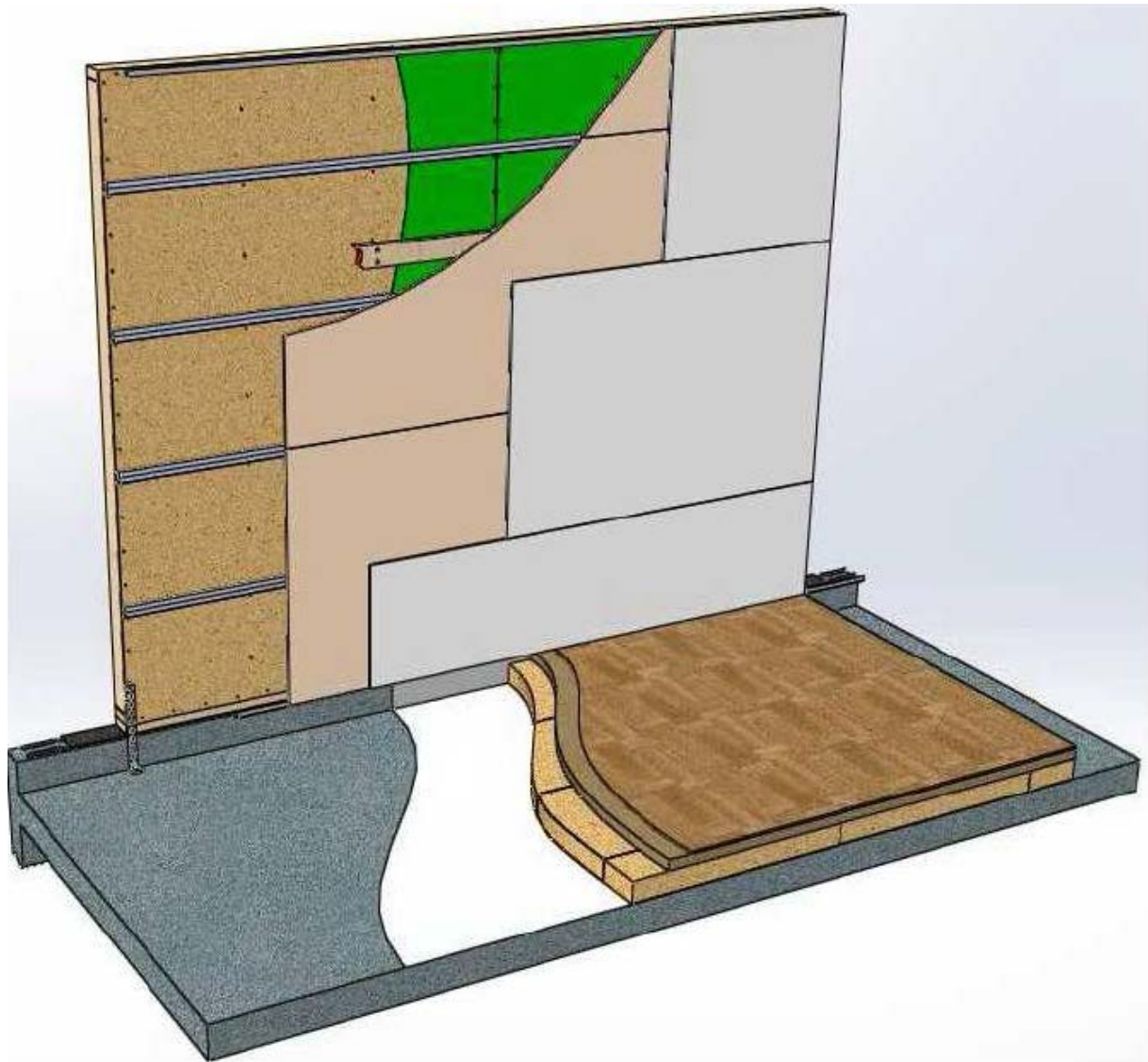


Figure 14 - Mur avec revêtement intérieur sur ossature secondaire métallique rapportée horizontalement