



INSTITUT TECHNOLOGIQUE

SCIC IELO

2 LD LA FORET

86210 BONNEUIL-MATOURS

RAPPORT DE MISSION :

N°2024.015.0108

Vérification du comportement de la membrane pare-vapeur et des tasseaux support de parement d'une paroi à ossature bois après insufflation de paille hachée

Siège social
10, rue Galilée
77420 Champs-sur-Marne
Tél +33 (0)1 72 84 97 84
www.fcba.fr

Siret 775 680 903 00132
APE 7219Z
Code TVA CEE : FR 14 775 680 903

Bordeaux – Pôle Industries Bois Construction
Allée de Boutaut – BP227
33028 Bordeaux Cedex
Tél +33 (0)5 56 43 63 00

Institut technologique FCBA : Forêt, Cellulose, Bois – Construction, Ameublement

Affaire suivie par

Julien Lamoulie
Ingénieur Construction Bois
Pôle Industrie Bois & Construction
☎ +33 (0)5 56 43 63 34
✉ julien.lamoulie@fcba.fr

Secrétariat

Peggy Derksen
☎ +33 (0)5 56 43 63 13
✉ peggy.derksen@fcba.fr

SOMMAIRE

1 Objectif de la mission	3
2 Détails du protocole d'essai et du corps d'épreuve	3
3 Synthèse des résultats d'essais.....	4
3.1 Planéité sur 20 cm.....	4
3.1.1 Côté intérieur	4
3.1.2 Côté extérieur	4
3.2 Planéité sur 2 m.....	4
3.2.1 Côté intérieur	4
3.2.2 Côté extérieur	4
3.3 Epaisseur restante du vide technique côté intérieur	4
3.4 Etat du pare-vapeur après insufflation	5
3.4.1 Etat du pare-vapeur après insufflation et avant démontage.....	5
3.4.2 Etat du pare-vapeur après le démontage des tasseaux horizontaux	5
3.4.3 Etat du pare-vapeur après démontage des tasseaux verticaux	7
3.4.4 Etat de la face du pare-vapeur en contact avec l'isolant.....	9
4 Interprétation des résultats	10
4.1 Planéité des réseaux de tasseaux.....	10
4.1.1 Planéité locale.....	10
4.1.2 Planéité globale	10
4.2 Etat du pare-vapeur après insufflation	10
4.3 Vide technique côté intérieur après insufflation	11
5 Synthèse et conclusion.....	11

1 Objectif de la mission

Dans le cadre d'une démarche d'évaluation d'un système ossature bois isolée en paille hachée, la société SCIC SA IELO sollicite FCBA pour vérifier le comportement de la membrane pare-vapeur et des tasseaux support de parement d'une paroi à ossature bois après insufflation de paille hachée.

Résultats d'essais et interprétations associées ne sont valables que pour le système testé.

Le 1^{er} objectif de cette mission est de vérifier que les tasseaux horizontaux support de parement intérieur (en plaque de plâtre par exemple) et extérieur (bardage) ne sont pas anormalement déformés après insufflation de la paille hachée, empêchant ainsi la mise en œuvre des parements les critères de déformations suivants seront vérifiés en tout point de la maquette :

- 2 mm sous 20 cm
- 5 mm sous 2 m

Le 2nd objectif est de contrôler visuellement l'intégrité de la membrane pare-vapeur après insufflation.

Remarque : L'étude a porté uniquement sur le comportement des tasseaux et du pare-vapeur de la façade. Les autres performances du système constructif (thermique, stabilité mécanique, sécurité incendie, ...) n'ont pas été abordées dans la présente étude, ni la conformité des matériaux utilisés.

2 Détails du protocole d'essai et du corps d'épreuve

Le détail est fourni dans le rapport d'essais n° 403/24/0204/A-1-v1 du 09/04/2024 du laboratoire Essais & Simulations de FCBA.

La maquette soumise aux essais est constituée de l'extérieur vers l'intérieur de :

- Tasseaux horizontaux 22*40 mm entraxe 600 mm vissés sur les tasseaux verticaux
- Tasseaux verticaux 22*40 mm vissés au droit des montants d'ossature
- OSB 3 de 12 mm
- Ossature 45x220 avec vide entre montants de 600 mm
- Membrane pare-vapeur agrafée sur l'ossature bois
- Remplissage paille hachée insufflée dans les caissons constitués par l'ensemble {OSB/montants/pare-vapeur}
- Tasseaux verticaux 22*45 mm vissés au droit des montants d'ossature
- Tasseaux horizontaux 45*45 mm entraxe 400 mm vissés sur les tasseaux verticaux

La maquette complète a un format H x L de 2,80 m x 2,40 m.

La maquette comportait 5 montants, le pare-vapeur toute hauteur comportait une jonction d'abouts de lés un montant. Cette configuration a permis de prendre en compte à la fois :

- Une certaine répétabilité
- Une jonction entre abouts de lés
- Une double sollicitation pour les montants en partie courante
- L'effet de bord sur les montants périphériques

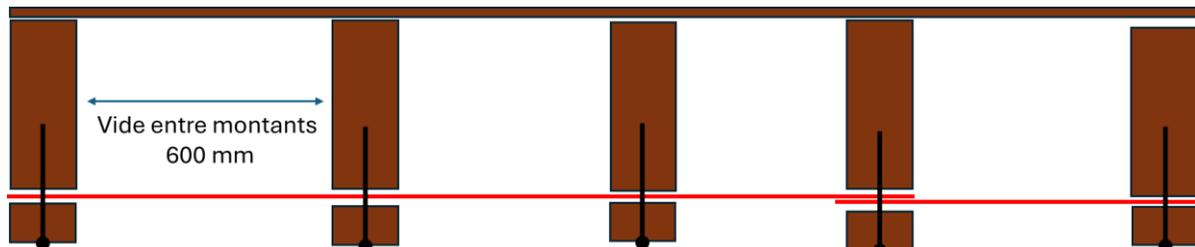


Figure 1 : Schéma de principe de la maquette

3 Synthèse des résultats d'essais

3.1 Planéité sur 20 cm

3.1.1 Côté intérieur

La variation maximale avant / après insufflation de la planéité en tout point de la paroi sur 20 cm est de 0,10 mm.

3.1.2 Côté extérieur

La variation maximale avant / après insufflation de la planéité en tout point de la paroi sur 20 cm est de 0,58 mm.

3.2 Planéité sur 2 m

3.2.1 Côté intérieur

La variation maximale avant / après insufflation de la planéité en tout point de la paroi sur 2 m est de 0,32 mm.

3.2.2 Côté extérieur

La variation maximale avant / après insufflation de la planéité en tout point de la paroi sur 2 m est de 5,41 mm.

3.3 Epaisseur restante du vide technique côté intérieur

Seules 3 cavités (qui comportent toutes le patch de bouchage du trou d'insufflation) sur les 20 mesurées conservent un vide technique résiduel supérieur ou égal à 20 mm. 7 cavités ont un vide technique inférieur ou égal à 10 mm.

3.4 Etat du pare-vapeur après insufflation

3.4.1 Etat du pare-vapeur après insufflation et avant démontage



Photo 1 : Maquette après insufflation

Aucune anomalie n'est constatée dans les alvéoles de pare-vapeur formées par le quadrillage des tasseaux.

Le collage des patches de fermeture des trous d'insufflation n'est pas endommagé. De même, le ruban adhésif d'assemblage des lés verticaux ne présente aucun signe de décollement ou d'endommagement.

3.4.2 Etat du pare-vapeur après le démontage des tasseaux horizontaux

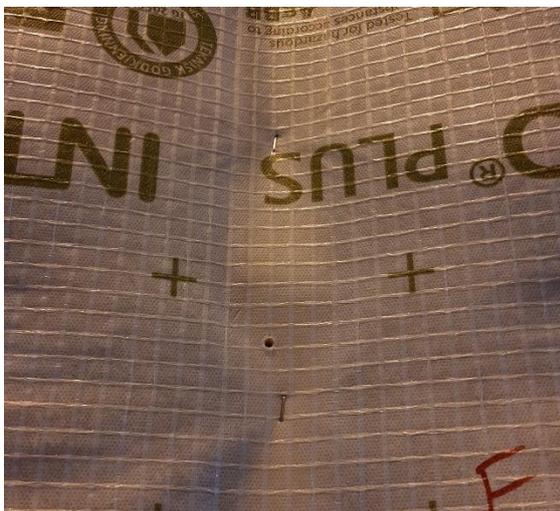
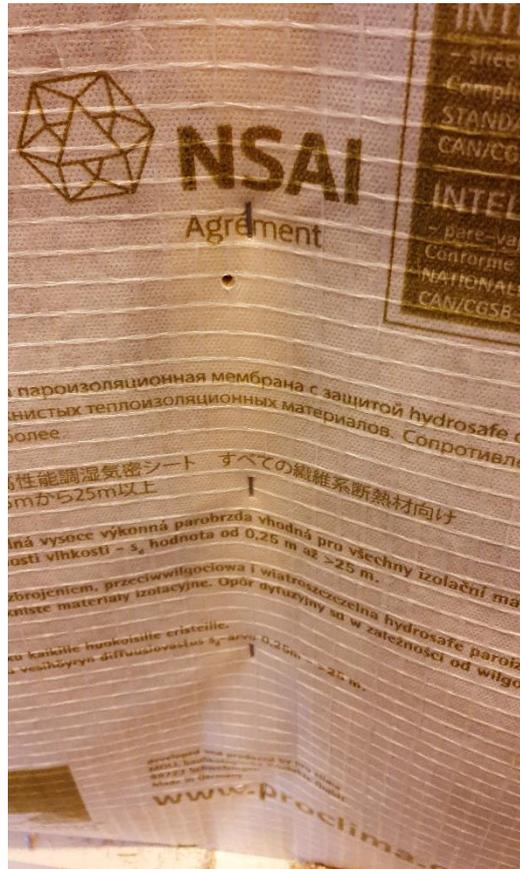
Les tasseaux dessinent une empreinte dans le pare-vapeur, mais on ne constate aucun endommagement de la surface de la membrane (malgré l'utilisation de tasseaux bruts de rabotage, avec des arêtes vives) en contact avec les tasseaux.



Photos 2 et 3 : Pare-vapeur après démontage des tasseaux horizontaux

3.4.3 Etat du pare-vapeur après démontage des tasseaux verticaux

3.4.3.1 Tasseaux fixés sur montants intermédiaires



Photos 4, 5, 6 et 7 : Pare-vapeur après démontage des tasseaux verticaux

On ne constate aucun endommagement du pare-vapeur au droit des fixation traversantes des tasseaux dans les montants (par vis) ou au droit des agrafes de maintien du pare-vapeur.

Aucun endommagement non plus de la surface de la membrane (malgré l'utilisation de tasseaux bruts de rabotage, avec des arêtes vives) en contact avec les tasseaux.

3.4.3.2 Tasseaux fixés au droit des montants d'extrémité

Il s'agit des tasseaux du bord de la maquette et d'abouts de lés.

Sur ces montants, le pare-vapeur est légèrement déchiré au droit des agrafes, et sur certains trous de vis de fixation des tasseaux, on relève une ovalisation du trou.

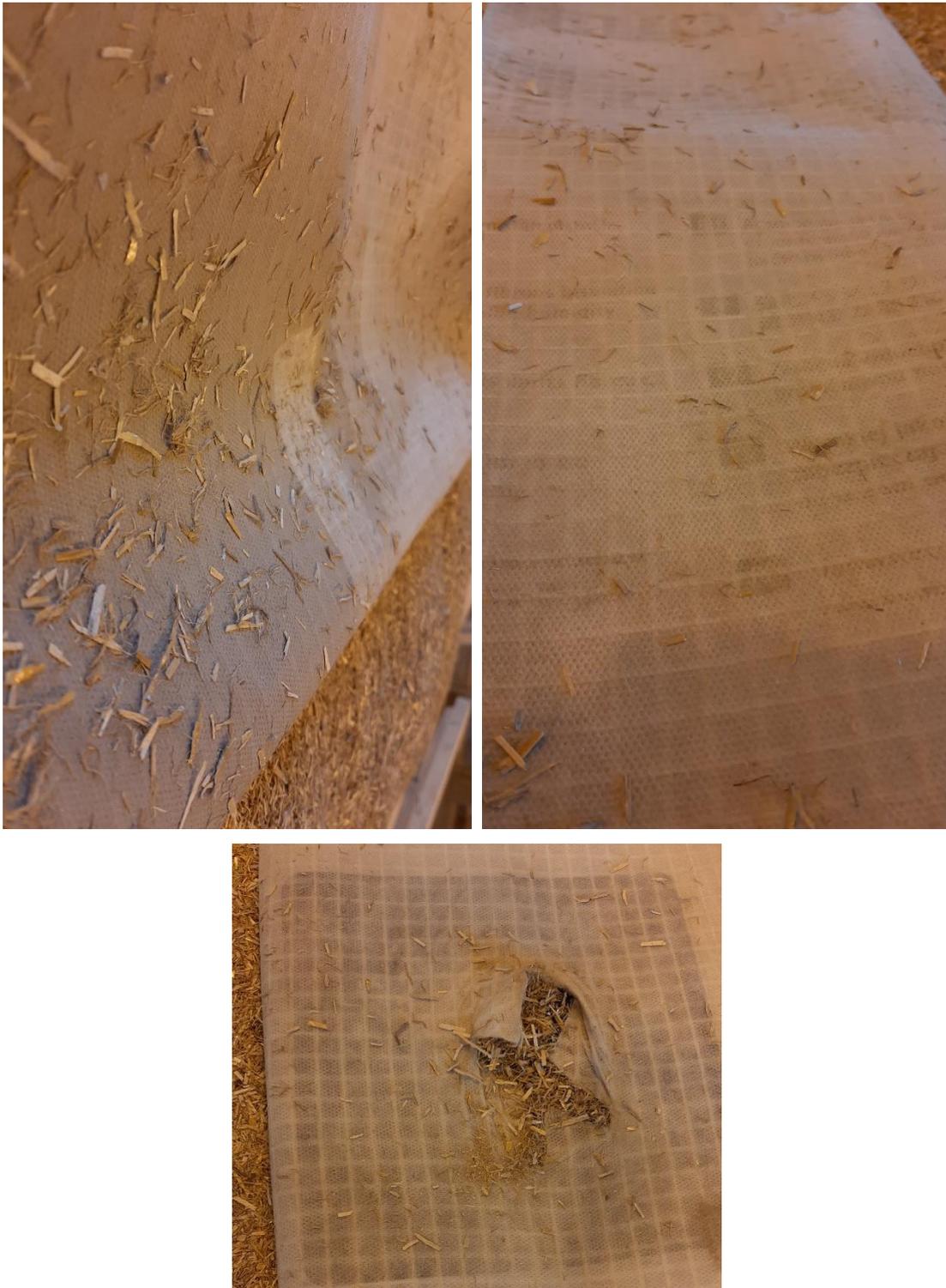
Il faut noter que ces déchirures ou déformations de trous sont limités à une seule maille de l'armature du pare-vapeur armé.



Photos 8, 9, 10, 11 : Pare-vapeur après démontage des tasseaux verticaux

3.4.4 Etat de la face du pare-vapeur en contact avec l'isolant

Après découpage du pare-vapeur dans différentes cavités, on ne constate aucune abrasion ou évolution de l'état de surface de la membrane en contact avec la paille hachée, y compris en périphérie des trous d'insufflation.



Photos 12, 13 et 14 : vues de la face du pare-vapeur au contact avec l'isolant

4 Interprétation des résultats

4.1 Planéité des réseaux de tasseaux

4.1.1 Planéité locale

Le critère de planéité locale (2 mm de déformation maximale sous règle de 20 cm) est respecté des deux côtés de la paroi. Le chargement en flexion des tasseaux par le pare-vapeur n'est pas suffisant pour générer des déformations anormales.

4.1.2 Planéité globale

Le critère de planéité globale (5 mm de déformation maximale sous règle de 2 m) n'est pas respecté côté extérieur uniquement (les déformations sont inférieures au mm côté pare-vapeur).

Le panneau OSB a été sollicité hors plan lors de l'insufflation, ce qui a généré une déformation des tasseaux, très probablement par traversée de tête dans les tasseaux (constat visuel sur les maquettes). Les 6 tasseaux horizontaux extérieurs présentent le même niveau de déformation, ce qui montre une certaine répétabilité du problème.

En termes de prescriptions, il conviendra, pour éviter tout endommagement du voile de contreventement des parois à ossature bois, de prescrire une fixation systématique des tasseaux verticaux support de revêtement extérieur **par vis et avant insufflation**, avec des vis à tête large (diamètre de tête $\geq 2 \times$ diamètre de tige) et une fixation tous les 30 cm sur la hauteur du montant (contre tous les 60 cm sur la maquette).

Au regard des prescriptions du NF DTU 41.2 relatives à la mise en œuvre des tasseaux bois support de bardage sur des parois à ossature bois, ces exigences particulières concernant les vis permettront de limiter la déformation des tasseaux support de bardage à 3 mm sous règle de 2m.

Ces prescriptions devront donc être accompagnées en complément d'une contrainte supplémentaire à la mise en œuvre des tasseaux verticaux **avant insufflation** : leur défaut planéité globale sous règle de 2 m devra être limité à 2 mm.

4.2 Etat du pare-vapeur après insufflation

La résistance mécanique du pare-vapeur en partie courante est suffisante (aucun endommagement constaté).

Les tensions sur les montants d'extrémité conduisent à une amorce de déchirure constatée au droit des pénétration de fixation du pare-vapeur (agrafes et fixation des tasseaux, mais ces déchirures sont systématiquement contenues à l'intérieur de la maille de l'armature polypropylène du pare-vapeur, ce qui, du fait de la pince entre les montants et les tasseaux verticaux, ne va pas significativement dégrader la performance étanchéité à l'air et à la vapeur du système pare-vapeur.

La présence de ruban adhésif « rigidifie » la membrane pare-vapeur, les cas de figure où il y aurait un raccord horizontal de membrane peuvent donc être considéré comme moins défavorables que la configuration soumise aux essais.

4.3 Vide technique côté intérieur après insufflation

Dans toutes les alvéoles ménagées entre le pare-vapeur et le réseau de tasseaux horizontaux, le vide technique est localement inférieur aux 25 mm minimum imposés par les NF DTU 31.2 et NF DTU 31.4, malgré l'épaisseur de 45 mm des tasseaux mis en œuvre.

Des prescriptions particulières devront donc être établies pour éviter l'endommagement du pare-vapeur lors de l'intervention des corps d'état secondaires (passage des gaines proche des tasseaux horizontaux, localisation des boîtes d'encastrement, prescription le cas échéant d'un tasseau horizontal d'épaisseur supérieure, ...). Ces prescriptions devront tenir compte du fait que la membrane pare-vapeur est fortement tendue, et qu'il ne sera pas possible de la comprimer pour dégager un passage pour les gaines.

5 Synthèse et conclusion

L'ouvrage pare-vapeur lui-même n'est pas significativement endommagé par l'insufflation de la paille hachée à une densité supérieure ou égale à 115 kg/m³.

Des exigences particulières sont cependant à prescrire pour prendre en compte les spécificités liées à l'insufflation de la paille hachée dans les parois à ossature bois avec pare-vapeur souple :

- Fixation des tasseaux verticaux supports de revêtement extérieur par vis (cf § 4.1.2 du présent document) avant insufflation
- Nécessité de prescriptions particulières concernant la mise en œuvre des gaines, réseaux divers et boîtes d'encastrement dans le vide technique réduit.

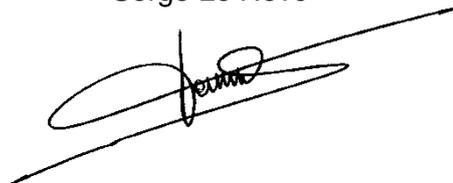
Pour FCBA,

Julien Lamoulié



Ingénieur Construction Bois

Serge Le Nevé



Responsable Equipe Ingénierie

Annexe :

Rapport d'essais

n° 403/24/0204/A-1-v1
du 09/04/2024

