

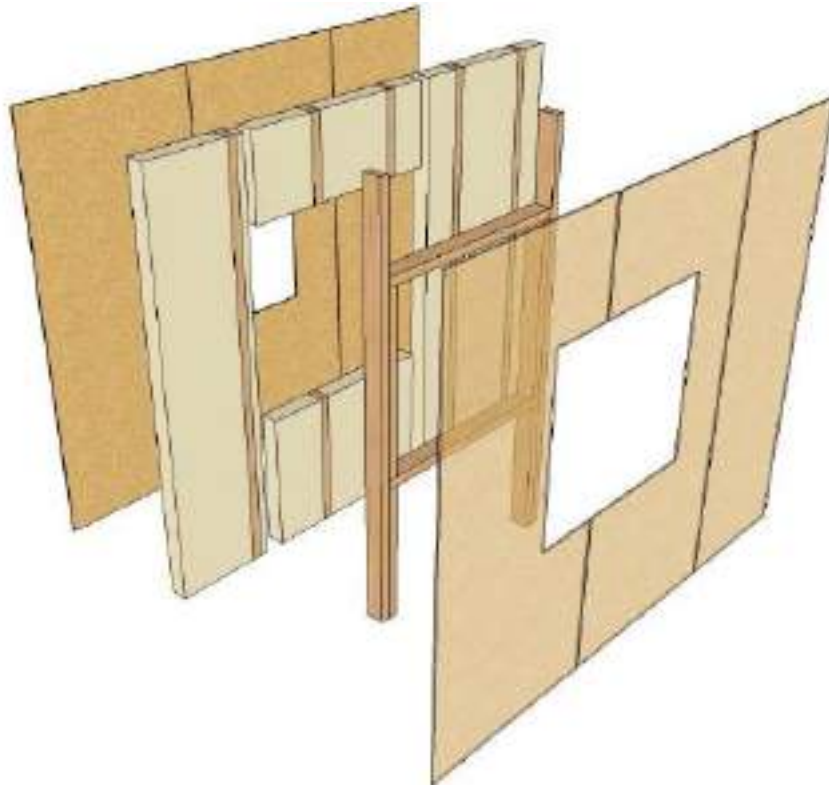
APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 2681_V2

Version modifiée le 10 octobre 2019 ; annule et remplace la version 2681_V1

ATEX de cas a

Validité du 20/03/2019 au 20/03/2021



Copyright : Société LOGELIS

L'Appréciation Technique d'expérimentation (ATEX) est une simple opinion à dire d'experts, formulée en l'état des connaissances, sur la base d'un dossier technique produit par le demandeur. (art. 24)

A LA DEMANDE DE :

**Société LOGELIS,
30 Rue Nicolas Appert, 26100 Romans sur Isere**

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2681_V2

Note Liminaire : Cette Appréciation porte essentiellement sur le procédé de construction modulaire tridimensionnelle à ossature bois/métal.

Selon l'avis du Comité d'Experts en date du 20/03/2019, le demandeur ayant été entendu, la demande d'ATEX ci-dessous définie :

- Demandeur : Société LOGELIS – 30 Rue Nicolas Appert – 26100 Romans sur Isere
- Technique objet de l'expérimentation :
 - Panneaux de type ossature bois et isolé de mousse polyuréthane LOGIWALL.

Cette technique est définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro ATEX 2681_V1 et résumé dans la fiche sommaire d'identification ci-annexée,

donne lieu à une :

APPRECIATION TECHNIQUE FAVORABLE A L'EXPERIMENTATION

Remarque importante : Le caractère favorable de cette appréciation ne vaut que pour une durée limitée au **20 mars 2021**, et est subordonné à la mise en application de l'ensemble des recommandations et attendus formulés au §4.

Cette Appréciation, QUI N'A PAS VALEUR D'AVIS TECHNIQUE au sens de l'Arrêté du 21 mars 2012, découle des considérations suivantes :

1°) Sécurité

1.1 – Stabilité des ouvrages et/ou sécurité des équipements

Les panneaux LOGIWALL ont pour dimensions 1,20 m x 2,80 m. Les panneaux s'apparentent aux techniques décrites par le DTU 31.2 et sont constitués :

- D'une ossature bois à base de montants verticaux, en bois massif ou en bois massif abouté (de section rectangulaire) de classe minimum C18 conformément à la norme NF EN 14081 ou en poutres bois composites (poutres en I) sous Evaluation Technique Européenne, repartis tous les 600 mm d'entraxe maximum ;
- D'un cadre bois périphérique composé de traverses basse et haute, de montants d'extrémité, en bois massif ou bois massif abouté, de section rectangulaire conformes à la norme NF EN 14081 ;
- D'un isolant en mousse polyuréthane rigide, repartit au sein de l'ossature bois, jouant également le rôle de pare-vapeur ;
- De plaques de parements situées sur les faces intérieure et extérieure de l'ossature bois. L'une des deux plaques (ou les deux) joue obligatoirement le rôle de voile travaillant vertical.

Le dimensionnement du système est réalisé conformément à la norme NF EN 1995-1-1 et au DTU 31.2. Sur la base des notes de calculs fournies, il a été vérifié que l'ossature bois était correctement dimensionnés vis-à-vis des différents efforts statiques.

1.2 – Sécurité des intervenants

La sécurité des intervenants est considérée comme normalement assurée moyennant l'utilisation des dispositifs de manutention et le respect des prescriptions décrits dans le dossier technique.

1.2 – Sécurité en cas d'incendie

Dans le cas où les panneaux LOGIWALL participent au C+D, un Avis de Chantier au feu devra être réalisé par un organisme agréé et ce à chaque chantier.

Conformément aux conditions prévues par l'Arrêté du 14 mars 2011 modifiant l'arrêté du 22 mars 2004 modifié relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages, les panneaux LOGIWALL, sont à même de satisfaire des degrés de stabilité au feu dans les conditions précisées dans les Procès-Verbaux de classement au feu d'EFFECTIS N°EFR-18-U-000537 du 17 mai 2018 et N°EFR-18-J-003113 du 09 octobre 2018 ainsi que dans l'Extension de classement N°18/1 sur PV EFFECTIS N°EFR-18-001637B du 12 octobre 2018.

1.3 – Sécurité en cas de séisme

Sur la base des essais et des notes de calculs fournis, il a été vérifié que le procédé LOGIWALL peut satisfaire aux exigences de sécurité en cas de séisme. Le domaine d'emploi du procédé est limité à une utilisation en France métropolitaine, zones sismiques 1 à 4 au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié.

Le présent document comporte 38 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2681_V2

2°) Faisabilité

2.1 – Production

Les panneaux font l'objet d'un autocontrôle lors de leur fabrication. Le Plan d'Assurance Qualité de l'usine de fabrication a été fourni par le demandeur. La fabrication devra faire l'objet d'un suivi externe par un organisme tierce partie.

2.2 – Mise en œuvre :

La mise en œuvre des panneaux LOGIWALL est réalisée exclusivement par la société LOGELIS.

Un Plan d'Assurance Qualité au chantier a été établi et intègre les éléments techniques spécifique au procédé (réception des panneaux, conditions de réception des supports, tolérances, détails des points singuliers, pose du procédé pas-à-pas...).

2.3 – Assistance technique :

La conception et la mise en œuvre des panneaux LOGIWALL est réalisée exclusivement par la société LOGELIS.

3°) Risques de désordres

Une démarche de certification ACERMI est en cours sur l'isolant en mousse polyuréthane. Du fait de la nature de cet isolant sa durabilité devrait être assurée de manière satisfaisante, dans les conditions prévues.

4°) Recommandations

Il est recommandé de :

1. Préciser dans le Plan d'Assurance Qualité chantier que les panneaux LOGIWALL doivent être systématiquement protégés afin de prévenir des reprises d'humidité trop importantes pendant et après la pose ;
2. Dans tous les cas, les ancrages dans les panneaux CLT utilisés en plancher ne devront pas induire de traction transversale ;
3. Pour prévenir des risques de chute et dans les cas autres que celui visé par le Rapport FCBA n°403/18/10025, la reprise des sollicitations dues aux chocs intérieurs de sécurité doit être assurée par un doublage répondant aux prescriptions conformes à l'annexe A du NF DTU 31.2 partie 1-1 ;
4. Les panneaux LOGIWALL 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 ;
5. La mise en place d'un suivi d'Appréciation Technique Expérimentale par tierce partie devra être réalisée à raison de deux audits par an. Celle-ci permettra de s'assurer de la constance des performances des panneaux LOGIWALL dans le temps.

5°) Rappel

Le demandeur devra communiquer au CSTB, au plus tard au début des travaux, une fiche d'identité de chaque chantier réalisé, précisant l'adresse du chantier, le nom des intervenants concernés, les contrôles spécifiques à réaliser et les caractéristiques principales à la réalisation.

EN CONCLUSION

En conclusion et sous réserve de la mise en application des recommandations et attendus ci-dessus, le Comité d'Experts considère que :

Conclusion FAVORABLE

- La sécurité est assurée,
- La faisabilité est probable,
- Les désordres sont minimes.

Champs sur Marne,
Le Président du Comité d'Experts,

Ménad CHENAF

ANNEXE 1

FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)

Demandeur : Société LOGELIS - 30 rue Nicolas Appert – 26100 ROMANS SUR ISERE

Définition de la technique objet de l'expérimentation :

Système constructif composé de panneaux de type ossature bois et isolés à base de mousse polyuréthane, pour un emploi en murs porteurs et à fonction de contreventement, LOGIWALL. Les panneaux ont pour dimensions 1,20 m x 2,80 m. Les panneaux s'apparentent aux techniques décrites par le DTU 31.2 et sont constitués des éléments suivants :

- Une structure interne à base de poutres en I conforme à une Evaluation Technique Européenne réparties tous les 600 mm d'entraxe. Les membrures de ces poutres sont en LVL conforme à la norme NF EN 14279 et l'âme en panneau de fibres ;
- Un cadre bois périphérique composé de lisses basses et hautes en bois massif conforme à la norme NF EN 14081 ou en lamellé-collé conforme à la norme NF EN 14080 ;
- Un voile de contreventement OSB3 d'épaisseur 15 mm conforme à la norme NF EN 13986, positionné sur la face intérieure du panneau ;
- Un isolant en mousse polyuréthane rigide ignifugée jouant également le rôle de pare-vapeur et assure également l'étanchéité à l'air ;
- Une plaque de parement extérieur conforme à la norme NF EN 13986 faisant office de support d'ETICS.

Les joints d'étanchéité entre panneaux est assurée par la mise en œuvre d'une bande adhésive d'étanchéité spécifique.

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATEx 2681_V1 et dans le cahier des charges de conception et de mise en œuvre technique (cf. annexe 2) que le fabricant est tenu de communiquer aux utilisateurs du procédé.

ANNEXE 2

CAHIER DES CHARGES DE CONCEPTION ET DE MISE EN OEUVRE

Ce document comporte 33 pages.

***Procédé de panneaux structuraux de type ossature bois,
isolé de mousse polyuréthane LOGIWALL***

« Dossier technique établi par le demandeur »

Version tenant compte des remarques formulées par le comité d'Experts

Datée du 20 03 2019

A été enregistré au CSTB sous le n° d'ATEX 2681_V1.

Résumé du dossier Technique

Version n°1 en date du 03 avril 2019

A. Description	8
1. Principe et domaine d'emploi des panneaux structurels LogiWall	8
1.1. Présentation	8
1.2. Domaine d'emploi	8
2. Matériaux, produits et composants	8
2.1. Ossature bois des panneaux LogiWall	8
2.2. Matériaux de remplissage isolant	9
2.3. Plaques de parements intérieur et extérieur	9
2.4. Barrières d'étanchéité	9
2.5. Eléments rapportés	10
3. Description des panneaux structurels LogiWall	10
3.1. Assemblage des panneaux LogiWall en usine	10
3.2. Caractéristiques physiques des panneaux LogiWall	10
4. Fabrication et contrôles	11
4.1. Fabrication des panneaux LogiWall	11
4.2. Contrôles qualité internes	11
4.3. Contrôles qualité externes	11
5. Justification mécanique	12
5.1. Terminologie	12
5.2. Résistance au contreventement	13
5.3. Couturage périphérique	13
5.4. Raideur apparente en tête de panneau	14
5.5. Résistance des ancrages au soulèvement	15
5.6. Déformation maximale en tête de panneau	16
5.7. Compression dans la direction du fil des montants bois	16
5.8. Flexion hors plan des montants bois	19

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2681_V2

5.9.	Résistance sous efforts verticaux et flexion hors plan des montants bois	19
5.10.	Compression perpendiculaire au fil des traverses haute et basse.....	20
5.11.	Comportement en zones sismiques	21
6.	Mise en œuvre des panneaux sur chantier.....	21
6.1.	Consignes générales.....	21
6.2.	Réception du support béton.....	21
6.3.	Protection des panneaux contre les intempéries	21
6.4.	Méthodologie de pose	22
Annexe 1 – Sécurité incendie		24
Figures du Dossier Technique.....		25

A. Description

1. Principe et domaine d'emploi des panneaux structurels LogiWall

1.1. Présentation

Les panneaux LogiWall, de type ossature bois et isolés à base de mousse polyuréthane, sont destinés à un usage structural en mur porteur et contreventant, pour la réalisation de bâtiments neuf ou existant. Les panneaux sont constitués (voir figures 1 à 6) :

- d'une ossature bois interne à base de montants verticaux, en bois massif ou bois massif abouté (de section rectangulaire) ou en poutres bois composites (poutres en I), répartis tous les 600 mm d'entraxe maximum,
- d'un cadre bois périphérique composé de traverses basse et haute, de montants d'extrémité, en bois massif ou bois massif abouté, de section rectangulaire,
- d'un isolant en mousse polyuréthane rigide, réparti au sein de l'ossature bois, jouant également le rôle de pare-vapeur et pare-air,
- de plaques de parements situées sur les faces intérieure et extérieure de l'ossature bois. L'une des deux plaques (ou les deux) joue obligatoirement le rôle de voile travaillant vertical.

Les panneaux LogiWall sont destinés à recevoir des parements intérieurs et des revêtements extérieurs.

Les panneaux de murs LogiWall sont destinés à un usage structural pour participer totalement ou partiellement à la stabilité de l'ouvrage. Ils peuvent être associés à d'autres solutions constructives ayant les mêmes fonctions (porteuse et/ou de contreventement).

1.2. Domaine d'emploi

Le domaine d'emploi revendiqué concerne :

- Bâtiments d'habitations : 1^{ère} et 2^{ème} famille,
- Etablissement Recevant du Public (ERP) : 2^{ème} à 5^{ème} catégorie dont le plancher du dernier niveau est à moins de 8 m et ne comportant pas de locaux à sommeil au-delà du 1^{er} étage,
- Etablissement Recevant du Public : 1^{ère} catégorie en simple rez-de-chaussée,
- Bâtiments relevant du code du travail,
- Surélévations et extensions,
- France Européenne (métropole + Corse),
- Zones sismiques en France métropolitaine de 1 à 4,
- Zones de neige en France métropolitaine de A1 à E
- Zones de vent en France métropolitaine de 1 à 4.

Les panneaux de murs LogiWall sont destinés à la réalisation d'ouvrages de structure en classes de service 1 et 2 au sens de l'EN1995-1-1 et en classes d'emploi 1 et 2 au sens de la norme NF EN 335.

2. Matériaux, produits et composants

2.1. Ossature bois des panneaux LogiWall

Les montants intermédiaires, les montants de jonctions, les montants et traverses de chevêtres, les montants d'extrémités et les traverses basse et haute des panneaux (voir figures 1 à 5) sont en bois massif et/ou bois massif aboutés, de type résineux, de section rectangulaire, de classe mécanique minimale C18, à 18% d'humidité

maximum conformément à la norme NF DTU 31.2 et préservé à minima pour la classe d'emploi 2 selon les normes NF EN 335-2 et NF EN 350.

NOTA : les montants intermédiaires ne pourront pas avoir une épaisseur inférieure à 36 mm et les montants de jonctions une épaisseur inférieure à 45 mm.

Pour les largeurs d'ossature supérieures ou égales à 160 mm (épaisseur des panneaux), les montants verticaux intermédiaires pourront être remplacés par des poutres composites à base de bois présentant une section en I (voir figure 6).

Dans tous les cas, les montants verticaux intermédiaires sont calepinés à 600 mm d'entraxe maximum et devront être vérifiés et justifiés par calculs (résistance et déformation) afin de résister aux sollicitations qui lui sont appliquées.

2.2. Matériaux de remplissage isolant

L'isolant intégré au sein de l'ossature bois est une mousse polyuréthane rigide, injectée entre les deux plaques de parement constituant le panneaux (voir figures 1 et 2).

2.3. Plaques de parements intérieur et extérieur

La nature, l'épaisseur et la position des plaques de parements en face intérieure ou extérieure des panneaux (voir figures 1 et 2) sont déterminées en fonction des contraintes et exigences du projet, ainsi qu'en fonction du rôle qu'elles jouent et qu'elles confèrent au panneau.

L'une des deux plaques, voire les deux, joue obligatoirement le rôle de voile de contreventement. Dans ce cas, la plaque de parement retenue sera à base de bois et devra pouvoir justifier d'un emploi en voile travaillant.

2.4. Barrières d'étanchéité

Etanchéité extérieure à l'eau

Dans le cas des revêtements extérieurs ventilés l'étanchéité à l'eau des panneaux LogiWall est assurée par la mise en œuvre d'une membrane pare-pluie sur la face extérieure du panneau, marquée CE selon la norme NF EN 13859-2 et mise en œuvre conformément aux prescriptions de la norme NF DTU 31.2 (valeur $S_d \leq 0,18$ m).

Etanchéité intérieure à l'air et à la vapeur d'eau

L'isolant en mousse polyuréthane rigide, intégré au sein des panneaux, assure de part une valeur $S_d > 90$ mètres les rôles de pare-vapeur et de pare-air. La continuité de l'étanchéité entre panneaux est obtenue par des bandes adhésives, appliquées sur la plaque de parement intérieure, et justifiant de résistances minimales au cisaillement et au pelage selon les normes NF EN 12317-2 et 12316-2.

De plus, s'il n'y a pas interposition d'un doublage isolant extérieur (ITE), de résistance thermique supérieure ou égale à $1 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, entre le panneau de mur LogiWall et le revêtement extérieur ventilé, les jonctions entre panneaux, réalisées sur chantier, devront être traitées par l'ajout d'un matériau isolant de type mousse polyuréthane à faible expansion.

2.5. Eléments rapportés

Revêtements extérieurs

Les panneaux structurels LogiWall peuvent recevoir tous types de revêtements extérieurs ventilés, de type bardages rapportés conformes au NF DTU 41.2 ou sous Avis Technique visant une pose sur mur à ossature bois conforme à la norme NF DTU 31.2.

Les panneaux structurels LogiWall peuvent également recevoir des revêtements extérieurs de type ETICS avec enduit, en pose "calé/chevillé" ou "collée".

Parements intérieurs

Les parements intérieurs peuvent être :

- rapportés sur une ossature secondaire bois ou métallique, assurant le rôle de vide technique, fixée directement sur les panneaux LogiWall. Leur mise en œuvre devra être conforme aux prescriptions de la norme NF DTU 25.41,
- mis en œuvre sur une ossature secondaire désolidarisée des panneaux LogiWall, de type contre-cloison. Leur mise en œuvre devra être conforme aux prescriptions de la norme NF DTU 25.41.

Selon la nature des parements intérieurs, ils peuvent ou non participer à la résistance au feu des murs (voir Annexe 1). De plus, ils peuvent contribuer à garantir la sécurité intérieure vis-à-vis des chutes des personnes.

3. Description des panneaux structurels LogiWall

3.1. Assemblage des panneaux LogiWall en usine

Les panneaux de murs LogiWall sont obtenus par assemblage de (voir figure 3) :

- panneau dit "Standard", de largeur courante 1200 mm,
- panneau dit "Menuisé + Ajustement",
- panneau dit "Spécifique", de largeur courante 1200 mm.

L'ensemble de l'ossature bois constituée présente un entraxe, entre montants, de 600 mm maximum (voir figures 5 et 6). Les plaques de parement intérieur et extérieur sont couturées aux montants et traverses bois (voir figure 4), par l'intermédiaire de pointes ou d'agrafes, réparties :

- à minima tous les 150 mm d'entraxe en périphérie des plaques de parement,
- à minima tous les 300 mm d'entraxe en partie courante au centre des plaques de parement.

3.2. Caractéristiques physiques des panneaux LogiWall

• Masse surfacique

Dénomination des panneaux	Composition des panneaux	Kg/m ²
LogiWall 144 mm (OSB12/PU120/OSB12)	- 1 plaque de parement intérieur de type OSB3 ép. 12mm - mousse PU 120 mm avec montants bois 60x120 mm - 1 plaque de parement extérieur de type OSB3 ép. 12mm	30
LogiWall 184 mm (OSB12/PU160/OSB12)	- 1 plaque de parement intérieur de type OSB3 ép. 12mm - mousse PU 160 mm avec poutres en I 160 mm - 1 plaque de parement extérieur de type OSB3 ép. 12mm	33

Pour le transport et le levage il est conseillé de majorer le poids propre des panneaux de 20%.

• Résistance au feu

La tenue au feu des murs intégrant les panneaux LogiWall, peut être obtenue et justifiée :

- ✓ soit par les propriétés intrinsèques au feu des panneaux LogiWall,
- ✓ soit conférée et assurée par le doublage intérieur à base de plaque de plâtre de type A, H1 ou I conformément à la norme NF DTU 25.41,
- ✓ soit obtenue par une addition des tenues au feu des deux solutions précitées.

Les durées de résistance au feu des panneaux LogiWall, avec ou sans doublage intérieur sont données dans le tableau A1.1 en annexe 1.

Le domaine d'emploi revendiqué ne vise pas l'emploi des panneaux LogiWall dans des bâtiments pour lesquels ils pourraient participer au C+D. Pour autant, dans les cas de figures où les panneaux LogiWall se trouveraient à participer au C+D, il conviendra de faire valider les dispositions techniques envisagées à travers un "Avis de Chantier" délivré par un organisme compétent et habilité, et ce à chaque chantier.

• Sécurité intérieure

La sécurité intérieure vis-à-vis des chutes des personnes est assurée par le panneau LogiWall seul, si la plaque de parement intérieur (constitutive du panneau) est à base de bois d'épaisseur supérieure ou égale à 15 mm. Sinon, il est nécessaire de rapporter, devant les panneaux LogiWall, un doublage intérieur répondant aux prescriptions conformes à l'annexe A du prNF DTU 31.2 partie 1-1.

• Durabilité

Conformément à la réglementation en vigueur, les panneaux LogiWall 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.

4. Fabrication et contrôles

4.1. Fabrication des panneaux LogiWall

Les panneaux LogiWall sont fabriqués par la société LOGELIS sur le site de production de Romans sur Isère (26). Un Contrôle Production Usine est mis en place au sein de l'usine, de l'approvisionnement des matières premières jusqu'à la fin du process de fabrication des panneaux.

4.2. Contrôles qualité internes

Des contrôles qualité internes sont effectués à fréquences régulières :

- contrôle dimensionnel des panneaux,
- contrôle de la densité de la mousse polyuréthane rigide,
- contrôle de la qualité de la mousse polyuréthane libre.

4.3. Contrôles qualité externes

Les panneaux LogiWall font l'objet de contrôles externes réalisés mensuellement par le laboratoire de la société qui fournit la mousse polyuréthane :

- contrôle de la stabilité dimensionnelle d'un cube de mousse polyuréthane rigide,
- contrôle d'adhérence de la mousse polyuréthane aux plaques de parement,
- contrôle de la densité de la mousse à cœur du panneau,

Le présent document comporte 38 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2681_V2

- contrôle du lambda moyen.

De plus, la société LOGELIS a entrepris des démarches auprès d'un organisme tiers afin de mettre en place un suivi d'Appréciation Technique Expérimentale, à raison de deux audits par an, afin de garantir la constance des performances des panneaux LogiWall dans le temps.

5. Justification mécanique

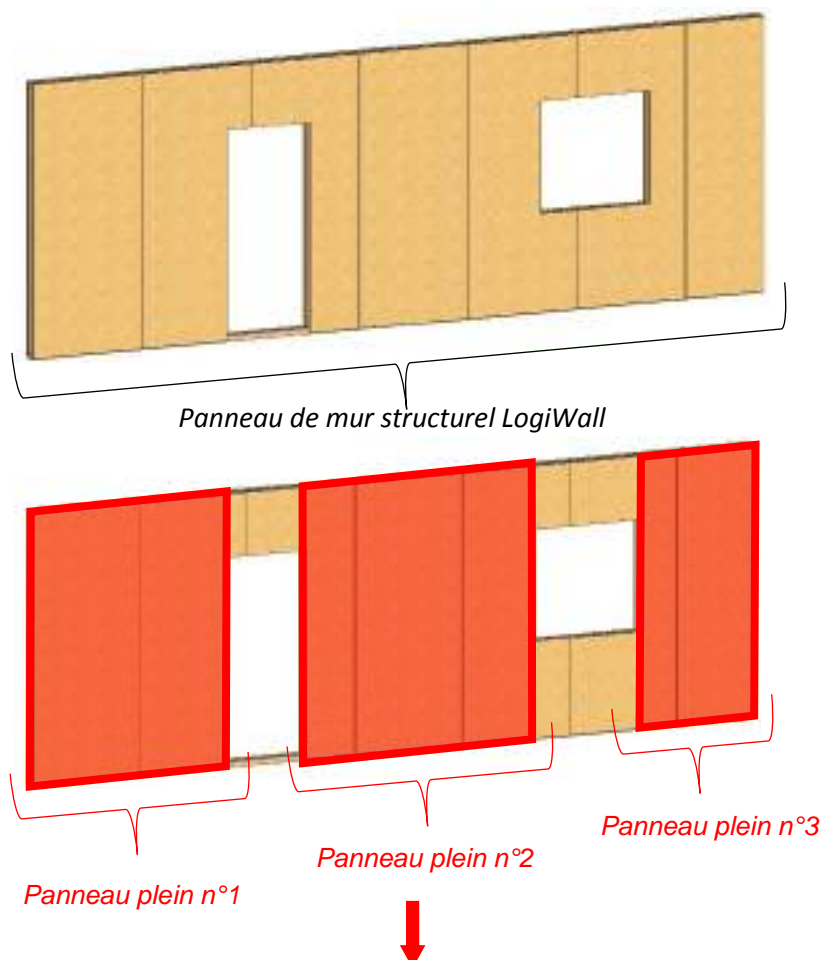
La justification mécanique des panneaux structurels LogiWall et des éléments d'ancrage aux fondations se fait en prenant en compte :

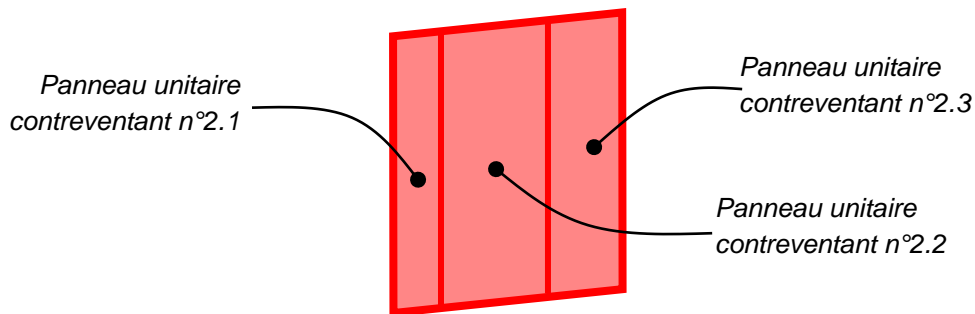
- la charge permanente (poids propres des panneaux, parements intérieurs et revêtements extérieurs rapportés, poids propres des planchers et des toitures, ...),
- la charge d'exploitation,
- les actions climatiques (vent et neige),
- les situations accidentelles de séisme.

Le principe de dimensionnement des panneaux structurels LogiWall est présenté dans les paragraphes suivants.

5.1. Terminologie

Les illustrations ci-après présentent la terminologie retenue et utilisée dans les paragraphes suivants.



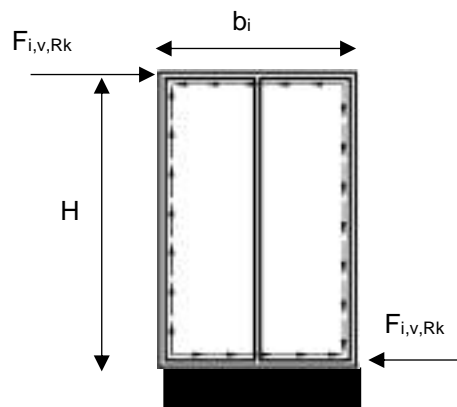


5.2. Résistance au contreventement

La justification de la résistance en contreventement des panneaux de murs structuraux LogiWall doit être menée selon les principes suivants :

- seuls les éléments de "panneaux pleins" (sans ouverture) et d'un élancement maximum de 4 (rapport hauteur/largeur) peuvent être pris en compte dans la résistance en contreventement,
- les extrémités de chaque "panneaux pleins" participant au contreventement (composés de plusieurs panneaux unitaires contreventants) doivent être rigidement ancrées au sol et justifiées pour reprendre les efforts de soulèvement (voir figures 14, 19 et 20),
- la reprise des efforts de glissement est réalisée par des équerres métalliques fixées aux traverses basses des panneaux (voir figures 11 et 18),
- les jonctions verticales entre panneaux unitaires contreventants, par l'intermédiaire des montants de liaison, sont gérées par des fixations réparties et justifiées pour reprendre les efforts de cisaillement entre panneaux.

5.3. Couturage périphérique



Effort agissant sur un panneau unitaire contreventant

La méthode de calcul simplifié A, peut-être appliquée après vérification du respect des conditions listées dans le §9.2.4.2 de l'Eurocode 5.

La formule permettant de calculer la résistance au contreventement des panneaux unitaires contreventants est la suivante :

$$F_{i,v,Rd} = K_{LW} \times k \times \frac{F_{f,Rd} \times b_i \times c_i}{s} \text{ [N]}$$

Avec :

Le présent document comporte 38 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2681_V2

$F_{f,Rd}$ [N] la valeur de calcul de la capacité latérale d'un organe d'assemblage isolé, utilisé pour le courrage du panneau sur les montants, les traverses haute et basse,

b_i [mm] la largeur du panneau unitaire contreventant,

s [mm] l'espacement entre organes d'assemblage,

$$c_i = \begin{cases} 1 & \text{pour } b_i \geq b_0 \\ \frac{b_i}{b_0} & \text{pour } b_i < b_0 \end{cases}$$

b_0 [mm] = $H/2$

H [mm] la hauteur du mur

$$k = \begin{cases} 1 & \text{pour les panneaux pleins composés de plusieurs panneaux unitaires contreventants,} \\ 1,2 & \text{pour les panneaux pleins composés d'un seul panneau unitaire contreventant.} \end{cases}$$

$$K_{LW} \text{ (Coefficient de sécurité)} = \begin{cases} 0,83 & \text{si reprise du contreventement avec une mixité de solution} \\ 1 & \text{si reprise du contreventement avec panneaux LogiWall uniquement} \end{cases}$$

NOTA : La valeur du coefficient de sécurité K_{LW} a été déterminée par voie expérimentale et par calculs.

Pour les panneaux unitaires contreventants avec une plaque de contreventement des 2 côtés :

- Si les plaques et les fixations sont identiques, la résistance des 2 plaques s'additionne,
- Si les organes d'assemblage ont le même module de glissement, 75% de la plaque la plus faible et 100% de la plaque la plus résistante sont pris en compte,
- Sinon, 50% de la plaque la plus faible et 100% de la plaque la plus résistante sont pris en compte.

Pour un panneau de mur structurel constitué de plusieurs panneaux unitaires contreventants, il convient de calculer la valeur de calcul de la capacité résistante au contreventement du panneau plein selon :

$$F_{v,Rd} = \sum F_{i,v,Rd}$$

5.4. Raideur apparente en tête de panneau

L'approche de Seim & Hummel simplifiée a été retenue pour déterminer la raideur en contreventement d'un mur Logiwall.

La raideur ultime d'un panneau unitaire contreventant (j) à utiliser pour le calcul de la répartition des efforts dans le bâtiment, s'exprime par :

$$K_{v,u,j} = K_{LW} \times \frac{2}{3} \left([2 \cdot l_j + 2 \cdot h] \cdot \frac{a_1}{K_{ser} \cdot l_j^2} + \frac{h}{G \cdot t \cdot l_j} \right)^{-1} \text{ [N/mm]}$$

Avec :

l_j largeur du panneau unitaire contreventant [mm]

h hauteur du panneau [mm]

a_1 espacement des fixations en périphérie de panneau [mm]

K_{ser} module de glissement des fixations (panneau/ossature) [N/mm]

G module de cisaillement du voile du panneau [N/mm²]

t épaisseur du panneau [mm]

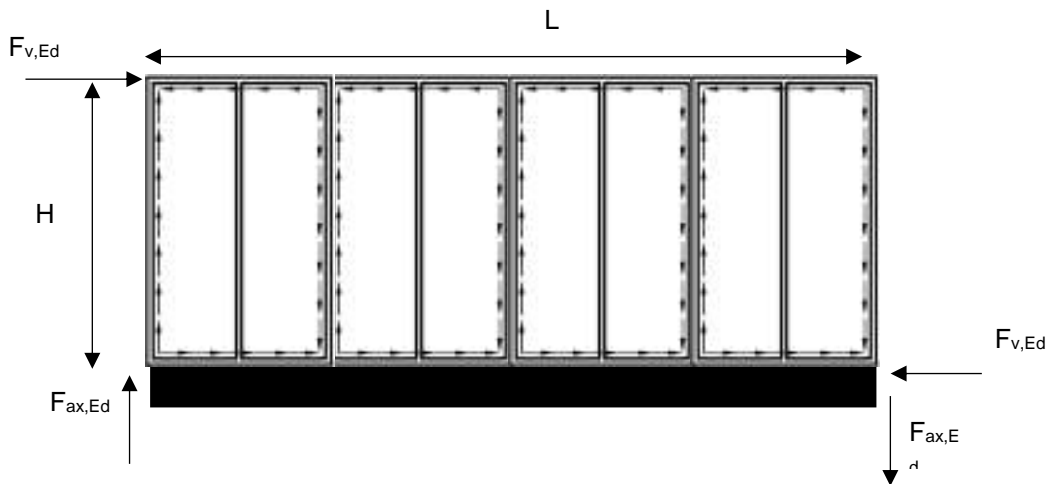
K_{LW} (Coefficient de sécurité) = $\begin{cases} 0,83 & \text{si reprise du contreventement avec une mixité de solution} \\ 1 & \text{si reprise du contreventement avec panneaux LogiWall uniquement} \end{cases}$

NOTA : La valeur du coefficient de sécurité K_{LW} a été déterminée par voie expérimentale et par calculs.

Le fonctionnement en cantilever permet ensuite de calculer la raideur totale du panneau plein $i K_{v,ser,i}$ en sommant les raideurs des panneaux unitaires contreventants constituant le diaphragme sans ouverture :

$$K_{v,ser,i} = \sum K_{v,ser,j}$$

5.5. Résistance des ancrages au soulèvement



Différents types d'assemblages (équerres, feuillards, ...) pourront être utilisés en fonction des sollicitations exercées sur les panneaux afin de créer un ancrage à chaque extrémité de panneau plein (voir figures 14, 19 et 20 ; détails MD-02, MP-02a, MP-02b, MP-02c et MP-4).

Ces ancrages d'extrémité sont justifiés conformément aux règles de calculs de NF EN 1995-1-1+A1+NA vis-à-vis d'un effort de soulèvement $F_{ax,Ed}$, tel que :

$$F_{ax,Ed} \leq F_{ax,Rd} = K_{LW} \cdot \frac{F_{ax,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

avec :

$F_{ax,Ed} = \frac{F_{v,Ed} \cdot H}{L}$ effort de calcul de l'arrachement de l'ancrage (kN),

$F_{v,Ed}$ effort de calcul en tête du panneau plein (kN),

L longueur du panneau plein (distance entre les ancrages d'extrémité) (mm),

H hauteur du panneau plein (hauteur des panneaux),

$F_{ax,Rk}$ résistance caractéristique de l'ancrage, somme des résistances caractéristiques des assemblages constituant cet ancrage (kN),

k_{mod} facteur de modification égal à 1,1,

γ_M coefficient partiel égal à 1,3 sous sollicitations vent ou 1,0 sous sollicitations sismique pour les assemblages,

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2681_V2

$$K_{LW} \text{ (Coefficient de sécurité)} = \begin{cases} 0,83 & \text{si reprise du contreventement avec une mixité de solution} \\ 1 & \text{si reprise du contreventement avec panneaux LogiWall uniquement} \end{cases}$$

NOTA : La valeur du coefficient de sécurité K_{LW} a été déterminée par voie expérimentale et par calculs.

REMARQUE IMPORTANTE : Dans le cas où les ancrages anti-soulèvement sont fixés sur des planchers en panneaux bois contrecollés (CLT), il est nécessaire de respecter les dispositions constructives suivantes, afin de ne pas induire de traction transversale dans les panneaux CLT :

- cas des panneaux LogiWall où les montants d'ossature, des étages inférieur et supérieur, sont alignés au droit de l'ancrage, permettant ainsi un alignement des ancrages anti-soulèvement. L'ancrage peut être réalisé à partir d'une tige filetée traversante, reliant mécaniquement les ancrages (voir détail MP-02a),
- cas des panneaux LogiWall où les montants d'ossature, des étages inférieur et supérieur, sont décalés au droit de l'ancrage. En fonction des efforts à reprendre, différentes solutions sont envisageables :
 - ✓ mise en œuvre d'une vis à filetage totale présentant une longueur égale à l'épaisseur du panneaux bois contrecollé (CLT) (voir détail MP-02b),
 - ✓ mise en œuvre d'une tige filetée traversante et serrage de l'écrou sur une contreplaque en acier (voir détail MP-02c).

5.6. Déformation maximale en tête de panneau

La vérification à l'Etat Limite de Service, sous sollicitation au vent, doit être réalisée en considérant un critère de déplacement en tête de panneau limité à $h/500$.

L'approche de Seim & Hummel simplifiée a été retenue pour déterminer la raideur en contreventement d'un mur Logiwall.

La raideur de service d'un panneau unitaire contreventant (j) à utiliser pour le calcul de la déformation, s'exprime par :

$$K_{v,ser,j} = K_{LW} \cdot \left([2 \cdot l_j + 2 \cdot h] \cdot \frac{a_1}{K_{ser} \cdot l_j^2} + \frac{h}{G \cdot t \cdot l_j} \right)^{-1} \text{ [N/mm]}$$

Avec :

l_j	Largeur du panneau unitaire contreventant [mm]
h	hauteur du panneau [mm]
a_1	espacement des fixations en périphérie de panneau [mm]
K_{ser}	module de glissement des fixations (panneau/ossature) [N/mm]
G	module de cisaillement du voile du panneau [N/mm ²]
t	épaisseur du panneau [mm]
K_{LW}	Coefficient de sécurité égal à 0,83

NOTA : La valeur du coefficient de sécurité K_{LW} a été déterminée par voie expérimentale et par calculs.

Le fonctionnement en cantilever permet ensuite de calculer la raideur totale du panneau plein i $K_{v,ser,i}$ en sommant les raideurs des panneaux unitaires contreventants constituant le diaphragme sans ouverture :

$$K_{v,ser,i} = \sum K_{v,ser,j}$$

5.7. Compression dans la direction du fil des montants bois

Calcul du facteur d'instabilité sous charge de compression axiale

L'instabilité est possible uniquement dans l'épaisseur du panneau. En effet, dans son plan, les montants sont bloqués par les plaques de parement.

L'élançement se calcul de la manière suivante :

$$\left. \begin{aligned} \lambda_{rel} &= \frac{\lambda}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} \\ \lambda &= L_{eff}/i \\ i &= \sqrt{\frac{I}{A}} \end{aligned} \right\} \text{ on obtient : } \lambda_{rel} = \frac{L_{eff}}{\pi} \sqrt{\frac{A \cdot f_{c,0,k}}{E_{0,05} I}}, \text{ avec}$$

- L_{eff} [mm] la longueur efficace de flambement, soit la hauteur du panneau LogiWall,
- A [mm²] la somme des sections des membrures haute et basse du montant I,
- $f_{c,0,k}$ [MPa] valeur caractéristique de la résistance en compression dans la direction du fil, donnée dans la norme NF EN 338 dans le cas d'un montant en bois massif ou l'Agrément Technique Européen de la poutre I utilisée,
- $E_{0,05}I$ la rigidité en flexion efficace à 5% du module d'élasticité parallèle au fil.

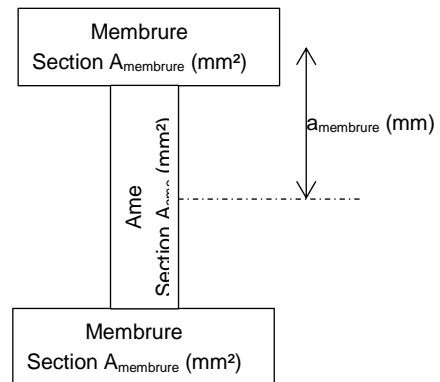
Dans le cas des montants composites en I, le calcul de la rigidité en flexion équivalente est obtenu avec la formule suivante :

$$E_{0,05}I = 2xE_{0,05,membrure}(I_{membrure} + A_{membrure}a_{membrure}^2) + E_{0,05,ame} \times I_{ame}$$

Si $\lambda_{rel} \leq 0.3$ alors $k_c = 1$, sinon :

$$k = 0.5(1 + \beta_c(\lambda_{rel} - 0.3) + \lambda_{rel}^2)$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}}$$



Application de la charge verticale

Les charges verticales s'appliquent sur toute l'épaisseur (=ep) du panneau de mur structurel LogiWall. Elles sont considérées excentrées par rapport au centre de gravité du panneau d'une valeur fixée à : e=ep/6.

Valeur de calcul de la contrainte de compression axiale

La résistance en compression verticale des panneaux de mur structurel LogiWall se vérifie pour chacun des montants selon l'équation suivante :

$$\sigma_{c,0,d} \leq k_c \times f_{c,0,d} \text{ (voir §6.3.2. de l'EC5)}$$

avec :

- $\sigma_{c,0,d}$ [MPa] valeur de calcul de la contrainte de compression dans la direction du fil,
- k_c facteur d'instabilité,

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2681_V2

$f_{c,0,d}$ [MPa] valeur de calcul de la résistance en compression dans la direction du fil,

$$f_{c,0,d} = \frac{k_{mod} \times f_{c,0,k}}{\gamma_M}$$

avec :

k_{mod} facteur de modification égal à 0,6 sous charges permanentes seules ou 0,8 sous combinaison de charge permanente, d'exploitation et de neige (altitude <1000m),

γ_M coefficient partiel égal à 1,3 dans le cas des montants en bois massif ou 1,2 en présence d'une poutre en I avec membrure en Lamibois,

$f_{c,0,k}$ [MPa] valeur caractéristique de la résistance en compression dans la direction du fil, donnée dans la norme NF EN 338 dans le cas d'un montant en bois massif ou l'Agrément Technique Européen de la poutre I utilisée.

5.8. Flexion hors plan des montants bois

Moment résistant

La résistance en flexion des montants bois se vérifie selon l'équation suivante :

$$M_{Ed} \leq k_{crit} \times M_{Rd}$$

avec :

M_{Ed} [kN.m] valeur de calcul du moment de flexion,

k_{crit} facteur d'instabilité du au déversement. Egale à 1 du fait du maintien des montants par les plaques de parement,

M_{Rd} [kN.m] valeur de calcul du moment de flexion résistant des poutres,

$$M_{Rd} = \frac{k_{mod} \times M_{Rk}}{\gamma_M}$$

avec :

k_{mod} facteur de modification égal à 1.1 sous charges de vent,

γ_M coefficient partiel égal à 1,3 dans le cas des montants en bois massif ou 1,2 en présence d'une poutre en I avec membrure en Lamibois,

M_{Rk} [kN.m] valeur caractéristique du moment de flexion, donnée dans l'Agrément Technique Européen de la poutre I utilisée.

Dans le cas d'un montant rectangulaire :

$$M_{Rk} = \frac{b \times h^2 \times f_{m,k}}{6 \times 10^6}$$

avec :

b Largeur du montant (mm),

h hauteur du montant (mm),

$f_{m,k}$ [MPa] valeur caractéristique de la résistance en flexion, donnée dans la norme NF EN 338.

Rigidité apparente en flexion

La déformation des panneaux est limitée à $h/500$ au milieu de la hauteur.

Dans le cas d'un montant rectangulaire, le module d'Young E est donné dans la norme NF EN 338, dans le cas d'un montant composite en I, la rigidité apparente EI des montants constituant le panneau de mur LogiWall est donnée dans l'Agrément Technique Européen ou Avis Technique du produit utilisé.

5.9. Résistance sous efforts verticaux et flexion hors plan des montants bois

La flexion hors plan au sein des panneaux du mur structurel LogiWall provient des efforts de vent horizontaux appliqués perpendiculairement sur la façade et de l'excentrement de la charge verticale, voir le §6.7.

La résistance sous efforts verticaux et de flexion hors plan des panneaux de mur structurel LogiWall se vérifie selon l'équation suivante :

$$\frac{\sigma_{c,o,d}}{k_c \times f_{c,o,d}} + \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} \leq 1 \text{ (voir §6.3.2. de l'EC5)}$$

avec :

- $\sigma_{c,0,d}$ [MPa] valeur de calcul de la contrainte de compression dans la direction du fil,
- k_c facteur d'instabilité,
- $f_{c,0,d}$ [MPa] valeur de calcul de la résistance en compression dans la direction du fil,
- M_{Ed} [kN.m] valeur de calcul du moment de flexion,
- M_{Rd} [kN.m] valeur de calcul du moment de flexion résistant des poutres,

$$f_{c,0,d} = \frac{k_{mod} \times f_{c,0,k}}{\gamma_M} \text{ et } M_{Rd} = \frac{k_{mod} \times M_{Rk}}{\gamma_M}$$

avec :

- k_{mod} facteur de modification égal à 1.1 sous charges de vent, 0,8 sous combinaison de charge permanente, d'exploitation et de neige (altitude <1000m) ou 0,6 sous charges permanentes seules,
- γ_M coefficient partiel égal à 1,3 dans le cas des montants en bois massif ou 1,2 en présence d'une poutre en I avec membrure en Lamibois,
- $f_{c,0,k}$ [MPa] valeur caractéristique de la résistance en compression dans la direction du fil, donnée dans la norme NF EN 338 dans le cas d'un montant en bois massif ou l'Agrément Technique Européen de la poutre I utilisée.
- M_{Rk} [kN.m] valeur caractéristique du moment de flexion, (voir le §6.8).

5.10. Compression perpendiculaire au fil des traverses haute et basse

La résistance en compression des traverses haute et basse se vérifie selon l'équation suivante :

$$F_{c,90,d} \leq k_{c,90} \times A_{ef} \times f_{c,90,d} \text{ (voir §6.3.2. de l'EC5)}$$

avec :

- $F_{c,90,d}$ [N] valeur de calcul de compression perpendiculaire au fil,
- $k_{c,90}$ facteur de chargement égal à 1,25 pour les lisses en bois massif, 1,5 pour les lisses en lamellé collé et Lamibois,
- A_{ef} [mm²] surface de contact efficace en compression perpendiculaire au fil. La largeur du contact est augmentée de part et d'autre de la valeur $e = \min(30\text{mm}; \text{largeur du montant})$ sauf en extrémité de lisse,
- $f_{c,90,d}$ [MPa] valeur de calcul de la résistance en compression perpendiculaire au fil,

$$f_{c,90,d} = \frac{k_{mod} \times f_{c,90,k}}{\gamma_M}$$

avec :

- k_{mod} facteur de modification égal à 0,6 sous charges permanentes seules ou 0,8 sous combinaison de charge permanente, d'exploitation et de neige (altitude <1000m),
- γ_M coefficient partiel égal à 1,2 en présence de lisses en Lamibois, 1,3 pour les lisses en bois massif ou 1.25 pour les lisses en lamellé collé,
- $f_{c,90,k}$ [MPa] valeur caractéristique de la résistance en compression perpendiculaire au fil, égale à 2,5MPa pour du C24 ou GL24H,

5.11. Comportement en zones sismiques

Typologie de bâtiment, visée dans ce présent document, soumis aux exigences sismiques selon l'Eurocode 8 (NF EN 1998-1) :

- bâtiments de catégorie d'importance II dans les zones de sismicité 3 et 4,
- bâtiments de catégories d'importance III et IV dans les zones de sismicité de 2 à 4,
- bâtiments existants, sans que les travaux n'aggravent la vulnérabilité de ceux-ci au séisme (article 3 de l'arrêté du 22.10.2010),
- les panneaux de mur structurel LogiWall sont affectés à la classe de ductilité DCM. Conformément au tableau 8.1 de l'Eurocode 8, le coefficient de comportement q pourra donc être pris égal à 2,0.

NOTA : La classe de ductilité des panneaux a été déterminée par voie expérimentale et par calculs.

6. Mise en œuvre des panneaux sur chantier

La mise en œuvre des panneaux structurels LogiWall est réalisée par des entreprises formées et agréées par la société LOGELIS afin d'acquérir la connaissance et la compétence nécessaires à la bonne réalisation de la pose. La pose s'effectue étage après étage en commençant par le rez-de-chaussée, selon le mode opératoire défini par la société LOGELIS. Les étapes principales sont résumées ci-dessous, avec un renvoi aux figures 8 à 22.

6.1. Consignes générales

Lors du transport, du levage et de la pose des panneaux, il est important de respecter les recommandations ci-après, afin de garantir la sécurité du chantier :

- majorer le poids propre des panneaux LogiWall de 20%,
- vérifier les points d'élingage et la capacité de la grue en fonction du poids total du panneau de murs à lever,
- prévoir le maintien provisoire des panneaux LogiWall en attendant leur fixation définitive, à l'aide d'étais tire-pousse.
- prévoir une protection des panneaux LogiWall contre les intempéries.

6.2. Réception du support béton

Un relevé et une vérification du respect des tolérances de la structure porteuse, doivent être réalisés avant la pose des panneaux. Les tolérances d'exécution sont définies par les normes NF DTU 20.1 et 23.1. En outre, la structure doit respecter les tolérances ci-après, conformément à la norme NF DTU 31.2.

6.3. Protection des panneaux contre les intempéries

Le conditionnement des panneaux LogiWall en sortie d'usine est prévu pour limiter l'exposition aux intempéries et aux remontées d'humidité par le sol, et ce lors du transport et du stockage sur chantier, soit par un bâchage complet du chargement sur rack de transport ou soit par un bâchage unitaire des panneaux.

De même, pour prévenir des reprises d'humidité trop importantes lors de la pose, les panneaux devront continuer à recevoir une protection contre les intempéries lors des phases de levage, de mise en œuvre et jusqu'à la mise hors d'eau du bâtiment. La protection pourra être obtenue par la pose d'une bâche agrafée sur les panneaux de manière à pouvoir résister au vent. Une attention particulière doit être portée au niveau de la protection continue

des zones horizontales telles que les têtes de panneaux de murs et celles des panneaux d'allège, afin de chasser toute stagnation d'eau possible.

6.4. Méthodologie de pose

Les paragraphes ci-après décrivent les étapes de pose des panneaux structurels LogiWall posés sur une dalle béton et recevant un plancher en bois contrecollé (CLT), ainsi qu'une lisse sablière pour les panneaux du dernier étage.

Préparation du support béton

Une barrière d'étanchéité de type bande d'arase est déroulée sur la périphérie de la dalle béton en lieu et place des murs extérieurs, ainsi qu'aux droits des refends intérieurs (voir figures 8 et 9). Des équerres, sont fixées à la dalle béton par l'intermédiaire de chevilles métalliques (voir figure 9). Les équerres (et organes de fixation) jouent les rôles suivants :

- aide au guidage et au positionnement des panneaux lors de la pose,
- reprise et transfert des efforts de glissement (parallèle et perpendiculaire aux panneaux) des panneaux aux fondations.

Pose des panneaux structurels LogiWall au rez-de-chaussée

Les pieds de panneaux sont approchés et positionnés contre la partie verticale des équerres de positionnement et de guidage (voir figure 10). Les panneaux sont fixés aux équerres par des vis ou des pointes crantées (voir figure 11).

Les efforts de soulèvement des panneaux du rez-de-chaussée sont repris en pied de panneaux par des équerres anti-soulèvement positionnées aux droits d'un montant d'ossature (voir figure 14).

Traitement des angles rentrant et sortant

Les panneaux sont assemblés par des vis bois, disposées en "guêpe" et réparties sur la hauteur, au niveau des montants d'extrémités des deux panneaux formant l'angle rentrant ou sortant.

Jonction verticale entre panneaux adjacents

Si la façade est composée d'un ou plusieurs panneaux structurels LogiWall, ces derniers seront assemblés entre eux par un montant bois de jonction (voir figure 12). Les plaques de parement intérieur et extérieur sont alors couturées sur le montant bois de jonction par l'intermédiaire de pointes ou d'agrafes, afin d'assurer une continuité mécanique entre les panneaux. De plus, une équerre est fixée en partie basse de panneaux afin d'assurer une continuité mécanique au niveau des traverses basses (voir figure 13). De même, le plancher bois contrecollé vissé sur le dessus des panneaux, assure la continuité mécanique au niveau des traverses hautes.

Raccord avec refend en panneaux LogiWall

Les panneaux des murs extérieurs sont posés filants devant les refends. La jonction se fait par l'intermédiaire d'un montant de raccord fixé préalablement au panneau LogiWall, au droit du montant de renfort. Les panneaux de refend sont emboîtés sur le montant de raccord (voir figure 15). Dans ce cas, les panneaux de refend ne reçoivent pas, lors de leur préfabrication en usine, le montant bois d'extrémité à l'endroit où a lieu le raccord. Les plaques de parement intérieur et extérieur sont couturées sur le montant bois de raccord par l'intermédiaire de pointes ou d'agrafes.

Jonction panneaux LogiWall / plancher CLT

Les planchers sont réalisés en panneaux bois contrecollé (CLT), leur pose devra respecter les dispositions techniques énoncées dans l'Avis Technique ou le Document Technique d'Application du produit retenu, en cours de validité.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2681_V2

Les panneaux de plancher sont posés et vissés sur les traverses hautes des panneaux structurels LogiWall (voir figure 16). Les panneaux de plancher, jouant le rôle de diaphragme horizontal, assurent également le rôle de chaînage en tête de panneaux structurels LogiWall. Ainsi, les liaisons horizontales entre panneaux de plancher ne devront pas coïncider avec un raccord vertical de panneaux LogiWall en façade, présentant une interruption de la continuité de la traverse haute en tête de panneaux.

Pose des panneaux structurels LogiWall aux étages

Des équerres de positionnement et de guidage sont fixées au plancher par l'intermédiaire de vis (voir figure 17). Les pieds de panneaux sont approchés et positionnés contre la partie verticale des équerres. Les panneaux sont fixés aux équerres par des vis ou des pointes crantées (voir figure 18).

Les efforts de soulèvement des panneaux sont repris en pied de panneaux par des équerres anti-soulèvement positionnées au droit d'un montant d'ossature (voir figure 19). Le transfert des efforts de soulèvement aux panneaux de l'étage inférieur est obtenu par la mise en œuvre d'équerres anti-soulèvement en sous face de plancher, dans l'alignement de celles des panneaux de l'étage supérieur (voir figure 20).

Jonction panneaux LogiWall / lisse sablière

Les lisses sablières ont pour objectif de créer un chaînage haut en tête de panneaux recevant la toiture (voir figure 21), et notamment aux droits des raccords verticaux entre panneaux adjacents en façade, présentant une interruption de la continuité de la traverse haute. Elles permettent également, selon leur section, de recevoir et convertir les efforts ponctuels des chevrons ou des fermettes en efforts linéiques en tête de panneaux structurels LogiWall (murs et refends). Elles sont fixées par vissage sur les traverses hautes des panneaux.

Annexe 1 – Sécurité incendie

Tableau A1.1 – Durée de résistance au feu pour des configurations de panneaux LogiWall

		Nature plaque de parement côté feu					
		OSB ⁽¹⁾ 12 mm	OSB ⁽¹⁾ 15 mm	Bois ciment 12 mm	Ciment 15 mm	Weather Defence 12,5 mm	Weather Defence 20 mm
Hauteur maximale d'exposition au feu		2,7 m	2,9 m				
Nature du doublage intérieur	/	REI 15	REI 15	REI 15	REI 15	REI 30	REI 45
	Contre cloison EI15	REI 30	REI 30	REI 30	REI 30	REI 45	REI 60
	BA 13 sur tasseau bois	REI 30	REI 30	REI 30	REI 30	REI 45	REI 60
	BA 13 sur plaque (vissée/collé)	REI 30	REI 30	REI 30	REI 30	REI 45	REI 60
	Contre cloison EI30	REI 45	REI 45	REI 45	REI 45	REI 45	REI 60
	2 BA13 ou 1 BA18 sur tasseau bois	REI 45	REI 45	REI 45	REI 45	REI 45	REI 60
	Contre cloison EI 60	REI 60	REI 60	REI 60	REI 60	REI 60	REI 90
	2 BA 18 sur tasseau bois	REI 60	REI 60	REI 60	REI 60	REI 60	REI 90

⁽¹⁾ : les panneaux OSB peuvent être remplacés par un panneau de contreplaqué ou de particules (aggloméré, MDF) de même épaisseur.

Figures du Dossier Technique

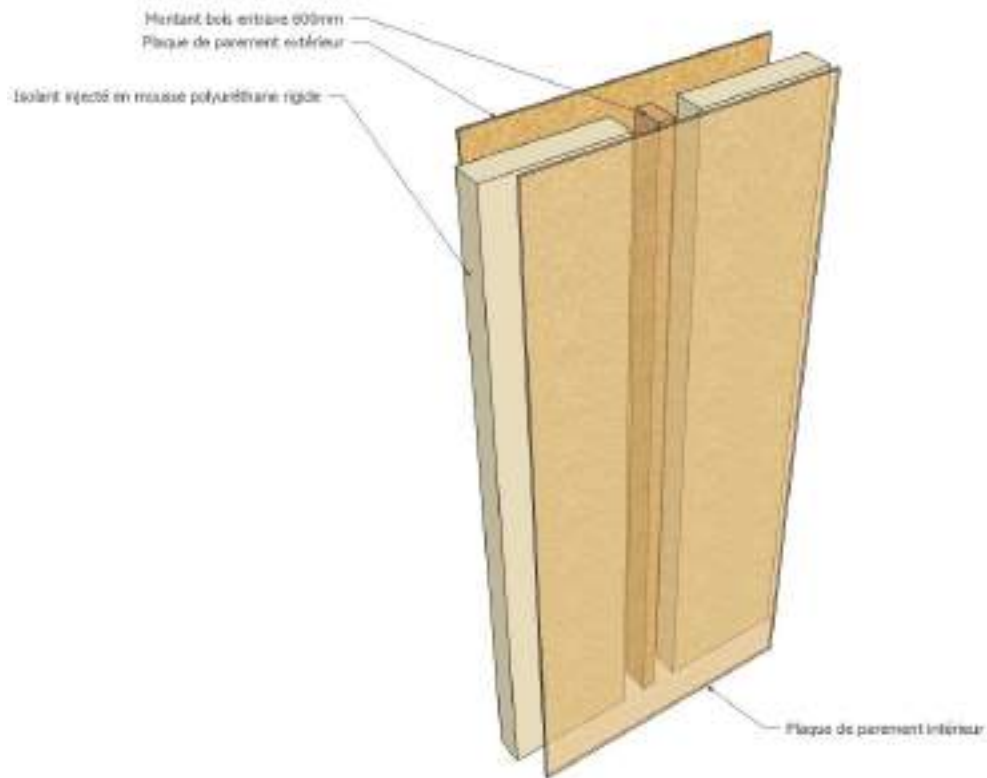
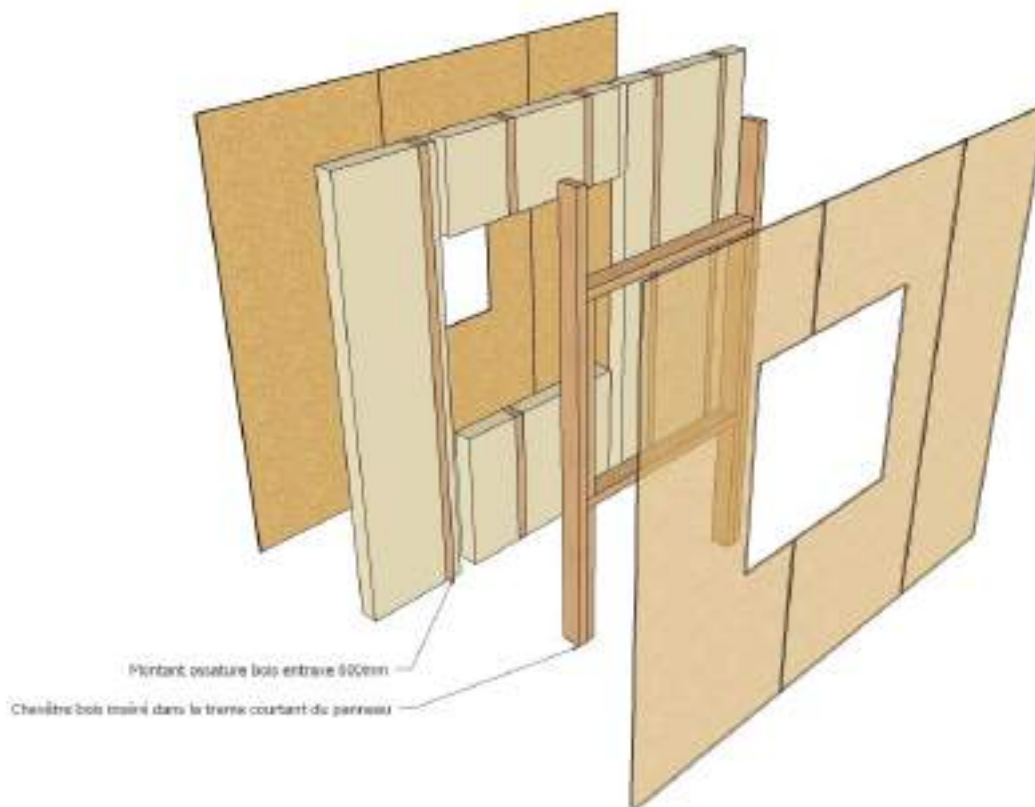


Figure 1 – Vue éclatée d'un "Panneau Standard"



Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2681_V2

Figure 2 – Vue éclatée d'un "Panneau Menuisé + Ajustement"

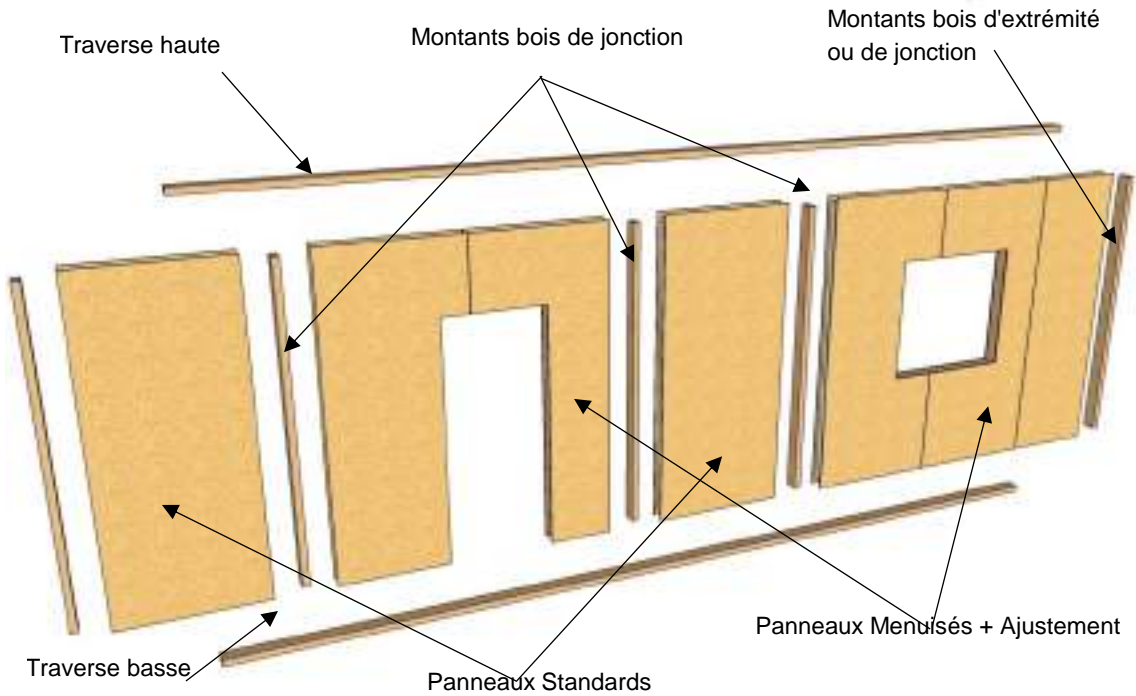
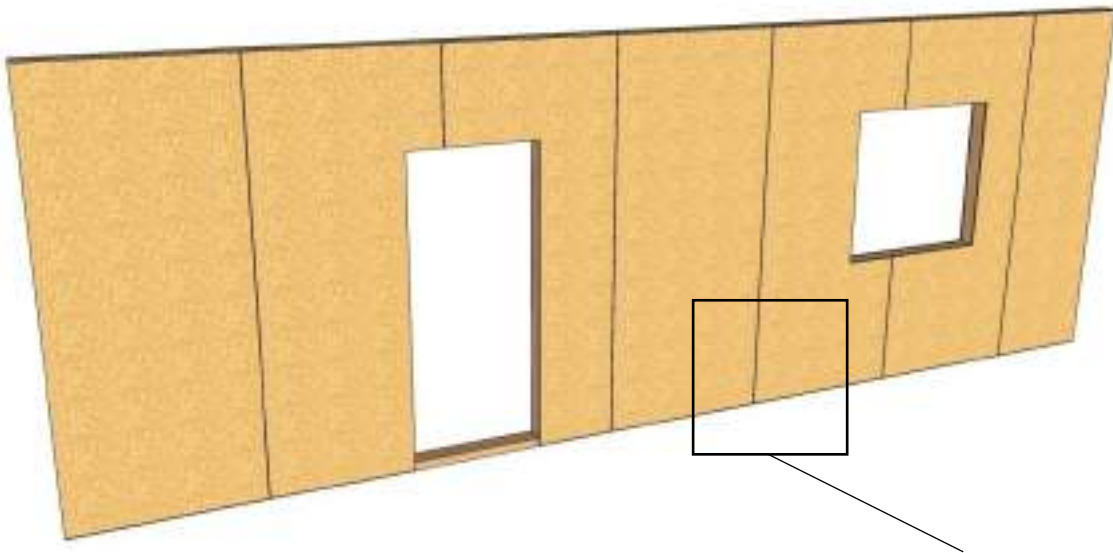


Figure 3 – Vue éclatée d'un panneau de mur structurel LogiWall



Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2681_V2

Couturage des plaques de parement intérieur et extérieur :

- tous les 150 mm d'entraxe en périphérie de plaques,
- tous les 300 mm en partie courante (au centre) des plaques.

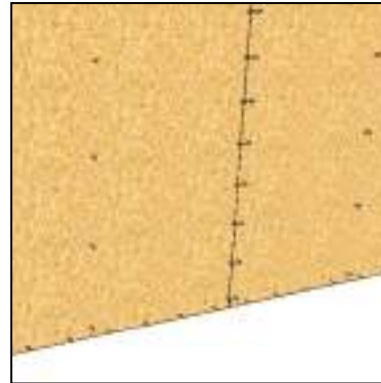


Figure 4 – Vue d'un panneau de mur structurel LogiWall

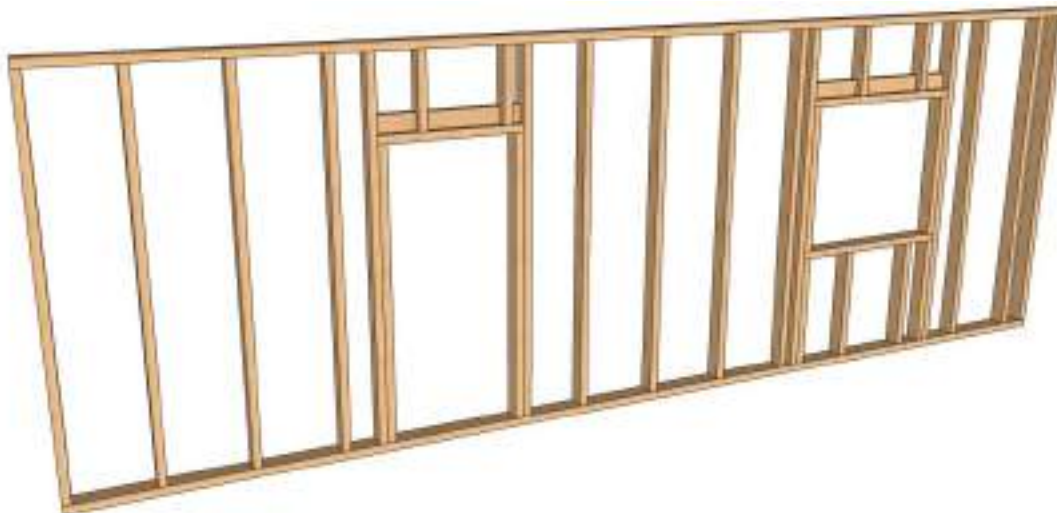


Figure 5 – Vue de l'ossature bois intérieure (section rectangulaire) d'un panneau de mur structurel LogiWall



Figure 6 – Vue de l'ossature bois intérieure (poutres en I) d'un panneau de mur structurel LogiWall

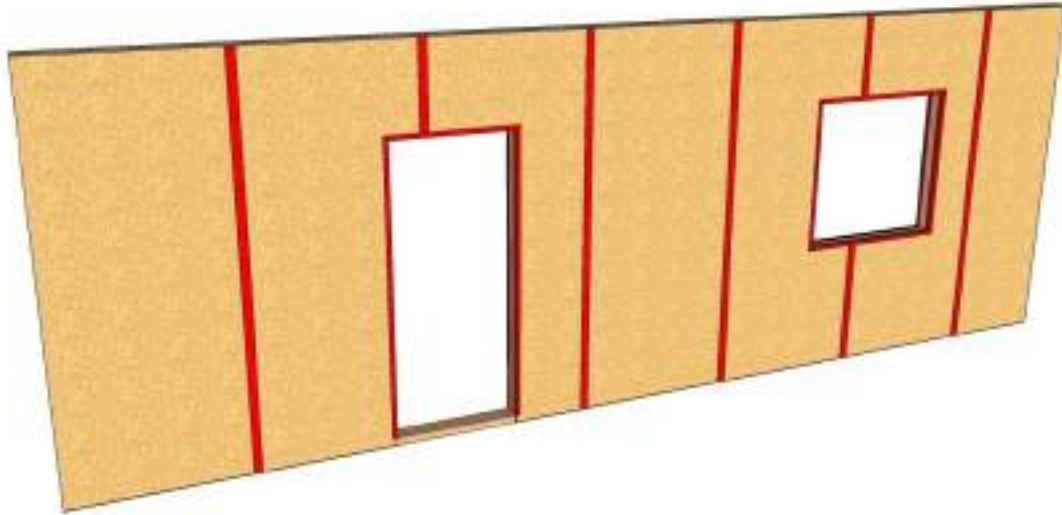


Figure 7 – Traitement de l'étanchéité au droit des jonctions des plaques de parement intérieur et extérieur



Figure 8 – Réception du support béton / Déroulage de la bande d'arase en périphérie et aux droits des refends / Fixation des équerres de reprise du glissement, servant également de guidage lors de la pose des panneaux

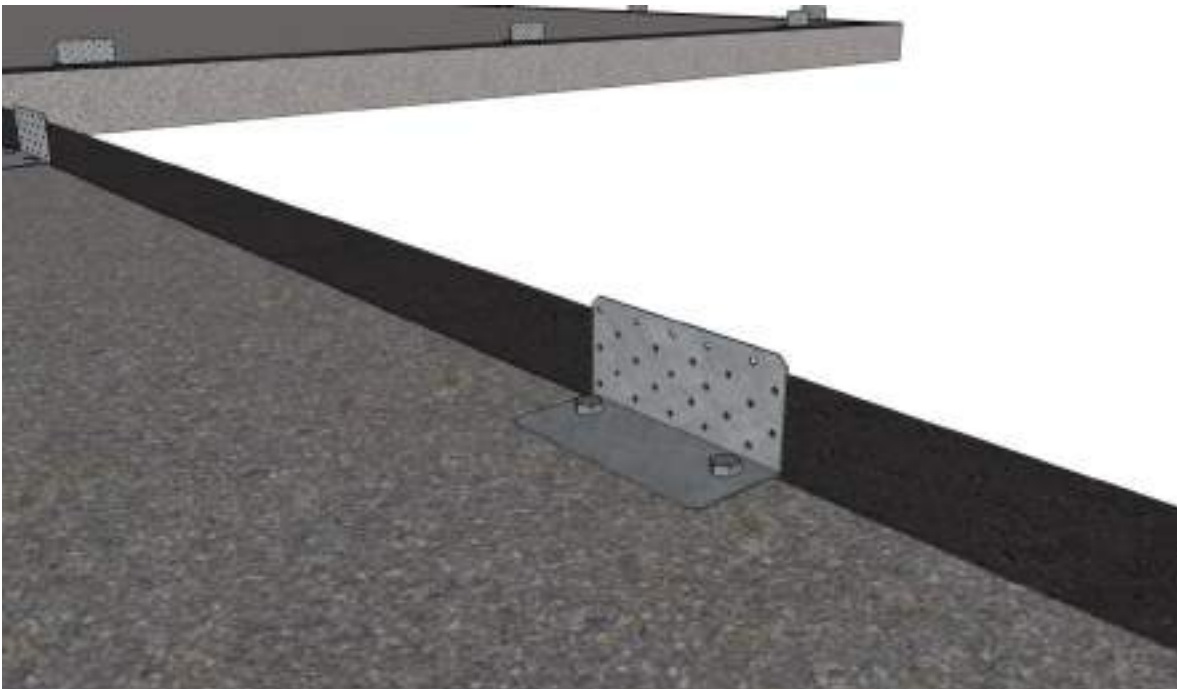


Figure 9 – Zoom sur les équerre de reprise du glissement

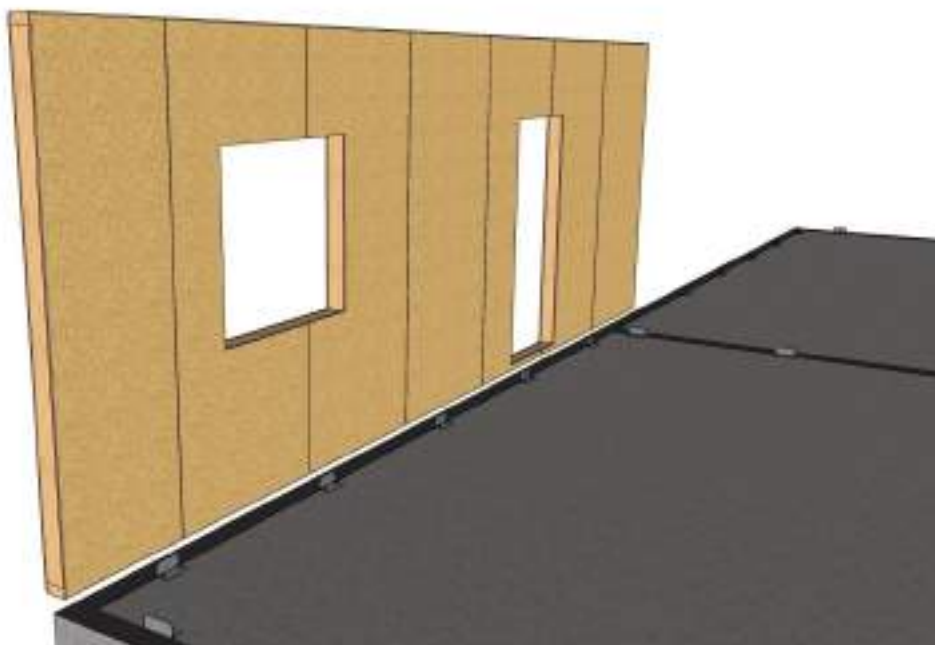


Figure 10 – Approche du panneau de mur structurel LogiWall / Guidage et mise en position des panneaux en appui contre les équerres de reprise du glissement

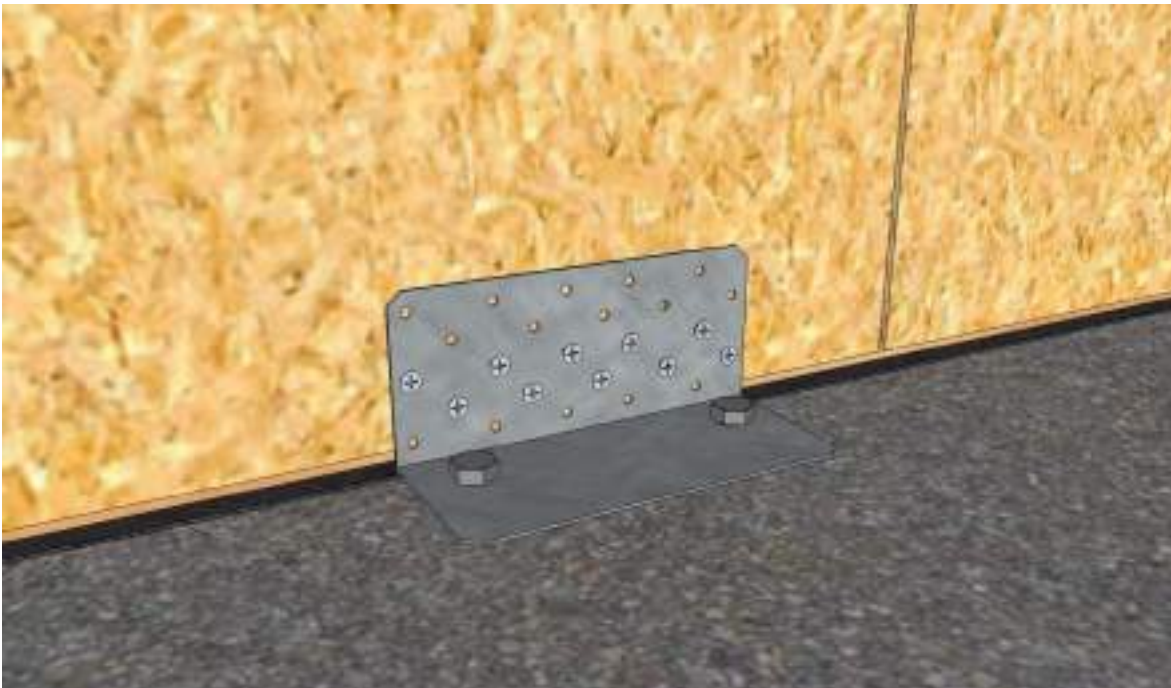


Figure 11 – Vissage de l'équerre aux droits des traverses basses en pied de panneau

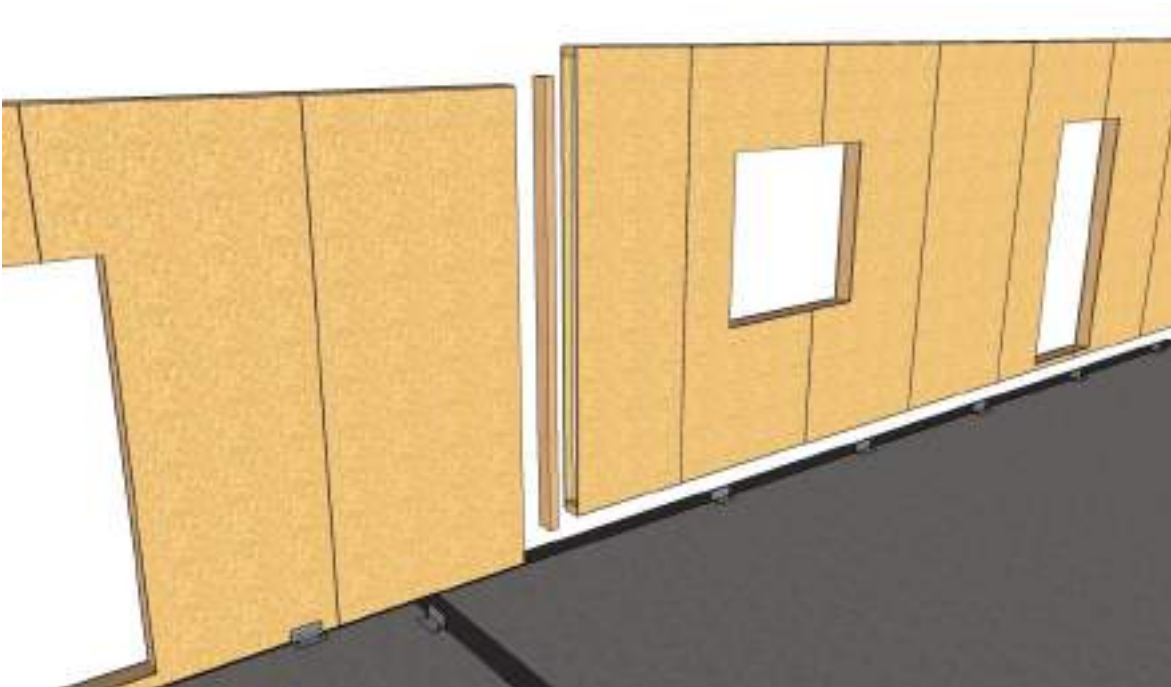


Figure 12 – Insertion d'un montant de jonction entre panneaux de mur structurel LogiWall / Couturage au droit des plaques de parement intérieur et extérieur

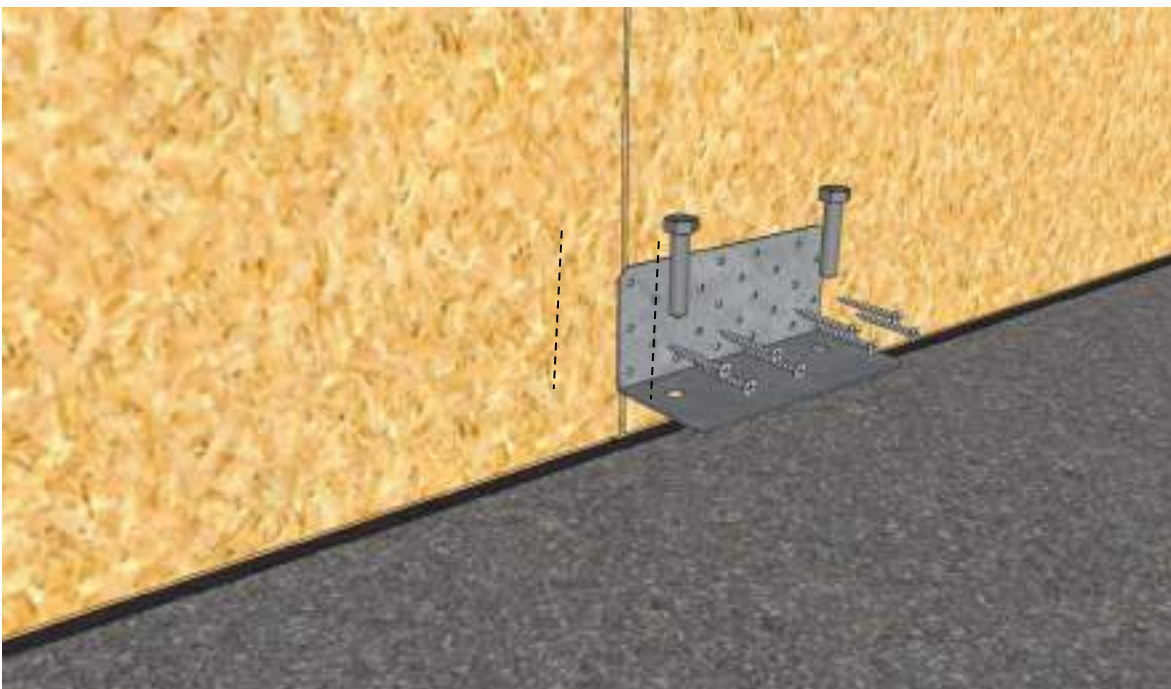


Figure 13 – Mise en œuvre d'une équerre de reprise du glissement au droit de la jonction des panneaux, pour assurer notamment la continuité mécanique des traverses basses

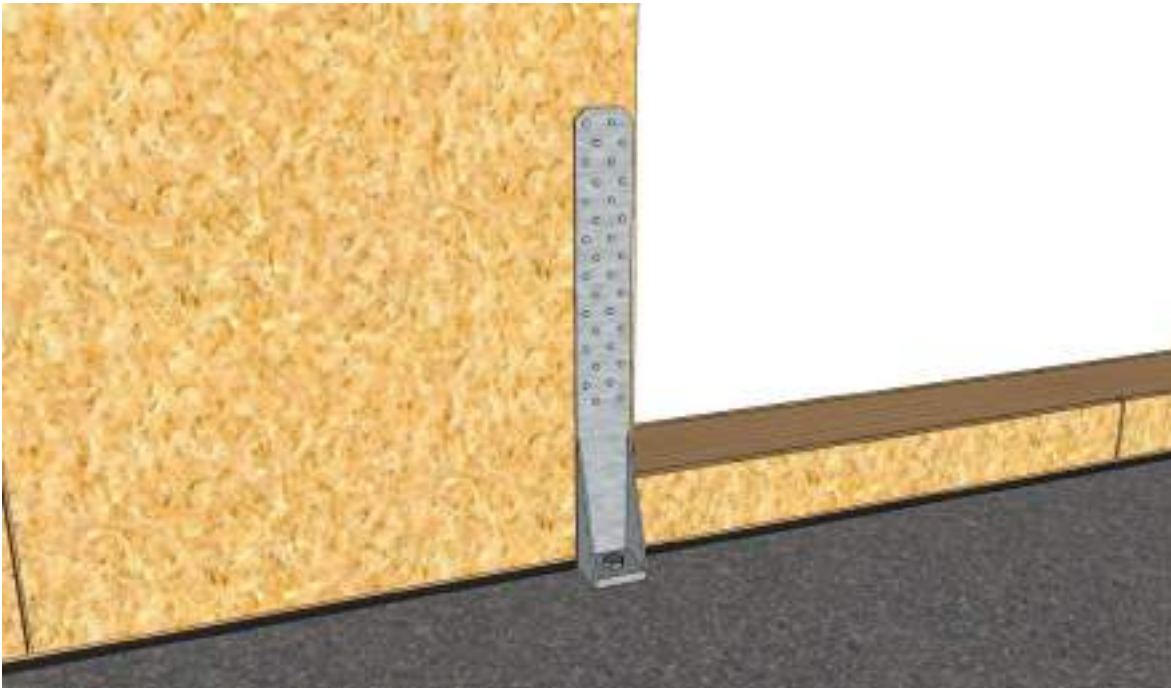


Figure 14 – Mise en œuvre des équerres anti-soulèvement en pied de panneaux

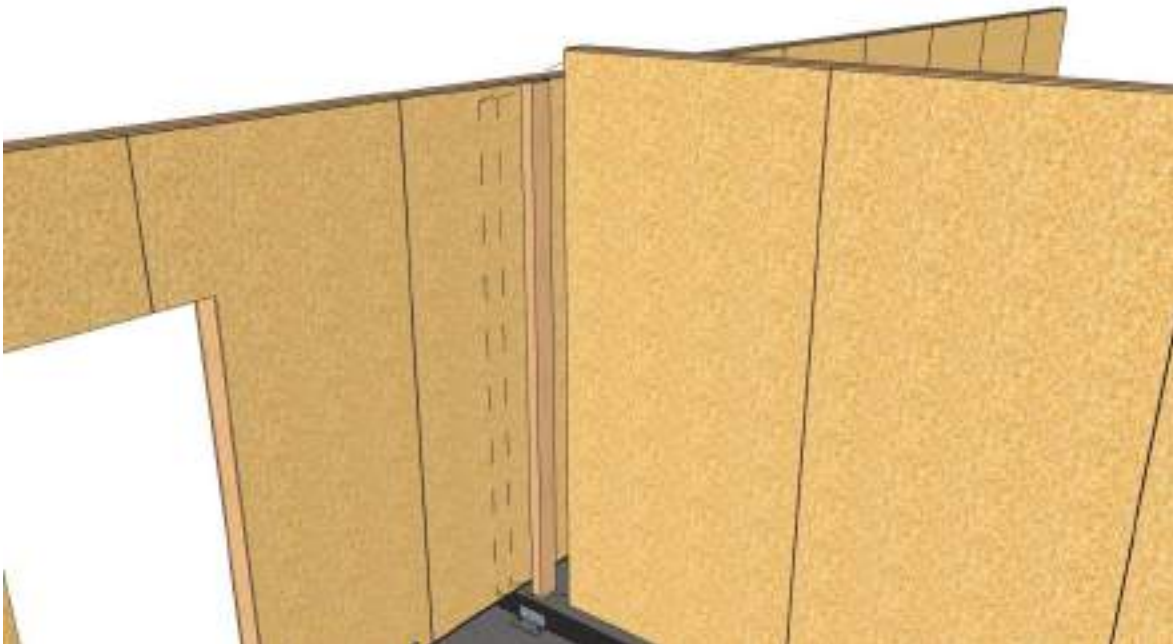


Figure 15 – Mise en œuvre d'un montant de raccord permettant l'emboîtement du mur de refend / Couturage au droit des plaques de parement

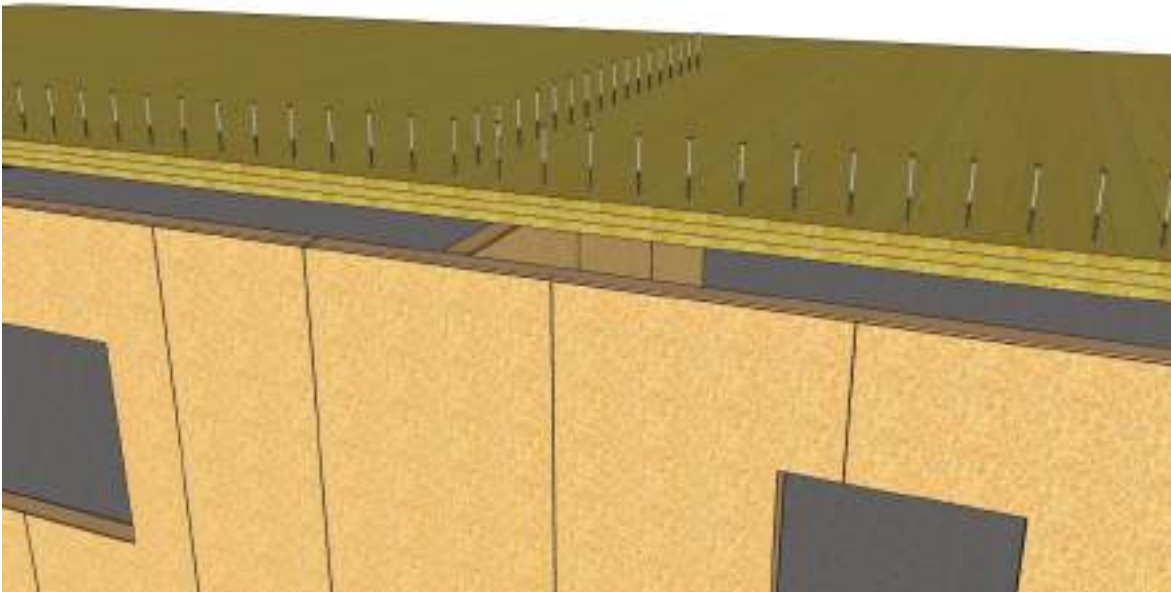
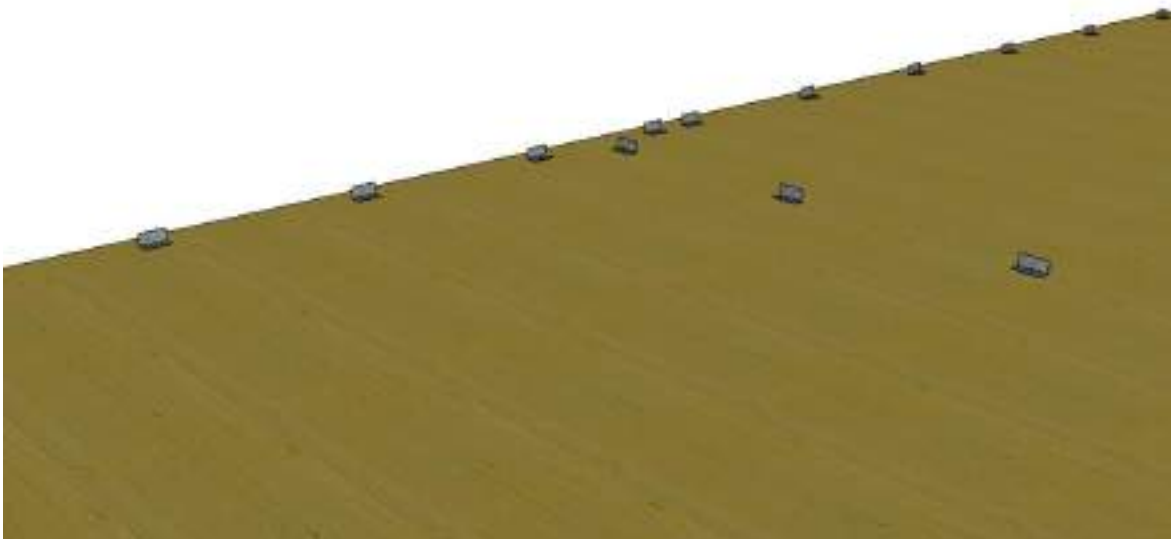


Figure 16 – Mise en œuvre du plancher bois de type CLT / Vissage sur les traverses hautes en tête de panneau



Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2681_V2

Figure 17 – Fixation des équerres de reprise du glissement, servant également de guidage lors de la pose des panneaux

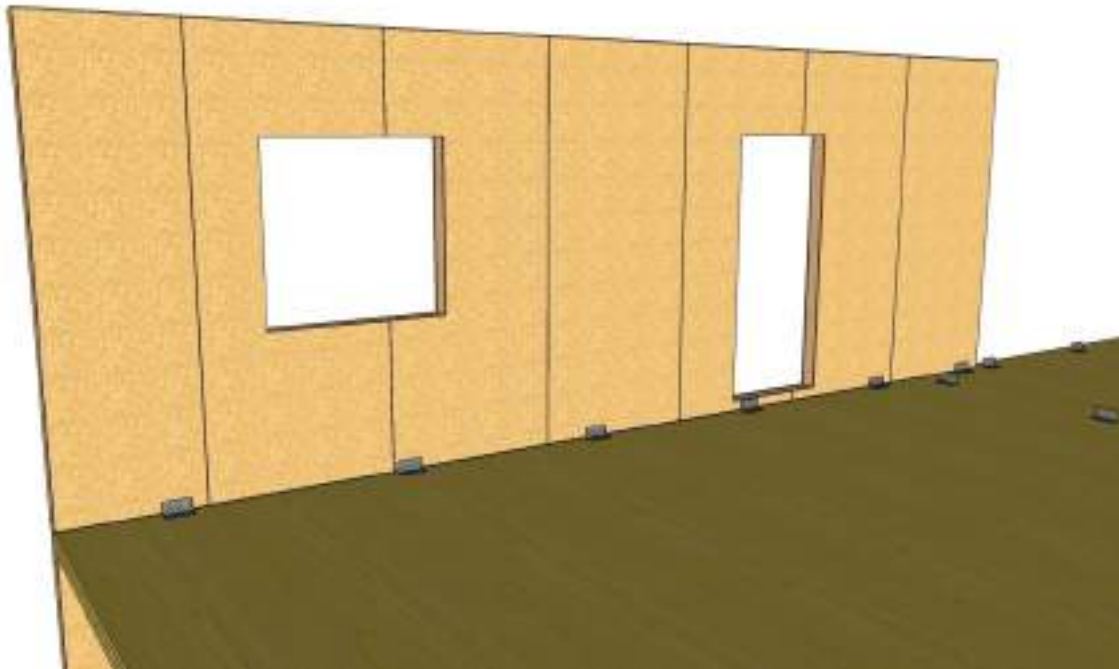


Figure 18 – Approche du panneau de mur structurel LogiWall / Guidage et mise en position des panneaux en appui contre les équerres de reprise du glissement / Vissage des équerres aux droits des traverses basses en pied de panneau

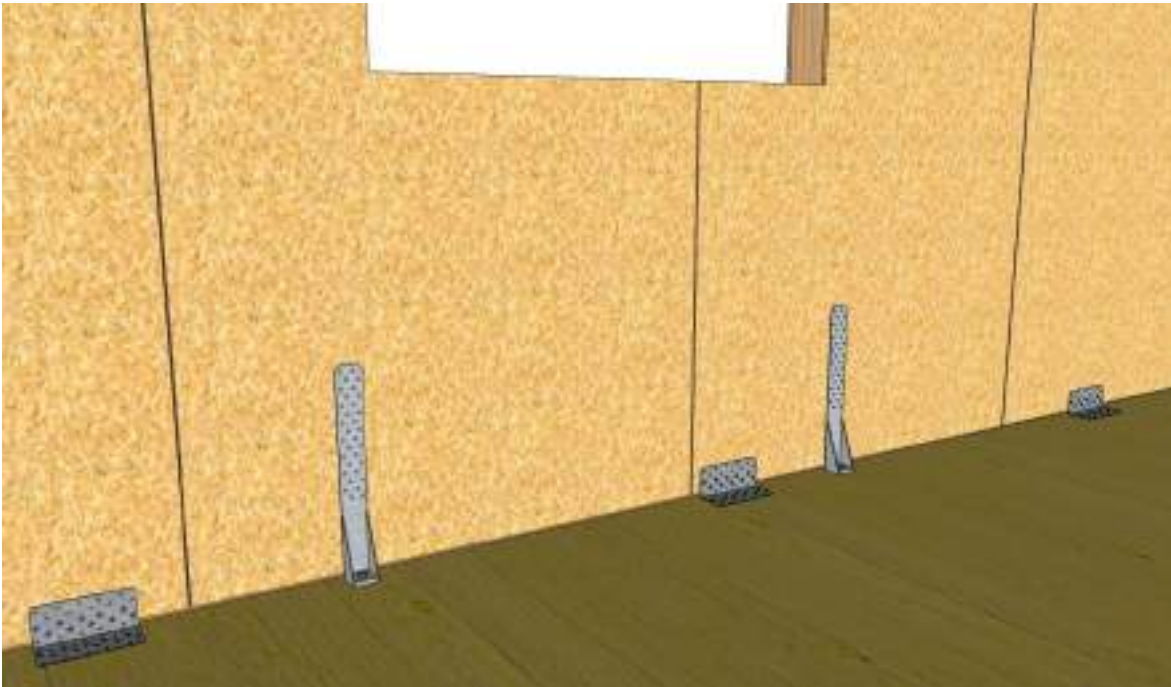


Figure 19 – Mise en œuvre des équerres anti-soulèvement en pied de panneaux et en sous face de plancher



Figure 20 – Vue générale des panneaux assemblés sur plancher bois de type CLT, avec répartition des équerres de reprise du glissement et des équerres d'ancrage anti-soulèvement

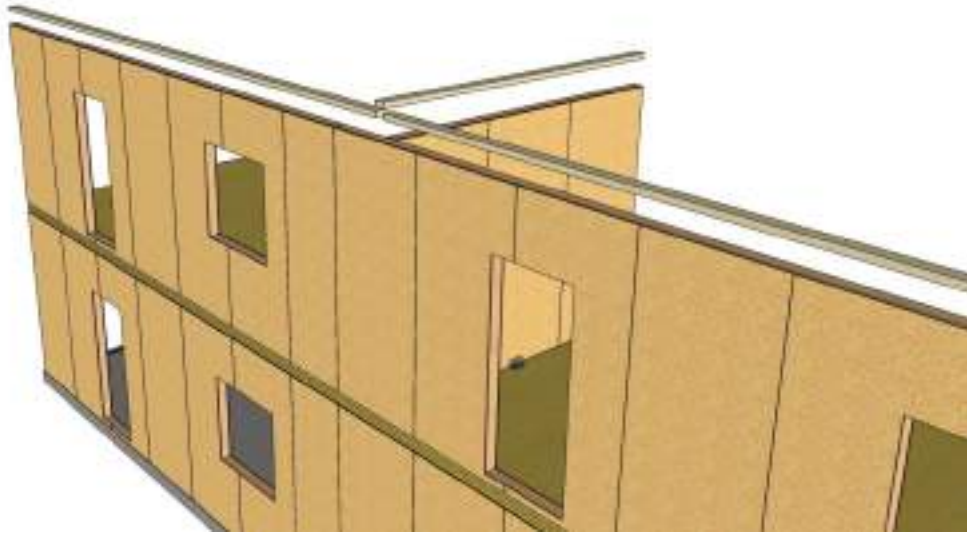


Figure 21 – Mise en œuvre des lisses sablières de chaînage, vissées sur les traverses hautes en tête de panneau

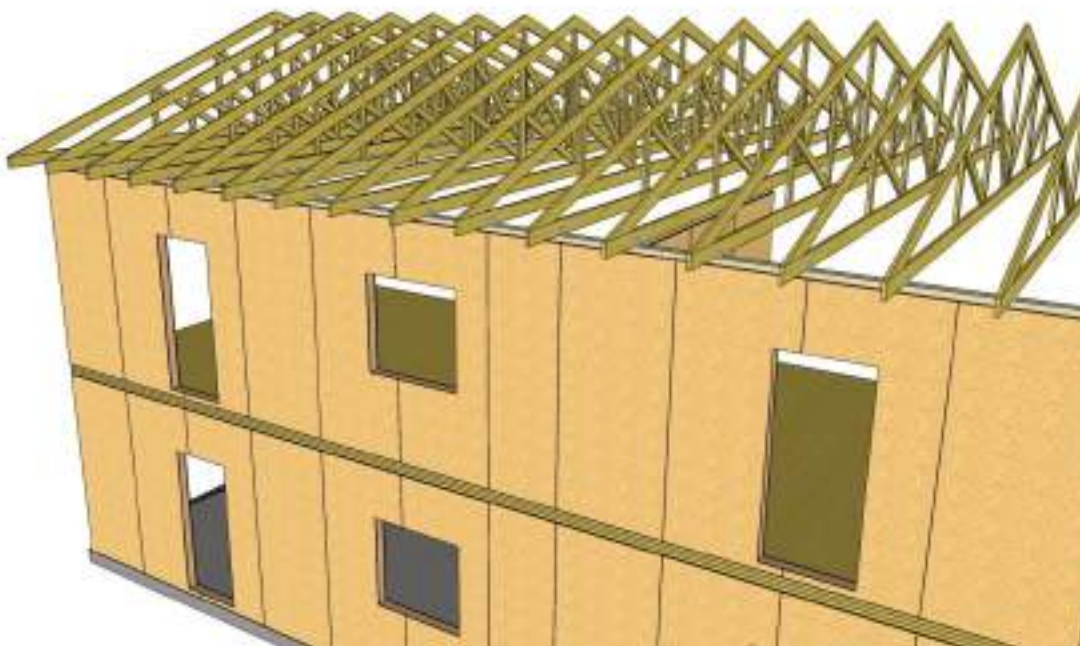


Figure 22 – Mise en œuvre d'une charpente de type fermettes

Fin du rapport