

Résistance aux chocs des parois à ossature bois

La révision en cours du DTU 31.2 a fait émerger la nécessité de caractériser les parois à ossature bois en terme de résistance aux chocs de sécurité et de conservation des performances.

L'objectif affiché consiste à proposer à la commission de normalisation du DTU 31.2, un rapport présentant les différentes configurations de parois permettant de répondre aux exigences de résistance au choc.

Contexte

La version en cours de validité (publication en janvier 2011) du NF DTU 31.2 – Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois – comporte dans sa partie 1-1 (Cahier des Clauses Techniques) une annexe B relative au respect des exigences de sécurité aux chocs.

De récents essais privés réalisés par FCBA et par le CSTB dans le cadre de demandes d'avis techniques ont montré que les parois à ossature bois pouvaient dans certaines configurations, nécessiter une étude plus précise pour satisfaire aux exigences des textes de références (NF P 08-302 – Murs extérieurs des bâtiments – Résistance aux chocs) en termes de résistance aux chocs de sécurité et aux chocs de conservation des performances. Cet état de fait peut conduire, par précaution, à augmenter l'épaisseur du parement intérieur des parois à ossature bois pour satisfaire cette seule exigence de résistance au choc.

De plus, le SNIP (Syndicat National des Industriels du Plâtre), a informé les membres de la commission NF DTU 31.2, que dans le DTU 25.41 - Ouvrages en plaques de plâtre, la pose des plaques de plâtre sur ossature bois (en habillage de murs porteurs ou en cloison) est limitée aux logements individuels (maisons individuelles et parties privatives des logements collectifs) en raison de l'absence de résultats d'essais pour d'autres types de bâtiments lorsque les exigences « chocs » sont plus élevées. Tout cela conduit donc soit à des surcoûts, soit à l'abandon des supports bois pour les plaques de plâtre.

La commission DTU 31.2 a donc bâti un programme d'essai permettant de valider en termes de résistance au choc les différentes solutions courantes de parois à ossature bois, car certaines solutions optimisées au niveau économique permettraient de répondre favorablement aux exigences. Certaines configurations de cloisons à ossature bois pourront être valorisables également dans le cadre de la rédaction en cours du DTU 36.2 – Menuiseries intérieures en bois.



Photo 1 : Mur sur banc d'essai avec corps de chute « M50 »

Méthodes d'essais

Les essais réalisés ne concernent que les chocs reçus par les parois depuis l'intérieur du bâtiment. La reprise des chocs reçus par la paroi depuis l'extérieur du bâtiment est assurée par la double peau extérieure (bardage et ossature support de bardage).

L'interprétation de ces essais de chocs est basée sur les exigences de la norme P 08-302 pour ce qui concerne les essais de choc de sécurité et sur le document du Groupe Spécialisé n°9 intitulé « Guide pour la présentation des éléments du dossier de demande d'Avis Technique relative à un procédé de cloison distributive ou de doublage de mur » communiqué pour cette étude par le CSTB, en ce qui concerne les essais de choc de conservation des performances.

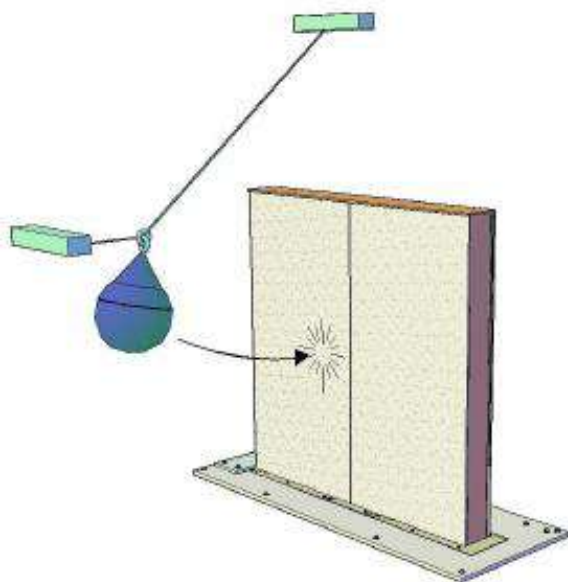


Figure 1 : Schéma de principe de l'essai avec le choc mou « M50 »

Le programme d'essais a été élaboré dans le but de qualifier la résistance aux chocs :

- des murs porteurs à ossature bois extérieurs
- des murs porteurs à ossature bois intérieurs
- des cloisons séparatives à ossature bois
- des cloisons distributives à ossature bois.

Conséquences des résultats sur le futur NF DTU 31.2

La norme P 08-302 définit les sollicitations de chocs auxquelles un mur extérieur peut être soumis en fonction :

- de la situation du mur extérieur : hauteur de la paroi au-dessus du sol ;
- du type d'activité qui peut se dérouler au voisinage du mur.

Elle définit également les critères de résistance, d'une part du point de vue de la sécurité des personnes et, d'autre part, vis-à-vis de la conservation des performances des parois.

Une annexe spécifique sur la résistance au choc sera présente dans le futur NF DTU 31.2.

L'objet de cette annexe est de donner des solutions satisfaisantes en fonction de l'exposition de la paroi du point de vue de la sécurité et de la conservation des performances.

Il peut exister d'autres solutions qui devront faire l'objet d'une procédure d'évaluation concluant favorablement à l'utilisation envisagée.

Résistance aux chocs extérieurs de sécurité

La résistance aux chocs extérieurs de sécurité est assurée par le revêtement extérieur de la paroi. Les revêtements extérieurs en bois conformes au NF DTU 41.2 satisfont ces exigences, quel que soit le niveau de sollicitation.

Résistance aux chocs extérieurs de conservation des performances

La résistance aux chocs extérieurs de conservation des performances est assurée par le revêtement extérieur de la paroi. Les revêtements extérieurs en bois conformes au NF DTU 41.2 satisfont ces exigences, quel que soit le niveau de sollicitation.

Résistance aux chocs intérieurs de sécurité pour les murs porteurs extérieurs

Certaines configurations de parois peuvent permettre, quelque soit le niveau de choc, de protéger le voile travaillant et d'éviter toute réparation ultérieure suite à une exposition à un choc important.

Prescriptions permettant de ne pas endommager le voile de contreventement lorsqu'il est positionné côté **intérieur** de la paroi (solutions dites « sans réparations ») :

- toutes solutions conformes pour l'usage considéré au NF DTU 25.41,
- toutes solutions avec comme support de plaque des tasseaux bois horizontaux ou verticaux de section minimale 25 x 45 avec un entraxe maximal de 600 mm.

Prescriptions permettant de ne pas endommager le voile de contreventement lorsqu'il est positionné côté **extérieur** de la paroi (solutions dites « sans réparations ») :

- Lattage bois horizontal de section minimale 38mmx45mm à entraxe 400 mm maximum + 1 BA13.
- Lisse métallique « MOB » à entraxe 400 mm maximum + 1 BA 13.

- Contre-cloison métallique désolidarisée (rails + montants) à entraxe 600 mm maximum avec montants métalliques décalés à mi-entraxe des montants de l'ossature principale + 1 BA13.

Les autres solutions de contre-cloisons, en conformité avec le NF DTU 25.41 ou avec d'autres configurations à base de tasseaux en bois support de plaques conduisent à un endommagement du panneau de contreventement et/ou de ses fixations (solutions dites « avec réparations »).

Certaines configurations de paroi, en cas de choc sévère, si le maître d'ouvrage y consent en le mentionnant dans les DPM, peuvent nécessiter une réparation toutefois sans aucun risque pour les occupants du bâtiment selon les niveaux de charge appliqués sur les montants d'ossature des murs.

Pour le choix entre des solutions « avec réparation » ou « sans réparation » plusieurs cas de figures sont à envisager, selon le synoptique ci-dessous :

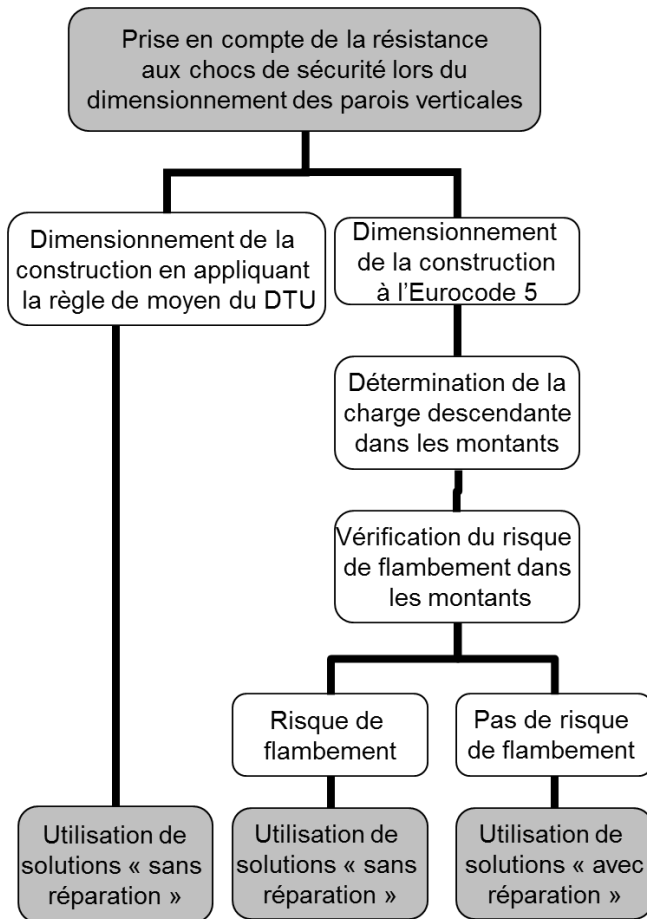


Figure 2 : Synoptique d'aide à la décision « avec ou sans réparation »

Dans tous les cas, les tasseaux support de plaque de plâtre, horizontaux ou verticaux, même si une réparation est envisageable, doivent avoir une section minimale de 25 mm x 45 mm et un entraxe maximal de 600 mm.

Résistance aux chocs intérieurs de sécurité pour les murs porteurs intérieurs situés en rive de plancher (surplomb)

L'ensemble {parement sur les deux faces + voile travaillant} permet d'assurer la sécurité sous réserve qu'au moins une plaque de plâtre de type BA 13 soit mise en œuvre sur chaque face de la paroi soit :

- en pose directe sur le voile travaillant (support continu) sur une face et sur une ossature secondaire horizontale ou verticale, en bois (de section minimale 25mm x 45 mm) ou en métal et d'entraxe 600 mm sur l'autre face,
- sur une ossature secondaire horizontale ou verticale, en bois (de section minimale 25mm x 45 mm) ou en métal et d'entraxe 600 mm sur chaque face.

Résistance aux chocs intérieurs de conservation des performances

Pour le cas A au sens du DTU 25.41 (logements individuels et parties privatives des logements collectifs), une plaque de plâtre de type BA 13, posée sur une ossature secondaire horizontale ou verticale en bois ou en métal et dont l'entraxe est limité à 600 mm.

Pour le cas B au sens du NF DTU 25.41 (emplois autres que ceux visés par le cas A), les solutions de contre-cloison à adopter, en plus de celle décrites pour l'usage considéré dans le NF DTU 25.41, sont :

- Lattage bois support de plaque, horizontal ou vertical, de section minimale 25mm x 45 mm et d'entraxe maximal 600 mm + 2 épaisseurs de BA 13.
- Lisses horizontales métalliques de type « rail MOB » d'entraxe 600 mm maximum + 2 épaisseurs de BA 13.
- Lattage bois support de plaque, vertical seulement, de section minimale 25mm x 45 mm et d'entraxe maximal 600 mm + 1 épaisseur de BA 18.

Méthodologie pour la réparation du voile travaillant positionné côté extérieur en cas de dégâts suite à un choc

Il y a lieu de rétablir la continuité du voile de contreventement, deux cas de figure peuvent se présenter :

> L'intervention peut avoir lieu depuis l'extérieur, il conviendra alors de :

- déposer le revêtement extérieur afin de ménager un accès à la partie endommagée du panneau,
- déposer le film pare-pluie et l'éventuel doublage isolant par l'extérieur,
- démonter le panneau endommagé,

- mettre en œuvre un panneau dont la nature, l'épaisseur et les fixations dans l'ossature sont au moins équivalente à l'existant,
- rétablir la continuité du film pare-pluie en respectant les recouvrements horizontaux et verticaux prescrits dans la partie 1-1 (CCT) du NF DTU 31.2,
- de reposer les éléments du revêtement extérieur.

Par ailleurs, côté intérieur, outre le remplacement de la plaque de plâtre, la continuité du film pare-vapeur devra être rétablie.

> L'intervention peut avoir lieu depuis l'intérieur, il conviendra alors de :

- déposer les restes de plaque de plâtre endommagés,
- déposer l'ossature support de plaque de plâtre de manière à pouvoir accéder à l'ossature principale,
- déposer le film pare-vapeur et l'isolant de doublage intérieur éventuel,
- mettre en œuvre, côté intérieur de l'ossature principale un panneau permettant de rétablir la continuité du voile travaillant (panneau de même nature, de même épaisseur et avec la même densité de fixation que les panneaux existants),
- rétablir la continuité du film pare-vapeur conformément aux prescriptions de la partie 1-1 (CCT) du NF DTU 31.2,
- procéder au remplacement de la (des) plaque(s) de plâtre et de ses (leurs) supports.

Il est à noter que lorsque cela est possible, particulièrement quand le revêtement extérieur n'est pas endommagé, l'intervention depuis l'intérieur du bâtiment permet une intervention plus rapide, sans avoir à gérer d'éventuelles intempéries ou de rétablir la continuité de l'étanchéité à l'eau.

Justification de la stabilité des parois verticales porteuses dont le panneau de contreventement est endommagé par un choc de sécurité à 900 J.

L'essai choc a conduit à un arrachement partiel des fixations du panneau. Ce panneau participe à la stabilité globale de l'ouvrage.

> Vérification du contreventement de façade :

Il convient, dans un premier temps, d'avoir à l'esprit le niveau de sécurité auquel conduit la justification du voile de contreventement conformément aux règles de calcul Eurocodes.

En sachant que quoi qu'il en soit des réparations devront être entreprises par le maître d'ouvrage, deux cas peuvent être envisagés:



Photo 2 : Rupture du panneau de contreventement suite à un choc à 900 J

1^{er} cas : la situation avec 1 panneau endommagé correspond à une situation accidentelle au sens de NF EN 1990 (Eurocode 0).

Pour la vérification des Etats Limites Ultimes (ELU), la combinaison d'action se rapporte à une situation faisant suite à un événement accidentel (le choc) dont les conséquences sont une défaillance localisée comme définie dans NF EN 1990 clause 3.2(2)P et 6.4.3.3(4).

En situation « post » accidentelle, il n'y a donc pas de justification à faire.

2^{ème} cas : la situation avec 1 panneau endommagé peut être envisagée en tant que situation transitoire au sens de NF EN 1990 (Eurocode 0)

Pour la vérification des Etats Limites Ultimes (ELU), la combinaison d'action se rapporte à une situation temporaire due à la réparation de la structure comme définie dans NF EN 1990 clause 3.2(2)P et 6.4.3.2(1).

Lorsque la résistance du voile de contreventement est dimensionnée au plus juste (à un taux de charge de 100%), on dispose d'un coefficient de sécurité de 2,44 entre l'action du vent de calcul (qui est une action maximale) et la résistance caractéristique du voile.

Sans tenir compte des effets systèmes et autres éléments négligés dans le calcul de structure (participation des éléments du type bardages, parements, etc...), seule une perte de plus de 60% des voiles de contreventement conduirait donc à une potentielle instabilité de cette façade en cas de vent fort !

En conclusion, Pour toute façade contenant au moins 2 panneaux entiers, il n'y a pas de risque majeur d'instabilité lié aux efforts de contreventement.

> Vérification du flambement des montants de la façade :

Il convient ensuite de vérifier le risque de flambement des montants qui du fait du choc, ne sont plus maintenus par les fixations du panneau.

La vérification du flambement dans les montants est effectuée en ne prenant pas en compte l'effet raidisseur du voile de contreventement (en utilisant l'hypothèse conservatrice que le choc a complètement détruit la liaison montant/panneau)

Le tableau ci-dessous indique le niveau de charge maximal (valeurs caractéristiques) pouvant être repris par un montant, sans flamber, en fonction de sa résistance mécanique et de sa section, pour une hauteur de montant de 2,70 m :

section	résistance mécanique	
	C18	C24
36x120	390 kg	450 kg
45x120	680 kg	900 kg
45x145	820 kg	1100 kg

Tableau 1 : Charge verticale maximale devant transiter par un montant pour le choix de la solution « avec réparation »

Lors du dimensionnement de l'ouvrage, si les charges appliquées sur les montants sont supérieures à ces valeurs et que l'exigence de résistance aux chocs de sécurité est fixée à 900 J, il conviendra de choisir une solution contre-cloison pour laquelle le voile de contreventement n'est pas du tout endommagé.

Cas des cloisons (non porteuses) à ossature bois relevant du NF DTU 36.2.

> Lorsque l'exigence de résistance aux chocs de sécurité est fixée à 400 J ou à 240 J pour choc de corps mou de 50 kg (cloisons) :

Les solutions utilisables pour les situations en cas A sont décrites dans le NF DTU 25.41.

Pour les exigences « cas B », il conviendra de mettre en œuvre des bois d'ossature dont la section est au moins égale à 45 mm x 60 mm, pour un entraxe maximal de 600 mm, en association avec :

- 2 épaisseurs de BA 13 posées directement sur l'ossature en bois,
- 2 épaisseurs de BA 13 posées sur lisse métallique horizontale type « rail MOB »,

- 1 épaisseur de BA 18 posée directement sur l'ossature en bois.

> Lorsque l'exigence de résistance aux chocs de conservation des performances est fixée à 120 J pour choc de corps mou de 50 kg (cloisons) :

Pour cette exigence correspondant au « cas B », il conviendra de mettre en œuvre des bois d'ossature dont la section est au moins égale à 45 mm x 60 mm, pour un entraxe maximal de 600 mm, en association avec :

- 2 épaisseurs de BA 13 posées directement sur l'ossature en bois,
- 2 épaisseurs de BA 13 posées sur lisse métallique horizontale type « rail MOB »,
- 1 épaisseur de BA 18 posée directement sur l'ossature en bois.

Conclusion

La mise en œuvre de plaques de plâtre sur support bois, en cloison, ou en contre-cloisons de murs à ossature bois, est possible, de manière optimisée, au regard des exigences relatives à la résistance aux chocs, dans les conditions citées ci dessus.

Contact :

Julien LAMOULIE

Ingénieur Construction ossature bois

Tél. 05 56 43 63 34

julien.lamoulie@fcba.fr

FCBA – Pôle Industries Bois Construction

Section CIAT

Allée de Boutaut – BP227 – 33028 Bordeaux Cedex



INSTITUT TECHNOLOGIQUE

Etude réalisée avec le soutien de

CODIFAB

comité professionnel de développement des industries françaises de l'ameublement et du bois

LES INDUSTRIES DU PLATRE