



FICHE TECHNIQUE  
**REVÊTEMENT EXTÉRIEUR SUR DOUBLE  
LATTAGE ORTHOGONAL**

## Table des matières

Introduction	2
Cadre réglementaire	3
Double lattage orthogonal sur murs extérieurs	4
Développement d'une solution de rechange/mesure équivalente	6
Conclusion et recommandations	15
Références	16

### Remerciements

FPInnovations souhaite remercier le ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF), la Régie du bâtiment du Québec (RBQ) ainsi que Cecobois pour leur contribution à la rédaction de ce document.

## Introduction

La construction de murs extérieurs a évolué au fil des ans, en fonction des besoins architecturaux et des nouveaux produits disponibles sur le marché. Parmi ces tendances architecturales, le revêtement extérieur vertical gagne en popularité. Cependant, cette orientation requiert un lattage aux 45° ou un double lattage orthogonal (figure 1). Cette façon de faire facilite l'installation du revêtement et améliore la pérennité des murs extérieurs en facilitant la ventilation naturelle dans la cavité entre le revêtement extérieur et l'isolant. Ce double lattage implique une cavité au-delà de la limite fixée par le Chapitre I – Bâtiment du Code de construction du Québec, qui est de 25 mm, ce qui peut être perçu comme un risque de propagation d'un feu dans la cavité.



Figure 1. Double lattage orthogonal. Source : Maibec

Cette fiche technique met en évidence les caractéristiques essentielles nécessaires pour soutenir la création d'une mesure équivalente (solution de rechange) afin d'utiliser un double lattage orthogonal derrière le revêtement extérieur, créant ainsi un espace d'air supérieur à 25 mm. Cette fiche technique s'applique uniquement aux bâtiments où il est permis d'utiliser des matériaux combustibles pour les murs extérieurs.

# CADRE RÉGLEMENTAIRE

## Code national du bâtiment du Canada

Le CNB est le code modèle élaboré par le Comité canadien de l'harmonisation des codes de construction (CCHCC). Le CNB peut par la suite être adopté par les gouvernements provinciaux et territoriaux, soit sans aucun changement ou avec des modifications destinées à répondre aux besoins spécifiques des provinces et territoires. Ce code modèle n'a pas de force de règlement sauf s'il est adopté par une province ou un territoire. La plus récente édition du CNB est celle de 2020, publiée en 2022 [1].

Le CNB contient les dispositions techniques concernant la conception et la construction de bâtiments neufs, ainsi qu'à la transformation des bâtiments, lors de changement d'usage et à la démolition de bâtiments existants. Ces dispositions techniques sont considérées comme les mesures minimales acceptables permettant d'atteindre adéquatement les objectifs du CNB.

## Code de construction du Québec

Lors de la rédaction de cette fiche technique, la Loi sur le bâtiment indique que l'édition du CNB qui s'applique au Québec est la version 2015. Le Code de construction du Québec, chapitre Bâtiment (CNB 2015 modifié – Québec) [2], ci-après appelé « Code », est entré en vigueur le 8 janvier 2022. Étant majoritairement basé sur le CNB 2015, le Code est également axé sur les objectifs et sa conformité doit être réalisée par :

- a) La conformité aux solutions acceptables pertinentes de la division B; ou
- b) L'emploi de solutions de rechange permettant d'atteindre au moins le niveau minimal de performance exigé par la division B dans les domaines définis par les objectifs et les énoncés fonctionnels attribués aux solutions acceptables pertinentes et approuvées par la Régie du bâtiment du Québec (RBQ) ou, s'il s'agit de bâtiments ou d'équipements sur lesquels la Régie n'a pas juridiction, par l'autorité compétente.

Depuis son édition 2005, le CNB est publié comme étant un code modèle national axé sur les objectifs. Ainsi, des objectifs, des énoncés fonctionnels et des énoncés d'intention sont attribués à la plupart des exigences de la division B du CNB. La conformité au CNB doit être réalisée par :

- a) La conformité aux solutions acceptables pertinentes de la division B; ou
- b) L'emploi de solutions de rechange permettant d'atteindre au moins le niveau minimal de performance exigé par la division B dans les domaines définis par les objectifs et les énoncés fonctionnels attribués aux solutions acceptables pertinentes.

C'est au chapitre B-1.1 de la Loi sur le bâtiment que l'on retrouve des informations supplémentaires quant à l'application et l'interprétation de cette loi, ainsi que les pouvoirs attribués à la RBQ en lien avec les approbations des solutions de rechange au Code, ci-après appelées « mesures équivalentes ».

*127. La Régie approuve, aux conditions qu'elle détermine, une méthode de conception, un procédé de construction de même que l'utilisation d'un matériau ou d'un équipement différent de ce qui est prévu à un code ou à un règlement adopté en vertu de la présente loi lorsqu'elle estime que leur qualité est équivalente à celle recherchée par les normes prévues à ce code ou à ce règlement.*

*Il en est de même lorsqu'elle estime que la sécurité du public est également assurée.*

## DOUBLE LATTAGE ORTHOGONAL SUR MURS EXTÉRIEURS

La disposition réglementaire actuelle précise que lorsque les pare-feu ne sont pas installés dans des vides de mur, le vide d'air ne doit pas dépasser 25 mm. Plus précisément, pour les assemblages de murs extérieurs, l'article 3.1.11.2. de la division B du CNB exige que des pare-feu soient installés pour bloquer les vides de mur dans un assemblage mural :

- a) à tous les étages,
- b) à tous les niveaux de plafond où le plafond fait partie d'un assemblage requis pour avoir un indice de résistance au feu, et
- c) de sorte que la dimension horizontale maximale ne dépasse pas 20 m et que la dimension verticale maximale ne dépasse pas 3 m.

Le paragraphe 3.1.11.2. 2) précise en outre que les pare-feu conformes aux exigences résumées précédemment ne sont pas requis, pourvu que :

- a) l'espace de mur soit rempli d'isolant,
- b) les matériaux de construction exposés et toute isolation dans l'espace mural soient incombustibles,
- c) les matériaux exposés dans l'espace, y compris l'isolation, mais pas le câblage, les canalisations ou les services similaires, aient un indice de propagation des flammes d'au plus 25 sur toute surface exposée, ou toute surface qui serait exposée en coupant au travers du matériau dans n'importe quelle direction, et des pare-feu soient installés de manière à ce que la distance verticale entre eux ne dépasse pas 10 m, ou
- d) le mur isolé ne contienne pas plus d'un vide d'air, et l'épaisseur horizontale de ce vide d'air n'est pas supérieure à 25 mm.

Par conséquent, les exigences normatives des alinéas 3.1.11.2. 2) a) et 3.1.11.2. 2) b) peuvent facilement être satisfaites lors du remplissage des vides ou en utilisant uniquement des matières incombustibles. L'indice de propagation des flammes maximal de 25 à l'alinéa

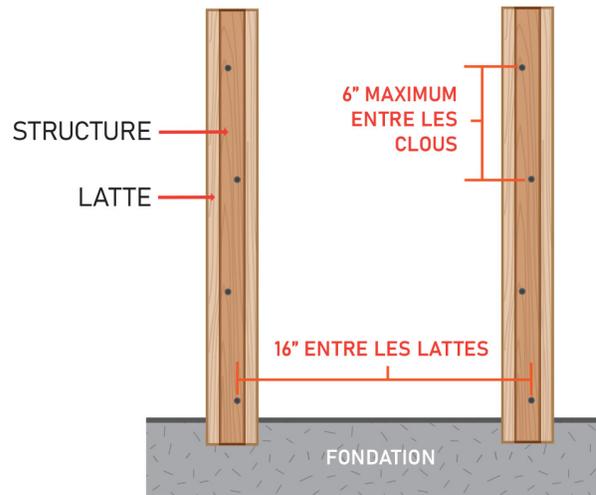
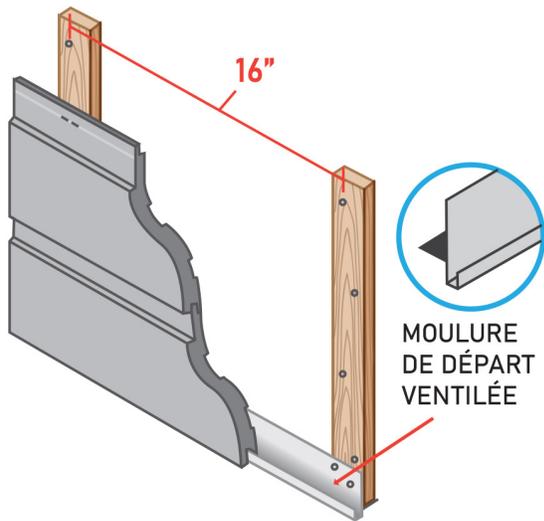
3.1.11.2. 2) c) est pour limiter la propagation des flammes dans le vide en rendant obligatoires les matériaux présentant un faible niveau de combustibilité, ce qui n'est manifestement pas le cas de l'isolant en polystyrène extrudé (XPS) et le polystyrène expansé (EPS). Par conséquent, la seule disposition applicable est l'alinéa 3.1.11.2 2) d), qui limite le vide d'air à 25 mm lorsque des matériaux combustibles avec un indice de propagation des flammes supérieur à 25 sont utilisés, comme le revêtement, le lattage et l'isolation en bois.

L'exigence de 25 mm est relativement facile à satisfaire pour les murs extérieurs qui utilisent un revêtement horizontal ou diagonal. Dans de telles orientations, le lattage créant le vide d'air pour permettre une circulation d'air naturelle et le drainage de l'eau est installé verticalement ou en diagonale. Lorsque le revêtement doit être installé verticalement, le lattage ne peut pas être installé horizontalement, car cela bloquerait la ventilation naturelle et le drainage de l'eau sur la paroi du mur. Un lattage double croisé (orthogonal) est donc nécessaire, où une première rangée verticale est installée sur l'ossature du mur suivie d'une deuxième rangée horizontale pour fixer le revêtement mural vertical extérieur (figure 2).

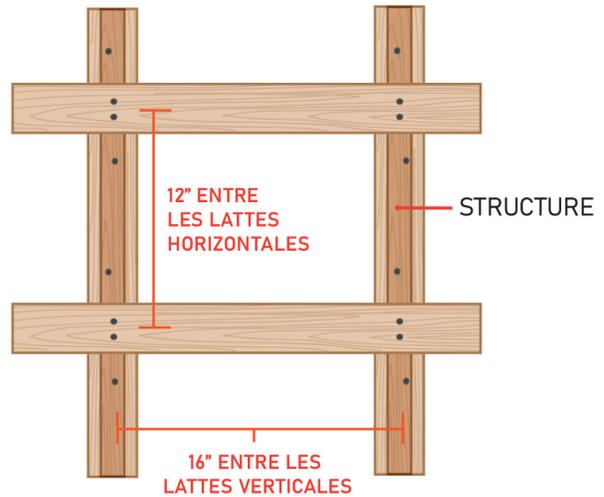
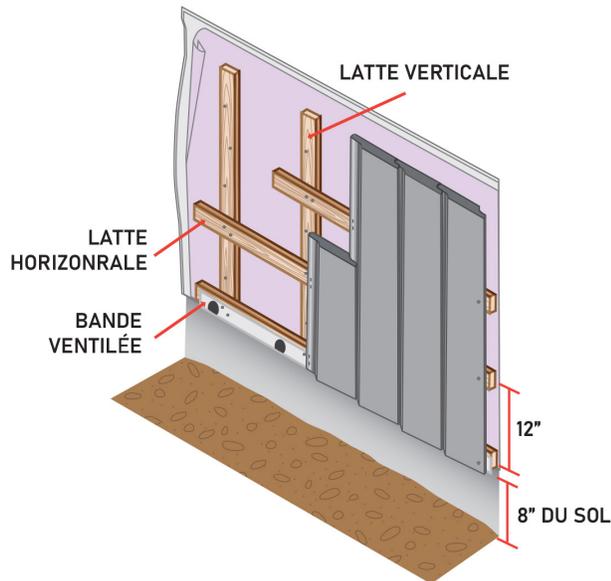
Habituellement, le lattage est composé de pièces de bois de dimension nominale de 1 x 3 po (19 x 64mm). Dans l'orientation verticale, la limite de 25 mm est respectée. Pour le lattage double croisé, le vide passe à 38 mm, avec une section réduite à 19 mm, ce qui ne correspond pas à la limite normative de 25 mm.

Il est à noter que l'on retrouve des exigences similaires à l'article 9.10.16.2. de la division B, applicables aux maisons et petits bâtiments. Ces exigences cadrent également dans le contexte de cette fiche technique.

Finalement, il est également à noter que cette fiche technique s'applique aux bâtiments où il est permis d'utiliser des matériaux combustibles pour les murs extérieurs. Le cas échéant, les exigences des articles 3.1.5.5. et 3.1.5.6. de la division B s'appliquent.



a) Revêtement horizontal avec un lattage vertical



b) Revêtement vertical avec un lattage double croisé

Figure 2. Orientation du revêtement et du lattage  
 (source : <https://maibec.com/wp-content/uploads/2022/02/maibec-guide-installation-lambris-em.pdf>)

## DÉVELOPPEMENT D'UNE SOLUTION DE RECHANGE/MESURE ÉQUIVALENTE

Une piste de solution pour développer une mesure équivalente est présentée dans les sous-sections suivantes. Il est recommandé de consulter le guide publié

par la RBQ en lien avec la méthode de présentation d'une mesure équivalente ou différente [3].

### Conception par objectifs

Puisque le Code de construction du Québec, chapitre Bâtiment (CNB 2015 modifié – Québec), est largement basé sur le CNB et est par conséquent un code axé sur les objectifs, la première étape est d'identifier les objectifs et les énoncés fonctionnels attribués à l'exigence prescriptive de la division B. Dans ce cas-ci, c'est l'article 3.1.11.2. du Code qui est visé. La section 3.10. de la division B fournit la liste des objectifs et énoncés fonctionnels attribuables aux diverses dispositions de la Partie 3 de la division B du Code. Les attributions au paragraphe 3.1.11.2. 1) du Code sont :

- F03-OS1.2
- F03-OP1.2

Ainsi, on remarque que les objectifs sont ceux qui visent :

- à limiter la probabilité qu'en raison de la conception ou de la construction du bâtiment, une personne se trouvant à l'intérieur ou à proximité du bâtiment soit exposée à un risque inacceptable de blessures sous l'effet d'un incendie ou d'une explosion touchant des

aires au-delà de son point d'origine (OS1.2), et

- à limiter la probabilité qu'en raison de sa conception ou de sa construction, le bâtiment soit exposé à un risque inacceptable de dommages sous l'effet d'un incendie ou d'une explosion touchant des aires au-delà de son point d'origine (OP1.2).

Les énoncés fonctionnels visent à retarder les effets d'un incendie dans les aires au-delà de son point d'origine (F03).

Bien que ces attributions fournissent de l'information à haut niveau quant aux objectifs visés, ce sont les énoncés d'intention [4] qui fournissent davantage d'information détaillée, quoique toujours de façon qualitative. Il est à noter que, au moment de rédiger cette fiche technique, les énoncés d'intention reliés au CNB 2020 ne sont pas encore publiés. Les énoncés d'intention du CNB 2015 sont les suivants :

Attributions	Énoncés d'intention
F03-OS1.2	<p><b>Intention 1.</b> Limiter la probabilité que les vides de construction dans certains murs intérieurs ne soient pas isolés de certains autres éléments du bâtiment, ce qui pourrait favoriser la propagation du feu par ces vides et causer des blessures à des personnes.</p> <p><b>Intention 2.</b> Limiter la probabilité que le matériau pare-feu utilisé pour obturer et isoler les vides de construction ne demeure pas en place pendant un certain temps s'il y a un incendie, ce qui pourrait favoriser la propagation du feu par ces vides et causer des blessures à des personnes.</p> <p><b>Intention 3.</b> Énoncer le domaine d'application de l'article 3.1.11.7.</p>
F03-OP1.2	<p><b>Intention 1.</b> Limiter la probabilité que les vides de construction dans certains murs intérieurs ne soient pas isolés de certains autres éléments du bâtiment, ce qui pourrait favoriser la propagation du feu par ces vides et causer des dommages au bâtiment.</p> <p><b>Intention 2.</b> Limiter la probabilité que le matériau pare-feu utilisé pour obturer et isoler les vides de construction ne demeure pas en place pendant un certain temps s'il y a un incendie, ce qui pourrait favoriser la propagation du feu par ces vides et causer des dommages au bâtiment.</p> <p><b>Intention 3.</b> Énoncer le domaine d'application de l'article 3.1.11.7.</p>

En plus des énoncés d'intention du paragraphe 3.1.11.2. 1) mentionnés précédemment, l'énoncé d'intention du paragraphe 3.1.11.2. 2) est d'exempter certaines situations des exigences d'installation de pare-feu dans les vides de construction, telle que si l'espace d'air est d'au plus 25 mm. On vise ainsi à limiter la probabilité de propagation du feu dans un vide de construction au-delà de son point d'origine, et par conséquent à limiter les dommages pouvant être causés au bâtiment.

La mesure équivalente doit donc démontrer au moins le même niveau minimal de performance fourni par la solution jugée acceptable de l'alinéa 3.1.11.2. 2) d), c'est-à-dire qu'elle démontre qu'elle peut limiter la probabilité de propagation de l'incendie au-delà de son point d'origine avec au moins la même performance que la solution acceptable lorsqu'un vide d'air ne dépassant pas 25 mm est utilisé.

### Critères de performance

La première étape consiste à établir les critères de performance à atteindre. Dans ce cas-ci, la solution acceptable est celle où un vide de 25 mm est utilisé. Il est également fondamental de comprendre d'où provient cette limite de 25 mm. Une revue historique des rapports du Conseil national de recherches Canada (CNRC) a été réalisée afin d'établir les niveaux de performance.

Dans un document publié par le CNRC en 1981 [5] comme examen du programme canadien relatif aux plastiques dans l'environnement bâti, l'enquête sur les problèmes liés à la pénétration d'une séparation coupe-feu par des tuyaux de plastique et à la propagation des flammes dans les vides de mur contenant de la mousse plastique est examinée. En novembre 1981 [6], un ensemble mural extérieur (figure 3) a été testé dans de multiples scénarios, y compris diverses largeurs de vide d'air, divers niveaux d'entrée de flammes

et divers angles de base par rapport à l'horizontale afin de trouver la largeur optimale du vide d'air qui résulterait en un niveau acceptable de risque d'incendie. De plus, deux types de matériaux isolants (polystyrène extrudé et panneau à granules (*bead-board insulation*)) ont été utilisés dans ces configurations. Bien qu'aucune donnée ni aucun graphique de test n'ait été fourni dans le rapport du CNRC de novembre 1981 [6], il a été documenté que l'isolation en polystyrène extrudé (XPS) utilisée en position verticale entre deux couches de matériaux incombustibles fondra, mais qu'elle ne contribuera pas à la propagation des flammes dans le vide du mur. Il est ensuite conclu que la présence d'un vide d'air dans la structure du vide d'un mur peut aider à réduire la probabilité d'allumage du polystyrène fondu.

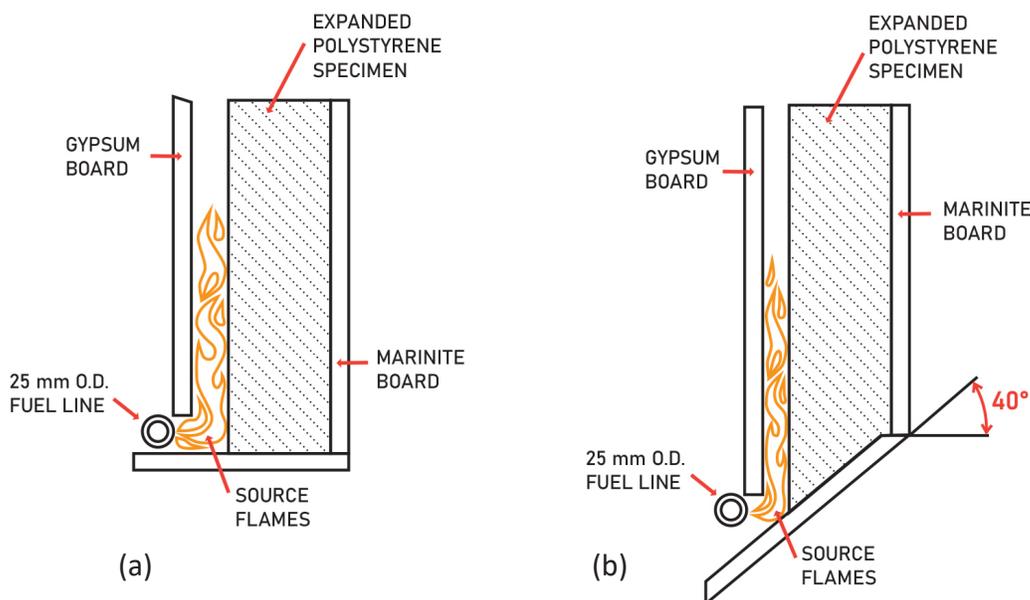


Figure 3. Vue latérale de la configuration (a) avec une base horizontale, (b) avec une base inclinée, tel qu'illustré dans [6]

Dans une sous-discussion sur l'aperçu de l'incidence de la conservation de l'énergie publiée en février 1983, les études récemment menées par Taylor en 1981 [2] ont été mentionnées. Dans les tests de Taylor, les mousses de polyuréthane et de polystyrène se sont comportées complètement différemment, car le premier est un matériau formant un produit de carbonisation, tandis que le second est un thermoplastique qui fond à la chaleur avant d'atteindre la température de pyrolyse. Les résultats du test ont démontré qu'avec un revêtement incombustible et des vides étroits d'une largeur maximale de 25 mm, la propagation des flammes le long de l'isolation en mousse de polyuréthane a tendance à s'arrêter à environ 2 à 3 m au-dessus de la source de chaleur des flammes, indépendamment des indices de propagation des flammes (IPF) de la mousse, tel qu'il a été élaboré par le test standard du tunnel ASTM E84 (échantillon installé au plafond). Les tests de propagation de la flamme avec des mousses plastiques ont révélé à l'époque des incompatibilités significatives dans les IPF par rapport aux incendies réels. En effet, on a constaté que les polystyrènes expansés (EPS) avaient un IPF de 25, lorsqu'ils ont été testés conformément à la norme ASTM E84 [7] (placés au plafond du tunnel), alors qu'ils présentaient un IPF dans une plage de 100 à 200 lorsqu'ils étaient testés sur le plancher du tunnel (similairement à CAN/ULC S102.2 [8]).

Plus tard, en février 1984 [9], une série de tests utilisant différentes largeurs de vide d'air a été effectuée sur l'isolation en fibre de verre dans le même appareillage que celui mentionné en 1981. Les conditions et la procédure des tests étaient identiques à celles de l'étude précédente. La température a été enregistrée à une hauteur de 2,3 m au-dessus de la source d'incendie afin d'évaluer le risque d'incendie des divers vides d'air. On peut observer à la figure 4 une forte hausse de température lorsqu'on utilise un vide d'air de 38 mm, suivi du vide d'air de 25 mm. Une température moyenne de l'air de 220 °C a été mesurée par le thermocouple à une hauteur de 2,3 m lors du test de 10 minutes, sans aucun isolant ni vide d'air de 25 mm. Le rapport a mentionné qu'une température supérieure à 220 °C à 2,3 m de hauteur serait une indication de combustion dans le vide sans que cela soit spécifiquement testé avec un isolant combustible. Ainsi, si une combustion se produit à ce niveau, la probabilité de propagation des flammes au prochain étage est accrue. L'élévation soudaine de la température, 5 minutes après le début des tests pour les vides d'air de 25 et 38 mm, indique que la propagation des flammes au-delà de la hauteur d'un étage peut être attendue.

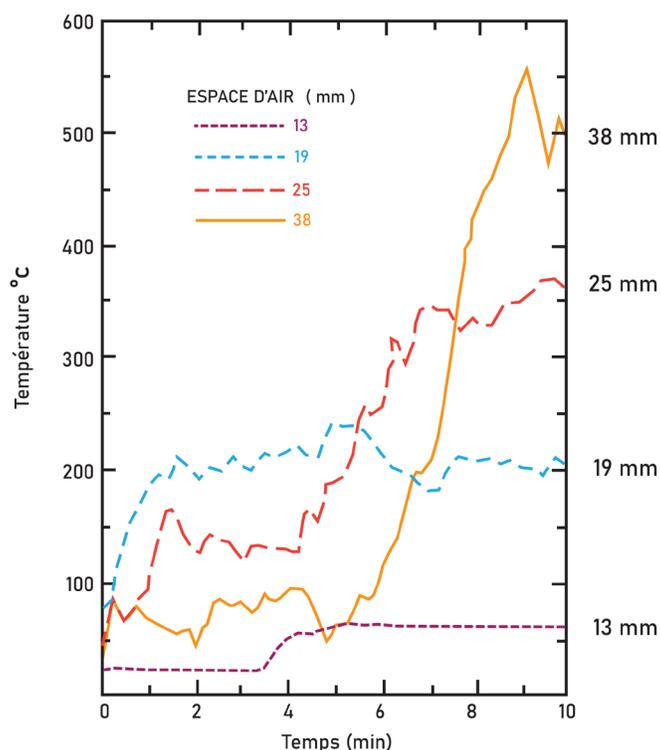


Figure 4. Températures mesurées pour différentes largeurs de vide (isolation en fibre de verre), tel que présenté dans [9]

Finalement, il a été confirmé que lorsque le vide d'air est suffisamment large pour fournir assez d'oxygène pour le processus de combustion, la possibilité de propagation des flammes d'un étage à l'autre dans les vides de mur augmente considérablement, même si un isolant avec un indice de propagation des flammes faible est utilisé. La largeur critique du vide d'air est d'environ 25 mm, ce qui correspond aux mesures rapportées dans les tests avec des polyuréthanes et des polystyrènes.

## Modélisation numérique

Après examen des exigences actuelles incluses au Code, une modélisation numérique et des tests expérimentaux sont effectués. La modélisation consiste en 2 tâches principales. Tout d'abord, elle vise à valider les données de test disponibles dans les rapports du CNRC à partir desquels les spécifications actuelles sont dérivées. Cette analyse est par la suite suivie d'une étude paramétrique visant à fournir une solution au problème discuté (vides d'air plus larges).

Une analyse thermogravimétrique (ATG) d'un matériau isolant fait de polystyrène extrudé (XPS) a été réalisée à l'aide de l'appareil Q50 de TA Instrument au laboratoire de FPInnovations. Les tests ont été effectués dans un environnement oxydatif (air) à des vitesses de chauffage de 20, 50 et 100 K/min (ou degrés par minute, dpm), à partir de la température ambiante à 800 °C. Puis, des essais avec calorimètre à cône ont été réalisés conformément à la norme ISO 5660 [10] afin de déterminer les propriétés de

## Performance au feu

Bien que les matériaux isolants combustibles agissent comme du carburant supplémentaire qui augmente l'inflammabilité et entraîne des températures plus élevées, puis des dégradations (par la combustion de la masse), l'utilisation d'un matériau isolant incombustible a comme résultat l'atteinte d'une certaine valeur de température avec une légère augmentation au cours de la période de simulation. Par conséquent, un niveau acceptable de concordance est perceptible entre les résultats de la simulation et la courbe de température fournie par le

Les résultats des essais réalisés dans les années 1980 ont servi à développer l'exigence prescriptive de limiter à 25 mm les vides de construction lorsqu'un matériau combustible est utilisé (revêtement et/ou isolant).

combustion. Les essais ont été menés dans des conditions ambiantes (air) à un niveau de flux de chaleur rayonnante de 50 kW/m<sup>2</sup>.

La modélisation a été réalisée à partir du logiciel PyroSim, celui-ci étant une interface autonome pour Fire Dynamic Simulator (FDS). FDS est un modèle CFD (Computational Fluid Dynamics) gratuit qui a été largement utilisé dans la communauté de l'ingénierie du feu puisqu'il est conçu pour résoudre les équations gouvernantes pour les flux à basse vitesse par échange thermique avec un accent sur la fumée et le transfert de chaleur des flammes. Les modèles ont été exécutés sur des ordinateurs haute performance à FPInnovations et de l'Alliance de recherche numérique du Canada. PyroSim, version 2022.8.0803 et FDS, version 6.7.9, ont été utilisés pour les simulations des propriétés de combustion et des scénarios de murs extérieurs.

CNRC en 1984 jusqu'aux 5 premières minutes de l'allumage (figure 5). Contrairement aux attentes, le rapport du CNRC montre une augmentation de la température après 5 minutes pour le cas isolé avec de la fibre de verre plutôt que de rester à un niveau quasi stable comme prévu par la simulation FDS. Malheureusement, aucune explication n'est fournie dans le rapport du CNRC pour cette augmentation. Il convient de noter que les tests de 1984 n'utilisaient que des matières incombustibles; il est donc très peu probable qu'ils s'enflamment et génèrent de la chaleur.

Selon les dispositions réglementaires en vigueur, pour évaluer l'effet de la largeur du vide d'air sur la propagation des flammes et le risque d'incendie dans le vide du mur, les scénarios suivants sont définis à l'aide de PyroSim :

- a) Vide du mur de 25 mm de largeur avec isolation en fibre de verre (scénario de référence incombustible);
- b) Vide du mur de 25 mm de largeur avec isolant XPS (ce qui représente une solution acceptable pour le Code);
- c) Vide du mur de 25 mm de largeur avec isolant XPS et lattage vertical (ce qui représente aussi un scénario acceptable et plus réaliste en termes de construction);
- d) Vide du mur de 38 mm (2 x 19 mm) avec isolant XPS et lattage croisé (ce qui représente une solution de rechange pour le Code).

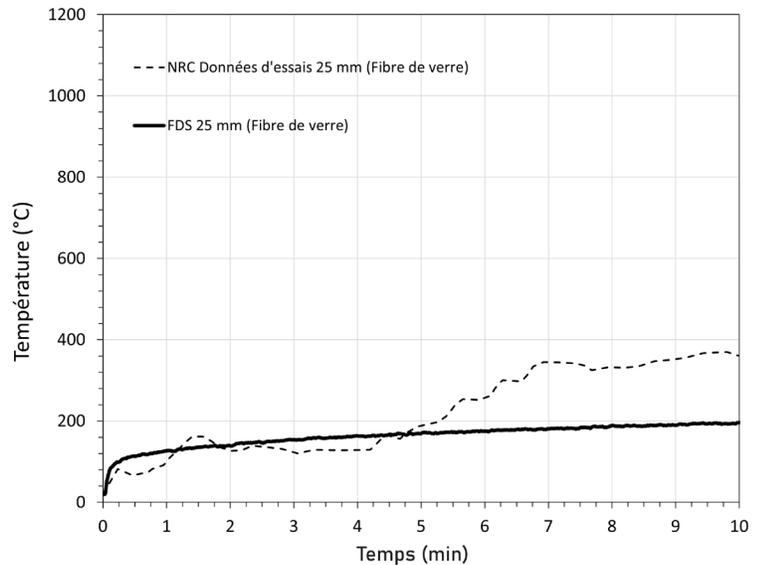


Figure 5. Comparaison de la température entre le rapport du CNRC du modèle 1984 et du modèle FDS

### Comparaison du débit calorifique et énergie totale dégagée

Dans tous les cas, avec des isolants combustibles et une largeur de vide d'air différente, on peut observer que le niveau de débit calorifique (DC) est beaucoup plus élevé que celui du DC fourni par le scénario incombustible n'ayant essentiellement qu'un brûleur de 25 kW. Selon les résultats de la simulation, l'utilisation d'un lattage croisé double d'une largeur de vide de mur maximale de 38 mm

permet de contrôler l'intensité de l'énergie libérée (qui est encore plus élevée que le DC pour l'isolation en fibre de verre), tandis que le lattage vertical simple entraîne un débit calorifique élevé (figure 6). Le même argument est conclu en examinant les courbes d'énergie totale dégagée dans la figure 7 pour les quatre cas, où le XPS de 25 mm (tel que permis par le CNB) libère le plus d'énergie.

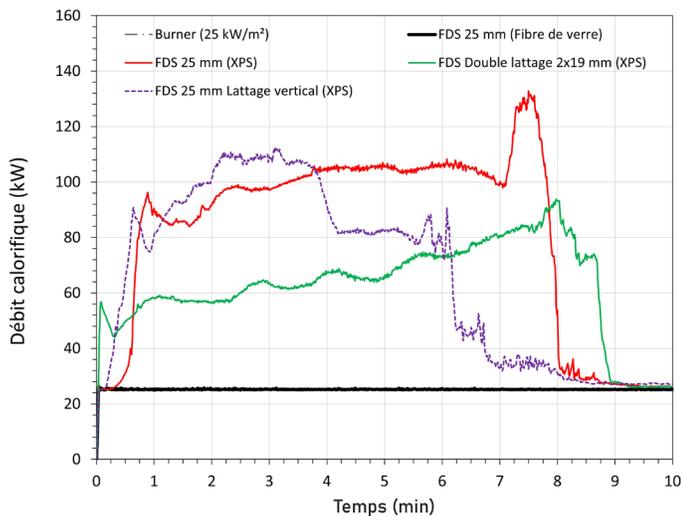


Figure 6. Comparaison du débit calorifique

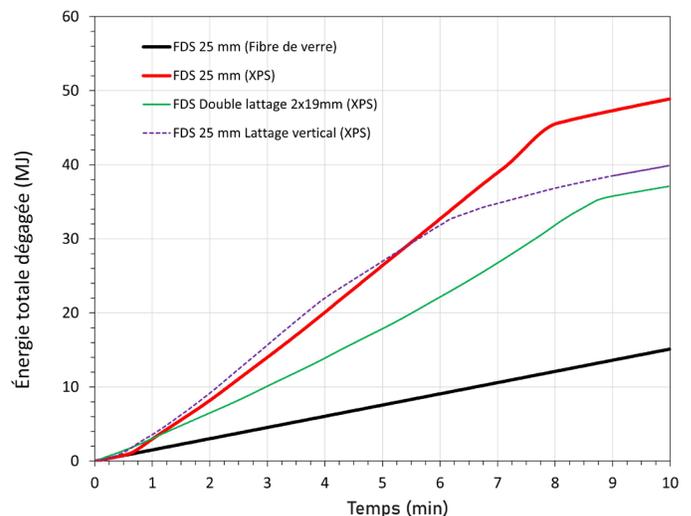


Figure 7. Comparaison de l'énergie totale dégagée

## Comparaison de la température

La figure 8 montre les températures mesurées dans les quatre cas ainsi que les mesures obtenues lors des tests du CNRC en 1984. Les températures sont extraites des thermocouples situés dans le vide du mur 2,33 m au-dessus de la base de l'assemblage. Bien que la température maximale du cas avec lattage croisé double soit plus élevée que celle du cas sans lattage, sa température moyenne est inférieure (366 °C).

Les données montrent que dans le cas du lattage vertical simple, l'effet de canal et les vitesses résultantes dans le vide entraînent le déplacement des flammes vers le haut et recouvrent une surface plus grande de la couche isolante. Par conséquent, la combustion augmente et produit des températures plus élevées sur une période plus courte, comparativement au cas avec un vide d'air de 25 mm sans lattage et le cas avec un lattage croisé. Ainsi, selon la figure 8, le cas avec un lattage vertical atteint la valeur maximale 3 minutes plus tôt que le cas avec un lattage croisé.

Les températures les plus basses sont évidemment observées dans le cas avec un vide d'air de 25 mm et isolé avec de la fibre de verre, qui a une température moyenne de 163 °C. Bien que les matériaux d'isolation combustibles agissent comme du carburant

supplémentaire qui augmente l'inflammabilité et entraîne des températures plus élevées, puis des dégradations (par la combustion de la masse), l'utilisation d'un matériau d'isolation incombustible a comme résultat l'atteinte d'une certaine valeur de température avec une légère augmentation au cours de la période de simulation. Contrairement aux attentes, le rapport du CNRC de 1984 montre une augmentation de la température après 5 minutes pour le cas isolé avec de la fibre de verre et il n'y a aucune explication pour cette augmentation.

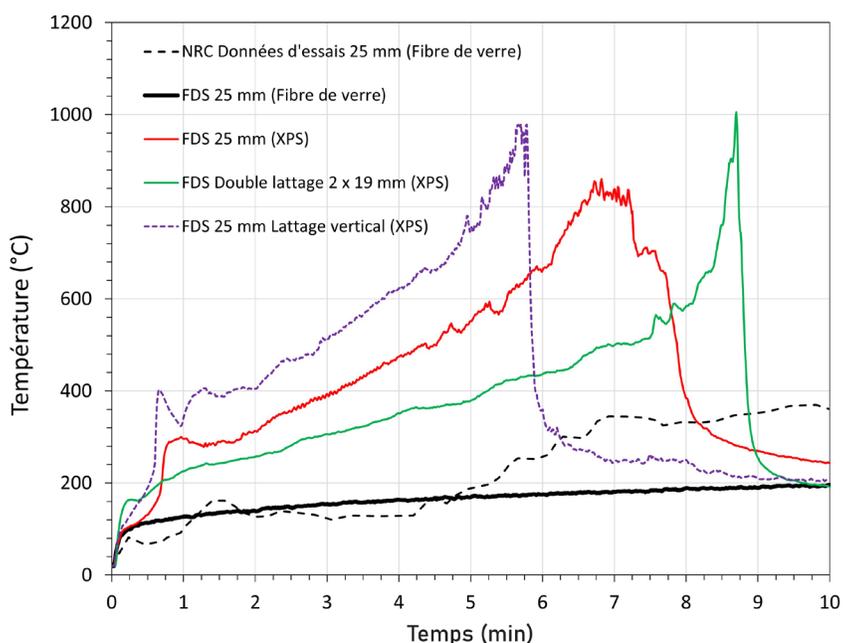


Figure 8. Comparaison de la température dans le vide du mur

## Vitesse de l'air dans le vide du mur

Conformément à l'installation à lattage croisé double, le vide d'air diminue à 19 mm au niveau le plus étroit, ce qui entraîne des variations de vitesse de l'air le long de la hauteur du vide du mur. Par conséquent, des changements de vitesse dans le vide du mur ont été observés pour les cas simulés et les résultats sont présentés à la figure 9. Cela démontre clairement que la vitesse de l'air varie dans une plage inférieure lorsqu'un lattage horizontal est ajouté. De plus, les lattages horizontaux agissent comme une barrière et changent le flux quasi constant vers le haut et créent des zones à vitesse plus faible (adjacentes à la face isolante). Les valeurs de vitesses réduites aident à contrôler la

propagation des flammes vers le haut du vide du mur. La figure 9 présente l'effet de placer un lattage horizontal sur l'emprisonnement des flammes vers le haut et la restriction de la propagation de la zone de combustion sur une plus grande surface.

De plus, la figure 10 donne une idée visuelle claire de la discussion mentionnée précédemment sur les changements de vitesse. Une différence considérable est perceptible dans la masse d'isolant perdue (brûlée) pendant 6 minutes. De plus, les flammes avancent vers le haut du vide de 25 mm avec ou sans lattage vertical, alors qu'elles n'affectent presque pas la moitié de la hauteur

du cas avec un lattage croisé de 38 mm. Il est également rapporté dans les résultats des tests du CNRC que la fonte et le rétrécissement de la surface de l'isolant XPS se sont étendus jusqu'au haut de l'assemblage, et que l'isolation à

panneaux à granules présente une plus grande surface qui a fondu et coulé jusqu'à la base, d'une hauteur allant jusqu'à 2,5 m dans la cavité.

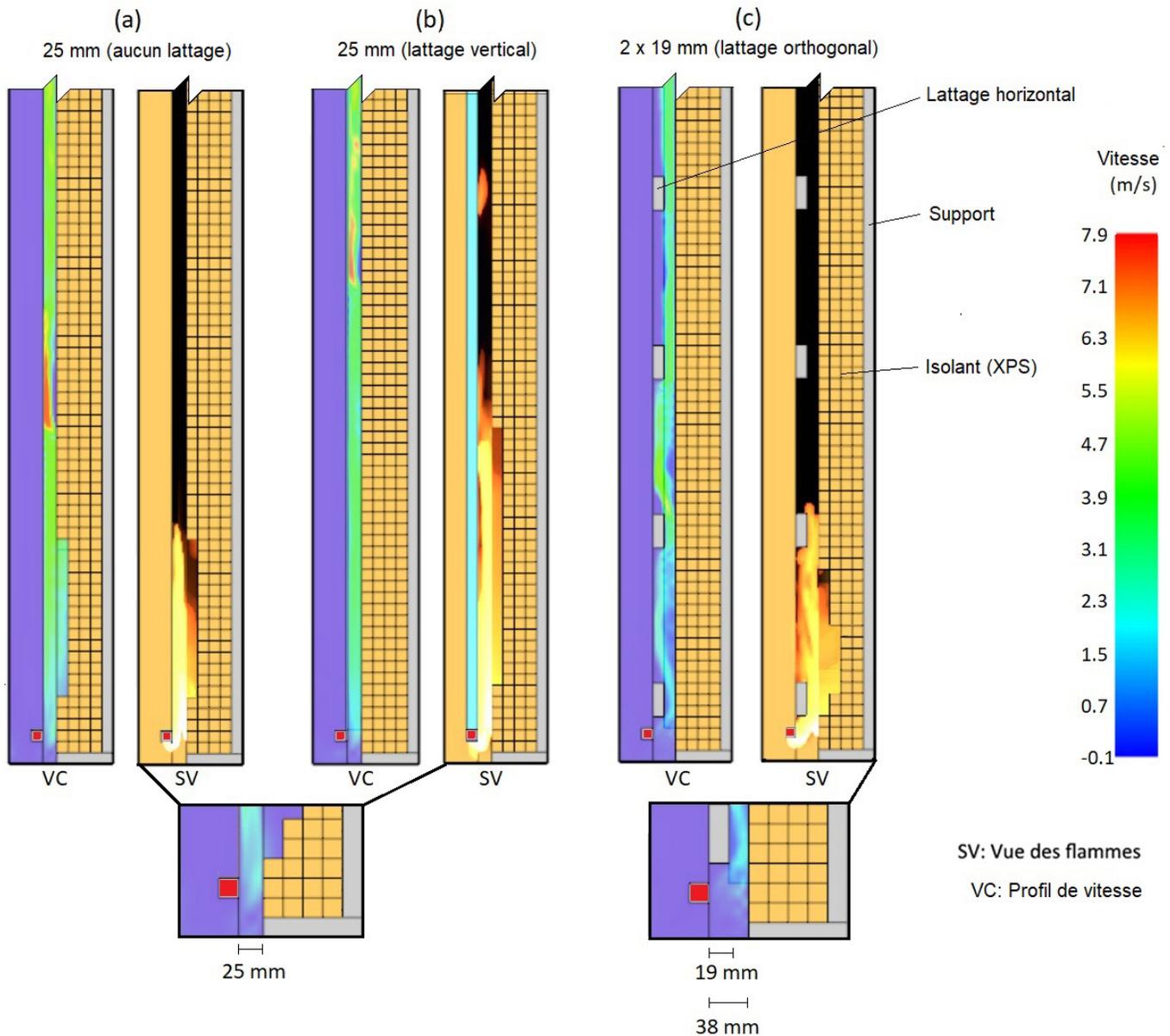


Figure 9. Contour de vitesse et vue de la fumée dans le vide à 2 minutes, avec (a) vide d'air de 25 mm, (b) vide d'air de 25 mm avec lattage vertical, (c) vide d'air de 38 mm et lattage croisé (vue latérale en 2D)

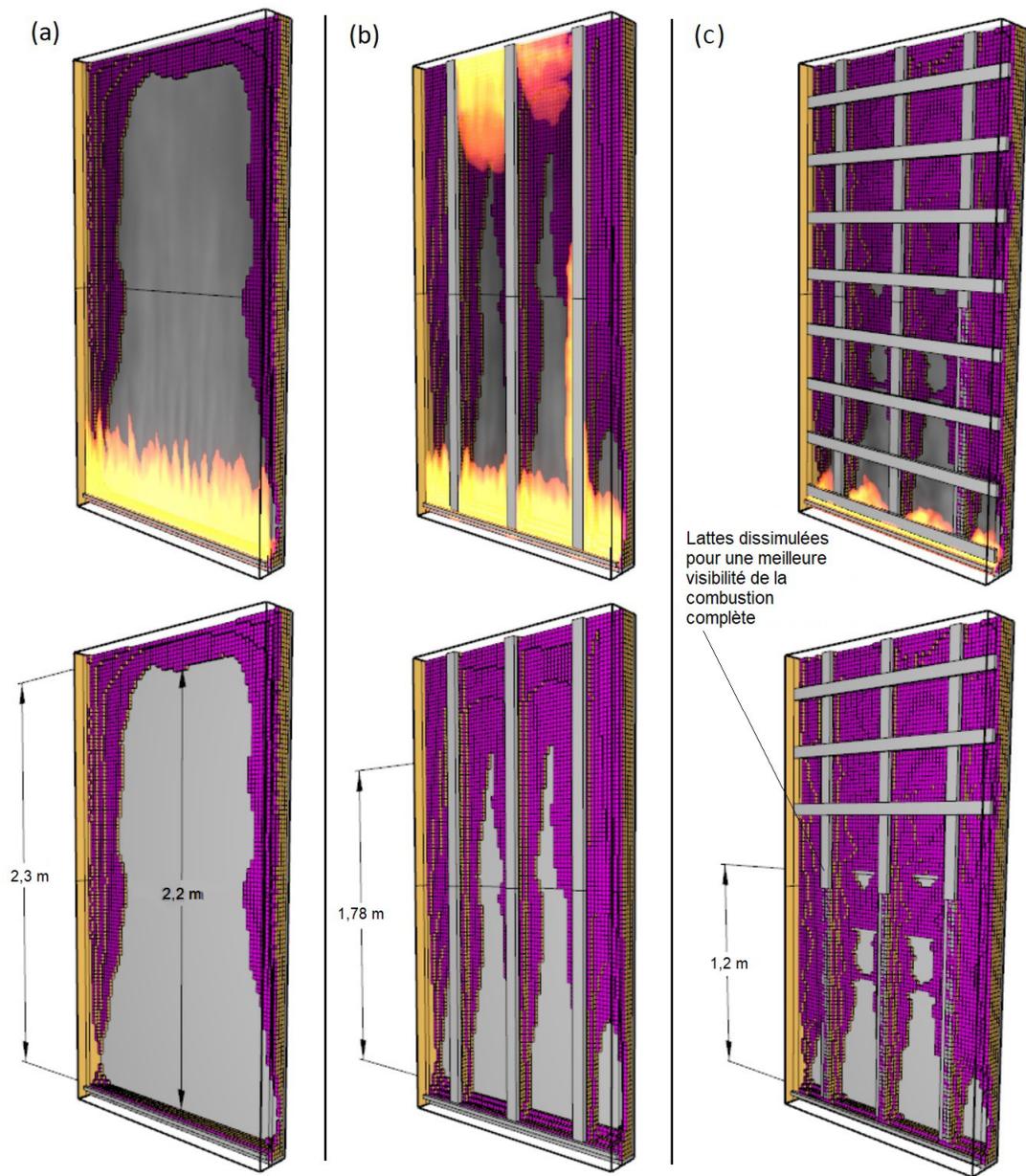


Figure 10. Résultats de FDS à 6 minutes avec (a) vide d'air de 25 mm avec isolant XPS, (b) vide d'air de 25 mm avec lattage vertical avec isolant XPS, (c) vide d'air de 38 mm avec lattage croisé et isolant XPS

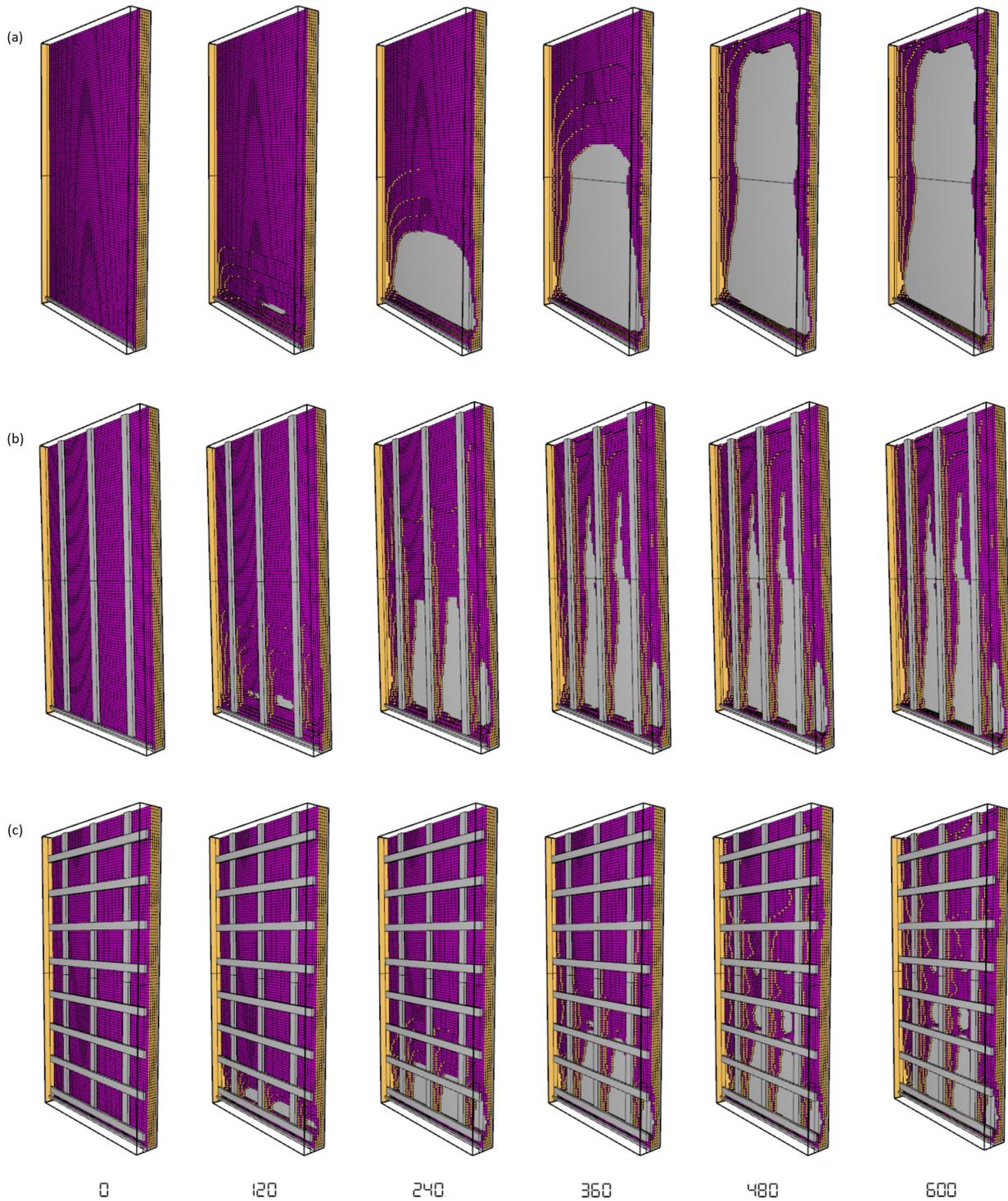


Figure 11. Images du processus de combustion; (a) vide d'air de 25 mm avec isolant XPS, (b) vide d'air de 25 mm avec lattage vertical avec isolant XPS et (c) vide d'air de 2 x 19 mm à lattage croisé avec isolant XPS

## CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Les principales caractéristiques requises pour appuyer le développement d'une mesure équivalente lors de l'utilisation d'un double lattage orthogonal derrière le revêtement extérieur, créant ainsi un espace d'air supérieur à 25 mm, sont présentées dans cette fiche technique. Cette fiche technique s'applique uniquement aux bâtiments où il est permis d'utiliser des matériaux combustibles pour les murs extérieurs.

La disposition réglementaire actuelle oblige à ne pas dépasser 25 mm lorsque les pare-feu ne sont pas installés dans des vides de mur contenant des matériaux combustibles. Cette exigence de limiter la largeur du vide d'air à 25 mm exclut l'applicabilité des nouvelles techniques de construction et des tendances architecturales actuelles, comme le lattage orthogonal pour les revêtements verticaux.

Une modélisation numérique utilisant un modèle FDS a été effectuée, ce qui a d'abord donné lieu à la validation et à la vérification des spécifications actuelles en démontrant une bonne concordance avec les données de test réelles. Ensuite, dans le cadre d'une étude paramétrique, la possibilité d'élargir les vides d'air ou d'adopter une nouvelle technique de construction est évaluée. Il a été démontré que le vide d'air de 38 mm derrière le lattage double orthogonal n'aggrave pas la propagation des flammes dans le vide du mur (comparativement à un vide d'air de 25 mm permis et le cas avec un vide d'air de 25 mm incluant le lattage vertical). Il est également démontré que ce double lattage orthogonal entraîne des températures plus basses et une combustion moindre de l'isolant combustible. La réduction du dégagement de chaleur total, la réduction du taux de dégagement de chaleur et la réduction des températures confirment cette affirmation.

Sur la base de l'examen et de la compréhension des objectifs et des énoncés fonctionnels associés à l'article 3.1.11.2. de la division B, la mesure équivalente proposée peut fournir au moins le même niveau de performance que la solution acceptable qu'elle remplace dans les domaines de limitation de la propagation du feu au-delà de son point d'origine.

Cette mesure équivalente doit être préalablement présentée et approuvée par la RBQ lorsqu'elle est appliquée pour la construction d'un bâtiment sous sa juridiction. Le lecteur est invité à consulter les liens suivants :

<https://www.rbq.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/Publications/francais/guide-demande-mesures-equivalentes-diff.pdf>

<https://www.rbq.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/Formulaires/francais/demande-mesures-differentes-equivalentes-batiment.pdf>

## Références

- [1] “Code National Du Bâtiment - Canada,” Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (ON), 2022.
- [2] “Code de Construction Du Québec, Chapitre I - Bâtiment, et Code National Du Bâtiment - Canada (2015) Modifié,” Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (ON), 2022.
- [3] RBQ, “Guide de Présentation d’une Demande de Mesures Équivalentes Ou d’une Demande de Mesures Différentes,” Régie du bâtiment du Québec, 2016.
- [4] CNRC, “Supplément Au CNB 2015: Énoncés d’intention,” Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (ON), 2018.
- [5] Sumi, K., and Taylor, W., “Canadian Programs Relating to Plastics in the Built Environment - a Summary Review,” Fire Flammabl., Vol. 12, 1981.
- [6] Taylor, W., “Spread of Fire in Vertical Concealed Spaces Containing Foamed-Plastics Insulation Part II. Expanded Polystyrenes,” National Research Council of Canada, 1981.
- [7] “ASTM E84 Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials,” ASTM International, West Conshohocken (PA), 2020.
- [8] “CAN/ULC-S102.2:2018 Méthode d’essai Normalisée Caractéristiques de Combustion Superficielle Des Revêtements de Sol et Des Divers Matériaux et Assemblages,” Underwriters Laboratories of Canada, 2018.
- [9] Choi, K., and Taylor, W., “Combustibility of Insulation in Cavity Walls,” J. Fire Sci., Vol. 2, No. 3, 1984, pp. 179–188. <https://doi.org/10.1177/073490418400200303>
- [10] “ISO 5660-1: Reaction-to-Fire Tests - Heat Release, Smoke Production and Mass Loss Rate - Part 1: Heat Release Rate (Cone Calorimeter Method),” International Organization for Standardization, Geneva (Switzerland), 2002.

### Pour plus d’information

Monireh Aram, Ph.D.  
Scientifique  
Systèmes de construction  
[monireh.aram@fpinnovations.ca](mailto:monireh.aram@fpinnovations.ca)

Christian Dagenais, ing., Ph.D.  
Scientifique leader  
Systèmes de construction  
[christian.dagenais@fpinnovations.ca](mailto:christian.dagenais@fpinnovations.ca)

Info

ISBN 978-0-86488-628-6

2024

[web.fpinnovations.ca](http://web.fpinnovations.ca)



570, boul. Saint-Jean  
Pointe-Claire (Québec)  
H9R 3J9