

**CMRC-NRC**

Institut de  
recherche en  
construction

Pour un  
environnement  
bâti de qualité

## Rapport Client



Le 6 septembre, 2011

# Mesures d'absorption acoustique effectuées sur une cloison autorétractable Skyfold Classic « 4E » et conforme aux exigences de la norme ISO 354 pour Skyfold, Railtech Ltée

FR-B3484.6



Conseil national  
de recherches Canada

National Research  
Council Canada

Canada

**Rapport Client**  
**FR-B3484.6**



**Mesures d'absorption acoustique effectuées  
sur une cloison autorétractable Skyfold  
Classic « 4E » et conforme aux exigences de la  
norme ISO 354 pour Skyfold, Railtech Ltée**

pour

Cloisons autorétractables sur mesure Skyfold, Railtech Ltée  
Montréal, Québec, Canada  
H9X 3S3

Le 6 septembre, 2011

Mesures d'absorption acoustique effectuées sur une cloison autorétractable Skyfold Classic « 4E » et conforme aux exigences de la norme ISO 354 pour Skyfold, Railtech Ltée



Auteur

Handwritten signature of S. Schoenwald in blue ink.

S. Schoenwald, Ph.D.  
Agent de recherche

Assurance  
Qualité

Handwritten signature of B. Gover in blue ink.

B. Gover, Ph.D.  
Agent de recherche

Approuvé

Handwritten signature of T.R.T. Nightingale in blue ink.

T.R.T. Nightingale, Ph.D.  
Directeur, Environnement Intérieur

No. du rapport: FR-B3484.6  
Date du rapport: le 6 septembre, 2011  
No. du contrat: B3484  
Référence: Entente datée le 3 juin, 2010  
Programme: Environnement Intérieur

**Laboratoire d'essai :** Conseil national de recherches du Canada  
Institut de recherche en construction  
1200, chemin Montréal  
Ottawa (Ontario) K1A 0R6

**Client :** Cloisons autorétractables sur mesure Skyfold, Railtech Ltée  
325, ave Lee, Baie D'Urfé  
Montréal (Québec) H9X 3S3

**Spécimen :** Skyfold Classic « 4E »

**ID spécimen :** B3484-32W

**Fabricant :** Client

**Dates de construction :** 19 au 20 août 2010



**Description du spécimen :**

Le spécimen B3484-32W a été décrit par le client comme étant une cloison mobile Skyfold Classic dont les panneaux, les joints et les dégagements sont organisés en configuration « 4E ».

La cloison mobile Skyfold Classic a été installée par le client et se compose de huit panneaux montés sur un mécanisme de levage soutenu à partir de son sommet. Quatre panneaux ont été installés de chaque côté du mécanisme. Les dimensions hors tout de la cloison, y compris les joints, étaient de 3508 mm de largeur sur 2172 mm de hauteur. L'épaisseur hors tout de la cloison était de 299 mm.

Le client a indiqué que chaque panneau était constitué d'une âme en cellulose alvéolaire placée entre une plaque en acier perforée recouverte de tissu sur la face extérieure et un endos de tôle d'acier sur la face intérieure. La partie acier-âme-acier de chaque panneau mesurait 19 mm d'épaisseur, 3457 mm de largeur et 510 mm de hauteur. La surface intérieure de chaque panneau comportait une couche d'enrobage en fibre de verre de 38 mm.

Chaque panneau présentait des joints d'extrémité en caoutchouc avec garniture, sur les rebords verticaux, qui se rétractaient et s'étiraient. La largeur nominale des joints d'extrémité verticaux étirés sur leur pleine course était de 25 mm. Tous les panneaux étaient scellés les uns aux autres au moyen de joints à lèvres horizontales qui comprimaient une bande de mousse une fois la cloison fermée. Le panneau supérieur était scellé à la cavité au moyen d'un joint à bourrelet en caoutchouc extrudé de 57 mm de hauteur. Le panneau inférieur était scellé au plancher au moyen d'un joint à bourrelet en caoutchouc extrudé de 57 mm de hauteur.

La masse totale des huit panneaux, y compris les joints, était de 229,9 kg. La masse totale du spécimen était de 342,7 kg.

Les détails en propriété exclusive du spécimen ont été exclus du présent rapport à la demande du client.

La taille de l'ouverture de 2,44 m sur 3,66 m de l'installation d'essai a été réduite de façon à accueillir le spécimen. À cette fin, un élément de remplissage a été construit comme suit. Une cavité constituée d'une poutre d'acier (C12 x 20,7) de 77 mm sur 305 mm sur 3667 mm recouverte sur ses deux côtés de deux couches de contreplaqué de 19 mm sur 305 mm sur 3667 mm et de six couches de panneaux de

plâtre CGC SHEETROCK de 16 mm sur 305 mm sur 3667 mm a été construite. La cavité abritait le moteur et les autres pièces mobiles du mécanisme de levage. Elle était soutenue à chaque extrémité par des poteaux de bois de 39 mm sur 89 mm et de 2439 mm de longueur espacés de 89 mm et fixés au bâti d'essai au moyen de vis de type S de 51 mm de longueur espacées de 200 mm de c. à c. L'espace entre les poteaux (39 mm sur 89 mm) a été rempli d'isolant en fibre de verre, et les supports ont ensuite été encapsulés sur le devant et les côtés au moyen de deux couches de plaque de plâtre CGC SHEETROCK de 16 mm. La dimension hors tout des supports était de 76 mm de profondeur sur 380 mm de largeur et 2362 mm de hauteur. Deux bandes d'une épaisseur unique de plaque de plâtre CGC type X mesurant chacune 16 mm sur 189 mm sur 3581 mm ont été placées à la partie inférieure du bâti d'essai. Les joints exposés entre les pièces de plaque de plâtre ont été matés et recouverts de ruban de papier métallique.

#### **Installation du spécimen d'essai :**

Le spécimen d'essai a été installé dans une ouverture rectangulaire également utilisée pour mesurer la transmission du son de spécimens de mur. L'ouverture de l'installation d'essai mesure 2,44 m sur 3,66 m. Des éléments de remplissage ont été construits afin de réduire l'aire de l'ouverture, comme il a été décrit ci-dessus. Le périmètre des éléments de remplissage a été scellé des deux côtés à l'ouverture de l'installation d'essai au moyen d'un mastic de calfeutrage au latex et recouvert de ruban de papier métallique. L'ouverture dans les éléments de remplissage destinés à recevoir le spécimen d'essai mesurait 3508 mm de largeur sur 2172 mm de hauteur.

L'aire utilisée pour le calcul des coefficients d'absorption acoustique était de 7,66 m<sup>2</sup>.

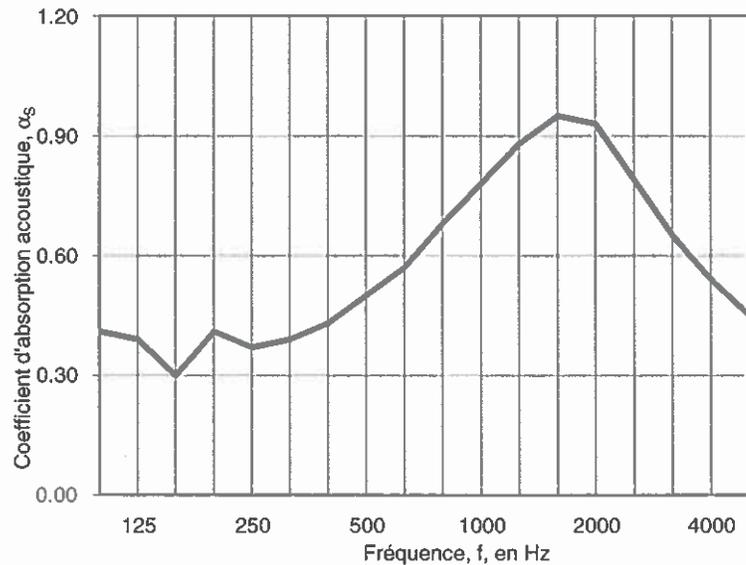
Le spécimen a été ouvert et fermé cinq fois une fois l'installation terminée, et a été soumis aux essais sans autres ajustements.

**Des mesures de coefficient d'absorption acoustique ont été effectuées conformément aux exigences de la norme ISO 354:2003, « Acoustique -- Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante »**

**Client :** Cloisons autorétractables sur mesure Skyfold, Railtech Ltée      **ID essais :** ABA-10-008  
**ID spécimen :** B3484-32W      **Date essais :** 20 août 2010  
**Volume de la chambre :** 250,9 m<sup>3</sup>      **Surface S du spécimen d'essai :** 7,66 m<sup>2</sup>  
**Température de l'air, °C :** 21,9 à 21,9      **Type de montage utilisé :** Autre  
**Humidité de l'air, % :** 45,6 à 45,9      Pour une plus ample description du spécimen d'essai et des conditions de montage, voir les pages qui précèdent.



Fréquence f (Hz)	T <sub>1</sub> ch. vide (s)	T <sub>2</sub> avec échant. (s)	Coefficient d'absorption acoustique α <sub>s</sub>
100	6,03	4,09	0,41
125	5,00 *	3,64	0,39
160	5,49	4,18	0,30
200	6,03	4,11	0,41
250	5,55	3,99	0,37
315	6,19	4,24	0,39
400	5,54	3,81	0,43
500	5,16 *	3,47	0,50
630	5,12 *	3,29	0,57
800	4,94 *	3,01	0,68
1000	4,81 *	2,80	0,78
1250	4,55 *	2,58	0,88
1600	3,98 *	2,31	0,95
2000	3,51 *	2,17	0,93
2500	3,26 *	2,19	0,79
3150	2,96	2,17	0,65
4000	2,55 *	2,03	0,54
5000	2,10 *	1,79	0,45



Les valeurs accompagnées d'un astérisque (« \* ») indiquent que la limite relative à la surface d'absorption acoustique équivalente maximale de la chambre vide déterminée conformément à la norme ISO 354:2003 est dépassée dans cette plage de fréquences. L'incertitude du

**Évaluation conformément à la norme ISO 11654 :**

Coefficient d'absorption acoustique pondéré et indicateur de forme :  
 $\alpha_w = 0,65$

Classe d'absorption acoustique :  
 C

Coefficients d'absorption acoustique pratiques :

Fréquence, f (Hz)	α <sub>p</sub>
125	0,37
250	0,39
500	0,50
1000	0,78
2000	0,89
4000	0,55

Évaluation fondée sur les résultats de mesurage en laboratoire obtenus au moyen d'une méthode expérimentale  
 Les résultats dans le présent rapport s'appliquent seulement à l'échantillon soumis pour mesurage. Nous déclinons toute responsabilité quant à la tenue de tout autre spécimen.

**ANNEXE :**  
**Installation d'essai d'absorption**  
**acoustique M-27**

Conseil national de recherches du Canada  
Institut de recherche en construction  
Laboratoire d'acoustique  
1200, chemin Montréal,  
Ottawa (Ontario) K1A 0R6  
Tél. : 613-993-2305 Téléc. : 613-954-1495

**Installation et méthode :** L'installation servant aux essais d'absorption possède une chambre de réverbération d'un volume nominal de 250 m<sup>3</sup>. La chambre compte quatre haut-parleurs activés par des amplificateurs séparés et des sources de bruit commandées par un ordinateur. Pour augmenter la nature aléatoire du champ acoustique, on a placé des panneaux diffuseurs fixes et mobiles dans la chambre. Dans cette chambre, un microphone Bruel & Kjaer type 4166 calibré avec préamplificateur est déplacé successivement à neuf positions différentes répétables par un ordinateur et des mesures d'extinction du son sont prises au moyen d'un système National Instrument NI4472 à huit canaux installé dans un ordinateur de type PC. Les mesures d'absorption acoustique sont prises conformément aux exigences de la norme ISO 354 :2003, « Acoustique – Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante ». Pour obtenir les temps moyens de réverbération dans une chambre vide, on calcule la moyenne des mesures pour dix réductions du son à chacune des neuf positions du microphone. De la même façon, on calcule les temps de réverbération moyens dans la chambre occupée par le spécimen à neuf positions du microphone pour chaque position du spécimen d'essai. La position du spécimen dépend du montage de ce dernier (voir ci-dessous). Les temps moyens de réverbération servent ensuite à calculer le coefficient d'absorption à chaque bande d'un tiers d'octave.

**Montage du spécimen :** Les conditions de montage standard en vue de l'essai d'absorption sont conformes à la norme ISO 354:2003, annexe B, « Montages de spécimen d'essai en vue d'essais d'absorption acoustique ». Les montages standard normalement utilisés à ce laboratoire incluent les suivants.

- *Montage A*—Le spécimen d'essai est posé directement sur le plancher, son périmètre étant recouvert d'un cadre en bois qui est scellé au plancher. Les mesures sont prises pour une position standard.
- *Montage E400*—Le spécimen d'essai est installé dans un cadre standard (de 2,74 m sur 2,44 m) qui soutient le spécimen à 400 mm au-dessus du plancher de la chambre. Les mesures sont prises pour deux positions standard, le cadre étant scellé au plancher.

Différentes conditions de montage relatives aux matériaux absorbants plans, p. ex. conformément aux spécifications fournies par le producteur ou aux exigences contenues dans les détails de l'application fournis par l'utilisateur, sont spécifiées dans la description du spécimen. Des objets distincts (p. ex. cloisons de bureau, ameublement, chaises, etc.) sont installés en vue des essais de la façon dont ils sont installés typiquement dans la pratique.

**Coefficients d'absorption acoustique :** La surface d'absorption acoustique équivalente pour un spécimen est mesurée en mètres carrés. Par « 1 m<sup>2</sup> d'absorption », on peut comprendre un mètre carré de matériau parfaitement absorbant. On obtient les coefficients d'absorption acoustique en divisant l'absorption acoustique d'un matériau absorbant plan ou d'un ensemble de matériaux absorbants mis à l'essai à chaque fréquence par la surface totale d'un spécimen en mètres carrés. Les effets de diffraction font habituellement en sorte que l'aire effective d'un spécimen est plus grande que l'aire géométrique de ce dernier, ce qui augmente le coefficient d'absorption mesuré. Lorsque les coefficients sont élevés, les valeurs mesurées peuvent dépasser l'unité, mais les coefficients mesurés ne sont pas rajustés. Pour les objets distincts (p. ex. cloisons de bureau, ameublement, chaises, etc.), on exprime l'absorption en surface d'absorption acoustique équivalente par objet en divisant la surface d'absorption acoustique équivalente mesurée par le nombre d'éléments mis à l'essai.

**Coefficient d'absorption acoustique pratique,  $\alpha_p$ , coefficient d'absorption acoustique pondéré,  $\alpha_w$ , indicateur de forme et classe d'absorption acoustique :** Ces éléments sont tous déterminés conformément à la norme ISO 11654:1997 « Acoustique -- Absorbants pour l'utilisation dans les bâtiments -- Évaluation de l'absorption acoustique ». À partir des coefficients d'absorption acoustique d'un tiers d'octave mesurés conformément à la norme ISO 354:2003, le coefficient d'absorption acoustique pratique est égal à la moyenne arithmétique des trois valeurs pour chaque bande d'octave, arrondie au multiple de 0,05 le plus proche et rajustée à 1,00 pour toutes les valeurs dépassant l'unité. On ajuste ensuite une courbe de référence au coefficient d'absorption acoustique pratique dans la plage des 250 Hz à 4000 Hz de façon à obtenir la cote unitaire (coefficient d'absorption acoustique pondéré,  $\alpha_w$ ). Plus la valeur de  $\alpha_w$  est élevée, plus grande sera l'absorption acoustique. L'indicateur de forme indique que le coefficient d'absorption acoustique pratique dépasse la courbe de référence ajustée de 0,25 ou plus dans trois plages de fréquences définies (indicateur L pour 250 Hz, indicateur M pour 500 Hz ou 1000 Hz et indicateur H pour 2000 Hz ou 4000 Hz). La classe d'absorption acoustique déterminée conformément à la norme ISO 11654:1997, annexe B, est destinée à être utilisée pour les applications à large bande et l'évaluation des matériaux absorbants de la classe A ( $0,90 \leq \alpha_w \leq 1,00$ ) à la classe E ( $0,15 \leq \alpha_w \leq 0,25$ ).

**ANNEXE :**  
**Installation d'essai d'absorption**  
**acoustique M-27**

Conseil national de recherches du Canada  
Institut de recherche en construction  
Laboratoire d'acoustique  
1200, chemin Montréal,  
Ottawa (Ontario) K1A 0R6  
Tél. : 613-993-2305 Téléc. : 613-954-1495

**Fidélité :** Le mesurage acoustique dans les pièces est un processus d'échantillonnage et présente à ce titre un degré d'incertitude influencé par différents facteurs. L'un de ces facteurs est l'incertitude dans le mesurage des temps de réverbération. En utilisant suffisamment de positions de microphone et de haut-parleur, il est possible de réduire l'incertitude, et d'assigner des limites supérieures et inférieures à l'erreur probable dans les mesures. L'écart type du temps de réverbération mesuré peut être calculé conformément à la norme ISO 354:1997, et de façon plus détaillée conformément à la norme ISO/TR 140-13. Ces incertitudes ne sont pas liées directement à la variation attendue lorsqu'un spécimen nominalelement identique est construit, installé et mis à l'essai. Elles ne sont pas non plus reliées directement aux différences attendues lorsque des spécimens nominalelement identiques sont mis à l'essai dans des laboratoires différents (reproductibilité). La norme ISO 354:2003 ne fournit malheureusement aucune indication quant à la reproductibilité attendue du mesurage des coefficients d'absorption.

