

**NRC·CMRC CONSTRUCTION**

# Mesure de perte de transmission du son aérien sur cloison Skyfold Prisma avec panneaux métalliques

Auteur: Pascal Beaulieu

Numéro du Rapport: FR\_A1-021085.3

Date du Rapport: 13 Septembre 2022

Numéro de Contrat: A-0039125

Date de l'accord: 02 March 2022





# Mesure de perte de transmission du son aérien sur cloison Skyfold Prisma avec panneaux métalliques

Auteur

Beaulieu,  
Pascal

Digitally signed by  
Beaulieu, Pascal  
Date: 2022.11.10  
09:58:59 -05'00'

---

Pascal Beaulieu, Agent technique

Approuvé

Gover,  
Bradford

Digitally signed by Gover,  
Bradford  
DN: cn=Gover, Bradford, c=CA,  
o=GC, ou=NRC-CNRC,  
email=brad.gover@canada.ca  
Date: 2023.01.13 14:49:58 -05'00'

---

Bradford Gover, Ph.D.  
Directeur, Recherche et Développement  
Enveloppe du bâtiment et Matériaux,  
Opérations du bâtiment intelligent  
Centre de recherche en construction CNRC

Rapport No: FR\_A1-021085.3  
Date de rapport: 13 Septembre 2022  
Contrat No: A1-021085  
Référence: 02 Mars 2022  
Programme: Enveloppe du bâtiment et Matériaux

4 Pages  
Copie 1 de 3

Ce rapport ne peut être reproduit, en tout ou en partie, sans l'autorisation écrite du Conseil national de recherches du Canada et du client

*Cette page a été laissée en blanc intentionnellement*

**Client** Skyfold Inc  
325 Avenue Lee, Montreal, Quebec,  
H9X3S3

**Spécimen** **Skyfold Prisma – 1x3 Double Panneaux Métalliques**

- Panneaux avec peaux en acier laminé et cœur en bois massif

**Mécanisme de Levage**

- Bras télécopiques
- Poutres
- Garnitures
- Joints

**ID spécimen** A1-021085-06W

### Description du Spécimen

La taille de l'ouverture de 2,44 m sur 3,66 m de l'installation d'essai du CNRC a été réduite de façon à accueillir le spécimen. À cette fin, un élément de remplissage a été construit comme suit : L'ouverture a été garnie d'une couche de joint d'étanchéité. Une cavité constituée d'une poutre d'acier 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 trois couches de plaque de plâtre CGC SHEETROCK de 13 mm. La dimension hors tout des supports était de 76 mm de profondeur sur 380 mm de largeur sur 2362 mm de hauteur. Deux bandes de deux couches de plaque de plâtre CGC type X mesurant l'une 13 mm sur 189 mm sur 3581 mm et l'autre 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.

La cloison mobile Skyfold Prisma a été installée par le client. Elle se compose de six panneaux d'acier, Chacune montées en usine dans un cadre d'aluminium monté sur deux mécanismes de levage soutenu à partir de son sommet. Les panneaux et les mécanismes de levage montent et descendent de manière télescopique durant l'opération. Les panneaux encadrés mesurent 721 mm de haut et 3310 mm de large. La cloison est composée de trois sections de différentes épaisseurs, 150 mm, 230 mm et 308 mm (~6", ~9", ~12") (face extérieur a face extérieur du cadre). La dimension globale de la cloison est 2172 mm de haut et 3508 mm de large.

Les panneaux d'acier, sans cadre, mesure 697mm x 3226mm x 12.5mm (27.4375" x 127" x ½") et pèse ~47.5 Kg (~104 lbs). La masse de chaque panneau de verre encadré est de 64.25 kg. La masse totale des six panneaux de verre est de 385.5 kg. La masse totale des mécanismes de levage, incluant la barre inférieure et les joint latéraux est de 83.9 kg. la Masse totale du spécimen est de 469.4 kg.

Le client a indiqué les points saillants du spécimen comme suit : Plaque de couvertures variés, joints d'étanchéité, bandes en mousse autocollante, et joint de bulbe moussé dans les coins agissent comme joint acoustique entre les panneaux, les mécanismes et les périmètres des éléments de construction.

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



Figure 1: Spécimen

### Specimen Properties

Élément		Épaisseur réelle (mm)	Mass (Kg)	Masse/superficie	
Skyfold Prisma	Chaque panneau d'acier:	12.5	47.5	21.1	kg/m <sup>2</sup>
1X3 Double	Panneaux avec peaux en acier laminé et cœur en bois massif				
	La masse totale du mécanisme de levage y compris les bras télescopiques, les poutres, les garnitures et les joints	127	83.9		
<b>Total</b>		127	469.4	52.6	kg/m <sup>2</sup>

# ASTM E90 Résultats des essais – Mesure de perte de transmission des sons aériens

Client: Skyfold Inc.  
ID Spécimen: A1-021085-06W

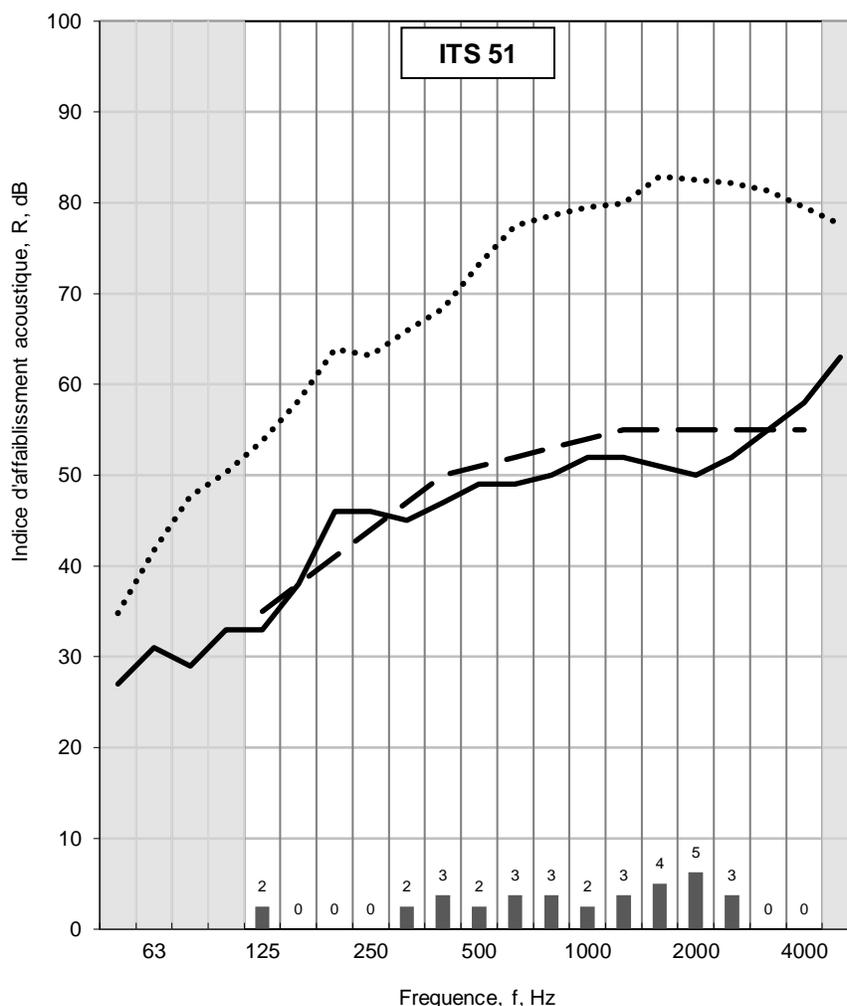
ID essais: TLA-22-225  
Date essais: 2022-08-10

Chambre	Volume (m³)	Température de l'air (°C)	Humidité (%)
Petite	140.9	22.1 to 22.2	65.5 to 65.6
Grande	255.5	21.9 to 21.9	62.8 to 62.8

Surface du spécimen:	8.92 m²
----------------------	---------

f (Hz)	Airborne TL (dB)
50	27
63	31
80	29
100	33
125	33
160	38
200	46
250	46
315	45
400	47
500	49
630	49
800	50
1000	52
1250	52
1600	51
2000	50
2500	52
3150	55
4000	58
5000	63
<b>Indice de transmission de son 51</b>	

<b>Total des défaillances (dB)</b>
32
<b>Défaillance maximum (dB)</b>
5 dB at 2000 Hz



Pour une description du spécimen d'essai et des conditions de montage, voir les pages qui précèdent. Les résultats contenus dans le présent rapport s'appliquent seulement à l'échantillon soumis pour mesurage. Nous rejetons toute responsabilité quant à la tenue de tout autre spécimen. **Les mesures de perte de transmission du son aérien ont été menées conformément aux exigences de la norme ASTM E90-09, "Standard Test Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions and Elements."**

**Dans le graphique :**

La ligne pleine correspond à la courbe de l'indice d'affaiblissement acoustique mesuré pour ce spécimen. La ligne tiretée correspond à la courbe des valeurs de référence ITS ajustées aux valeurs mesurées conformément à la norme ASTM E413-22. La ligne pointillée court 10 dB sous la limite de transmission latérale établie pour cette installation d'essai (peut dépasser les limites du graphique). Pour toute fréquence pour laquelle R est au-dessus de la ligne pointillée, la valeur signalée peut être limitée par la transmission latérale des vibrations par les surfaces du laboratoire et la valeur vraie peut être supérieure à la valeur mesurée. Les barres dans la partie inférieure du graphique montrent les défaillances lorsque les données mesurées sont inférieures aux valeurs de référence tel que décrit dans la procédure pour ITS, définie dans ASTM E413-22. Les valeurs ombrées dans le tableau et zones ombrées du graphique ne sont pas prises en compte pour la valeur ITS.

**Dans le tableau :**

Les valeurs accompagnées de la lettre « c » indiquent que le niveau du fond mesuré était entre 5 dB et 10 dB sous le niveau de la chambre de réception et le niveau du fond combinés. Les valeurs reportées ont été corrigées selon la procédure définie dans ASTM E90-09. Les valeurs accompagnées d'un astérisque (« \* ») indiquent que le niveau du fond mesuré était de 5 dB ou moins sous le niveau de la chambre de réception et le niveau du fond combinés, auquel cas les valeurs corrigées fournissent une estimation de la limite inférieure de perte de transmission acoustique.

## **Annexe A ASTM E90-09 Mesure de la perte de transmission du son aérien**

**Installation et équipement :** L'installation d'essai acoustique au travers des murs du CNRC est constituée de deux chambres de réverbération (appelées dans le présent rapport petite chambre et grande chambre) et un bâti d'essai mobile entre les deux chambres. La grande chambre a un volume approximatif de 255 m<sup>3</sup> et la petite chambre de 140 m<sup>3</sup>. Dans chaque chambre, un microphone à condensateur Bruel & Kjaer calibré (type 4166 ou 4165) avec préamplificateur est déplacé successivement à neuf positions différentes par un ordinateur de commande et des mesures sont prises dans les deux chambres au moyen d'un système National Instrument NI4472 à huit canaux installé dans un ordinateur de table de type PC. Chaque chambre possède quatre haut-parleurs commandés par des amplificateurs et des sources de bruit séparés. Pour augmenter la nature aléatoire du champ acoustique, des panneaux de diffusion fixes sont placés dans chaque chambre.

**Méthode d'essai :** Les mesures de perte de transmission du son aérien ont été effectuées conformément aux exigences de la norme ASTM E90-09, « Standard Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions ». Des essais de perte de transmission du son aérien ont été effectués dans le sens avant (la grande chambre est la chambre de réception) et inversé (la petite chambre est la chambre de réception). Les résultats contenus dans le présent rapport correspondent à la moyenne des essais dans ces deux directions. Dans chaque cas, les valeurs de perte de transmission du son ont été calculées à partir des niveaux de pression acoustique moyens tant de la chambre d'émission que de la chambre de réception, ainsi que des temps de réverbération moyens de la chambre de réception. Des niveaux de pression acoustique sur une bande d'un tiers d'octave ont été mesurés pendant 32 secondes à neuf positions dans chaque chambre et le niveau de pression acoustique moyen a ensuite été calculé pour chaque chambre. On a calculé la moyenne de cinq valeurs d'extinction du son de façon à obtenir le temps de réverbération à chaque position du microphone dans la chambre de réception. On a calculé la moyenne de ces temps de façon à obtenir les temps de réverbération moyens pour la chambre. Une description complète de la méthode d'essai, de l'information sur la limite de transmission latérale de l'installation et les résultats d'essai pour le spécimen à l'étude sont disponibles sur demande.

**Signification des résultats d'essai :** La norme ASTM E90-09 exige des mesures dans les bandes d'un tiers d'octave dans la plage de fréquences de 100 Hz à 5000 Hz. À l'intérieur de cette plage, la reproductibilité a été évaluée au moyen d'études comparatives inter-laboratoires. Les normes recommandent que les mesures soient prises et que les résultats soient compilés sur une grande plage de fréquences. Le présent rapport présente de tels résultats, qui peuvent servir à une évaluation de la tenue du spécimen par des experts. La précision des résultats à l'extérieur de la plage des 100 à 5000 Hz n'a pas été établie, mais devrait dépendre de facteurs spécifiques au laboratoire.

**Indice de transmission du son (ITS) :** L'ITS a été déterminé conformément à la norme ASTM E413-22, « Classification for Rating Sound Insulation ». L'ITS est une valeur unitaire servant à coter la tenue acoustique d'une cloison séparant des bureaux ou des logements. Plus la valeur est élevée, meilleure est la tenue. La cote vise à établir une corrélation avec les impressions subjectives de l'insonorisation fournie contre les sons produits par la voix, la radio, la télévision, la musique et d'autres sources similaires de bruit caractéristiques des bureaux et des logements. L'ITS est d'une utilisation limitée dans les applications mettant en cause des spectres de bruit qui diffèrent de façon marquée des bruits susmentionnés (par exemple, machinerie lourde, transformateurs d'alimentation, avions, véhicules moteurs). De manière générale, il est préférable, dans ces applications, de considérer les niveaux d'émission et les exigences d'insonorisation pour chaque bande de fréquences.

**Tenue in-situ :** Les cotes obtenues au moyen de la présente méthode standard ont tendance à représenter une limite supérieure à la limite mesurée au cours d'un essai sur le terrain, en raison de la transmission attribuable à la structure (« transmission latérale ») et des lacunes de construction dans des bâtiments réels.