

**NRC·CMRC** CONSTRUCTION

# Mesure de perte de transmission du son aérien sur cloison Skyfold Prisma avec panneaux d'acier

Auteur: Pascal Beaulieu

Numéro du Rapport: FR\_A1-021085.4

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 d'acier

Auteur

Beaulieu,  
Pascal

Digitally signed by  
Beaulieu, Pascal  
Date: 2022.11.10  
10:03:25 -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 14:48:44 -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\_A1-021085.4  
Date de rapport: 13 Septembre 2022  
Contrat No: A-0039125  
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: Wall Specimen

### Propriétés du Spécimen

| 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> |

**Les mesures de perte de transmission du son aérien ont été menées conformément aux exigences de la norme ISO 10140-2 « Acoustique -- Mesurage en laboratoire de l'isolement acoustique des éléments de construction -- Partie 2: Mesurage de l'isolation au bruit aérien »**

Client: Skyfold Inc.  
 ID Specimen: A1-021085-06W  
 Chambre grande volume 255.5 m<sup>3</sup>  
 Chambre petite volume 140.9 m<sup>3</sup>

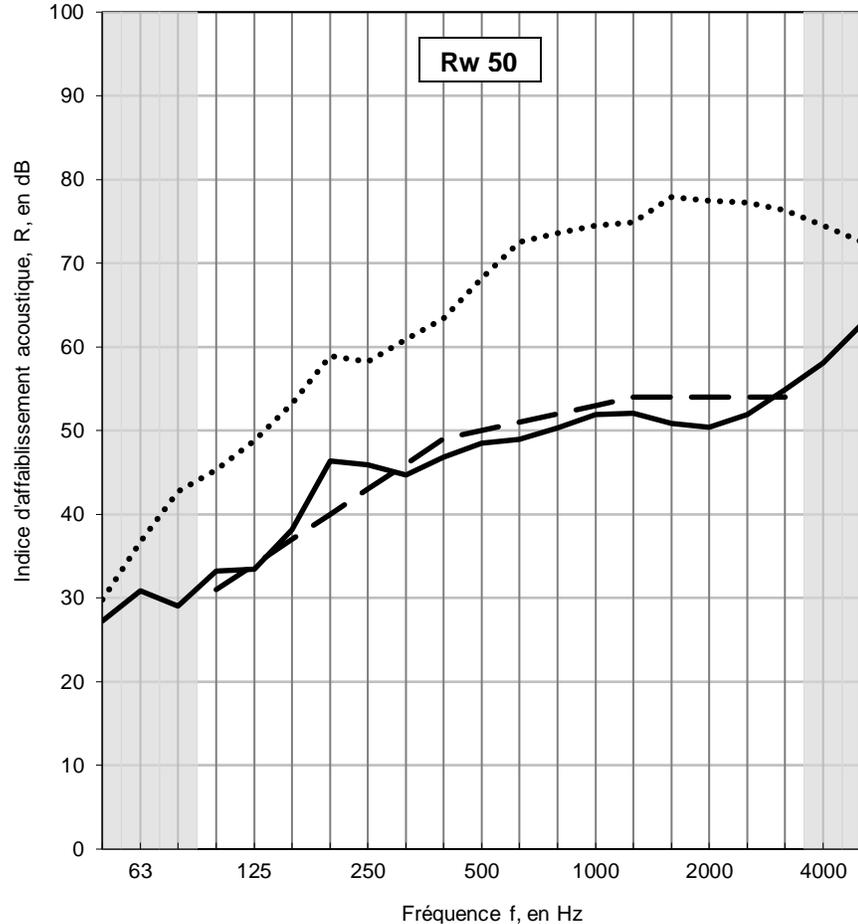
ID essais: TLA-22-225  
 Date essais: 2022-08-10

Surface du spécimen d'essai: 8.92 m<sup>2</sup>  
 Masse par unité de surface : 52.6 kg/m<sup>2</sup>

| Chambre | Température de l'air, °C | Humidité, %  |
|---------|--------------------------|--------------|
| Grande  | 21.9 to 21.9             | 65.5 to 65.6 |
| Petite  | 22.1 to 22.2             | 62.8 to 62.8 |

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.

| f (Hz) | R (dB) |
|--------|--------|
| 50     | 27.3   |
| 63     | 30.8   |
| 80     | 29.1   |
| 100    | 33.2   |
| 125    | 33.4   |
| 160    | 38.1   |
| 200    | 46.4   |
| 250    | 45.9   |
| 315    | 44.7   |
| 400    | 46.8   |
| 500    | 48.5   |
| 630    | 49.0   |
| 800    | 50.4   |
| 1000   | 51.9   |
| 1250   | 52.1   |
| 1600   | 50.8   |
| 2000   | 50.4   |
| 2500   | 51.9   |
| 3150   | 54.9   |
| 4000   | 58.1   |
| 5000   | 62.6   |



**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 ajustées aux valeurs mesurées conformément à la norme ISO 717-1. La ligne pointillée court 15 dB sous la limite de transmission latérale établie pour cette installation d'essai (peut dépasser les limites du graphique). Les valeurs ombrées ne sont pas prises en compte pour l'indice unitaire,  $R_w$ , conformément à la norme ISO 717-1.

**Dans le tableau :** Les valeurs accompagnées du signe «  $\geq$  » doivent être prises comme limites de mesurage et les valeurs signalées fournissent une estimation de la limite inférieure de R. Les valeurs accompagnées d'un astérisque (« \* ») indiquent que le niveau du fond mesuré était de 6 dB ou moins sous le niveau de la chambre de réception et le niveau du fond combinés.

**Évaluation conformément à la norme ISO 717-1 :**

$R_w (C; C_{tr}) = 50 (-1; -4) \text{ dB}$        $C_{50-5000} = -1 \text{ dB}$ ;       $C_{tr, 50-5000} = -4 \text{ dB}$

Évaluation fondée sur les résultats de mesurage en laboratoire obtenus au moyen d'une méthode expérimentale

## Annexe A - ISO 10140-2 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>. Les chambres de l'installation d'essai acoustique au travers des murs répondent aux exigences de la norme ISO 10140-5. Le bâti d'essai mobile est fait de poutres d'acier creuses remplies de béton, ce qui est conforme à l'intention, mais pas au libellé spécifique de la norme ISO 10140-5. 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 transmission du son aérien ont été effectuées conformément aux exigences de la norme ISO 10140-2, « Acoustique -- Mesurage en laboratoire de l'isolement acoustique des éléments de construction -- Partie 2: Mesurage de l'isolation au bruit aérien ». L'indice d'affaiblissement du son aérien a été mesuré dans le sens avant (où la petite chambre est la chambre de réception) et inversé (où la grande chambre est la chambre de réception). Les résultats contenus dans le présent rapport correspondent à la moyenne des résultats d'essai dans ces deux directions. Dans chaque cas, les valeurs de l'indice d'affaiblissement du son ont été calculées à partir des niveaux de pression acoustique moyens de la chambre source et de la chambre de réception, et 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 ISO 10140-2 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 pondéré d'affaiblissement du son ( $R_w$ ) et termes d'adaptation du spectre ( $C$ ,  $C_{tr}$ ) :** Déterminés conformément à la norme ISO 717-1:2013, « Acoustique -- Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction -- Partie 1: Isolement aux bruits aériens ». L'indice pondéré d'affaiblissement du son ( $R_w$ ) 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. Les termes d'adaptation du spectre ( $C$ ,  $C_{tr}$ ) sont des valeurs qui sont ajoutées à la cote unitaire et visent à établir une corrélation avec les impressions subjectives de l'insonorisation fournie contre les sons de différents spectres. Deux spectres de bruit sont définis dans la norme ISO 717-1:2013. Le terme d'adaptation du spectre  $C$  sert pour les sources comme le bruit rose produit par exemple par les activités quotidiennes (conversations, musique, radio, télévision, enfants qui jouent), la circulation ferroviaire à vitesse moyenne et élevée, la circulation routière (> 80 km/h), les avions à réaction à courte distance ou les usines émettant des bruits à des fréquences moyennes et élevées, principalement. Le terme d'adaptation du spectre  $C_{tr}$  sert pour le bruit produit par la circulation urbaine, mais également d'autres sources de bruit comme la circulation ferroviaire à basse vitesse, les avions à hélices, les avions à réaction à grande distance, la musique disco ou les usines émettant des bruits à des fréquences basses et moyennes, principalement. Les cotes ci-dessus sont d'un usage limité dans les applications mettant en cause des spectres de bruit qui diffèrent de façon marquée de ceux auxquels il est fait référence ci-dessus (par exemple, la machinerie lourde, les transformateurs d'alimentation, etc.). 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.