

# *RAPPORT ACOUSTIQUE*

*PREPARE POUR*

*COMPARAISON ENTRE  
LE SYSTEME CALI*

*ET*

*CHAPE DE BETON 1-½" ET CARTON FIBRE ½"  
POUR UN PRIX DE CONSTRUCTION SIMILAIRE*

*MESURES DE TRANSMISSION DE BRUITS DE CHOCS  
POUR PLANCHER FLOTTANT ENTRE*

*LES APPARTEMENTS 985 ET 987, QUÉBEC*

*ET*

*LES APPARTEMENTS 318 ET 322, QUÉBEC*

*PRÉPARÉ PAR*

*YVON LEFEBVRE, ACOUSTICIEN*

*LE 8 SEPTEMBRE 2004*

TABLE DES MATIÈRES

*INSTRUMENTATIONS* ..... 3  
*MANDAT*..... 4  
*RÉSULTATS*..... 5  
*CONCLUSION* ..... 6  
*TABLEAUX ET MESURES*..... 7  
*ANNEXE A : TERMINOLOGIE DE L'ACOUSTIQUE*

## INSTRUMENTATIONS

### DESCRIPTION

### MODÈLE

Sonomètre	Brüel & Kjaer Type 2260 avec les logiciels BZ 7204 et BZ 7210
Microphone ½"	Brüel & Kjaer Type 4189
Source sonore omnidirectionnelle	Brüel & Kjaer Type 4296
Amplificateur de puissance	Brüel & Kjaer Type 2716
Machine à chocs normalisée	Brüel & Kjaer Type 3207
Calibreur	Brüel & Kjaer Type 4231

Date de calibrage :

Niveau de calibrage :

Sensibilité :

- \* Pour les mesures à l'extérieur un écran anti-vent a été utilisé
- \* Le sonomètre a été calibré avant et après les mesures et aucune déviation majeure n'a été observée.

## NORMES RELATIVES AUX MÉTHODES DE MESURES

ASTM E-336-90	Mesure de l'isolement au bruit aérien dans les bâtiments
ASTM E-413-87	Détermination de l'indice STC
ASTM E-1007-90	Mesure de l'isolement au bruit de choc dans les bâtiments
ASTM E-989-89	Détermination de l'indice IIC

## NORMES RELATIVES À L'INSTRUMENTATION

CEI 225 (1996)	Filtres de bandes d'octave, de demi-octave et de tiers d'octave destiné à l'analyse des bruits et des vibrations
----------------	---

MANDAT

St-Philippe, le 8 septembre 2004

Client  
Adresse

Madame, Monsieur,

Suite à votre demande, nous avons procédé le 24 août 2004 à des mesures de bruits de chocs entre les appartements 985 et 987 et entre les appartements 318 et 322. Votre demande consistait à effectuer deux tests sur les bruits de chocs.

La courbe (IIC) – (STC) est utilisée pour exprimer les caractéristiques de la paroi par une valeur unique. Cette normalisation sert de base pour la comparaison de divers procédés d'insonorisations.

Vous trouverez ci-joint les tableaux résumant les résultats de cette étude effectuée à partir des courbes.

RÉSULTATS

<i>PAROI</i>	<i>LOCAL ÉMETTEUR</i>	<i>LOCAL RÉCEPTEUR</i>	<i>RÉSULTAT</i>
<i>POUR L'ÉDIFICE INSONORISÉ AVEC LE SYSTÈME CALI</i>			
<i>A</i>	<i>N° 987 Plancher/chambre à coucher</i>	<i>N° 985 Plafond/chambre à coucher</i>	<i>Impact FIIC 60</i>
<i>POUR L'ÉDIFICE INSONORISÉ AVEC CHAPE DE BÉTON 1-½" ET CARTON FIBRE ½" :</i>			
<i>B</i>	<i>N° 322 Plancher/chambre à coucher</i>	<i>N° 318 Plafond/chambre à coucher</i>	<i>Impact FIIC 55</i>

## CONCLUSION

*En comparant les 2 édifices nous pouvons constater que l'édifice construit avec le système CALI a obtenu 5 points de plus que l'édifice construit avec la chape de béton et carton fibre ½". De plus, aux fréquences sous les 100 Hz (vibration) on obtient 10 points de plus, ce qui se traduit avec une efficacité à 50 % de plus que l'édifice construit avec la chape de béton.*

*D'une part, les rendements obtenus avec le système CALI surpassent de 5 points les recommandations du Code National du Bâtiment 1990-95, article A-9.11.1.1. 1). D'autre part, les rendements obtenus avec la chape de béton 1 ½" et carton fibre ½" rencontrent de justesse les recommandations du code.*

*Espérant que le tout sera à votre convenance, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, nos salutations les plus distinguées.*

*Yvon Lefebvre, acousticien*

*YL/mcg*

## TABLEAUX ET MESURES

**Client :**

**Nom de l'organisme :**

**Projet :** 0015

**Opérateur :**

Yvon Lefebvre Acousticien

**Équipement : B&K**

Sonomètre:2260 avec (BZ 7204)

Source omnidirectionnelle 4296

Amplificateur de puissance 2716

Machine à frapper 3207

Calibreur 4231

**Date des Mesures :** 2004-08-24 13:01:11

**Isolement au bruit d'impact**

**Calculs selon :** ASTM

**Note :**

**Paroi :** A 'PLANCHER/PLAFOND'

**Mur/Plancher/Plafond :**

PLANCHER/PLAFOND

987-985

**Émission :**

CHAMBRE À COUCHER

**Réception :**

CHAMBRE À COUCHER

**Description :**

FINITION DE BOIS 3/8"

CALI-SON 3.5 MM

ASPENITE 5/8"

POUTRELLES EN I @ 16" C/C

CELLULOSE 2.5 LBS/PI<sup>3</sup>

SYSTÈME CALI SOUS LES POUTRELLES

POLYÉTHYLÈNE .006

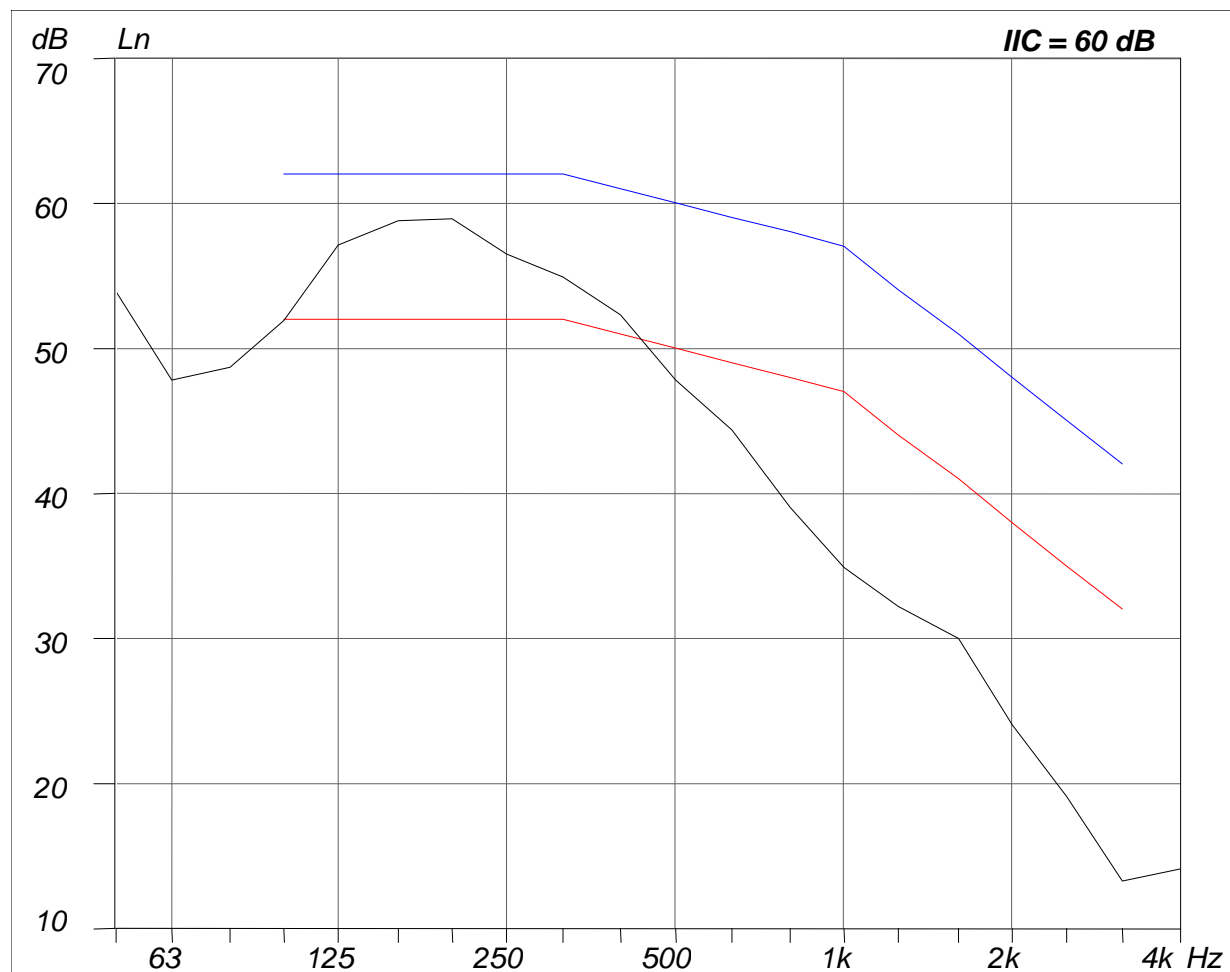
FOURRURES MÉTALLIQUES @ 16" C/C

2 GYPSES TYPE X 5/8"

**Volume :** 43,90 m<sup>3</sup>

**T0 :** 0,50 s.

**Résultat global :** IIC = 60 dB



**Paroi A 'PLANCHER/PLAFOND' Résultats : Édifice insonorisé avec le système CALI**

[Hz]	L2A [dB]	B2A [dB]	T2A [s]	Ln [dB]
50	55,6	34,0	1,05	53,9
63	54,5	34,8	3,30	47,8
80	54,5	39,4	2,68	48,7
100	54,9	31,6	1,39	51,9
125	56,1	30,9	0,56	57,1
160	57,5	31,0	0,52	58,8
200	56,9	29,1	0,44	58,9
250	55,1	36,0	0,51	56,5
315	54,0	24,0	0,56	54,9
400	51,3	23,0	0,56	52,3
500	47,4	24,0	0,64	47,8
630	43,7	21,2	0,59	44,4
800	38,2	20,0	0,59	39,0
1 k	34,3	17,3	0,61	34,9
1,25 k	31,4	16,4	0,59	32,2
1,6 k	28,9	17,6	0,55	30,0
2 k	22,8	15,9	0,53	24,0
2,5 k	18,0	12,2	0,55	19,1
3,15 k	12,3	11,7	0,56	13,3
4 k	13,0	0,0	0,55	14,1

Date : 2004-09-08

**Client :**

**Nom de l'organisme :**

**Projet :** 0015

**Opérateur :**

Yvon Lefebvre Acousticien

**Équipement : B&K**

Sonomètre:2260 avec (BZ 7204)

Source omnidirectionnelle 4296

Amplificateur de puissance 2716

Machine à frapper 3207

Calibreur 4231

**Date des Mesures :** 2004-08-24 14:10:30

**Isolement au bruit d'impact**

**Calculs selon :** ASTM

**Note :**

**Paroi :** B 'PLANCHER /CHAMBRE'

**Mur/Plancher/Plafond :**

PLANCHER/PLAFOND

322-318

**Émission :**

CHAMBRE #322

**Réception :**

CHAMBRE #318

**Description :**

PLANCHER FLOTTANT 5/8"

CALI-SON 3.5MM

BÉTON 1-1/2"

CARTONFIBRE 1/2"

ASPENITE 5/8"

POUTRELLES 11-7/8"

CELLULOSE 2.5 LBS/PI<sup>3</sup>

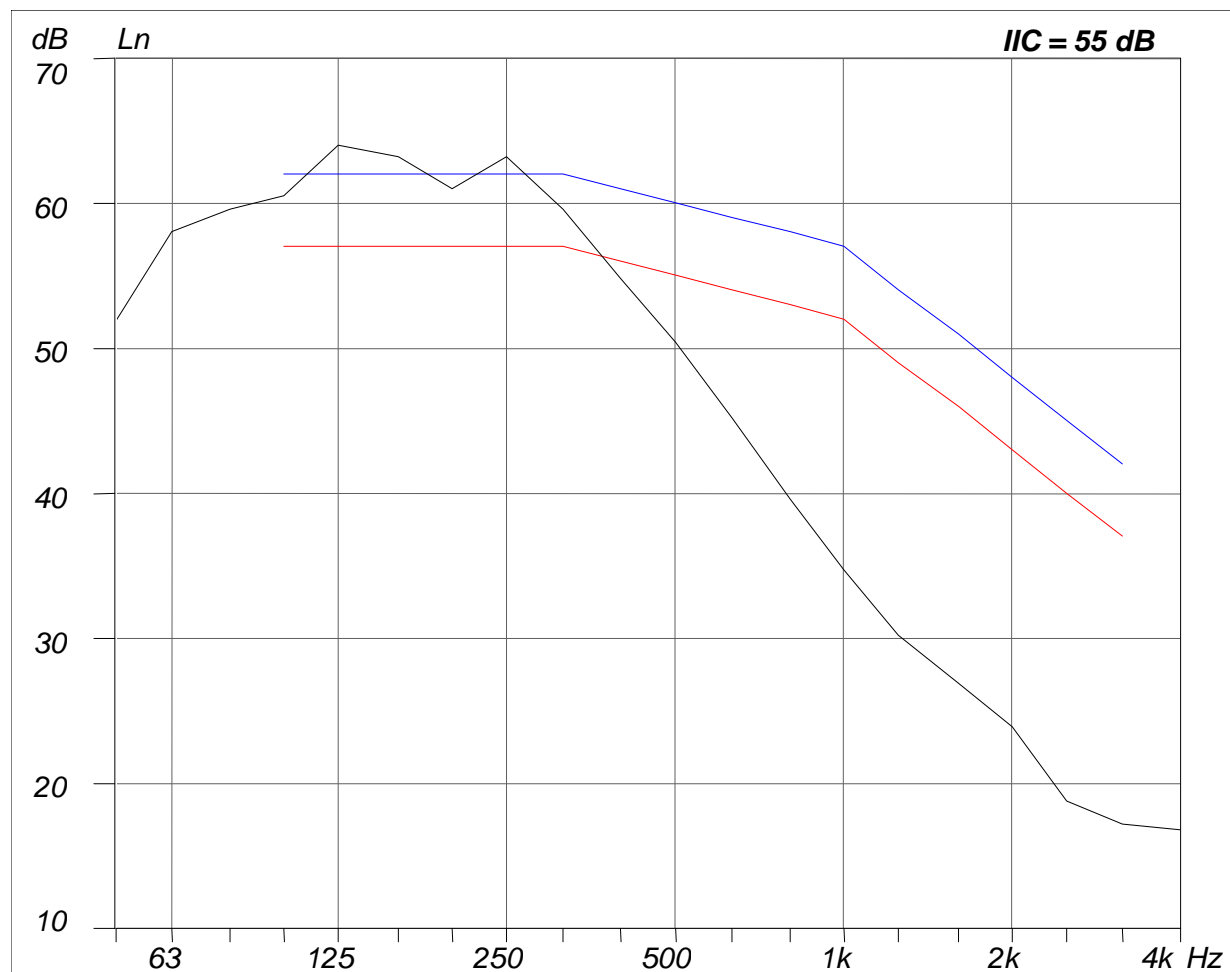
BARRES RÉSILIENTES @ 16" C/C

GYPSE 5/8" TYPE X

**Volume :** 43,90 m<sup>3</sup>

**T0 :** 0,50 s.

**Résultat global :** IIC = 55 dB



Paroi B 'PLANCHER /CHAMBRE' Résultats : Édifice insonorisé avec chape de béton 1 ½" et carton fibre ½"

[Hz]	L2A [dB]	B2A [dB]	T2A [s]	Ln [dB]
50	56,2	29,4	1,93	51,9
63	61,8	32,0	1,66	58,0
80	59,6	31,7	0,71	59,6
100	60,3	22,5	0,68	60,5
125	62,0	27,9	0,44	64,0
160	60,6	23,3	0,39	63,2
200	61,5	27,9	0,80	61,0
250	61,2	23,5	0,44	63,2
315	57,5	16,0	0,43	59,6
400	53,7	14,6	0,55	54,8
500	49,0	14,7	0,51	50,4
630	43,4	15,6	0,47	45,2
800	38,4	16,0	0,54	39,6
1 k	33,3	13,7	0,51	34,7
1,25 k	28,8	0,0	0,51	30,2
1,6 k	25,3	0,0	0,49	26,9
2 k	22,0	0,0	0,45	23,9
2,5 k	17,3	0,0	0,49	18,8
3,15 k	15,9	11,6	0,52	17,2
4 k	15,4	0,0	0,51	16,8

Date : 2004-09-07

*ANNEXE A*

*TERMINOLOGIE DE L'ACOUSTIQUE*

## LE BRUIT VOUS DÉRANGE-T-IL ?

Dans notre société d'aujourd'hui qui ne cesse de se moderniser, la population devient de plus en plus consciente des effets néfastes causés par des bruits excessifs.

Notre entreprise est en affaires depuis 1979 et s'occupe de tous travaux concernant l'insonorisation. Nous croyons que le bruit sous toutes ses formes occupe une place importante dans notre quotidien.

Qu'il s'agisse de réduction efficace de bruits exagérés, par le traitement acoustique de murs, de planchers ou de plafonds ou même de tuyauterie et de tout autre élément mécanique, notre entreprise est en mesure de concevoir les travaux à effectuer et de procéder à l'installation des matériaux appropriés.

Nos expertises sont effectuées sur une base professionnelle avec des appareils hautement spécialisés, afin d'établir la qualité actuelle et de recommander les travaux appropriés.

Nous tenons à vous remercier de votre attention et espérons pouvoir vous faire bénéficier de nos services très bientôt.

### **INDICES STC DE BRUITS À TRAVERS UN MUR**

<b>STC</b>	<b>PERCEPTION</b>
<b>25</b>	Voix et musique normales facilement entendues
<b>30</b>	Voix normale au dible mais inintelligible Musique entendue
<b>35</b>	Voix forte et musique forte entendues
<b>40</b>	Voix normale audible mais inintelligible Musique forte entendue
<b>45</b>	Voix Forte à peine audible Musique forte entendue
<b>50</b>	Les cris sont audibles et certaines fréquences de musique forte sont entendues
<b>55</b>	Presque tous les bruits son éliminés. Basses fréquences de musique forte entendues (tambour, basse)
<b>60</b>	Presque le paradis !

## TYPES DE BRUIT

**BRUITS AÉRIENS** : bruits transmis par les vibrations dans l'air des sons émis d'une source et qui se répandent dans toutes les directions. La sonnerie du téléphone, la voix des personnes, la musique, épanchements amoureux ou le réfrigérateur sont des sources de bruits aériens.

**BRUITS D'IMPACT** : bruits transmis par un coup sur une surface dure. La vibration se propage à travers le matériau et se transforme en bruit aérien. Les talons sur un plancher de bois, le déplacement de meubles, un objet échappé ou un coup sur un mur en sont quelques exemples. Généralement, ce sont les bruits qui se transmettent du haut vers le bas qui font problème.

**BRUITS DE PLOMBERIE** : tous les bruits provenant d'une installation inadéquate des tuyaux de plomberie, de l'amenée d'eau et des renvois, susceptibles de nuire à la quiétude d'un logement. Le coup de bélier, par exemple, s'apparente aux bruits d'impact alors que le sifflement de l'eau peut relever d'un bruit aérien.

**BRUITS DE VENTILATION** : les bruits provenant de système de ventilation. Relativement récents, ils peuvent être générés par le système lui-même à cause d'une mauvaise conception ou par une incompréhension des règles de l'acoustique. Il peut s'agir de «bruits de tôle» dus à la vibration de l'air ou des bruits transmis par les gaines de ventilation d'un logement à l'autre.

**BRUITS SOLIDIENS** : les bruits transmis par la vibration de la structure des planchers ou des murs dans le logement voisin. Ils proviennent d'un bruit d'impact ou d'un bruit aérien fort, de musiques comportant beaucoup de basses fréquences, entre autres. Ce type de bruit à basse fréquence donne l'impression d'être dans une caisse de résonance.

## TERMINOLOGIE DE L'ACOUSTIQUE

**LA MESURE DU SON :** Pour évaluer la réaction de l'oreille humaine aux ondes de pression sonore, on mesure le son sur une échelle graduée uniforme. La graduation se fait dans un espace sans interférence entre la source d'émission et le récepteur par un appareil de mesure.

**LA VALEUR dB :** Les valeurs sont exprimées en décibels dB. Le silence complet se situe à 0 dB, alors qu'à 140 dB on obtient un bruit infernal pouvant causer des dommages irréversibles à l'oreille. Par exemple, un avion à réaction au décollage atteint un niveau sonore autour de 100 dBA.

L'intensité du son diminue avec la distance et les obstacles entre l'émetteur et le récepteur. C'est ce dernier phénomène qui permet de contrôler le niveau sonore entre deux logements. La construction d'un assemblage de murs vise à créer un obstacle limitant au mieux la transmission sonore.

**PONDÉRATION "A" ("A"WEIGHTING) :** L'acuité auditive humaine varie en fonction de la fréquence : les hautes fréquences sont perçues plus facilement que les basses. Les pondérations A, B et C ont été développées pour simuler la sensibilité de l'oreille humaine en fonction de la fréquence et de l'intensité des sons perçus : pour chacune des bandes de fréquences on soustrait ou on ajoute des facteurs de pondération aux niveaux mesurés. Les valeurs ainsi corrigées pour chaque bande de fréquence peuvent ensuite être additionnées logarithmiquement de façon à obtenir une valeur unique appelée niveau global pondéré.

La plus répandue de ces échelles est l'échelle "A"; elle est utilisée pour estimer les probabilités de dommages auditifs en industrie et pour refléter le degré de nuisance causé par les bruits environnementaux. C'est cette même échelle que l'on retrouve dans la plupart des textes de réglementation sur le bruit.

**Leq :** Niveau de pression sonore équivalent (equivalent sound pressure level) : Niveau de pression sonore utilisé pour décrire l'intensité d'un son ou d'une combinaison de sons fluctuants (i.e. dont l'intensité varie dans le temps). Il correspond à une dose de bruit : c'est une façon d'exprimer une exposition à un bruit fluctuant sous forme d'un nombre unique calculé en fonction de la durée de l'exposition. Les niveaux de pression sonore équivalents se mesurent à l'aide de sonomètres intégrateurs; le sonomètre enregistre les fluctuations du signal sonore en fonction du temps et évalue le niveau de pression sonore constant dont l'énergie sonore est équivalente à celle du bruit fluctuant mesuré.

**LAeq :** Les niveaux LAeq représentent l'acuité auditive humaine et décrivent l'intensité d'un son ou d'une combinaison de son fluctuants sous forme d'un nombre unique calculé en fonction de la durée de l'exposition.

**INDICES STC ET IIC :** Dans l'industrie de la construction, pour les immeubles résidentiels en particulier, on évalue l'intensité sonore en fonction de la transmission des sons au travers des cloisons et des planchers mitoyens des logements. Les indices STC (Sound Transmission Class) et IIC (Impact Insulation Class) indiquent le degré d'affaiblissement des sons émis. Plus cette valeur est élevée, meilleure est l'isolation acoustique.

L'indice STC est utilisé pour indiquer l'efficacité acoustique d'un assemblage de mur, de plancher-plafond ou d'un matériau pour diminuer la transmission d'un son aérien d'un côté à l'autre de la cloison. C'est en fonction de cet indice que le Code du bâtiment établit la norme des niveaux de bruits aériens acceptables.

En ce qui concerne les bruits d'impact, on se réfère à l'indice IIC pour mesurer l'affaiblissement des bruits d'impact. Cet indice sert essentiellement à évaluer la résistance à la transmission sonore d'un assemblage plancher-plafond. Il se compare à l'indice STC bien que ses valeurs diffèrent. Le bruit entendu de l'autre côté de la surface sur laquelle on cogne se transforme en bruit aérien. Le niveau sonore transmis varie selon la nature du matériau, de sa fréquence de vibration et bien sûr de l'intensité de l'impact. C'est en jouant avec les différentes fréquences de vibration des matériaux que les acousticiens en arrivent à concevoir des assemblages qui réduisent au minimum le bruit entendu par les voisins.

**CODE NATIONAL DU BÂTIMENT :** Le CNB demande un indice STC de 50 pour une cloison séparant les logements et les aires communes (corridors et escaliers) et un STC 55 pour les bruits d'ascenseurs et les chutes à déchets. Toutefois, par souci du confort et de l'isolement acoustique de leurs clients, les constructeurs ont tout avantage à porter ces indices à un minimum de STC 55 pour les murs et les planchers et à 60 pour les ascenseurs et les chutes à déchets. De plus, un indice de IIC de 55 est dans les limites de rendement acceptables pour les planchers mitoyens. Les essais effectués en laboratoire, pour le système CALI sur solives de bois avec plancher de base de contreplaqué ont obtenus des rendements sur les bruits aériens de STC 69 et sur les bruits d'impact de IIC 60.