

Comment rendre une structure en ossature légère de bois
équivalente en termes de comportement acoustique à une
structure de béton tout en éliminant la chape de béton
des planchers

KOS 5

LOGISCO

Ce rapport a été réalisé dans le cadre du Programme
d'innovation en construction bois

31 mars 2025



David Dompierre

Sibe Acoustique

Co-Auteur



Étienne Gauthier-Turcotte

L2C

Co-Auteur



Véronique Roberge

Vice-présidente
construction

Co-Autrice

Avis de non-responsabilité

Le contenu et les résultats de ce rapport sont produits et présentés par le promoteur du projet. Le ministère des Ressources Naturelles et des Forêts (MRNF), ainsi que le Plan pour une Économie Verte 2030 (PEV) ne sont donc pas responsables du contenu de ce document.

Table des matières

1.	Sommaire exécutif et synthèse de l'étude.....	1
2.	Introduction	2
2.1	Titre et lieu de réalisation du projet de construction.....	2
2.2	Description du projet de construction.....	2
2.2.1	Description du bâtiment innovant ou de la solution innovante.....	2
2.2.2	Échéancier global et durée.....	3
2.2.3	Budget global	3
2.2.4	Partenaires	3
2.2.5	Défis et risques généraux.....	4
3.	Détails de l'étude.....	4
3.1	Introduction et hypothèses de départ.....	4
3.2	Objectifs.....	5
3.2.1	Amélioration de l'insonorisation des systèmes	5
3.2.2	Optimisation de la structure.....	6
3.2.3	Évaluation environnementale	6
3.2.4	Cages d'escalier en NLT	6
3.3	Méthodologie	7
3.3.1	Optimisation de la structure.....	8
3.3.2	Évaluation environnementale	8
3.3.3	Cages d'escalier en NLT	9
3.4	Résultats et analyse	9
3.4.1	Optimisation de la structure.....	11
3.4.2	Évaluation environnementale	13
3.4.3	Cages d'escalier en NLT	13
3.5	Conclusions	14
3.6	Retombées et rayonnement des solutions développées et potentiel de reproductibilité pour l'industrie	15
3.7	Recommandations.....	15
4.	Bibliographie	16
5.	Annexes	16

1. Sommaire exécutif et synthèse de l'étude

Le contexte économique qui avait cours entre 2022 et 2024 rendait la construction de bois de plus en plus difficile à rentabiliser. La hausse importante des coûts de construction nous obligeait à hausser les loyers des constructions neuves. C'était une question de viabilité des projets et une condition essentielle à la mise en chantier. Ces facteurs ont influencé tout type de construction mais particulièrement celles en bois. Historiquement, nous étions en mesure de construire en bois à moindre coût, ce qui se reflétait également dans le prix des loyers. Le prix des loyers pour nos constructions de bois avait alors atteint celui des loyers comparables à certains immeubles en béton offrant une insonorisation de meilleure qualité. Nous avons toujours vécu certains enjeux d'insonorisation, ce n'était pas nouveau, mais jamais de l'ampleur dont nous le vivions depuis 2022. En d'autres mots, nos locataires nous disent « Au prix que l'on paie, nous allons opter pour une structure de béton offrant un niveau d'insonorisation qui répond mieux à nos attentes. » Cette conjoncture nous a amené à nous requestionner sur nos constructions en bois et à devoir innover dans nos méthodes de construction afin d'accroître l'insonorisation de ces bâtiments pour ainsi satisfaire notre clientèle. Le projet d'aide à la conception visait donc l'amélioration de l'insonorisation dans notre 5^e phase de l'important projet le KOS.

Le projet proposé constitue en effet la 5^e phase du site le KOS par LOGISCO. Ce site comprend seulement des bâtiments à ossature légère de bois, 280 unités déjà construites et 350 unités à l'ultime, ce qui en fait l'un des sites les plus importants au Québec en construction 6 étages en bois. Nous avons mis en opération entre 2022 et 2024 les phases 1 à 4 du complexe. LOGISCO offre à la clientèle du KOS un milieu de vie stimulant, à dimension humaine avec des matériaux de qualité. Malheureusement, les immeubles en exploitation du complexe le KOS comptaient déjà un historique impressionnant de plaintes reliées à l'insonorisation. Tel que mentionné dans la mise en contexte, le coût des loyers du KOS rehausse les attentes de la clientèle en termes d'insonorisation. Nous avons le désir d'approfondir et d'innover quant aux méthodes de construction afin d'accroître l'insonorisation aux bruits d'impact et par le fait même la satisfaction de nos locataires de cette dernière phase.

De concert avec nos professionnels, nous avons travaillé avec une firme spécialisée en acoustique afin d'améliorer de manière significative l'insonorisation de nos systèmes. Nous voulions également retirer les chapes de béton du projet, réduisant ainsi les GES. Autre élément de mention, en plus de tester l'isolement au bruit d'impact (méthode traditionnelle et reconnue), nous voulions faire des tests de perceptions sonores basés sur une méthode japonaise. Cela n'avait jamais été fait et nous apporterait une toute nouvelle dimension en terme acoustique. Pour l'ensemble de ce qui est proposé, il s'agit d'innovations importantes, prometteuses et porteuses d'avenir pour la construction de bois du multi-résidentiel et pour toute l'industrie.

Autres points intéressants et éléments distinctifs :

- Les bâtiments des différentes phases du KOS sont très similaires voire identiques les uns des autres ce qui permettra des comparaisons quasi parfaites in situ.
- Les cages d'escalier de ce bâtiment seront en NLT (via une demande de mesure différente) alors que celles des phases précédentes sont en acier léger.
- Un solarium en bois massif a été construit en toiture sur chacune des phases avec les défis que cela comporte. Nous l'avons presque doublé pour la dernière phase.

2. Introduction

2.1 Titre et lieu de réalisation du projet de construction

Le projet, le KOS 5, est la dernière phase de construction d'un grand projet de construction de 6 étages en ossature légère de bois. Il est situé dans l'arrondissement des Rivières de la Ville de Québec et plus précisément à l'angle de l'Avenue Chauveau et de la rue Coursol.

2.2 Description du projet de construction

Il s'agit d'une construction à ossature légère de bois, érigée sur 6 niveaux et d'usage C (habitation). Cet immeuble comporte 70 logements avec un solarium au toit. L'aire totale habitable est de 74300 pi². Le bâtiment est assis sur un stationnement souterrain relié aux autres phases du projet.

Les murs porteurs sont en bois et préfabriqués en usine. Il en est de même pour les fermes de toit. Nous sommes des adeptes de la préfabrication et elle est utilisée où cela est possible. Dans le cadre de l'aide à la conception, la composition de l'ensemble plancher/plafond a été améliorée ! Nous avons remplacé la traditionnelle chape de béton par une chape sèche (de type Fermacell), et l'avons jumelée à d'autres améliorations dans la composition des planchers et plafonds en considérant les tests de performances réalisés. Il s'agit sans contredit d'une première dans l'une de nos structures à ossature légère de bois de 5-6 étages. Nous avons également remplacé la traditionnelle barre résiliente dans les murs, trop souvent faite avec une installation déficiente, par un Z barre. Cela implique de changer et d'adapter plusieurs de nos méthodes de construction.

Autres points intéressants et éléments distinctifs :

- Les cages d'escalier de ce bâtiment sont en NLT (via une demande de mesure différente) alors que celles des phases précédentes sont en acier léger. Nous avons développé des assemblages performants pour fixer les paliers et la toiture et allons accélérer la mise en place et éliminer les escaliers de chantier extérieurs.
- La toiture sera de type commerciale (isolation sur le pontage de bois) permettant ainsi de gagner du temps et de limiter l'exposition aux intempéries. Cela contribue aussi à diminuer la durée de la structure aux incendies.
- Un solarium en bois massif de bonne dimension sera construit en toiture avec une structure réfléchie pour contrôler la transmission de vibrations et de sons aux logements situés en dessous.

2.2.1 Description du bâtiment innovant ou de la solution innovante

Le bâtiment KOS 5 est innovant par l'élimination des produits cimentaires (béton/auto-nivelant) des assemblages plancher/plafond en proposant des systèmes alternatifs qui ont pour effet de réduire l'empreinte carbone tout en offrant un isolement acoustique

égal ou supérieur aux systèmes composés de chape de béton. L'aide à la conception a permis la réalisation d'une étude divisée en plusieurs étapes et sous-rapports. Elle a surtout permis de développer une composition nouvelle et non commercialisée à ce jour qui offre des comportements acoustiques sous impact similaire à un système de béton structural.

Le système ainsi développé présente un fort potentiel de commercialisation par les résultats obtenus.

2.2.2 Échéancier global et durée

La conception du projet s'est échelonnée sur 1 an. La décision visant à améliorer l'insonorisation a été prise tard dans le processus et ce à cause des commentaires reçus de la part des locataires à la suite de leur emménagement dans les phases précédentes. La construction de l'immeuble a débuté en février 2024 et sera livré en juin 2025.

2.2.3 Budget global

Le budget de construction était de 20 085 000 M \$. À ce jour, le budget de construction est respecté. À noter que les surcoûts associés aux innovations ne faisaient pas partie du budget final adopté. Nous comptabiliserons à part les coûts propres aux innovations apportées et ce dans le but de faire des analyses, notamment sur la productivité et la rentabilité.

2.2.4 Partenaires

La réalisation d'un tel projet requiert la participation active de plusieurs intervenants. L'apport de l'ensemble des collaborateurs est essentiel pour l'atteinte des objectifs et le succès du projet.

LOGISCO possède une expertise indéniable dans l'immobilier, étant en activité depuis près de 60 ans. Les équipes de plusieurs départements contribuent à développer les projets afin d'élaborer des produits répondant aux exigences de la clientèle. Ainsi, pour la création du projet, les équipes de conception, de marketing, de construction et de la maintenance ont mis leurs compétences à profit.

LOGISCO s'est également entouré de professionnels qualifiés pour la réalisation des plans. La firme d'architectes mandatée au projet est Architectes Roberge et Leduc. La firme d'ingénieurs en structure est L2C Experts-Conseils alors que le volet géotechnique a été assuré par le Groupe Géos. Nous avons été accompagnés par Ambioner pour la mécanique et l'électricité de même que par Génio pour le volet civil. Finalement, pour le volet insonorisation, c'est SIBE Acoustique qui en a pris la charge.

La compagnie Ultratec, un fabricant de structures de bois préfabriquées et partenaire d'affaires de LOGISCO depuis de nombreuses années, a contribué au succès de ce projet. Les Charpentistes ont été impliqués dans le solarium en bois massif.

Les entreprises mentionnées ci-haut sont les partenaires majeurs ayant participé à l'élaboration des plans et à la construction de la structure de bois. Naturellement, des

dizaines d'autres entreprises ont contribué à l'achèvement et à la réussite de ce projet. Leur participation a été essentielle au cours de chacune des étapes.

2.2.5 Défis et risques généraux

Le défi a été clair dès le départ : Améliorer l'acoustique dans une structure à ossature légère de bois en voulant atteindre les performances d'une structure de béton. Pour ce faire, nous avons dû :

- Concevoir et tester différents systèmes de plancher-plafond de manière à augmenter significativement l'insonorisation tout en restant réaliste et économique dans la mise en œuvre de cette innovation.
- Considérer le temps supplémentaire de main-d'œuvre pour la mise en œuvre des nouvelles techniques de construction, tout en assurant une bonne préparation et coordination avant l'exécution. Nous devons demeurer flexibles et agiles lors de l'exécution.
- Panneaux de bois massif recouvert de gypse pour les cages d'escaliers. S'assurer de la qualité de l'ouvrage en usine et en chantier : Les détails de construction et de mise en œuvre de cet élément devaient être travaillés étroitement avec l'ingénieur au projet, le fabricant et le maître d'œuvre.
- Demande de mesure compensatoire auprès de la RBQ pour les cages en panneaux de bois massif recouvert de gypse (NLT) : Accompagnement de notre firme d'architecture pour rencontrer toutes les exigences relatives à cette demande.

3. Détails de l'étude

3.1 Introduction et hypothèses de départ

Comme indiqué précédemment, la question de l'insonorisation est devenue un enjeu majeur pour les clients des premières phases du projet, en grande partie en raison des loyers élevés. Il était donc essentiel d'améliorer l'insonorisation des structures en bois pour cette gamme de produits.

Scénarios et Hypothèses Envisagés

Divers scénarios ont été imaginés et testés afin de déterminer la solution la plus appropriée. Un détail complet de ces scénarios est présenté dans les rapports détaillés en annexe 1. Voici un résumé des scénarios et hypothèses envisagés :

Il était crucial de définir les éléments à tester ainsi que les méthodes à adopter. Étant donné que le KOS 4 était en construction et qu'il présentait des caractéristiques quasi identiques à celles du KOS 5 (projet ciblé par l'innovation), nous avons été en mesure de tester le comportement acoustique existant mais aussi de tester divers scénarios de composition de plancher. À cause de l'état d'avancement de la construction du KOS 4, nous n'étions pas en mesure de faire les tests sur différents systèmes de plafond. Cela devait être fait au KOS 5 lors de la construction.

Nous avons convenu des étapes suivantes :

- **ÉTAPE 1 - KOS 4 : Évaluation de la performance actuelle de nos structures en bois**
Nous avons commencé par réaliser des tests dans les appartements 403/303 et 412/312 du KOS 4 afin d'établir le niveau d'insonorisation avant l'application des innovations. Les bâtiments du KOS 4 et 5 étant presque identiques, les résultats obtenus étaient hautement fiables. En tout, six tests ont été effectués sur les planchers.
- **ÉTAPE 1 - MUSO : Évaluation de la performance actuelle des structures en béton**
Par la suite, nous avons mené six tests acoustiques similaires dans un de nos bâtiments en béton, afin de définir un étalon et une cible de performance acoustique.
- **ÉTAPE 2 - KOS 4 : Tests des différents scénarios envisagés pour les planchers**
Les tests se sont poursuivis dans le KOS 4, cette fois-ci avec 16 tests acoustiques réalisés pour évaluer la performance des différents scénarios proposés pour la composition du plancher uniquement.

En résumé, l'étape 1 a permis d'établir les performances acoustiques des structures de bois et de béton, tandis que l'étape 2 a permis de tester diverses configurations de plancher et de mesurer leurs performances en comparaison avec les structures existantes.

Cheminement mené à la sélection des hypothèses retenues

À la suite de la réalisation de l'étape 2, nous avons analysé les résultats afin de retenir les compositions de planchers offrant des performances satisfaisantes. Nous avons, par la suite, discuté avec l'équipe chantier des enjeux des divers systèmes testés (tant les matériaux que la construction à proprement dit) et de la résilience de chacun. Finalement, pour les hypothèses prometteuses, nous avons estimé les coûts de matériaux et de main d'œuvre.

La solution retenue pour le plancher s'est avérée être une solution nouvelle, notamment à cause des doutes soulevés par l'équipe chantier en lien avec le comportement en cas de dégât d'eau.

Restait encore à tester la composition des plafonds. Cela n'avait pas été possible au même moment à cause du niveau d'avancement de la construction du KOS 4.

- **ÉTAPE 3 – KOS 5 : Tests des compositions de plafonds**
La dernière étape était de faire des tests de performance du système de plancher bonifié lors de l'étape 2 et de tester les différentes compositions de plafond. 3 différents systèmes d'assemblages ont été testés, tous avec la composition de plancher retenue.

Cela a mené au choix final de la composition plancher/plafond.

3.2 Objectifs

3.2.1 Amélioration de l'insonorisation des systèmes

L'objectif principal de cette étude était de remplacer les produits cimentaires (béton et auto-nivellant) dans les assemblages plancher/plafond par des systèmes alternatifs

innovants, offrant une empreinte carbone réduite tout en garantissant un isolement acoustique égal ou supérieur à celui des systèmes utilisant des produits cimentaires (construction en béton armé). L'impact de ces nouveaux systèmes sur l'isolement acoustique des bruits aériens latéraux (murs mitoyens) a été également pris en compte.

3.2.2 Optimisation de la structure

En plus des améliorations touchant l'isolation acoustique des panneaux Fermacell, cette étude s'est penchée sur d'autres avantages qui pouvaient y être reliés au niveau structural. Ainsi, une analyse comparative sur le poids des chapes sèches Fermacell par rapport à la traditionnelle chape de béton de 1 ½" a été effectuée. Celle-ci avait pour but d'évaluer les impacts que pourraient avoir un allègement des planchers en général sur la composition des éléments structuraux.

3.2.3 Évaluation environnementale

Un autre volet de cette étude s'est penché sur l'analyse environnementale de différents scénarios. L'objectif était dans un premier temps d'analyser si le système Fermacell pouvait présenter un avantage par rapport à une chape de béton en termes d'émission de GES.

3.2.4 Cages d'escalier en NLT

La Régie du bâtiment du Québec demande que les cages d'issues des bâtiments en ossature légère de bois de 5 et 6 étages soient construites en matériaux incombustibles. Le système porteur des cages d'issues est donc normalement prévu en maçonnerie ou en acier structural pour respecter cette exigence. Cette différence dans le type de matériau entre les cages d'issues et la structure en ossature légère de bois amène des contraintes supplémentaires en raison des tassements différentiels entre les éléments en maçonnerie ou acier et ceux en bois. Ce phénomène est d'autant plus important pour un bâtiment de 5 ou 6 étages puisque le tassement total dû au retrait de séchage du bois peut atteindre entre 35 mm et 40 mm au toit. Il faut donc prévoir des détails de connexion appropriés entre les cages d'issues et la structure en bois afin d'accommoder le retrait de séchage du bois. Ces détails sont cependant coûteux et difficiles à réaliser. De plus, les éléments en acier et en maçonnerie sont généralement plus rigides que la structure en ossature légère de bois. Ceci amène à devoir désolidariser la structure porteuse de la cage d'issue avec le reste de la structure. Encore une fois, des détails particuliers à cette situation sont possibles, mais sont coûteux et plus complexes à réaliser.

- Cependant, depuis quelques années, la RBQ permet l'utilisation de murs construits en bois lamellé-cloué (NLT) fait de pièce de 2x6 (38x140) si une demande de mesure particulière est formulée à la Régie et acceptée par cette dernière. Ce mur en bois possède une lisse basse et une sablière double tout comme les murs porteurs et aura le même comportement que les autres murs du bâtiment en ce qui a trait au retrait de séchage. Les murs en NLT de la cage d'issues ne sont pas utilisés comme murs de refends, ne sont pas revêtus de panneaux structuraux et n'ont donc pas une rigidité latérale suffisante pour altérer le comportement global de la charpente en cas de

séismes ou de forts vents. Les murs en NLT sont reliés à la structure par l'OSB des planchers et subissent les mêmes déformations que le reste de la structure. Aussi, ces murs peuvent être préfabriqués comme les autres murs de la structure et être livrés et installés au chantier en même temps que le reste de la structure sans nécessité l'intervention d'un autre corps de métier. Ceci permet une exécution rapide au chantier et diminue le risque d'erreur relié à la coordination entre différents intervenants au chantier.

3.3 Méthodologie

Description des tests

Afin d'assurer un meilleur contrôle sur l'avancement du projet, l'étude acoustique a été scindée en 3 étapes détaillées ici-bas:

Étape 1.1 – KOS 4 : Analyse du comportement acoustique du système Logisco à ossature légère dans lequel un produit cimentaire est utilisé.

Étape 1.2 - MUSO : Analyse du comportement acoustique du système Logisco en béton structural. L'un des objectifs de l'étude était également d'analyser le comportement d'un système structural en béton afin d'évaluer si un système à ossature légère innovant et sans produit cimentaire (béton/auto-nivellant) pouvait offrir une performance équivalente. Le but ici étant de prioriser la construction à ossature légère dans les futurs projets si celle-ci s'avère être équivalente au comportement d'un système en béton structural.

Étape 2 – KOS 4 : Analyse du comportement acoustique du système Logisco à ossature légère dans lequel un produit cimentaire est utilisé. Il est à noter qu'afin de nous permettre une analyse plus précise de la transmission directe des systèmes testés, nous avons entaillé et retiré une surface d'environ 36pi² de béton dans l'unité testée au préalable à l'étape 1.1. La masse apportée par la chape de béton encore partiellement en place permettait une diminution des voies de transmission indirectes (flanquement) et conséquemment une meilleure précision sur la voie de transmission directe.

Il est à noter que cette méthode est valable uniquement pour analyse l'isolement au bruit d'impact (transmission verticale) et qu'elle est à proscrire si une analyse en transmission latérale était à effectuer. L'objectif final de cette étape est la sélection d'un système innovant qui pourra ensuite être utilisé dans un futur projet (KOS 5).

Étape 3 – KOS 5 : Analyse du comportement acoustique du système Logisco à ossature légère dans lequel un système acoustique innovant possédant une empreinte carbone faible est utilisé. À cette étape, différents systèmes acoustiques pour plafond ont été testés afin de déterminer si le système global peut offrir une performance similaire à un système structural en béton ou un système à ossature légère utilisant un produit cimentaire (chape de béton).

Les mesures acoustiques ont été effectuées selon les normes suivantes à jour au moment des tests :

-ASTM E1007 – Field measurement of tapping machine impact sound transmission through floor-ceiling assemblies and associated support structures.

-ASTM E989 – Classification for determination of impact insulation class (IIC).

-ASTM E2235 – Test method for determination of decay rates for use in sound insulation test methods.

-ASTM E336 – Test method for measurement of airborne sound attenuation between rooms in building.

-ASTM E413 – Classification for rating sound insulation.

Finalement, une méthode de tests basée sur les travaux de Warnock et Tachibana utilisant une balle d'impact semi-rigide d'approximativement 5.5lbs en chute libre sur une distance de 1m a été utilisée. Il est à noter que cette méthode a été revalidée par la suite lors d'une étude conjointe entre l'Université de Tokyo au Japon et l'Université Hanyang en Corée du Sud. SIBE Acoustique Inc. utilise une balle d'entraînement en polymère déformable remplie partiellement de sable ne permettant aucun rebond afin de procéder à ces mesures comparatives. Basé sur notre expérience ainsi que sur des études universitaires, nous considérons que l'impact généré par ce type d'équipement représente plus précisément le comportement généré par de réels coups de talons comparativement à un générateur d'impacts largement utilisé. Il est cependant à noter que nous considérons que l'impact crée par une balle de 5.5kgs en chute libre de 1m génère un niveau de pression légèrement supérieur à celui crée par un humain marchant du talon. Bref, nous considérons ce test comme étant « sévère ». Il est important de noter que malgré le fait qu'il est théoriquement possible de calculer un indice d'isolement au bruit d'impact (AIIIC équivalent) en utilisant une balle d'impact, nous recommandons à tous les futurs lecteurs de prioriser l'analyse fréquentielle des impacts et non de se limiter uniquement aux indices qui peuvent parfois être trompeurs.

Il est à noter que les revêtements de plancher n'étaient pas exactement identiques et de ce fait ceux-ci peuvent influencer légèrement le comportement fréquentiel des assemblages.

3.3.1 Optimisation de la structure

Au niveau de l'optimisation de la structure, la méthodologie fut de comparer le poids entre les panneaux Fermacell et une chape de béton léger. Les informations quant au poids du système Fermacell étaient disponibles dans la fiche technique du produit (Fermacell, 2021).

À partir de ce comparatif, une analyse de l'impact sur le poids des planchers puis sur le poids total de conception a été réalisés.

Les résultats sont disponibles sous formes de tableaux et leur impact sur les éléments structuraux sont discutés dans la section 3.4 du présent rapport.

3.3.2 Évaluation environnementale

En ce qui concerne l'évaluation des impacts environnementaux, l'outil d'analyse Gestimat 2.0 offert par l'organisme Cecobois a été utilisé. L'étude a été divisée en trois principaux scénarios :

1. Bâtiment en ossature-légère bois avec chape sèche Fermacell;
2. Bâtiment en ossature-légère bois avec chape de béton;

3. Bâtiment comparatif en structure de béton-armé.

Pour chacun de ces scénarios, les éléments considérés dans l'étude sont les suivants :

- Fondations en béton-armé limités à l'empreinte du bâtiment;
- Plancher du rez-de-chaussée en béton-armé;
- Murs et cloisons;
 - Scénarios 1 et 2 : Murs porteurs en bois;
 - Scénario 3 : Cloisons non-porteuses en acier-léger;
- Planchers des étages;
 - Scénarios 1 et 2 : Poutrelles en bois;
 - Scénario 3 : Dalle en béton-armé;
- Toiture;
 - Scénarios 1 et 2 : Fermes en bois;
 - Scénario 3 : Dalle en béton-armé;
- Solarium en bois lamellé-collé;
- Balcons en béton-armé.

Les éléments inclus dans l'analyse se limitent à la structure du bâtiment à l'exception des chapes sur les planchers des scénarios en bois.

3.3.3 Cages d'escalier en NLT

Tel qu'indiqué plus tôt dans le rapport, l'utilisation du NLT pour les cages d'escaliers des 5-6 étages est permise suivant une demande de mesure équivalente formulée à la RBQ. Les nombreux avantages liés aux mouvements différentiels et à la facilité d'installation au chantier sont déjà énumérés dans la section 3.2 du rapport.

L'étude s'est donc concentrée à l'aspect environnemental de son utilisation et un comparatif d'émissions de GES par rapport à la composition en acier-léger utilisée pour les autres phases (1 à 4) a été réalisée à l'aide de l'outil Gestimat.

3.4 Résultats et analyse

Les rapports de chacune des étapes ont été joints en annexe de ce présent document. Ceux-ci contiennent tous les résultats ainsi que leurs analyses distinctes. Nous nous permettons tout de même de souligner ici les grandes lignes afin de faciliter la compréhension au lecteur. Il est à noter que nous considérons les fréquences inférieures à 400Hz comme étant particulièrement importantes dans l'analyse car elles consistent en grande partie à la source principale du bruit d'impact nuisible en copropriété.

Étape 1.1 – KOS 4 : En fonction de la position dans le même bâtiment, nous avons obtenu des indices d'isolement au bruit d'impact (AIIIC) variant de 46 à 50 et des indices d'isolement au bruit aérien (ASTC) variant de 53 à 55. Les tests utilisant la balle d'impacts présentent des comportements fréquentiels très similaires particulièrement faibles en basses fréquences vu la source d'impacts (AIIIC équivalent de 45).

Étape 1.2 - MUSO : En fonction de la position dans le même bâtiment, le système de construction en béton structural offre une performance en isolement au bruit d'impact (AIIC) variant de 57 à 60 et un isolement au bruit aérien (ASTC) variant de 60 à 62. Les tests utilisant la balle d'impacts offrent un isolement au bruit d'impact (AIIC équivalent) variant de 52 à 54 (voir le comportement fréquentiel idéalement).

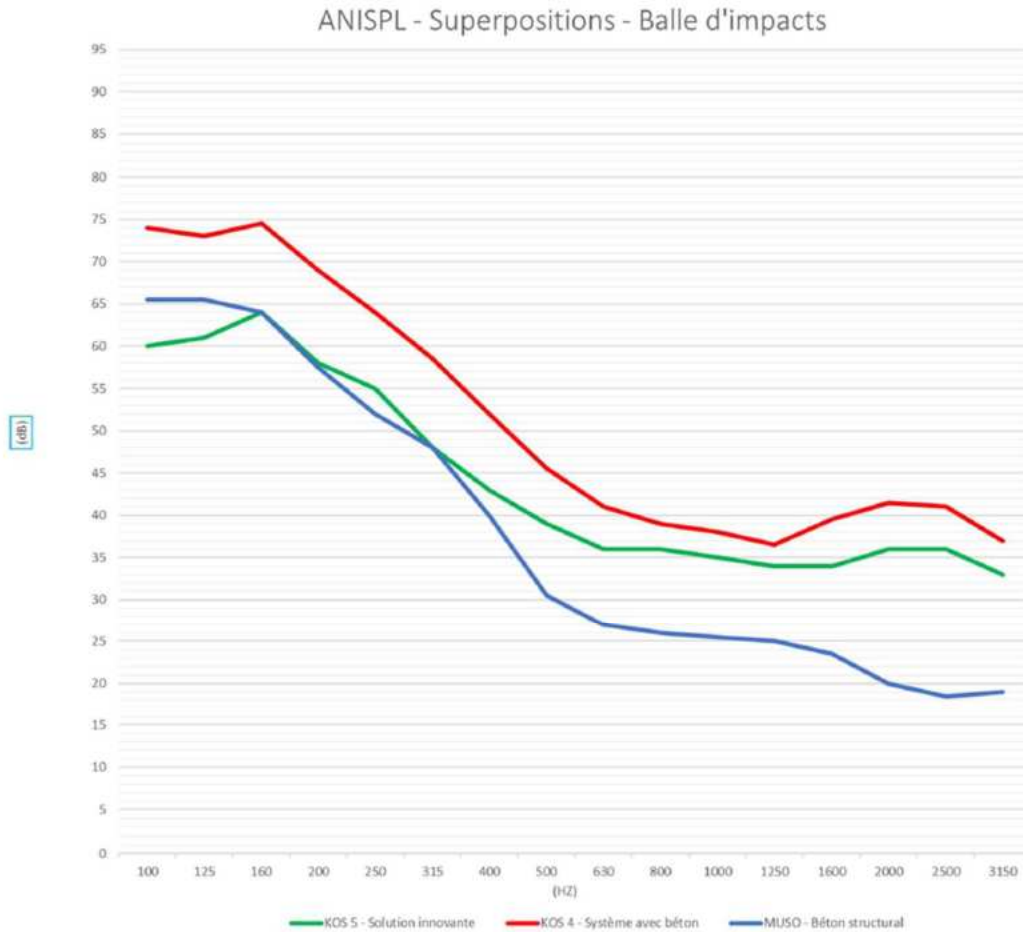
Étape 2 – KOS 4 : Différents systèmes acoustiques innovants n'utilisant pas de béton ont été testés lors de cette étape.

L'isolement au bruit d'impact (AIIC) mesuré a varié de 50 à 54 en fonction du système installé. L'isolement mesuré en utilisant la balle d'impacts (AIIC équivalent) a varié de 39 à 47. La solution innovante qui a été retenue pour l'étape 3 subséquente consiste en une combinaison de différents matériaux testés lors de l'étape 2.

Étape 3 – KOS 5 : En fonction du système acoustique installé au plafond, la solution retenue à l'étape 2 a offert une performance en isolement au bruit d'impact (AIIC) variant de 45 à 58 ainsi qu'un isolement au bruit d'impact équivalent (balle d'impacts) variant de 43 à 56.

Le système innovant à faible empreinte carbone sélectionné suivant la série de mesures effectués à l'étape 2 en combinaison avec le système acoustique installé au plafond retenu à l'étape 3 consistent en le test acoustique #37 et #38 visibles dans le rapport de l'étape 3. Ce système a été retenu et utilisé pour construire le KOS 5 par Logisco éliminant ainsi le béton dans ce bâtiment d'envergure à ossature légère. Il est à noter que la solution innovante retenue consiste en un système acoustique jamais utilisée au préalable et qui n'est pas commercialisé tel quel. **Il s'agit donc, selon nous, d'une réalisation originale et un système ayant un fort potentiel de commercialisation.**

Le graphique suivant consiste en une superposition des résultats les plus pertinents de cette étude. La courbe rouge représente la moyenne du comportement fréquentiel du système Logisco à ossature légère d'origine utilisant une chape de béton (voir Étape 1 – KOS 4). La courbe verte représente le comportement fréquentiel de la solution innovante développée par SIBE Acoustique Inc. (test #38 – voir Étape 3). La courbe bleue représente la moyenne du comportement fréquentiel du système Logisco en béton structural (voir étape 1 – MUSO). Nous constatons que la solution innovante à faible empreinte de carbone offre, en basses fréquences, un isolement au bruit d'impact de l'ordre de 15 à 20 dB supérieur au système usuel utilisant du béton ainsi qu'un comportement fréquentiel très similaire à un système de béton structural jusqu'à 400Hz.



3.4.1 Optimisation de la structure

Le tableau suivant présente la comparaison des poids propre entre les panneaux de sols Fermacell et une chape de béton de 38 mm traditionnellement utilisée :

Tableau 1 - Comparaison du poids Fermacell/Béton

Comparaison poids Fermacell-Béton		
Élément	Poids propre	Source
Fermacell	0.255 kPa	Fiche technique (Fermacell, 2021)
Chape de béton (38 mm)	0.894 kPa	Masse volumique du béton de 2400 kg/m ³
Diminution du poids	0.639 kPa	
% de diminution du poids	71.5%	

On y remarque donc une diminution considérable matériau pour matériau. Évidemment, lorsque les autres composants des planchers sont ajoutés à l'analyse, l'écart est dilué mais n'en demeure pas moins considérable comme en témoigne le tableau ci-bas.

Projet d'innovation acoustique – Analyse de systèmes acoustiques pour construction de bois à ossature légère

Client : Logisco Inc.

PICB - Rapport d'étude acoustique

Mars 2025



Présenté par
SIBE Acoustique Inc.

Sibe
ACOUSTIQUE

Cadre légal	2
Introduction	3
Description du mandat.....	3
Méthodologie	3
Description des tests.....	3
Description du matériel utilisé.....	4
Résultats	6
Conclusion	8
Annexes	9
Étape 1.1 : KOS 4.....	10
Étape 1.2 : MUSO.....	32
Étape 2 : KOS 4.....	56
Étape 3 : KOS 5.....	93

Ce rapport d'expertise en acoustique est assujéti à la Loi sur le droit d'auteur. Celle-ci permet uniquement au titulaire de ce rapport d'expertise de le reproduire ou de le publier. Le contenu de ce rapport faisant partie d'un tout, SIBE Acoustique Inc. en interdit la reproduction ou la publication en partie.

L'utilisation ou l'interprétation hors contexte du contenu de ce rapport d'expertise ne sera pas supportée ni autorisée par SIBE Acoustique Inc.

L'analyse des mesures ainsi que de résultats repose sur les informations fournies par le client et celles disponibles au moment de la prise des mesures. Ainsi, la composition des assemblages testés ne pourra généralement pas être confirmée par SIBE Acoustique Inc.

Les résultats décrits dans ce rapport d'expertise représentent uniquement les conditions acoustiques présentes lors des tests. Les mesures prises et les indices calculés en accord avec les normes ASTM dénoncées pourraient varier selon les conditions acoustiques (fuites, résonances, coïncidences, flanquement, méthode de construction, etc.).

Prendre note que SIBE Acoustique Inc. se délie de toute responsabilité quant à la résistance à l'usure et/ou aux bris mécaniques engendrés par une utilisation originale de divers matériaux acoustiques testés dans cette étude. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de s'assurer de la comptabilité mécanique durable des matériaux acoustiques utilisés. Nous recommandons que l'utilisateur ait l'accord des manufacturiers avant de procéder à une sélection et/ou une installation des systèmes présentés dans cette étude.

Description du mandat

SIBE Acoustique Inc. a été mandaté Logisco Inc. afin de participer à une étude acoustique sur différents systèmes de construction. L'objectif principal de l'étude vise à éliminer les produits cimentaires (béton/auto-nivellant) des assemblages plancher/plafond en proposant des systèmes alternatifs innovants possédant une empreinte carbone moindre et permettant un isolement acoustique égal ou supérieur aux systèmes utilisant des produits cimentaires. L'impact de ces nouveaux systèmes sur l'isolement au bruit aérien latéral (murs mitoyens) sera également adressé.

Méthodologie

Description des tests

Afin d'assurer un meilleur contrôle sur l'avancement du projet, l'étude acoustique a été scindée en 3 étapes détaillées ici-bas :

Étape 1.1 – KOS 4 : Analyse du comportement acoustique du système Logisco à ossature légère dans lequel un produit cimentaire est utilisé.

Étape 1.2 - MUSO : Analyse du comportement acoustique du système Logisco en béton structural. L'un des objectifs de l'étude était également d'analyser le comportement d'un système structural en béton afin d'évaluer si un système à ossature légère innovant et sans produit cimentaire (béton/auto-nivellant) pouvait offrir une performance équivalente. Le but ici étant de prioriser la construction à ossature légère dans les futurs projets si celle-ci s'avère être équivalente au comportement d'un système en béton structural.

Étape 2 – KOS 4 : Analyse du comportement acoustique du système Logisco à ossature légère dans lequel un produit cimentaire est utilisé. Il est à noter qu'afin de nous permettre une analyse plus précise de la transmission directe des systèmes testés, nous avons entaillé et retiré une surface d'environ $36\pi^2$ de béton dans l'unité testée au préalable à l'étape 1.1. La masse apportée par la chape de béton encore partiellement en place permettait une diminution des voies de transmission indirectes (flanquement) et conséquemment une meilleure précision sur la voie de transmission directe. Il est à noter que cette méthode est valable uniquement pour analyse l'isolement au bruit d'impact (transmission verticale) et qu'elle est à proscrire si une analyse en transmission latérale était à effectuer. L'objectif final de cette étape est la sélection d'un système innovant qui pourra ensuite être utilisé dans un futur projet (KOS 5).

Étape 3 – KOS 5 : Analyse du comportement acoustique du système Logisco à ossature légère dans lequel un système acoustique innovant possédant une empreinte carbone faible est utilisé. À cette étape, différents systèmes acoustiques pour plafond ont été testés afin de déterminer si le système global peut offrir une performance similaire à un système structural en béton ou un système à ossature légère utilisant un produit cimentaire (chape de béton).

Les mesures acoustiques ont été effectuées selon les normes suivantes à jour au moment des tests :

-**ASTM E1007** – Field measurement of tapping machine impact sound transmission through floor-ceiling assemblies and associated support structures.

-**ASTM E989** – Classification for determination of impact insulation class (IIC).

-**ASTM E2235** – Test method for determination of decay rates for use in sound insulation test methods.

-**ASTM E336** – Test method for measurement of airborne sound attenuation between rooms in building.

-**ASTM E413** – Classification for rating sound insulation.

Finalement, une méthode de test basée sur les travaux de Warnock et Tachibana utilisant une balle d'impact semi-rigide d'approximativement 5.5lbs en chute libre sur une distance de 1m a été utilisée. Il est à noter que cette méthode a été revalidée par la suite lors d'une étude conjointe entre l'Université de Tokyo au Japon et l'Université Hanyang en Corée du Sud. SIBE Acoustique Inc. utilise une balle d'entraînement en polymère déformable remplie partiellement de sable ne permettant aucun rebond afin de procéder à ces mesures comparatives. Basé sur notre expérience ainsi que sur des études universitaires, nous considérons que l'impact généré par ce type d'équipement représente plus précisément le comportement généré par de réels coups de talons comparativement à un générateur d'impacts largement utilisé. Il est cependant à noter que nous considérons que l'impact créée par une balle de 5.5kgs en chute libre de 1m génère un niveau de pression légèrement supérieur à celui créée par un humain marchant du talon. Bref, nous considérons ce test comme étant « sévère ». Il est important de noter que malgré le fait qu'il est théoriquement possible de calculer un indice d'isolement au bruit d'impact (AIIIC équivalent) en utilisant une balle d'impact, nous recommandons à tous les futurs lecteurs de prioriser l'analyse fréquentielle des impacts et non de se limiter uniquement aux indices qui peuvent parfois être trompeurs.

Il est à noter que les revêtements de plancher n'étaient pas exactement identiques et de ce fait ceux-ci peuvent influencer légèrement le comportement fréquentiel des assemblages.

Description du matériel utilisé

Sonomètres	Classe 1 modèle 831C de Larson Davis Classe 1 modèle 824 de Larson Davis
Microphones	Modèle 2541 – 1/2'' Free-Field de Larson Davis Modèle 377B02 – 1/2'' Free-Field de Larson Davis
Amplificateurs	500W Modèle BAS002-U de Larson Davis
Générateur de bruits	Générateur de bruit analogue Minirator MR1
Sources	Source omnidirectionnelle modèle BAS001 de Larson Davis Source portable – haut-parleur/Amplificateur - JBL EON10 G2
Source de calibration	Modèle CAL200 de Larson Davis
Préamplificateurs	Modèle PRM831 de Larson Davis Modèle PRM920 de Larson Davis
Générateur d'impacts (tapping machine)	Modèle BAS004 de Larson Davis Balle 5,5lbs semi-rigide (méthode Warnock, H.Tachibana)
Le tout conforme aux normes et exigences ANSI S1.43 et IEC 61672-1, ANSI S1.11, ISO 140/part 6.	

Résultats

Les rapports de chacune des étapes ont été joints en annexe de ce présent document. Ceux-ci contiennent tous les résultats ainsi que leurs analyses distinctes. Nous nous permettons tout de même de souligner ici les grandes lignes afin de faciliter la compréhension au lecteur. Il est à noter que nous considérons les fréquences inférieures à 400Hz comme étant particulièrement importantes dans l'analyse car elles consistent en grande partie à la source principale du bruit d'impact nuisible en copropriété.

Étape 1.1 – KOS 4 : En fonction de la position dans le même bâtiment, nous avons obtenu des indices d'isolement au bruit d'impact (AIIC) variant de 46 à 50 et des indices d'isolement au bruit aérien (ASTC) variant de 53 à 55. Les tests utilisant la balle d'impacts présentent des comportements fréquentiels très similaires particulièrement faibles en basses fréquences vu la source d'impacts (AIIC équivalent de 45).

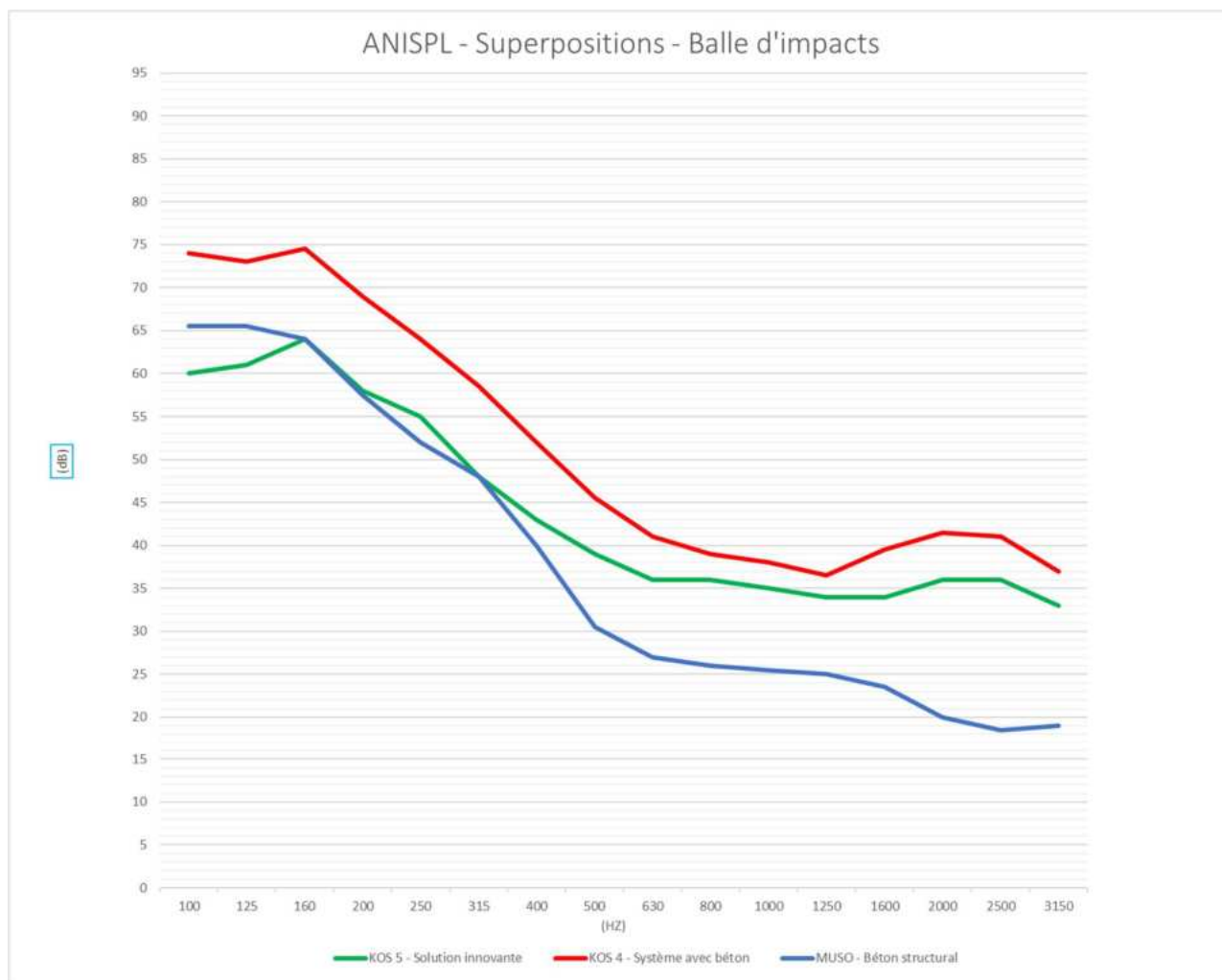
Étape 1.2 - MUSO : En fonction de la position dans le même bâtiment, le système de construction en béton structural offre une performance en isolement au bruit d'impact (AIIC) variant de 57 à 60 et un isolement au bruit aérien (ASTC) variant de 60 à 62. Les tests utilisant la balle d'impacts offrent un isolement au bruit d'impact (AIIC équivalent) variant de 52 à 54 (voir le comportement fréquentiel idéalement).

Étape 2 – KOS 4 : Différents systèmes acoustiques innovants n'utilisant pas de béton ont été testés lors de cette étape. L'isolement au bruit d'impact (AIIC) mesuré a varié de 50 à 54 en fonction du système installé. L'isolement mesuré en utilisant la balle d'impacts (AIIC équivalent) a varié de 39 à 47. La solution innovante qui a été retenue pour l'étape 3 subséquente consiste en une combinaison de différents matériaux testés lors de l'étape 2.

Étape 3 – KOS 5 : En fonction du système acoustique installé au plafond, la solution retenue à l'étape 2 a offert une performance en isolement au bruit d'impact (AIIC) variant de 45 à 58 ainsi qu'un isolement au bruit d'impact équivalent (balle d'impacts) variant de 43 à 56.

Le système innovant à faible empreinte carbone sélectionné suivant la série de mesures effectués à l'étape 2 en combinaison avec le système acoustique installé au plafond retenu à l'étape 3 consistent en le test acoustique #37 et #38 visibles dans le rapport de l'étape 3. Ce système a été retenu et utilisé pour construire le KOS 5 par Logisco éliminant ainsi le béton dans ce bâtiment d'envergure à ossature légère. Il est à noter que la solution innovante retenue consiste en un système acoustique jamais utilisée au préalable et qui n'est pas commercialisé tel quel. Il s'agit donc, selon nous, d'une réalisation originale et un système ayant un fort potentiel de commercialisation.

Le graphique suivant consiste en une superposition des résultats les plus pertinents de cette étude. La courbe rouge représente la moyenne du comportement fréquentiel du système Logisco à ossature légère d'origine utilisant une chape de béton (voir Étape 1 – KOS 4). La courbe verte représente le comportement fréquentiel de la solution innovante développée par SIBE Acoustique Inc. (test #38 – voir Étape 3). La courbe bleue représente la moyenne du comportement fréquentiel du système Logisco en béton structural (voir étape 1 – MUSO). Nous constatons que la solution innovante à faible empreinte de carbone offre, en basses fréquences, un isolement au bruit d'impact de l'ordre de 15 à 20 dB supérieur au système usuel utilisant du béton ainsi qu'un comportement fréquentiel très similaire à un système de béton structural jusqu'à 400Hz.



Conclusion

Nous considérons le système développé et retenu pour la construction du KOS 5 de Logisco comme étant un système ayant un fort potentiel de commercialisation au Canada et aux États-Unis vu sa faible empreinte carbone, sa faible masse sur le système structural, sa facilité d'installation ainsi que son comportement acoustique sous impacts similaire à un système de béton structural.

Nous n'avons pas été en mesure d'analyser le comportement latéral du système retenu à ce jour. Il sera intéressant et important de mesurer le comportement latéral aux murs mitoyens de l'application d'un tel système. Cela étant dit, nous sommes confiants, vu la masse du système retenu et les exigences du code au niveau des voies de transmission indirectes (flanquement), que le système retenu permettra un isolement au bruit aérien supérieur aux exigences du Code National du Bâtiment.

Finalement, nous recommandons qu'une étude vibratoire comparative soit effectuée afin de mesurer les accélérations sous impacts (générateur et balle d'impacts) du système innovant versus un système à ossature légère usuel utilisant du béton et un système de béton structural. Ce faisant, les fréquences inférieures à 100Hz seront plus précisément adressées et mesurées.

Annexes

Étude acoustique KOS-4 – PICB - Étape I

Client : Logisco

RAPPORT ACOUSTIQUE

Février 2024



Présenté par
SIBE Acoustique Inc.

Sibe
ACOUSTIQUE

Cadre légal	2
Introduction	3
Description du mandat	3
Méthodologie	3
Description des tests.....	3
Description des assemblages testés	4
Description du matériel utilisé	4
Indices	5
Résultats	8
Analyse et discussion des résultats	10
Annexes	12
Annexe 1 : Photos/images de l’environnement testé	13
Annexe 2 : Données et graphiques	15

Ce rapport d'expertise en acoustique est assujéti à la Loi sur le droit d'auteur. Celle-ci permet uniquement au titulaire de ce rapport d'expertise de le reproduire ou de le publier. Le contenu de ce rapport faisant partie d'un tout, SIBE Acoustique Inc. en interdit la reproduction ou la publication en partie.

L'utilisation ou l'interprétation hors contexte du contenu de ce rapport d'expertise ne sera pas supportée ni autorisée par SIBE Acoustique Inc.

L'analyse des mesures ainsi que de résultats repose sur les informations fournies par le client et celles disponibles au moment de la prise des mesures. Ainsi, la composition des assemblages testés ne pourra généralement pas être confirmée par SIBE Acoustique Inc.

Les résultats décrits dans ce rapport d'expertise représentent uniquement les conditions acoustiques présentes lors des tests. Les mesures prises et les indices calculés en accord avec les normes ASTM dénoncées pourraient varier selon les conditions acoustiques (fuites, résonances, coïncidences, flanquement, méthode de construction, etc.).

Description du mandat

SIBE Acoustique Inc. a été mandaté par Logisco pour mesurer l'atténuation acoustique de certains éléments d'un bâtiment. L'objectif souhaité par notre client était de déterminer les indices d'isolement acoustique des assemblages types de Logisco. À sa demande, les mesures ont été analysées et les indices d'isolement acoustique suivants ont été calculés :

- Indice d'isolation acoustique au bruit d'impact selon les normes ASTM E1007 et ASTM E989.
- Indice d'isolation acoustique au bruit aérien selon les normes ASTM E336 et ASTM E413.
- Test de perception sonore - Rubber Ball 5,5lbs - Basé sur les recherches de Warnock, H. Tachibana

Vous trouverez dans ce rapport une description des tests effectués et des résultats.

Méthodologie

Description des tests

Tel qu'entendu avec le client, SIBE Acoustique Inc. a procédé à une série de tests dans les unités 403/303 et 412/312 du 2235 Avenue Chauveau. Au total, 6 tests acoustiques ont été effectués pour notre client soit :

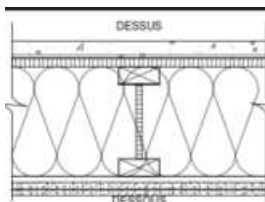
Tests + Unités testées (# d'appartement/condo) : *(S) = SOURCE - (R) = RÉCEPTION

- Test #7: 403 (S) ET 303 (R) – Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond
- Test #8: 403 (S) ET 303 (R) – Isolement au bruit aérien sur un assemblage plancher/plafond
- Test #9: 412 (S) ET 312 (R) – Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond
- Test #10: 412 (S) ET 312 (R) – Isolement au bruit aérien sur un assemblage plancher/plafond
- Test #11: 403 (S) ET 303 (R) - Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond avec le test de la balle
- Test #12: 412 (S) ET 312 (R) - Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond avec le test de la balle

Description de l'assemblage testé

Assemblage plancher plafond – KOS-4

Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant
 Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant
 Chape de béton 38 mm (sur polythène)
 OSB 19 mm
 Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C
 Laine insonorisante 240 mm
 Barre résiliente @ 400 mm C/C
 Gypse 16mm type X
 Gypse 13mm type C



Description du matériel utilisé

Sonomètres	Classe 1 modèle 831C de Larson Davis Classe 1 modèle 824 de Larson Davis
Microphones	Modèle 2541 – 1/2" Free-Field de Larson Davis Modèle 377B02 – 1/2" Free-Field de Larson Davis
Amplificateurs	500W Modèle BAS002-U de Larson Davis
Générateur de bruits	Générateur de bruit analogue Minirator MR1
Sources	Source omnidirectionnelle modèle BAS001 de Larson Davis Source portable – haut-parleur/Amplificateur - JBL EON10 G2
Source de calibration	Modèle CAL200 de Larson Davis
Préamplificateurs	Modèle PRM831 de Larson Davis Modèle PRM920 de Larson Davis
Générateur d'impacts (tapping machine)	Modèle BAS004 de Larson Davis
Le tout conforme aux normes et exigences ANSI S1.43 et IEC 61672-1, ANSI S1.11, ISO 140/part 6.	

Description des indices

Indices de bruit aérien

NR: NR (Noise Reduction) représente le niveau d'atténuation acoustique existant entre deux pièces ou espaces séparés par une cloison. Cette valeur correspond à la différence entre le niveau de pression acoustique dans une pièce/espace source et le niveau de pression acoustique dans une pièce/espace récepteur. Les niveaux de pression acoustique sont séparés en différentes bandes fréquentielles d'une largeur de 1/3 d'octave. Finalement, le niveau de pression acoustique dans la pièce/espace récepteur devra être corrigé selon le bruit de fond présent lors des tests.

NIC: NIC (Noise Isolation Class), calculé à partir des valeurs de NR selon les fréquences, correspond au niveau d'isolation globale (tel que vécu) entre deux pièces/espaces. Plus cet indice d'isolation est élevé, plus l'atténuation acoustique est importante. Cet indice n'est pas limité par les dimensions des pièces, leurs géométries, leurs niveaux d'absorption acoustique, le flanquement, les types de cloisons ou les éléments/matériaux séparant les pièces/espaces.

NNR: NNR (Normalized Noise Reduction) représente le niveau d'atténuation acoustique existant entre deux pièces/espaces séparés par une cloison. Cette valeur correspond à la différence entre le niveau de pression acoustique d'une pièce/espace source de moins de 150m³ et le niveau de pression acoustique dans une pièce/espace récepteur de moins de 150m³ et de plus de 25m³. Les niveaux de pression acoustique sont séparés en différentes bandes fréquentielles d'une largeur de 1/3 d'octave. Finalement, le niveau de pression acoustique dans la pièce/espace récepteur devra être corrigé selon le bruit de fond présent lors des tests ainsi qu'ajusté en temps de réverbération pour représenter la performance acoustique si cette pièce était meublée et habitée (RT60 = 0.5s).

NNIC: NNIC (Normalized Noise Isolation Class) calculé à partir des valeurs de NNR selon les fréquences, correspond au niveau d'isolation acoustique normalisée entre deux pièces/espaces. Plus cet indice d'isolation est élevé, plus l'atténuation acoustique est importante. Cet indice est limité par les dimensions des pièces (entre 25m³ et 150m³), mais il n'est pas limité par leurs géométries, leurs niveaux d'absorption acoustique, les types de cloisons ou les éléments/matériaux séparant les pièces/espaces.

ATL: ATL (Apparent Transmission Loss) représente le niveau d'atténuation acoustique créé par une ou plusieurs cloisons/partitions (mur ou plancher/plafond) se trouvant entre deux pièces/espaces de plus de 25m³. Si l'une des pièces est de volume égal ou supérieur à 150m³, la pièce en question devra respecter des limites d'absorption selon les fréquences. Les niveaux de pression acoustique sont séparés en différentes bandes fréquentielles d'une largeur de 1/3 d'octave. Finalement, le niveau de pression acoustique dans la pièce/espace récepteur devra être corrigé selon le bruit de fond présent lors des tests ainsi qu'ajusté selon l'absorption (Sabine) présente.

ASTC: **ASTC (Apparent Sound Transmission Class)** calculé à partir des valeurs de ATL selon les fréquences, correspond au niveau d'isolation acoustique apportée par une ou plusieurs cloisons/partitions de tailles définies entre deux pièces/espaces. Plus cet indice d'isolation est élevé, plus l'atténuation acoustique est importante. Cet indice est limité par les dimensions des pièces (plus de 25m³), l'absorption acoustique (Sabine) dans la pièce/espace récepteur ainsi que par la forme et l'homogénéité de la pièce. L'indice ASTC est ce qui est actuellement le plus utilisé pour qualifier/quantifier la capacité d'une partition à atténuer le bruit aérien.

Autres informations pertinentes: Les indices **NNIC** ainsi que **ASTC** ne peuvent être rapportés si l'une des dimensions de la pièce/espace récepteur est inférieure à 2.3m. Bien que l'indice **NIC** soit rapportable, il est important de mentionner que plus le volume des pièces/espaces est petit, plus la précision des mesures est limitée. Il en va de même pour une pièce/espace source de volume inférieur à 25m³.

Indices de bruit d'impact

ISPL: **ISPL (Impact Sound Pressure Level)** représente le niveau de pression acoustique mesuré dans une pièce/espace récepteur lorsqu'un générateur d'impacts conforme à la norme (tapping machine) est en fonction dans une pièce/espace source. Les niveaux de pression acoustique sont séparés en différentes bandes fréquentielles d'une largeur de 1/3 d'octave. Finalement, le niveau de pression acoustique dans la pièce/espace récepteur devra être corrigé selon le bruit de fond présent lors des tests.

ISR: **ISR (Impact Sound Reduction)**, calculé à partir des valeurs de ISPL selon les fréquences, correspond au niveau d'isolation au bruit d'impact global (tel que vécu) entre deux pièces/espaces lorsqu'un générateur d'impacts conforme à la norme (tapping machine) est en fonction dans une pièce/espace source. Plus cet indice d'isolation est élevé, plus l'atténuation acoustique est importante. Cet indice n'est pas limité par les dimensions des pièces, leurs géométries, leurs niveaux d'absorption acoustique, le flanquement, les types de cloisons ou les éléments/matériaux séparant les pièces/espaces.

RTNISPL: **RTNISPL (Reverberation Time Normalized Impact Sound Pressure Level)** représente le niveau de pression acoustique mesuré dans une pièce/espace récepteur lorsqu'un générateur d'impacts conforme à la norme (tapping machine) est en fonction dans une pièce/espace source. Les niveaux de pression acoustique sont séparés en différentes bandes fréquentielles d'une largeur de 1/3 d'octave. Finalement, le niveau de pression acoustique dans la pièce/espace récepteur devra être corrigé selon le bruit de fond présent lors des tests ainsi qu'ajusté en temps de réverbération pour représenter la performance acoustique si cette pièce était meublée et habitée (RT60 = 0.5s).

NISR: **NISR (Normalized Impact Sound Reduction)**, calculé à partir des valeurs de RTNISPL selon les fréquences, correspond au niveau d'isolation au bruit d'impact normalisé entre deux pièces/espaces lorsqu'un générateur d'impacts conforme à la norme (tapping machine) est en fonction dans une pièce/espace source. Plus cet indice d'isolation est élevé, plus l'atténuation acoustique est importante. Cet indice est limité par les dimensions des

pièces (moins de 150m^3), mais il n'est pas limité par leurs géométries, leurs niveaux d'absorption acoustique, les types de cloisons ou les éléments/matériaux séparant les pièces/espaces.

ANISPL : **ANISPL (Absorption Normalized Impact Sound Pressure Level)** représente le niveau d'atténuation au bruit d'impact apporté par une cloison (plancher/plafond) se trouvant entre deux pièces/espaces superposés et dont la pièce/espace récepteur possède un volume de plus de 40m^3 . Si la pièce/espace récepteur est de volume égal ou supérieur à 150m^3 , la pièce en question devra respecter des limites d'absorption selon les fréquences. Les niveaux de pression acoustique sont séparés en différentes bandes fréquentielles d'une largeur de $1/3$ d'octave. Finalement, le niveau de pression acoustique dans la pièce/espace récepteur devra être corrigé selon le bruit de fond présent lors des tests ainsi qu'ajusté selon l'absorption (Sabine) présente.

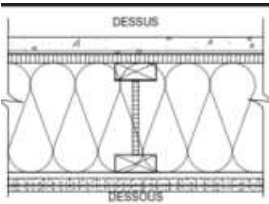
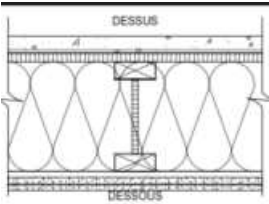
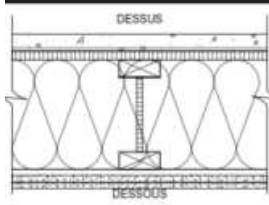
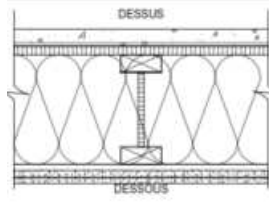
AIIC : **AIIC (Apparent Impact Insulation Class)**, calculé à partir des valeurs de ANISPL selon les fréquences, correspond au niveau d'atténuation au bruit d'impact apporté par une cloison (plancher/plafond) se trouvant entre deux pièces/espaces superposées. Plus cet indice d'isolation est élevé, plus l'atténuation acoustique est importante. Cet indice est limité par les dimensions de la pièce/espace récepteur (plus de 40m^3), l'absorption acoustique (Sabine) dans la pièce/espace récepteur ainsi que par la forme et l'homogénéité de la pièce. L'indice AIIC est ce qui est actuellement le plus utilisé pour qualifier/quantifier la capacité d'une partition (plancher/plafond) à atténuer le bruit d'impact.

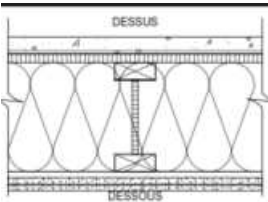
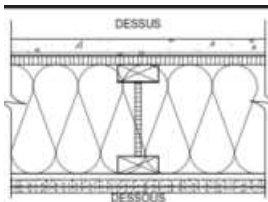
Autres informations pertinentes : Les indices **ANISPL** ainsi que **AIIC** ne peuvent être rapportés si l'une des dimensions de la pièce/espace récepteur est inférieure à 2.3m. Bien que l'indice **ISR** soit rapportable, il est important de mentionner que plus le volume des pièces/espaces est petit, plus la précision des mesures est limitée.

À noter :

SIBE Acoustique Inc. s'accorde le droit, pour fins d'analyse, de conserver un nombre plus élevé de chiffres significatifs dans les résultats que ce qui est demandé dans les normes. De plus, tous les indices seront rapportés lorsqu'un test sera effectué. De ce fait, les experts de SIBE Acoustique Inc. seront en mesure d'analyser plus précisément l'effet de l'absorption (ameublement, design, géométrie, etc.) dans les pièces/espaces étudiées.

Résultats

Test	Unités	Assemblage	ASTC	AiIC	AiIC (ball)
7	403(S) 303(R)	<p>Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Chape de béton 38 mm (sur polythène) OSB 19 mm Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C Laine insonorisante 240 mm Barre résiliente @ 400 mm C/C Gypse 16mm type X Gypse 13mm type C</p> 	-	46	-
8	403(S) 303(R)	<p>Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Chape de béton 38 mm (sur polythène) OSB 19 mm Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C Laine insonorisante 240 mm Barre résiliente @ 400 mm C/C Gypse 16mm type X Gypse 13mm type C</p> 	53	-	-
9	412(S) 312(R)	<p>Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Chape de béton 38 mm (sur polythène) OSB 19 mm Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C Laine insonorisante 240 mm Barre résiliente @ 400 mm C/C Gypse 16mm type X Gypse 13mm type C</p> 	-	50	-
10	412(S) 312(R)	<p>Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Chape de béton 38 mm (sur polythène) OSB 19 mm Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C Laine insonorisante 240 mm Barre résiliente @ 400 mm C/C Gypse 16mm type X Gypse 13mm type C</p> 	55	-	-

Test	Unités	Assemblage	ASTC	AiIC	AiIC (ball)
11	403(S) 303(R)	<p>Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Chape de béton 38 mm (sur polythène) OSB 19 mm Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C Laine insonorisante 240 mm Barre résiliente @ 400 mm C/C Gypse 16mm type X Gypse 13mm type C</p> 	-	-	45
12	412(S) 312(R)	<p>Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Chape de béton 38 mm (sur polythène) OSB 19 mm Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C Laine insonorisante 240 mm Barre résiliente @ 400 mm C/C Gypse 16mm type X Gypse 13mm type C</p> 	-	-	45

Analyse et discussion des résultats

Notre client (Logisco), souhaitant évaluer différentes technologies acoustiques permettant de remplacer le béton dans ses constructions et ainsi réduire l'empreinte carbone générée, cherche à ce que le confort acoustique de ses locataires ne soit pas affecté négativement. Pour ce faire, de nombreuses prises de mesures en chantiers sont nécessaires et une méthode de génération d'impacts innovante a été utilisée.

L'objectif principal derrière l'étape 1 de l'étude acoustique est de définir le comportement acoustique des logements construits par Logisco utilisant un système de construction standard dont l'élément d'inertie consiste en une chape de béton de 38mm coulée sur un film de polyéthylène. Les méthodes de mesures utilisées reposent sur des standards ASTM en vigueur mentionnés précédemment. Cela dit, une méthode de génération d'impacts reposant sur les travaux des chercheurs Warnock et Tachibana a été utilisée afin de générer une quantité d'énergie supérieure dans le système de construction et tenter de démontrer la différence de comportement fréquentiel entre un générateur d'impact standard et un humain générant des impacts de talon (substitué par une balle d'entraînement de 5,5lbs en chute libre sur 100cm). D'expérience, nous avons constaté que malgré que les comportements acoustiques de deux assemblages différents testés à l'aide d'un générateur d'impacts standardisé puissent être très semblables, les comportements acoustiques des mêmes assemblages sous impacts créés par une balle d'entraînement de 5,5lbs en chute libre sur 100cm peuvent être significativement différents. D'expérience, les assemblages manquant d'inertie sont plus sujets à être sensibles aux impacts générés par la balle d'entraînement que ceux composés d'une chape de béton.

Deux paires d'unités superposées ont été sélectionnées dans le KOS 4 afin de déterminer le comportement moyen des assemblages de Logisco soit les unités 303/403 et 312/412. Nous constatons aux tests 8 et 10 que l'isolement au bruit aérien (ASTC 53 et 55) est significativement supérieur aux exigences du CNB (ASTC supérieur ou égal à 47). Il est à noter qu'il serait possible d'atteindre un isolement au bruit aérien supérieur (ASTC 60) en modifiant légèrement la composition de l'assemblage et nous en discuterons avec notre client. Le gain de 5 points ASTC se traduit généralement par une augmentation du confort ressenti d'approximativement 41% (bruyance).

Nous constatons des indices d'isolement au bruit d'impact (AIIIC 46 et 50 selon méthode ASTM) divergents et faibles par rapport à la construction de bois léger moyenne au Québec. Nous recommandons fortement à nos clients de viser des indices d'isolement au bruit d'impact égaux ou supérieurs à AIIIC 55. Cette recommandation est également mentionnée dans le CNB, par la SCHL et autres organismes conscientisés. Nous avons clairement constaté la divergence de performance entre les deux paires d'unités lorsque nous étions en chantier et l'architecte en a été également témoin. Il est à noter que les unités 303/403, qui sont en coin de bâtiment, doivent certainement utiliser un

système structural différent (longueur de portées, jonctions différentes, etc.) car le niveau de pression sonore en basses fréquences (100Hz et moins) est environ 10dB inférieur à la paire d'unités 312/412. Nous recommandons fortement à notre client de travailler à l'amélioration de ce type d'unité (303/403) qui sera généralement plus occupé par des enfants (plus de chambres à coucher) et qui deviendra problématique dans le temps pour des raisons acoustiques. Finalement, à titre comparatif, nous projetons que la membrane en sous-plancher Therma-Son et le plancher Swiss Krono installés offriraient une performance d'approximativement AIIIC 58 à 60 dans un bâtiment utilisant un système de béton structural. Le ratio de confort acoustique moyen ressenti (bruyance) entre AIIIC 46 et AIIIC 60 est d'environ 2,64 fois.

Les tests effectués avec la balle d'entraînement de 5,5lbs démontrent, malgré un résultat égal en AIIIC (50) selon la méthode de calcul empruntée à ASTM et que la source d'impacts soit délibérément choisie pour stimuler de façon importante les basses fréquences, que les unités 303/403 seront significativement plus sujettes à transmettre l'énergie en basses fréquences (100Hz et moins). Les bruits de talons seront donc significativement plus audibles comparativement à ce qui a été mesuré dans les unités 312/412.

Finalement, nous constatons une divergence de comportement à partir de 400Hz lorsque les impacts ont été générés avec la balle d'entraînement. En effet, il semblerait que les unités 303/403 qui transmettent plus efficacement les basses fréquences soient moins efficaces à transmettre les fréquences moyennes à élevées (400Hz à 3150Hz). Cela est probablement dû à une fréquence naturelle plus basse de l'assemblage 303/403 générant un amortissement supérieur à fréquences moyennes à hautes.

Annexes

Annexe 1

Photos/images de l'environnement testé

Image 1 – Zone de test dans les unités 403/303. Il est à noter que les unités sont superposées et divisées de façon identique.

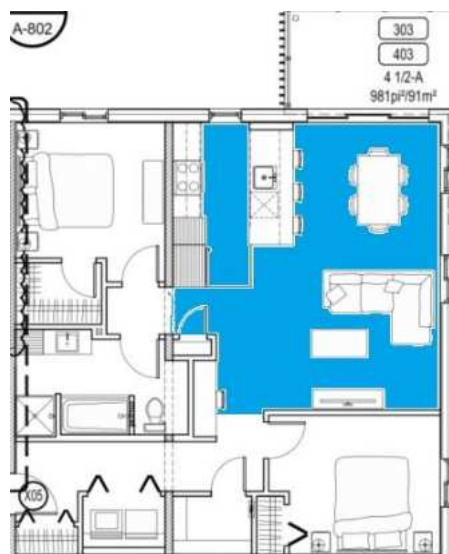


Image 2 – Zone de test dans les unités 412/312. Il est à noter que les unités sont superposées et divisées de façon identique.

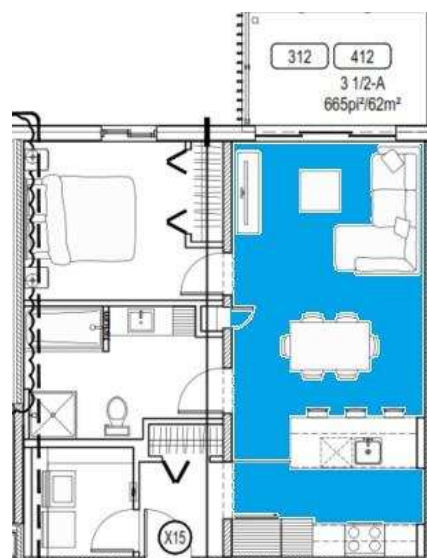


Photo 1 – Installation de l'équipement pour les tests dans les unités 403/303.



Photo 2 et 3 – Installation de l'équipement pour les tests dans les unités 412/312.



Annexe 2

Données et graphiques

Voir pages suivantes

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-4**
 UNITS TESTED: **303 - 403**

CLIENT: **Logisco**

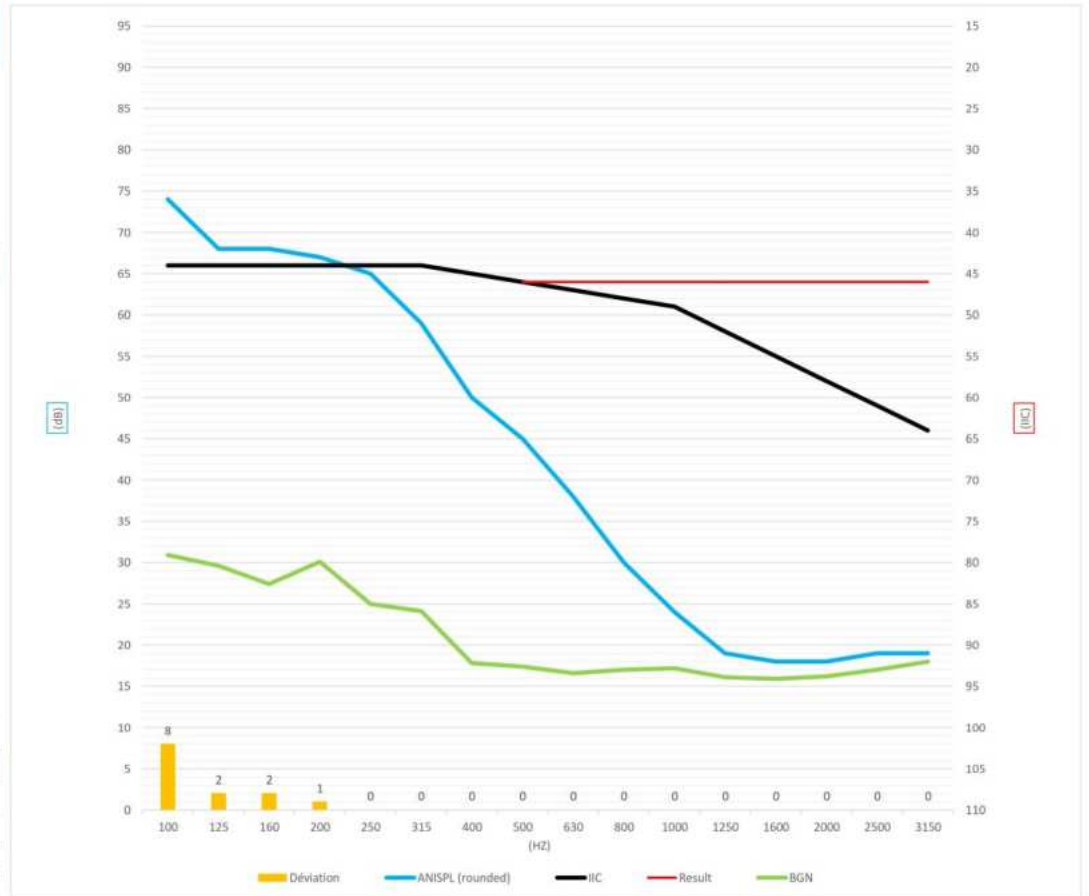
RESULTS

TEST #		THIRD OCTAVES																				
		ASTM RANGE																				
		50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
7	Background noise (dB)	37,40	31,20	29,00	30,90	29,60	27,40	30,10	25,00	24,10	17,80	17,40	16,60	17,00	17,20	16,10	15,90	16,20	17,00	18,00	19,00	19,90
	Reverberation time RT60 (S)			1,03	0,99	0,98	0,75	0,70	0,62	0,54	0,73	0,97	1,16	1,41	1,38	1,38	1,32	1,16	1,14	1,14	0,97	0,97
	L _{eq} (dB)	67,79	68,91	70,23	71,93	66,64	65,44	63,99	61,51	54,85	46,63	42,66	37,13	29,51	24,52	20,99	19,78	19,18	19,77	19,61	19,35	20,20
	Absorption (m ² Sabine)				15,02	15,32	19,97	21,49	23,97	27,91	20,35	15,48	12,83	10,59	10,83	10,83	11,28	12,83	13,13	13,13		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,89	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00		
	Absorption correction (dB)				1,77	1,85	3,00	3,32	3,80	4,46	3,08	1,90	1,08	0,25	0,35	0,35	0,52	1,08	1,18	1,18		
	ISPL (dB)				71,93	66,64	65,44	63,99	61,51	54,85	46,63	42,66	37,13	29,51	23,63	18,99	17,78	17,18	17,77	17,61		
	RTNISPL 0.5s (dB)				68,94	63,74	63,69	62,56	60,56	54,56	44,96	39,80	33,46	25,01	19,23	14,58	13,55	13,51	14,21	14,04		
	ANISPL (dB)				73,70	68,49	68,44	67,31	65,31	59,31	49,72	44,55	38,21	29,76	23,98	19,33	18,31	18,26	18,96	18,79		
	Deviation				8	2	2	1														

ROOM INFORMATION	Source:	403
	Receiving:	303
Source room volume (m3)		92,8
Tested surface (m2)		36,5
Receiving room surface (m2)		36,5
Receiving room volume (m3)		92,8
Temperature (°C)		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant	
Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant	
Chape de béton 38 mm (sur polythène)	
OSB 19 mm	
Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C	
Laine insonorisante 240 mm	
Barre résiliente @ 400 mm C/C	
Gypse 16mm type X	
Gypse 13mm type C	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	48
NISR :	51
AiIC :	46
Sum.Dev. :	13



ADDITIONAL INFORMATION	

AIRBORNE SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-4**
 UNITS TESTED: **303 -403**

CLIENT: **Logisco**

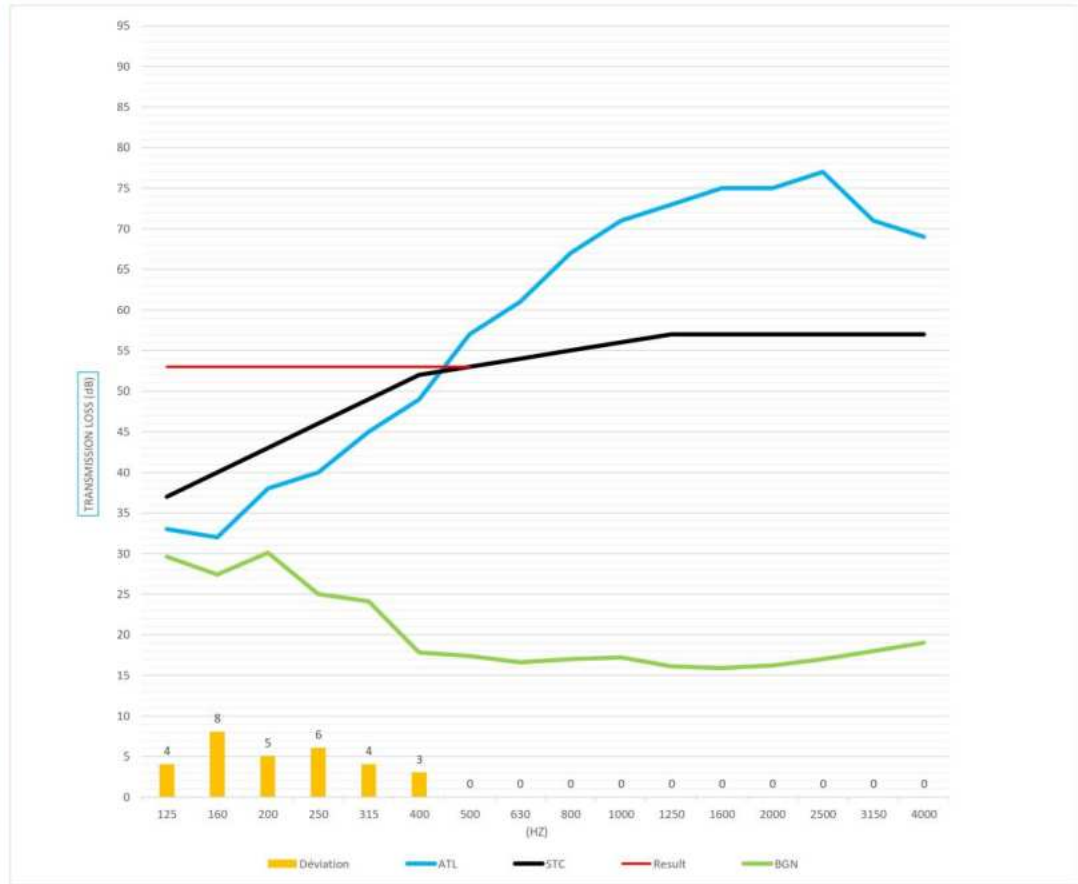
RESULTS

TEST #		THIRD OCTAVES																				
		ASTM RANGE																				
		50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
8	Source level (dB)	54,10	59,80	78,10	83,50	86,50	94,10	98,30	100,90	98,20	96,90	96,20	94,50	93,00	91,60	89,20	94,10	91,60	91,10	83,10	82,70	81,00
	Background noise (dB)	37,40	31,20	29,00	30,90	29,60	27,40	30,10	25,00	24,10	17,80	17,40	16,60	17,00	17,20	16,10	15,90	16,20	17,00	18,00	19,00	19,90
	Reverberation time RT60 (s)			1,03	0,99	0,98	0,75	0,70	0,62	0,54	0,73	0,97	1,16	1,41	1,38	1,38	1,32	1,16	1,14	1,14	0,97	0,97
	Reception level (dB)	36,20	38,90	55,60	52,80	56,80	64,50	63,00	62,60	54,00	50,30	42,70	38,20	31,30	26,30	22,90	25,00	22,00	20,40	19,00	19,60	20,30
	Absorption (m ² Sabine)					15,32	19,97	21,49	23,97	27,91	20,35	15,48	12,83	10,59	10,83	10,83	11,28	12,83	13,13	13,13	15,44	
	Background correction (dB)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,57	-1,02	-0,57	-1,33	-2,00	-2,00	-2,00
	Absorption correction (dB)					3,77	2,62	2,30	1,83	1,16	2,54	3,73	4,54	5,37	5,28	5,28	5,10	4,54	4,44	4,44	3,74	
	L ₂ (dB) corrected					56,80	64,50	63,00	62,60	54,00	50,30	42,70	38,20	31,30	25,73	21,88	24,43	20,67	18,40	17,00	17,60	
	NR (dB)					29,70	29,60	35,30	38,30	44,20	46,60	53,50	56,30	61,70	65,87	67,32	69,67	70,93	72,70	66,10	65,10	
	NNR (dB)					32,60	31,35	36,73	39,26	44,49	48,27	56,36	59,97	66,20	70,28	71,72	73,90	74,60	76,27	69,67	67,96	
ATL (dB)					33,47	32,22	37,60	40,13	45,36	49,14	57,23	60,84	67,07	71,15	72,59	74,77	75,47	77,14	70,54	68,84		
Déviaton					4	8	5	6	4	3												

ROOM INFORMATION	Source:	403
	Receiving:	303
Source room volume (m3):		92,8
Tested surface (m2):		36,5
Receiving room surface (m2):		36,5
Receiving room volume (m3):		92,8
Temperature (°C):		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant	
Membrane plancher 1867 Therna-Son 3mm flottant	
Chape de béton 38 mm (sur polythène)	
OSB 19 mm	
Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C	
Laine insonorisante 240 mm	
Barre résiliente @ 400 mm C/C	
Gypse 16mm type X	
Gypse 13mm type C	
Bottom	

RESULTS	
NIC :	51
NNIC :	52
ASTC :	53
Sum.Dev. :	30



ADDITIONAL INFORMATION	

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-4**
 UNITS TESTED: **312 - 412**

CLIENT: **Logisco**

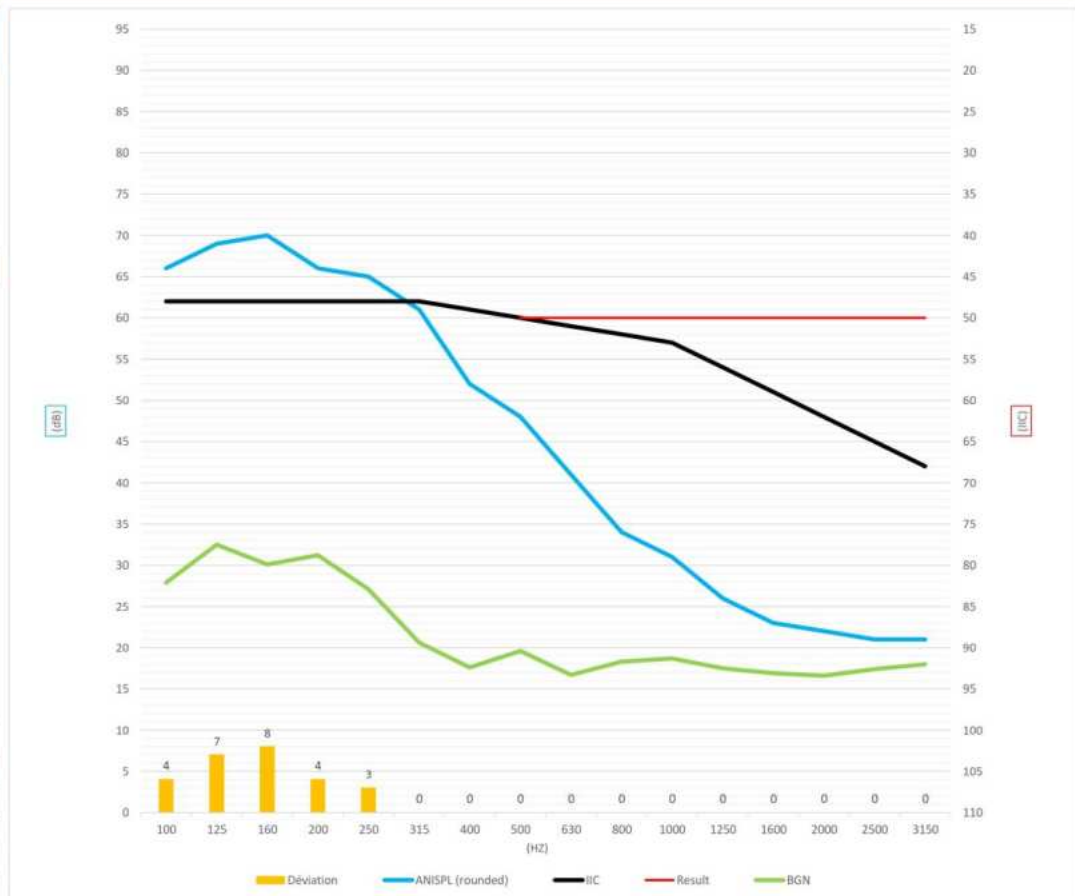
RESULTS

TEST #		THIRD OCTAVES																				
		ASTM RANGE																				
		50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
9	Background noise (dB)	26,30	32,50	25,70	27,90	32,50	30,10	31,20	27,10	20,60	17,60	19,60	16,70	18,30	18,70	17,50	16,90	16,60	17,40	18,00	19,00	20,10
	Reverberation time RT60 (S)			0,71	0,80	0,61	0,57	0,83	0,68	0,54	0,69	0,75	0,81	0,82	0,81	0,85	0,82	0,83	0,81	0,81	0,73	0,75
	L _{eq} (dB)	66,44	66,23	65,53	64,29	66,30	66,32	63,96	62,17	57,57	49,18	45,86	38,90	32,54	29,07	24,94	22,57	21,81	21,11	21,15	21,30	21,53
	Absorption (m ² Sabine)				15,19	19,80	21,45	14,70	17,80	22,44	17,64	16,19	14,91	14,80	14,97	14,35	14,80	14,66	15,01	14,91		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,86	-1,37	-1,56	-2,00	-2,00		
	Absorption correction (dB)				1,82	2,97	3,31	1,67	2,50	3,51	2,47	2,09	1,74	1,70	1,75	1,57	1,70	1,66	1,76	1,74		
	ISPL (dB)				64,29	66,30	66,32	63,96	62,17	57,57	49,18	45,86	38,90	32,54	29,07	24,07	21,20	20,25	19,11	19,15		
	RTNISPL 0.5s (dB)				62,25	65,41	65,78	61,78	60,82	57,23	47,79	44,10	36,78	30,39	26,97	21,79	19,05	18,06	17,02	17,03		
	ANISPL (dB)				66,10	69,26	69,63	65,63	64,67	61,08	51,64	47,95	40,63	34,24	30,82	25,64	22,91	21,91	20,87	20,89		
	Deviation				4	7	8	4	3													

ROOM INFORMATION	Source:	412
	Receiving:	312
Source room volume (m3)		75,4
Tested surface (m2)		29,7
Receiving room surface (m2)		29,7
Receiving room volume (m3)		75,4
Temperature (°C)		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant	
Membrane plancher 1867 Therna-Son 3mm flottant	
Chape de béton 38 mm (sur polythène)	
OSB 19 mm	
Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C	
Laine insonorisante 240 mm	
Barre résiliente @ 400 mm C/C	
Gypse 16mm type X	
Gypse 13mm type C	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	54
NISR :	54
AIIC :	50
Sum.Dev. :	26



ADDITIONAL INFORMATION

AIRBORNE SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-4**
 UNITS TESTED: **312 - 412**

CLIENT: **Logisco**

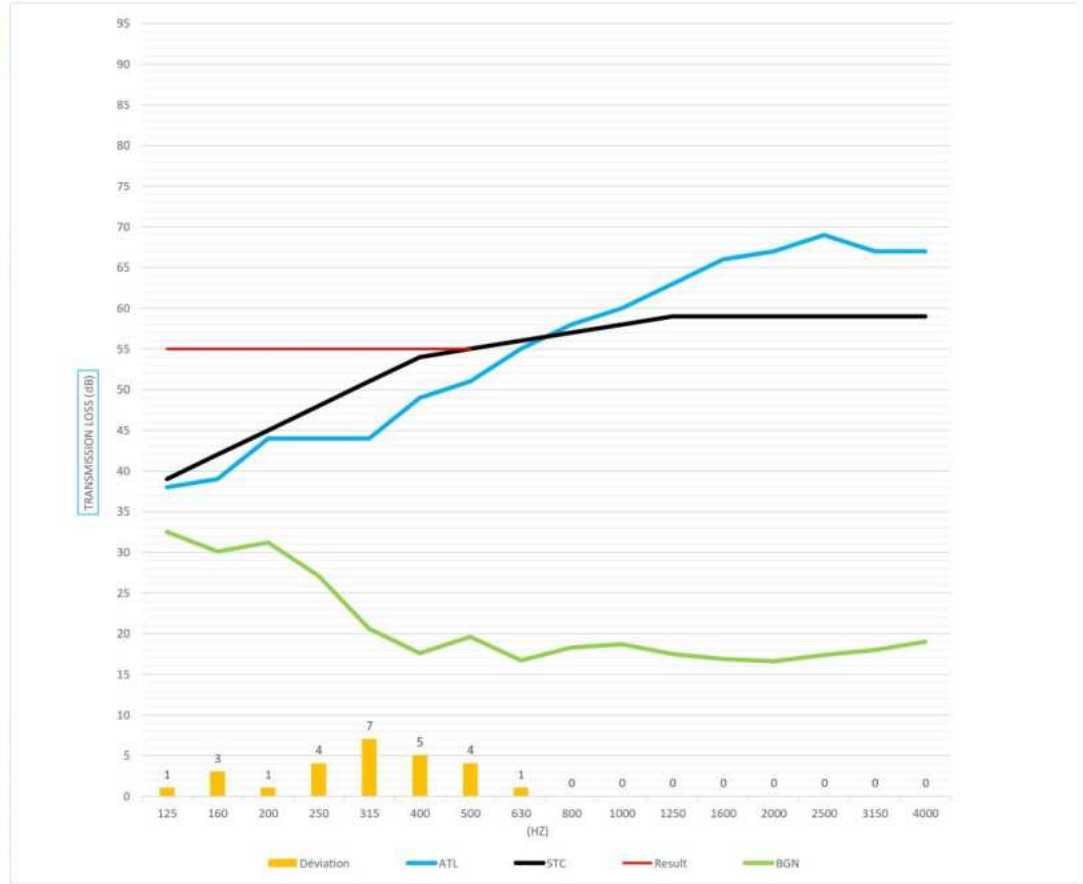
RESULTS

TEST #	THIRD OCTAVES																					
	ASTM RANGE																					
	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	
10	Source level (dB)	59,50	64,00	75,00	83,70	89,30	94,40	98,60	101,40	99,00	98,00	96,40	94,60	92,80	91,50	89,00	94,30	91,90	91,40	83,40	83,50	81,40
	Background noise (dB)	26,30	32,50	25,70	27,90	32,50	30,10	31,20	27,10	20,60	17,60	19,60	16,70	18,30	18,70	17,50	16,90	16,60	17,40	18,00	19,00	20,10
	Reverberation time RT60 (s)			0,71	0,80	0,61	0,57	0,83	0,68	0,54	0,69	0,75	0,81	0,82	0,81	0,85	0,82	0,83	0,81	0,81	0,73	0,75
	Reception level (dB)	40,30	38,30	41,50	45,90	53,10	56,90	57,80	59,70	56,10	51,50	48,40	42,50	38,10	34,20	29,40	31,50	28,40	26,10	21,00	21,20	21,40
	Absorption (m ² Sabine)					19,80	21,45	14,70	17,80	22,44	17,64	16,19	14,91	14,80	14,97	14,35	14,80	14,66	15,01	14,91	16,65	
	Background correction (dB)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,63	-2,00	-2,00	
	Absorption correction (dB)					1,76	1,41	3,06	2,22	1,22	2,26	2,64	2,99	3,02	2,98	3,16	3,02	3,07	2,97	2,99	2,51	
	L ₂ (BGM corrected) (dB)					53,10	56,90	57,80	59,70	56,10	51,50	48,40	42,50	38,10	34,20	29,40	31,50	28,40	25,47	19,00	19,20	
	NR (dB)					36,20	37,50	40,80	41,70	42,90	46,50	48,00	52,10	54,70	57,30	59,60	62,80	63,50	65,93	64,40	64,30	
	NNR (dB)					37,08	38,04	42,98	43,05	43,24	47,89	49,76	54,22	56,85	59,40	61,88	64,95	65,69	68,02	66,52	65,94	
	ATL (dB)					37,96	38,91	43,86	43,92	44,12	48,76	50,64	55,09	57,72	60,28	62,76	65,82	66,57	68,89	67,39	66,81	
Déviaton					1	3	1	4	7	5	4	1										

ROOM INFORMATION	Source:	412
	Receiving:	312
Source room volume (m3):		75,4
Tested surface (m2):		29,7
Receiving room surface (m2):		29,7
Receiving room volume (m3):		75,4
Temperature (°C):		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant	
Membrane plancher 1867 Therna-Son 3mm flottant	
Chape de béton 38 mm (sur polythène)	
OSB 19 mm	
Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C	
Laine insonorisante 240 mm	
Barre résiliente @ 400 mm C/C	
Gypse 16mm type X	
Gypse 13mm type C	
Bottom	

RESULTS	
NIC :	53
NNIC :	54
ASTC :	55
Sum.Dev. :	26



ADDITIONAL INFORMATION	

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-4**
 UNITS TESTED: **303 - 403**

CLIENT: **Logisco**
Ball test

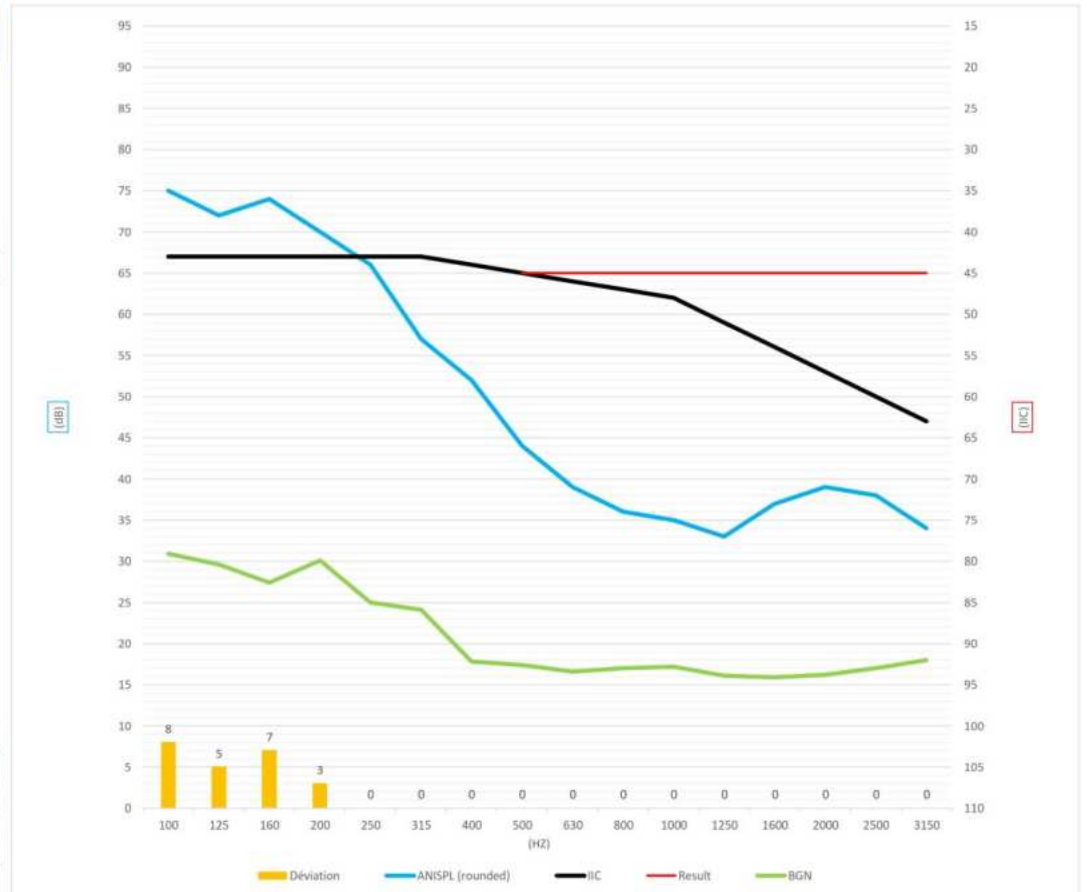
RESULTS

TEST #	THIRD OCTAVES																					
	ASTM RANGE																					
	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	
11	Background noise (dB)	37,40	31,20	29,00	30,90	29,60	27,40	30,10	25,00	24,10	17,80	17,40	16,60	17,00	17,20	16,10	15,90	16,20	17,00	18,00	19,00	19,90
	Reverberation time RT60 (S)			1,03	0,99	0,98	0,75	0,70	0,62	0,54	0,73	0,97	1,16	1,41	1,38	1,38	1,32	1,16	1,14	1,14	0,97	0,97
	L ₄₅ (dB)	84,07	82,96	79,64	73,24	69,66	70,94	66,43	62,13	52,75	48,70	41,92	37,64	35,49	34,66	32,95	36,63	37,60	36,83	33,29	30,12	28,38
	Absorption (m ² Sabine)				15,02	15,32	19,97	21,49	23,97	27,91	20,35	15,48	12,83	10,59	10,83	10,83	11,28	12,83	13,13	13,13		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	Absorption correction (dB)				1,77	1,85	3,00	3,32	3,80	4,46	3,08	1,90	1,08	0,25	0,35	0,35	0,52	1,08	1,18	1,18		
	ISPL (dB)				73,24	69,66	70,94	66,43	62,13	52,75	48,70	41,92	37,64	35,49	34,66	32,95	36,63	37,60	36,83	33,29		
	RTNISPL 0.5s (dB)				70,26	66,76	69,19	65,00	61,18	52,45	47,03	39,06	33,97	30,98	30,25	28,55	32,40	33,93	33,26	29,72		
	ANISPL (dB)				75,01	71,51	73,94	69,75	65,93	57,21	51,78	43,82	38,72	35,73	35,01	33,30	37,15	38,69	38,01	34,47		
	Deviation				8	5	7	3														

ROOM INFORMATION	Source:	403
	Receiving:	303
Source room volume (m3)		92,8
Tested surface (m2)		36,5
Receiving room surface (m2)		36,5
Receiving room volume (m3)		92,8
Temperature (°C)		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant	
Membrane plancher 1867 Therna-Son 3mm flottant	
Chape de béton 38 mm (sur polythène)	
OSB 19 mm	
Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C	
Laine insonorisante 240 mm	
Barre résiliante @ 400 mm C/C	
Gypse 16mm type X	
Gypse 13mm type C	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	47
NISR :	50
AIIC :	45
Sum.Dev. :	23



ADDITIONAL INFORMATION	

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-4**
 UNITS TESTED: **312 - 412**

CLIENT: **Logisco**
Ball test

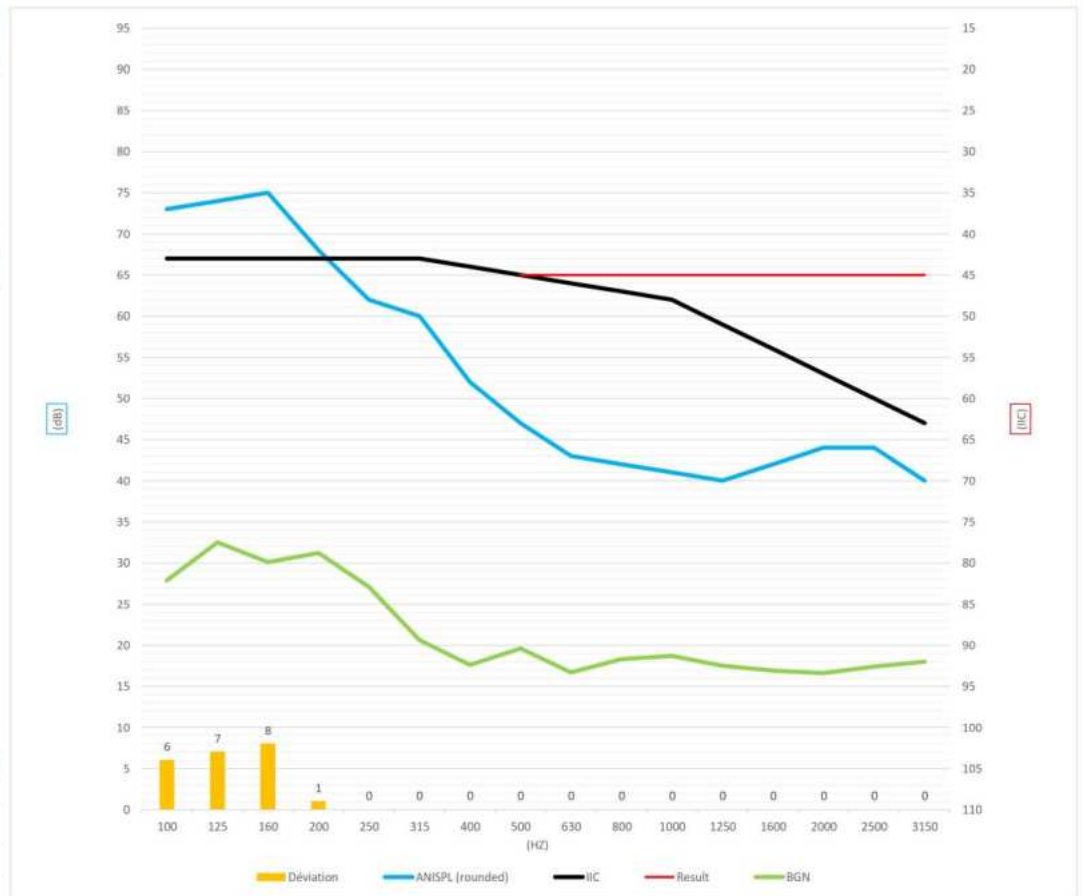
RESULTS

TEST #		THIRD OCTAVES																				
		ASTM RANGE																				
		50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
12	Background noise (dB)	26,30	32,50	25,70	27,90	32,50	30,10	31,20	27,10	20,60	17,60	19,60	16,70	18,30	18,70	17,50	16,90	16,60	17,40	18,00	19,00	20,10
	Reverberation time RT60 (S)			0,71	0,80	0,61	0,57	0,83	0,68	0,54	0,69	0,75	0,81	0,82	0,81	0,85	0,82	0,83	0,81	0,81	0,73	0,75
	L _{ij} (dB)	80,86	80,50	72,65	71,42	70,54	72,13	66,33	59,95	56,30	49,35	45,06	40,95	40,70	39,50	37,98	40,21	42,34	42,20	38,59	37,34	34,86
	Absorption (m ² Sabine)				15,19	19,80	21,45	14,70	17,80	22,44	17,64	16,19	14,91	14,80	14,97	14,35	14,80	14,66	15,01	14,91		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	Absorption correction (dB)				1,82	2,97	3,31	1,67	2,50	3,51	2,47	2,09	1,74	1,70	1,75	1,57	1,70	1,66	1,76	1,74		
	ISPL (dB)				71,42	70,54	72,13	66,33	59,95	56,30	49,35	45,06	40,95	40,70	39,50	37,98	40,21	42,34	42,20	38,59		
	RTNISPL 0.5s (dB)				69,39	69,66	71,59	64,15	58,61	55,96	47,96	43,30	38,83	38,55	37,40	35,70	38,07	40,15	40,11	36,48		
	ANISPL (dB)				73,24	73,51	75,44	68,00	62,46	59,81	51,81	47,15	42,68	42,40	41,25	39,55	41,92	44,00	43,96	40,33		
	Deviation				6	7	8	1														

ROOM INFORMATION	Source:	412
	Receiving:	312
Source room volume (m3)		75,4
Tested surface (m2)		29,7
Receiving room surface (m2)		29,7
Receiving room volume (m3)		75,4
Temperature (°C)		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant	
Membrane plancher 1867 Thermo-Son 3mm flottant	
Chape de béton 38 mm (sur polythène)	
OSB 19 mm	
Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C	
Laine Insonorisante 240 mm	
Barre résiliente @ 400 mm C/C	
Gypse 16mm type X	
Gypse 13mm type C	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	48
NISR :	48
AIIC :	45
Sum.Dev. :	22



ADDITIONAL INFORMATION

Étude acoustique MUSO – PICB – Étape I

Client : Logisco

RAPPORT ACOUSTIQUE

Mars 2024



Présenté par
SIBE Acoustique Inc.

Sibe
ACOUSTIQUE

Cadre légal	2
Introduction	3
Description du mandat	3
Méthodologie	3
Description des tests.....	3
Description des assemblages testés	4
Description du matériel utilisé	4
Indices	5
Résultats	8
Analyse et discussion des résultats	9
Annexes	14
Annexe 1 : Photos/images de l’environnement testé	15
Annexe 2 : Données et graphiques.....	18

Ce rapport d'expertise en acoustique est assujéti à la Loi sur le droit d'auteur. Celle-ci permet uniquement au titulaire de ce rapport d'expertise de le reproduire ou de le publier. Le contenu de ce rapport faisant partie d'un tout, SIBE Acoustique Inc. en interdit la reproduction ou la publication en partie.

L'utilisation ou l'interprétation hors contexte du contenu de ce rapport d'expertise ne sera pas supportée ni autorisée par SIBE Acoustique Inc.

L'analyse des mesures ainsi que de résultats repose sur les informations fournies par le client et celles disponibles au moment de la prise des mesures. Ainsi, la composition des assemblages testés ne pourra généralement pas être confirmée par SIBE Acoustique Inc.

Les résultats décrits dans ce rapport d'expertise représentent uniquement les conditions acoustiques présentes lors des tests. Les mesures prises et les indices calculés en accord avec les normes ASTM dénoncées pourraient varier selon les conditions acoustiques (fuites, résonances, coïncidences, flanquement, méthode de construction, etc.).

Description du mandat

SIBE Acoustique Inc. a été mandaté par Logisco pour mesurer l'atténuation acoustique de certains éléments d'un bâtiment. L'objectif souhaité par notre client était de déterminer les indices d'isolement acoustique des assemblages types en béton structural de Logisco. À sa demande, les mesures ont été analysées et les indices d'isolement acoustique suivants ont été calculés :

- Indice d'isolation acoustique au bruit d'impact selon les normes ASTM E1007 et ASTM E989.
- Indice d'isolation acoustique au bruit aérien selon les normes ASTM E336 et ASTM E413.
- Test de perception sonore - Rubber Ball 5,5lbs - Basé sur les recherches de Warnock, H. Tachibana

Vous trouverez dans ce rapport une description des tests effectués et des résultats.

Méthodologie

Description des tests

Tel qu'entendu avec le client, SIBE Acoustique Inc. a procédé à une série de tests dans les unités du 7082 Boulevard Wilfrid-Hamel à Québec. Au total, 6 tests acoustiques ont été effectués pour notre client soit :

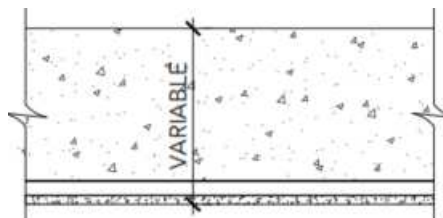
Tests + Unités testées (# d'appartement/condo) : *(S) = SOURCE - (R) = RÉCEPTION

- Test #13: 210 (S) ET 108 (R) – Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond
- Test #14: 108 (S) ET 210 (R) – Isolement au bruit aérien sur un assemblage plancher/plafond
- Test #15: 209 (S) ET 107 (R) – Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond
- Test #16: 107 (S) ET 209 (R) – Isolement au bruit aérien sur un assemblage plancher/plafond
- Test #17: 210 (S) ET 108 (R) - Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond avec le test de la balle
- Test #18: 209 (S) ET 107 (R) - Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond avec le test de la balle

Description des assemblages

Assemblage plancher/plafond

Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant
 Dalle de béton 10po
 Fourrure en Z 1,5po
 Fourrure W14
 Panneau de gypse 1/2po



Description du matériel utilisé

Sonomètres	Classe 1 modèle 831C de Larson Davis Classe 1 modèle 824 de Larson Davis
Microphones	Modèle 2541 – 1/2" Free-Field de Larson Davis Modèle 377B02 – 1/2" Free-Field de Larson Davis
Amplificateurs	500W Modèle BAS002-U de Larson Davis
Générateur de bruits	Générateur de bruit analogue Minirator MR1
Sources	Source omnidirectionnelle modèle BAS001 de Larson Davis Source portable – haut-parleur/Amplificateur - JBL EON10 G2
Source de calibration	Modèle CAL200 de Larson Davis
Préamplificateurs	Modèle PRM831 de Larson Davis Modèle PRM920 de Larson Davis
Générateur d'impacts (tapping machine)	Modèle BAS004 de Larson Davis
Le tout conforme aux normes et exigences ANSI S1.43 et IEC 61672-1, ANSI S1.11, ISO 140/part 6.	

Description des indices

Indices de bruit aérien

NR: NR (Noise Reduction) représente le niveau d'atténuation acoustique existant entre deux pièces ou espaces séparés par une cloison. Cette valeur correspond à la différence entre le niveau de pression acoustique dans une pièce/espace source et le niveau de pression acoustique dans une pièce/espace récepteur. Les niveaux de pression acoustique sont séparés en différentes bandes fréquentielles d'une largeur de 1/3 d'octave. Finalement, le niveau de pression acoustique dans la pièce/espace récepteur devra être corrigé selon le bruit de fond présent lors des tests.

NIC: NIC (Noise Isolation Class), calculé à partir des valeurs de NR selon les fréquences, correspond au niveau d'isolation globale (tel que vécu) entre deux pièces/espaces. Plus cet indice d'isolation est élevé, plus l'atténuation acoustique est importante. Cet indice n'est pas limité par les dimensions des pièces, leurs géométries, leurs niveaux d'absorption acoustique, le flanquement, les types de cloisons ou les éléments/matériaux séparant les pièces/espaces.

NNR: NNR (Normalized Noise Reduction) représente le niveau d'atténuation acoustique existant entre deux pièces/espaces séparés par une cloison. Cette valeur correspond à la différence entre le niveau de pression acoustique d'une pièce/espace source de moins de 150m³ et le niveau de pression acoustique dans une pièce/espace récepteur de moins de 150m³ et de plus de 25m³. Les niveaux de pression acoustique sont séparés en différentes bandes fréquentielles d'une largeur de 1/3 d'octave. Finalement, le niveau de pression acoustique dans la pièce/espace récepteur devra être corrigé selon le bruit de fond présent lors des tests ainsi qu'ajusté en temps de réverbération pour représenter la performance acoustique si cette pièce était meublée et habitée (RT60 = 0.5s).

NNIC: NNIC (Normalized Noise Isolation Class) calculé à partir des valeurs de NNR selon les fréquences, correspond au niveau d'isolation acoustique normalisée entre deux pièces/espaces. Plus cet indice d'isolation est élevé, plus l'atténuation acoustique est importante. Cet indice est limité par les dimensions des pièces (entre 25m³ et 150m³), mais il n'est pas limité par leurs géométries, leurs niveaux d'absorption acoustique, les types de cloisons ou les éléments/matériaux séparant les pièces/espaces.

ATL: ATL (Apparent Transmission Loss) représente le niveau d'atténuation acoustique créé par une ou plusieurs cloisons/partitions (mur ou plancher/plafond) se trouvant entre deux pièces/espaces de plus de 25m³. Si l'une des pièces est de volume égal ou supérieur à 150m³, la pièce en question devra respecter des limites d'absorption selon les fréquences. Les niveaux de pression acoustique sont séparés en différentes bandes fréquentielles d'une largeur de 1/3 d'octave. Finalement, le niveau de pression acoustique dans la pièce/espace récepteur devra être corrigé selon le bruit de fond présent lors des tests ainsi qu'ajusté selon l'absorption (Sabine) présente.

ASTC: **ASTC (Apparent Sound Transmission Class)** calculé à partir des valeurs de ATL selon les fréquences, correspond au niveau d'isolation acoustique apportée par une ou plusieurs cloisons/partitions de tailles définies entre deux pièces/espaces. Plus cet indice d'isolation est élevé, plus l'atténuation acoustique est importante. Cet indice est limité par les dimensions des pièces (plus de 25m³), l'absorption acoustique (Sabine) dans la pièce/espace récepteur ainsi que par la forme et l'homogénéité de la pièce. L'indice ASTC est ce qui est actuellement le plus utilisé pour qualifier/quantifier la capacité d'une partition à atténuer le bruit aérien.

Autres informations pertinentes: Les indices **NNIC** ainsi que **ASTC** ne peuvent être rapportés si l'une des dimensions de la pièce/espace récepteur est inférieure à 2.3m. Bien que l'indice **NIC** soit rapportable, il est important de mentionner que plus le volume des pièces/espaces est petit, plus la précision des mesures est limitée. Il en va de même pour une pièce/espace source de volume inférieur à 25m³.

Indices de bruit d'impact

ISPL: **ISPL (Impact Sound Pressure Level)** représente le niveau de pression acoustique mesuré dans une pièce/espace récepteur lorsqu'un générateur d'impacts conforme à la norme (tapping machine) est en fonction dans une pièce/espace source. Les niveaux de pression acoustique sont séparés en différentes bandes fréquentielles d'une largeur de 1/3 d'octave. Finalement, le niveau de pression acoustique dans la pièce/espace récepteur devra être corrigé selon le bruit de fond présent lors des tests.

ISR: **ISR (Impact Sound Reduction)**, calculé à partir des valeurs de ISPL selon les fréquences, correspond au niveau d'isolation au bruit d'impact global (tel que vécu) entre deux pièces/espaces lorsqu'un générateur d'impacts conforme à la norme (tapping machine) est en fonction dans une pièce/espace source. Plus cet indice d'isolation est élevé, plus l'atténuation acoustique est importante. Cet indice n'est pas limité par les dimensions des pièces, leurs géométries, leurs niveaux d'absorption acoustique, le flanquement, les types de cloisons ou les éléments/matériaux séparant les pièces/espaces.

RTNISPL: **RTNISPL (Reverberation Time Normalized Impact Sound Pressure Level)** représente le niveau de pression acoustique mesuré dans une pièce/espace récepteur lorsqu'un générateur d'impacts conforme à la norme (tapping machine) est en fonction dans une pièce/espace source. Les niveaux de pression acoustique sont séparés en différentes bandes fréquentielles d'une largeur de 1/3 d'octave. Finalement, le niveau de pression acoustique dans la pièce/espace récepteur devra être corrigé selon le bruit de fond présent lors des tests ainsi qu'ajusté en temps de réverbération pour représenter la performance acoustique si cette pièce était meublée et habitée (RT60 = 0.5s).

NISR: **NISR (Normalized Impact Sound Reduction)**, calculé à partir des valeurs de RTNISPL selon les fréquences, correspond au niveau d'isolation au bruit d'impact normalisé entre deux pièces/espaces lorsqu'un générateur d'impacts conforme à la norme (tapping machine) est en fonction dans une pièce/espace source. Plus cet indice d'isolation est élevé, plus l'atténuation acoustique est importante. Cet indice est limité par les dimensions des pièces (moins de 150m³), mais il n'est pas limité par leurs géométries, leurs niveaux d'absorption acoustique, les types de cloisons ou les éléments/matériaux séparant les pièces/espaces.

ANISPL: **ANISPL (Absorption Normalized Impact Sound Pressure Level)** représente le niveau d'atténuation au bruit d'impact apporté par une cloison (plancher/plafond) se trouvant entre deux pièces/espaces superposés et dont la pièce/espace récepteur possède un volume de plus de 40m³. Si la pièce/espace récepteur est de volume égal ou supérieur à 150m³, la pièce en question devra respecter des limites d'absorption selon les fréquences. Les niveaux de pression acoustique sont séparés en différentes bandes fréquentielles d'une largeur de 1/3 d'octave. Finalement, le niveau de pression acoustique dans la pièce/espace récepteur devra être corrigé selon le bruit de fond présent lors des tests ainsi qu'ajusté selon l'absorption (Sabine) présente.

AIIC: **AIIC (Apparent Impact Insulation Class)**, calculé à partir des valeurs de ANISPL selon les fréquences, correspond au niveau d'atténuation au bruit d'impact apporté par une cloison (plancher/plafond) se trouvant entre deux pièces/espaces superposées. Plus cet indice d'isolation est élevé, plus l'atténuation acoustique est importante. Cet indice est limité par les dimensions de la pièce/espace récepteur (plus de 40m³), l'absorption acoustique (Sabine) dans la pièce/espace récepteur ainsi que par la forme et l'homogénéité de la pièce. L'indice AIIC est ce qui est actuellement le plus utilisé pour qualifier/quantifier la capacité d'une partition (plancher/plafond) à atténuer le bruit d'impact.

Autres informations pertinentes: Les indices **ANISPL** ainsi que **AIIC** ne peuvent être rapportés si l'une des dimensions de la pièce/espace récepteur est inférieure à 2.3m. Bien que l'indice **ISR** soit rapportable, il est important de mentionner que plus le volume des pièces/espaces est petit, plus la précision des mesures est limitée.

À noter :

SIBE Acoustique Inc. s'accorde le droit, pour fins d'analyse, de conserver un nombre plus élevé de chiffres significatifs dans les résultats que ce qui est demandé dans les normes. De plus, tous les indices seront rapportés lorsqu'un test sera effectué. De ce fait, les experts de SIBE Acoustique Inc. seront en mesure d'analyser plus précisément l'effet de l'absorption (ameublement, design, géométrie, etc.) dans les pièces/espaces étudiées.

Résultats

Test	Unités	Assemblage	ASTC	AiIC	Ball test
13	210 (S) ET 108 (R)	Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Dalle de béton 10po Fourrure en Z 1.5po Fourrure W14 Panneau de gypse 1/2po	-	60	-
14	108 (S) ET 210 (R)	Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Dalle de béton 10po Fourrure en Z 1.5po Fourrure W14 Panneau de gypse 1/2po	62	-	-
15	209 (S) ET 107 (R)	Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Dalle de béton 10po Fourrure en Z 1.5po Fourrure W14 Panneau de gypse 1/2po	-	57	-
16	107 (S) ET 209 (R)	Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Dalle de béton 10po Fourrure en Z 1.5po Fourrure W14 Panneau de gypse 1/2po	60	-	-
17	210 (S) ET 108 (R)	Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Dalle de béton 10po Fourrure en Z 1.5po Fourrure W14 Panneau de gypse 1/2po	-	-	54
18	209 (S) ET 107 (R)	Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Dalle de béton 10po Fourrure en Z 1.5po Fourrure W14 Panneau de gypse 1/2po	-	-	52

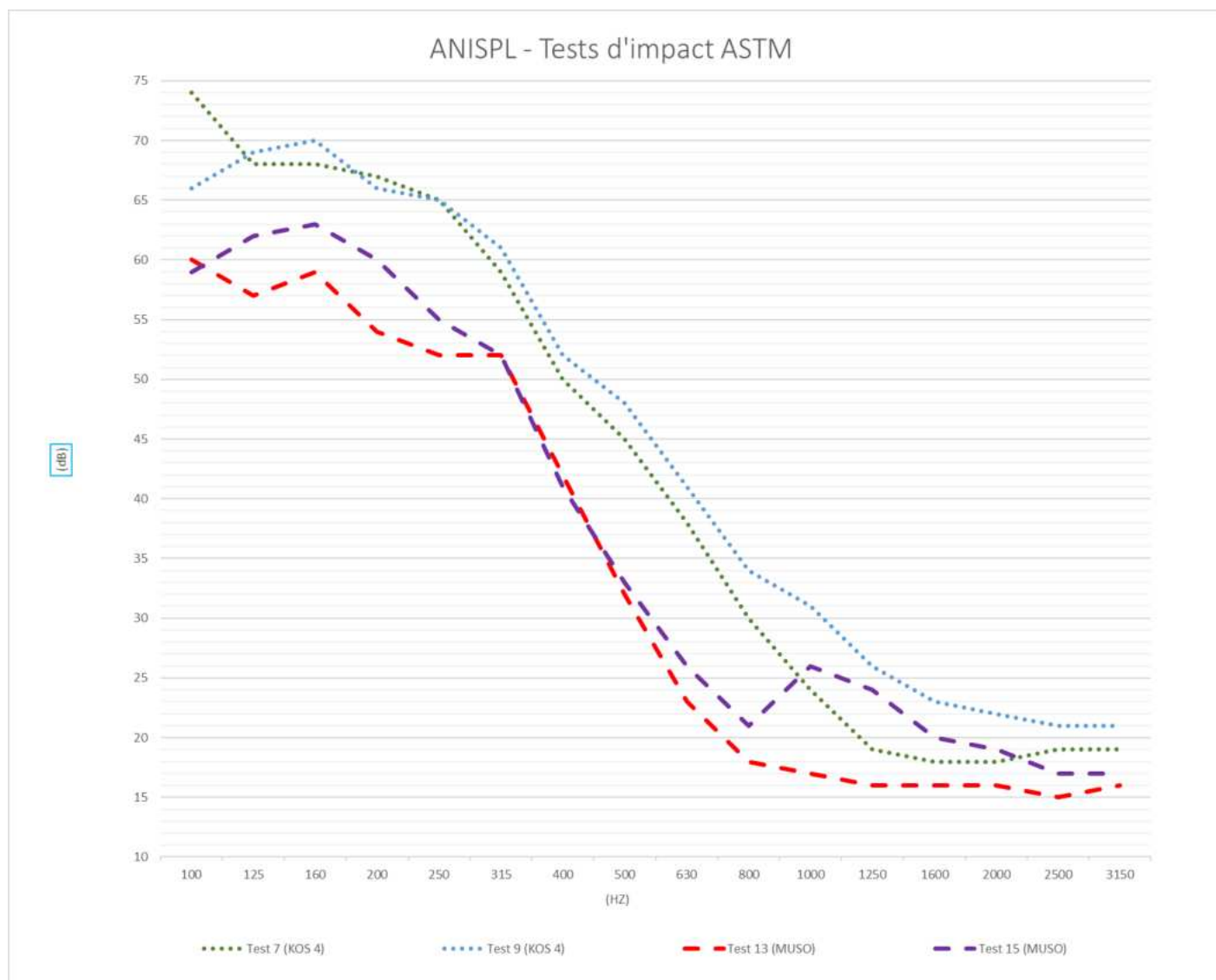
Analyse et discussion des résultats

Notre client souhaitant avoir accès au Programme d'innovation en construction bois (PICB) pour la réalisation du projet futur KOS 5, SIBE Acoustique Inc. a été mandaté afin de définir le comportement acoustique d'un bâtiment de béton structural, le MUSO. Un des objectifs principaux du projet d'innovation déposé au PICB est de réaliser un bâtiment en ossature légère en utilisant des assemblages acoustiques performants permettant à la fois d'éliminer les chapes de béton mais également d'améliorer le comportement acoustique global afin d'atteindre, si possible, un comportement acoustique équivalent à un bâtiment de béton structural.

Pour ce faire, il était nécessaire de mesurer et d'évaluer le comportement acoustique d'un bâtiment de béton structural utilisant des assemblages considérés « communs » par Logisco. Le projet MUSO étant en construction, SIBE Acoustique Inc. s'est déplacé afin d'effectuer des mesures dans 2 unités de condo adjacentes mais de dimensions/géométries différentes. Dans chacune de ces unités 3 tests acoustiques ont été effectués sur l'assemblage plancher/plafond soit une mesure de l'isolement au bruit d'impact, de l'isolement au bruit aérien ainsi qu'une mesure d'isolement au bruit d'impact basé sur une méthode utilisant une balle d'entraînement (Ball test) de 5.5lbs. Cette méthode a été discutée par le chercheur Japonais H. Tachibana et permet d'évaluer le comportement acoustique d'un assemblage soumis à un bruit pouvant être semblable à un coup de talon au sol. En effet, la méthode la plus utilisée de nos jours utilisant un générateur d'impacts à marteaux d'acier peut être limitée pour définir si le confort acoustique futur sera adéquat sous les impacts de talons lorsque le bâtiment sera habité.

Isolement au bruit d'impact (générateur d'impacts)

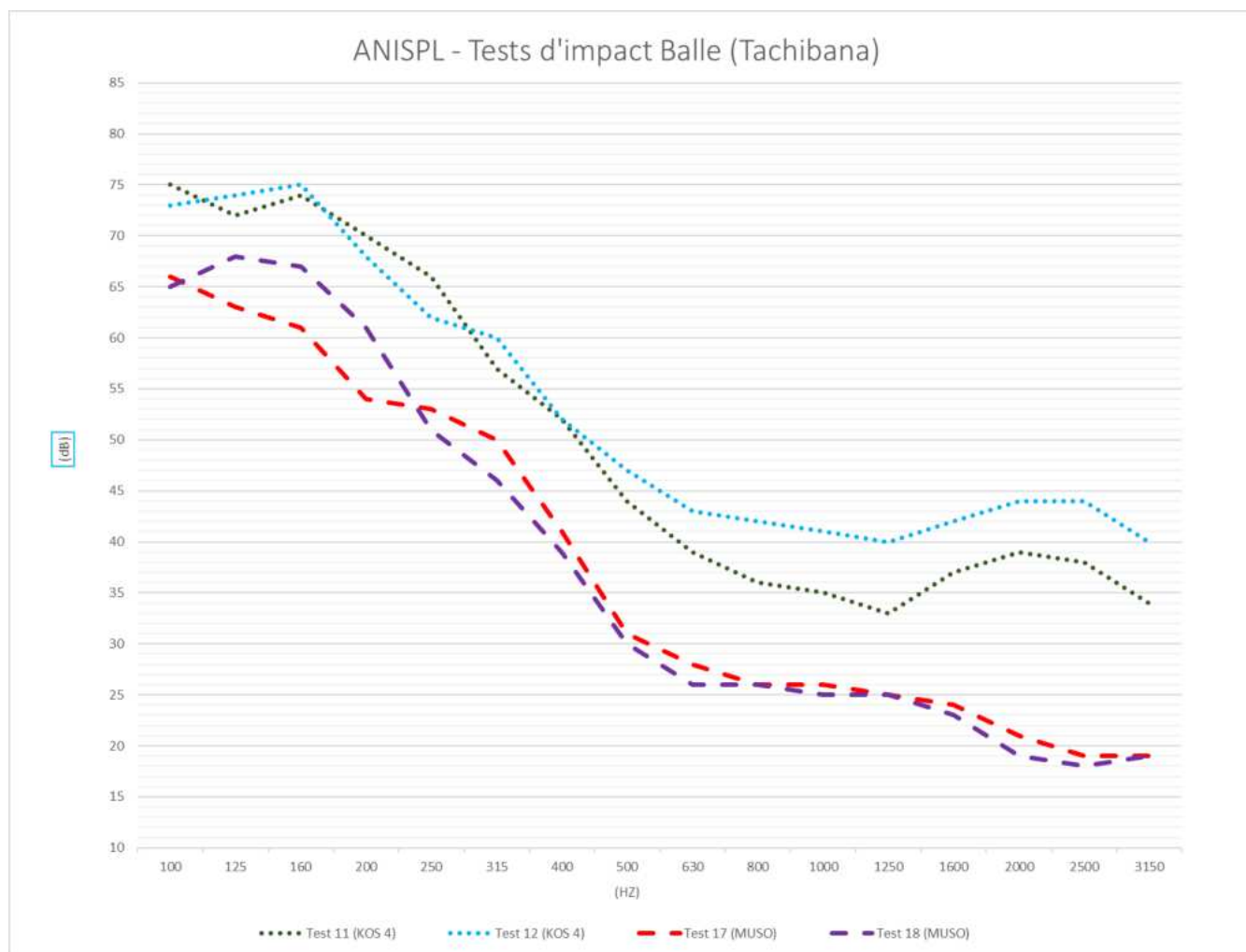
Nous constatons sur le graphique 1 suivant que le comportement moyen entre les tests 13 et 15 sont semblables sur la majorité du spectre fréquentiel sauf sur la bande fréquentielle centrée principalement sur 1000Hz. Nous avons de la difficulté à expliquer cette résonance au test 15 qui se situe en dessous de la fréquence de résonance masse-air-masse du système de plafond (1000Hz correspond approximativement à une cavité de 171.5mm). En effet, une cavité vide d'une profondeur approximative de 50mm telle que dans la présente situation aurait une fréquence de résonance d'approximativement 3430Hz. Aussi, sachant que le plafond de l'unité adjacente (test 13) a été construit de la même façon, si une résonance était créée, celle-ci aurait été également visible au test 13. Malgré cette défaillance au test 15 centrée sur 1000Hz, nous constatons des résultats de AIIC 57 et AIIC 60 que nous considérons standard pour des bâtiments en béton structural.



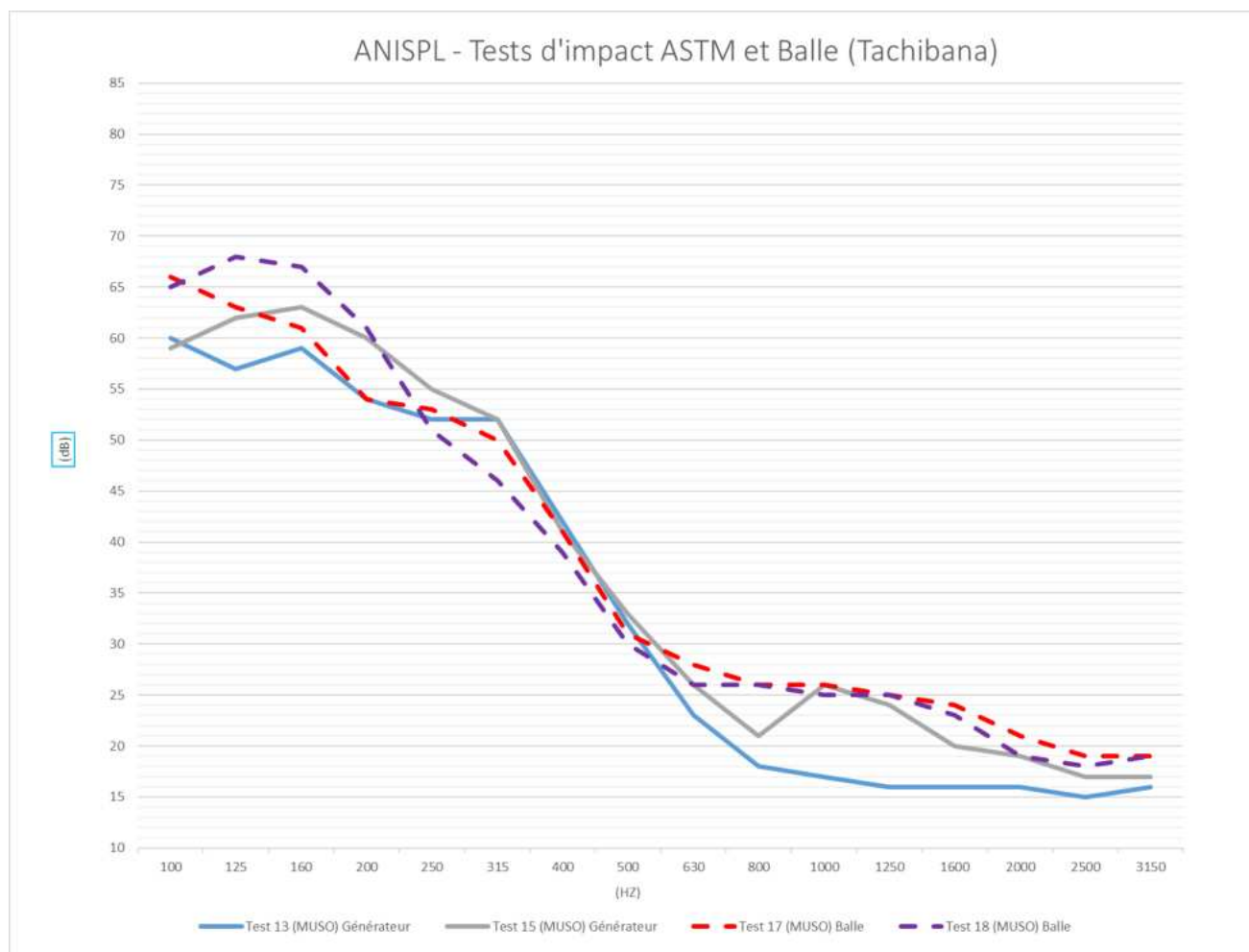
Graphique 1

Isolement au bruit d'impact (méthode H. Tachibana)

Nous constatons sur le graphique 2 suivant une transmissibilité légèrement supérieure en fréquences basses à moyennes (100Hz à 250Hz environ) au test 18 (unités 107 et 209). Cette légère hausse de l'ordre de 1dB à 5dB en fonction de la fréquence est également visible sur le graphique 1. Les indices de performance équivalents AIIIC en utilisant la méthode Tachibana sont de AIIIC 52 et 54. Nous constatons l'absence de la défaillance centrée sur 1000Hz entre les unités (107 et 209) discutée au préalable lorsque la balle de 5.5lbs est utilisée comme source d'impacts. Nous constatons également la grande ressemblance des comportements acoustiques selon les deux méthodes de mesure au graphique 3. Cela est principalement attribuable à l'importante inertie apportée par la dalle de béton structurale. Nous constatons en effet que le comportement sera plus divergent sur un système de construction de type léger (ex : bois léger).



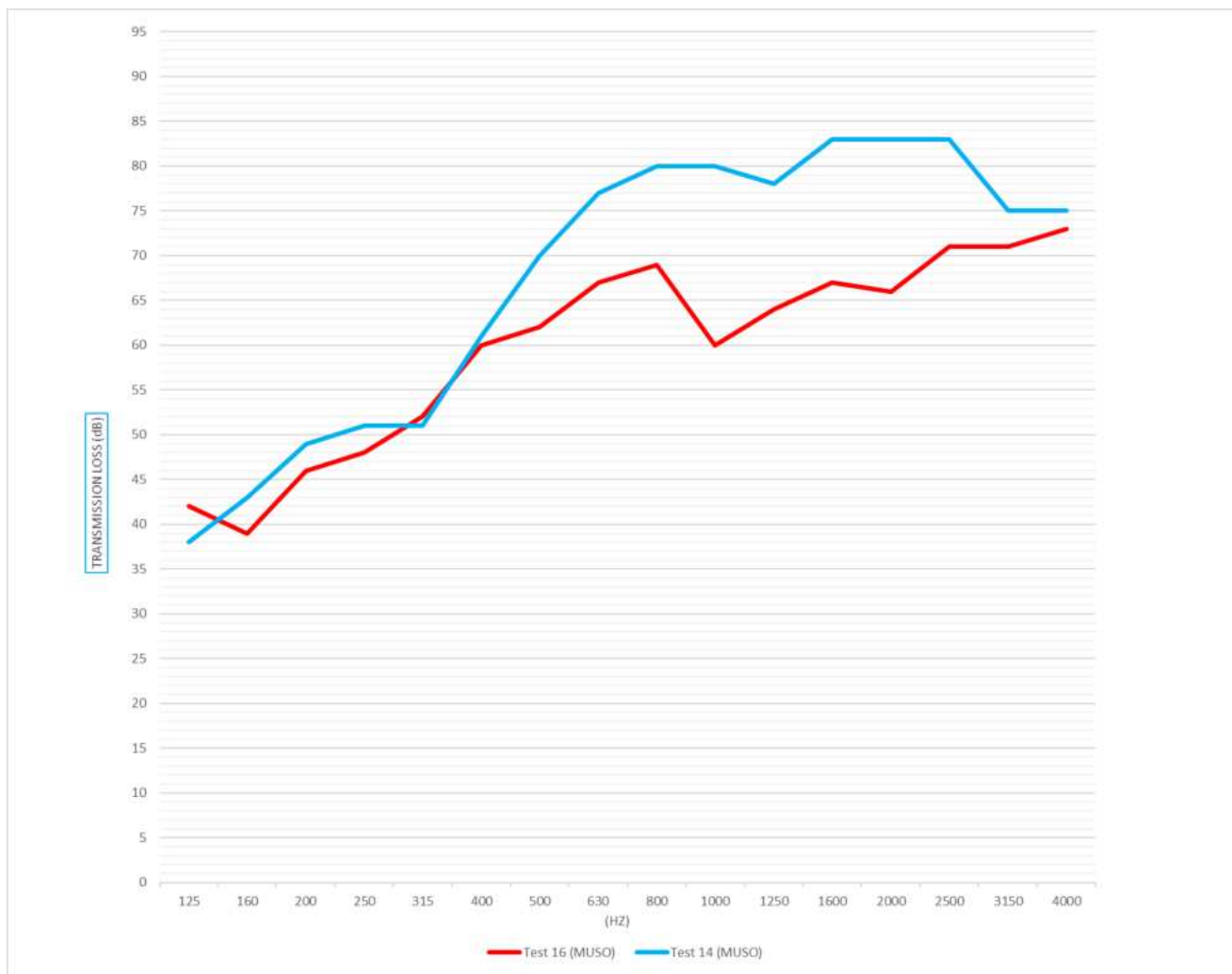
Graphique 2



Graphique 3

Isolement au bruit aérien

Nous constatons au graphique 4 une importante divergence de comportement entre les deux unités testées qui débute à approximativement 400Hz. Il est intéressant de voir que les indices de performance (ASTC 60 et 62) ont peine à bien représenter cette divergence. Malgré cette divergence importante, il est notable de mentionner que nous considérons relativement commun le comportement acoustique au test 16 si nous venions à éliminer la défaillance à 1000Hz également visible au graphique 1. Nous considérons donc le test 14 comme étant particulièrement performant. En discutant avec notre client, nous n'avons pas été en mesure d'expliquer cette divergence sachant que les deux systèmes de plancher/plafond sont supposés être les mêmes.



Graphique 4

Annexes

Annexe 1

Photos/images de l'environnement testé

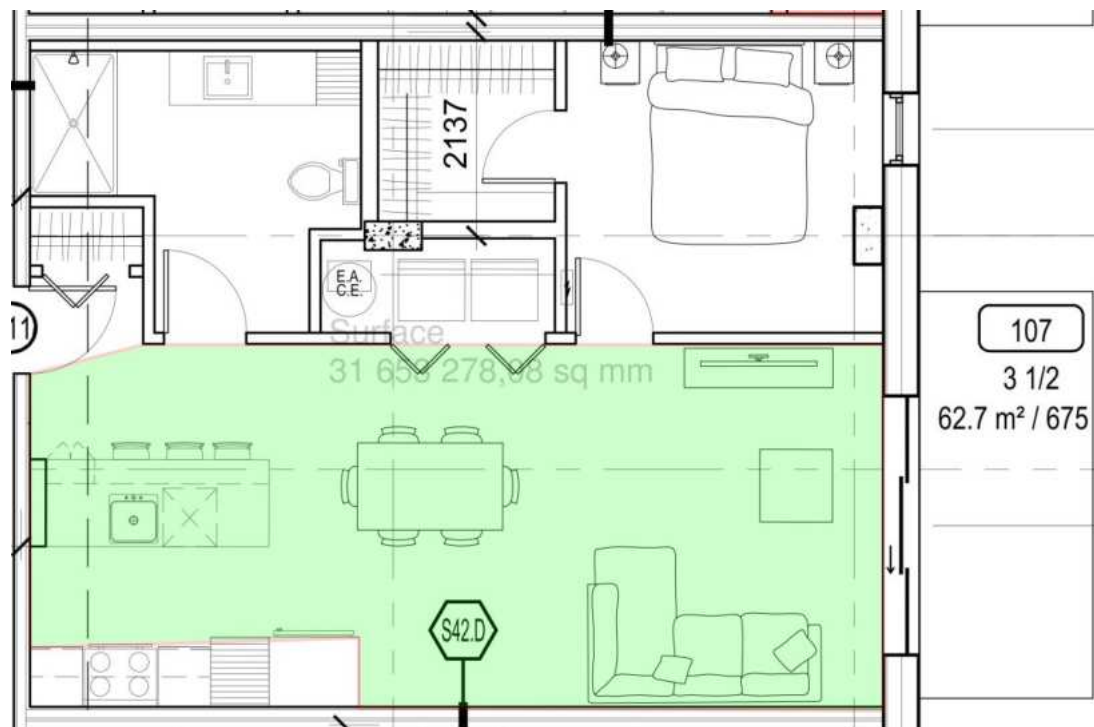


Image 1 – Disposition de l'unité #107 utilisée pour faire les tests d'isolement au bruit aérien et d'impact. Il est à noter que l'unité #209 est disposé de façon identique.

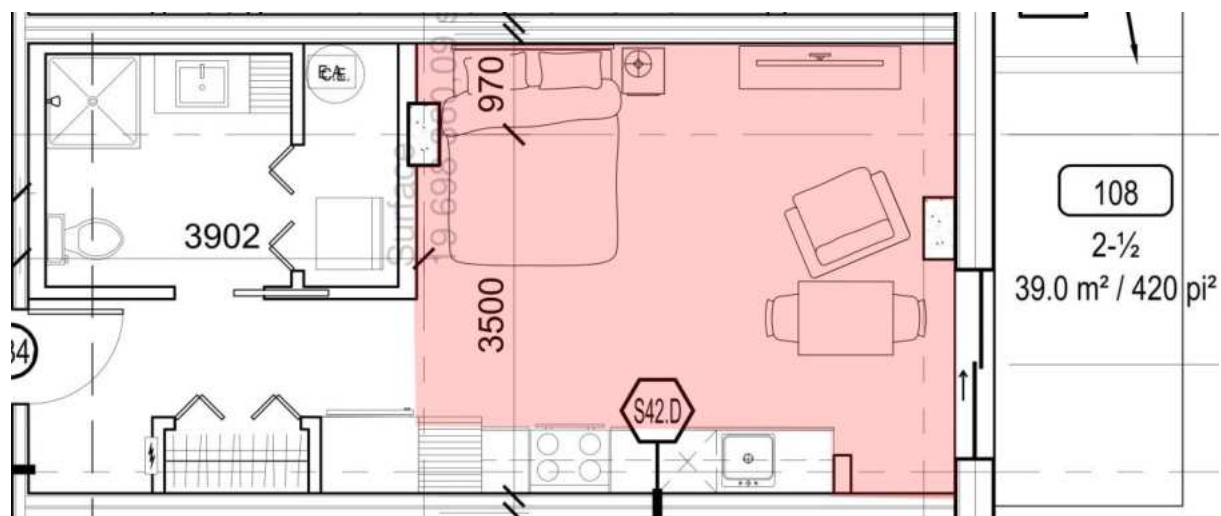


Image 1 – Disposition de l'unité #108 utilisée pour faire les tests d'isolement au bruit aérien et d'impact. Il est à noter que l'unité #210 est disposé de façon identique.



Photo 1 –Source omnidirectionnelle dans le salon de l’unité #107.



Photo 2 – Étude de réverbération dans l’unité 108.

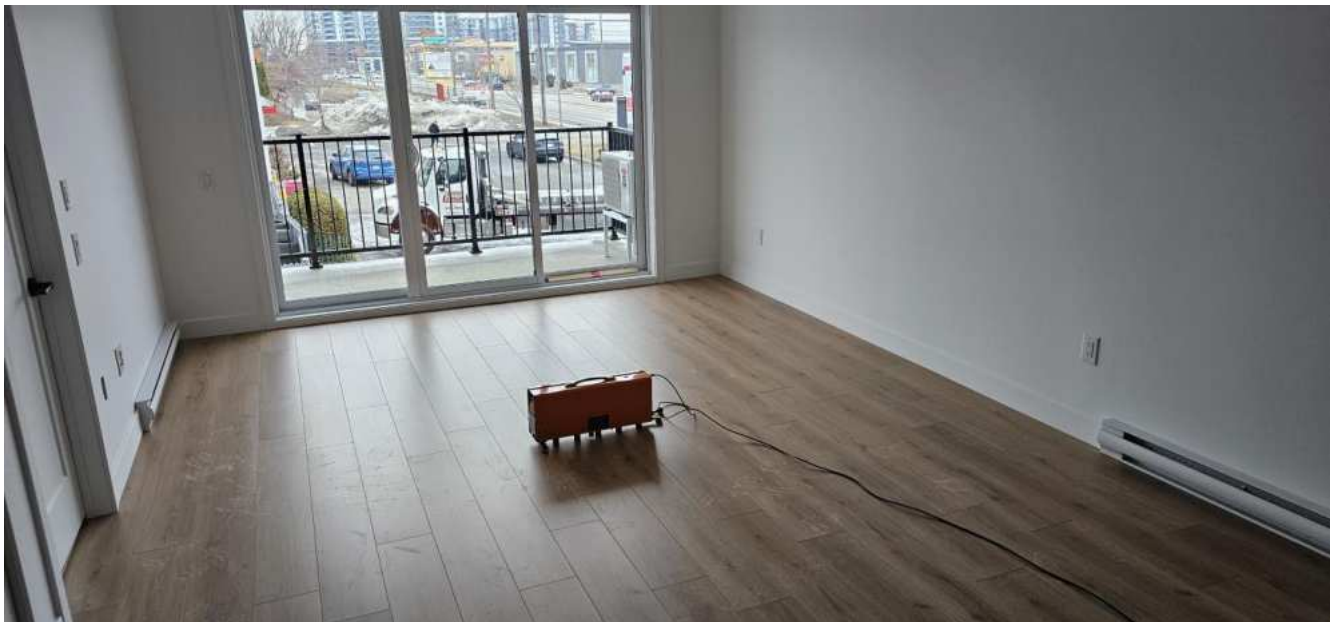


Photo 3 – Tapping machine dans l'unité 210 pour la mesure de l'isolement au bruit d'impact.

Annexe 2

Données et graphiques

Voir pages suivantes

AIRBORNE SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **MUSO**
 UNITS TESTED: **108-210**

CLIENT: **Logisco**

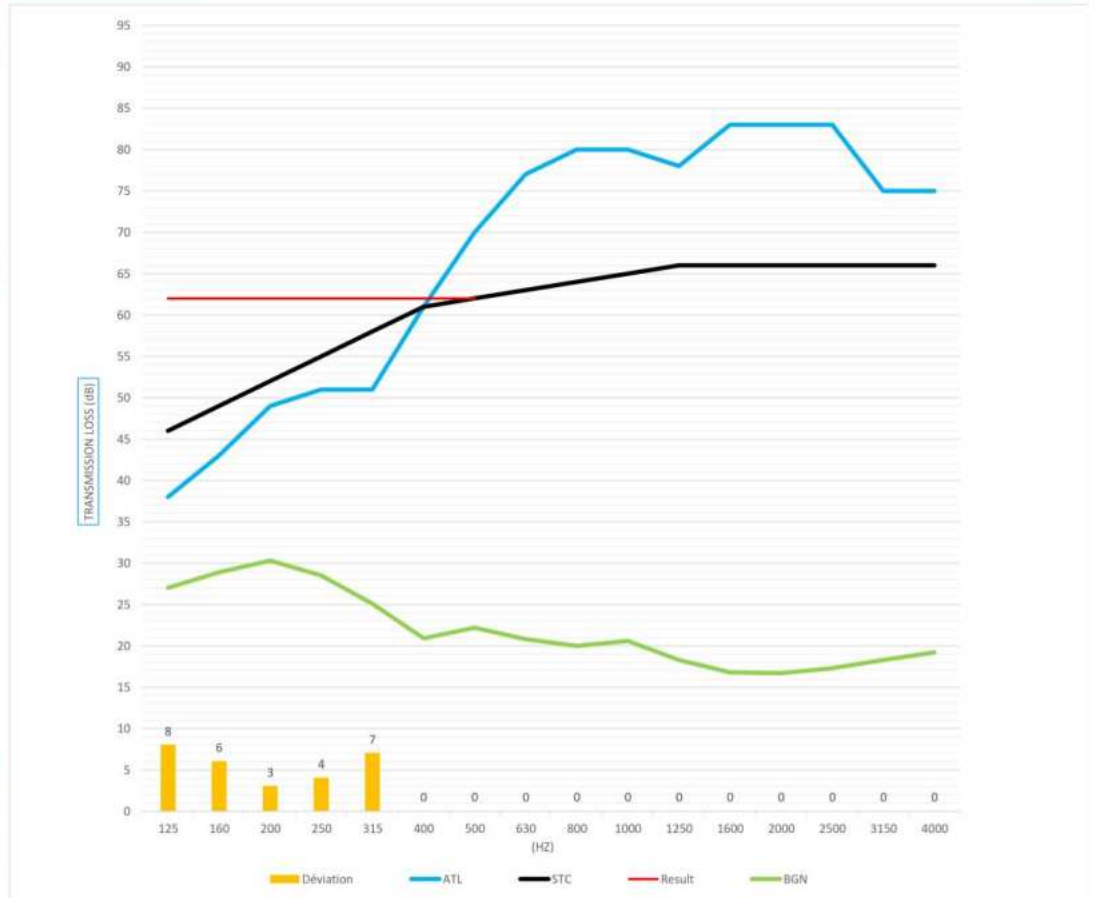
RESULTS

TEST #	THIRD OCTAVES																					
	ASTM RANGE																					
	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	
14	Source level (dB)	62,80	73,20	81,10	84,30	87,80	98,50	104,30	106,50	104,50	103,40	102,80	100,80	99,40	98,10	95,90	101,00	98,70	97,60	90,00	90,10	87,30
	Background noise (dB)	31,80	30,70	32,90	26,30	27,00	28,90	30,30	28,50	25,10	20,90	22,20	20,80	20,00	20,60	18,30	16,80	16,70	17,30	18,30	19,20	20,00
	Reverberation time RT60 (s)	-	0,45	0,30	0,44	0,48	0,47	0,51	0,64	0,38	0,71	0,82	1,09	1,15	1,28	1,29	0,89	0,86	1,06	0,93	0,86	0,90
	Reception level (dB)	40,20	32,60	36,40	45,50	50,40	56,50	56,90	57,20	53,80	44,70	35,50	28,70	25,70	25,30	24,00	22,80	21,50	21,00	20,50	20,90	21,10
	Absorption (m² Sabine)					16,19	16,54	15,15	12,01	20,22	10,86	9,47	7,11	6,73	6,03	5,97	8,67	8,97	7,29	8,34	9,03	
	Background correction (dB)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,77	-1,36	-2,00	-1,36	-1,26	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	
	Absorption correction (dB)					0,85	0,76	1,14	2,15	-0,11	2,58	3,18	4,42	4,66	5,14	5,18	3,56	3,42	4,31	3,73	3,38	
	L ₂ (BGN corrected) (dB)					50,40	56,50	56,90	57,20	53,80	44,70	35,50	27,93	24,34	23,30	22,64	21,54	19,50	19,00	18,50	18,90	
	NR (dB)					37,40	42,00	47,40	49,30	50,70	58,70	67,30	72,87	75,06	74,80	72,36	79,46	79,20	78,60	71,50	71,20	
	NNR (dB)					37,20	41,70	47,49	50,39	49,53	60,23	69,43	76,24	78,67	78,89	76,49	81,97	81,56	81,86	74,18	73,53	
	ATL (dB)					38,25	42,76	48,54	51,45	50,59	61,28	70,48	77,29	79,73	79,94	77,54	83,02	82,62	82,91	75,23	74,58	
	Déviations					8	6	3	4	7												

ROOM INFORMATION	Source:	108
	Receiving:	210
Source room volume (m3):		48,1
Tested surface (m2):		19,7
Receiving room surface (m2):		19,7
Receiving room volume (m3):		48,1
Temperature (°C):		21

ASSEMBLY DESCRIPTION
Top
Revêtement flottant Superior Advanced 8mm
Membrane plancher 1867 Thermo-Son 3mm flottant
Dalle de béton 10po
Fournure en Z 1.5po
Fournure W14
Panneau de gypse 1/2po
Bottom

RESULTS	
NIC :	61
NNIC :	61
ASTC :	62
Sum.Dev. :	28



ADDITIONAL INFORMATION

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **MUSO**
 UNITS TESTED: **107-209**

CLIENT: **Logisco**

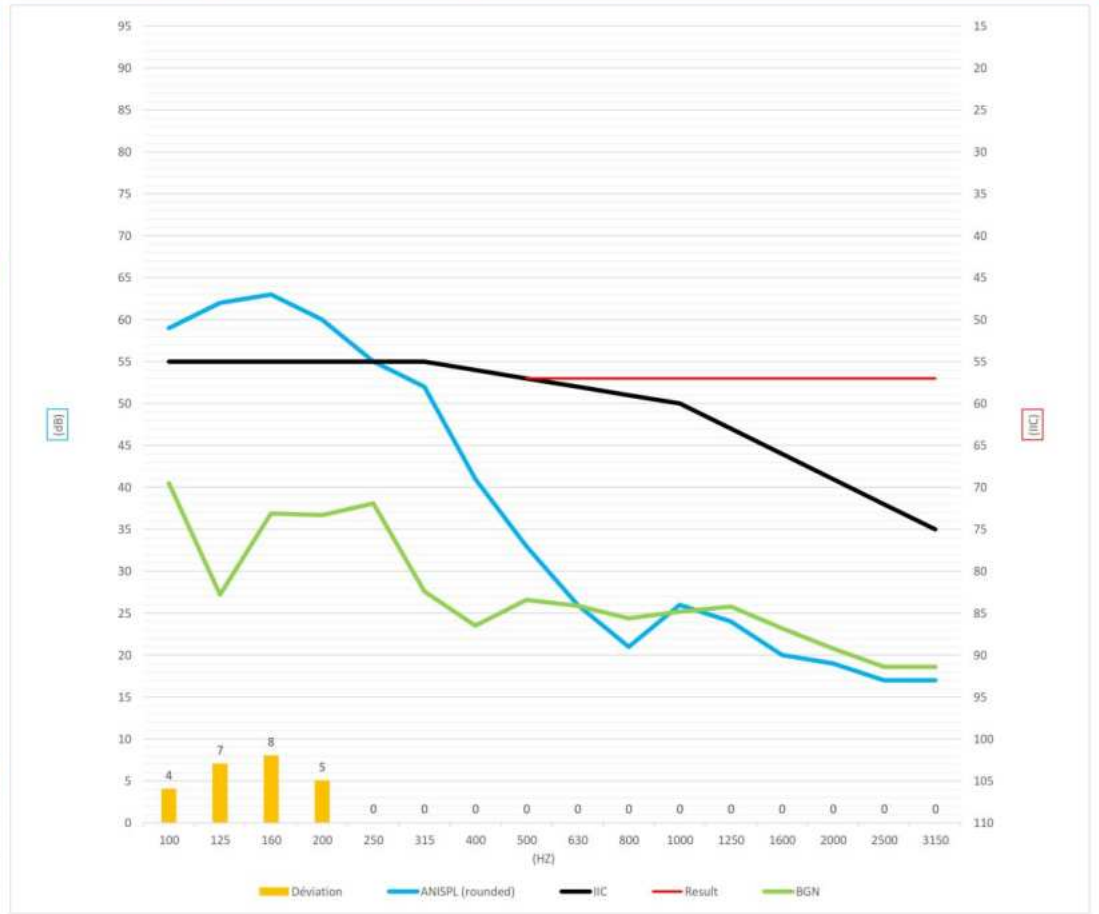
RESULTS

TEST #	THIRD OCTAVES																					
	ASTM RANGE																					
	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	
15	Background noise (dB)	36,30	38,30	43,40	40,50	27,20	36,90	36,70	38,10	27,60	23,50	26,60	25,90	24,40	25,20	25,80	23,20	20,80	18,60	18,60	19,70	20,20
	Reverberation time RT60 (S)	-	0,57	0,87	0,90	0,58	0,55	0,68	0,53	0,59	0,94	1,16	1,19	1,45	1,54	1,59	1,46	1,40	1,18	1,10	1,11	0,99
	L_{eq} (dB)	45,19	49,82	49,96	57,74	59,08	59,37	57,04	51,04	48,89	40,06	33,65	27,98	23,97	28,87	26,58	23,16	21,38	18,78	18,70	19,75	20,13
	Absorption (m ² Sabine)				13,76	21,33	22,78	18,36	23,29	21,18	13,16	10,70	10,45	8,59	8,07	7,83	8,52	8,90	10,48	11,26		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,95	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00		
	Absorption correction (dB)				1,39	3,29	3,57	2,64	3,67	3,26	1,19	0,29	0,19	-0,66	-0,93	-1,06	-0,70	-0,51	0,21	0,52		
	ISPL (dB)				57,74	59,08	59,37	57,04	51,04	48,89	40,06	32,70	25,98	21,97	26,87	24,58	21,16	19,38	16,78	16,70		
	RTNISPL 0.5s (dB)				55,18	58,42	58,99	55,74	50,76	48,20	37,30	29,05	22,22	17,36	21,98	19,57	16,51	14,92	13,03	13,27		
	ANISPL (dB)				59,13	62,37	62,94	59,68	54,71	52,15	41,25	32,99	26,17	21,31	25,93	23,52	20,46	18,87	16,98	17,22		
	Deviation				4	7	8	5														

ROOM INFORMATION	Source:	209
	Receiving:	107
Source room volume (m3)		77,2
Tested surface (m2)		31,7
Receiving room surface (m2)		31,7
Receiving room volume (m3)		77,2
Temperature (°C)		21

ASSEMBLY DESCRIPTION
Top
Revêtement flottant Superior Advanced 8mm
Membrane plancher 1867 Therna-Son 3mm flottant
Dalle de béton 10po
Fournure en Z 1.5po
Fournure W14
Panneau de gypse 1/2po
Bottom

RESULTS	
ISR :	61
NISR :	61
AIIC :	57
Sum.Dev. :	24



ADDITIONAL INFORMATION

AIRBORNE SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **MUSO**
 UNITS TESTED: **107-209**

CLIENT: **Logisco**

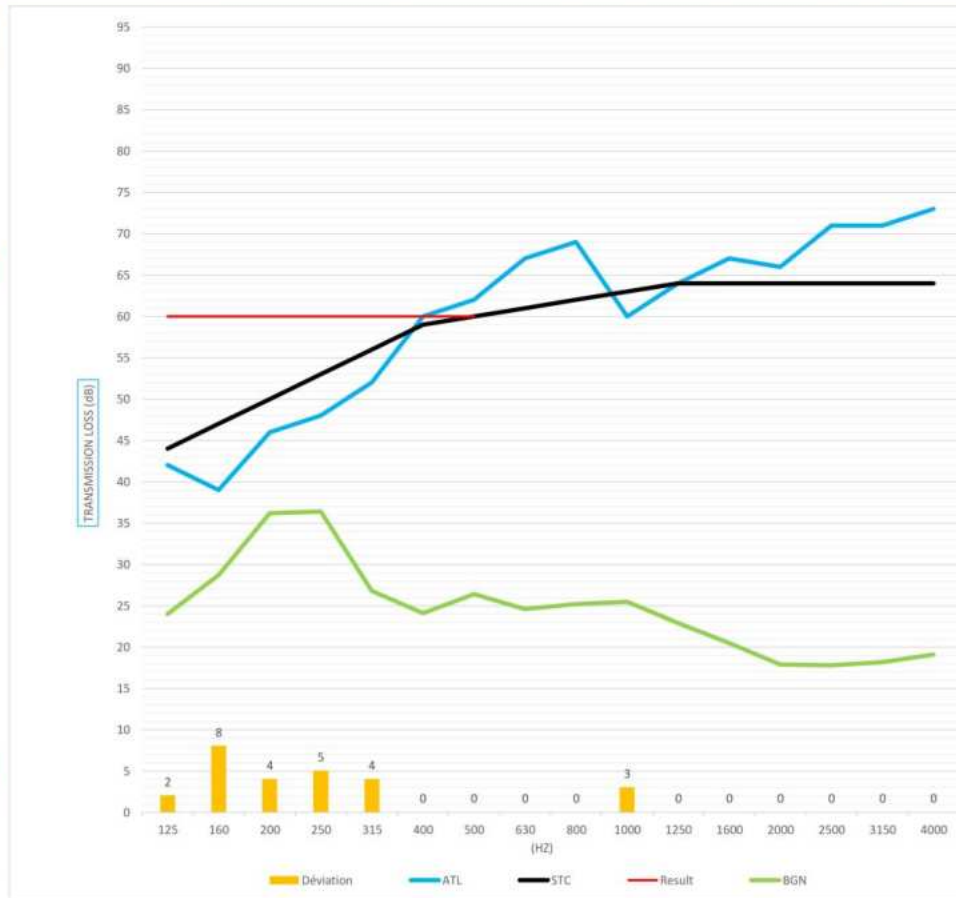
RESULTS

TEST #	THIRD OCTAVES																					
	ASTM RANGE																					
	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	
16	Source level (dB)	68,00	73,40	77,70	88,20	89,80	98,00	104,50	106,50	103,80	102,60	102,00	100,80	99,60	98,20	95,20	101,00	98,70	97,40	89,80	89,80	86,80
	Background noise (dB)	38,50	34,10	30,60	36,50	24,00	28,70	36,20	36,40	26,80	24,10	26,40	24,60	25,20	25,50	22,90	20,50	17,90	17,80	18,20	19,10	20,00
	Reverberation time RT60 (s)	-	0,57	0,87	0,90	0,58	0,55	0,68	0,53	0,59	0,94	1,16	1,19	1,45	1,54	1,59	1,46	1,40	1,18	1,10	1,11	0,99
	Reception level (dB)	39,90	39,90	39,60	46,90	49,60	60,50	60,50	60,20	53,10	46,20	44,40	38,40	35,80	44,10	37,60	39,90	38,00	31,40	24,40	22,90	22,00
	Absorption (m² Sabine)					21,33	22,78	18,36	23,29	21,18	13,16	10,70	10,45	8,59	8,07	7,83	8,52	8,90	10,48	11,26	11,21	
	Background correction (dB)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,19	-2,00
	Absorption correction (dB)					1,71	1,43	2,36	1,33	1,74	3,81	4,71	4,81	5,66	5,94	6,07	5,70	5,51	4,80	4,49	4,51	
	L ₂ (BNC corrected) (dB)					49,60	60,50	60,50	60,20	53,10	46,20	44,40	38,40	35,80	44,10	37,60	39,90	38,00	31,40	23,21	20,90	
	NR (dB)					40,20	37,50	44,00	46,30	50,70	56,40	57,60	62,40	63,80	54,10	57,60	61,10	60,70	66,00	66,59	68,90	
	NNR (dB)					40,86	37,87	45,31	46,58	51,39	59,16	61,25	66,16	68,41	58,98	62,61	65,74	65,16	69,74	70,02	72,35	
ATL (dB)					41,91	38,93	46,36	47,63	52,44	60,21	62,31	67,21	69,46	60,04	63,67	66,80	66,21	70,80	71,08	73,41		
Déviaton					2	8	4	5	4					3								

ROOM INFORMATION	Source:	107
	Receiving:	209
Source room volume (m3):		77,2
Tested surface (m2):		31,7
Receiving room surface (m2):		31,7
Receiving room volume (m3):		77,2
Temperature (°C):		21

ASSEMBLY DESCRIPTION
Top
Revêtement flottant Superior Advanced 8mm
Membrane plancher 1867 Therna-Son 3mm flottant
Dalle de béton 10po
Fournure en Z 1.5po
Fournure W14
Panneau de gypse 1/2po
Bottom

RESULTS	
NIC :	57
NNIC :	59
ASTC :	60
Sum.Dev. :	26



ADDITIONAL INFORMATION

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **MUSO**
 UNITS TESTED: **108-210**

CLIENT: **Logisco**

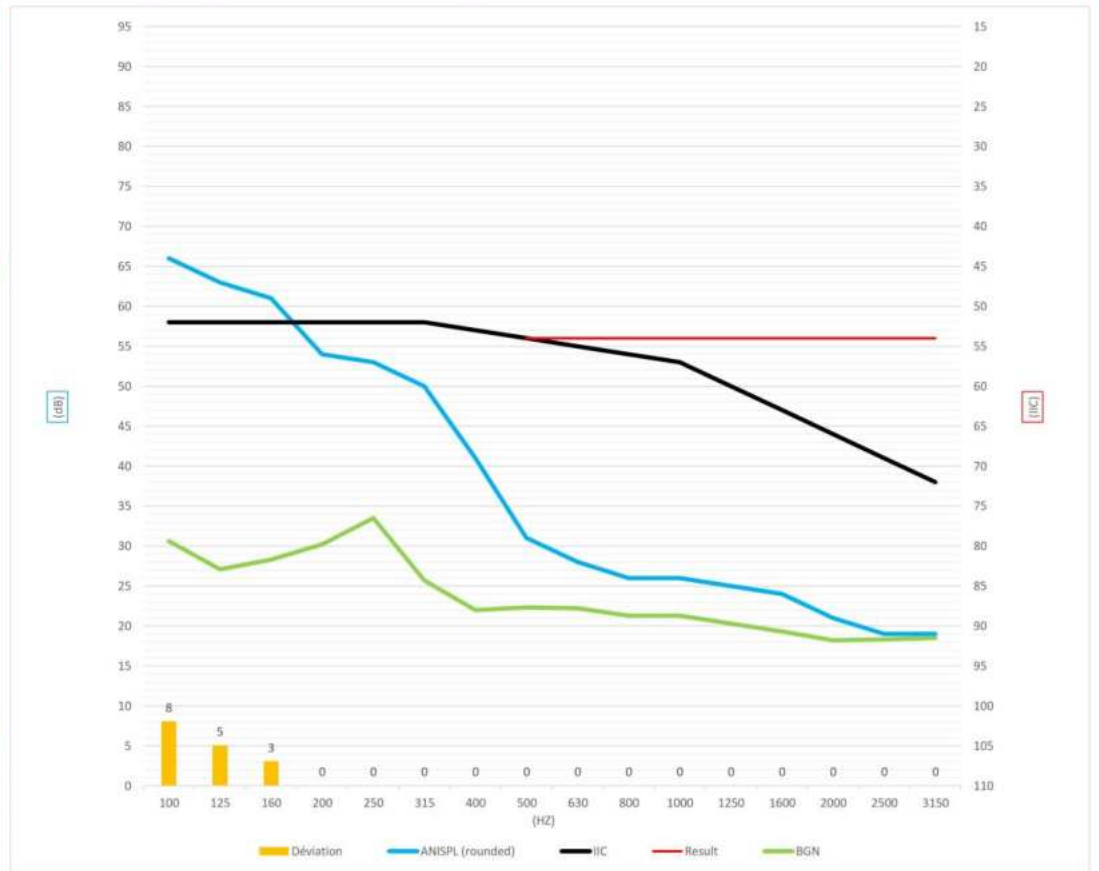
RESULTS

TEST #	THIRD OCTAVES																					
	ASTM RANGE																					
	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	
17	Background noise (dB)	31,00	32,20	34,20	30,60	27,10	28,30	30,20	33,50	25,70	22,00	22,30	22,20	21,30	21,30	20,30	19,30	18,20	18,30	18,50	19,40	20,20
	Reverberation time RT60 (S)	-	0,45	0,30	0,44	0,48	0,47	0,51	0,64	0,38	0,71	0,82	1,09	1,15	1,28	1,29	0,89	0,86	1,06	0,93	0,86	0,90
	L_{eq} (dB)	58,94	65,61	63,65	63,36	61,28	58,74	52,66	51,82	47,37	40,15	31,68	30,09	28,51	28,65	27,81	25,40	23,12	22,31	22,21	21,55	21,56
	Absorption (m ² Sabine)				17,64	16,19	16,54	15,15	12,01	20,22	10,86	9,47	7,11	6,73	6,03	5,97	8,67	8,97	7,29	8,34		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,53	-0,77	-0,92	-0,88	-0,85	-1,22	-2,00	-2,00	-2,00		
	Absorption correction (dB)				2,46	2,09	2,19	1,80	0,80	3,06	0,36	-0,24	-1,48	-1,72	-2,20	-2,24	-0,62	-0,47	-1,37	-0,79		
	ISPL (dB)				63,36	61,28	58,74	52,66	51,82	47,37	40,15	31,14	29,32	27,59	27,76	26,96	24,18	21,12	20,31	20,21		
	RTNISPL 0.5s (dB)				63,94	61,48	59,04	52,58	50,73	48,54	38,62	29,02	25,95	23,98	23,68	22,83	21,67	18,76	17,05	17,54		
	ANISPL (dB)				65,83	63,37	60,93	54,46	52,62	50,43	40,51	30,91	27,84	25,87	25,57	24,72	23,56	20,65	18,94	19,42		
	Deviation				8	5	3															

ROOM INFORMATION	Source:	210
	Receiving:	108
Source room volume (m3)		48,1
Tested surface (m2)		19,7
Receiving room surface (m2)		19,7
Receiving room volume (m3)		48,1
Temperature (°C)		21

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Revêtement flottant Superior Advanced 8mm	
Membrane plancher 1867 Thermo-Son 3mm flottant	
Dalle de béton 10po	
Fourrure en Z 1.5po	
Fourrure W14	
Panneau de gypse 1/2po	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	57
NISR :	56
AIIC :	54
Sum.Dev. :	16



ADDITIONAL INFORMATION

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **MUSO**
 UNITS TESTED: **107-209**

CLIENT: **Logisco**

RESULTS

TEST #	THIRD OCTAVES																					
	ASTM RANGE																					
	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	
18	Background noise (dB)	36,30	38,30	43,40	40,50	27,20	36,90	36,70	38,10	27,60	23,50	26,60	25,90	24,40	25,20	25,80	23,20	20,80	18,60	18,60	19,70	20,20
	Reverberation time RT60 (S)	-	0,57	0,87	0,90	0,58	0,55	0,68	0,53	0,59	0,94	1,16	1,19	1,45	1,54	1,59	1,46	1,40	1,18	1,10	1,11	0,99
	L_{eq} (dB)	59,80	54,27	59,82	63,56	64,87	63,74	58,83	48,02	42,73	38,18	31,39	27,46	28,50	28,40	28,27	25,59	21,23	20,18	20,21	21,91	21,50
	Absorption (m ² Sabine)				13,76	21,33	22,78	18,36	23,29	21,18	13,16	10,70	10,45	8,59	8,07	7,83	8,52	8,90	10,48	11,26		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	-0,47	0,00	0,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00		
	Absorption correction (dB)				1,39	3,29	3,57	2,64	3,67	3,26	1,19	0,29	0,19	-0,66	-0,93	-1,06	-0,70	-0,51	0,21	0,52		
	ISPL (dB)				63,56	64,87	63,74	58,83	47,56	42,73	38,18	29,39	25,46	26,50	26,40	26,27	23,59	19,23	18,18	18,21		
	RTNISPL 0.5s (dB)				61,00	64,22	63,37	57,52	47,28	42,04	35,42	25,74	21,71	21,90	21,52	21,25	18,94	14,78	14,43	14,77		
	ANISPL (dB)				64,95	68,16	67,32	61,47	51,23	45,99	39,37	29,69	25,65	25,84	25,47	25,20	22,89	18,73	18,38	18,72		
	Deviation				5	8	7	1														

ROOM INFORMATION	Source:	209
	Receiving:	107
Source room volume (m3)		77,2
Tested surface (m2)		31,7
Receiving room surface (m2)		31,7
Receiving room volume (m3)		77,2
Temperature (°C)		21

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Revêtement flottant Superior Advanced 8mm	
Membrane plancher 1867 Thermo-Son 3mm flottant	
Dalle de béton 10po	
Fourrure en Z 1.5po	
Fourrure W14	
Panneau de gypse 1/2po	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	55
NISR :	56
AIIC :	52
Sum.Dev. :	21



ADDITIONAL INFORMATION	

Étude acoustique KOS-4 – PICB – Étape 2

Client : Logisco

RAPPORT ACOUSTIQUE

Février 2024



Présenté par
SIBE Acoustique Inc.

Sibe
ACOUSTIQUE

Cadre légal	2
Introduction	3
Description du mandat	3
Méthodologie	3
Description des tests.....	3
Description des assemblages testés	4
Description du matériel utilisé	6
Indices	7
Résultats	9
Analyse et discussion des résultats	11
Annexes	14
Annexe 1 : Photos/images de l'environnement testé	15
Annexe 2 : Données et graphiques	20

Ce rapport d'expertise en acoustique est assujéti à la Loi sur le droit d'auteur. Celle-ci permet uniquement au titulaire de ce rapport d'expertise de le reproduire ou de le publier. Le contenu de ce rapport faisant partie d'un tout, SIBE Acoustique Inc. en interdit la reproduction ou la publication en partie.

L'utilisation ou l'interprétation hors contexte du contenu de ce rapport d'expertise ne sera pas supportée ni autorisée par SIBE Acoustique Inc.

L'analyse des mesures ainsi que de résultats repose sur les informations fournies par le client et celles disponibles au moment de la prise des mesures. Ainsi, la composition des assemblages testés ne pourra généralement pas être confirmée par SIBE Acoustique Inc.

Les résultats décrits dans ce rapport d'expertise représentent uniquement les conditions acoustiques présentes lors des tests. Les mesures prises et les indices calculés en accord avec les normes ASTM dénoncées pourraient varier selon les conditions acoustiques (fuites, résonances, coïncidences, flanquement, méthode de construction, etc.).

Description du mandat

SIBE Acoustique Inc. a été mandaté par Logisco pour mesurer l'atténuation acoustique de certains éléments d'un bâtiment. L'objectif souhaité par notre client était d'évaluer des systèmes acoustiques innovants sans béton pour remplacer le béton dans la construction à ossature légère et obtenir une équivalence en termes de comportement acoustique avec le béton structural. À sa demande, les mesures ont été analysées et les indices d'isolement acoustique suivants ont été calculés :

- Indice d'isolation acoustique au bruit d'impact selon les normes ASTM E1007 et ASTM E989.
- Test de perception sonore - Rubber Ball 5,5lbs - Basé sur les recherches de Warnock, H. Tachibana

Vous trouverez dans ce rapport une description des tests effectués et des résultats.

Méthodologie

Description des tests

Tel qu'entendu avec le client, SIBE Acoustique Inc. a procédé à une série de tests dans les unités 608/508 du 2235 Avenue Chauveau à Québec. Au total, 16 tests acoustiques ont été effectués pour notre client soit :

Tests + Unités testées (# d'appartement/condo) : *(S) = SOURCE - (R) = RÉCEPTION

- Test #19: 608 (S) ET 508 (R) – Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond
- Test #20: 608 (S) ET 508 (R) - Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond avec le test de la balle
- Test #21: 608 (S) ET 508 (R) – Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond
- Test #22: 608 (S) ET 508 (R) - Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond avec le test de la balle
- Test #23: 608 (S) ET 508 (R) – Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond
- Test #24: 608 (S) ET 508 (R) - Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond avec le test de la balle
- Test #25: 608 (S) ET 508 (R) – Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond
- Test #26: 608 (S) ET 508 (R) - Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond avec le test de la balle
- Test #27: 608 (S) ET 508 (R) – Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond
- Test #28: 608 (S) ET 508 (R) - Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond avec le test de la balle
- Test #29: 608 (S) ET 508 (R) – Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond
- Test #30: 608 (S) ET 508 (R) - Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond avec le test de la balle
- Test #31: 608 (S) ET 508 (R) – Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond

- Test #32: 608 (S) ET 508 (R) - Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond avec le test de la balle
- Test #33: 608 (S) ET 508 (R) – Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond
- Test #34: 608 (S) ET 508 (R) - Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond avec le test de la balle

Description des assemblages testés

# test	Assemblage plancher plafond – KOS-4
19 20	Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Fermacell 2E32 OSB 19 mm Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C Laine insonorisante 240 mm Barre résiliente @ 400 mm C/C Gypse 16mm type X Gypse 13mm type C
21 22	Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Contreplaqué 12mm Sonomax 25 OSB 19 mm Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C Laine insonorisante 240 mm Barre résiliente @ 400 mm C/C Gypse 16mm type X Gypse 13mm type C
23 24	Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Panneau de ciment 12mm Sonomax 25 OSB 19 mm Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C Laine insonorisante 240 mm Barre résiliente @ 400 mm C/C Gypse 16mm type X Gypse 13mm type C
25 26	Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant Soprema Acoustiboard 8mm OSB 19 mm Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C Laine insonorisante 240 mm Barre résiliente @ 400 mm C/C Gypse 16mm type X Gypse 13mm type C

27 28	Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant Contreplaqué 12mm Contreplaqué 15,9mm AcoustiTECH SOFIX AcoustiTECH Lead 6 OSB 19 mm Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C Laine insonorisante 240 mm Barre résiliente @ 400 mm C/C Gypse 16mm type X Gypse 13mm type C
29 30	Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Contreplaqué 15,9mm Système à lambourdes commun (Therma-Son sous les lambourdes) @ isolant phonique entre lambourdes OSB 19 mm Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C Laine insonorisante 240 mm Barre résiliente @ 400 mm C/C Gypse 16mm type X Gypse 13mm type C
31 32	Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Contreplaqué 19mm Système à lambourdes PAC Intl. IFP @ isolant phonique entre lambourdes OSB 19 mm Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C Laine insonorisante 240 mm Barre résiliente @ 400 mm C/C Gypse 16mm type X Gypse 13mm type C
33 34	Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Contreplaqué 19mm Système à lambourdes de type Cradle @ isolant phonique entre lambourdes OSB 19 mm Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C Laine insonorisante 240 mm Barre résiliente @ 400 mm C/C Gypse 16mm type X Gypse 13mm type C

Description du matériel utilisé

Sonomètres	Classe 1 modèle 831C de Larson Davis Classe 1 modèle 824 de Larson Davis
Microphones	Modèle 2541 – 1/2" Free-Field de Larson Davis Modèle 377B02 – 1/2" Free-Field de Larson Davis
Amplificateurs	500W Modèle BAS002-U de Larson Davis
Générateur de bruits	Générateur de bruit analogue Minirator MR1
Sources	Source omnidirectionnelle modèle BAS001 de Larson Davis Source portable – haut-parleur/Amplificateur - JBL EON10 G2
Source de calibration	Modèle CAL200 de Larson Davis
Préamplificateurs	Modèle PRM831 de Larson Davis Modèle PRM920 de Larson Davis
Générateur d'impacts (tapping machine)	Modèle BAS004 de Larson Davis
Le tout conforme aux normes et exigences ANSI S1.43 et IEC 61672-1, ANSI S1.11, ISO 140/part 6.	

Description des indices

Indices de bruit d'impact

ISPL: **ISPL (Impact Sound Pressure Level)** représente le niveau de pression acoustique mesuré dans une pièce/espace récepteur lorsqu'un générateur d'impacts conforme à la norme (tapping machine) est en fonction dans une pièce/espace source. Les niveaux de pression acoustique sont séparés en différentes bandes fréquentielles d'une largeur de 1/3 d'octave. Finalement, le niveau de pression acoustique dans la pièce/espace récepteur devra être corrigé selon le bruit de fond présent lors des tests.

ISR: **ISR (Impact Sound Reduction)**, calculé à partir des valeurs de ISPL selon les fréquences, correspond au niveau d'isolation au bruit d'impact global (tel que vécu) entre deux pièces/espaces lorsqu'un générateur d'impacts conforme à la norme (tapping machine) est en fonction dans une pièce/espace source. Plus cet indice d'isolation est élevé, plus l'atténuation acoustique est importante. Cet indice n'est pas limité par les dimensions des pièces, leurs géométries, leurs niveaux d'absorption acoustique, le flanquement, les types de cloisons ou les éléments/matériaux séparant les pièces/espaces.

RTNISPL: **RTNISPL (Reverberation Time Normalized Impact Sound Pressure Level)** représente le niveau de pression acoustique mesuré dans une pièce/espace récepteur lorsqu'un générateur d'impacts conforme à la norme (tapping machine) est en fonction dans une pièce/espace source. Les niveaux de pression acoustique sont séparés en différentes bandes fréquentielles d'une largeur de 1/3 d'octave. Finalement, le niveau de pression acoustique dans la pièce/espace récepteur devra être corrigé selon le bruit de fond présent lors des tests ainsi qu'ajusté en temps de réverbération pour représenter la performance acoustique si cette pièce était meublée et habitée ($RT60 = 0.5s$).

NISR: **NISR (Normalized Impact Sound Reduction)**, calculé à partir des valeurs de RTNISPL selon les fréquences, correspond au niveau d'isolation au bruit d'impact normalisé entre deux pièces/espaces lorsqu'un générateur d'impacts conforme à la norme (tapping machine) est en fonction dans une pièce/espace source. Plus cet indice d'isolation est élevé, plus l'atténuation acoustique est importante. Cet indice est limité par les dimensions des pièces (moins de $150m^3$), mais il n'est pas limité par leurs géométries, leurs niveaux d'absorption acoustique, les types de cloisons ou les éléments/matériaux séparant les pièces/espaces.

ANISPL: **ANISPL (Absorption Normalized Impact Sound Pressure Level)** représente le niveau d'atténuation au bruit d'impact apporté par une cloison (plancher/plafond) se trouvant entre deux pièces/espaces superposés et dont la pièce/espace récepteur possède un volume de plus de $40m^3$. Si la pièce/espace récepteur est de volume égal ou supérieur à $150m^3$, la pièce en question devra respecter des limites d'absorption selon les fréquences. Les niveaux de pression acoustique sont séparés en différentes bandes fréquentielles d'une largeur de 1/3 d'octave. Finalement, le niveau de pression acoustique dans la pièce/espace récepteur devra être corrigé selon le bruit de fond présent lors des tests ainsi qu'ajusté selon l'absorption (Sabine) présente.

AIIIC: **AIIIC (Apparent Impact Insulation Class)**, calculé à partir des valeurs de ANISPL selon les fréquences, correspond au niveau d'atténuation au bruit d'impact apporté par une cloison (plancher/plafond) se trouvant entre deux pièces/espaces superposées. Plus cet indice d'isolation est élevé, plus l'atténuation acoustique est importante. Cet indice est limité par les dimensions de la pièce/espace récepteur (plus de 40m³), l'absorption acoustique (Sabine) dans la pièce/espace récepteur ainsi que par la forme et l'homogénéité de la pièce. L'indice AIIIC est ce qui est actuellement le plus utilisé pour qualifier/quantifier la capacité d'une partition (plancher/plafond) à atténuer le bruit d'impact.

Autres informations pertinentes : Les indices **ANISPL** ainsi que **AIIIC** ne peuvent être rapportés si l'une des dimensions de la pièce/espace récepteur est inférieure à 2.3m. Bien que l'indice **ISR** soit rapportable, il est important de mentionner que plus le volume des pièces/espaces est petit, plus la précision des mesures est limitée.

À noter :

SIBE Acoustique Inc. s'accorde le droit, pour fins d'analyse, de conserver un nombre plus élevé de chiffres significatifs dans les résultats que ce qui est demandé dans les normes. De plus, tous les indices seront rapportés lorsqu'un test sera effectué. De ce fait, les experts de SIBE Acoustique Inc. seront en mesure d'analyser plus précisément l'effet de l'absorption (ameublement, design, géométrie, etc.) dans les pièces/espaces étudiées.

Résultats

Il est à noter que tous les tests ont été réalisés dans les unités 608/508.

# test	Assemblage	AIC	AIC (balle)
19	Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Fermacell 2E32 OSB 19 mm	50	-
20	Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C Laine insonorisante 240 mm Barre résiliente @ 400 mm C/C Gypse 16mm type X Gypse 13mm type C	-	42
21	Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Contreplaqué 12mm Sonomax 25 OSB 19 mm	50	-
22	Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C Laine insonorisante 240 mm Barre résiliente @ 400 mm C/C Gypse 16mm type X Gypse 13mm type C	-	39
23	Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Panneau de ciment 12mm Sonomax 25 OSB 19 mm	51	-
24	Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C Laine insonorisante 240 mm Barre résiliente @ 400 mm C/C Gypse 16mm type X Gypse 13mm type C	-	40
25	Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant Soprema Acoustiboard 8mm OSB 19 mm	51	-
26	Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C Laine insonorisante 240 mm Barre résiliente @ 400 mm C/C Gypse 16mm type X Gypse 13mm type C	-	39

# test	Assemblage	AIC	AIC (balle)
27	Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant Contreplaqué 12mm Contreplaqué 15,9mm AcoustiTECH SOFIX AcoustiTECH Lead 6 OSB 19 mm	53	-
28	Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C Laine insonorisante 240 mm Barre résiliente @ 400 mm C/C Gypse 16mm type X Gypse 13mm type C	-	47
29	Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Contreplaqué 15,9mm Système à lambourdes commun (Therma-Son sous les lambourdes) @ isolant phonique entre lambourdes OSB 19 mm	51	-
30	Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C Laine insonorisante 240 mm Barre résiliente @ 400 mm C/C Gypse 16mm type X Gypse 13mm type C	-	40
31	Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Contrepaqué 19mm Système à lambourdes PAC Intl. IFP @ isolant phonique entre lambourdes OSB 19 mm	51	-
32	Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C Laine insonorisante 240 mm Barre résiliente @ 400 mm C/C Gypse 16mm type X Gypse 13mm type C	-	40
33	Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Contreplaqué 19mm Système à lambourdes de type Cradle @ isolant phonique entre lambourdes OSB 19 mm	54	-
34	Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C Laine insonorisante 240 mm Barre résiliente @ 400 mm C/C Gypse 16mm type X Gypse 13mm type C	-	44

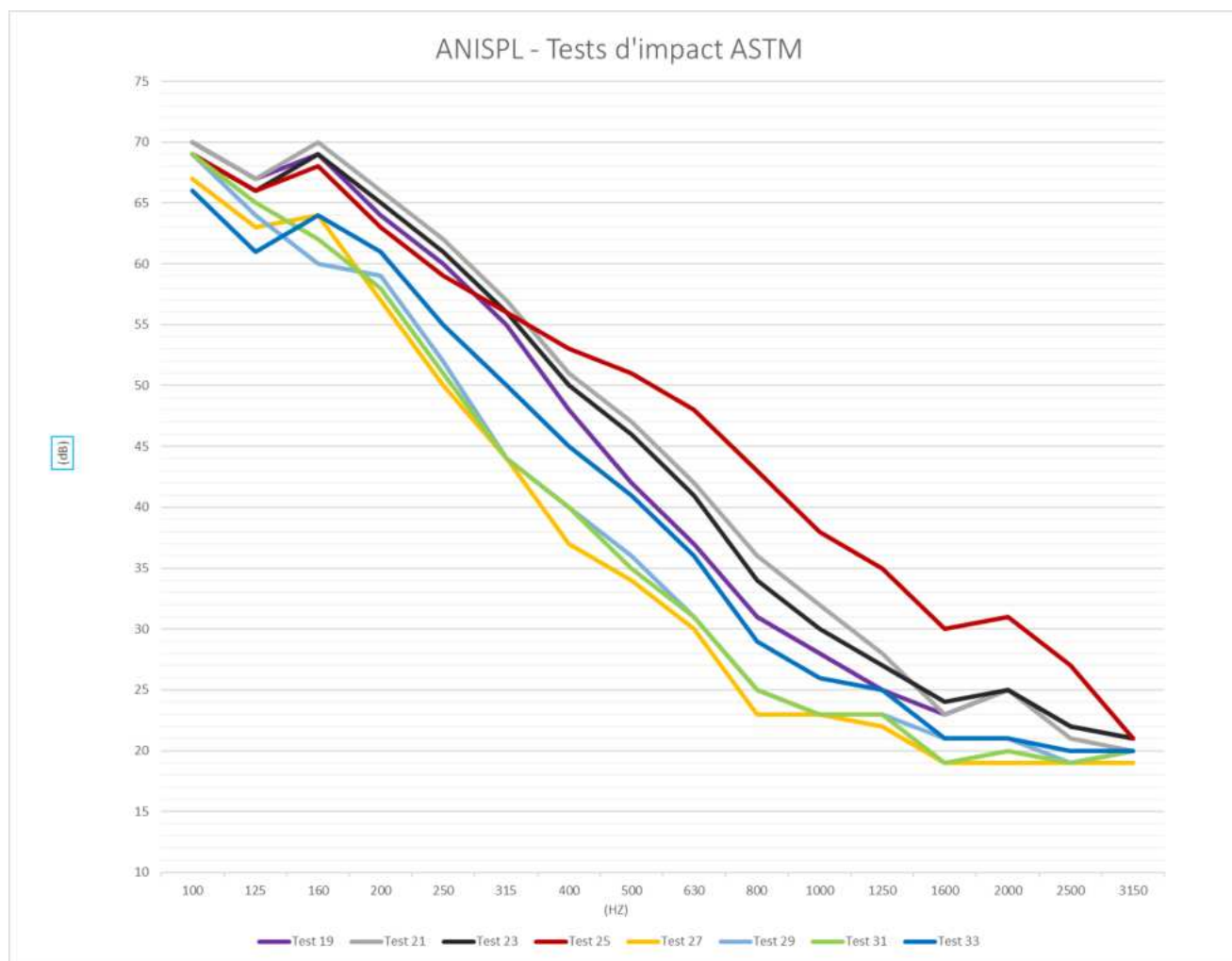
Analyse et discussion des résultats

Notre client (Logisco), souhaitant évaluer différentes technologies acoustiques permettant de remplacer le béton dans ses constructions et ainsi réduire l'empreinte carbone générée, cherche à ce que le confort acoustique de ses locataires ne soit pas affecté négativement. Pour ce faire, de nombreuses prises de mesures en chantiers sont nécessaires et une méthode de génération d'impacts innovante a été utilisée.

L'objectif visé lors de l'étape 2 de l'étude est d'analyser le comportement de 8 systèmes acoustiques innovants n'utilisant pas de béton. Les méthodes de mesures utilisées reposent sur des standards ASTM en vigueur mentionnés précédemment. Cela dit, une méthode de génération d'impacts reposant sur les travaux des chercheurs Warnock et Tachibana a été utilisée afin de générer une quantité d'énergie supérieure dans le système de construction et tenter de démontrer la différence de comportement fréquentiel entre un générateur d'impact standard et un humain générant des impacts de talon (substitué par une balle d'entraînement de 5,5lbs en chute libre sur 100cm). D'expérience, nous avons constaté que malgré que les comportements acoustiques de deux assemblages différents testés à l'aide d'un générateur d'impacts standardisé puissent être très semblables, les comportements acoustiques des mêmes assemblages sous impacts créés par une balle d'entraînement de 5,5lbs en chute libre sur 100cm peuvent être significativement différents. D'expérience, les assemblages manquant d'inertie sont plus sujets à être sensibles aux impacts générés par la balle d'entraînement que ceux composés d'une chape de béton.

Analyse des systèmes acoustiques en isolement au bruit d'impact selon ASTM

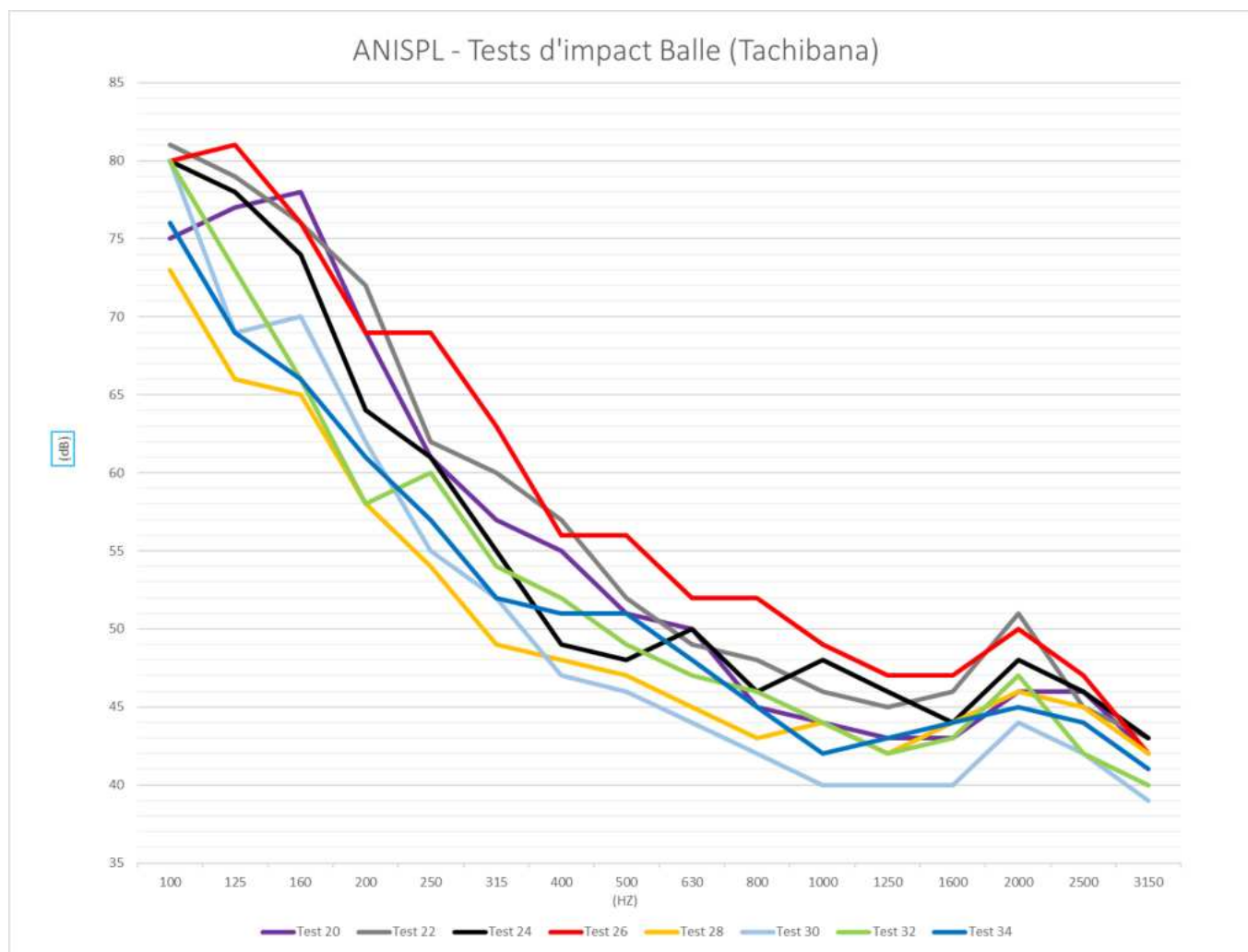
Nous constatons que la performance acoustique des 8 systèmes varie de AIIC 50 à AIIC 54. Il est à noter que malgré le faible écart entre les performances, le comportement et les différences fréquentielles sont importantes. Nous constatons au graphique 1 que malgré une différence de 2 points AIIC entre le test 25 (AIIC 51) et le test 27 (AIIC 53), la différence réelle en niveau de pression sonore peut atteindre jusqu'à 20dB à 800Hz. Cette différence se traduit par une sensation de confort quadruplée (à 800Hz) en utilisant le système acoustique SOFIX versus le système Acoustiboard. Cette situation représente bien les failles des méthodes de calculs et de prises de mesures exigées par les normes ASTM. Les trois systèmes qui ont offert les meilleurs comportements acoustiques globaux en utilisant un générateur d'impacts standardisé selon ASTM sont premièrement le SOFIX (test 27), ensuite vient le système à lambourdes IFP (test 31) et finalement le système à lambourdes commun (test 29).



Graphique 1 : Niveau de pression sonore normalisé et corrigé en fonction de l'absorption de divers systèmes acoustiques sujets aux impacts d'un générateur standardisé selon ASTM.

Analyse des systèmes acoustiques en isolement au bruit d'impact basé sur la méthode Tachibana (balle d'entraînement de 5,5lbs).

Nous constatons au graphique 2 que le système SOFIX (test 28) et le système à lambourdes commun (test 30) sont légèrement supérieurs au système PAC IFP (test 32) et au système à lambourdes Cradle (test 34). Il est intéressant de constater que le système à lambourdes Cradle (test 34) et le système Fermacell (test 20) offrent un isolement semblable à 100Hz malgré la faible perte de transmission du système Fermacell à 160Hz. Le système SOFIX est celui qui offre le meilleur isolement au bruit en fréquences basses à moyennes (100Hz à 400Hz). Encore une fois, nous notons des différences de niveau de pression sonore pouvant aller jusqu'à 15dB à certaines fréquences entre les systèmes malgré des indices de performance qui peuvent être rapprochés.



Graphique 2 : Niveau de pression sonore normalisé et corrigé en fonction de l'absorption de divers systèmes acoustiques sujets aux impacts d'une balle d'entraînement de 5,5lbs en chute libre sur 100cm (basé sur les recherches de Warnock & Tachibana).

Les trois systèmes qui ont offert les meilleurs comportements acoustiques globaux en utilisant une balle d'entraînement de 5,5lbs (Tachibana) sont premièrement le SOFIX (test 27), ensuite vient le système à lambourdes commun (test 30) et finalement le système à lambourdes Cradle (test 34). Nous considérons le système PAC IFP (test 32) comme étant équivalent, au niveau des résultats, au système à lambourdes Cradle (test 34). Finalement, le système offrant la plus haute transmission des impacts est l'Acoustiboard.

Annexes

Annexe 1

Photos/images de l'environnement testé

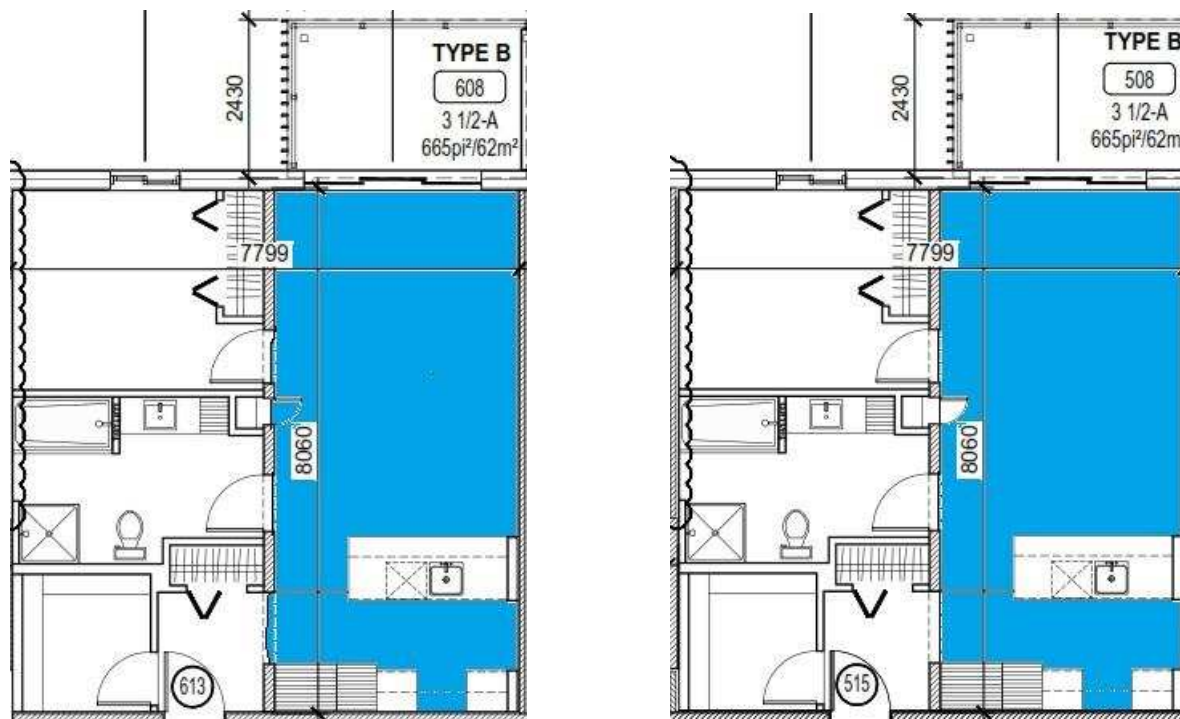


Image 1 – Zone de test dans les unités 608/508. Il est à noter que les unités sont superposées et divisées de façon identique.



Photo 1 – Unité 508 utilisé pour les tests acoustiques.



Photo 2 : Assemblage Sonomax 25 + Contreplaqué



Photo 3 : Assemblage Sonomax 25 + Contreplaqué



Photo 4 : Assemblage Sonomax 25 + Panneau ciment



Photo 5 : Assemblage Soprema Acoustiboard



Photo 6 : Assemblage AcoustiTECH SOFIX



Photo 7 : Assemblage PAC Intl. IFP



Photo 8 : Assemblage système à lambourdes commun



Photo 9 : Assemblage système à lambourdes Cradle

Annexe 2

Données et graphiques

Voir pages suivantes

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-4**
 UNITS TESTED: **508-608**

CLIENT: **Logisco**

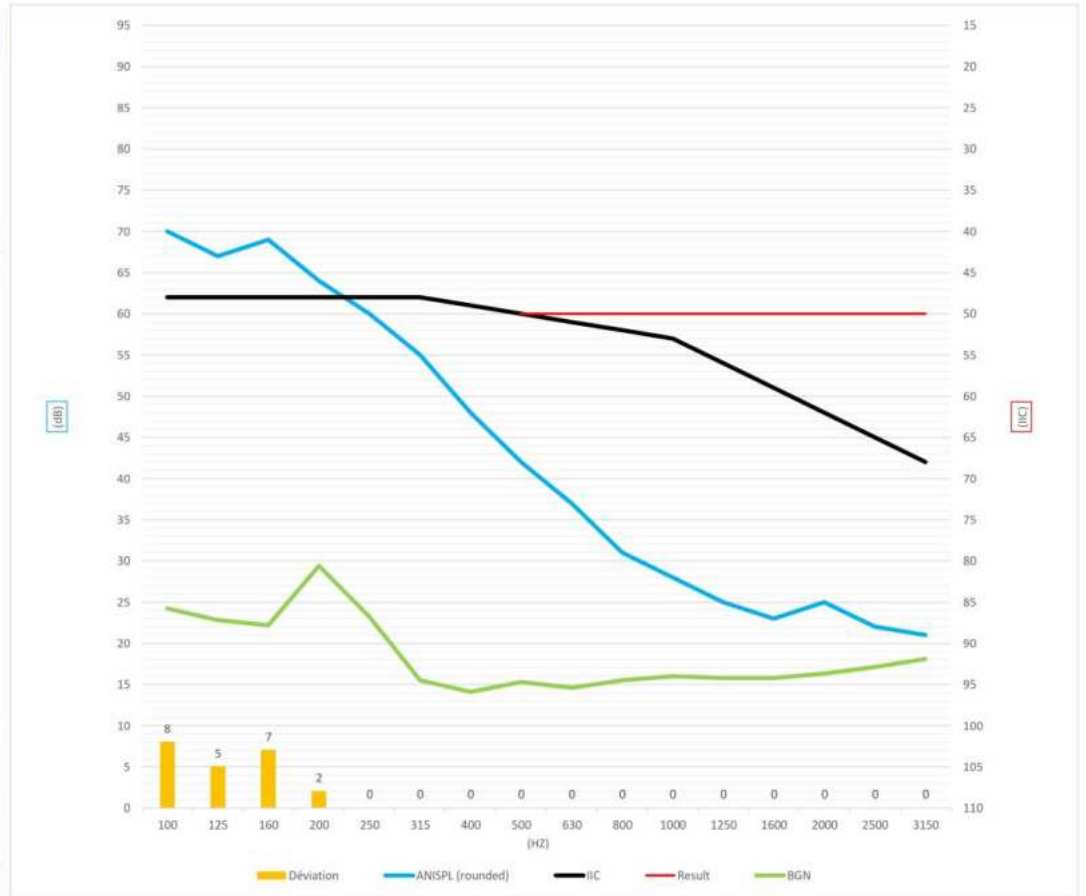
RESULTS

TEST #		THIRD OCTAVES																				
		ASTM RANGE																				
		50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
19	Background noise (dB)	27,30	27,60	22,50	24,20	22,80	22,20	29,40	23,20	15,50	14,10	15,30	14,60	15,50	16,00	15,80	16,30	17,10	18,10	19,00	20,10	
	Reverberation time RT60 (S)	-	0,31	0,48	0,59	0,71	0,83	0,87	0,84	0,62	0,63	0,72	0,82	0,97	0,89	0,87	0,91	0,82	0,89	0,84	0,82	0,80
	L _{eq} (dB)	65,38	66,60	65,36	66,44	64,19	67,25	63,03	57,90	52,12	44,62	39,68	35,15	29,95	26,51	24,51	22,80	23,79	22,14	21,68	21,67	21,96
	Absorption (m ² Sabine)				20,72	17,22	14,56	13,97	14,49	19,67	19,42	16,93	14,88	12,58	13,62	13,94	13,34	14,84	13,69	14,38		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,63	-0,97	-0,85	-1,63	-2,00		
	Absorption correction (dB)				3,16	2,36	1,63	1,45	1,61	2,94	2,88	2,29	1,72	1,00	1,34	1,44	1,25	1,71	1,36	1,58		
	ISPL (dB)				66,44	64,19	67,25	63,03	57,90	52,12	44,62	39,68	35,15	29,95	26,51	23,88	21,83	22,93	20,51	19,68		
	RTNISPL 0.5% (dB)				65,75	62,70	65,02	60,63	55,66	51,21	43,65	38,11	33,02	27,10	24,00	21,47	19,23	20,80	18,02	17,41		
	ANISPL (dB)				69,60	66,55	68,88	64,48	59,51	55,06	47,51	41,96	36,87	30,95	27,85	25,32	23,09	24,65	21,87	21,26		
	Deviation				8	5	7	2														

ROOM INFORMATION	Source:	608
	Receiving:	508
Source room volume (m3)		75,4
Tested surface (m2)		29,7
Receiving room surface (m2)		29,7
Receiving room volume (m3)		75,4
Temperature (°C)		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant	
Membrane plancher 1867 Thermo-Son 3mm flottant	
Système Fermacell 2E32	
OSB 19 mm	
Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C	
Laine insonorisante 240 mm	
Barre résiliante @ 400 mm C/C	
Gypse 16mm type X	
Gypse 13mm type C	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	53
NISR :	54
AiIC :	50
Sum.Dev. :	22



ADDITIONAL INFORMATION

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-4**
 UNITS TESTED: **508-608**

CLIENT: **Logisco**
 Ball test

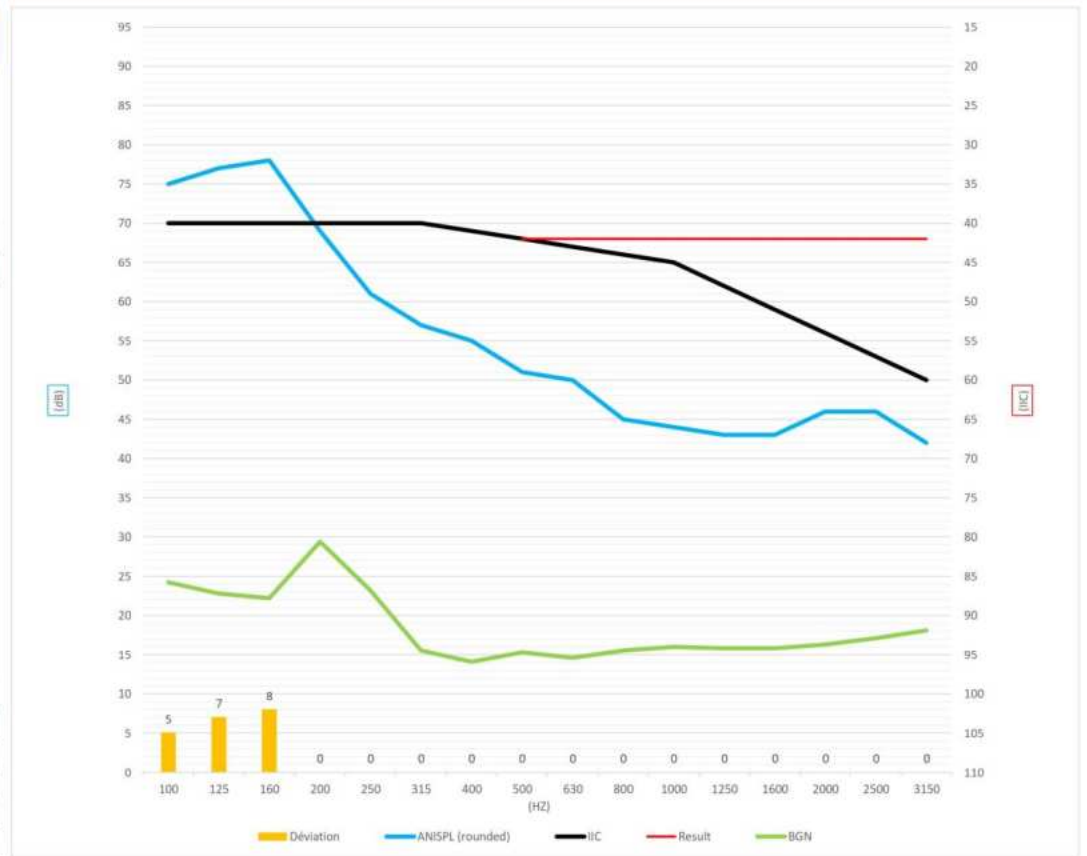
RESULTS

TEST #		THIRD OCTAVES																				
		ASTM RANGE																				
		50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
20	Background noise (dB)	27,30	27,60	22,50	24,20	22,80	22,20	29,40	23,20	15,50	14,10	15,30	14,60	15,50	16,00	15,80	16,30	17,10	18,10	19,00	20,10	
	Reverberation time RT60 (S)	-	0,31	0,48	0,59	0,71	0,83	0,87	0,84	0,62	0,63	0,72	0,82	0,97	0,89	0,87	0,91	0,82	0,89	0,84	0,82	0,80
	L ₄₅ (dB)	81,20	86,60	75,70	72,30	74,20	76,30	67,20	59,10	54,30	51,80	48,70	48,60	43,70	42,30	41,10	42,10	44,70	44,80	40,30	38,70	36,90
	Absorption (m ² Sabine)				20,72	17,22	14,56	13,97	14,49	19,67	19,42	16,93	14,88	12,58	13,62	13,94	13,34	14,84	13,69	14,38		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	Absorption correction (dB)				3,16	2,36	1,63	1,45	1,61	2,94	2,88	2,29	1,72	1,00	1,34	1,44	1,25	1,71	1,36	1,58		
	ISPL (dB)				72,30	74,20	76,30	67,20	59,10	54,30	51,80	48,70	48,60	43,70	42,30	41,10	42,10	44,70	44,80	40,30		
	RTN ¹ SPL 0.5s (dB)				71,61	72,71	74,08	64,80	56,86	53,39	50,83	47,13	46,47	40,84	39,79	38,69	39,50	42,56	42,31	38,03		
	ANISPL (dB)				75,46	76,56	77,93	68,65	60,71	57,24	54,68	50,99	50,32	44,70	43,64	42,54	43,35	46,41	46,16	41,88		
	Deviation				5	7	8															

ROOM INFORMATION	Source:	608
	Receiving:	508
Source room volume (m3)		75,4
Tested surface (m2)		29,7
Receiving room surface (m2)		29,7
Receiving room volume (m3)		75,4
Temperature (°C)		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant	
Membrane plancher 1867 Therna-Son 3mm flottant	
Système Fermacell 2E32	
OSB 19 mm	
Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C	
Laine insonorisante 240 mm	
Barre résiliente @ 400 mm C/C	
Gypse 16mm type X	
Gypse 13mm type C	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	44
NISR :	46
AiIC :	42
Sum.Dev. :	20



ADDITIONAL INFORMATION	

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-4**
 UNITS TESTED: **508-608**

CLIENT: **Logisco**

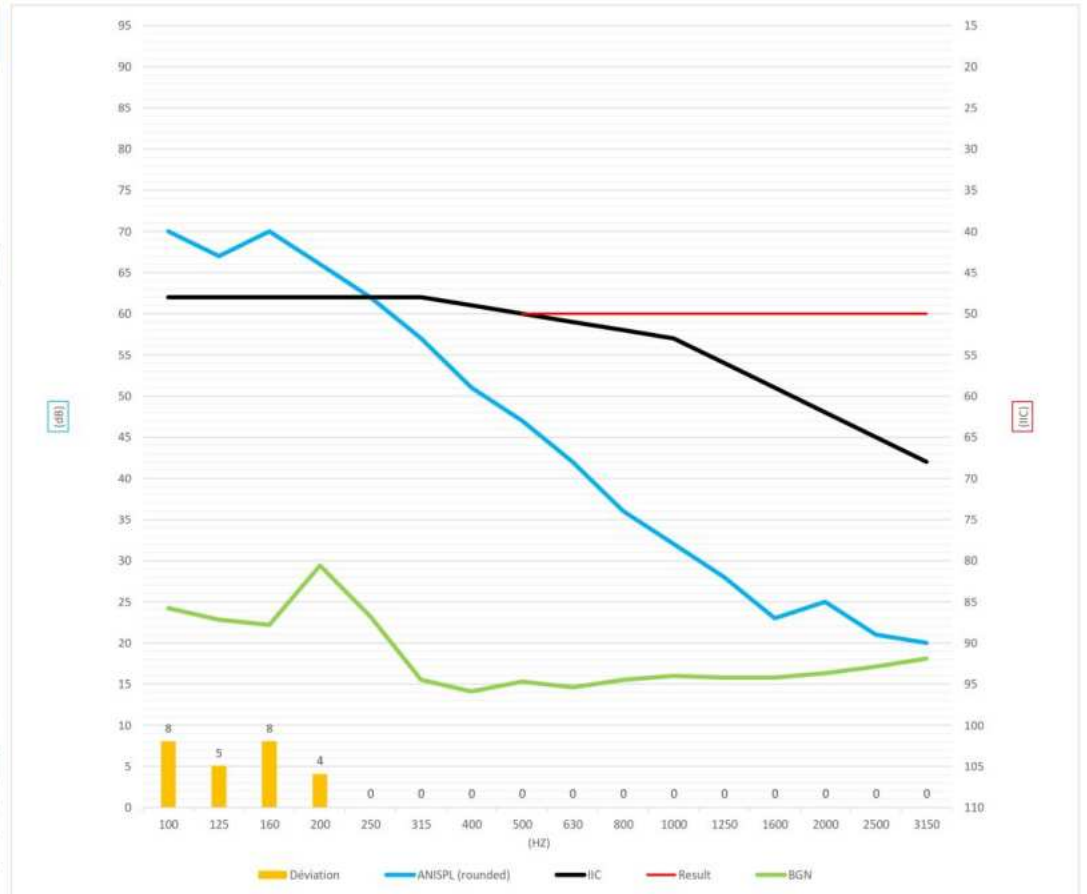
RESULTS

TEST #		THIRD OCTAVES																				
		ASTM RANGE																				
		50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
21	Background noise (dB)	27,30	27,60	22,50	24,20	22,80	22,20	29,40	23,20	15,50	14,10	15,30	14,60	15,50	16,00	15,80	16,30	17,10	18,10	19,00	20,10	
	Reverberation time RT60 (S)	-	0,31	0,48	0,59	0,71	0,83	0,87	0,84	0,62	0,63	0,72	0,82	0,97	0,89	0,87	0,91	0,82	0,89	0,84	0,82	0,80
	L_{eq} (dB)	65,19	67,19	66,62	66,91	65,12	68,42	64,94	60,01	54,35	48,32	44,74	40,40	34,58	30,29	26,10	23,01	23,77	21,90	20,86	21,15	21,48
	Absorption (m ² Sabine)				20,72	17,22	14,56	13,97	14,49	19,67	19,42	16,93	14,88	12,58	13,62	13,94	13,34	14,84	13,69	14,38		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,92	-0,86	-2,00	-2,00		
	Absorption correction (dB)				3,16	2,36	1,63	1,45	1,61	2,94	2,88	2,29	1,72	1,00	1,34	1,44	1,25	1,71	1,36	1,58		
	ISPL (dB)				66,91	65,12	68,42	64,94	60,01	54,35	48,32	44,74	40,40	34,58	30,29	26,10	22,10	22,91	19,90	18,86		
	RTNISPL 0.5s (dB)				66,22	63,63	66,20	62,54	57,77	53,44	47,35	43,17	38,27	31,73	27,78	23,69	19,49	20,77	17,41	16,58		
	ANISPL (dB)				70,07	67,48	70,05	66,39	61,62	57,29	51,20	47,02	42,12	35,58	31,63	27,54	23,35	24,62	21,27	20,43		
	Deviation				8	5	8	4														

ROOM INFORMATION	Source:	608
	Receiving:	508
Source room volume (m3)		75,4
Tested surface (m2)		29,7
Receiving room surface (m2)		29,7
Receiving room volume (m3)		75,4
Temperature (°C)		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant	
Membrane plancher 1867 Thermo-Son 3mm flottant	
Contreplaqué 12mm	
Sonomax 25	
OSB 19 mm	
Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C	
Laine insonorisante 240 mm	
Barre résiliante @ 400 mm C/C	
Gypse 16mm type X	
Gypse 13mm type C	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	52
NISR :	54
AiIC :	50
Sum.Dev. :	25



ADDITIONAL INFORMATION	

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-4**
 UNITS TESTED: **508-608**

CLIENT: **Logisco**
 Ball test

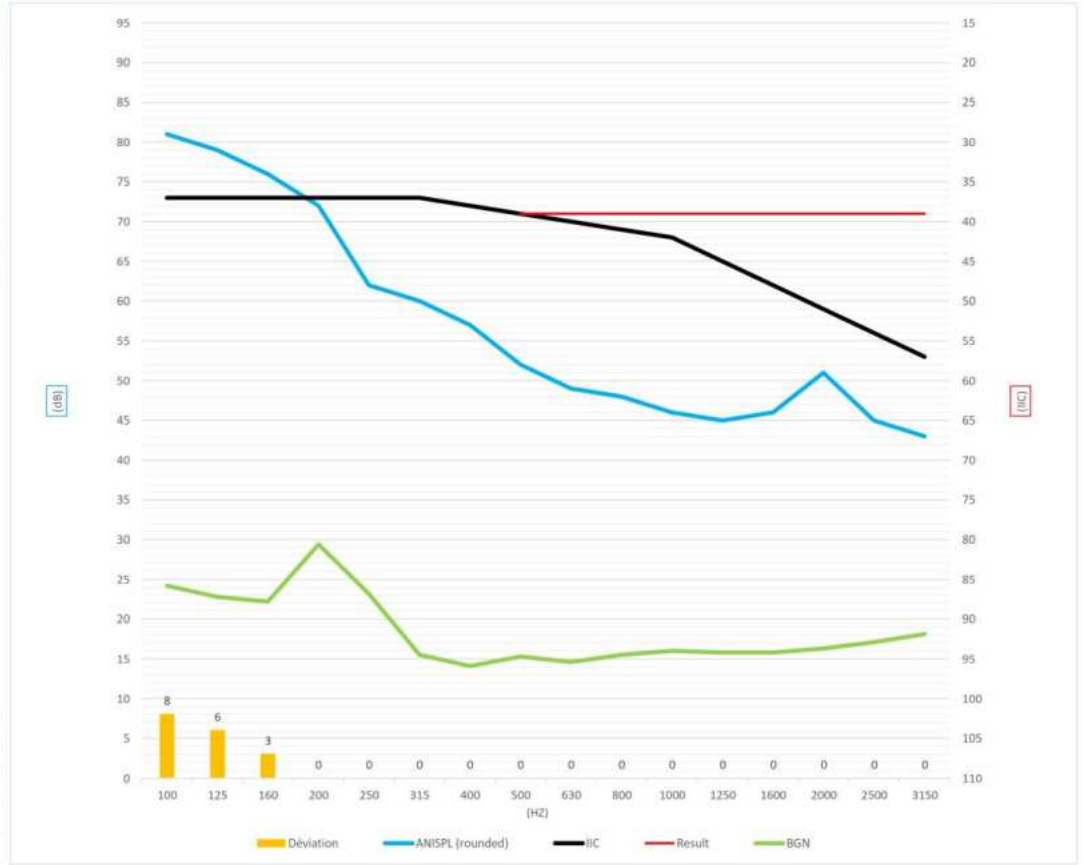
RESULTS

TEST #		THIRD OCTAVES																				
		ASTM RANGE																				
		50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
22	Background noise (dB)	27,30	27,60	22,50	24,20	22,80	22,20	29,40	23,20	15,50	14,10	15,30	14,60	15,50	16,00	15,80	16,30	17,10	18,10	19,00	20,10	
	Reverberation time RT60 (S)	-	0,31	0,48	0,59	0,71	0,83	0,87	0,84	0,62	0,63	0,72	0,82	0,97	0,89	0,87	0,91	0,82	0,89	0,84	0,82	0,80
	L _{eq} (dB)	78,90	86,00	78,80	78,10	77,10	73,90	71,00	60,20	57,00	54,00	50,10	47,60	47,10	44,60	43,80	44,40	48,90	44,00	41,70	38,20	36,40
	Absorption (m ² Sabine)				20,72	17,22	14,56	13,97	14,49	19,67	19,42	16,93	14,88	12,58	13,62	13,94	13,34	14,84	13,69	14,38		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	Absorption correction (dB)				3,16	2,36	1,63	1,45	1,61	2,94	2,88	2,29	1,72	1,00	1,34	1,44	1,25	1,71	1,36	1,58		
	ISPL (dB)				78,10	77,10	73,90	71,00	60,20	57,00	54,00	50,10	47,60	47,10	44,60	43,80	44,40	48,90	44,00	41,70		
	RTNISPL 0.5s (dB)				77,41	75,61	71,68	68,60	57,96	56,09	53,03	48,53	45,47	44,24	42,09	41,39	41,80	46,76	41,51	39,43		
	ANISPL (dB)				81,26	79,46	75,53	72,45	61,81	59,94	56,88	52,39	49,32	48,10	45,94	45,24	45,65	50,61	45,36	43,28		
	Deviation				8	6	3															

ROOM INFORMATION	Source:	608
	Receiving:	508
Source room volume (m3)		75,4
Tested surface (m2)		29,7
Receiving room surface (m2)		29,7
Receiving room volume (m3)		75,4
Temperature (°C)		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant	
Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant	
Contreplaqué 12mm	
Sonomax 25	
OSB 19 mm	
Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C	
Laine insonorisante 240 mm	
Barre résiliente @ 400 mm C/C	
Gypse 16mm type X	
Gypse 13mm type C	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	42
NISR :	43
AIIC :	39
Sum.Dev. :	17



ADDITIONAL INFORMATION

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-4**
 UNITS TESTED: **508-608**

CLIENT: **Logisco**

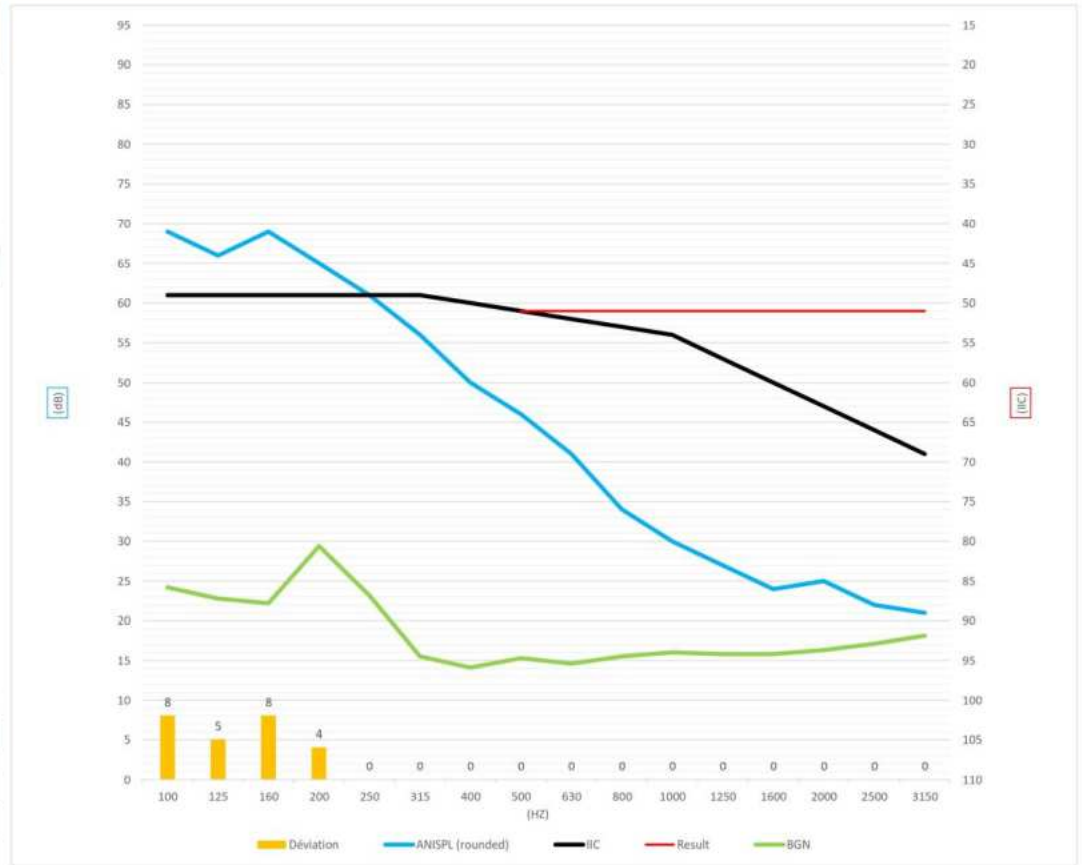
RESULTS

TEST #		THIRD OCTAVES																				
		ASTM RANGE																				
		50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
23	Background noise (dB)	27,30	27,60	22,50	24,20	22,80	22,20	29,40	23,20	15,50	14,10	15,30	14,60	15,50	16,00	15,80	15,80	16,30	17,10	18,10	19,00	20,10
	Reverberation time RT60 (S)	-	0,31	0,48	0,59	0,71	0,83	0,87	0,84	0,62	0,63	0,72	0,82	0,97	0,89	0,87	0,91	0,82	0,89	0,84	0,82	0,80
	L _{eq} (dB)	66,66	66,59	64,93	65,94	64,04	67,36	64,01	59,06	53,51	47,29	43,75	38,92	32,98	28,70	25,85	23,39	23,93	22,37	21,44	21,49	21,76
	Absorption (m ² Sabine)				20,72	17,22	14,56	13,97	14,49	19,67	19,42	16,93	14,88	12,58	13,62	13,94	13,34	14,84	13,69	14,38		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,83	-0,82	-1,53	-2,00		
	Absorption correction (dB)				3,16	2,36	1,63	1,45	1,61	2,94	2,88	2,29	1,72	1,00	1,34	1,44	1,25	1,71	1,36	1,58		
	ISPL (dB)				65,94	64,04	67,36	64,01	59,06	53,51	47,29	43,75	38,92	32,98	28,70	25,85	22,56	23,10	20,84	19,44		
	RTNISPL 0.5s (dB)				65,25	62,55	65,14	61,61	56,82	52,60	46,32	42,19	36,79	30,13	26,19	23,44	19,96	20,97	18,35	17,16		
	ANISPL (dB)				69,10	66,40	68,99	65,46	60,67	56,45	50,17	46,04	40,64	33,98	30,04	27,29	23,81	24,82	22,20	21,02		
	Deviation				8	5	8	4														

ROOM INFORMATION	Source:	608
	Receiving:	508
Source room volume (m3)		75,4
Tested surface (m2)		29,7
Receiving room surface (m2)		29,7
Receiving room volume (m3)		75,4
Temperature (°C)		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant	
Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant	
Panneau de ciment 12mm	
Sonomax 25	
OSB 19 mm	
Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C	
Laine insonorisante 240 mm	
Barre résiliente @ 400 mm C/C	
Gypse 16mm type X	
Gypse 13mm type C	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	53
NISR :	55
AIIC :	51
Sum.Dev. :	25



ADDITIONAL INFORMATION	

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-4**
 UNITS TESTED: **508-608**

CLIENT: **Logisco**
 Ball test

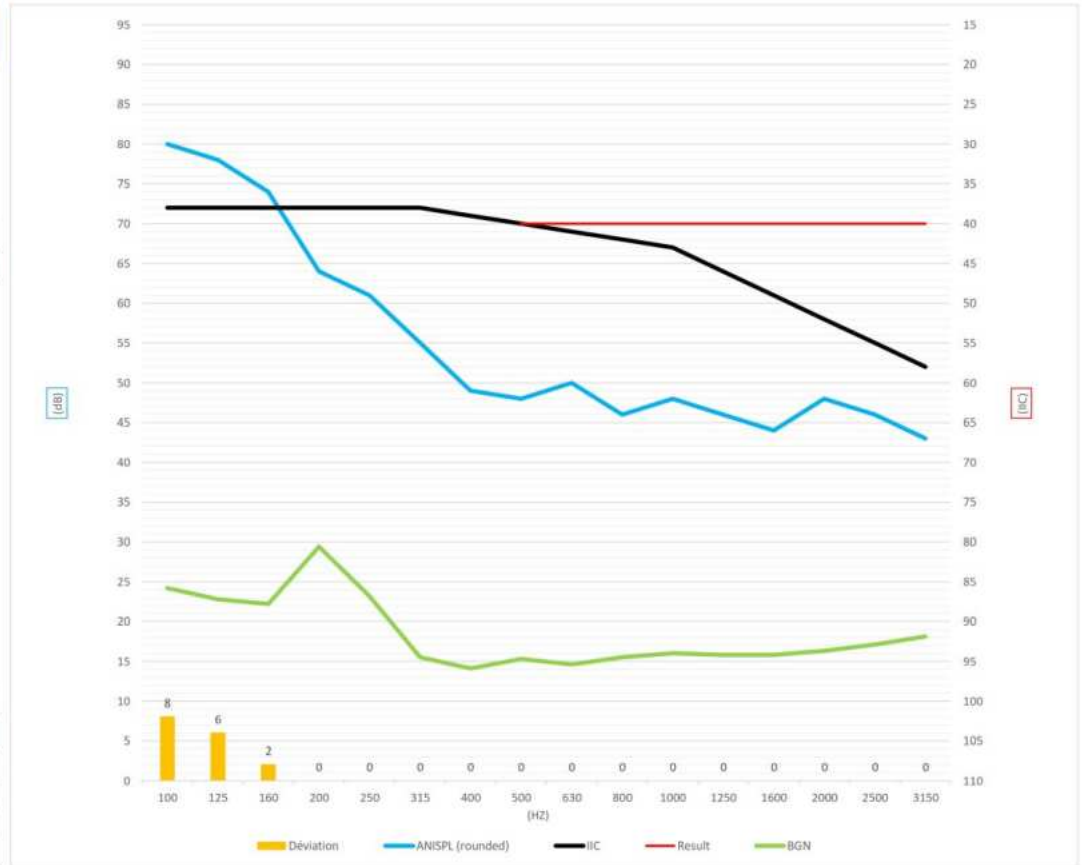
RESULTS

TEST #	THIRD OCTAVES																					
	ASTM RANGE																					
	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	
24	Background noise (dB)	27,30	27,60	22,50	24,20	22,80	22,20	29,40	23,20	15,90	14,10	15,30	14,60	15,90	16,00	15,80	16,30	17,10	18,10	19,00	20,10	
	Reverberation time RT60 (S)	-	0,31	0,48	0,59	0,71	0,83	0,87	0,84	0,62	0,63	0,72	0,82	0,97	0,89	0,87	0,91	0,82	0,89	0,84	0,82	0,80
	L ₄₅ (dB)	83,80	87,10	75,00	76,50	75,60	71,90	62,30	58,90	52,50	46,60	45,60	48,00	45,20	46,60	44,30	43,10	46,60	44,20	41,20	40,20	38,10
	Absorption (m ² Sabine)				20,72	17,22	14,56	13,97	14,49	19,67	19,42	16,93	14,88	12,58	13,62	13,94	13,34	14,84	13,69	14,38		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	Absorption correction (dB)				3,16	2,36	1,63	1,45	1,61	2,94	2,88	2,29	1,72	1,00	1,34	1,44	1,25	1,71	1,36	1,58		
	ISPL (dB)				76,50	75,60	71,90	62,30	58,90	52,50	46,60	45,60	48,00	45,20	46,60	44,30	43,10	46,60	44,20	41,20		
	RTNISPL 0.5s (dB)				75,81	74,11	69,68	59,90	56,66	51,59	45,63	44,03	45,87	42,34	44,09	41,89	40,50	44,46	41,71	38,93		
	ANISPL (dB)				79,66	77,96	73,53	63,75	60,51	55,44	49,48	47,89	49,72	46,20	47,94	45,74	44,35	48,31	45,56	42,78		
	Deviation				8	6	2															

ROOM INFORMATION	Source:	608
	Receiving:	508
Source room volume (m3)		75,4
Tested surface (m2)		29,7
Receiving room surface (m2)		29,7
Receiving room volume (m3)		75,4
Temperature (°C)		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant	
Membrane plancher 1867 Thermo-Son 3mm flottant	
Panneau de ciment 12mm	
Sonomax 25	
OSB 19 mm	
Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C	
Laine insonorisante 240 mm	
Barre résiliente @ 400 mm C/C	
Gypse 16mm type X	
Gypse 13mm type C	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	43
NISR :	44
AIIC :	40
Sum.Dev. :	16



ADDITIONAL INFORMATION

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-4**
 UNITS TESTED: **508-608**

CLIENT: **Logisco**

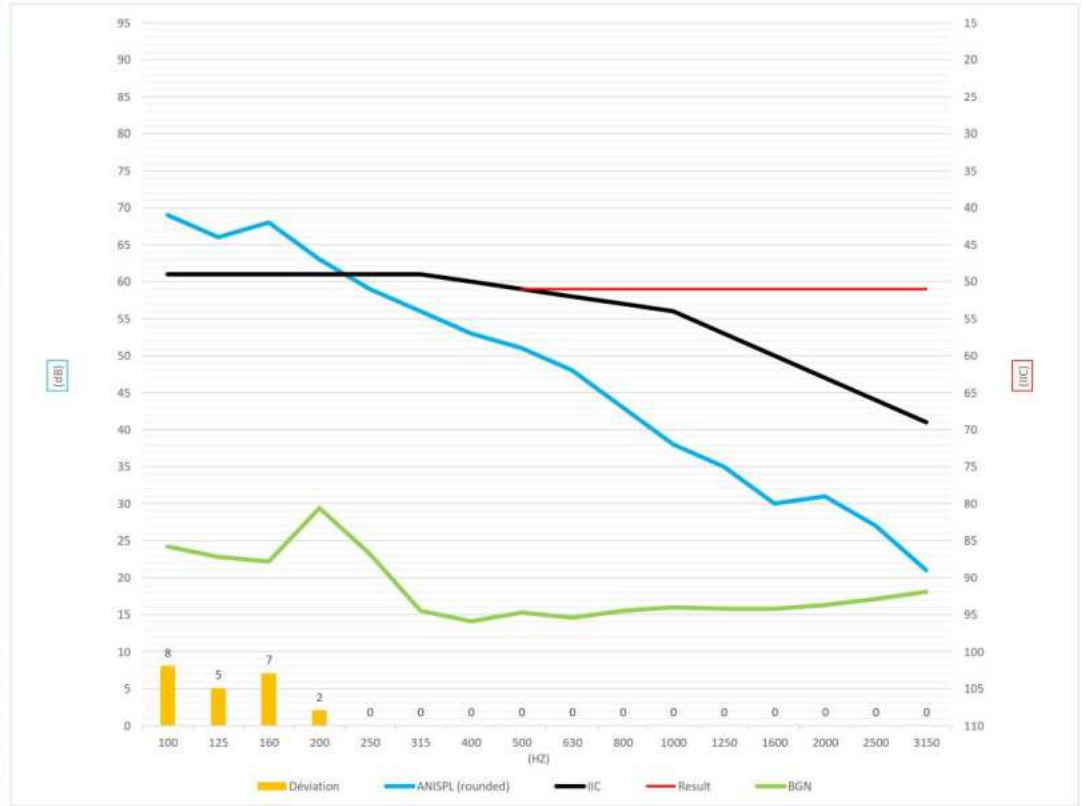
RESULTS

TEST #		THIRD OCTAVES																				
		ASTM RANGE																				
		50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
25	Background noise (dB)	27,30	27,60	22,50	24,20	22,80	22,20	29,40	23,20	15,50	14,10	15,30	14,60	15,50	16,00	15,80	16,30	17,10	18,10	19,00	20,10	
	Reverberation time RT60 (S)	-	0,31	0,48	0,59	0,71	0,83	0,87	0,84	0,62	0,63	0,72	0,82	0,97	0,89	0,87	0,91	0,82	0,89	0,84	0,82	0,80
	L_{eq} (dB)	64,28	66,23	65,18	65,74	63,73	66,42	61,95	57,52	53,27	50,49	49,10	46,45	42,16	36,94	33,11	29,17	29,45	25,84	21,79	21,30	21,19
	Absorption (m ² Sabine)				20,72	17,22	14,56	13,97	14,49	19,67	19,42	16,93	14,88	12,58	13,62	13,94	13,34	14,84	13,69	14,38		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,62	-2,00		
	Absorption correction (dB)				3,16	2,36	1,63	1,45	1,61	2,94	2,88	2,29	1,72	1,00	1,34	1,44	1,25	1,71	1,36	1,58		
	ISPL (dB)				65,74	63,73	66,42	61,95	57,52	53,27	50,49	49,10	46,45	42,16	36,94	33,11	29,17	29,45	25,21	19,79		
	RTNISPL 0.5s (dB)				65,05	62,24	64,20	59,55	55,27	52,36	49,52	47,54	44,32	39,30	34,43	30,70	26,57	27,31	22,72	17,51		
	ANISPL (dB)				68,90	66,09	68,05	63,40	59,13	56,21	53,37	51,39	48,17	43,15	38,29	34,55	30,42	31,16	26,58	21,36		
	Deviation				8	5	7	2														

ROOM INFORMATION	Source:	608
	Receiving:	508
Source room volume (m3)		75,4
Tested surface (m2)		29,7
Receiving room surface (m2)		29,7
Receiving room volume (m3)		75,4
Temperature (°C)		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant	
Soprema Acoustiboard 8mm	
OSB 19 mm	
Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C	
Laine Insonorisante 240 mm	
Barre résiliente @ 400 mm C/C	
Gypse 16mm type X	
Gypse 13mm type C	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	54
NISR :	55
AIIC :	51
Sum.Dev. :	22



ADDITIONAL INFORMATION	

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-4**
 UNITS TESTED: **508-608**

CLIENT: **Logisco**
 Ball test

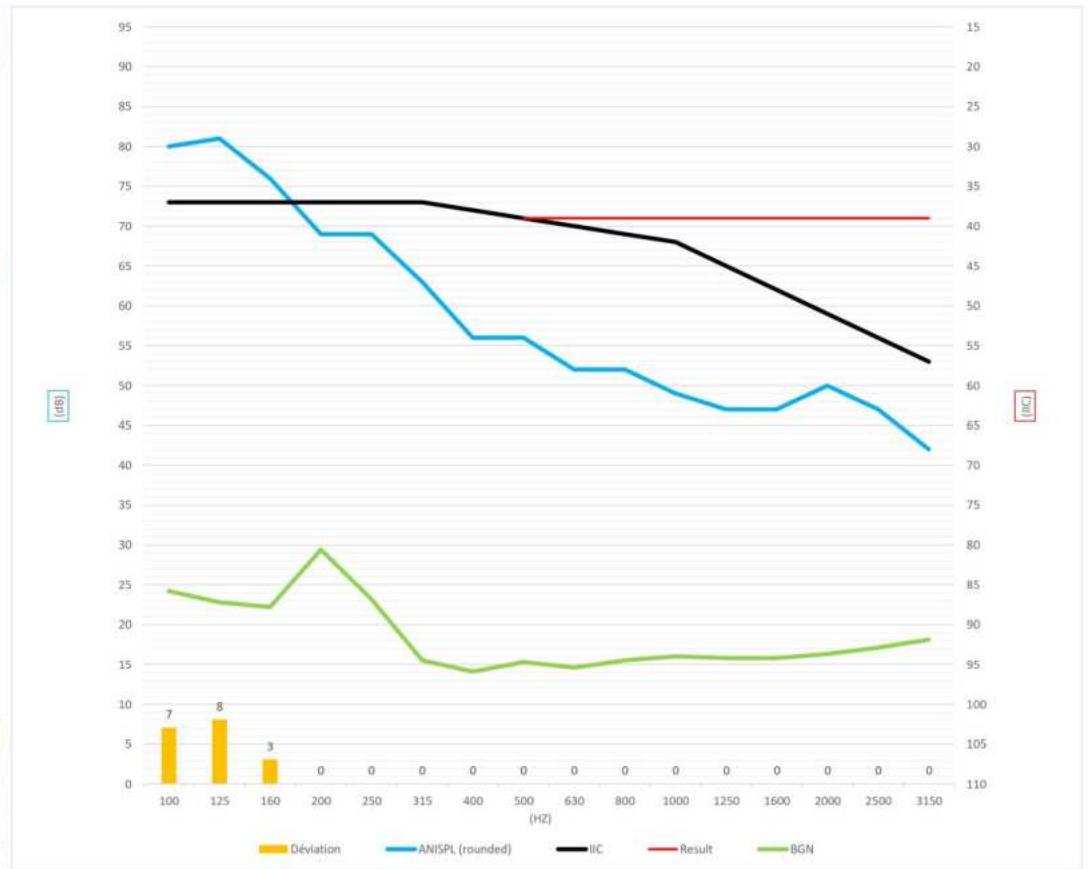
RESULTS

TEST #		THIRD OCTAVES																				
		ASTM RANGE																				
		50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
26	Background noise (dB)	27,30	27,60	22,50	24,20	22,80	22,20	29,40	23,20	15,50	14,10	15,30	14,60	15,50	16,00	15,80	16,30	17,10	18,10	19,00	20,10	
	Reverberation time RT60 (S)	-	0,31	0,48	0,59	0,71	0,83	0,87	0,84	0,62	0,63	0,72	0,82	0,97	0,89	0,87	0,91	0,82	0,89	0,84	0,82	0,80
	L_{eq} (dB)	83,90	89,30	76,90	76,40	78,20	74,80	67,30	67,40	59,80	53,00	53,40	50,40	50,60	47,40	45,10	45,90	48,20	45,20	40,70	38,50	36,70
	Absorption (m ² Sabine)				20,72	17,22	14,56	13,97	14,49	19,67	19,42	16,93	14,88	12,58	13,62	13,94	13,34	14,84	13,69	14,38		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	Absorption correction (dB)				3,16	2,36	1,63	1,45	1,61	2,94	2,88	2,29	1,72	1,00	1,34	1,44	1,25	1,71	1,36	1,58		
	ISPL (dB)				76,40	78,20	74,80	67,30	67,40	59,80	53,00	53,40	50,40	50,60	47,40	45,10	45,90	48,20	45,20	40,70		
	RTNISPL 0.5s (dB)				75,71	76,71	72,58	64,90	65,16	58,89	52,03	51,83	48,27	47,74	44,89	42,69	43,30	46,06	42,71	38,43		
	ANISPL (dB)				79,56	80,56	76,43	68,75	69,01	62,74	55,88	55,69	52,12	51,60	48,74	46,54	47,15	49,91	46,56	42,28		
	Deviation				7	8	3															

ROOM INFORMATION	Source:	608
	Receiving:	508
Source room volume (m3)		75,4
Tested surface (m2)		29,7
Receiving room surface (m2)		29,7
Receiving room volume (m3)		75,4
Temperature (°C)		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant	
Soprema Acoustiboard 8mm	
OSB 19 mm	
Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C	
Laine insonorisante 240 mm	
Barre résiliente @ 400 mm C/C	
Gypse 16mm type X	
Gypse 13mm type C	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	42
NISR :	43
AIIC :	39
Sum.Dev. :	18



ADDITIONAL INFORMATION	

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-4**
 UNITS TESTED: **508-608**

CLIENT: **Logisco**

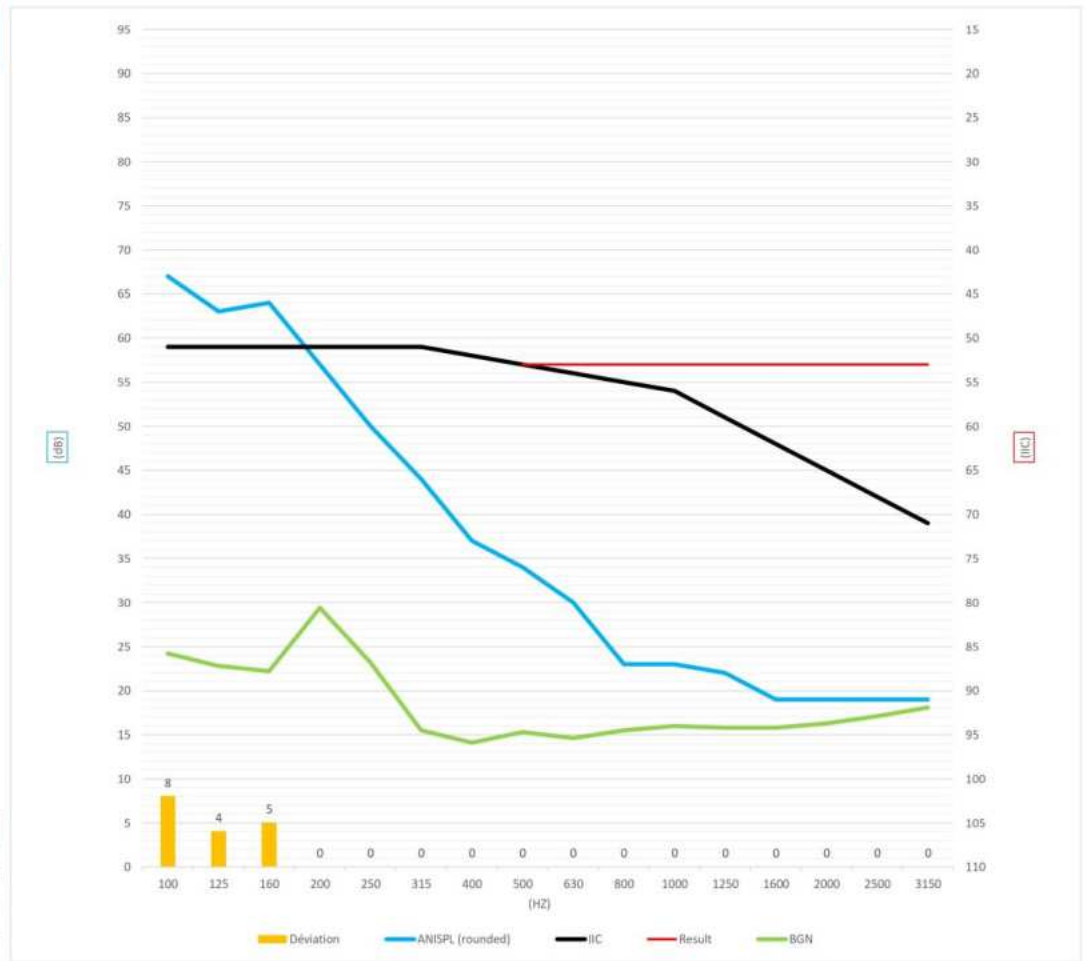
RESULTS

TEST #		THIRD OCTAVES																				
		ASTM RANGE																				
		50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
27	Background noise (dB)	27,30	27,60	22,50	24,20	22,80	22,20	29,40	23,20	15,50	14,10	15,30	14,60	15,50	16,00	15,80	16,30	17,10	18,10	19,00	20,10	
	Reverberation time RT60 (S)	-	0,31	0,48	0,59	0,71	0,83	0,87	0,84	0,62	0,63	0,72	0,82	0,97	0,89	0,87	0,91	0,82	0,89	0,84	0,82	0,80
	L _{eq} (dB)	63,61	63,52	60,19	63,68	60,75	61,92	55,61	48,40	40,84	34,53	31,56	28,04	23,26	22,49	22,10	19,65	19,18	19,28	19,56	20,31	20,88
	Absorption (m ² Sabine)				20,72	17,22	14,56	13,97	14,49	19,67	19,42	16,93	14,88	12,58	13,62	13,94	13,34	14,84	13,69	14,38		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,80	-1,10	-1,16	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00		
	Absorption correction (dB)				3,16	2,36	1,63	1,45	1,61	2,94	2,88	2,29	1,72	1,00	1,34	1,44	1,25	1,71	1,36	1,58		
	ISPL (dB)				63,68	60,75	61,92	55,61	48,40	40,84	34,53	31,56	28,04	22,47	21,39	20,94	17,65	17,18	17,28	17,56		
	RTNISPL 0.5s (dB)				62,99	59,25	59,69	53,21	46,16	39,93	33,56	29,99	25,91	19,61	18,88	18,53	15,05	15,04	14,79	15,28		
	ANISPL (dB)				66,85	63,11	63,55	57,06	50,01	43,78	37,41	33,84	29,77	23,46	22,73	22,38	18,91	18,89	18,64	19,13		
	Deviation				8	4	5															

ROOM INFORMATION	Source:	608
	Receiving:	508
Source room volume (m3)		75,4
Tested surface (m2)		29,7
Receiving room surface (m2)		29,7
Receiving room volume (m3)		75,4
Temperature (°C)		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant	
Contreplaqué 12mm	
Contreplaqué 15,9mm	
AcoustiTECH SOFIX	
AcoustiTECH Lead 6	
OSB 19 mm	
Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C	
Laine insonorisante 240 mm	
Barre résiliente @ 400 mm C/C	
Gypse 16mm type X	
Gypse 13mm type C	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	56
NISR :	57
AIIC :	53
Sum.Dev. :	17



ADDITIONAL INFORMATION

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-4**
 UNITS TESTED: **508-608**

CLIENT: **Logisco**
Ball test

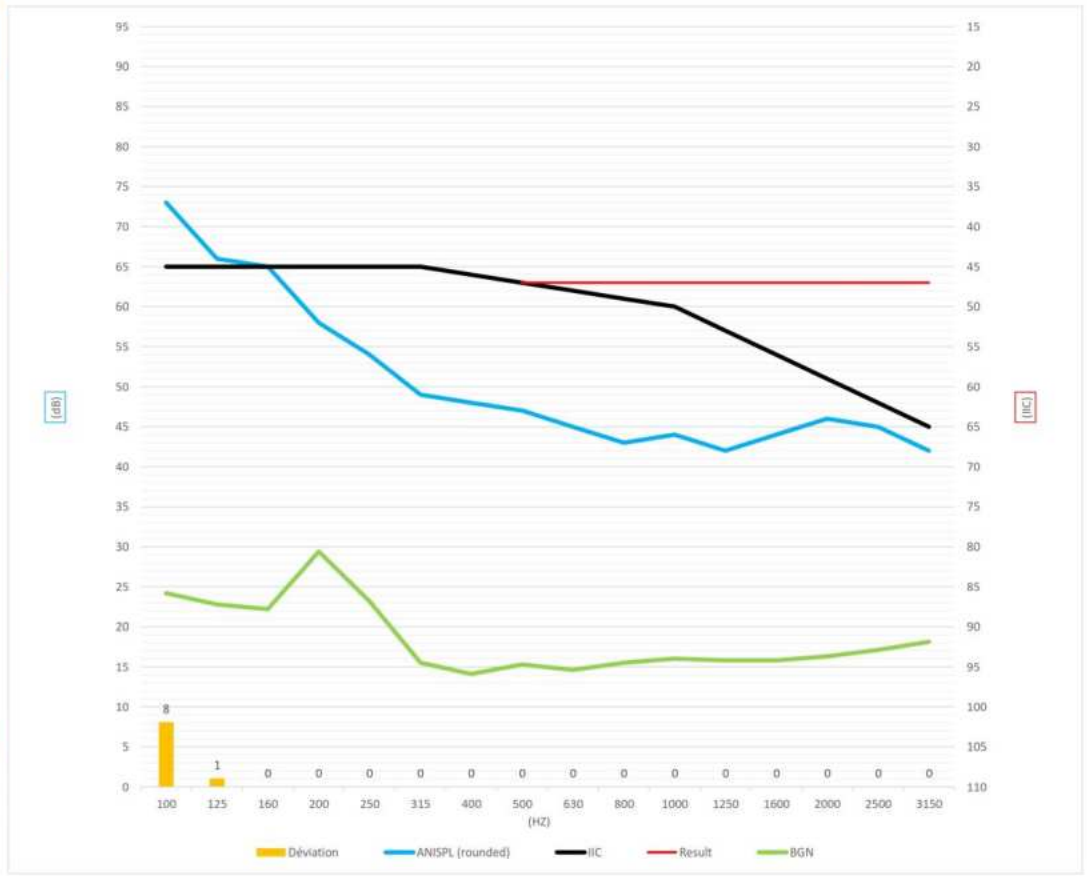
RESULTS

TEST #		THIRD OCTAVES																				
		ASTM RANGE																				
		50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
28	Background noise (dB)	27,30	27,60	22,50	24,20	22,80	22,20	29,40	23,20	15,50	14,10	15,30	14,60	15,50	16,00	15,80	16,30	17,10	18,10	18,10	19,00	20,10
	Reverberation time RT60 (S)	-	0,31	0,48	0,59	0,71	0,83	0,87	0,84	0,62	0,63	0,72	0,82	0,97	0,89	0,87	0,91	0,82	0,89	0,84	0,82	0,80
	L _{eq} (dB)	76,90	79,70	69,20	70,30	64,10	62,90	56,60	52,00	46,10	44,90	44,70	43,10	42,40	42,30	40,50	42,60	44,10	43,70	40,20	37,70	36,40
	Absorption (m ² Sabine)				20,72	17,22	14,56	13,97	14,49	19,67	19,42	16,93	14,88	12,58	13,62	13,94	13,34	14,84	13,69	14,38		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	Absorption correction (dB)				3,16	2,36	1,63	1,45	1,61	2,94	2,88	2,29	1,72	1,00	1,34	1,44	1,25	1,71	1,36	1,58		
	ISPL (dB)				70,30	64,10	62,90	56,60	52,00	46,10	44,90	44,70	43,10	42,40	42,30	40,50	42,60	44,10	43,70	40,20		
	RTNISPL 0.5s (dB)				69,61	62,61	60,68	54,20	49,76	45,19	43,93	43,13	40,97	39,54	39,79	38,09	40,00	41,96	41,21	37,93		
	ANISPL (dB)				73,46	66,46	64,53	58,05	53,61	49,04	47,78	46,99	44,82	43,40	43,64	41,94	43,85	45,81	45,06	41,78		
	Deviation				8	1																

ROOM INFORMATION	Source:	608
	Receiving:	508
Source room volume (m3)		75,4
Tested surface (m2)		29,7
Receiving room surface (m2)		29,7
Receiving room volume (m3)		75,4
Temperature (°C)		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant	
Contreplaqué 12mm	
Contreplaqué 15,9mm	
AcoustiTECH SOFIX	
AcoustiTECH Lead 6	
OSB 19 mm	
Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C	
Laine insonorisante 240 mm	
Barre résiliente @ 400 mm C/C	
Gypse 16mm type X	
Gypse 13mm type C	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	50
NISR :	50
AIIC :	47
Sum.Dev. :	9



ADDITIONAL INFORMATION

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-4**
 UNITS TESTED: **508-608**

CLIENT: **Logisco**

RESULTS

TEST #		THIRD OCTAVES																				
		ASTM RANGE																				
		50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
29	Background noise (dB)	27,30	27,60	22,50	24,20	22,80	22,20	29,40	23,20	15,50	14,10	15,30	14,60	15,50	16,00	15,80	15,80	16,30	17,10	18,10	19,00	20,10
	Reverberation time RT60 (S)	-	0,31	0,48	0,59	0,71	0,83	0,87	0,84	0,62	0,63	0,72	0,82	0,97	0,89	0,87	0,91	0,82	0,89	0,84	0,82	0,80
	L _{eq} (dB)	60,51	60,67	63,27	65,99	61,56	58,49	57,84	49,98	41,50	37,11	33,82	29,72	24,86	22,97	22,61	21,11	20,79	20,07	20,04	20,86	21,27
	Absorption (m ² Sabine)				20,72	17,22	14,56	13,97	14,49	19,67	19,42	16,93	14,88	12,58	13,62	13,94	13,34	14,84	13,69	14,38		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,53	-0,97	-1,02	-1,51	-2,00	-2,00	-2,00		
	Absorption correction (dB)				3,16	2,36	1,63	1,45	1,61	2,94	2,88	2,29	1,72	1,00	1,34	1,44	1,25	1,71	1,36	1,58		
	ISPL (dB)				65,99	61,56	58,49	57,84	49,98	41,50	37,11	33,82	29,72	24,33	22,00	21,59	19,60	18,79	18,07	18,04		
	RTNISPL 0.5s (dB)				65,30	60,06	56,26	55,44	47,74	40,58	36,14	32,25	27,60	21,47	19,49	19,18	17,00	16,66	15,58	15,76		
	ANISPL (dB)				69,16	63,92	60,12	59,29	51,59	44,44	39,99	36,10	31,45	25,33	23,34	23,03	20,85	20,51	19,43	19,61		
	Deviation				8	3																

ROOM INFORMATION	Source:	608
	Receiving:	508
Source room volume (m3)		75,4
Tested surface (m2)		29,7
Receiving room surface (m2)		29,7
Receiving room volume (m3)		75,4
Temperature (°C)		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant	
Membrane plancher 1867 Thermo-Son 3mm flottant	
Contreplaqué 15,9mm	
Système à lambourdes commun @isolant phonique entre lambourdes	
OSB 19 mm	
Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C	
Laine insonorisante 240 mm	
Barre résiliente @ 400 mm C/C	
Gypse 16mm type X	
Gypse 13mm type C	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	54
NISR :	55
AIIC :	51
Sum.Dev. :	11



ADDITIONAL INFORMATION	

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-4**
 UNITS TESTED: **508-608**

CLIENT: **Logisco**
 Ball test

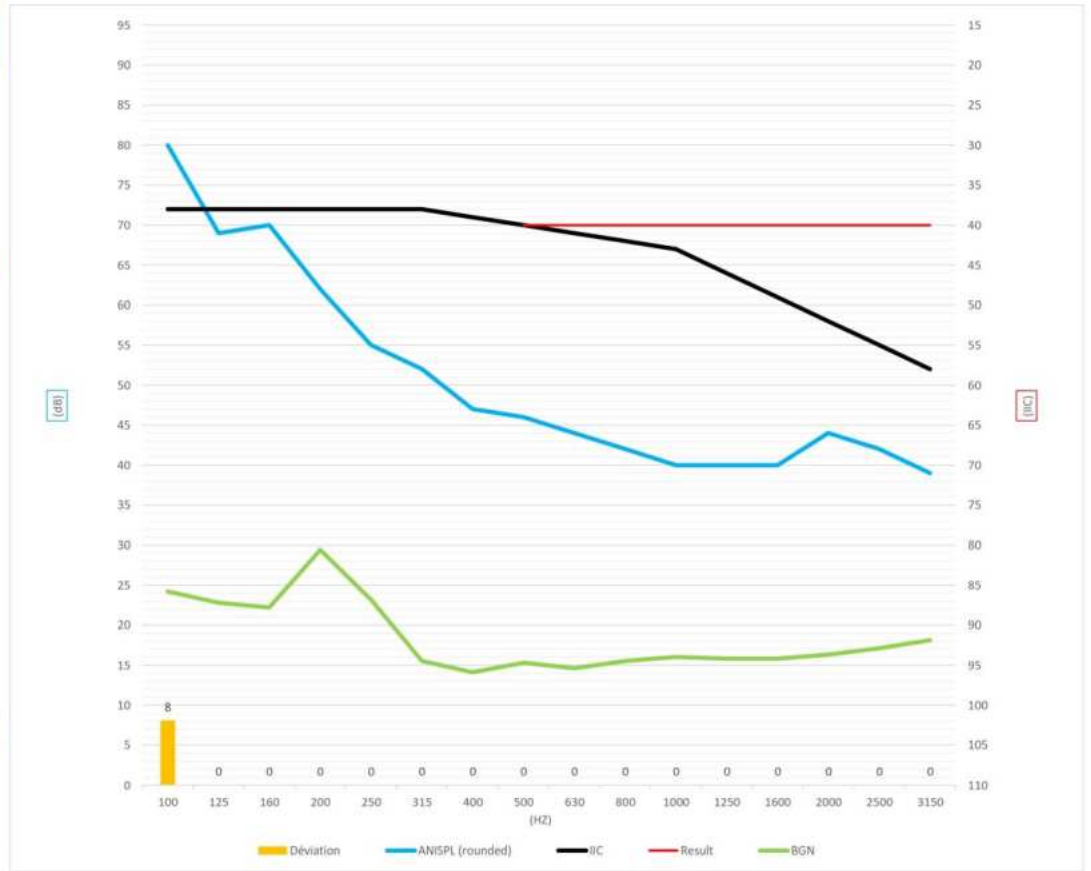
RESULTS

TEST #		THIRD OCTAVES																				
		ASTM RANGE																				
		50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
30	Background noise (dB)	27,30	27,60	22,50	24,20	22,80	22,20	29,40	23,20	15,50	14,10	15,30	14,60	15,50	16,00	15,80	16,30	17,10	18,10	19,00	20,10	
	Reverberation time RT60 (S)	-	0,31	0,48	0,59	0,71	0,83	0,87	0,84	0,62	0,63	0,72	0,82	0,97	0,89	0,87	0,91	0,82	0,89	0,84	0,82	0,80
	L _{eq} (dB)	76,80	79,80	71,50	76,90	66,20	68,10	61,00	53,40	48,70	44,50	43,90	41,90	40,70	38,80	38,30	38,90	42,00	41,10	37,60	34,80	31,90
	Absorption (m ² Sabine)				20,72	17,22	14,56	13,97	14,49	19,67	19,42	16,93	14,88	12,58	13,62	13,94	13,34	14,84	13,69	14,38		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	Absorption correction (dB)				3,16	2,36	1,63	1,45	1,61	2,94	2,88	2,29	1,72	1,00	1,34	1,44	1,25	1,71	1,36	1,58		
	ISPL (dB)				76,90	66,20	68,10	61,00	53,40	48,70	44,50	43,90	41,90	40,70	38,80	38,30	38,90	42,00	41,10	37,60		
	RTNISPL 0.5s (dB)				76,21	64,71	65,88	58,60	51,16	47,79	43,53	42,33	39,77	37,84	36,29	35,89	36,30	39,86	38,61	35,33		
	ANISPL (dB)				80,06	68,56	69,73	62,45	55,01	51,64	47,38	46,19	43,62	41,70	40,14	39,74	40,15	43,71	42,46	39,18		
	Deviation				8																	

ROOM INFORMATION	Source:	608
	Receiving:	508
Source room volume (m3)		75,4
Tested surface (m2)		29,7
Receiving room surface (m2)		29,7
Receiving room volume (m3)		75,4
Temperature (°C)		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant	
Membrane plancher 1867 Thema-Son 3mm flottant	
Contreplaqué 15,9mm	
Système à lambourdes commun @isolant phonique entre lambourdes	
OSB 19 mm	
Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C	
Laine insonorisante 240 mm	
Barre résiliente @ 400 mm C/C	
Gypse 16mm type X	
Gypse 13mm type C	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	43
NISR :	44
AIIC :	40
Sum.Dev. :	8



ADDITIONAL INFORMATION	

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-4**
 UNITS TESTED: **508-608**

CLIENT: **Logisco**

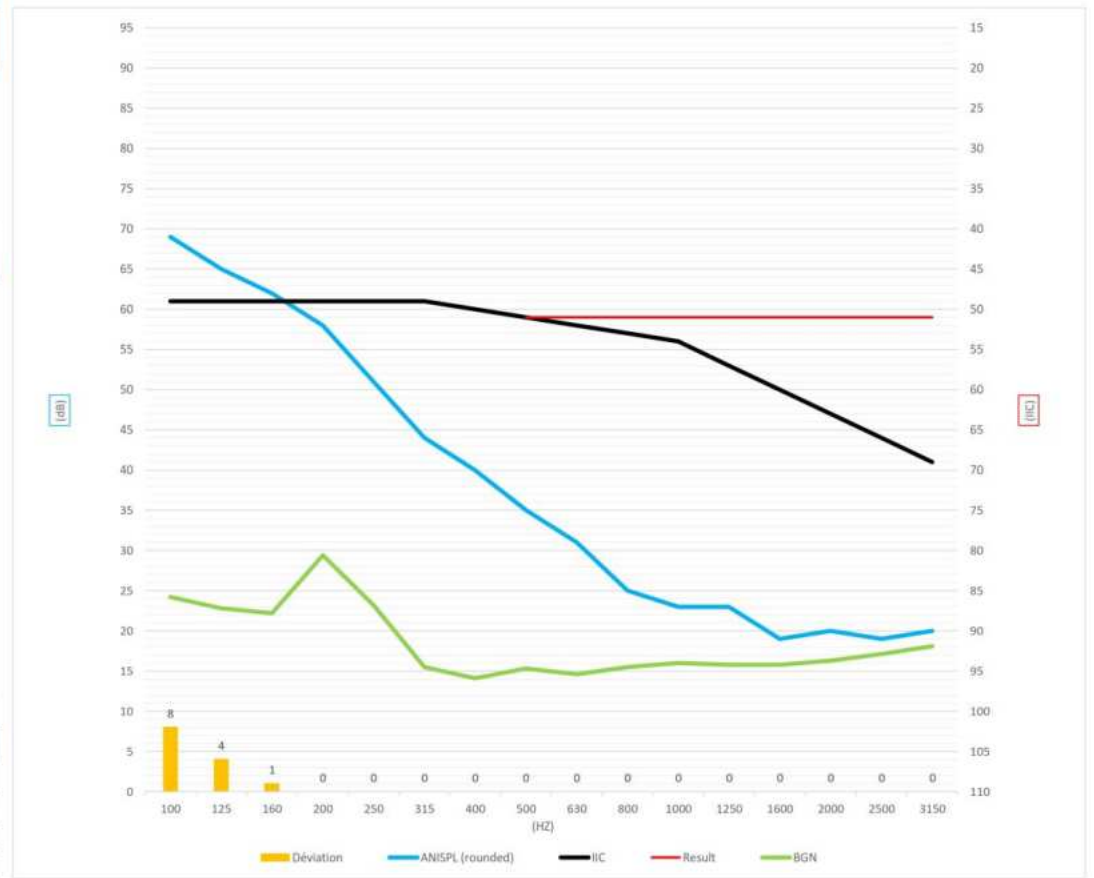
RESULTS

TEST #	THIRD OCTAVES																					
	ASTM RANGE																					
	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	
31	Background noise (dB)	27,30	27,60	22,50	24,20	22,80	22,20	29,40	23,20	15,50	14,10	15,30	14,60	15,50	16,00	15,80	16,30	17,10	18,10	19,00	20,10	
	Reverberation time RT60 (S)	-	0,31	0,48	0,59	0,71	0,83	0,87	0,84	0,62	0,63	0,72	0,82	0,97	0,89	0,87	0,91	0,82	0,89	0,84	0,82	0,80
	L_{eq} (dB)	61,15	61,53	61,12	65,52	62,64	60,52	56,68	49,54	41,44	37,57	33,05	29,54	24,49	22,64	22,59	20,13	20,00	19,83	20,03	20,53	21,05
	Absorption (m ² Sabine)				20,72	17,22	14,56	13,97	14,49	19,67	19,42	16,93	14,88	12,58	13,62	13,94	13,34	14,84	13,69	14,38		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,99	-1,06	-1,02	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00		
	Absorption correction (dB)				3,16	2,36	1,63	1,45	1,61	2,94	2,88	2,29	1,72	1,00	1,34	1,44	1,25	1,71	1,36	1,58		
	ISPL (dB)				65,52	62,64	60,52	56,68	49,54	41,44	37,57	33,05	29,54	23,91	21,58	21,57	18,13	18,00	17,83	18,03		
	RTNISPL 0.5s (dB)				64,83	61,15	58,29	54,28	47,30	40,53	36,60	31,49	27,41	21,05	19,07	19,16	15,53	15,87	15,34	15,75		
	ANISPL (dB)				68,68	65,00	62,15	58,14	51,15	44,38	40,45	35,34	31,26	24,90	22,92	23,01	19,38	19,72	19,19	19,61		
	Deviation				8	4	1															

ROOM INFORMATION	Source: 608	Receiving: 508
Source room volume (m3)	75,4	
Tested surface (m2)	29,7	
Receiving room surface (m2)	29,7	
Receiving room volume (m3)	75,4	
Temperature (°C)	20	

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant	
Membrane plancher 1867 Thermo-Son 3mm flottant	
Contreplaqué 19mm	
Système à lambourdes PAC Intl. IFP @isolant phonique entre lambourdes	
OSB 19 mm	
Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C	
Laine insonorisante 240 mm	
Barre résiliente @ 400 mm C/C	
Gypse 16mm type X	
Gypse 13mm type C	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	54
NISR :	55
AIIC :	51
Sum.Dev. :	13



ADDITIONAL INFORMATION

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-4**
 UNITS TESTED: **508-608**

CLIENT: **Logisco**
 Ball test

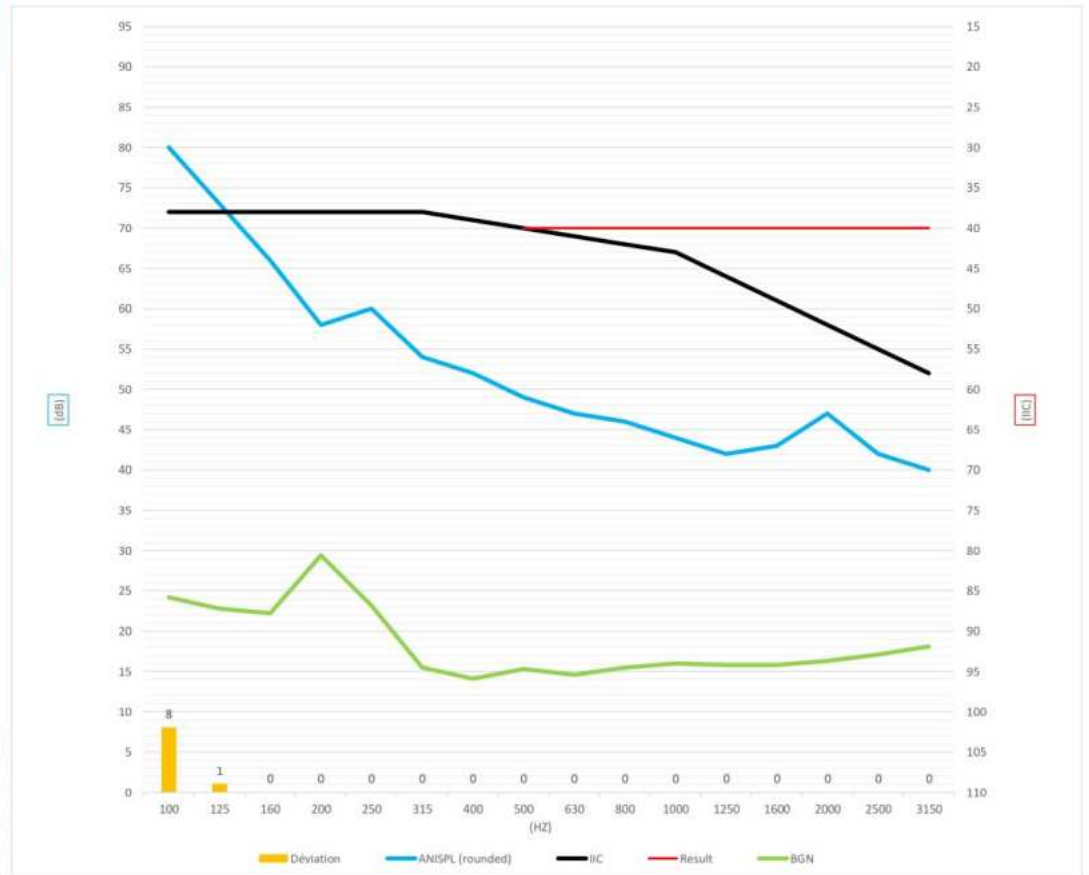
RESULTS

TEST #	THIRD OCTAVES																					
	ASTM RANGE																					
	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	
32	Background noise (dB)	27,30	27,60	22,50	24,20	22,80	22,20	29,40	23,20	15,50	14,10	15,30	14,60	15,50	16,00	15,80	16,30	17,10	18,10	19,00	20,10	
	Reverberation time RT60 (S)	-	0,31	0,48	0,59	0,71	0,83	0,87	0,84	0,62	0,63	0,72	0,82	0,97	0,89	0,87	0,91	0,82	0,89	0,84	0,82	0,80
	L_{eq} (dB)	40,00	84,20	75,50	76,70	70,50	64,40	56,60	58,30	51,20	49,30	46,90	45,50	44,80	42,80	40,40	41,80	45,00	40,40	38,10	35,50	32,50
	Absorption (m ² Sabine)				20,72	17,22	14,56	13,97	14,49	19,67	19,42	16,93	14,88	12,58	13,62	13,94	13,34	14,84	13,69	14,38		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	Absorption correction (dB)				3,16	2,36	1,63	1,45	1,61	2,94	2,88	2,29	1,72	1,00	1,34	1,44	1,25	1,71	1,36	1,58		
	ISPL (dB)				76,70	70,50	64,40	56,60	58,30	51,20	49,30	46,90	45,50	44,80	42,80	40,40	41,80	45,00	40,40	38,10		
	RTNISPL 0.5s (dB)				76,01	69,01	62,18	54,20	56,06	50,29	48,33	45,33	43,37	41,94	40,29	37,99	39,20	42,86	37,91	35,83		
	ANISPL (dB)				79,86	72,86	66,03	58,05	59,91	54,14	52,18	49,19	47,22	45,80	44,14	41,84	43,05	46,71	41,76	39,68		
Deviation				8	1																	

ROOM INFORMATION	Source:	608
	Receiving:	508
Source room volume (m3)		75,4
Tested surface (m2)		29,7
Receiving room surface (m2)		29,7
Receiving room volume (m3)		75,4
Temperature (°C)		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant	
Membrane plancher 1867 Therna-Son 3mm flottant	
Contreplaqué	
Système à lambourdes PAC Intl. IFP @isolant phonique entre lambourdes	
OSB 19 mm	
Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C	
Laine insonorisante 240 mm	
Barre résiliente @ 400 mm C/C	
Gypse 16mm type X	
Gypse 13mm type C	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	43
NISR :	44
AiC :	40
Sum.Dev. :	9



ADDITIONAL INFORMATION

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-4**
 UNITS TESTED: **508-608**

CLIENT: **Logisco**

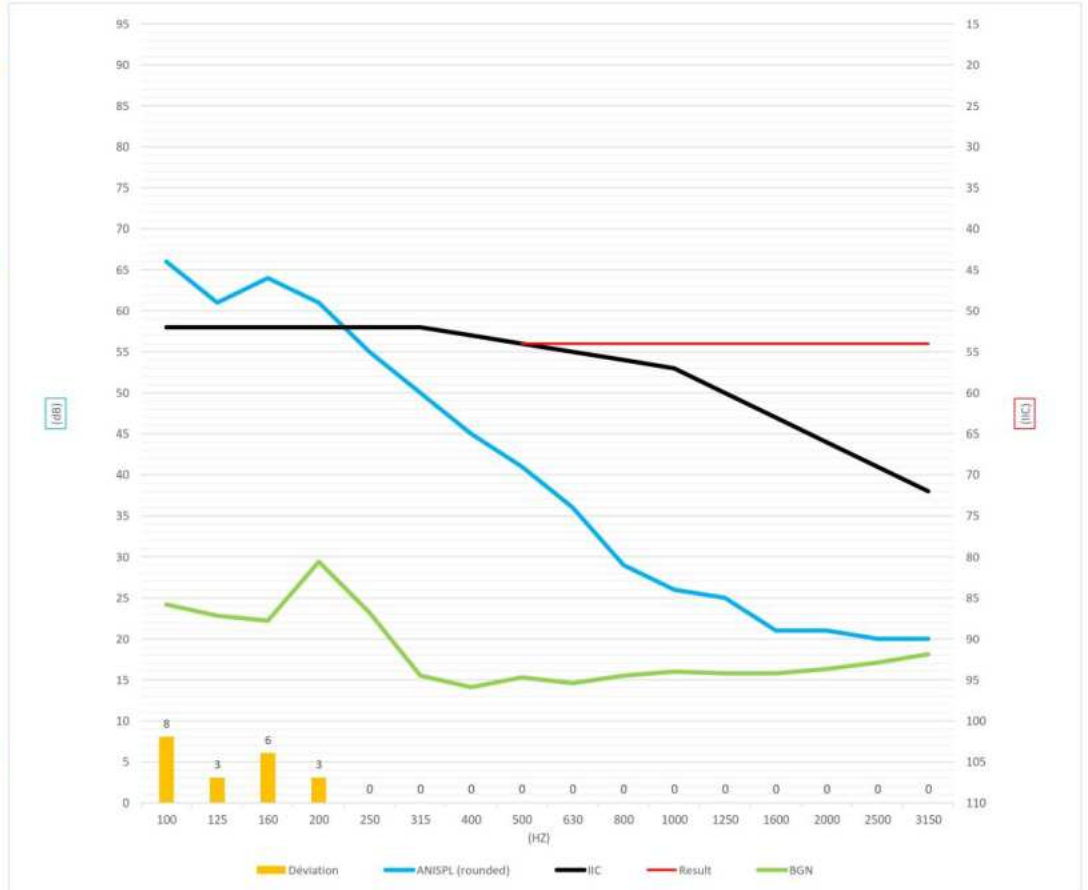
RESULTS

TEST #		THIRD OCTAVES																				
		ASTM RANGE																				
		50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
33	Background noise (dB)	27,30	27,60	22,50	24,20	22,80	22,20	29,40	23,20	15,50	14,10	15,30	14,60	15,50	16,00	15,80	15,80	16,30	17,10	18,10	19,00	20,10
	Reverberation time RT60 (s)	-	0,31	0,48	0,59	0,71	0,83	0,87	0,84	0,62	0,63	0,72	0,82	0,97	0,89	0,87	0,91	0,82	0,89	0,84	0,82	0,80
	L_{w} (dB)	61,24	59,59	62,30	63,13	58,45	62,35	60,04	53,83	47,40	41,86	38,38	34,40	28,14	25,39	24,42	21,02	20,96	20,21	19,99	20,72	21,21
	Absorption (m^2 Sabine)				20,72	17,22	14,56	13,97	14,49	19,67	19,42	16,93	14,88	12,58	13,62	13,94	13,34	14,84	13,69	14,38		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,53	-0,64	-1,55	-2,00	-2,00	-2,00		
	Absorption correction (dB)				3,16	2,36	1,63	1,45	1,61	2,94	2,88	2,29	1,72	1,00	1,34	1,44	1,25	1,71	1,36	1,58		
	ISPL (dB)				63,13	58,45	62,35	60,04	53,83	47,40	41,86	38,38	34,40	28,14	24,86	23,78	19,47	18,96	18,21	17,99		
	RTNISPL 0.5s (dB)				62,44	56,96	60,13	57,64	51,58	46,48	40,90	36,82	32,27	25,29	22,35	21,37	16,86	16,82	15,72	15,72		
	ANISPL (dB)				66,29	60,81	63,98	61,49	55,44	50,34	44,75	40,67	36,12	29,14	26,20	25,22	20,72	20,67	19,57	19,57		
	Deviation				8	3	6	3														

ROOM INFORMATION	Source:	608
	Receiving:	508
Source room volume (m3)		75,4
Tested surface (m2)		29,7
Receiving room surface (m2)		29,7
Receiving room volume (m3)		75,4
Temperature (°C)		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant	
Membrane plancher 1867 Thermo-Son 3mm flottant	
Contreplaqué 19mm	
Système à lambourdes de type Cradle @isolant phonique entre lambourdes	
OSB 19 mm	
Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C	
Laine insonorisante 240 mm	
Barre résiliente @ 400 mm C/C	
Gypse 16mm type X	
Gypse 13mm type C	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	57
NISR :	58
AIIC :	54
Sum.Dev. :	20



ADDITIONAL INFORMATION

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-4**
 UNITS TESTED: **508-608**

CLIENT: **Logisco**
 Ball test

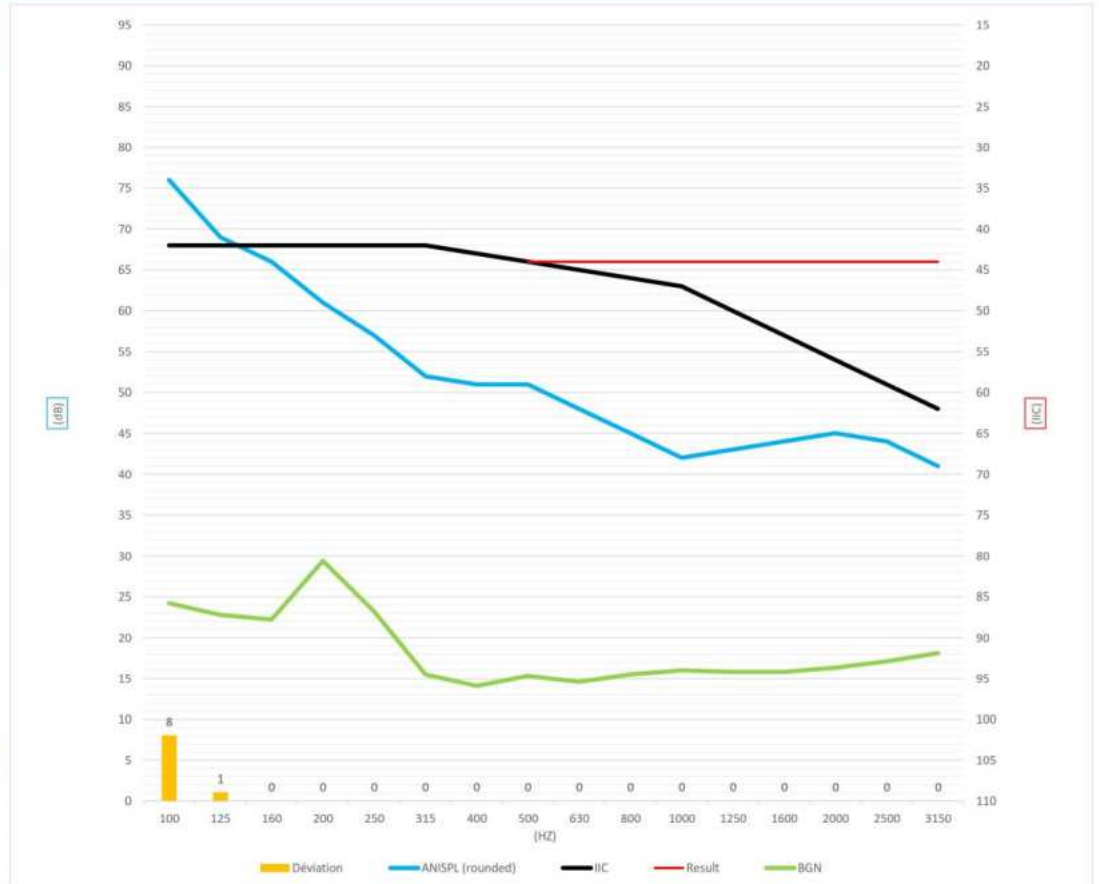
RESULTS

TEST #		THIRD OCTAVES																				
		ASTM RANGE																				
		50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
34	Background noise (dB)	27,30	27,60	22,50	24,20	22,80	22,20	29,40	23,20	15,50	14,10	15,30	14,60	15,50	16,00	15,80	16,30	17,10	18,10	19,00	20,10	
	Reverberation time RT60 (S)	-	0,31	0,48	0,59	0,71	0,83	0,87	0,84	0,62	0,63	0,72	0,82	0,97	0,89	0,87	0,91	0,82	0,89	0,84	0,82	0,80
	L _{lab} (dB)	79,10	79,50	69,90	73,10	66,30	64,20	59,70	55,30	49,20	48,00	48,30	46,70	44,00	40,80	41,60	42,50	43,40	42,30	39,80	37,70	35,90
	Absorption (m ² Sabine)				20,72	17,22	14,56	13,97	14,49	19,67	19,42	16,93	14,88	12,58	13,62	13,94	13,34	14,84	13,69	14,38		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Absorption correction (dB)				3,16	2,36	1,63	1,45	1,61	2,94	2,88	2,29	1,72	1,00	1,34	1,44	1,25	1,71	1,36	1,58		
	ISPL (dB)				73,10	66,30	64,20	59,70	55,30	49,20	48,00	48,30	46,70	44,00	40,80	41,60	42,50	43,40	42,30	39,80		
	RTNISPL 0.5s (dB)				72,41	64,81	61,98	57,30	53,06	48,29	47,03	46,73	44,57	41,14	38,29	39,19	39,90	41,26	39,81	37,53		
	ANISPL (dB)				76,26	68,66	65,83	61,15	56,91	52,14	50,88	50,59	48,42	45,00	42,14	43,04	43,75	45,11	43,66	41,38		
Deviation				8	1																	

ROOM INFORMATION	Source:	608
	Receiving:	508
Source room volume (m3)		75,4
Tested surface (m2)		29,7
Receiving room surface (m2)		29,7
Receiving room volume (m3)		75,4
Temperature (°C)		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
	Plancher Swiss Krono D4619 8mm flottant
	Membrane plancher 1867 Thermo-Son 3mm flottant
	Contreplaqué 19mm
	Système à lambourdes de type Cradle @isolant phonique entre lambourdes
	OSB 19 mm
	Poutrelles 240 mm @ 610mm C/C
	Laine insonorisante 240 mm
	Barre résiliante @ 400 mm C/C
	Gypse 16mm type X
	Gypse 13mm type C
Bottom	

RESULTS	
ISR :	47
NISR :	48
AIIC :	44
Sum.Dev. :	9



ADDITIONAL INFORMATION

Étude acoustique KOS-5 – PICB – Étape 3

Client : Logisco

RAPPORT ACOUSTIQUE

Novembre 2024



Présenté par
SIBE Acoustique Inc.

Sibe
ACOUSTIQUE

Cadre légal	2
Introduction	3
Description du mandat.....	3
Méthodologie	3
Description des tests.....	3
Description des assemblages testés	4
Description du matériel utilisé.....	5
Indices	6
Résultats	8
Analyse et discussion des résultats	9
Annexes	13
Annexe 1 : Photos/images de l'environnement testé.....	14
Annexe 2 : Données et graphiques	17

Ce rapport d'expertise en acoustique est assujéti à la Loi sur le droit d'auteur. Celle-ci permet uniquement au titulaire de ce rapport d'expertise de le reproduire ou de le publier. Le contenu de ce rapport faisant partie d'un tout, SIBE Acoustique Inc. en interdit la reproduction ou la publication en partie.

L'utilisation ou l'interprétation hors contexte du contenu de ce rapport d'expertise ne sera pas supportée ni autorisée par SIBE Acoustique Inc.

L'analyse des mesures ainsi que de résultats repose sur les informations fournies par le client et celles disponibles au moment de la prise des mesures. Ainsi, la composition des assemblages testés ne pourra généralement pas être confirmée par SIBE Acoustique Inc.

Les résultats décrits dans ce rapport d'expertise représentent uniquement les conditions acoustiques présentes lors des tests. Les mesures prises et les indices calculés en accord avec les normes ASTM dénoncées pourraient varier selon les conditions acoustiques (fuites, résonances, coïncidences, flanquement, méthode de construction, etc.).

Description du mandat

SIBE Acoustique Inc. a été mandaté par Logisco pour mesurer l'atténuation acoustique de certains éléments d'un bâtiment. L'objectif souhaité par notre client était d'évaluer des systèmes acoustiques innovants sans béton pour remplacer le béton dans la construction à ossature légère et obtenir une équivalence en termes de comportement acoustique avec le béton structural. À sa demande, les mesures ont été analysées et les indices d'isolement acoustique suivants ont été calculés :

- Indice d'isolation acoustique au bruit d'impact selon les normes ASTM E1007 et ASTM E989.
- Test de perception sonore - Rubber Ball 5,5lbs - Basé sur les recherches de Warnock, H. Tachibana

Vous trouverez dans ce rapport une description des tests effectués et des résultats.

Méthodologie

Description des tests

Tel qu'entendu avec le client, SIBE Acoustique Inc. a procédé à une série de tests dans des unités du KOS-5 rue Coursol à Québec. Au total, 6 tests acoustiques ont été effectués pour notre client soit :

Tests + Unités testées (# d'appartement/condo) : *(S) = SOURCE - (R) = RÉCEPTION

- Test #35: 201 (S) ET 101 (R) – Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond
- Test #36: 201 (S) ET 101 (R) - Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond avec le test de la balle
- Test #37: 202 (S) ET 102 (R) – Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond
- Test #38: 202 (S) ET 102 (R) - Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond avec le test de la balle
- Test #39: 203 (S) ET 103 (R) – Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond
- Test #40: 203 (S) ET 103 (R) - Isolement au bruit d'impact sur un assemblage plancher/plafond avec le test de la balle

Description des assemblages testés

# test	Assemblage plancher plafond – KOS-5
35 36	Revêtement plancher laminé Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Système Fermacell 2E22 Membrane Soprema Insonomat 12mm OSB 19 mm Poutrelles Laine insonorisante Soprema Acoustivibe Gypse 16mm type X Gypse 16mm type X
37 38	Revêtement plancher laminé Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Système Fermacell 2E22 Membrane Soprema Insonomat 12mm OSB 19 mm Poutrelles Laine insonorisante PAC Intl. RSIC-1 Gypse 16mm type X Gypse 16mm type X
39 40	Revêtement plancher laminé Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Système Fermacell 2E22 Membrane Soprema Insonomat 12mm OSB 19 mm Poutrelles Laine insonorisante Barres en Z (1,5po) - Gauge 20 approx. Gypse 16mm type X Gypse 16mm type X

Description du matériel utilisé

Sonomètres	Classe 1 modèle 831C de Larson Davis Classe 1 modèle 824 de Larson Davis
Microphones	Modèle 2541 – 1/2" Free-Field de Larson Davis Modèle 377B02 – 1/2" Free-Field de Larson Davis
Amplificateurs	500W Modèle BAS002-U de Larson Davis
Générateur de bruits	Générateur de bruit analogue Minirator MR1
Sources	Source omnidirectionnelle modèle BAS001 de Larson Davis Source portable – haut-parleur/Amplificateur - JBL EON10 G2
Source de calibration	Modèle CAL200 de Larson Davis
Préamplificateurs	Modèle PRM831 de Larson Davis Modèle PRM920 de Larson Davis
Générateur d'impacts (tapping machine)	Modèle BAS004 de Larson Davis
Le tout conforme aux normes et exigences ANSI S1.43 et IEC 61672-1, ANSI S1.11, ISO 140/part 6.	

Description des indices

Indices de bruit d'impact

ISPL : **ISPL (Impact Sound Pressure Level)** représente le niveau de pression acoustique mesuré dans une pièce/espace récepteur lorsqu'un générateur d'impacts conforme à la norme (tapping machine) est en fonction dans une pièce/espace source. Les niveaux de pression acoustique sont séparés en différentes bandes fréquentielles d'une largeur de 1/3 d'octave. Finalement, le niveau de pression acoustique dans la pièce/espace récepteur devra être corrigé selon le bruit de fond présent lors des tests.

ISR : **ISR (Impact Sound Reduction)**, calculé à partir des valeurs de ISPL selon les fréquences, correspond au niveau d'isolation au bruit d'impact global (tel que vécu) entre deux pièces/espaces lorsqu'un générateur d'impacts conforme à la norme (tapping machine) est en fonction dans une pièce/espace source. Plus cet indice d'isolation est élevé, plus l'atténuation acoustique est importante. Cet indice n'est pas limité par les dimensions des pièces, leurs géométries, leurs niveaux d'absorption acoustique, le flanquement, les types de cloisons ou les éléments/matériaux séparant les pièces/espaces.

RTNISPL : **RTNISPL (Reverberation Time Normalized Impact Sound Pressure Level)** représente le niveau de pression acoustique mesuré dans une pièce/espace récepteur lorsqu'un générateur d'impacts conforme à la norme (tapping machine) est en fonction dans une pièce/espace source. Les niveaux de pression acoustique sont séparés en différentes bandes fréquentielles d'une largeur de 1/3 d'octave. Finalement, le niveau de pression acoustique dans la pièce/espace récepteur devra être corrigé selon le bruit de fond présent lors des tests ainsi qu'ajusté en temps de réverbération pour représenter la performance acoustique si cette pièce était meublée et habitée ($RT60 = 0.5s$).

NISR : **NISR (Normalized Impact Sound Reduction)**, calculé à partir des valeurs de RTNISPL selon les fréquences, correspond au niveau d'isolation au bruit d'impact normalisé entre deux pièces/espaces lorsqu'un générateur d'impacts conforme à la norme (tapping machine) est en fonction dans une pièce/espace source. Plus cet indice d'isolation est élevé, plus l'atténuation acoustique est importante. Cet indice est limité par les dimensions des pièces (moins de $150m^3$), mais il n'est pas limité par leurs géométries, leurs niveaux d'absorption acoustique, les types de cloisons ou les éléments/matériaux séparant les pièces/espaces.

ANISPL : **ANISPL (Absorption Normalized Impact Sound Pressure Level)** représente le niveau d'atténuation au bruit d'impact apporté par une cloison (plancher/plafond) se trouvant entre deux pièces/espaces superposés et dont la pièce/espace récepteur possède un volume de plus de $40m^3$. Si la pièce/espace récepteur est de volume égal ou supérieur à $150m^3$, la pièce en question devra respecter des limites d'absorption selon les fréquences. Les niveaux de pression acoustique sont séparés en différentes bandes fréquentielles d'une largeur de 1/3 d'octave. Finalement, le niveau de pression acoustique dans la pièce/espace récepteur devra être corrigé selon le bruit de fond présent lors des tests ainsi qu'ajusté selon l'absorption (Sabine) présente.

AiIC: **AiIC (Apparent Impact Insulation Class)**, calculé à partir des valeurs de ANISPL selon les fréquences, correspond au niveau d'atténuation au bruit d'impact apporté par une cloison (plancher/plafond) se trouvant entre deux pièces/espaces superposées. Plus cet indice d'isolation est élevé, plus l'atténuation acoustique est importante. Cet indice est limité par les dimensions de la pièce/espace récepteur (plus de 40m³), l'absorption acoustique (Sabine) dans la pièce/espace récepteur ainsi que par la forme et l'homogénéité de la pièce. L'indice AiIC est ce qui est actuellement le plus utilisé pour qualifier/quantifier la capacité d'une partition (plancher/plafond) à atténuer le bruit d'impact.

Autres informations pertinentes : Les indices **ANISPL** ainsi que **AiIC** ne peuvent être rapportés si l'une des dimensions de la pièce/espace récepteur est inférieure à 2.3m. Bien que l'indice **ISR** soit rapportable, il est important de mentionner que plus le volume des pièces/espaces est petit, plus la précision des mesures est limitée.

À noter :

SIBE Acoustique Inc. s'accorde le droit, pour fins d'analyse, de conserver un nombre plus élevé de chiffres significatifs dans les résultats que ce qui est demandé dans les normes. De plus, tous les indices seront rapportés lorsqu'un test sera effectué. De ce fait, les experts de SIBE Acoustique Inc. seront en mesure d'analyser plus précisément l'effet de l'absorption (ameublement, design, géométrie, etc.) dans les pièces/espaces étudiées.

Résultats

# test	Assemblage	AiC	AiC (balle)
35	Revêtement plancher laminé Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Système Fermacell 2E22 Membrane Soprema Insonomat 12mm	58	-
36	OSB 19 mm Poutrelles Laine insonorisante Soprema Acoustivibe Gypse 16mm type X Gypse 16mm type X	-	55
37	Revêtement plancher laminé Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Système Fermacell 2E22 Membrane Soprema Insonomat 12mm	58	-
38	OSB 19 mm Poutrelles Laine insonorisante PAC Intl. RSIC-1 Gypse 16mm type X Gypse 16mm type X	-	56
39	Revêtement plancher laminé Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant Système Fermacell 2E22 Membrane Soprema Insonomat 12mm	45	-
40	OSB 19 mm Poutrelles Laine insonorisante Barres en Z (1,5po) - Gauge 20 approx. Gypse 16mm type X Gypse 16mm type X	-	43

Analyse et discussion des résultats

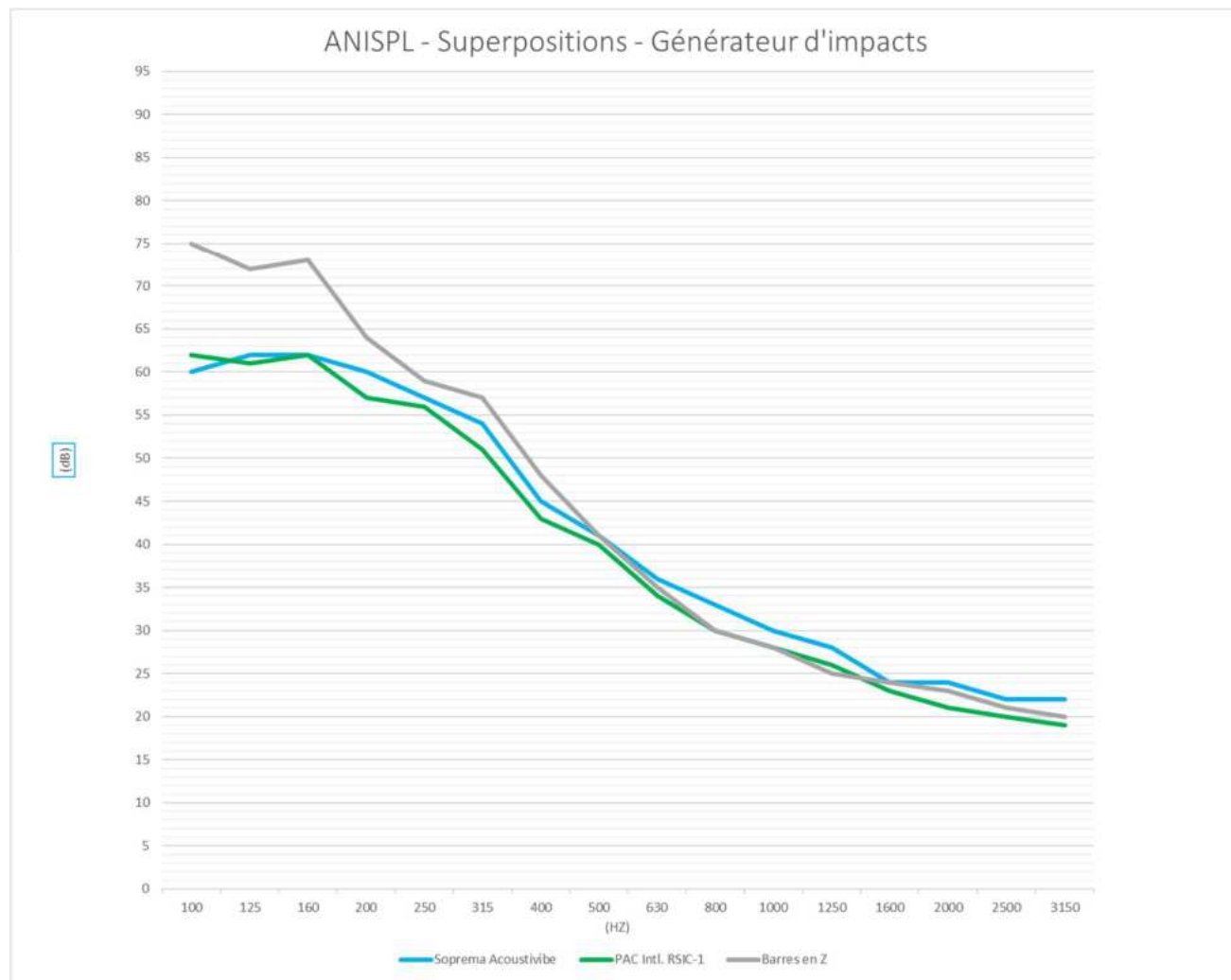
Les tests effectués au KOS 5 avaient comme objectif principal de comparer les comportements acoustiques de trois assemblages de planchers/plafonds innovants dans lesquels aucun béton ou auto-nivelant a été utilisé. En effet, notre client a démontré un intérêt majeur à éliminer l'utilisation de produits cimentaires ou équivalents ayant des empreintes carbone importantes. Au total, 6 tests d'isolement au bruit d'impact ont été effectués dans 3 paires d'unités superposées soit un test d'impacts utilisant un générateur d'impacts et un test d'impacts utilisant une balle d'entraînement de 5,5lbs (méthode inspirée de Warnock, H. Tachibana) dans chacune des paires d'unités.

Le système acoustique installé aux planchers des paires d'unités superposées était le même et avait été inspiré d'une série de tests effectués sur une phase précédente de ce projet immobilier (KOS 4). Celui-ci était constitué de la combinaison de Fermacell 2E32 sous lequel une membrane Soprema Insonomat a été utilisée. L'équipe de SIBE Acoustique Inc. a conçu cette combinaison pour le KOS 5 vu les propriétés physiques indépendantes des matériaux le constituant à atténuer la transmission en basses fréquences des impacts importants. À notre connaissance, cette combinaison originale n'a jamais été réalisée sur un projet immobilier.

Les 3 paires d'unités superposées possédaient des compositions de plafonds différentes. Le plafond de l'unité 101 (tests #35 et #36) utilisait l'amortisseur acoustique Soprema Acoustivibe. Le plafond de l'unité 102 (tests #37 et #38) utilisait l'amortisseur acoustique PAC Intl. RSIC-1 et finalement, le plafond de l'unité 103 (tests #39 et #40) utilisait une barre résiliente de Z de 1,5po d'épaisseur comme système de désolidarisation.

Il est à noter que nous avons recommandé que des barres en Z en acier mince (ex : gauge 25) soient utilisées. Les barres en Z installées au projet sont trop épaisses (gauge 20) et conséquemment leur performance acoustique sera nettement moindre.

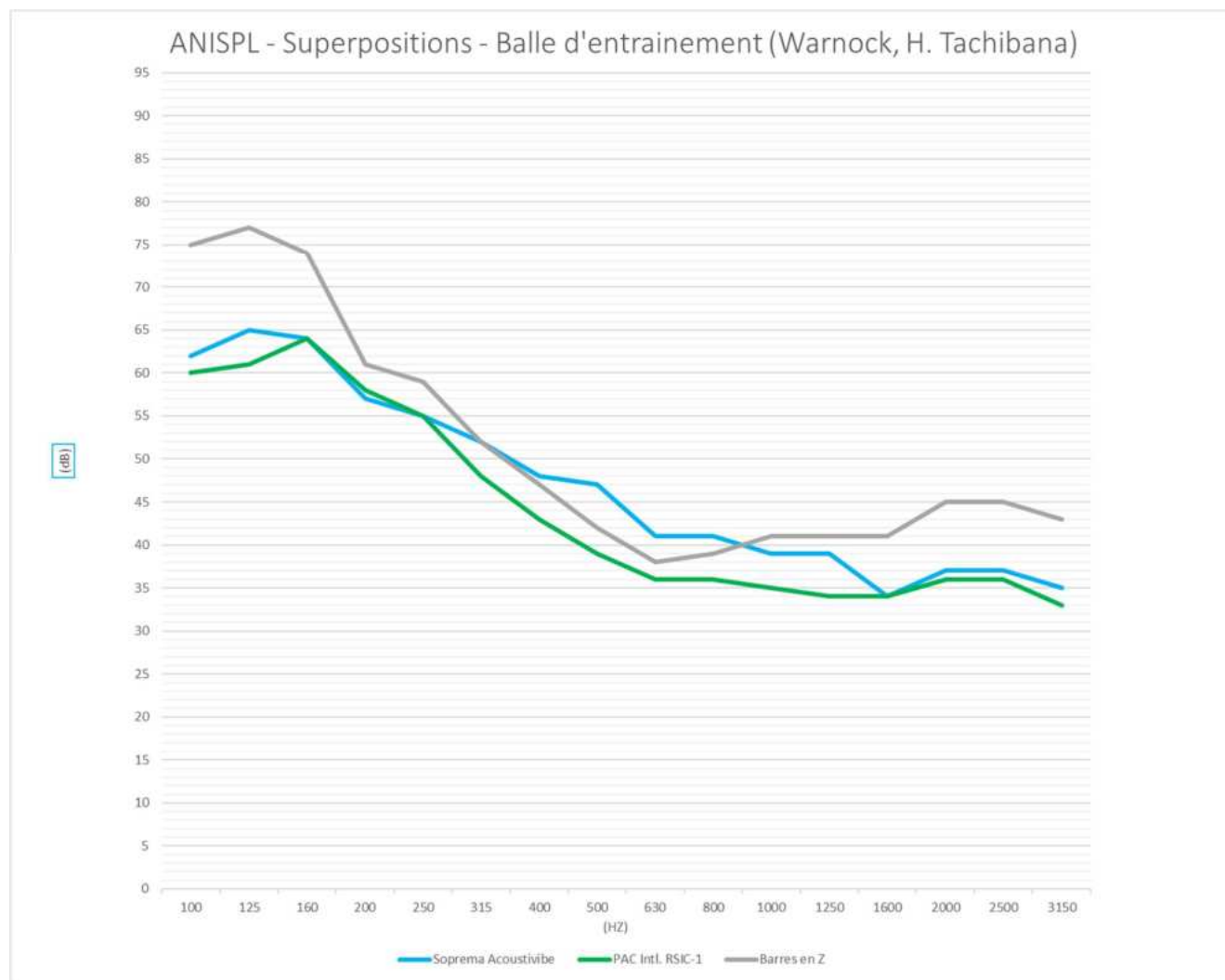
Analyse de l'isolement au bruit d'impact utilisant un générateur d'impacts



Les assemblages utilisant les amortisseurs acoustiques ont offert une performance en isolement au bruit d'impact nettement supérieure à l'assemblage avec la barre en Z. Le système PAC Int. RSIC-1 offre le meilleur comportement acoustique général malgré le fait que l'isolement acoustique AIIIC de celui-ci et du Soprema Acoustivibe sont identiques (AIIIC 58). Il est à noter que l'indice d'isolement NISR pour l'assemblage utilisant le système RSIC-1 est de deux points supérieurs à l'assemblage utilisant le Soprema Acoustivibe (NISR 62 vs NISR 60). Aussi, il est d'importance de partager qu'il semblerait plus facile et rapide d'installer le système RSIC-1 (avis de Dominic Fortin).

Analyse de l'isolement au bruit d'impact utilisant la balle d'entraînement (Warnock, H. Tachibana)

La méthode utilisant une balle d'entraînement de 5,5lbs inspirée de Wanock, H. Tachibana permet de transmettre une grande quantité d'énergie à la structure du bâtiment comparativement à un générateur d'impacts conforme aux normes ASTM en vigueur. L'utilisant des deux méthodes permet de projeter de façon plus rigoureuse le niveau de confort futur vécu par les occupants des unités.



Nous constatons ici une différence de comportement plus marquée entre les deux systèmes les plus performants. Cette fois-ci également, le système RSIC-1 a performé le mieux. Aux fréquences centrées sur 250Hz à 1250Hz, le système RSIC-1 offre un isolement jusqu'à 7dB supérieur au système Acoustivibe. Nous constatons toujours la faible performance en basses fréquences du système utilisant la barre en Z. Tel que mentionné précédemment, une barre en Z plus mince aurait offert un meilleur comportement en basses fréquences. Les indices d'isolement AIIC des assemblages avec RSIC-1 et avec Acoustivibe (AIIC 56 et AIIC 55) démontrent l'amortissement efficace des systèmes de planchers/plafonds.

Finalement, l'équipe de SIBE Acoustique Inc. retournera sur le chantier avant sa livraison afin de mesurer dans un contexte final les indices d'isolement à l'impact et aériens. En effet, il nous était impossible de mesurer l'isolement au

bruit aérien dans l'environnement de chantier vécu. Aussi, l'espacement entre les poutrelles étant différent selon la portée de celle-ci, nous recommandons fortement à notre client d'évaluer, sous différents espacement de poutrelles, l'impact du système acoustique retenu.

Annexes

Annexe 1

Photos/images de l'environnement testé



Image 1 – Zone de test dans les unités 201/101, 202/102 et 203/103. Il est à noter que les unités sont superposées et divisées de façon identique.



Photo 1 : RSIC-1



Photo 2 : Mesure de la réverbération dans l'unité 101



Photo 3 : Mesure de la réverbération dans l'unité 102



Photo 4 : Mesure de la réverbération dans l'unité 103



Photo 5 : Assemblage de plancher dans l'unité 202.

Annexe 2

Données et graphiques

Voir pages suivantes

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-5**
 UNITS TESTED: **101-201**

CLIENT: **Logisco**

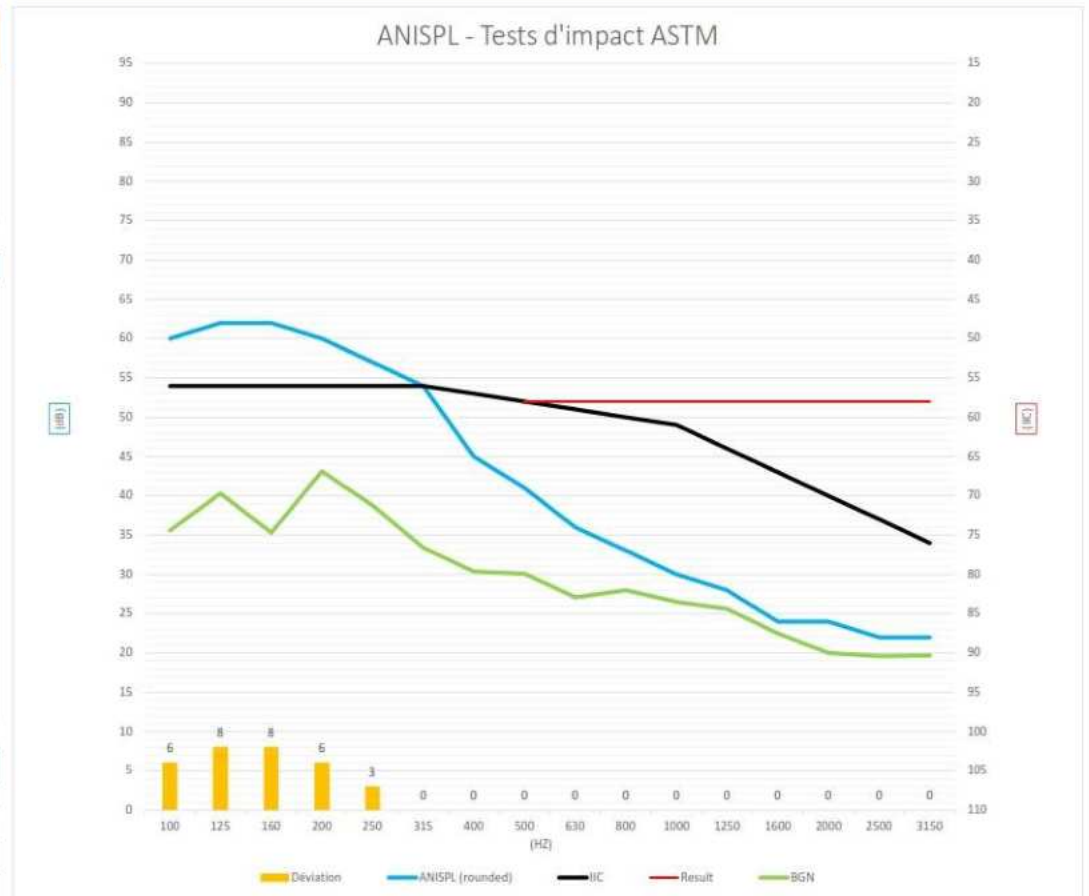
RESULTS

TEST #		THIRD OCTAVES																				
		ASTM RANGE																				
		50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
35	Background noise (dB)	36,60	41,70	32,90	35,60	40,30	35,30	43,10	38,80	33,40	30,40	30,10	27,10	28,00	26,50	25,60	22,50	20,00	19,60	19,70	20,00	14,50
	Reverberation time RT60 (S)	-	-	0,95	0,71	0,63	0,63	0,80	0,64	0,60	0,91	1,06	0,98	0,89	0,87	0,74	0,97	0,93	0,83	0,78	0,76	0,76
	L_{eq} (dB)	64,42	58,33	59,13	59,09	60,07	60,60	58,92	55,31	51,70	44,83	41,14	36,79	34,02	31,76	29,46	26,61	25,25	23,95	23,06	22,43	18,84
	Absorption (m ² Sabine)				12,85	14,48	14,48	11,44	14,25	15,17	10,07	8,69	9,40	10,33	10,60	12,45	9,42	9,83	11,02	11,80		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,49	-1,25	-1,54	-2,00	-2,00	-1,54	-2,00	-2,00		
	Absorption correction (dB)				1,09	1,61	1,61	0,58	1,54	1,81	0,03	-0,61	-0,27	0,14	0,25	0,95	-0,26	-0,07	0,42	0,72		
	ISPL (dB)				59,09	60,07	60,60	58,92	55,31	51,70	44,83	41,14	36,30	32,77	30,22	27,46	24,61	23,71	21,95	21,06		
	RTNISPL 0.5s (dB)				57,55	59,05	59,57	56,88	54,22	50,88	42,23	37,90	33,40	30,28	27,84	25,78	21,72	21,01	19,74	19,15		
	ANISPL (dB)				60,19	61,68	62,20	59,51	56,85	53,51	44,86	40,53	36,03	32,92	30,47	28,41	24,35	23,64	22,37	21,78		
	Deviation				6	8	8	6	3													

ROOM INFORMATION	Source:	201
	Receiving:	101
Source room volume (m3)		ND
Tested surface (m2)		5,0
Receiving room surface (m2)		23,3
Receiving room volume (m3)		56,9
Temperature (°C)		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Revêtement plancher laminé	
Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant	
Système Fermacell 2E22	
Membrane Soprema Insonomat 12mm	
OSB 19 mm	
Poutrelles	
Laine insonorisante	
Soprema Acoustivibe	
Gypse 16mm type X	
Gypse 16mm type X	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	59
NISR :	60
AIRC :	58
Sum.Dev. :	31



ADDITIONAL INFORMATION	

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-5**
 UNITS TESTED: **101-201**

CLIENT: **Logisco**

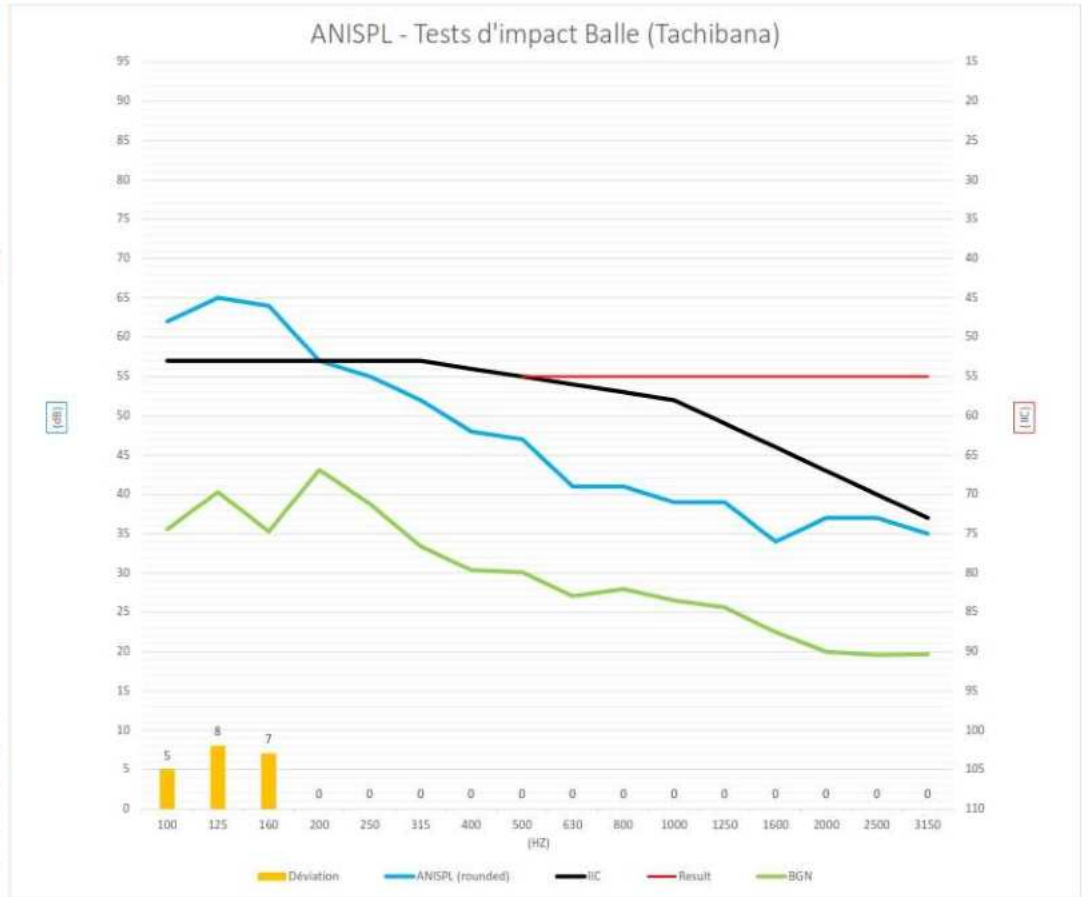
RESULTS

TEST #	THIRD OCTAVES																					
	ASTM RANGE																					
	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	
36	Background noise (dB)	36,60	41,70	32,90	35,60	40,30	35,30	43,10	38,80	33,40	30,40	30,10	27,10	28,00	26,50	25,60	22,50	20,00	19,60	19,70	20,00	14,50
	Reverberation time RT60 (S)	-	-	0,95	0,71	0,63	0,63	0,80	0,64	0,60	0,91	1,06	0,98	0,89	0,87	0,74	0,97	0,93	0,83	0,78	0,76	0,76
	L _{eq} (dB)	76,73	72,80	69,33	61,29	63,35	61,99	56,87	53,90	49,90	48,26	47,57	41,63	40,99	39,21	37,65	34,70	36,99	36,35	34,47	32,40	31,34
	Absorption (m ² Sabine)				12,85	14,48	14,48	11,44	14,25	15,17	10,07	8,69	9,40	10,33	10,60	12,45	9,42	9,83	11,02	11,80		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	Absorption correction (dB)				1,09	1,61	1,61	0,58	1,54	1,81	0,03	-0,61	-0,27	0,14	0,25	0,95	-0,26	-0,07	0,42	0,72		
	ISPL (dB)				61,29	63,35	61,99	56,87	53,90	49,90	48,26	47,57	41,63	40,99	39,21	37,65	34,70	36,99	36,35	34,47		
	RTNISPL 0.5s (dB)				59,75	62,32	60,96	54,83	52,81	49,08	45,65	44,33	38,73	38,50	36,83	35,97	31,81	34,28	34,14	32,56		
	ANISPL (dB)				62,38	64,96	63,59	57,46	55,44	51,71	48,29	46,96	41,36	41,13	39,46	38,61	34,44	36,92	36,77	35,19		
	Deviation				5	8	7															

ROOM INFORMATION	Source:	201
	Receiving:	101
Source room volume (m3)	ND	
Tested surface (m2)	5,0	
Receiving room surface (m2)	23,3	
Receiving room volume (m3)	56,9	
Temperature (°C)	20	

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Revêtement plancher laminé	
Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant	
Système Fermacell 2E22	
Membrane Soprema Insonomat 12mm	
OSB 19 mm	
Poutrelles	
Laine insonorisante	
Soprema Acoustivibe	
Gypse 16mm type X	
Gypse 16mm type X	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	57
NISR :	58
AIIC :	55
Sum.Dev. :	20



ADDITIONAL INFORMATION	

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-5**
 UNITS TESTED: **102-202**

CLIENT: **Logisco**

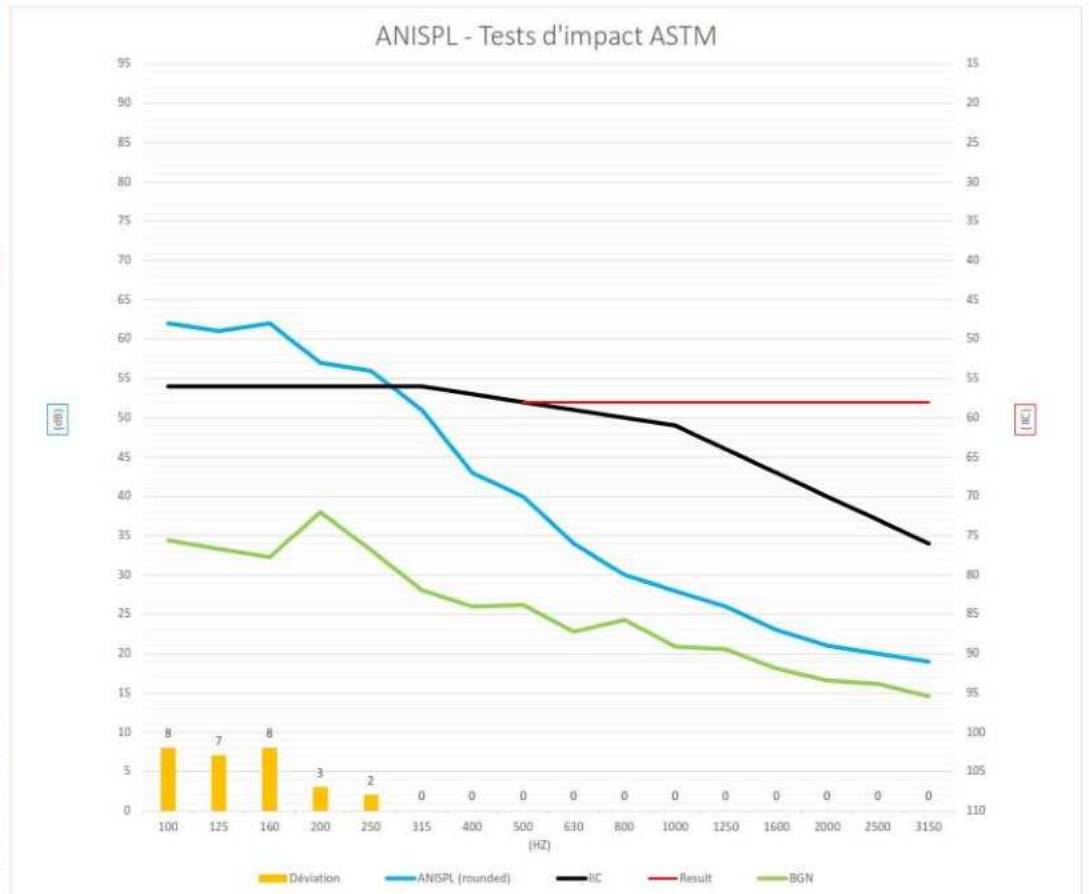
RESULTS

TEST #		THIRD OCTAVES																				
		ASTM RANGE																				
		50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
37	Background noise (dB)	34,00	40,10	36,10	34,40	33,30	32,30	38,00	33,20	28,10	26,00	26,20	22,80	24,30	20,90	20,60	18,10	16,60	16,20	14,60	15,00	10,60
	Reverberation time RT60 (S)	-	-	0,71	0,40	0,47	0,52	0,67	0,55	0,70	0,80	0,68	0,70	0,66	0,72	0,65	0,60	0,61	0,64	0,61	0,59	0,52
	L _{eq} (dB)	63,92	60,74	56,64	56,92	56,53	58,27	54,56	52,79	48,95	41,64	37,60	32,69	29,46	27,16	25,22	22,14	20,46	19,27	18,08	17,30	14,52
	Absorption (m ² Sabine)				28,86	25,07	22,38	17,45	21,24	16,63	14,56	17,20	16,73	17,67	16,17	17,99	19,37	19,08	18,13	19,08		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,47	-1,58	-1,17	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00		
	Absorption correction (dB)				4,60	3,99	3,50	2,42	3,27	2,21	1,63	2,35	2,23	2,47	2,09	2,55	2,87	2,81	2,58	2,81		
	ISPL (dB)				56,92	56,53	58,27	54,56	52,79	48,95	41,64	37,60	32,22	27,89	25,98	23,22	20,14	18,46	17,27	16,08		
	RTNISPL 0.5s (dB)				57,84	56,84	58,09	53,30	52,38	47,48	39,60	36,28	30,77	26,68	24,39	22,10	19,33	17,59	16,18	15,21		
	ANISPL (dB)				61,52	60,52	61,77	56,98	56,06	51,16	43,27	39,95	34,45	30,36	28,07	25,77	23,01	21,26	19,86	18,89		
	Deviation				8	7	8	3	2													

ROOM INFORMATION	Source: 202	Receiving: 102
Source room volume (m3)	ND	
Tested surface (m2)	5,0	
Receiving room surface (m2)	29,7	
Receiving room volume (m3)	72,4	
Temperature (°C)	20	

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Revêtement plancher laminé	
Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant	
Système Fermacell 2E22	
Membrane Soprema Insonomat 12mm	
OSB 19 mm	
Poutrelles	
Laine insonorisante	
PAC Intl. RSIC-1	
Gypse 16mm type X	
Gypse 16mm type X	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	62
NISR :	62
AIIC :	58
Sum.Dev. :	28



ADDITIONAL INFORMATION	

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-5**
 UNITS TESTED: **102-202**

CLIENT: **Logisco**

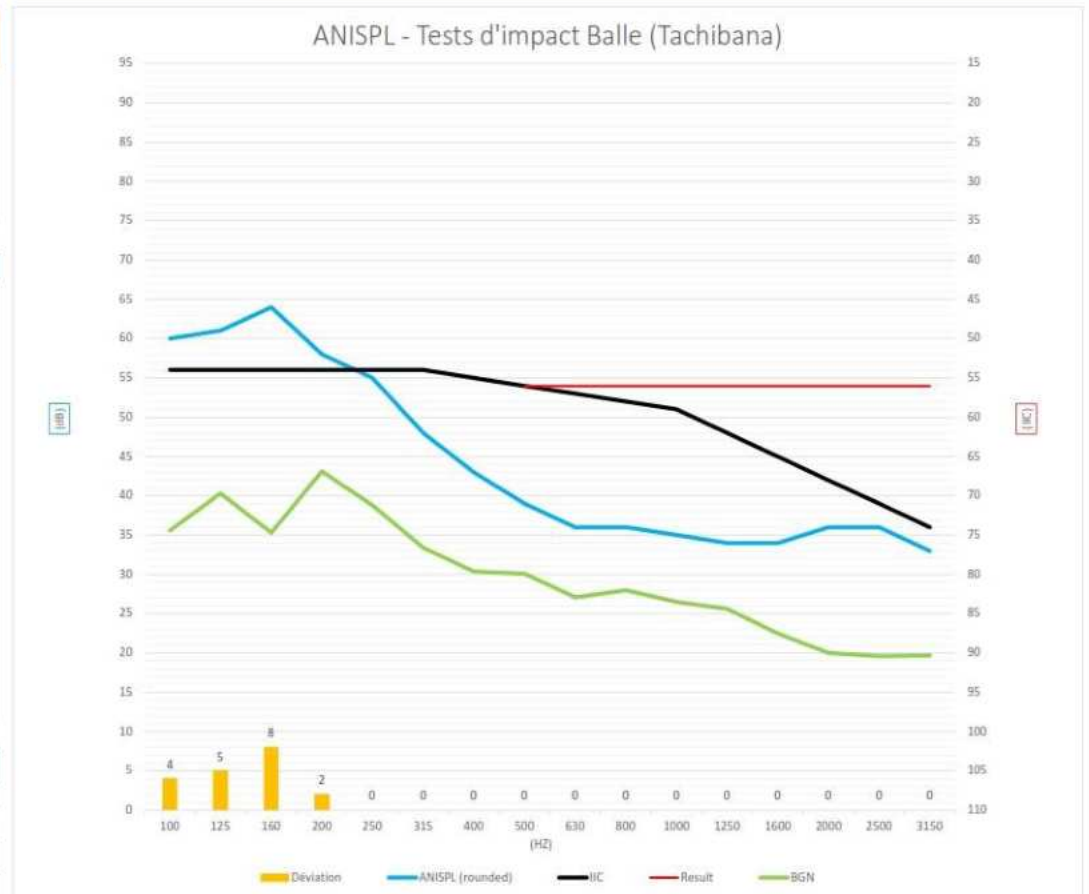
RESULTS

TEST #		THIRD OCTAVES																				
		ASTM RANGE																				
		50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
38	Background noise (dB)	36,60	41,70	32,90	35,60	40,30	35,30	43,10	38,80	33,40	30,40	30,10	27,10	28,00	26,50	25,60	22,50	20,00	19,60	19,70	20,00	14,50
	Reverberation time RT60 (S)	-	-	0,95	0,71	0,63	0,63	0,80	0,64	0,60	0,91	1,06	0,98	0,89	0,87	0,74	0,97	0,93	0,83	0,78	0,76	0,76
	L_{eq} (dB)	77,02	74,29	66,25	57,55	58,82	61,59	56,26	52,50	45,40	41,91	39,21	36,04	35,59	34,30	32,99	32,69	34,93	34,75	30,86	27,72	24,46
	Absorption (m ² Sabine)				16,35	18,42	18,42	14,56	18,13	19,30	12,81	11,05	11,96	13,14	13,48	15,84	11,98	12,51	14,01	15,01		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,57	-0,59	-0,83	-0,79	-0,87	0,00	0,00	0,00	0,00		
	Absorption correction (dB)				2,14	2,65	2,65	1,63	2,58	2,86	1,08	0,43	0,78	1,19	1,30	2,00	0,79	0,97	1,47	1,76		
	ISPL (dB)				57,55	58,82	61,59	56,26	52,50	45,40	41,91	38,64	35,45	34,76	33,51	32,11	32,69	34,93	34,75	30,86		
	RTNISPL 0.5s (dB)				56,01	57,80	60,56	54,21	51,41	44,58	39,30	35,39	32,55	32,27	31,13	30,43	30,00	32,22	32,54	28,94		
	ANISPL (dB)				59,69	61,47	64,24	57,89	55,09	48,26	42,98	39,07	36,22	35,95	34,81	34,11	33,68	35,90	36,21	32,62		
	Deviation				4	5	8	2														

ROOM INFORMATION	Source:	202
	Receiving:	102
Source room volume (m3)	ND	
Tested surface (m2)	5,0	
Receiving room surface (m2)	29,7	
Receiving room volume (m3)	72,4	
Temperature (°C)	20	

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Revêtement plancher laminé	
Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant	
Système Fermacell 2E22	
Membrane Soprema Insonomat 12mm	
OSB 19 mm	
Poutrelles	
Laine insonorisante	
PAC Intl. RSIC-1	
Gypse 16mm type X	
Gypse 16mm type X	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	58
NISR :	59
AiIC :	56
Sum.Dev. :	19



ADDITIONAL INFORMATION	

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-5**
 UNITS TESTED: **103-203**

CLIENT: **Logisco**

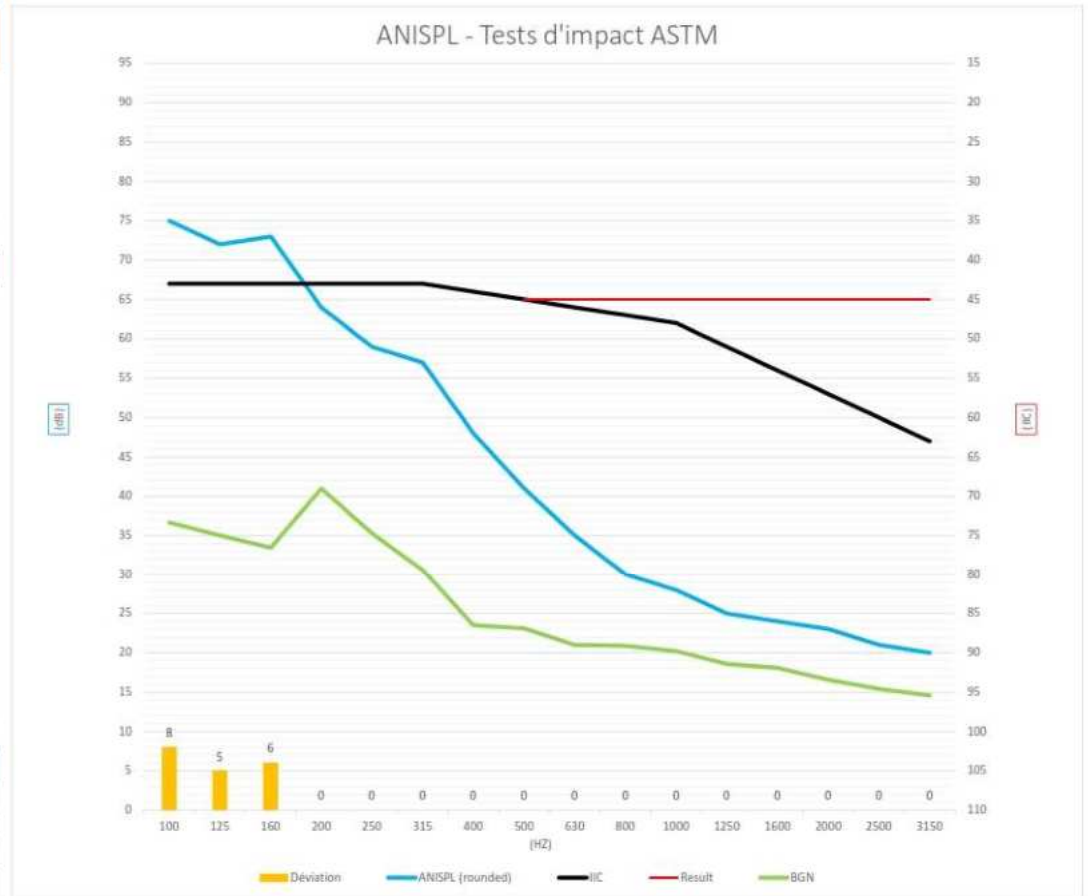
RESULTS

TEST #	THIRD OCTAVES																					
	ASTM RANGE																					
	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	
39	Background noise (dB)	41,30	41,00	41,40	36,70	35,00	33,50	41,00	35,30	30,60	23,50	23,10	21,00	20,90	20,20	18,60	18,10	16,60	15,40	14,60	15,00	11,60
	Reverberation time RT60 (S)	-	-	0,62	0,61	0,96	0,81	0,89	0,93	0,70	0,93	0,99	0,95	0,97	0,98	1,21	1,07	1,11	1,03	1,00	1,06	1,03
	L _{eq} (dB)	62,37	65,00	69,63	71,17	70,48	70,19	61,84	56,76	53,65	46,01	39,09	32,91	28,97	27,53	25,65	23,70	22,75	21,26	19,87	18,54	16,00
	Absorption (m ² Sabine)				23,63	14,98	17,80	16,31	15,46	20,59	15,46	14,52	15,15	14,90	14,81	11,96	13,49	13,06	14,06	14,38		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,74	-0,89	-0,95	-1,40	-1,21	-1,31	-1,53		
	Absorption correction (dB)				3,73	1,75	2,50	2,13	1,89	3,14	1,89	1,62	1,80	1,73	1,70	0,78	1,30	1,16	1,48	1,58		
	ISPL (dB)				71,17	70,48	70,19	61,84	56,76	53,65	46,01	39,09	32,91	28,24	26,64	24,70	22,31	21,54	19,95	18,34		
	RTNISPL 0.5s (dB)				70,30	67,63	68,09	59,36	54,05	52,18	43,30	36,10	30,11	25,36	23,74	20,87	19,00	18,10	16,83	15,31		
	ANISPL (dB)				74,91	72,24	72,69	63,97	58,65	56,79	47,90	40,71	34,71	29,97	28,34	25,48	23,61	22,70	21,43	19,92		
	Deviation				8	5	6															

ROOM INFORMATION	Source:	203
	Receiving:	103
Source room volume (m3)		ND
Tested surface (m2)		5,0
Receiving room surface (m2)		36,8
Receiving room volume (m3)		89,7
Temperature (°C)		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Revêtement plancher laminé	
Membrane plancher 1867 Thermo-Son 3mm flottant	
Système Fermacell 2E22	
Membrane Soprema Insonomat 12mm	
OSB 19 mm	
Poutrelles	
Laine insonorisante	
Barres en Z (1,5po) - Gauge 20 approx.	
Gypse 16mm type X	
Gypse 16mm type X	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	49
NISR :	50
AIIC :	45
Sum.Dev. :	19



ADDITIONAL INFORMATION	

IMPACT SOUND TRANSMISSION

PROJECT TITLE: **KOS-5**
 UNITS TESTED: **103-203**

CLIENT: **Logisco**

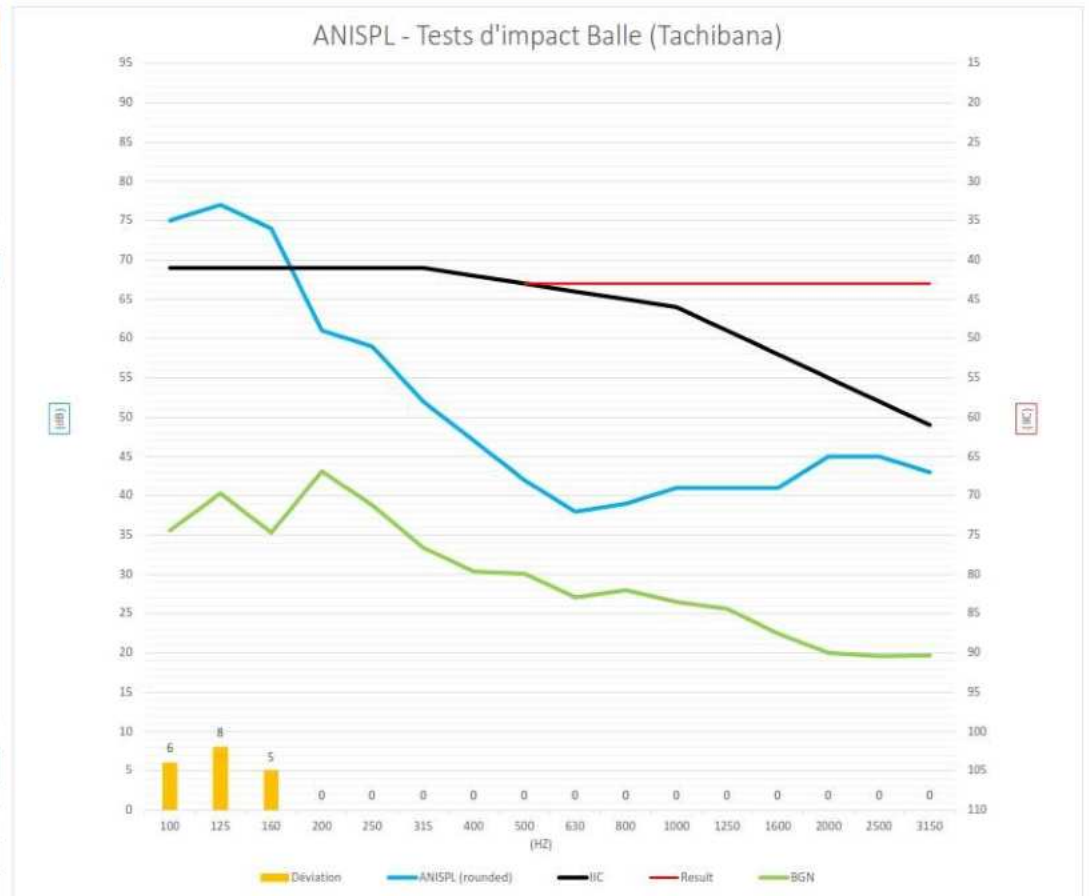
RESULTS

TEST #		THIRD OCTAVES																				
		ASTM RANGE																				
		50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
40	Background noise (dB)	36,60	41,70	32,90	35,60	40,30	35,30	43,10	38,80	33,40	30,40	30,10	27,10	28,00	26,50	25,60	22,50	20,00	19,60	19,70	20,00	14,50
	Reverberation time RT60 (S)	-	-	0,95	0,71	0,63	0,63	0,80	0,64	0,60	0,91	1,06	0,98	0,89	0,87	0,74	0,97	0,93	0,83	0,78	0,76	0,76
	L_{eq} (dB)	79,46	81,79	84,23	72,33	73,89	69,98	58,89	55,57	48,34	44,60	40,69	36,98	37,23	38,56	38,16	38,95	42,69	42,29	40,01	37,56	34,88
	Absorption (m ² Sabine)				20,25	22,81	22,81	18,02	22,45	23,90	15,86	13,68	14,81	16,28	16,69	19,61	14,84	15,49	17,35	18,58		
	Background correction (dB)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,47	-0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	Absorption correction (dB)				3,06	3,58	3,58	2,56	3,51	3,78	2,00	1,36	1,70	2,12	2,22	2,93	1,71	1,90	2,39	2,69		
	ISPL (dB)				72,33	73,89	69,98	58,89	55,57	48,34	44,60	40,69	36,51	36,67	38,56	38,16	38,95	42,69	42,29	40,01		
	RTNISPL 0.5s (dB)				70,79	72,87	68,96	56,84	54,48	47,52	42,00	37,45	33,61	34,19	36,18	36,48	36,06	39,99	40,08	38,10		
	ANISPL (dB)				75,39	77,47	73,56	61,44	59,08	52,13	46,61	42,05	38,21	38,79	40,79	41,09	40,67	44,59	44,68	42,70		
	Deviation				6	8	5															

ROOM INFORMATION	Source:	203
	Receiving:	103
Source room volume (m3)		ND
Tested surface (m2)		5,0
Receiving room surface (m2)		36,8
Receiving room volume (m3)		89,7
Temperature (°C)		20

ASSEMBLY DESCRIPTION	
Top	
Revêtement plancher laminé	
Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant	
Système Fermacell 2E22	
Membrane Soprema Insonomat 12mm	
OSB 19 mm	
Poutrelles	
Laine insonorisante	
Barres en Z (1,5po) - Gauge 20 approx.	
Gypse 16mm type X	
Gypse 16mm type X	
Bottom	

RESULTS	
ISR :	46
NISR :	47
AiIC :	43
Sum.Dev. :	19



ADDITIONAL INFORMATION	

Tableau 2 - Comparaison des charges mortes de plancher

Comparaison des charges mortes des planchers des scénarios 1 et 2		
Élément	Poids propre	Source
Plancher avec Fermacell	1.521 kPa	Compositions architecturales et structurales du plancher.
Plancher avec Chape	2.150 kPa	
Diminution du poids		0.639 kPa
% de diminution du poids		29.7%

La totalité des charges applicables au bâtiment et leur cumul sont présentés au tableau suivant

Tableau 3 - Comparaison des charges totales

Comparaison des charges totales applicables au bâtiment entre les scénarios 1, 2 et 3					
Scénario	Permanente (D)			Utilisation (L)	Neige (S)
	OLB - Fermacell	OLB - Chape	Béton armé		
Toiture	1.0 kPa	1.0 kPa	8.2 kPa	-	3.48 kPa
N6	1.521 kPa	2.15 kPa	6.6 kPa	1.9 kPa	-
N5	1.521 kPa	2.15 kPa	6.6 kPa	1.9 kPa	-
N4	1.521 kPa	2.15 kPa	6.6 kPa	1.9 kPa	-
N3	1.521 kPa	2.15 kPa	6.6 kPa	1.9 kPa	-
N2	1.521 kPa	2.15 kPa	6.6 kPa	1.9 kPa	-
RDC	8.4 kPa	9.0 kPa	6.6 kPa	1.9 kPa	-
Total	17.005 kPa	20.750 kPa	47.800 kPa	11.400 kPa	3.480 kPa

Au niveau des poids totaux pour une superficie équivalente à chacun des bâtiments, les résultats obtenus sont les suivants :

Tableau 4 - Comparaison des poids totaux

Comparaison des poids totaux entre les scénarios 1, 2 et 3			
Charge	OLB - Fermacell	OLB - Chape	Béton armé
D	17.005 kPa	20.750 kPa	47.800 kPa
L	11.400 kPa		
S	3.480 kPa		
Superficie	1160 m ²		
Poids total	36 987 kN	41 331 kN	72 709 kN
Poids sismique	20 735 kN	25 079 kN	56 457 kN

Le poids total est obtenu en additionnant toutes les charges sans pondération. Au niveau du poids sismique, la combinaison mentionnée dans le CNBC 2020 (1.0D + 0.25S) est utilisée à titre comparatif.

Pour le poids total, en utilisant une structure en ossature légère en bois avec Fermacell (scénario 1), une réduction de près de 11% est remarquée par rapport au scénario 2 (OLB avec chape) et de près de 50% par rapport à un bâtiment en béton armé (scénario 3). L'écart est encore plus marqué pour ce qui concerne le poids sismique. Ces baisses

considérables peuvent un avoir un impact significatif sur les quantités de matériaux et d'éléments requis pour assurer la stabilité structurale du bâtiment.

3.4.2 Évaluation environnementale

Les principaux résultats des analyses environnementales comparatives sont disponibles dans cette section. Pour plus de détails sur celles-ci, des rapports d'analyse Gestimat sont disponible en annexe.

Dans un premier temps, voici les émissions totales de GES pour chacun des scénarios et une comparaison entre chacun d'entre eux.

Tableau 5 - Comparaison des émissions de GES totales

Émissions de GES			
Élément	Scénario 1 - OLB (Fermacell)	Scénario 2 - OLB (Chape)	Scénario 3 - Béton armé
Émissions totales de GES (kg éq. CO ₂)	573 618	595 372	1344335
Émissions GES par m ² (kg éq. CO ₂)	84	88	198
Ratio d'émission par rapport au scénario 1	-	105%	235.7%

Cette comparaison inclue la totalité de la structure, en y incluant donc les fondations et la dalle du RDC qui sont similaires pour chacun des bâtiments. En considérant uniquement les éléments de structure au-dessus du RDC, cet écart est nettement plus significatif, tel que présenté dans le tableau suivant.

Tableau 6 - Comparaison des émissions de GES propres aux étages supérieurs

Émissions de GES pour les éléments au-dessus du RDC			
Élément	Scénario 1 - OLB (Fermacell)	Scénario 2 - OLB (Chape)	Scénario 3 - Béton armé
Émissions totales de GES (kg éq. CO ₂)	400 703	434 458	1038744
Émissions GES par m ² (kg éq. CO ₂)	58.7	63.6	152.1
Ratio d'émission par rapport au scénario 1	-	108%	259.1%

Finalement, une comparaison entre les planchers des scénarios 1 et 2 permet de déterminer l'impact positif qu'a l'utilisation des panneaux Fermacell en rapport avec les chapes de béton. Le tableau suivant en fait la démonstration.

Tableau 7 - Émissions de GES des planchers en OLB

Émissions de GES pour les planchers des scénarios 1 et 2		
Élément	Scénario 1 - OLB (Fermacell)	Scénario 2 - OLB (Chape)
Émissions totales de GES (kg éq. CO ₂)	315 894	334 988
Émissions GES par m ² (kg éq. CO ₂)	46.2	49.1
Ratio d'émission par rapport au scénario 1	-	106%

Les avantages écologiques d'utiliser le bois sont donc une fois de plus mis en évidence. À cela peut également s'ajouter l'impact démontré et non-négligeable de remplacer les chapes de béton par le Fermacell.

3.4.3 Cages d'escalier en NLT

L'analyse environnementale des bâtiments a également permis de comparer l'utilisation du NLT plutôt que de l'acier-léger dans la composition des murs de la cage d'escalier. Les résultats en termes d'émissions de GES sont disponible ci-bas.

Tableau 8 - Émissions de GES / NLT par rapport à l'acier léger

Émissions de GES pour murs des cages d'escalier		
Élément	Scénario 1 - NLT	Scénario 2 - Acier-léger
Émissions totales de GES (kg éq. CO ₂)	4 843	7 504
Ratio d'émission par rapport au scénario 1	-	155%

On y remarque donc qu'en plus des avantages touchant la mise en place et le comportement à long terme des murs en NLT par rapport à ceux en acier-léger, il y a un réel bonus environnemental à les utiliser. Tout cela malgré la très grande quantité de bois utilisée pour leur réalisation.

3.5 Conclusions

LOGISCO souhaitait améliorer l'insonorisation dans ses structures de bois tout en réduisant son empreinte carbone. Pour ce faire, nous avons entrepris divers tests afin d'évaluer différentes compositions de plancher/plafond.

Notre objectif : Viser le niveau d'insonorisation d'une structure de bois dans une structure à ossature légère tout en éliminant les chapes de béton. Nous pouvons dire : **Objectif atteint !**

À la suite des différentes étapes de tests, nous avons opté pour une composition nouvelle de plancher qui consiste à :

- Revêtement plancher laminé
- Membrane plancher 1867 Therma-Son 3mm flottant
- **Système Fermacell 2E22**
- **Membrane Soprema Insonomat 12mm**
- OSB 19 mm
- Poutrelles
- Laine insonorisante
- **PAC Intl. RSIC-1**
- Gypse 16mm type X
- Gypse 16mm type X

Cette composition permet d'atteindre un AIIIC de 58 avec la méthode d'analyse traditionnelle et d'un AIIIC de 56 avec la méthode japonaise (balle). Tous les résultats et les tests sont présentés en détail en annexe.

Pour ce qui est de l'optimisation de la structure, les études réalisées permettent de confirmer que l'optimisation de la structure serait possible à cause notamment de la réduction de la charge morte du bâtiment. On arrive à une diminution de 11% du poids de notre nouvelle composition par rapport aux chapes de béton et de 50% par rapport à une structure de béton.

Pour ce qui est de la réduction des GES, tel que démontré dans l'étude GESTIMAT, le remplacement des chapes de béton par notre nouvelle composition permet de réduire encore davantage l'émission de GES lors de la construction en passant de 63.6 à 58.7 kg éq. Co₂. Si on

compare à une structure de béton, les GES émis auraient été de 152.1 kg éq. Co₂. L'écart est impressionnant !

3.6 Retombées et rayonnement des solutions développées et potentiel de reproductibilité pour l'industrie

Le système acoustique installé est constitué de la combinaison de Fermacell 2E32 sous lequel une membrane Soprema Insonomat a été utilisée. L'équipe de SIBE Acoustique Inc. a conçu cette combinaison pour le KOS 5 vu les propriétés physiques indépendantes des matériaux le constituant à atténuer la transmission en basses fréquences des impacts importants. À notre connaissance, cette combinaison originale n'a jamais été réalisée sur un projet immobilier.

Cette solution novatrice illustre parfaitement le potentiel d'innovation dans le domaine de la construction durable. Sa conception repose sur une approche intégrée alliant performance acoustique et réduction de l'empreinte environnementale. La simplicité de sa mise en œuvre, combinée à l'utilisation de matériaux déjà disponibles sur le marché, en facilite la reproductibilité à grande échelle. Elle ouvre ainsi la voie à de nouvelles pratiques constructives applicables à une grande variété de projets dans l'industrie.

Nous considérons le système développé et retenu pour la construction du KOS 5 de Logisco comme étant un système ayant un fort potentiel de commercialisation au Canada et aux États-Unis vu sa faible empreinte carbone, sa faible masse sur le système structural, sa facilité d'installation ainsi que son comportement acoustique sous impacts similaire à un système de béton structural.

3.7 Recommandations

Nous n'avons pas été en mesure d'analyser le comportement latéral du système retenu à ce jour. Il sera intéressant et important de mesurer le comportement latéral aux murs mitoyens de l'application d'un tel système. Cela étant dit, nous sommes confiants, vu la masse du système retenu et les exigences du code au niveau des voies de transmission indirectes (flanquement), que le système retenu permettra un isolement au bruit aérien supérieur aux exigences du Code National du Bâtiment.

L'équipe de SIBE Acoustique Inc. retournera sur le chantier avant sa livraison afin de mesurer dans un contexte final les indices d'isolement à l'impact et aériens. En effet, il nous était impossible de mesurer l'isolement au bruit aérien dans l'environnement de chantier vécu.

Finalement, nous recommandons qu'une étude vibratoire comparative soit effectuée afin de mesurer les accélérations sous impacts (générateur et balle d'impacts) du système innovant versus un système à ossature légère usuel utilisant du béton et un système de béton structural. Ce faisant, les fréquences inférieures à 100Hz seront plus précisément adressées.

Au niveau structural et environnemental, il est évident que l'utilisation innovante des systèmes Fermacell est très positive et donc recommandée. Afin de tirer un maximum de profits de son

utilisation, il est important d'en discuter rapidement dans le processus de conception. Ainsi, en pouvant tenir compte dès le départ des réductions de charges qui y sont attribuables, le concepteur pourra optimiser la structure, diminuant la quantité de matériaux requis, les coûts de même que l'empreinte environnementale du projet.

4. Bibliographie

- FERMACELL, Systèmes de sol fermacell™, 20 septembre 2021, 20p.

5. Annexes

Annexe 1 : Projet d'innovation acoustique – Analyse de systèmes acoustiques pour construction de bois à ossature légère – PICB – Rapport d'étude acoustique – Mars 2025

Annexe 2 : Résultats complémentaires étude Gestimat

Annexe 2 : Résultats complémentaires Gestimat

Comparaison des matériaux

Comparaison des scénarios

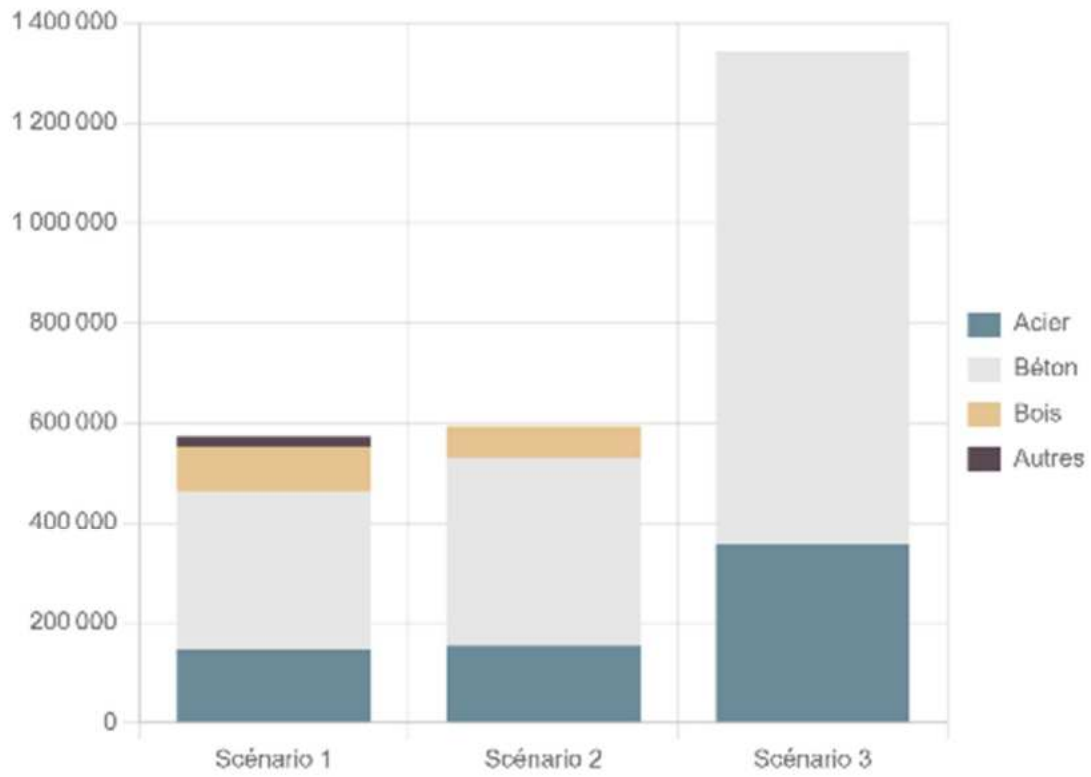


Émissions de GES (kg éq. CO₂)

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Nom	Ossature légère bois (Fermacell)	Ossature légère bois (chape de béton)	Béton armé
Type de structure	Ossature légère en bois (OLB)	Ossature légère en bois (OLB)	Béton
Saisie inclue bâtiment(s) type(s)	Non	Non	Non
Par matériau			
■ Acier	146 903	153 872	355 611
■ Béton	318 089	376 266	987 225
■ Bois	88 884	65 234	1 499
■ Autres	19 742	0	0
Par système constructif			
■ Fondations	170 914	170 914	248 989
■ Poutres et colonnes	21 669	21 669	63 291
■ Planchers	315 894	334 988	765 140
■ Murs intérieurs	45 270	47 931	71 630
■ Murs extérieurs	9 530	9 530	31 540
■ Toitures	10 340	10 340	163 745
GES totales			
Total	573 618	595 372	1 344 335
GES par m ³	84	88	198

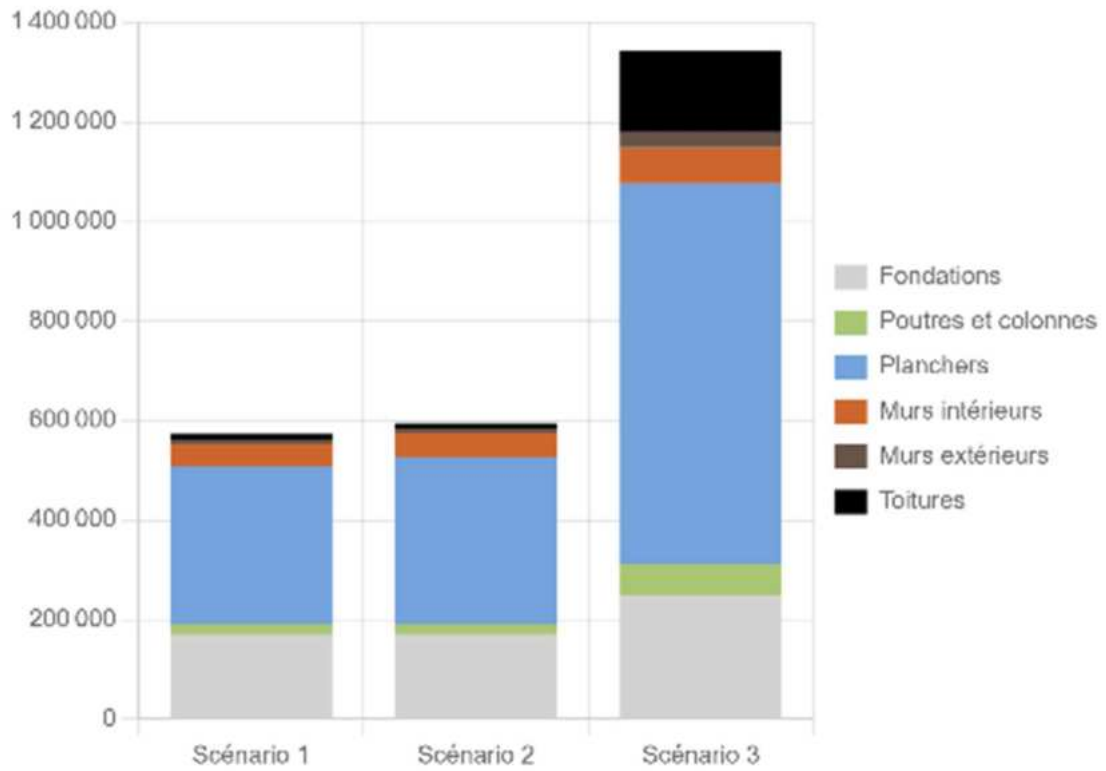
Comparaison – GES par matériau

Émissions de GES par matériau (kg éq. CO₂)



Comparaison – GES par système constructif

Émissions de GES par système constructif (kg éq. CO₂)



DEMANDE DE MESURES ÉQUIVALENTES

Ce formulaire doit être rempli et acheminé à la RBQ accompagné de tous les documents pertinents comme mentionné dans le « [Guide de présentation d'une demande de mesures équivalentes ou d'une demande de mesures différentes](#) ».

Type de demande : <input checked="" type="checkbox"/> Mesure équivalente (Article 127) <input type="checkbox"/> Mesure différente (Article 128)	
La demande fait-elle suite à un avis de correction ou de défectuosité émis par la RBQ ? : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
N° de dossier de non-conformité : N/A	Nom de l'inspecteur : N/A

1. Demandeur

<input checked="" type="checkbox"/> Architecte <input type="checkbox"/> Constructeur-propriétaire <input type="checkbox"/> Entrepreneur <input type="checkbox"/> Ingénieur <input type="checkbox"/> Propriétaire <input type="checkbox"/> Technologue <input type="checkbox"/> Autre (précisez) :	
Nom ou raison sociale : Architectes Roberge et Leduc inc.	
Numéro : 5159	Rue : Boulevard Guillaume-Couture, bur. 204
Municipalité : Lévis	Code postal : G6V 4Z5
Province : Québec	Pays : Canada
Nom de la personne-ressource : Louis Leduc, Arch.	
N° de téléphone : 418-833-4720	N° de cellulaire (facultatif) : N/A
Adresse courriel : louis.leduc@roberge-leduc.com	

2. Propriétaire du bâtiment, de l'installation ou de l'équipement

À remplir lorsque le demandeur n'est pas le propriétaire

Nom ou raison sociale : M.R. Parent, inc.	
Numéro : 950	Rue : rue De la Concorde, suite 302
Municipalité : Lévis	Code postal : G6W 8A8
Province : Québec	Pays : Canada
Nom de la personne-ressource : Christine Champagne	
N° de téléphone : 418 834-4999	N° de cellulaire (facultatif) : N/A
Adresse courriel : cchampagne@logisco.com	

3. Adresse du lieu

Nom du lieu (facultatif) : Projet de multilogement Le KOS	
Numéro : 28XX (à confirmer)	Rue : Coursol
Municipalité : Québec	Code postal : G2C 1B2

4. Généralités

Avez-vous transmis votre demande au service incendie de la municipalité? <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Le bâtiment possède-t-il un intérêt patrimonial reconnu par un organisme? <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Si oui, nom de l'organisme : N/A

5. Description du bâtiment

A. Colonne à remplir pour un bâtiment existant ou projeté (construction neuve)

Caractéristiques du bâtiment existant ou projeté
<input checked="" type="checkbox"/> Bâtiment neuf <input type="checkbox"/> Bâtiment existant
Année de : construction : 2024 modification antérieure : N/A
Nombre d'étages en hauteur de bâtiment : 6
Nombre de sous-sol(s) : 1 Aire de bâtiment : 1198m ²
Type de construction : <input checked="" type="checkbox"/> Combustible <input type="checkbox"/> Incombustible
Bâtiment de grande hauteur : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Équipements de sécurité
Système de gicleurs : <input checked="" type="checkbox"/> Complet <input type="checkbox"/> Partiel <input type="checkbox"/> Aucun
Norme utilisée : <input checked="" type="checkbox"/> NFPA 13 <input type="checkbox"/> NFPA 13R <input type="checkbox"/> NFPA 13D
Système d'alarme : <input checked="" type="checkbox"/> Complet <input type="checkbox"/> Partiel <input type="checkbox"/> Aucun
Type de système : <input checked="" type="checkbox"/> Signal simple <input type="checkbox"/> Signal double
Date d'installation : 2024
Canalisation incendie : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Usages du bâtiment (voir le guide)
Usages principaux (groupes) : <input type="checkbox"/> A1 <input type="checkbox"/> A2 <input type="checkbox"/> A3 <input type="checkbox"/> A4 <input type="checkbox"/> B1 <input type="checkbox"/> B2 <input type="checkbox"/> B3 <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F1 <input type="checkbox"/> F2 <input checked="" type="checkbox"/> F3
Spécifiez la fonction (restaurant, condominiums, boutique, etc.) : Logements à louer
Usage(s) secondaire(s) : N/A
Pour un usage du groupe C « Habitation » :
Nombre de logements : 70 Nombre de chambres :
Pour un usage du groupe A « Établissements de réunion » : N/A
Capacité d'occupation : N/A
Pour une résidence privée pour aînés (RPA) : N/A
Nombre de logements : N/A Nombre de chambres : N/A
Résidence de type unifamilial : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Si RPA construite ou transformée avant le 13 juin 2015 : <input type="checkbox"/> Usage C Résidence supervisée : <input type="checkbox"/> Usage B2 <input type="checkbox"/> Art. 3.1.2.5.

B. Colonne à remplir uniquement lorsque le bâtiment fait l'objet de travaux de transformation

Caractéristiques du bâtiment après transformation
Nombre d'étages en hauteur de bâtiment :
Nombre de sous-sol(s) : Aire de bâtiment :
Type de construction : <input type="checkbox"/> Combustible <input type="checkbox"/> Incombustible
Bâtiment de grande hauteur : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Équipements de sécurité
Système de gicleurs : <input type="checkbox"/> Complet <input type="checkbox"/> Partiel <input type="checkbox"/> Aucun
Norme utilisée : <input type="checkbox"/> NFPA 13 <input type="checkbox"/> NFPA 13R <input type="checkbox"/> NFPA 13D
Système d'alarme : <input type="checkbox"/> Complet <input type="checkbox"/> Partiel <input type="checkbox"/> Aucun
Type de système : <input type="checkbox"/> Signal simple <input type="checkbox"/> Signal double
Date d'installation :
Canalisation incendie : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Types de transformation (voir le guide)
<input type="checkbox"/> Changement d'usage Usage : Avant : Après :
<input type="checkbox"/> Agrandissement en hauteur de bâtiment
<input type="checkbox"/> Agrandissement en aire de bâtiment
<input type="checkbox"/> Agrandissement en aire de plancher (m ²) Avant : Après :
<input type="checkbox"/> Augmentation de population Capacité d'occupation : Avant : Après :
<input type="checkbox"/> Ajout ou modification d'une installation de transport vertical
<input type="checkbox"/> Création ou modification d'une mezzanine ou d'une aire communicante
<input type="checkbox"/> Modification de l'enveloppe
<input type="checkbox"/> Transformation majeure <input type="checkbox"/> Transformation mineure

6. Réglementation applicable

Cocher plusieurs cases si nécessaire

Code de construction du Québec (construction neuve, transformation) <input checked="" type="checkbox"/> CNB 2010 modifié Québec <input type="checkbox"/> CNB 2005 modifié Québec
Code de sécurité du Québec : <input type="checkbox"/> S-3, r.4 <input type="checkbox"/> S-3, r.2 <input type="checkbox"/> CNB 1980 mod. Québec <input type="checkbox"/> CNB 1985 mod. Québec <input type="checkbox"/> CNB 1990 mod. Québec <input type="checkbox"/> CNB 1995 mod. Québec <input type="checkbox"/> CNB 2005 mod. Québec <input checked="" type="checkbox"/> CNB 2010 mod. Québec <input type="checkbox"/> Autres :

7. Contexte / Problématique

Énumérer les articles du code ou du règlement visés par la demande

Code : CNB 2015 mod. Québec

Article(s) : 3.2.2.50 2) c)

Décrire en quoi la situation diffère des exigences de la réglementation et expliquer les raisons de cet écart.

Le code exige à l'article 3.2.2.50 2) c) que "Le bâtiment décrit au paragraphe 1) peut être de construction combustible et: [...] c) ses cages d'escalier d'issue et leur prolongement hors toit doivent être de construction incombustible; [...]".

Dans ce projet, la situation diffère puisque les cages d'escalier d'issue seraient en bois massif afin de répondre à l'exigence d'incombustibilité. Cette solution a été choisie en raison des contraintes importantes de mouvement différentiel entre les cages d'escalier de construction incombustible et le reste de la structure à ossature légère en bois, de même que les contraintes structurales dues au fait de combiner des systèmes structuraux différents, de son avantage au niveau du coût des matériaux, de la compatibilité avec le système de construction du reste du bâtiment ainsi que de part le fait que le CNB 2015 permet la construction de bâtiments de 6 étages utilisant une construction combustible.

Note: Le sous-sol est traité comme un bâtiment distinct selon l'article 3.2.1.2. Les cages d'escalier au sous-sol sont en béton.

Suite du texte sur page annexée

8. Mesures proposées

Décrire les mesures proposées et démontrer qu'elles permettent d'atteindre le niveau de qualité et de sécurité visé par la réglementation.

La mesure proposée est de remplacer la construction incombustible exigée au paragraphe 2) par une construction combustible en bois massif. La construction en question serait faite de panneaux de NLT réalisés avec des madrier de 2x6. Le clouage des montants sera fait en conformité avec les directives du tableau D-2.4.1 de l'annexe D du Code. Le mur serait continu jusqu'au toit.

Le degré de résistance au feu (DRF) d'un mur en NLT est donné au tableau D-2.4.1 de l'annexe D du Code. L'installation de panneaux de gypse de chaque côté du mur en NLT est toutefois requise pour empêcher le passage de la fumée et des gaz chauds entre les montants.

Voir les cloisons types W61.B, W01.J et W01.K.

Prendre note qu'un mur additionnel sera installé contre la cage en NLT et ce dernier agira comme mur porteur pour les charges gravitaires des planchers et toitures en périphérie.

Vous retrouverez en annexe un extrait des plans préparés pour le projet en titre.

Suite du texte sur page annexée

9. Documents annexés

Liste des documents annexés en appui à la demande.

Suite du texte

Documents techniques

Plans, croquis

Études

Photos

Autres (précisez) :

10. Signature du demandeur

Nom : Leduc	Prénom : Louis
Signature : 	Date (aaaa-mm-jj) : 23 mars 2024
<input checked="" type="checkbox"/> Le propriétaire a été mis en copie de la présente demande.	
Je consens à ce que la Régie du bâtiment du Québec m'envoie les documents relatifs à cette demande, y compris la décision finale, uniquement à l'adresse courriel suivante : louis.leduc@roberge-leduc.com	

Note : Le cas échéant, la RBQ pourrait consulter le service incendie de la municipalité concernée.

Envoi du formulaire

Envoyez votre formulaire dûment rempli à la RBQ à l'adresse courriel mesures.equivalentes.differentes@rbq.gouv.qc.ca

Si vous êtes dans l'impossibilité de nous transmettre votre formulaire par courriel, vous pouvez le faire par la poste ou par télécopieur :

Régie du bâtiment du Québec
Direction du bâtiment et des installations techniques
Mesures équivalentes et différentes
255, boulevard Crémazie Est, local 100
Montréal (Québec) H2M 1L5
Télécopieur : 514 873-1939