



Parc des Expositions (Nice)

Diagnostic acoustique et vibratoire

Réf. : E 21 007 - PEX Nice - Diagnostic acoustique et vibratoire_v01.docx

Date : 28/04/2020

Version : DIAG_v01

Rédaction : Victorien LE BESCOND

Validation : Thomas TOULEMONDE



SA au capital de 192 440 €
RC Grenoble : B 401 502 661
Siret : 401 502 661 00010
Code APE : 7112B
N° TVA : FR 19 401 502 661
www.egis-acoustb.fr

SIÈGE SOCIAL
24 rue Joseph Fourier
38400 Saint Martin d'Hères
+33 (0)4 76 03 72 20
acoustb.egis-se@egis.fr

AGENCE ÎLE-DE-FRANCE
4 rue Dolorès Ibaruri
93100 Montreuil
AGENCE NORD
165 avenue de la Marne – CS 32005
59702 Marcq-en-Barœul cedex



Table des révisions

Indice	Date	Rédacteur	Vérificateur	Modification
01	28/04/2020	VLB	TT	Première diffusion

Sommaire

1. Préambule	5
1.1. Objet	5
1.2. Situation géographique	5
1.3. Principe constructif	6
2. Campagne de mesures acoustiques	7
2.1. Objectifs de la campagne	7
2.2. Matériel de mesure	7
2.3. Conditions de mesures	8
2.4. Présentations des résultats de mesure	8
3. Campagne de mesures vibratoires	10
3.1. Objectifs de la campagne	10
3.2. Caractéristiques du matériel de mesure	10
3.3. Description des conditions de mesures	10
3.4. Traitement des mesures	11
3.4.1. Identification des événements	11
3.4.2. Objectif à atteindre à terme	12
3.5. Résultats de mesures	12
3.5.1. Niveaux de vitesses vibratoires	12
3.5.2. Réponse impulsionnelle des planchers supports	12
3.5.3. Estimation du bruit solidien	13
4. Annexes	15
4.1. Annexe 1 : Glossaire	15
4.2. Annexe 2 : fiches de mesure acoustique	17
4.3. Annexe 3 : Relevés de mesures vibratoires	20
4.3.1. Sélection des passages de convois ferroviaires	20
4.3.2. Spectres de vitesse vibratoire	21
4.3.3. Réponse impulsionnelle des supports	24

Table des figures

Figure 1 : Plan de situation du Palais des Expositions (PEX) de Nice	5
Figure 2 : Coupe transversale sur la halle d'exposition du PEX.....	6
Figure 3: Plan de localisation des mesures acoustiques.....	8
Figure 4 : Point de mesure PF3 positionné en toiture du pavillon de tête du PEX (avril 2021)	9
Figure 5 : Localisation en plan des 8 points de mesures vibratoire sur le plancher bas de la halle	10
Figure 6 : Prise de vue des capteurs	11
Figure 7 : Intervalle d'observation caractéristique de la situation vibratoire selon NF E90-020.	12
Figure 8 : Spectres L_{Vz} de référence pour l'estimation du bruit solidien.....	13
Figure 9 : Bruit solidien calculé au passage des convois ferroviaires.....	13
Figure 10 : Évolution temporelle et codage des passages ferroviaires sur la période d'observation	20
Figure 11 : Évolution temporelle de chacun des 17 convois ferroviaire retenus au point C03	20
Figure 12 : Spectres de vitesse vibratoire axe x pour chacun des passages ferroviaires + résiduel	21
Figure 13 : Spectres de vitesse vibratoire axe y pour chacun des passages ferroviaires + résiduel.....	22
Figure 14 : Spectres de vitesse vibratoire axe z pour chacun des passages ferroviaires + résiduel	23
Figure 15 : Spectres de réponse impulsionnelle verticale du plancher support	24

Liste des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des résultats des mesures acoustiques	9
--	---

1. Préambule

1.1.Objet

Le présent rapport de diagnostic concerne le Palais des Expositions (PEX) de la ville de Nice (Alpes Maritimes).

Les mesures acoustiques ont pour objectif d'établir un état sonore initial de l'environnement extérieur : niveau de bruit résiduel, niveau sonore habituel du trafic riverain et des principaux équipements techniques présents au voisinage du PEX.

Les mesures vibratoires ont pour objectif de caractériser l'impact du trafic routier et ferroviaire sur la structure existante du Palais des Expositions.

1.2.Situation géographique

Le Palais des Expositions est implanté au-dessus du Paillon, entre la voie SNCF reliant les gares de Nice Ville (vers l'Ouest) et Nice Riquier (vers l'Est du site), au Nord, et la traverse Jean Monnet, au Sud.

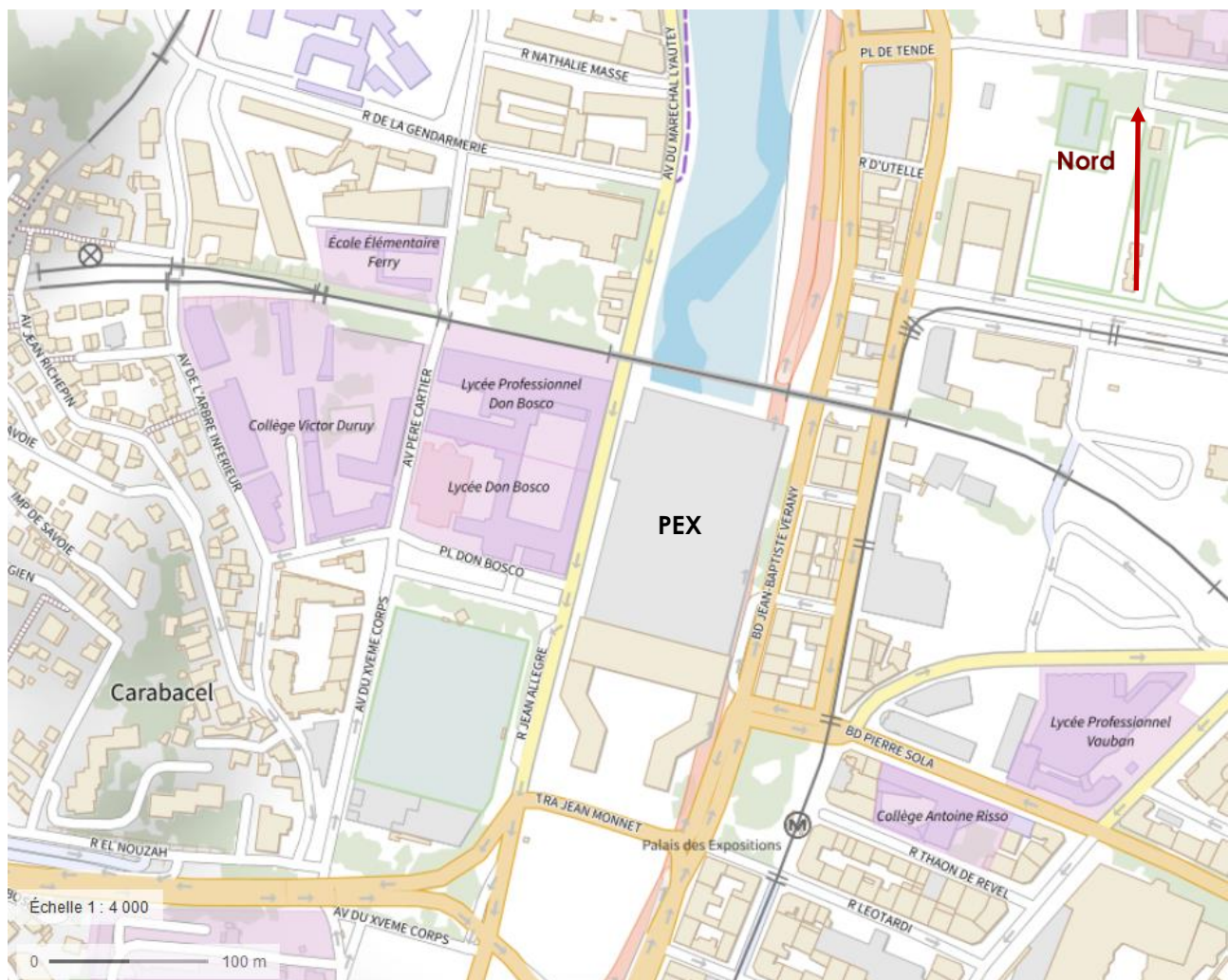


Figure 1 : Plan de situation du Palais des Expositions (PEX) de Nice

1.3. Principe constructif

Le bâtiment est constitué d'un pavillon d'entrée, dit « pavillon de tête » et d'une halle en béton. Le plancher bas repose sur 8 piles et 7 arches précontraintes franchissant le Paillon. La couverture est munie de nervures cintrées et de sheds.

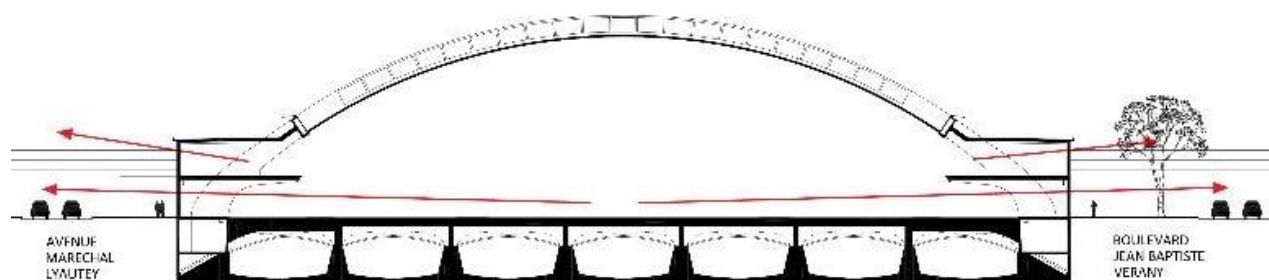


Figure 2 : Coupe transversale sur la halle d'exposition du PEX

2. Campagne de mesures acoustiques

2.1. Objectifs de la campagne

Les mesures réalisées visent à caractériser l'environnement sonore existant sur les périodes réglementaires diurne (7 h – 22 h) et nocturne (22 h - 7 h) et permettront de définir les contributions sonores des équipements du projet de manière à être conforme par rapport à la réglementation Bruit de voisinage.

La méthode de mesure suit les prescriptions de la norme NF S 31-010 intitulée « *Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage* » de décembre 1996.

Les mesures sont basées sur la méthode du « L_{Aeq} court », qui stocke un échantillon L_{Aeq} par seconde pendant l'intervalle de mesure. Cette méthode permet de reconstituer l'évolution temporelle d'un environnement sonore et d'en déduire la valeur du niveau de pression acoustique équivalent pondéré A, noté L_{Aeq} .

2.2. Matériel de mesure

Les sonomètres utilisés sont conformes à la classe 1 des normes NF EN 60651 et NF EN 60804 et font l'objet de vérifications périodiques par un organisme agréé. Le traitement des données acoustiques est effectué grâce au logiciel DBTRAIT32 de 01dB-Metravib.

Sonomètre intégrateur FUSION 18 classe 1 comprenant :

- un FUSION n° 12373,
- un microphone à condensateur 40CE n° 331359
- un préamplificateur 01dB PRE22 n° 1936161.

Sonomètre intégrateur FUSION 19 classe 1 comprenant :

- un FUSION n° 12382,
- un microphone à condensateur 40CE n° 331365
- un préamplificateur 01dB PRE22 n° 1936162.

Sonomètre intégrateur FUSION 28 classe 1 comprenant :

- un FUSION n° 12599,
- un microphone à condensateur 40CE n° 383336
- un préamplificateur 01dB PRE22 n° 2004196.

2.3. Conditions de mesures

La campagne de mesures acoustiques a été réalisée du 31 mars au 1^{er} avril 2021 et est composée de trois points de mesures d'une durée de 24h.

La localisation de ces mesures est présentée sur le plan suivant :

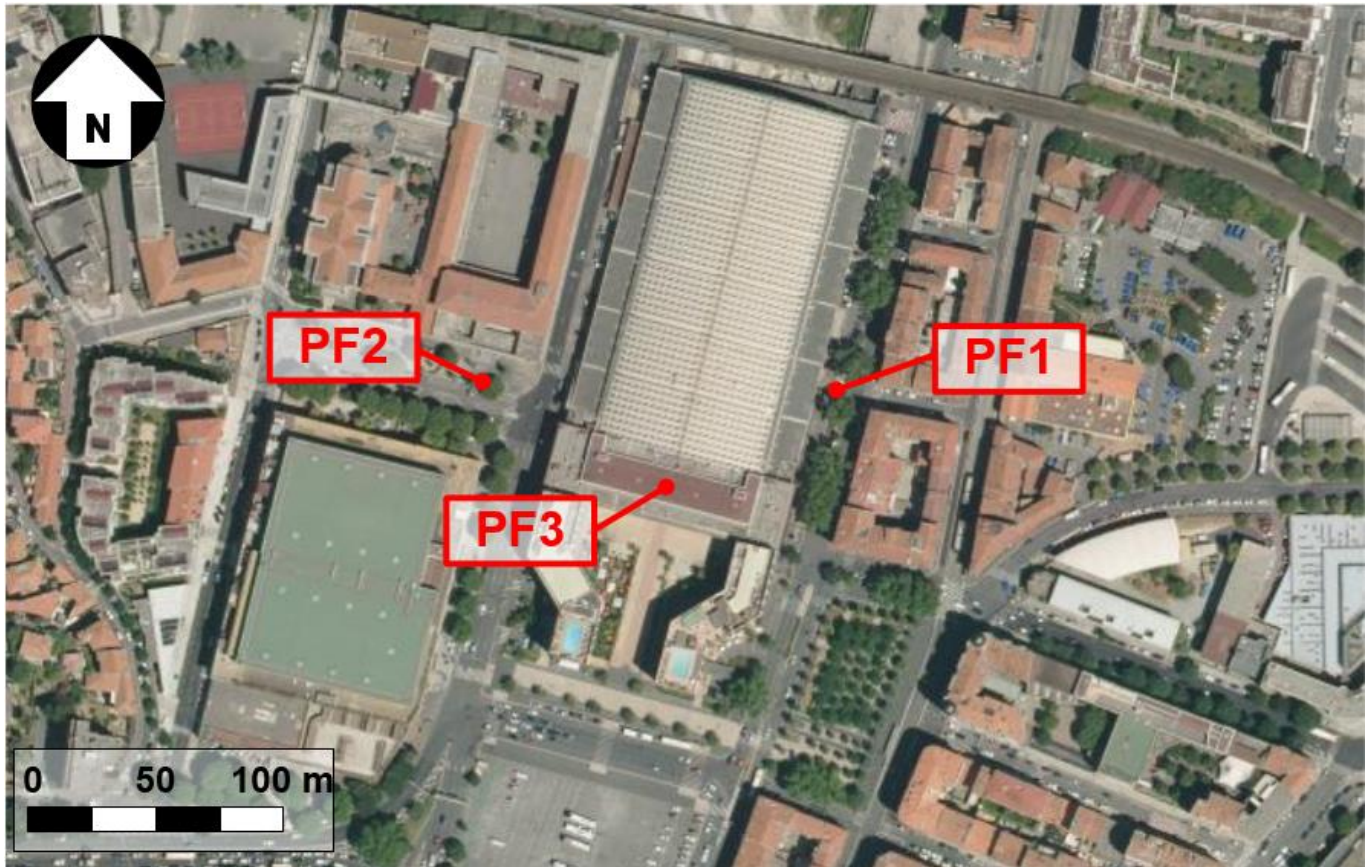


Figure 3: Plan de localisation des mesures acoustiques

Les conditions météorologiques au cours des mesurages étaient globalement les suivantes :

- Ciel dégagé,
- Sol sec,
- Vent faible à modéré,
- Absence de précipitations.

Compte tenu de la multiplicité des sources sonores d'une part, et des faibles distances de propagation d'autre part, l'analyse de l'influence de la météo sur les conditions de propagation du son est jugée non pertinente et n'est donc pas détaillée.

2.4. Présentations des résultats de mesure

Une fiche de synthèse des résultats est créée par point de mesure (cf. annexe). Elle comporte les renseignements suivants :

- Date et horaires de la mesure,
- Localisation du point de mesure sur un plan de situation orienté,
- Photographies de l'appareil de mesure et de son angle de vue,
- Sources sonores identifiées,
- Résultats acoustiques : évolution temporelle, niveaux sonores de constat et indices statistiques par période réglementaire diurne (7h – 22h) et nocturne (22h – 7h) : évolution temporelle, niveaux sonores L_{Aeq} et indices statistiques.

Note : L'indice statistique L_{50} ou L_{90} est défini dans la norme NF S31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement ». Cet indice représente un niveau acoustique fractile, c'est-à-dire qu'un indice L_x représente le niveau de pression acoustique continu équivalent dépassé pendant x % de l'intervalle de mesurage. L'indice L_{50} représente donc le niveau sonore équivalent dépassé sur la moitié de l'intervalle de mesurage.

Le tableau suivant présente une synthèse des résultats de mesure arrondis au $\frac{1}{2}$ dB(A) :

Mesure	Hauteur / Niveau	Début de la mesure	Période 7h – 22h Niveaux sonore en dB(A)			Période 22h – 7h Niveaux sonore en dB(A)		
			LA_{eq}	L_{50}	L_{90}	LA_{eq}	L_{50}	L_{90}
PF1	h = 3 m / voirie	31/03/2021 à 17h00	67.0	59.5	53.0	61.0	50.0	43.5
PF2	h = 3 m / voirie	31/03/2021 à 17h30	66.0	63.0	55.5	59.0	51.0	49.5
PF3	H = 1,5 m / toiture du pavillon de tête	31/03/2021 à 19h40	54.0	51.5	49.0	45.5	43.0	38.5

Tableau 1 : Synthèse des résultats des mesures acoustiques

Sur la place Don Bosco (PF2), l'évolution temporelle en période nocturne présente une limite basse sous laquelle le niveau sonore ne descend pas. La valeur $L_{90\ 22h-7h} = 39.5$ dB(A) mesurée doit donc être considérée comme le niveau de bruit ambiant de certains équipements du voisinage, et non comme le bruit résiduel de référence du site.

Le Parvis de l'Europe est actuellement ceint par le pavillon de tête du PEX, au Nord, et par deux immeubles d'hôtel en R+7, à l'Est et à l'Ouest. Les niveaux sonores mesurés au PF3 dans cette configuration urbaine bénéficient donc de l'effet d'écran procuré par ces bâtiments.



Figure 4 : Point de mesure PF3 positionné en toiture du pavillon de tête du PEX (avril 2021)

3. Campagne de mesures vibratoires

3.1. Objectifs de la campagne

La campagne de mesures vibratoires visait à caractériser le comportement de la structure constituant le plancher bas du hall d'expositions, sous les diverses sollicitations de l'environnement extérieur immédiat :

- Passages de convois ferroviaires sur le pont SNCF franchissant le Paillon,
- Trafic routier en surface et dans le tunnel André Liautaud,
- Autres sollicitations éventuellement détectables.

3.2. Caractéristiques du matériel de mesure

Pour les mesures sur le plancher bas de la halle d'exposition, huit chaînes d'acquisition SEQUOIA GEA sont utilisées, chacune étant composée d'une carte d'acquisition numérique cadencée à 1024 Hz et d'accéléromètres tri-axe G 446 001 s.

La dynamique et le bruit de fond des capteurs sont compatibles avec les signaux à mesurer. La gamme d'intérêt pour les mesures de cette étude est [5,7 Hz ; 440 Hz], ce qui correspond aux bandes de tiers d'octave de 6,3 Hz à 400 Hz.

3.3. Description des conditions de mesures

Les mesurages ont été réalisés en huit emplacements répartis sur toute la surface de la halle, en variant les positions vis-à-vis de la structure porteuse afin de tenir compte du caractère orthotrope de la dalle constituant le plancher bas :

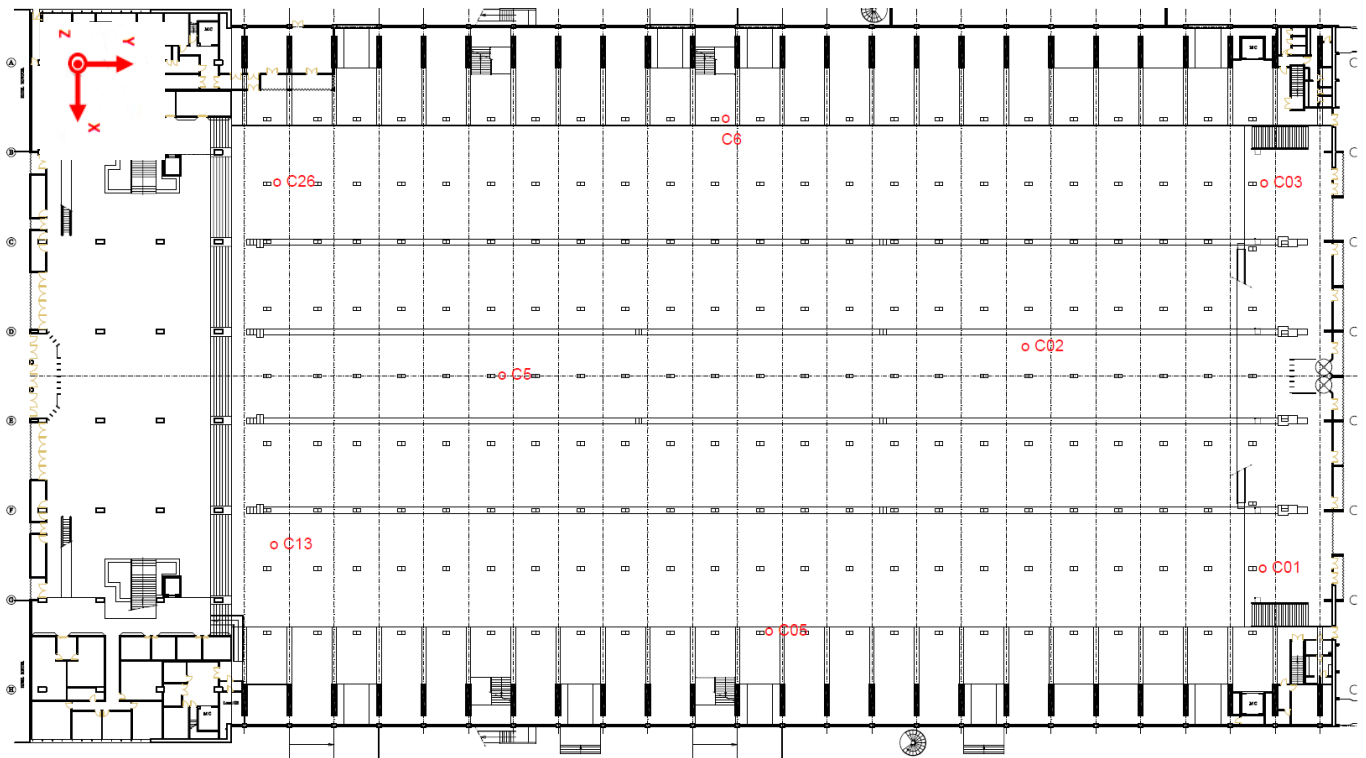
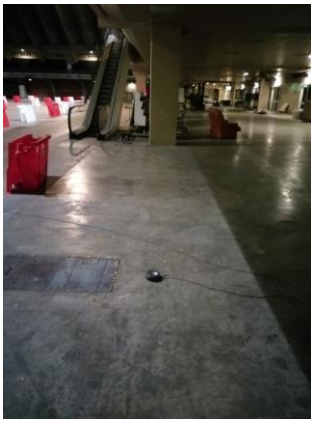
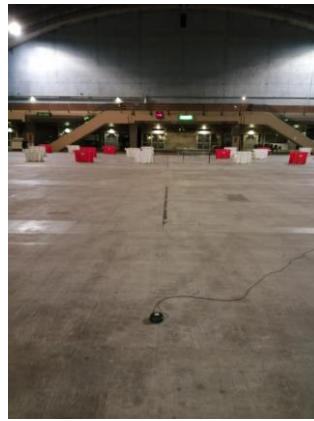


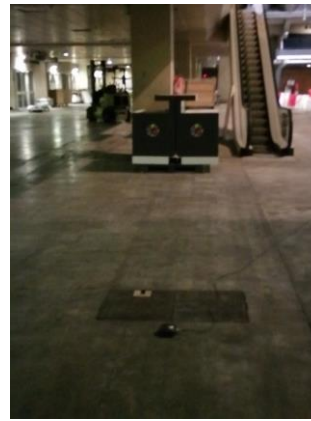
Figure 5 : Localisation en plan des 8 points de mesures vibratoire sur le plancher bas de la halle



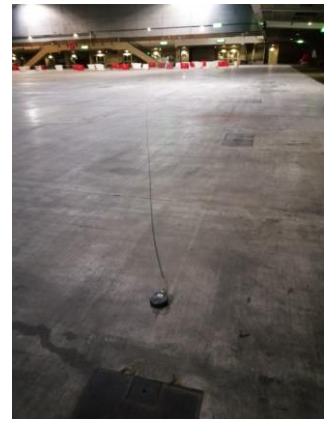
Capteur C01



Capteur C02



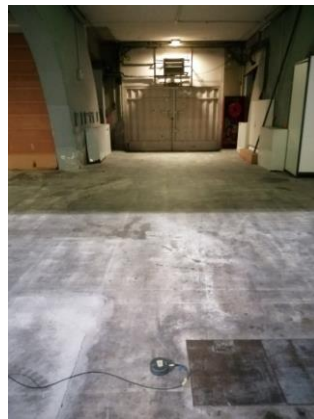
Capteur C03



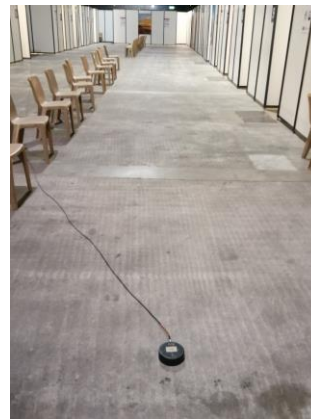
Capteur C05



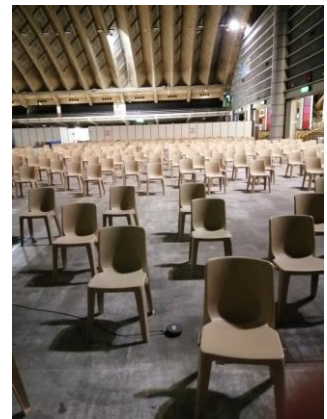
Capteur C5



Capteur C6



Capteur C13



Capteur C26

Figure 6 : Prise de vue des capteurs

Des mesures de réponse impulsionnelle du plancher support ont été effectuées pour chacune des positions des capteurs implantés.

L'enregistrement a été réalisé en continu du 31/03/2021 à 20h45 au 01/04/2021 à 08h50, permettant de mesurer un nombre suffisant de passages de convois ferroviaires dans les deux sens de circulation.

Le tunnel André Liautaud étant fermé à la circulation de 20h00 à 06h00 durant la nuit de mesures, l'influence du trafic routier empruntant cette infrastructure a pu être formellement identifiée par un examen visuel de l'évolution temporelle des niveaux vibratoires mesurés par les capteurs C01, C05 et C13, implantés à l'aplomb du tunnel.

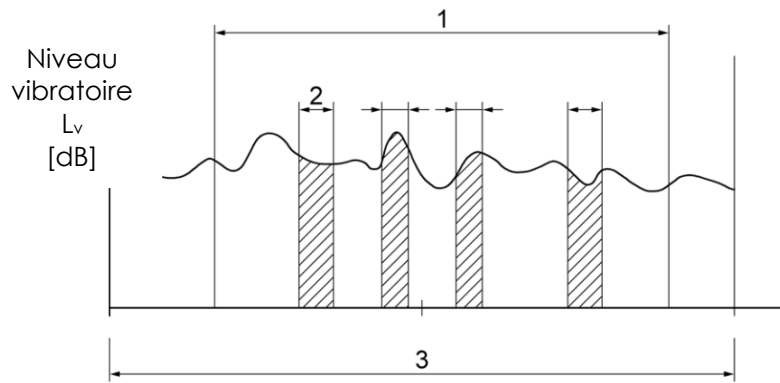
Les perturbations dues à l'utilisation du PEX comme centre de vaccination, durant la matinée du 01/04, ont été identifiées par les opérateurs présents sur place et exclus de l'analyse.

3.4. Traitement des mesures

3.4.1. Identification des événements

La vitesse particulière (unité [m/s]) est la grandeur physique retenue pour évaluer les vibrations des structures du bâtiment dans la plage de fréquences appartenant aux bandes de tiers d'octave de 6,3 Hz à 400 Hz.

L'enregistrement complet du signal temporel est traité pour obtenir l'indicateur $L_{\text{veq}}(T)$ niveau énergétique équivalent sur l'intervalle T (T variable selon le phénomène étudié). Dans cette étude l'intervalle de mesure est fixé à une durée de l'ordre de 10 secondes correspondant au pic le plus élevé du niveau vibratoire pour chaque passage de TER.



Légende

- 1 : Intervalle d'observation
- 2 : Intervalle de mesure d'un évènement particulier
- 3 : Intervalle de référence incluant la période d'observation

Figure 7 : Intervalle d'observation caractéristique de la situation vibratoire selon NF E90-020.

Après analyse des évolutions temporelles en chaque point de mesure, il apparaît que seul les passages de convois ferroviaires sur le pont SNCF franchissant le Paillon sont susceptibles d'émerger significativement du bruit de fond vibratoire du site.

3.4.2. Objectif à atteindre à terme

D'après les résultats du projet européen RIVAS¹, l'estimation du bruit solidien est réalisé en ajoutant 7 dB au spectre par bande de tiers d'octave du niveau de vitesse vibratoire en centre de plancher. Les capteurs étant positionnés directement sur le plancher bas, la formule suivante est appliquée : $L_p = L_v + 7 \text{ dB}$ pour chaque bande de tiers d'octave comprise entre 31,5 Hz et 125 Hz.

Compte tenu de la sensibilité des locaux à aménager dans la halle, il est recommandé de limiter le bruit solidien au seuil d'audition en champ diffus défini par la norme ISO 389-7.

3.5. Résultats de mesures

3.5.1. Niveaux de vitesses vibratoires

Toutes les signatures des niveaux vibratoires sont détaillées en Annexe 3 et exprimées :

- en bandes de tiers d'octave (entre 31,5 – 400 Hz) et en dB,
- pour chacun des 8 points de mesures,
- selon chacun des trois axes du repère orthonormé (x,y,z),
- en fonction l'exploitation de la ligne SNCF (selon les passages retenus et sens confondus) ainsi que le résiduel (en pointillé).

L'ensemble des valeurs présentées sont disponibles sous forme de fichiers numériques remis au commanditaire de la présente étude.

3.5.2. Réponse impulsionnelle des planchers supports

¹ RIVAS : Railway Induced Vibration Abatement Solutions, Definition of appropriate procedures to predict exposure in buildings and estimate annoyance, Deliverable D1.6.

3.5.3. Estimation du bruit solidien

Les données d'entrée retenues pour l'analyse du bruit solidien sont basées sur le niveau continu équivalent de la vitesse vibratoire verticale L_{Vz} pour les 10 passages de convois les plus énergétiques identifiés au point C03 :

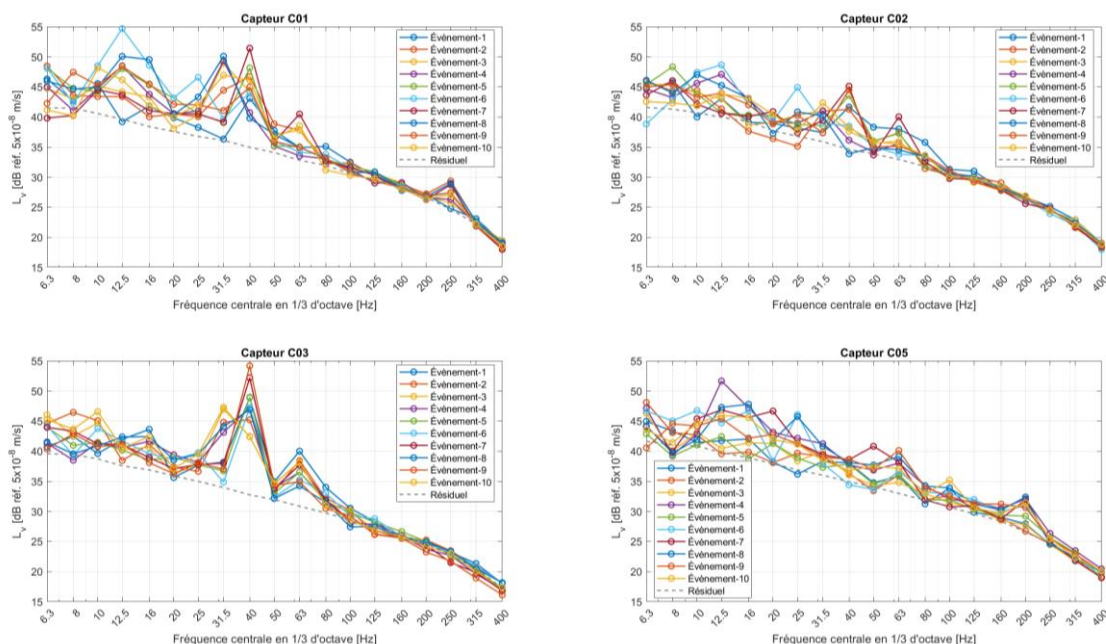


Figure 8 : Spectres L_{Vz} de référence pour l'estimation du bruit solidien

Pour les points C01, C02 et C03, les plus proches du pont SNCF, les maxima sont atteints pour le tiers d'octave 40 Hz, contenu dans la gamme de fréquences caractéristiques du trafic ferroviaire.

Le niveau de pression acoustique L_p est estimé selon la méthode décrite au § 3.4.2 :

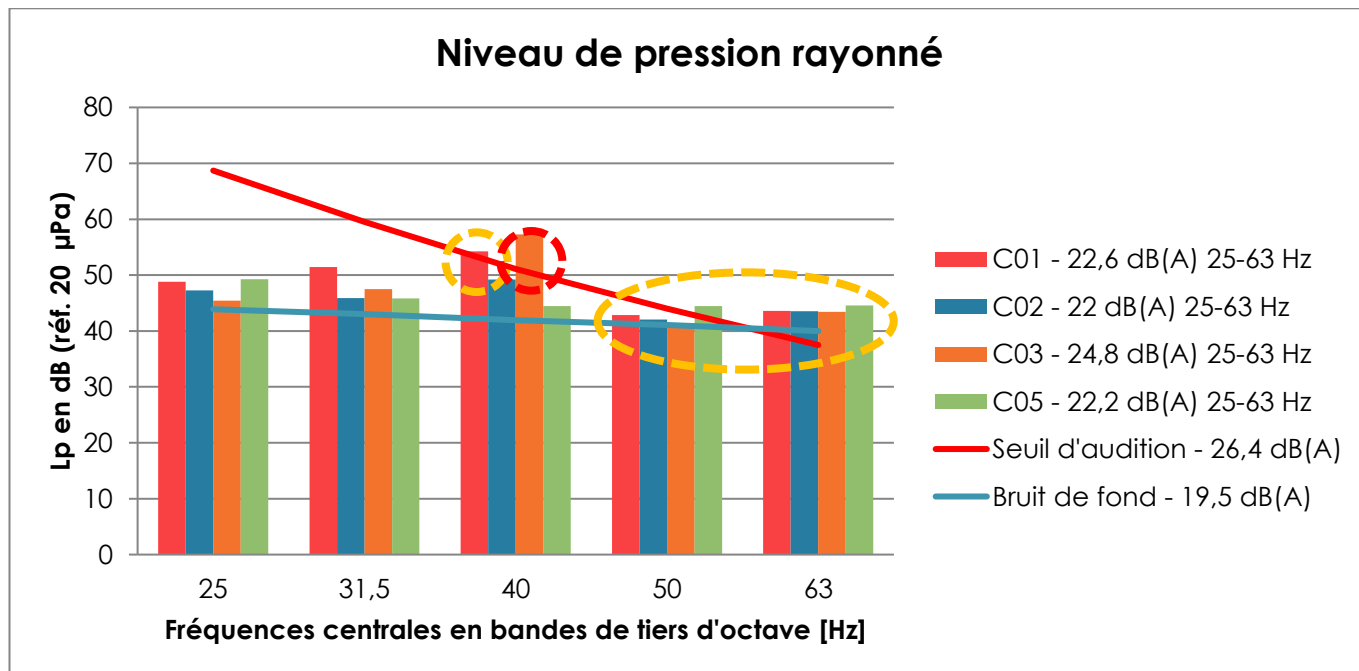


Figure 9 : Bruit solidien calculé au passage des convois ferroviaires

Aux points de mesure C01 et C03, le bruit solidien approche ou dépasse le seuil d'audition en champ diffus défini par la norme ISO 389-7, sur la bande de tiers d'octave 40 Hz.

Les niveaux calculés au passage des convois ferroviaires sur les bandes de tiers d'octave 50 Hz et 63 Hz apparaissent masqués par le bruit de fond vibratoire du site.

Les niveaux calculés au point C05, plus éloigné de l'infrastructure ferroviaire, n'émergent que faiblement du bruit de fond vibratoire : à cette distance de la source de vibrations, le bruit solidien n'est plus significatif.

On notera que le tiers d'octave 40 Hz coïncide avec une plage fréquentielle de réponse modale significative du plancher support, au point C01 comme au point C03 (cf. § 4.3.3). Le traitement antivibratoire permettant de résorber l'émergence sonore dans cette gamme de fréquences pourra consister :

- soit en une modification des caractéristiques mécaniques du plancher existant,
- soit par la mise en place d'une dalle désolidarisée, de caractéristiques adaptées au filtrage vibratoire requis.

4. Annexes

4.1. Annexe 1 : Glossaire

Vitesse particulière

Une des grandeurs pertinentes pour décrire un phénomène vibratoire est la vitesse particulière en moyenne RMS, notée V_{rms} , mesurée en un point et exprimée en mm/s ou en dBv.

Le niveau de vitesse vibratoire est aussi exprimé en dBv par la relation suivante :

$$Lv = 10 \log \frac{V_{rms}^2}{V_{ref}^2},$$

L_v , niveau de vitesse vibratoire en dB par rapport à la référence 5×10^{-8} m/s ;
 V_{rms} , niveau de vitesse vibratoire RMS en m/s ;
 V_{ref} , niveau de vitesse vibratoire de référence fixé à 5×10^{-8} m/s.

Bandes d'Octaves et Niveau Global

La sensation de l'oreille en fréquence n'est pas linéaire. Plus elle est élevée, plus il faut une grande variation de cette fréquence pour que l'impression de variation reste constante. Des valeurs de fréquences sont normalisées pour exprimer cette sensation :

31,5 / 63 / 125 / 250 / 500 / 1000 / 2000 / 4000 / 8000

Nous parlerons ici d'octave, comme les musiciens. Le niveau global correspond à la somme d'énergie de toutes les bandes d'octaves. Le niveau global est noté L.

Bruit ambiant

Bruit total existant dans une situation donnée, pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

Bruit particulier

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

Bruit résiduel

Bruit ambiant en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

Courbes de Noise Rating (NR)

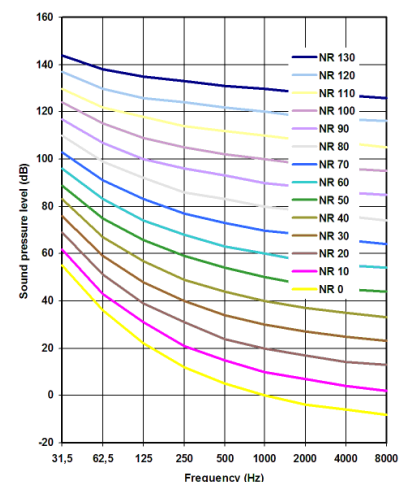
Les courbes d'évaluation du bruit, ou courbes NR (Noise Rating) sont des courbes basées sur l'allure générale des courbes de niveau d'isophonie de l'oreille et permettent de déterminer au moyen d'un seul chiffre, le niveau de pression acoustique maximum autorisé dans chaque bande d'octave.

En effet, la sensibilité de l'oreille humaine est variable suivant la fréquence : pour notre oreille, 60dB à 1000Hz est plus dérangeant que 60dB à 250Hz (la sensibilité est optimale entre 2 et 5kHz).

Décibel

Le décibel est une échelle de mesure logarithmique en acoustique, c'est un terme sans dimension. Il est noté dB. Le décibel étant une échelle logarithmique, il est à remarquer que :

$$80\text{dB} + 80\text{dB} = 83\text{dB} \text{ et } 80\text{dB} + 90\text{dB} = 90\text{dB}$$



Décibel A

La lettre A signifie que le décibel est pondéré pour tenir compte de la différence de sensibilité de l'oreille humaine à chaque fréquence, exprimée par le sigle dB(A). Elle atténue les basses fréquences.

Indices statistiques L_x

Le niveau de bruit L_x , exprimé en dB (pondéré ou non), correspond au niveau de bruit dépassé X% du temps sur la période considéré.

Lorsque le bruit n'est pas stable, il peut être caractérisé par :

L_1 : niveau dépassé pendant 1% du temps (bruit maximal)

L_{10} : niveau dépassé pendant 10% du temps (bruit crête)

L_{50} : niveau dépassé pendant 50% du temps (bruit moyen)

L_{90} : niveau dépassé pendant 90% du temps (bruit de fond)

Niveau de bruit équivalent L_{eq}

En considérant un bruit variable perçu pendant une durée T, le L_{eq} représente le niveau de bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit réellement perçu pendant cette durée. Le L_{eq} s'exprime en dB.

Niveau de pression acoustique instantané L_p

L_p est le niveau de pression acoustique instantané et s'exprime en dB.

$$L_p = 20 \log \left(\frac{P}{P_0} \right)$$

Avec :

$P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Pascal (pression minimale perceptible par l'oreille humaine)

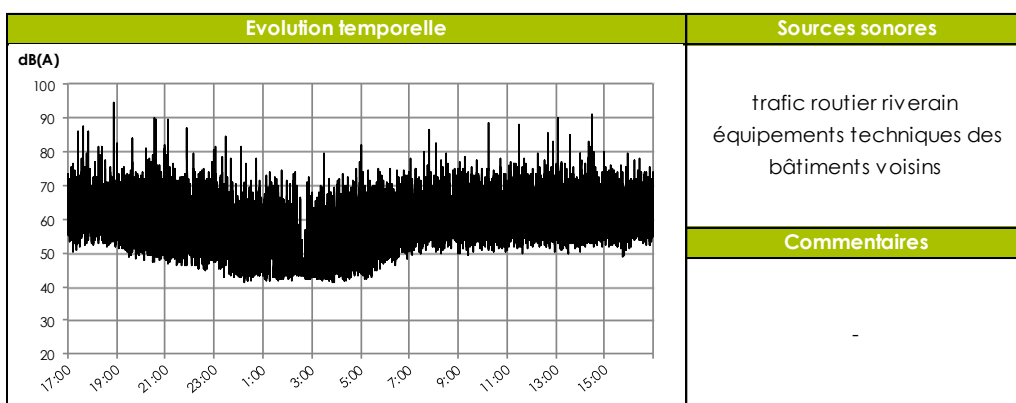
P = Pression acoustique sur le microphone

4.2. Annexe 2 : fiches de mesure acoustique

PF1 Mesure de bruit d'état initial ACOUSTB ACOUSTIQUE - ONDES - VIBRATIONS	
Bd J-B Vérany, angle rue de l'Authion	Mesure réalisée le 31/03/2021 à 17:00
06000 Nice	Durée : 24 h h = 3 m / Champ libre



Périodes réglementaires	Niveaux sonores mesurés - Bruit résiduel		
	L _{Aeq}	L ₅₀	L ₉₀
Période diurne (7 h - 22 h)	67,1 dB(A)	59,4 dB(A)	52,9 dB(A)
Période nocturne (22 h - 7 h)	61,0 dB(A)	49,9 dB(A)	43,5 dB(A)

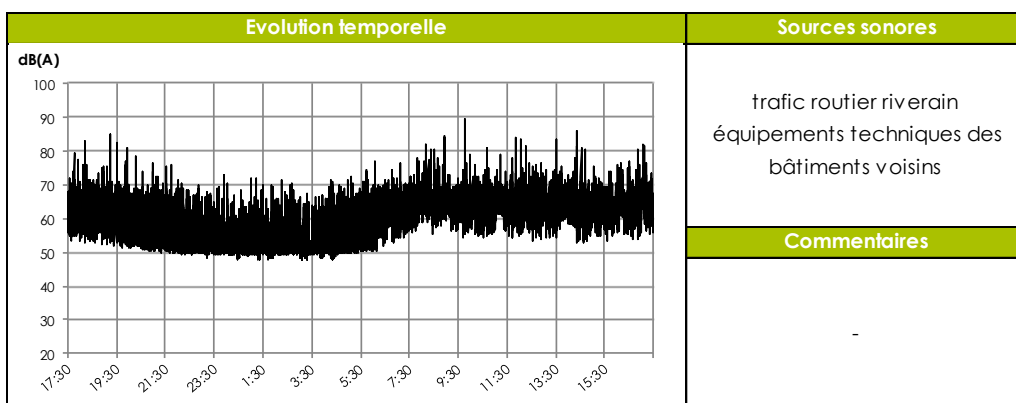


Niveaux sonores (dB) par bandes de fréquences (Hz) - Bruit résiduel									
Période	Niveaux sonores	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Période diurne (7 h - 22 h)	Leq	72,0	68,3	65,1	61,9	62,6	60,1	56,0	46,3
	L ₅₀	66,9	61,2	57,5	55,3	54,7	51,5	44,3	34,0
	L ₉₀	59,6	55,7	51,8	49,2	48,0	44,3	36,1	24,9
Période nocturne (22 h - 7 h)	Leq	65,9	62,4	59,6	57,1	56,8	53,5	47,6	39,3
	L ₅₀	57,2	52,2	48,9	46,0	45,4	41,4	32,2	21,8
	L ₉₀	48,0	48,4	45,2	42,2	37,3	31,6	23,4	19,8

PF2 Mesure de bruit d'état initial ACOUSTB ACOUSTIQUE - ONDES - VIBRATIONS	
Place Don Bosco, angle av. du Maréchal Lyautey	Mesure réalisée le 31/03/2021 à 17:30
06000 Nice	Durée : 24 h h = 3 m / Champ libre



Périodes réglementaires	Niveaux sonores mesurés - Bruit résiduel		
	L _{Aeq}	L ₅₀	L ₉₀
Période diurne (7 h - 22 h)	66,0 dB(A)	63,2 dB(A)	55,5 dB(A)
Période nocturne (22 h - 7 h)	59,0 dB(A)	51,1 dB(A)	49,5 dB(A)

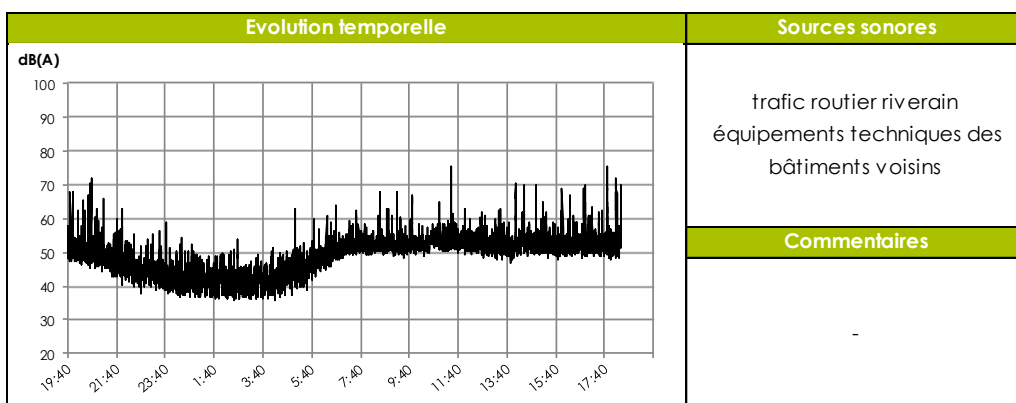


Niveaux sonores (dB) par bandes de fréquences (Hz) - Bruit résiduel									
Période	Niveaux sonores	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Période diurne (7 h - 22 h)	Leq	71,3	68,0	64,7	60,8	61,8	58,8	52,8	46,3
	L ₅₀	68,7	63,3	60,9	57,7	58,9	55,6	48,6	34,0
	L ₉₀	59,4	56,9	55,2	50,2	50,7	47,2	40,3	24,9
Période nocturne (22 h - 7 h)	Leq	62,9	59,0	57,2	53,4	55,4	51,7	44,7	39,3
	L ₅₀	55,5	51,1	53,2	44,3	47,0	41,6	35,0	21,8
	L ₉₀	51,9	49,4	51,9	41,9	45,2	39,5	33,7	19,8

PF3 Mesure de bruit d'état initial ACOUSTB ACOUSTIQUE - ONDES - VIBRATIONS	
Palais des Expositions, côté Parvis de l'Europe	Mesure réalisée le 31/03/2021 à 19:40
06000 Nice	Durée : 23 h
	Toiture / Champ libre



Périodes réglementaires	Niveaux sonores mesurés - Bruit résiduel		
	L _{Aeq}	L ₅₀	L ₉₀
Période diurne (7 h - 22 h)	53,8 dB(A)	51,7 dB(A)	48,8 dB(A)
Période nocturne (22 h - 7 h)	45,3 dB(A)	42,8 dB(A)	38,4 dB(A)



Niveaux sonores (dB) par bandes de fréquences (Hz) - Bruit résiduel									
Période	Niveaux sonores	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Période diurne (7 h - 22 h)	Leq	62,5	57,2	52,7	49,5	49,8	46,2	36,3	25,3
	L ₅₀	61,9	55,6	51,6	48,0	47,0	43,4	33,4	17,5
	L ₉₀	57,0	52,3	47,8	45,0	44,0	40,1	28,1	12,0
Période nocturne (22 h - 7 h)	Leq	55,4	49,6	46,7	41,4	41,0	36,5	25,2	12,0
	L ₅₀	52,6	46,7	43,2	38,4	38,1	33,4	20,6	9,3
	L ₉₀	49,7	44,8	40,2	34,6	32,7	27,3	14,9	8,7

4.3. Annexe 3 : Relevés de mesures vibratoires

4.3.1. Sélection des passages de convois ferroviaires

17 passages de convois (tous types et tous sens confondus) ont été relevés et validés au moyen du capteur C03 au cours de la période d'observation :

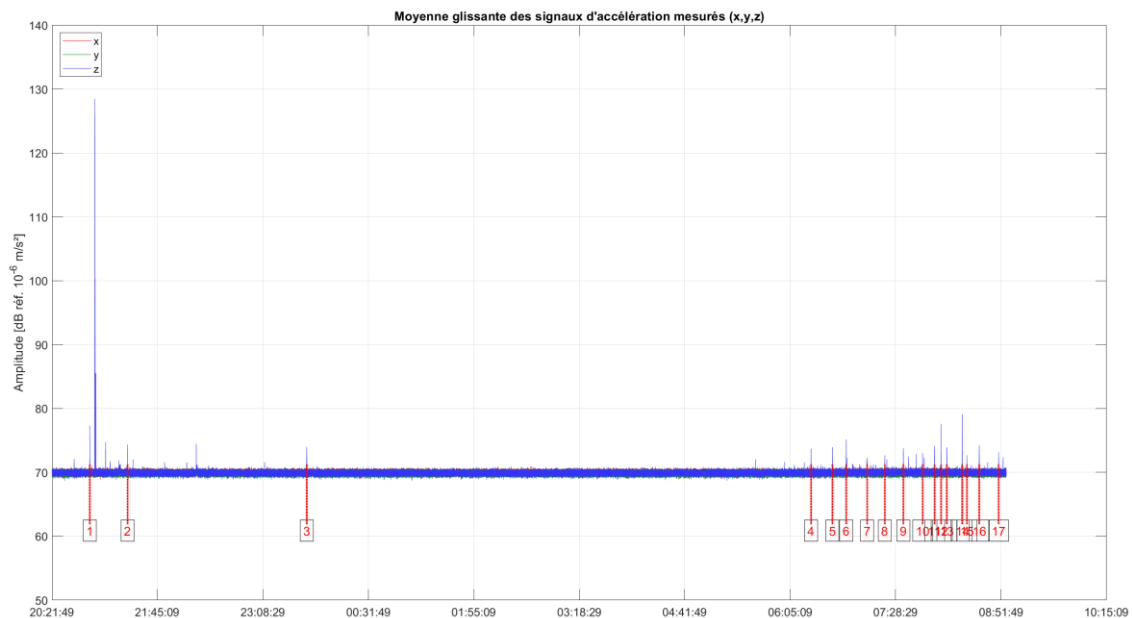


Figure 10 : Évolution temporelle et codage des passages ferroviaires sur la période d'observation

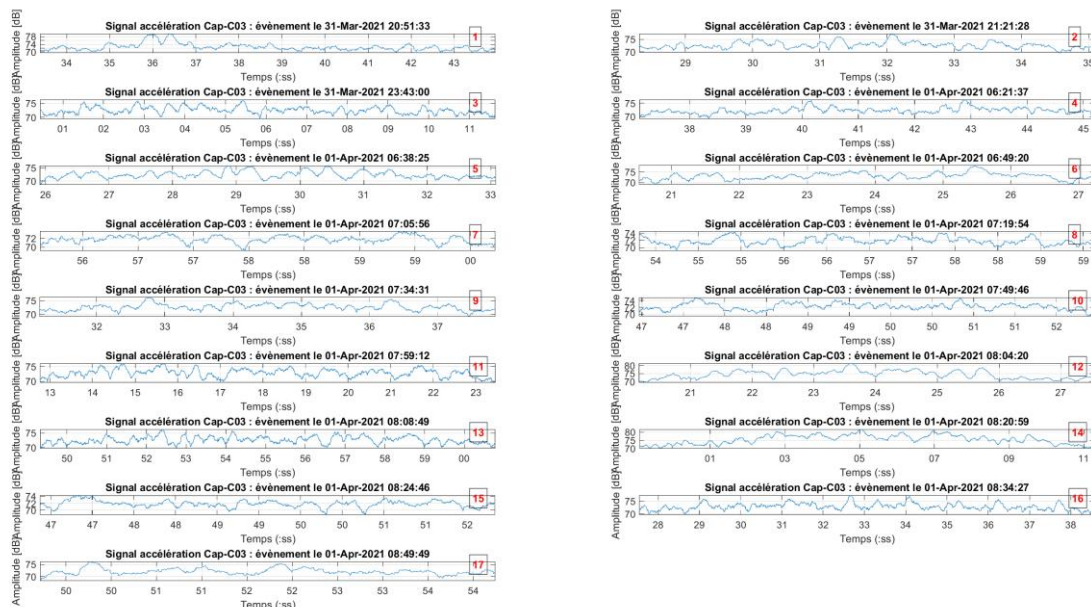


Figure 11 : Évolution temporelle de chacun des 17 convois ferroviaire retenus au point C03

Nota : sur les points situés au sud de la halle, seuls 11 passages ferroviaires étaient identifiables.

4.3.2. Spectres de vitesse vibratoire

Sur la base de cette sélection, les spectres des passages ferroviaires retenus sont décrits pour chacun des 8 points de mesures répartis dans la halle, et pour chaque axe (x,y,z) :

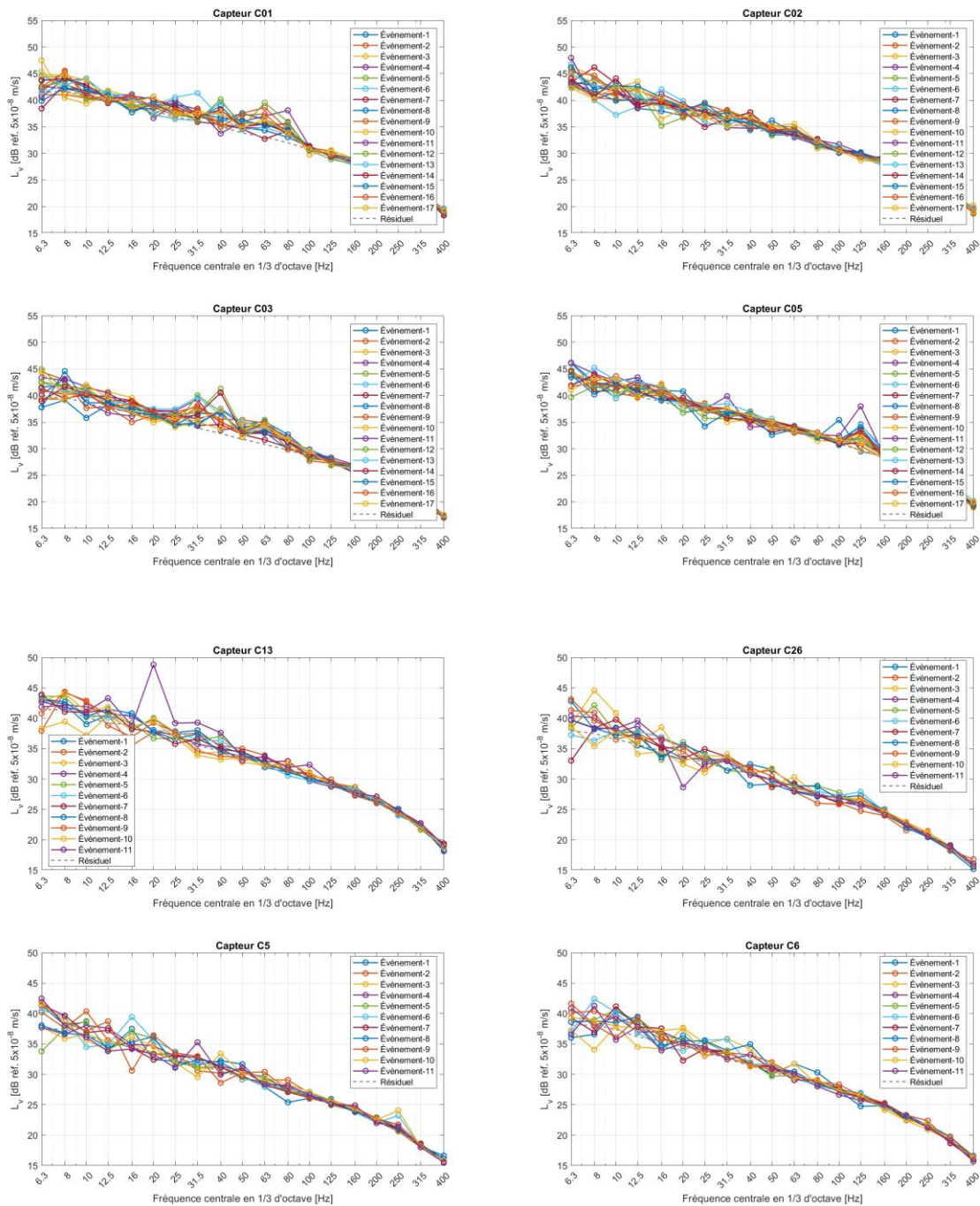


Figure 12 : Spectres de vitesse vibratoire axe x pour chacun des passages ferroviaires + résiduel

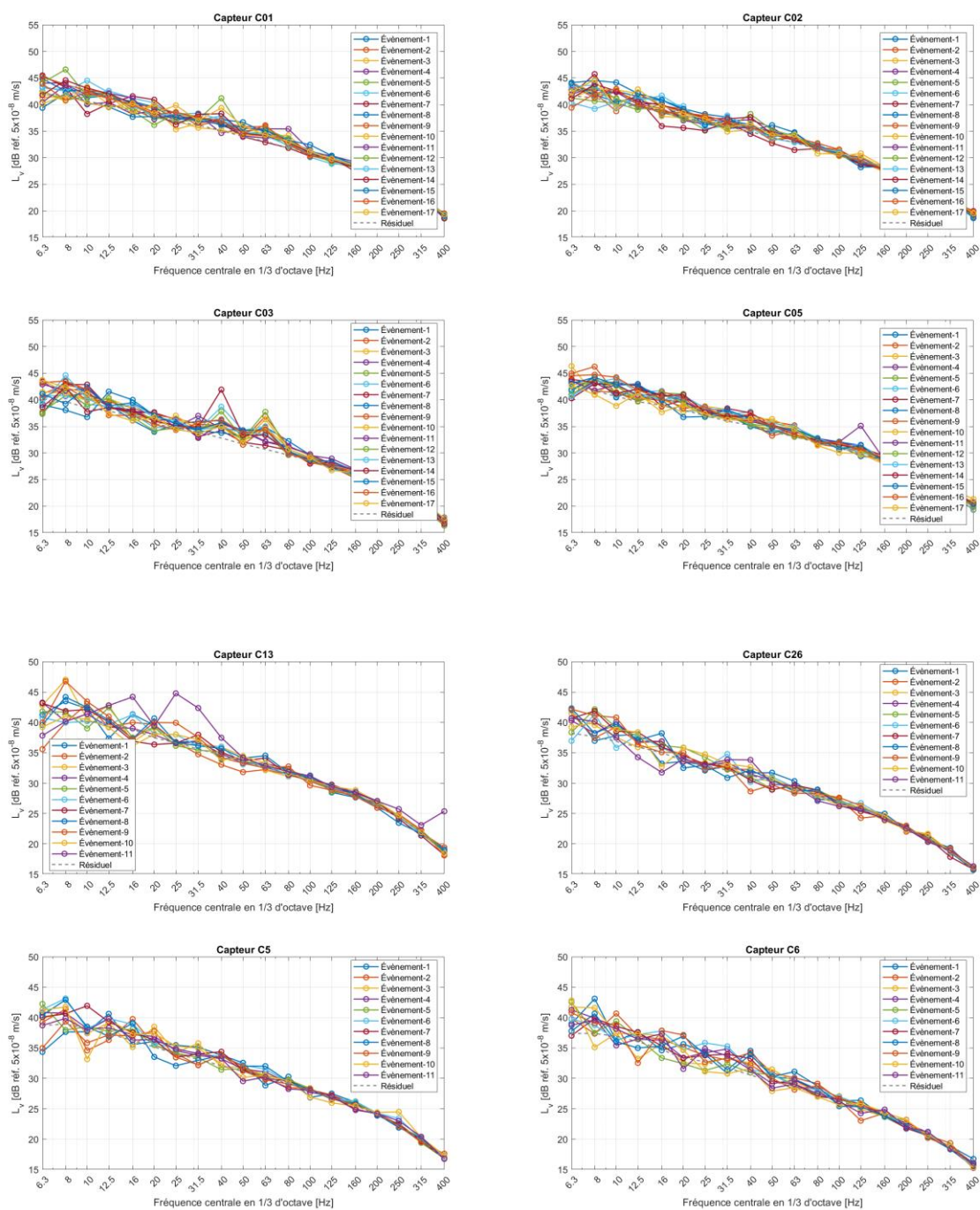


Figure 13 : Spectres de vitesse vibratoire axe y pour chacun des passages ferroviaires + résiduel

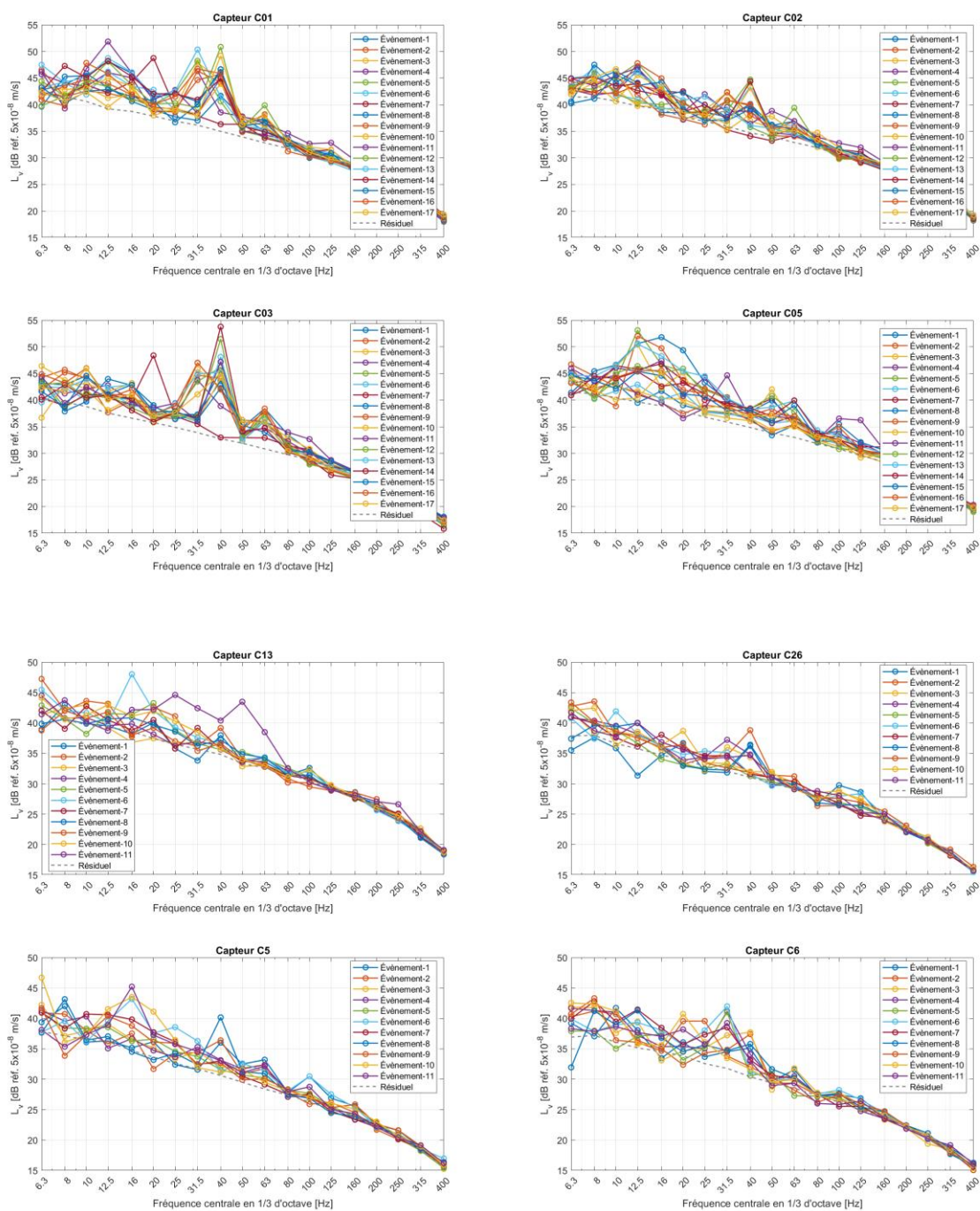
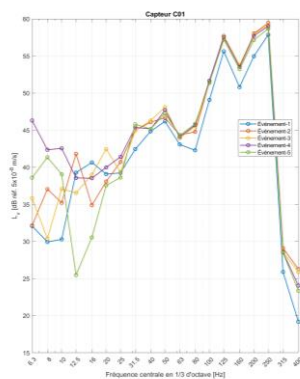


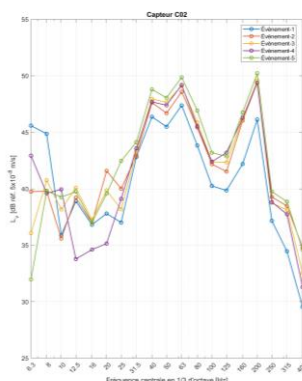
Figure 14 : Spectres de vitesse vibratoire axe z pour chacun des passages ferroviaires + résiduel

4.3.3. Réponse impulsionnelle des supports

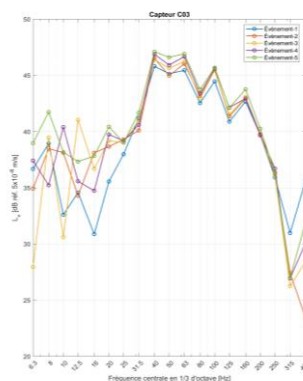
La réponse impulsionnelle du plancher support mesurée sur l'axe vertical en chaque point est indiquée sur les figures suivantes.



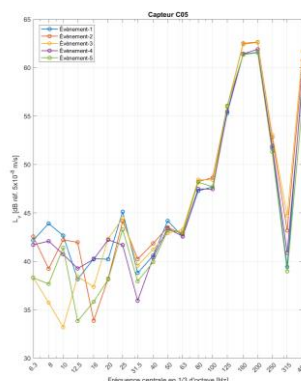
Capteur C01



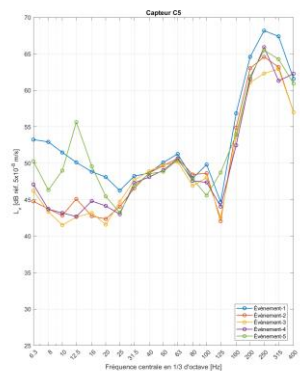
Capteur C02



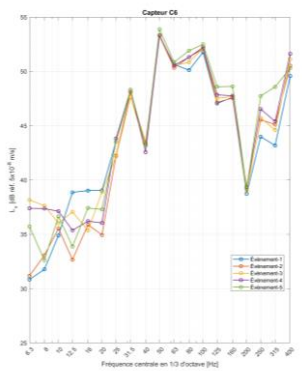
Capteur C03



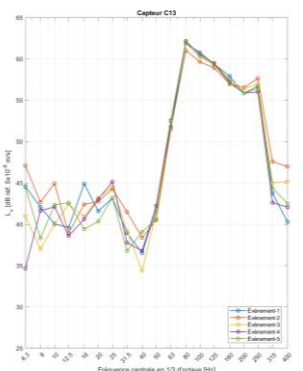
Capteur C05



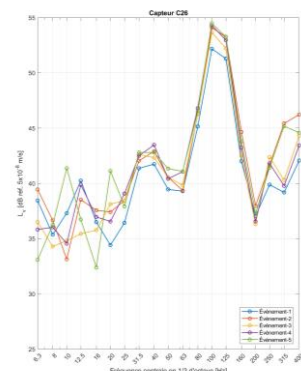
Capteur C5



Capteur C6



Capteur C13



Capteur C26

Figure 15 : Spectres de réponse impulsionnelle verticale du plancher support