

MESURES ACOUSTIQUES

Etat des lieux acoustique avant travaux et traitements
d'acoustique interne

RÉHABILITATION DE L'ANCIENNE CRÈCHE DE GARGAS (84)



Mesures, analyse et rédaction rapport :

Loïc RICARD

Sébastien TARDY

Rapport établi le 01 juillet 2024

Référence : LOR-st-FR1881-RP2024-0079

ACOUSTIC TECHNOLOGIES MIDI

Sarl au capital de 22 500 € / N° TVA : FR 46 538 978 248 / E-mail : info@atechmidi.fr / Contact : +33 06.86.14.52.45

Siège : 17 Bd Champfleury, 84000 AVIGNON / RCS Avignon 538 978 248

Agence Languedoc Roussillon : 15 Avenue des Chasseurs 34920 LE CRES / SIRET : 538 978 248 00010

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	3
2. PROTOCOLE DE MESURES	4
2.1 DATE DES MESURES	4
2.2 MATÉRIEL UTILISÉ	4
2.3 CONDITIONS DE MESURES	6
2.4 PLAN DE MESURAGE	8
3. RÉSULTATS	9
3.1 NIVEAUX DE BRUIT MESURÉS	9
3.2 NIVEAUX DE BRUIT AMBIANT AUTORISÉS	11
4. ACOUSTIQUE INTERNE	12
4.1 MESURES DU TEMPS DE RÉVERBÉRATION	12
4.1.1 <i>Méthodologie</i>	12
4.1.2 <i>Résultat des mesures de Tr et objectifs</i>	13
5. OPTIMISATION DE SOLUTIONS	15
5.1 TRAITEMENT DU PLAFOND	15
5.2 TRAITEMENT DES PAROIS	18
5.3 CARACTÉRISTIQUE DES MATÉRIAUX RETENUS	20
5.4 GAINS ATTENDUS	21
5.4.1 <i>Temps de réverbération</i>	21
6. CONCLUSIONS	22
7. ANNEXES	23
7.1 FICHES DE MESURES	23
7.2 REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE	25
7.3 DÉFINITIONS	26

1. INTRODUCTION

Ce rapport présente les résultats des mesures de niveaux de pression acoustique réalisées du 21 au 22 mai 2024 à Gargas (84).

La municipalité de Gargas porte un projet de réhabilitation de l'ancienne crèche pour y accueillir diverses associations.

Notre bureau d'études a été missionné afin de proposer un traitement de l'acoustique interne de la grande salle et de réaliser des mesures d'état des lieux avant travaux.

Pour cela, des mesures des niveaux de bruit résiduel ont été réalisées en 1 point pendant 24 heures environ. Les mesures ont été réalisées en période de jour et de nuit, selon les prescriptions de la norme NF S 31-010 : 1996 « *Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement* ».

2. PROTOCOLE DE MESURES

2.1 Date des mesures

Les mesures de 24 heures ont été réalisées du 21 au 22 mai 2024 entre 14h38 et 15h28 le lendemain, soit pendant 24 heures, couvrant ainsi l'ensemble de la période de nuit (22h-7h) et l'ensemble de la période de jour (7h-22h).







2.2 Matériel utilisé

Les mesures ont été réalisées à l'aide de sonomètres intégrateurs. Tous les appareils de mesure utilisés sont de classe 1 (norme CEI 61672-1).

Matériel utilisé :

Analyseurs	
<input type="checkbox"/>	<u>Fusion 01 :</u> Sonomètre intégrateur de classe 1, de marque 01dB-Metravib, type Fusion (#10509) avec microphone Gras, type 40CE (#210680). Conforme aux normes IEC 60651 :2000, 60804 :2000, 61672-1 :2002, et IEC 1260 : 2011. Vérification périodique : 09/2023
<input type="checkbox"/>	<u>Fusion 02 :</u> Sonomètre intégrateur de classe 1, de marque 01dB-Metravib, type Fusion (#11446) avec microphone Gras, type 40CE (#259656). Conforme aux normes IEC 60651 :2000, 60804 :2000, 61672-1 :2002, et IEC 1260 : 2011. Vérification périodique : 03/2024
<input type="checkbox"/>	<u>Fusion 03 :</u> Sonomètre intégrateur de classe 1, de marque 01dB-Metravib, type Fusion (#10413) avec microphone Gras, type 40CE (#207566). Conforme aux normes IEC 60651 :2000, 60804 :2000, 61672-1 :2002, et IEC 1260 : 2011. Vérification périodique : 07/2023
<input checked="" type="checkbox"/>	<u>Fusion 04 :</u> Sonomètre intégrateur de classe 1, de marque 01dB-Metravib, type Fusion (#14330) avec microphone Gras, type 40CD (#454528). Conforme aux normes IEC 60651 :2000, 60804 :2000, 61672-1 :2002, et IEC 1260 : 2011. Vérification périodique : 03/2024
<input type="checkbox"/>	<u>Fusion 05 :</u> Sonomètre intégrateur de classe 1, de marque 01dB-Metravib, type Fusion (#14329) avec microphone Gras, type 40CD (#428353). Conforme aux normes IEC 60651 :2000, 60804 :2000, 61672-1 :2002, et IEC 1260 : 2011. Vérification périodique : 03/2024
<input type="checkbox"/>	<u>Fusion 06 :</u> Sonomètre intégrateur de classe 1, de marque 01dB-Metravib, type Fusion (#15452) avec microphone Gras, type 40CD (#556059). Conforme aux normes IEC 60651 :2000, 60804 :2000, 61672-1 :2002, et IEC 1260 : 2011. Vérification périodique : 12/2023



Station météorologique		
<input type="checkbox"/>	<p><u>Station météorologique</u> :</p> <p>Marque : VAISALA ; Série : WXT530 ; Type : WXT532 ; S/N : V1951027 ; Vérification : 05/2023.</p>	
Calibreurs		
<input checked="" type="checkbox"/>	01dB-Metravib – Calibreur type Cal 21 IEC 942:1988 Classe 1; 94 dB à 1kHz [S/N : 34344478].	
<input type="checkbox"/>	01dB-Metravib – Calibreur type Cal 21 IEC 942:1988 Classe 1; 94 dB à 1kHz [S/N : 35134331].	
<input type="checkbox"/>	CESVA CB006 - Calibreur IEC 60942:2003 Classe 1; 94 dB à 1kHz [S/N : 049943].	
Sources de bruit		
<input type="checkbox"/>	CESVA MI005 - Machine à chocs [#T234669], conforme aux spécifications ISO 140.	
<input type="checkbox"/>	MIPRO MA-708 - Sonorisation Portable Autonome Haute Qualité. Bi-Amplification de 200W. Générateur de bruit rose intégré.	
<input type="checkbox"/>	Caisson de basse Hughes & Kettner BK505. Amplification de 200W	
<input checked="" type="checkbox"/>	ALFA-PROJ - Revolver d'alarme, model 120, 9mm B.E.L.00057	

Les sonomètres ont été calibrés avant et après les mesures et l'écart de calibration constaté est resté inférieur à 0,1 dB.

2.3 Conditions de mesures

Références normatives :

Ces mesures d'état des lieux ont été réalisées conformément à la norme *NF S 31-010 « caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement »* sans déroger à aucune de ses dispositions, durant une nuit complète, plus une après-midi et une partie de matinée. La méthode utilisée est la méthode dite "d'expertise". Nous avons relevé les niveaux de bruit $L_{Aeq, 1s}$, ainsi que les spectres correspondants par bandes de 1/3 d'octave entre 20 Hz et 20 kHz.

Conditions météorologiques :

Nous notons :

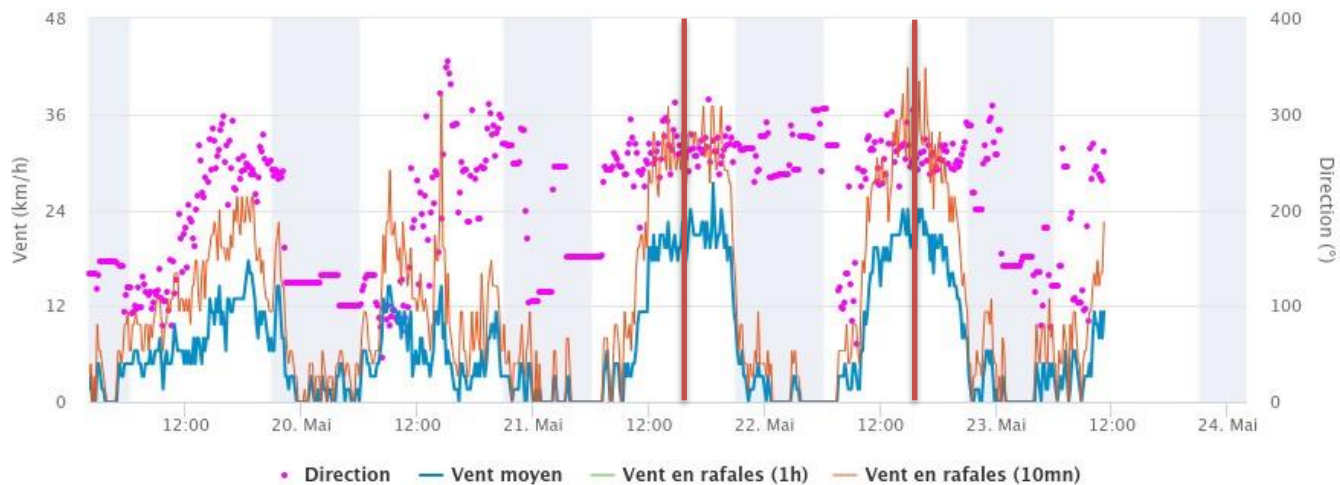
- Un temps sec, et une absence de précipitations durant ces mesures ;
- Un vent faible ;
- Ciel dégagé, sol sec durant toute la période de mesures.

Les sources de bruit principales autour du site sont les équipements des différentes habitations et les bruits liés à l'environnement (notamment les oiseaux, insectes...).

- Période de jour (7h-22h) : (U3 ; T1) ;
- Période de nuit (22h-7h) : (U3 ; T5).

Vent

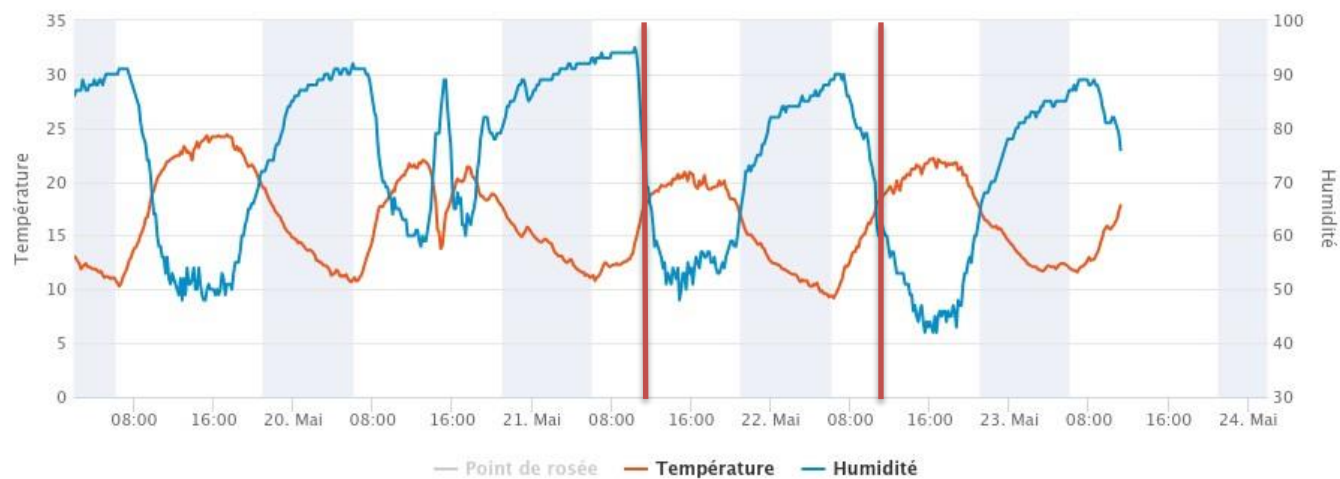
A Saint-Saturnin-lès-Apt (84)



www.infoclimat.fr/s/000DI

Température, humidité, point de rosée

A Saint-Saturnin-lès-Apt (84)



www.infoclimat.fr/s/000DI

2.4 Plan de mesurage

Le projet se situe à Gargas, à proximité d'habitations.



Figure 1 : Localisation du site.

Nous avons placé un sonomètre (Fusion 04) dans le jardin d'un des voisins en face de l'emplacement du projet.

3. RESULTATS

3.1 Niveaux de bruit mesurés

Les résultats des mesures réalisées à proximité de l'ancienne crèche sont présentés en annexe 7.1, sous forme de fiches de mesures reprenant les évolutions temporelles des niveaux de bruit $L_{Aeq,t}$ mesurés.

Les tableaux ci-dessous résument les niveaux de bruit les plus bas calculés sur une période glissante de 30 minutes pour les périodes de jour et de nuit au niveau du point de mesure :

Emplacement du point 1 à coté de la crèche :

	Niveaux de bruit résiduel - 30 minutes les plus calmes													
	Période diurne							Période nocturne						
	L_{Aeq}	L_{min}	L_{max}	L_{95}	L_{90}	L_{50}	L_{10}	L_{Aeq}	L_{min}	L_{max}	L_{95}	L_{90}	L_{50}	L_{10}
Niveau global (dBA)	33,0	28,0	54,0	28,5	29,0	30,0	34,0	26,0	24,0	35,0	24,5	24,5	25,5	27,5
63 Hz (dB lin)	39,5	29,5	54,0	32,0	32,5	35,5	42,5	33,0	28,0	47,5	30,0	30,0	32,0	34,0
125 Hz (dB lin)	32,0	24,5	46,0	26,5	27,0	29,0	35,5	27,0	23,5	37,0	25,0	25,0	26,0	28,0
250 Hz (dB lin)	29,0	21,0	49,0	22,0	22,5	25,5	31,5	24,0	19,0	38,5	20,0	20,5	21,0	26,0
500 Hz (dB lin)	27,5	22,0	47,5	23,0	23,5	24,5	28,5	22,0	20,5	35,0	21,0	21,0	21,5	23,5
1 kHz (dB lin)	26,5	21,5	39,0	23,0	23,0	24,5	28,5	20,0	18,0	30,0	18,0	18,5	19,0	21,5
2 kHz (dB lin)	25,5	21,5	39,0	23,5	24,0	25,0	27,0	19,5	17,0	29,5	17,5	17,5	19,0	21,0
4 kHz (dB lin)	27,5	13,0	53,5	13,5	13,5	14,0	18,5	15,0	13,0	26,5	13,0	13,5	14,0	16,0

Tableau 1 - niveaux de bruit mesurés sur site, pour les 30 minutes les plus calmes des périodes de jour et de nuit, arrondis à 0,5 dB près.

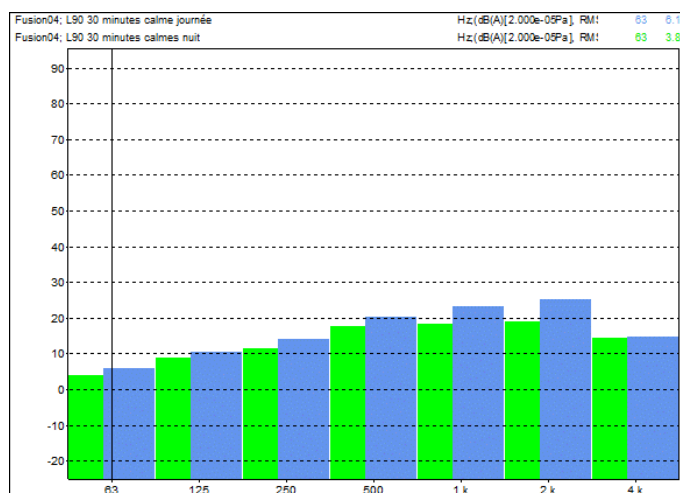


Tableau 2 - spectres des niveaux globaux L90 pour les 30 minutes les plus calmes des périodes diurnes et nocturnes (graphique en dBA).

Les tableaux ci-dessous résument les niveaux de bruit résiduel mesurés sur toute la période de jour et sur toute la période de nuit au point de mesure :

	Niveaux de bruit résiduel - Périodes réglementaires													
	Période diurne							Période nocturne						
	LAeq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	LAeq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Niveau global (dBA)	44,0	26,0	73,5	31,5	34,5	40,0	46,0	36,5	24,0	66,5	24,5	24,5	27,5	39,0
63 Hz (dB lin)	51,0	29,5	79,5	37,0	39,5	46,5	53,0	39,5	27,5	63,0	30,0	30,5	32,5	41,5
125 Hz (dB lin)	47,0	24,5	76,5	30,5	33,0	39,5	47,0	34,0	23,5	65,5	25,0	25,0	26,5	34,0
250 Hz (dB lin)	43,0	20,5	73,0	28,0	30,5	36,5	43,0	29,5	19,0	58,0	20,0	20,5	22,0	31,5
500 Hz (dB lin)	40,5	22,0	71,0	26,5	28,5	34,5	41,0	29,5	20,0	54,0	21,0	21,0	22,0	29,5
1 kHz (dB lin)	37,5	19,5	71,5	24,0	26,0	32,0	37,5	26,0	17,5	57,5	18,0	18,5	21,0	27,0
2 kHz (dB lin)	34,5	18,5	67,0	23,5	24,5	29,5	35,0	25,5	16,5	53,0	17,5	18,0	22,5	27,0
4 kHz (dB lin)	37,5	13,0	62,5	18,5	24,0	32,5	39,5	33,5	13,0	65,5	13,5	13,5	14,5	35,0

Tableau 3 - niveaux de bruit résiduel mesurés sur la totalité des périodes réglementaires de jour et de nuit.

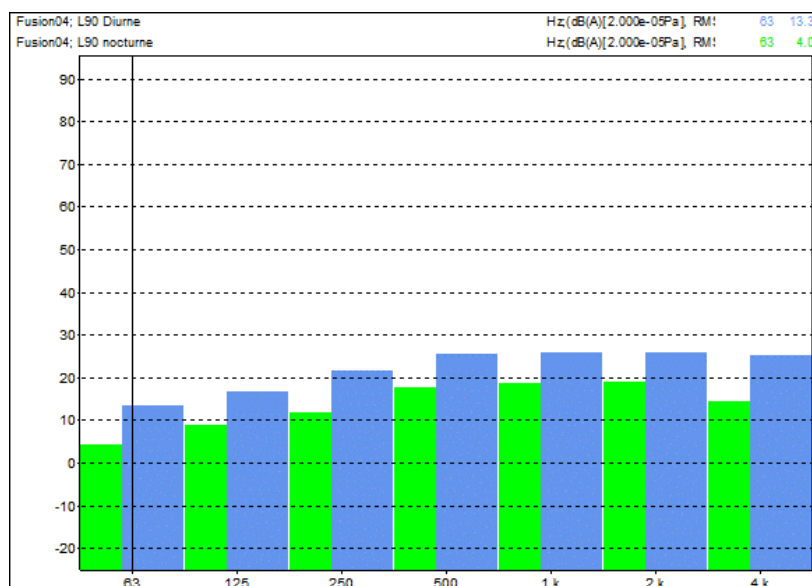


Tableau 4 - spectres des niveaux globaux L90 pour les périodes globales diurnes et nocturnes au point de mesure (graphique en dBA).

3.2 Niveaux de bruit ambiant autorisés

Sur base des niveaux de bruit mesurés avant travaux en période de jour et de nuit dans l'environnement de la crèche, nous avons estimé les niveaux de bruit particulier à ne pas dépasser dans le voisinage (riverains) pour respecter la réglementation. Ces valeurs sont basées sur les niveaux L_{90} relevés durant la totalité des périodes de jour et de nuit au point de mesure.

Nous prendrons pour référence les résultats des mesures prises au niveau de l'habitation en face du projet.

Niveaux de bruit ambiant autorisés dans le voisinage								
Période	LAeq (dBA)	63 Hz (dB lin)	125 Hz (dB lin)	250 Hz (dB lin)	500 Hz (dB lin)	1 kHz (dB lin)	2 kHz (dB lin)	4 kHz (dB lin)
Niveau de bruit résiduel - jour	34,5	39,5	33,0	30,5	28,5	26,0	24,5	24,0
Niveau de bruit résiduel - nuit	24,5	30,5	25,0	20,5	21,0	18,5	18,0	13,5
Emergence autorisée - jour	5	-	7	7	5	5	5	5
Emergence autorisée - nuit	3							
Niveau de bruit ambiant autorisé - jour	39,5	-	40,0	37,5	33,5	31,0	29,5	29,0
Niveau de bruit ambiant autorisé - nuit	27,5		32,0	27,5	26,0	23,5	23,0	18,5
Niveau de bruit particulier admissible - jour	38,0	-	39,0	36,5	32,0	29,5	28,0	27,5
Niveau de bruit particulier admissible - nuit	24,5		31,0	26,5	24,5	22,0	21,5	17,0

Tableau 5 - niveaux de bruit particulier à ne pas dépasser lors du fonctionnement des équipements du futur bâtiment dans le voisinage.

Bien que la réglementation n'en tienne pas compte, nous recommandons de prendre en considération les niveaux sonores existants sur le site en basses fréquences (63 Hz) et de limiter l'émergence autorisée pour cette bande de fréquence à 7 dB dans le voisinage. En effet, le bruit généré par les équipements du futur bâtiment peut être problématique en basses fréquences s'il n'est pas pris en considération.

4. ACOUSTIQUE INTERNE

4.1 Mesures du temps de réverbération

Afin de préconiser des solutions de traitement efficaces, il est nécessaire de connaître, dans un premier temps, les caractéristiques acoustiques de la salle en situation actuelle.

4.1.1 Méthodologie

La méthode "évaluation du temps de réverbération basée sur les courbes de décroissances" telle que décrite dans la norme ISO 3382-2: 2008 a été suivie.

Le temps de réverbération (T_r) des pièces est mesuré pour chaque bande de 1/3 d'octave entre 100 Hz et 5 kHz, à partir de courbes de décroissances du niveau de bruit obtenues après une forte impulsion sonore.

Les mesures de temps de réverbération de la salle ont été réalisées pour 2 positions de source couplées à 2 positions de réception, soit 2 mesures au total. La valeur moyenne du temps de réverbération est ensuite calculée pour chaque bande de fréquence.

Le temps de réverbération est mesuré dans les pièces meublées, mais inoccupées.

4.1.2 Résultat des mesures de Tr et objectifs

Constats :

Cette salle ne dispose d'aucun traitement acoustique. Tous les matériaux utilisés ont des caractéristiques acoustiquement réfléchissantes :

- Murs en plâtre ;
- Sol en parquet ;
- Portes en bois ou en métal ;
- Vitres ;
- Charpente en bois

Afin de fixer un critère de temps de réverbération optimum, nous nous sommes basés sur notre expérience car il n'existe pas de réglementation pour les salles polyvalentes. Avec un volume d'environ 200 m³ nous fixerons pour objectif d'atteindre un **temps de réverbération $\leq 0,8$ secondes**.

Nous comparons ci-après les résultats de temps de réverbération mesuré (moyenne des 2 positions) avec les objectifs fixés :

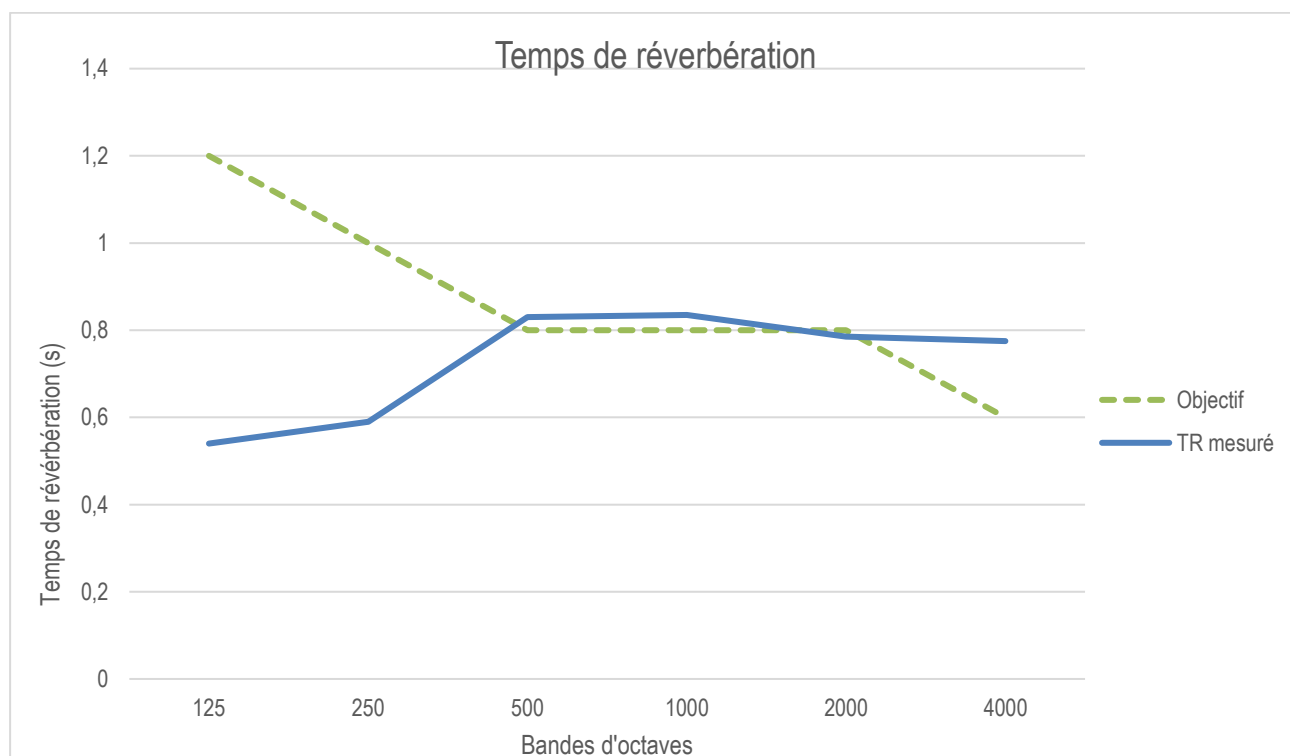


Figure 2 - Temps de réverbération mesuré dans la salle en situation actuelle et objectif fixé

Il est bon de mentionner la présence de mobilier absorbant (canapés rembourrés, tapis...), ceci explique le temps de réverbération plutôt faible de cette pièce, en réalité le temps de réverbération futur en l'absence de mobilier sera bien plus élevé.

Nous avons donc réalisé une maquette informatique de la salle vide pour pouvoir estimer le temps de réverbération de la future salle.

Nous comparons ci-après les résultats de temps de réverbération mesuré (moyenne des 2 positions) ainsi que le temps de réverbération de la salle vide simulé avec les objectifs fixés :

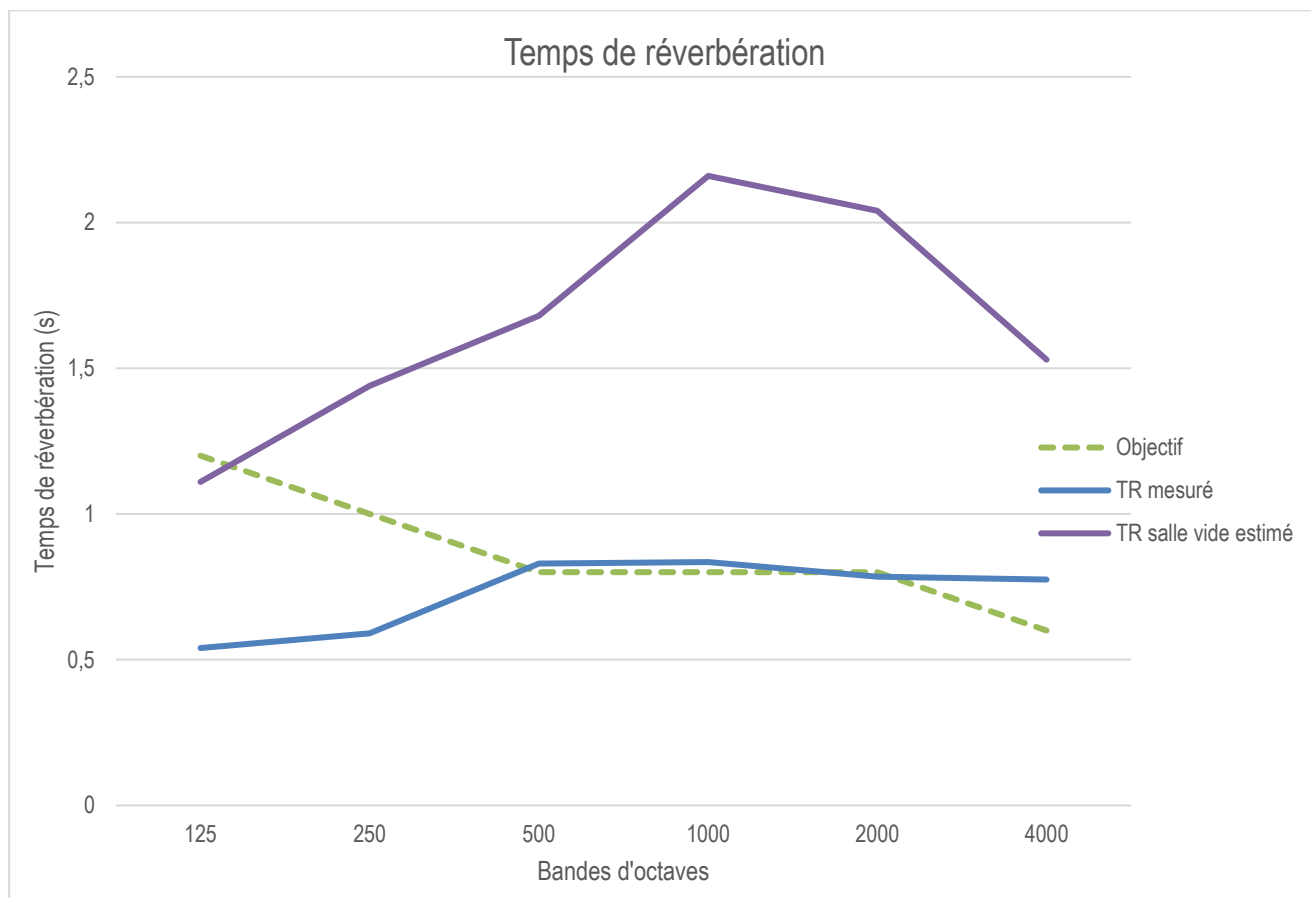


Figure 3 - Temps de réverbération estimé dans la future salle vide et objectif fixé

5. OPTIMISATION DE SOLUTIONS

Il est important de respecter l'ensemble des préconisations faites (types de produits, épaisseurs, dimensions et emplacements conseillés) pour parvenir aux résultats escomptés.

Nous avons tout d'abord procédé à la modélisation informatique de la salle (géométrie, matériaux, propriétés des matériaux, sources de bruit, récepteurs). Puis nous avons recalé le modèle, en fonction du temps de réverbération mesuré sur site.

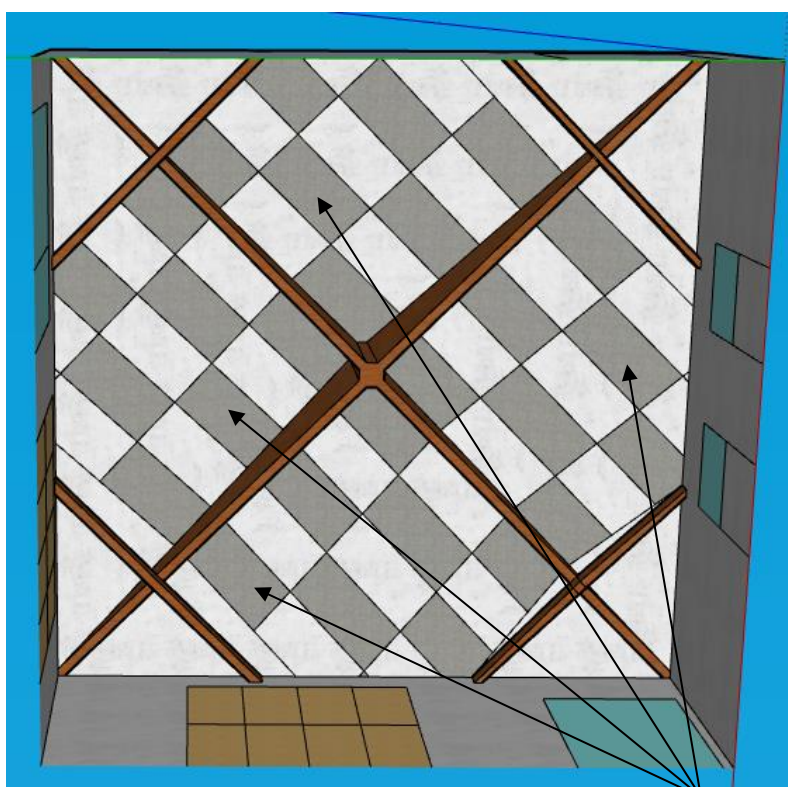
Nous présentons ci-après les solutions acoustiques à mettre en place afin de ramener le temps de réverbération à des valeurs optimales, ainsi que pour limiter les risques d'échos :

- Installation d'éléments acoustiquement absorbants au plafond ;
- Ajout de panneaux muraux acoustiquement absorbants et/ou diffusants sur les murs.

5.1 Traitement du plafond

Traiter la salle à l'aide d'éléments absorbants installés sur le plafond permettra de faire diminuer le temps de réverbération.

Pour ce faire, nous recommandons d'installer et de répartir sur la surface du plafond des panneaux acoustiquement absorbants.



Panneaux acoustiques absorbant

Nous recommandons l'installation de :

- 28 panneaux de dimensions 1200 x 600 mm et d'épaisseur 40 mm ;

Produits : Panneau en mousse de mélamine, de type Ambiance Classic de chez TDAcoustique, ou équivalent.

Exemples d'installations :



Alternative possible : il est également possible de **traiter l'ensemble de la sous-face du plafond à l'aide de plaques de plâtre perforées** et d'un isolant thermo-acoustique en laine minérale. Dans cette hypothèse, **l'isolant placé directement contre les plaques de plâtre perforé devra être nu (sans kraft, ni pare-vapeur)** pour ne pas dégrader les performances d'absorption acoustique **et la peinture des plaques de plâtre ne devra pas venir boucher les trous !**

Pour cela, **l'isolant mis en œuvre en toiture devra respecter la règle des « 2/3 – 1/3 »**, qui consiste à placer 2/3 de l'épaisseur totale d'isolant côté extérieur, puis le pare-vapeur, puis 1/3 de l'épaisseur d'isolant côté intérieur sans surfacage pour permettre une bonne absorption acoustique.

Ce faux-plafond présentera un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,60$ (*valeur établie pour un plénum de 200 mm avec 50 mm de laine minérale*).

Il pourra être sélectionnés parmi les gammes Gyptone ou Rigitone de la société PLACO, ou techniquement équivalent. Toutes les dispositions du fabricant permettant de garantir cette valeur seront respectées et notamment : type de perforation, hauteur de plénum (200 mm), épaisseur de laine minérale à intégrer dans le plénum...

A ce titre :

- **le taux de perforation devra être supérieur ou égal à 16% ;**
- **l'épaisseur d'isolant dans le plénum devra être supérieure ou égal à 50 mm ;**

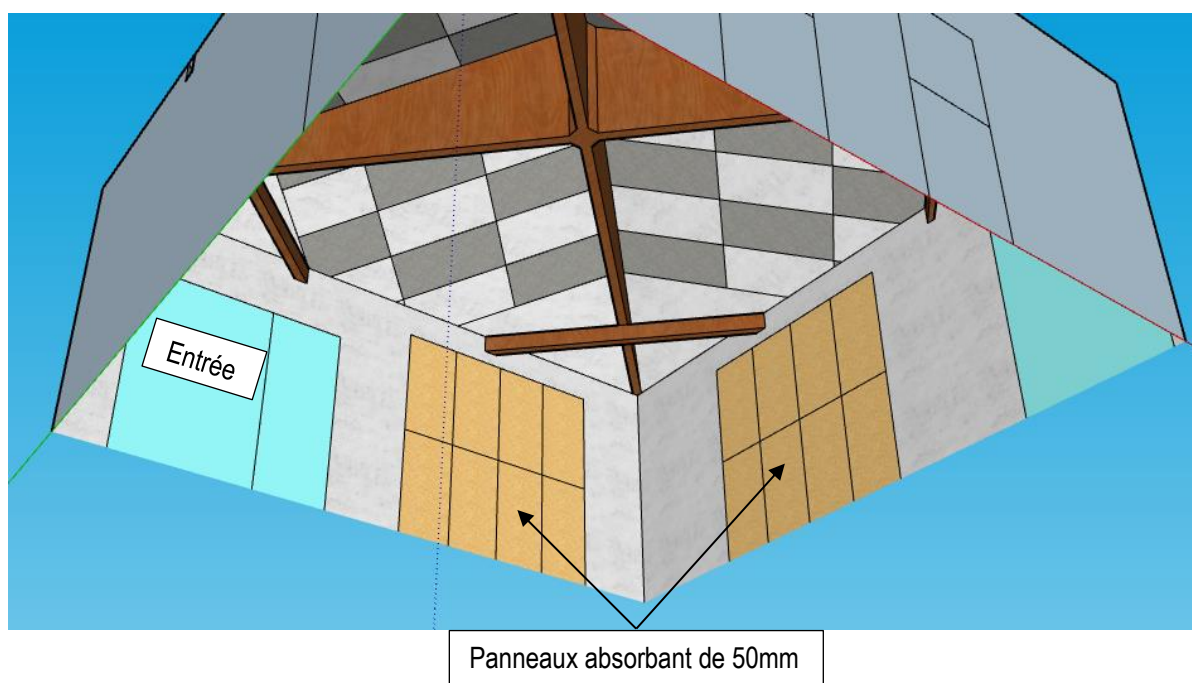
Exemples : Gyptone Quattro 40, Gyptone Quattro 41, ou équivalent.

5.2 Traitement des parois

La solution de placer quelques panneaux acoustiquement absorbants sur des parties murales permettra de limiter la réverbération, tout en limitant les risques d'échos entre les surfaces parallèles.

Dans les scénarios étudiés, les murs sont traités à l'aide de panneaux muraux constitués d'un matériau absorbant recouvert de laine de bois. Les coefficients d'absorption minimum de ces panneaux sont donnés au § 3.3. Étant donné la composition des panneaux, ils seront assez solides pour pouvoir supporter d'éventuels chocs (ballons, etc.), ce qui les rends pertinents pour la configuration de cette salle.

Ici la surface totale traitée est d'environ 12 m², avec un total de 16 panneaux de 1200 x 600 mm.



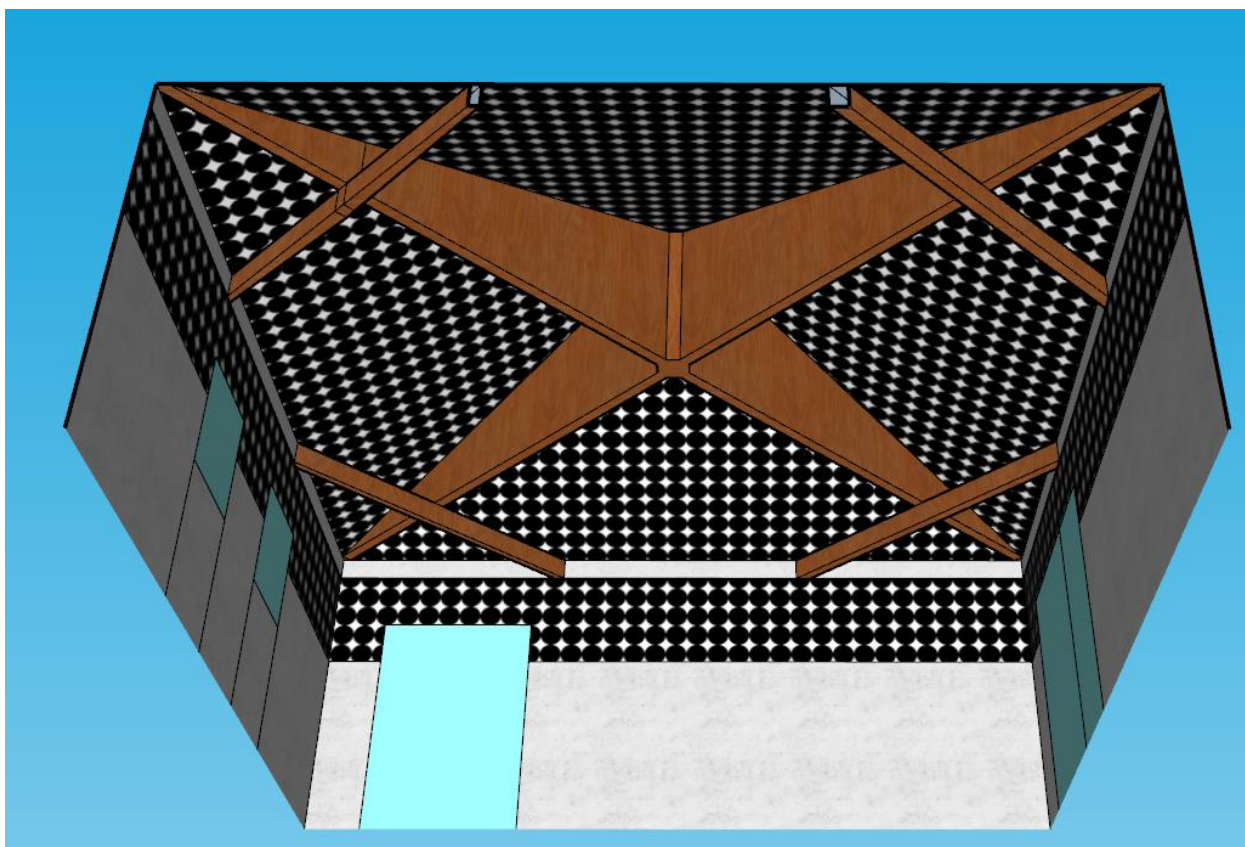
Exemples de produits :



Knauf ORGANIC Minéral ou équivalent.

*Dimensions : 1200 x 600 mm ; épaisseur : **50 mm***

Alternative possible : il est également possible de **traiter un bandeau mural de 0,90 m de hauteur, au-dessus d'1,80 m (pour éviter les dégradations) à l'aide de plaques de plâtre perforées** et d'un isolant acoustique en laine minérale. L'isolant placé directement contre les plaques de plâtre perforé devra être nu (sans kraft, ni pare-vapeur) pour ne pas dégrader les performances d'absorption acoustique et la peinture des plaques de plâtre ne devra pas venir boucher les trous.



Ce bandeau mural présentera un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,75$ (valeur établie pour un plénum de 60 mm avec 50 mm de laine minérale).

A ce titre :

- le taux de perforation devra être supérieur ou égal à 18% ;
- l'épaisseur d'isolant dans le plénum devra être supérieure ou égal à 50 mm ;

Exemples : Gyptone Quattro 43 ou équivalent.

5.3 Caractéristique des matériaux retenus

Les caractéristiques des matériaux retenus dans l'étude sont les suivantes :

Matériaux	Dimensions	Epaisseur	Surface traitée	Emplacement	Exemple
Panneaux muraux absorbants 50mm	600 x 1200 mm	50 mm	≈ 12 m ²	Fixés aux murs	Knauf ORGANIC Minéral 50
Mousse de mélamine 40mm	600 x 1200 mm	40mm	≈ 20 m ²	Fixés au plafond	Ambiance Classic TDAcoustique

Soit un total de :

- 16 panneaux muraux absorbants de 50mm ;
- 28 panneaux de mousse de mélamine de 40mm ;

Avec des coefficients d'absorption α_p minimums de :

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Panneaux muraux absorbants 50mm	0,20	0,55	1,00	1,00	0,90	1,00
Mousse de mélamine 40mm	0,30	0,60	0,95	0,95	0,90	0,90

Et dans la version alternative en plaques de plâtre perforées :

Les caractéristiques des matériaux retenus dans l'étude sont les suivantes :

Matériaux	Dimensions	Epaisseur	Surface traitée	Emplacement	Exemple
Panneaux muraux plâtre perforé	900 x 2700 mm	60 mm (dont 50 mm de laine minérale nue)	≈ 22 m ²	Aux murs	Gyptone Quattro 43
Plaques de plâtre perforé	-	200 mm minimum (dont 50 mm minimum de laine minérale nue)	≈ 48 m ²	Au plafond	Gyptone Quattro 40

Avec des coefficients d'absorption α_p minimums de :

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Panneaux muraux en plâtre perforé, plénum 60 mm et LM 50mm	0,55	0,55	0,65	0,70	0,70	0,65
Plâtre perforé, plénum 200 mm et LM 50 mm	0,70	0,70	0,80	0,80	0,75	0,65

5.4 Gains attendus

5.4.1 Temps de réverbération

Après modélisation de la salle, nous pouvons approximer un **Tr prévisionnel global de 0.6 seconde**. Cela représente un gain face au temps de réverbération de 0,74s mesuré sur site **avec les meubles**. Ici, les résultats de Tr prévisionnel ne sont pas fiables en dessous de 500 Hz compte tenu des dimensions de la salle.

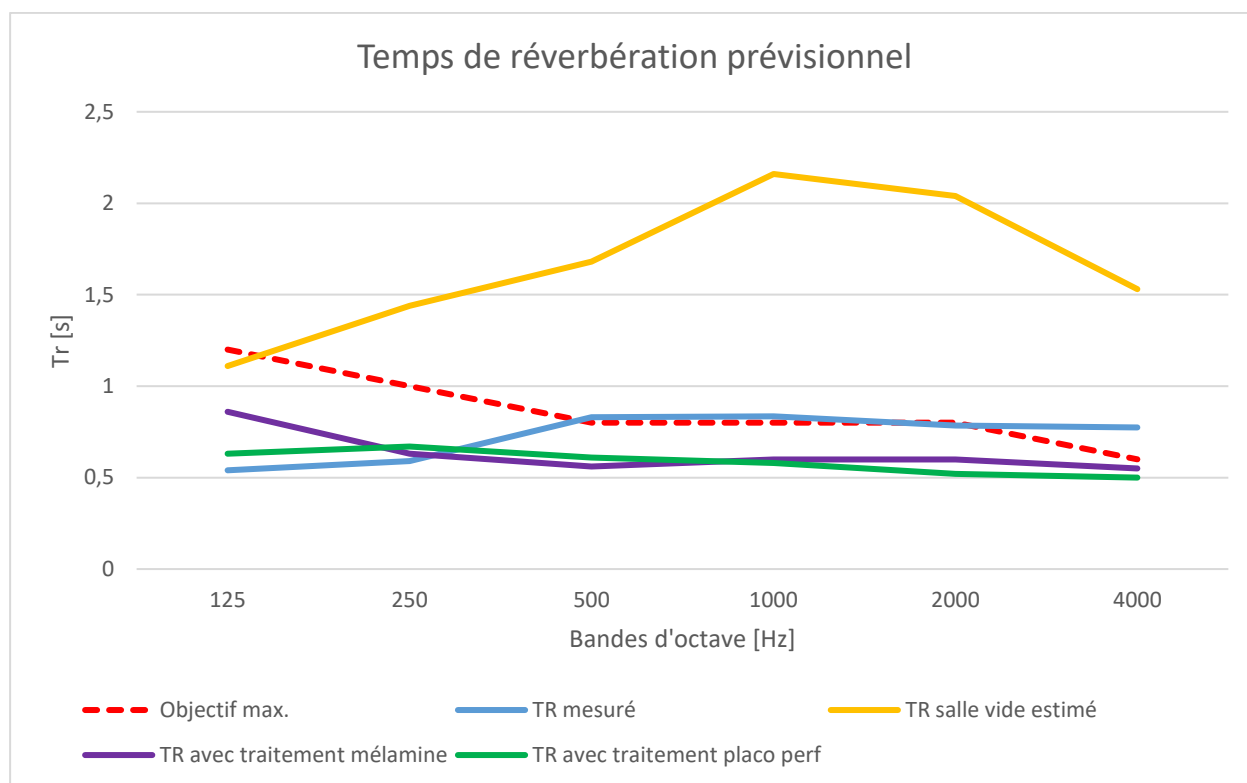


Figure 4 - temps de réverbération prévisionnel obtenu après modélisation et objectif

6. CONCLUSIONS

La campagne de mesures acoustiques réalisée dans le cadre du projet de réhabilitation de l'ancienne crèche à Gargas a permis de relever en périodes de jour et de nuit les niveaux de bruit avant travaux.

L'environnement sonore est principalement impacté par le trafic routier à coté des habitations ainsi que les différents bruits liés à la faune et à la flore (oiseaux, insectes etc.).

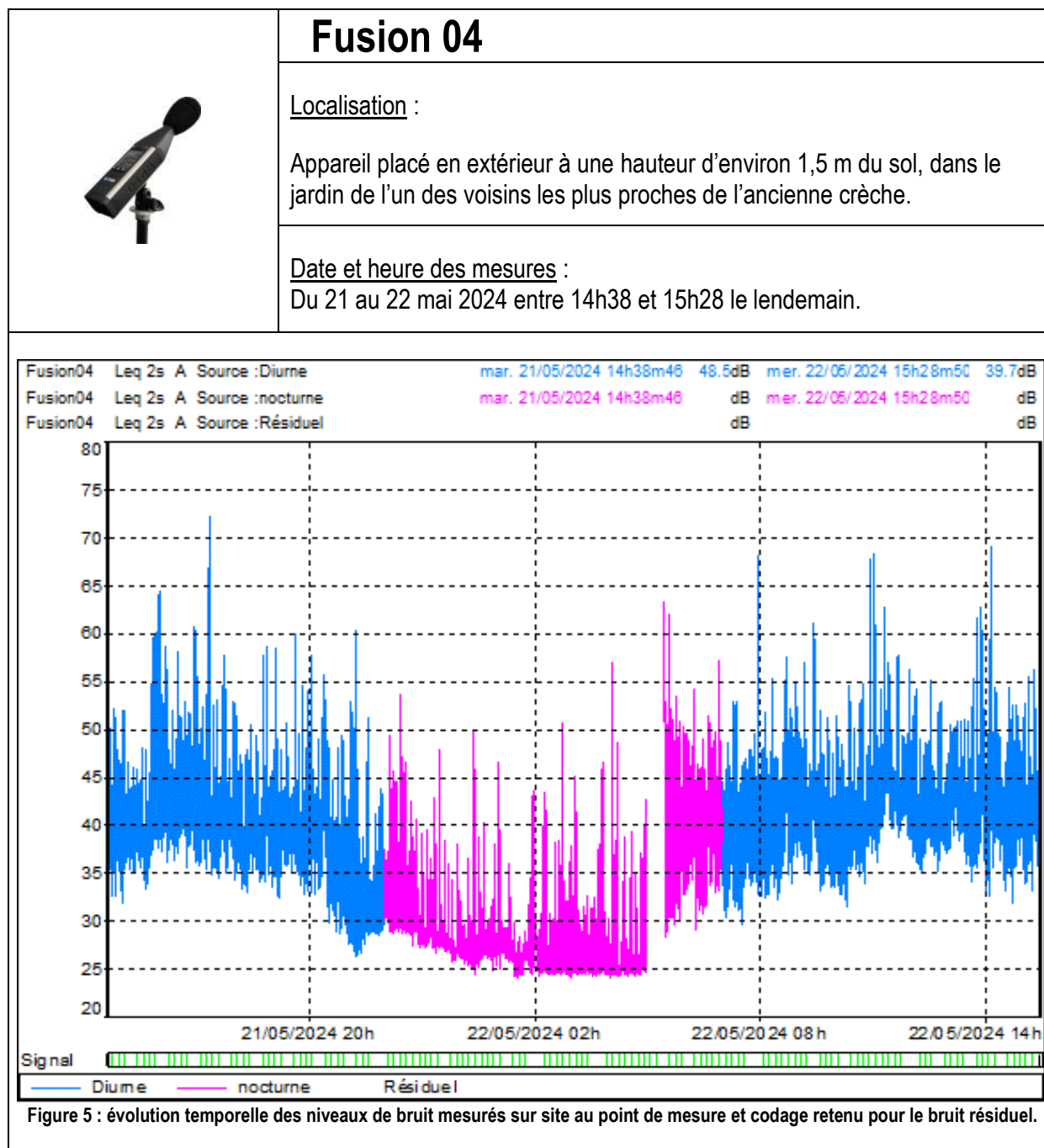
Sur base de ces mesures, des préconisations ont été faites concernant les niveaux de bruit ambiant et particulier à ne pas dépasser dans le voisinage avant travaux.

Pour la partie acoustique interne de la salle, cette étude acoustique met en évidence les points suivants :

- Les valeurs de temps de réverbération estimés dans la salle vide sont trop élevées pour que l'acoustique interne y soit confortable et la géométrie de cette salle risque d'occasionner la formation d'échos.
- Nous recommandons de faire diminuer le temps de réverbération de la salle en plaçant judicieusement des panneaux absorbants aux murs, ainsi qu'en installant au plafond des éléments acoustiquement absorbants.
- Ces solutions feront passer le temps de réverbération moyen dans la salle vide de **1,76 s** à **0,60 s** et permettront de limiter les risques d'échos flottants causés par les parois parallèles de la salle.
- Les solutions préconisées pour faire baisser le temps de réverbération rendront l'atmosphère de la pièce plus feutrée et permettront de rendre l'acoustique de la salle plus agréable.

7. ANNEXES

7.1 Fiches de mesures



Fichier	20240521_143846_000000.cmg						
Périodes	30m						
Début	21/05/2024 15:00						
Fin	22/05/2024 14:30						
Lieu	Fusion04						
Pondération	A						
Type de données	Leq						
Unité	dB						
Début période	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
21/05/2024 15:00	40,5	31,5	55,0	36,0	36,5	39,0	43,0
21/05/2024 15:30	47,0	33,0	66,0	35,5	36,0	39,0	50,0
21/05/2024 16:00	45,0	35,5	65,5	38,0	39,0	41,5	47,5
21/05/2024 16:30	46,0	34,5	62,0	38,0	38,5	41,5	47,5
21/05/2024 17:00	49,0	34,5	73,5	36,5	37,0	40,5	49,0
21/05/2024 17:30	43,0	34,0	60,5	36,5	37,0	40,0	44,0
21/05/2024 18:00	40,5	32,0	54,5	34,5	35,5	39,0	42,5
21/05/2024 18:30	42,0	33,0	61,5	35,5	36,5	39,0	43,0
21/05/2024 19:00	41,5	31,5	61,0	34,0	35,0	39,0	43,0
21/05/2024 19:30	42,5	32,0	62,0	34,5	35,5	38,5	43,5
21/05/2024 20:00	41,5	31,5	60,5	34,5	35,5	39,0	43,0
21/05/2024 20:30	37,0	28,0	51,0	30,5	31,5	35,5	39,0
21/05/2024 21:00	39,0	26,0	63,0	27,0	27,5	30,0	37,0
21/05/2024 21:30	33,0	28,0	54,0	28,5	29,0	30,0	34,0
21/05/2024 22:00	35,5	28,5	55,5	29,0	29,5	30,5	37,0
21/05/2024 22:30	32,5	27,0	47,0	28,0	28,5	30,0	35,5
21/05/2024 23:00	30,5	26,5	50,0	27,0	27,5	28,5	32,0
21/05/2024 23:30	28,0	25,5	39,5	26,0	26,5	27,5	29,0
22/05/2024 00:00	28,5	24,5	52,5	25,0	25,5	26,5	28,5
22/05/2024 00:30	28,5	24,5	41,5	26,0	26,0	27,5	29,0
22/05/2024 01:00	30,5	24,0	48,0	26,0	26,5	27,5	29,5
22/05/2024 01:30	28,0	24,0	45,5	24,0	24,5	26,0	28,0
22/05/2024 02:00	28,0	24,0	44,5	24,5	24,5	26,0	28,5
22/05/2024 02:30	28,5	24,0	53,5	24,5	24,5	25,0	29,0
22/05/2024 03:00	27,0	24,0	48,0	24,5	24,5	25,5	27,5
22/05/2024 03:30	28,0	24,0	49,5	24,5	24,5	25,5	29,0
22/05/2024 04:00	30,5	24,0	59,5	24,0	24,5	25,0	26,5
22/05/2024 04:30	27,5	24,0	45,5	24,5	24,5	25,0	28,5
22/05/2024 05:00	55,0	24,5	67,0	25,0	25,5	33,5	60,5
22/05/2024 05:30	44,0	27,5	65,0	30,0	31,0	39,5	47,5
22/05/2024 06:00	41,0	28,5	55,5	32,5	33,5	39,0	44,5
22/05/2024 06:30	42,0	30,0	59,0	33,5	34,5	39,0	45,5
22/05/2024 07:00	41,0	28,5	55,0	32,5	33,5	37,5	43,5
22/05/2024 07:30	44,5	28,5	71,0	33,5	35,0	38,5	44,0
22/05/2024 08:00	42,0	30,5	56,5	33,5	34,5	38,5	45,5
22/05/2024 08:30	44,0	31,0	58,0	35,5	36,5	41,0	47,0
22/05/2024 09:00	45,0	33,0	64,0	37,0	38,0	41,5	48,5
22/05/2024 09:30	41,0	32,5	55,0	35,0	36,0	39,0	44,0
22/05/2024 10:00	40,5	31,5	57,5	33,5	34,5	38,5	43,0
22/05/2024 10:30	44,0	33,5	71,0	36,0	37,0	40,0	45,0
22/05/2024 11:00	49,0	35,5	69,5	38,5	39,0	43,0	49,0
22/05/2024 11:30	44,5	37,5	60,0	40,0	40,5	43,0	47,0
22/05/2024 12:00	43,5	34,0	57,0	36,5	37,5	41,0	46,0
22/05/2024 12:30	42,5	34,0	57,5	37,0	38,0	40,5	45,0
22/05/2024 13:00	44,0	36,0	53,5	39,0	39,5	42,5	46,5
22/05/2024 13:30	47,0	34,0	64,0	36,5	37,0	40,0	47,5
22/05/2024 14:00	47,0	32,5	70,0	35,5	36,5	41,0	46,0
22/05/2024 14:30	44,5	31,5	55,5	35,5	36,5	40,5	49,0
Période totale	44,0	24,0	73,5	25,0	26,0	37,5	44,5

Figure 6 - valeurs tabulaires du fusion 4 par périodes de 30 minutes des niveaux de bruit mesurés à coté de l'ancienne crèche.

7.2 Reportage photographique



7.3 Définitions

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, $L_{Aeq,T}$:

Valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu stable qui, au cours d'une période de durée spécifiée T, à la même pression acoustique quadratique moyenne que celle du son considéré, dont le niveau varie en fonction du temps. Il est donné par la formule :

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

où :

T est un intervalle de temps qui commence à t_1 et se termine à t_2 ;

p_0 est la valeur de la pression acoustique de référence ($p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Pa) ;

$p_A(t)$ est la valeur instantanée de la pression acoustique pondérée A, mesurée au niveau de l'oreille du travailleur sans tenir compte du port éventuel d'une protection individuelle.

Bruit ambiant :

Il correspond au bruit total existant dans une situation donnée, pendant un intervalle de temps donné. Il inclut le bruit particulier incriminé et les sources sonores environnantes.

Bruit particulier :

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

Bruit résiduel :

Il correspond au bruit total existant en l'absence du bruit particulier.

Le décibel [dB] :

Pour caractériser la pression acoustique, on utilise une échelle de niveau, graduée en décibels et adaptée à la sensation auditive.

Le décibel est l'unité de niveau de pression acoustique. 0 dB correspond à une variation de pression sonore de $2 \cdot 10^{-5}$ Pascal. Cette valeur, utilisée comme référence, correspond au seuil moyen d'audibilité.

La pondération A [dB(A)] :

L'oreille n'a pas la même sensibilité à toutes les fréquences. En particulier, nous entendons moins bien les fréquences graves que les fréquences aiguës. On applique au signal mesuré une atténuation à l'aide d'un filtre appelé A pour tenir compte de cette sensibilité particulière. Le niveau de pression acoustique est alors exprimé en décibel (A) ou dB(A).

La fréquence en Hertz [Hz]:

La fréquence correspond au nombre d'oscillations d'un phénomène périodique par seconde.

Plus la fréquence est faible, plus le son est sourd (fréquences basses environ de 20 Hz à 200 Hz).

Plus elle est importante, plus le son est aigu (fréquences aiguës supérieures à environ 5.000 Hz).

Bandes d'octave ou de 1/3 d'octave :

Pour une analyse fréquentielle du bruit, on filtre le signal par bandes de fréquences de largeur de bande relative constante, appelées bandes d'octave ou de 1/3 d'octave (ces bandes sont normalisées).

Temps de réverbération (RT): Défini comme le temps nécessaire pour que le niveau sonore dans une pièce diminue de 60 dB après extinction d'une source sonore.

Conditions météorologiques

L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille ci-dessous :

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	+	++
T5		+	+	++	

- État météorologique conduisant à une atténuation très forte du niveau sonore ;
- État météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore ;
- Z Effets météorologiques nuls ou négligeables ;
- + État météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore ;
- ++ État météorologique conduisant à un renforcement moyen du niveau sonore.

- U1 : vent fort (3 m/s à 5 m/s) contraire au sens source-récepteur ;
- U2 : vent moyen à faible (1 m/s à 3 m/s) contraire ou vent fort, peu contraire ;
- U3 : vent nul ou vent quelconque de travers ;
- U4 : vent moyen à faible portant ou vent fort peu portant ($\approx 45^\circ$) ;
- U5 : vent fort portant.
- T1 : jour et fort ensoleillement et surface sèche et peu de vent ;
- T2 : mêmes conditions que T1 mais au moins une est non vérifiée ;
- T3 : lever du soleil ou coucher du soleil ou (temps couvert et venteux et surface pas trop humide) ;
- T4 : nuit et (nuageux ou vent) ;
- T5 : nuit et ciel dégagé et vent faible.