

Rapport d'étude acoustique

Projet : Récupération de chaleur sur la
production de froid du Bâtiment PICOLAB /
CEMES (CNRS)

Ref : L20230725_CEERCE_PICOLAB_1.3

V1.3 - 27/07/2023

Références client :

Client : SARL CEERCE

Lieu de l'étude : CEMES (CNRS)
29, rue Jean Marvig - 31055 Toulouse

Interlocuteur : M. Pierre LEIDA

Nos références :

Chargé d'affaires : M. Mehdi Zaoug

Sommaire

1. Contexte de l'étude	3
1.1 Documents de référence	3
1.2 Description du site	4
2. Projet	6
2.1 Description.....	6
2.2 Données acoustiques des équipements	7
3. Cahier des charges	8
3.1 Réglementation bruit de voisinage (Environnement)	8
3.2 Cahier des charges programmatique	8
4. Mesures acoustiques	9
4.1 Mesures réalisées.....	9
4.2 Conditions d'intervention	9
4.3 Matériel utilisé	9
4.4 Locaux testés	10
4.5 Résultats de mesures.....	11
4.5.1 Isolement au bruit aérien intérieur	11
4.5.2 Isolement au bruit aérien de la façade	11
4.5.3 Bruit résiduel.....	12
5. Prévision de l'impact sonore extérieur	13
5.1 Principe	13
5.2 Résultats.....	14
5.2.1 Voisinage : récepteur R1	14
5.2.2 Voisinage : récepteur R2.....	15
5.2.3 Picolab : récepteur R1	15
5.2.4 Picolab : récepteur R2.....	15
5.3 Interprétation des résultats	16
6. Prévision de l'impact sonore intérieur	17
7. Solutions techniques proposées	18
7.1 Impact sonore extérieur	18

7.2	Impact sonore intérieur.....	18
7.2.1	Encoffrement partiel du groupe compresseur.....	18
7.2.2	Revêtement absorbant du local technique compresseur.....	19
7.2.3	Porte.....	19
7.2.4	Silencieux aérauliques.....	20
7.3	Désolidarisation vibratoire.....	21
7.3.1	Aérocondenseur.....	21
7.3.2	Compresseur RTWD 160 HE High Vi R1234ze.....	22
7.3.3	Pompes Wilo Stratos Giga.....	23
8.	Annexes.....	24
8.1	Annexe : mesure du bruit résiduel extérieur.....	24
8.2	Annexe : cartographie sonore extérieure (logiciel Inoise).....	25
8.3	Annexe : mesures d'isolement au bruit aérien.....	26

1. Contexte de l'étude

Dans le cadre d'un projet de travaux visant à améliorer l'efficacité énergétique du bâtiment PICOLAB/CEMES du CNRS, à Toulouse, le BET CEERCE est chargé de la réalisation des études d'ingénierie thermique / CVC. A ce titre, il a sollicité le BET AMPLETUDES pour étudier l'impact sonore du projet, et définir des dispositions de mitigation.

1.1 Documents de référence

Les documents suivants nous ont été communiqués :

- Programme du Maître d'Ouvrage : « 23.14.006 Programme N°23052_PICOLAB CEMES.pdf » ;
- Mémoire Technique du BET CEERCE : « CNRS PICOLAB CEMES - Récupération de chaleur sur la production de froid - 24.04.2023.pdf » ;
- Offre technico-commerciale TRANE ref. DRY-CEMES v01 ;
- Spectre acoustique de l'aérocondenseur TRANE ER3C 2690.4 (régime 74%);
- Fiche Technique, plan, nomenclature, et proposition de plots antivibratiles, du compresseur TRANE modèle RTWD 160 HE High VI R1234ze.

1.2 Description du site

Le bâtiment PICOLAB fait partie du CEMES (Centre d'Élaboration de Matériaux et d'Etudes Structurales), sis 29, rue Jean Marvig - 31055 Toulouse.

Le voisinage identifié comme étant le plus sensible au bruit du projet est un ensemble de bâtiments d'habitation situé à l'Est du site, distant d'environ 45m au plus près du bâtiment Picolab.

L'environnement sonore est marqué par le bruit de plusieurs infrastructures de transports dans un rayon de 500 m (A620 au sud, Bd de la Méditerranée à 150m NE, Av. de Lespinet à 250 m NE).

Les arbres aux alentours contribuent significativement au bruit ambiant lorsque le vent souffle.

Img 1. Localisation des installations techniques et du voisinage



Le bâtiment PICOLAB est composé de 4 niveaux, dont un sous-sol, occupés ainsi :

- R-1 : locaux techniques. Le local qui accueillera le compresseur est situé sous une terrasse et n'a donc pas de mitoyenneté directe avec les locaux de travail.
- RDC : salles blanches. Ces locaux sont dotés d'une enveloppe intérieure doublant l'enveloppe du bâtiment. La ventilation y est très stricte, et bruyante, avec des niveaux sonore du bruit de fond observés supérieurs à 60 dB(A).
- R+1 et R+2 : bureaux.

Le bâti est principalement en béton armé, et la façade fortement vitrée.

Le RDC héberge des équipements techniques sensibles aux vibrations, aussi l'ensemble des équipements existants au RDC sont suspendus sur des plots antivibratiles, éventuellement avec interposition d'un massif d'inertie.

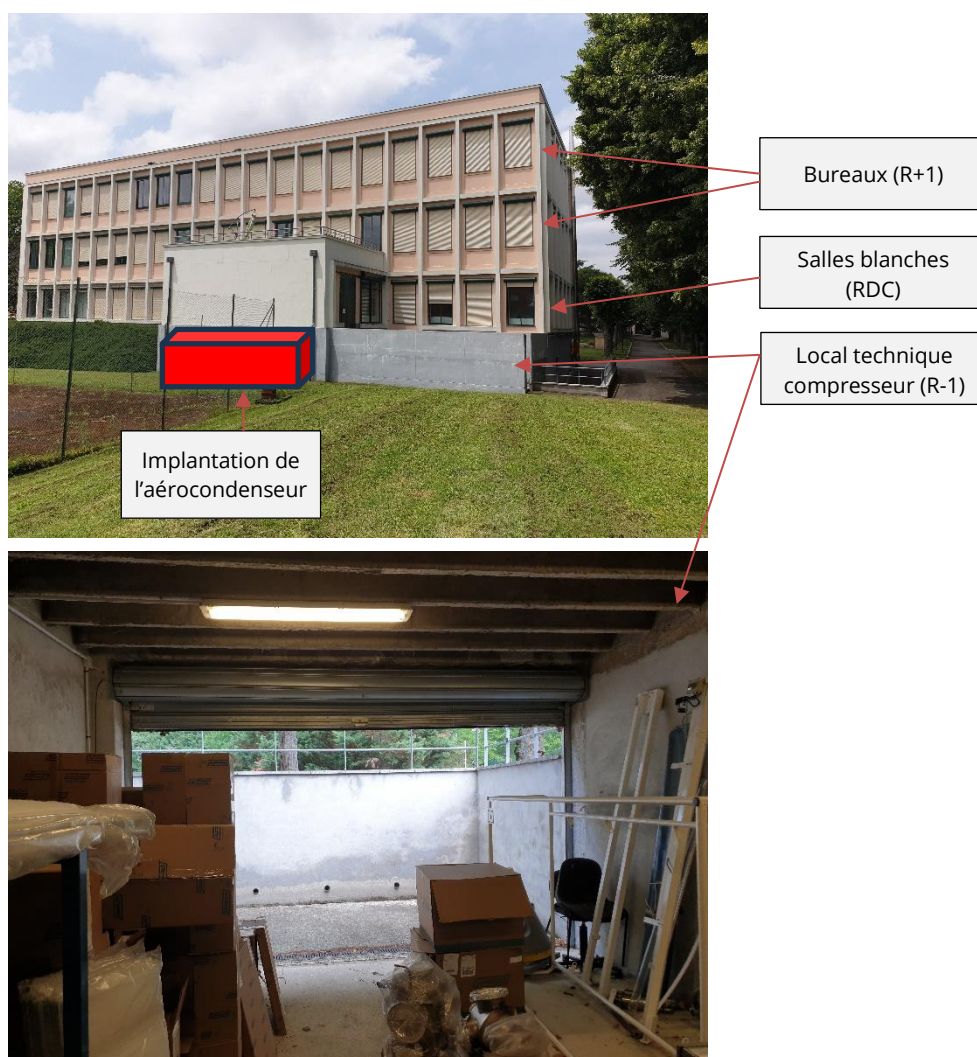
2. Projet

2.1 Description

Le projet consiste à mettre en œuvre une récupération de chaleur et à rénover la production de froid sur le bâtiment Picolab. A ce titre, la production de froid actuelle sera remplacée par un nouveau groupe de production d'eau glacée à récupération d'énergie, de puissance équivalente à l'existant (460 kW).

- Le bloc compresseur sera implanté dans un local disponible au R-1 du bâtiment PICOLAB.
- Le bloc aérocondenseur sera positionné à l'extérieur du bâtiment.
- La chaufferie gaz restera en l'état.

Img 1. Repérage des locaux



2.2 Données acoustiques des équipements

Les équipements devant être installés sont les suivants, avec les données de puissance acoustique fournies par le fabricant :

- Aérocondenseur TRANE ER3C 2690.4 (régime 74%) (extérieur), 12 ventilateurs, débit 137852 m³/h :

Ref.	Localisation	Marque	Modèle
Aérocondenseur 12 ventilateurs	Extérieur	TRANE	ER3C 2690.4 - 74%

Puissance acoustique L _w (dB)								
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
81,3	73,2	71,7	70,3	66,1	61,8	61,1	53,2	71,9

- Compresseur TRANE modèle RTWD 160 HE High VI R1234ze :

Ref.	Localisation	Marque	Modèle
Compresseur à vis	Local technique	TRANE	RTWD 160 HE High VI R1234ze

Puissance acoustique L _w (dB)								
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
78,0	83,0	92,0	84,0	85,0	79,0	72,0	57,0	88,9

3. Cahier des charges

3.1 Réglementation bruit de voisinage (Environnement)

La réglementation de référence est le **Décret 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage** et modifiant le code de la santé publique.

Ce décret fixe les valeurs de l'émergence admises (différence entre le bruit résiduel existant et le bruit particulier) qui sont calculées à partir des valeurs suivantes :

- 5 décibels A (dB(A)) en période diurne (de 7 heures à 22 heures),
- 3 dB(A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures),

Valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier.

De plus, lorsque le bruit, perçu à l'intérieur des pièces principales de tout logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, est engendré par des équipements d'activités professionnelles, l'émergence est également caractérisée si l'émergence spectrale de ce bruit, est supérieure aux valeurs limites suivantes :

Tab 1. Limitation de l'émergence spectrale

Période	Valeurs limites d'émergence globale	Valeurs limites d'émergence spectrale
Diurne (7h-22h)	5 dB(A) + terme correctif	7 dB sur [125 Hz; 250 Hz]
Nocturne (22h-7h)	3 dB(A) + terme correctif	5 dB sur [500 Hz; 4000 Hz]

3.2 Cahier des charges programmatique

Outre le respect de la réglementation, le programme établi par le Maître d'Ouvrage stipule que « L'affaiblissement acoustique des parois du local qui contiendra l'unité compresseur est aussi à étudier, afin d'éviter de créer une gêne acoustique pour les utilisateurs du bâtiment PICOLAB. »

On propose un objectif de niveau sonore intérieur $Leq \leq 35$ dB(A), fenêtres fermées, basé sur les spécifications du niveau « Performant » de la norme NF S31-080 : 2006 – « Bureaux et espace associés - Niveaux et critères de performance acoustiques par type d'espace », pour des bureaux individuels ou collectifs.

4. Mesures acoustiques

4.1 Mesures réalisées

Des mesures ont été réalisées afin de caractériser le bâti et son environnement :

- Mesures d'isolement au bruit aérien entre locaux ;
- Mesures d'isolement au bruit aérien de la façade ;
- Mesure de bruit résiduel à l'extérieur.

4.2 Conditions d'intervention

Les mesures d'isolement au bruit aérien et au bruit de choc se sont déroulées le vendredi 07 juillet 2023, entre 12h et 16h.

Lors de l'intervention, les conditions météorologiques étaient favorables, temps ensoleillé, sans pluie ni vent de force significative, n'entraînant pas d'augmentation du niveau sonore du bruit de fond à l'extérieur comme à l'intérieur.

La mesure de bruit résiduel a été réalisée du vendredi 07 juillet au lundi 10 juillet 2023.

Durant la mesure les conditions météorologiques ont été favorables durant les périodes d'observation privilégiées.

4.3 Matériel utilisé

Les mesurages ont été réalisés avec le matériel suivant :

Type	Marque	Modèle	Classe	S/N
Sonomètre	SVANTEK	SVAN979	1	98950
Sonomètre	CESVA	Sc250	1	T256383
Calibreur	SVANTEK	SV36	1	137939
Source de bruit	Ibiza Sound	Port15-UHF-MKII		

4.5 Résultats de mesures

4.5.1 Isolement au bruit aérien intérieur

Les mesures d'isolement au bruit aérien intérieur, en réception dans les locaux de salle blanche ont été fortement perturbés par le bruit de fond régnant dans ceux-ci. Les résultats sont donc des valeurs minimales, données à titre indicatif. Cependant les risques d'émergence sonore (dépassement du bruit de fond) dans ces locaux sont très faibles, puisqu'aucune émergence n'a été mesurée avec une émission sonore de 92 dB(A) lors des mesurages.

Tab 2. *Isolements au bruit aérien intérieur*

	Niveau	Nom	DnTw (C; Ctr) (dB)	DnTw + C (dB)	Observations
Local d'émission Local de réception	R-1 RDC	LT compresseur DUF	41(-1;-2)	40	Bruit de fond très élevé (61 dB(A)). L'isolement indiqué est une valeur minimum.
Local d'émission Local de réception	R-1 RDC	LT compresseur F107	36(-2;-2)	34	Bruit de fond très élevé (67 dB(A)). L'isolement indiqué est une valeur minimum.

4.5.2 Isolement au bruit aérien de la façade

Comme précédemment, les mesures d'isolement au bruit aérien de la façade, en réception dans les locaux de salle blanche ont été fortement perturbés par le bruit de fond. Les résultats correspondants sont donc des valeurs minimales, données à titre indicatif.

Tab 3. *Isolements au bruit aérien de façade*

	Niveau	Nom	DnTw (C; Ctr) (dB)	DnTw + Ctr (dB)	Observations
Local d'émission Local de réception	Extérieur RDC	DUF	41(-1;-3)	38	Bruit de fond très élevé (61 dB(A)). L'isolement indiqué est une valeur minimum.
Local d'émission Local de réception	Extérieur RDC	F107	35(-2;-2)	33	Bruit de fond très élevé (67 dB(A)). L'isolement indiqué est une valeur minimum.
Local d'émission Local de réception	Extérieur R+1	F210 (fenêtre fermée)	32(-1;-2)	30	Défauts d'étanchéité des menuiseries extérieures
Local d'émission Local de réception	Extérieur R+1	F210 (fenêtre ouverte)	17(-1;-1)	16	
Local d'émission Local de réception	Extérieur R+1	F211 (fenêtre fermée)	33(-2;-2)	31	Défauts d'étanchéité des menuiseries extérieures
Local d'émission Local de réception	Extérieur R+1	F210 (fenêtre ouverte)	14(-1;-1)	13	

4.5.3 Bruit résiduel

Le détail de la mesure de bruit résiduel est annexé au présent rapport.

La prévision d'impact sonore extérieur a été réalisée sur la base des périodes d'observation suivantes :

- Période diurne : dimanche 09/07/2023 entre 13h et 16h.
- Période nocturne : lundi 10/07/2023 entre 2h et 5h.

Ces périodes ont été retenues pour être les plus silencieuses de chaque période diurne et nocturne, sur l'intervalle total d'observation. L'indice fractile L90, représentant le niveau sonore dépassé pendant 90% de la période d'observation considérée.

Les niveaux de bruit résiduel de référence résultants sont les suivants :

Tab 4. Niveaux de bruit résiduel de référence

Période	Indicateur	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	A
Période diurne	Leq (dB)	53,2	46,7	43,3	41,2	38,8	34,8	29	24,8	14,3	43,5
	90 (dB)	48,3	43,3	40,7	38,4	35,6	31	25,3	18,3	12,9	40,8
Période nocturne	Leq (dB)	48,6	44	40,9	38,1	34,5	30	25,8	23	19	39,8
	90 (dB)	45,5	41,6	38,7	36,2	31,7	24,9	19,2	14	12	37,3

5. Prédiction de l'impact sonore extérieur

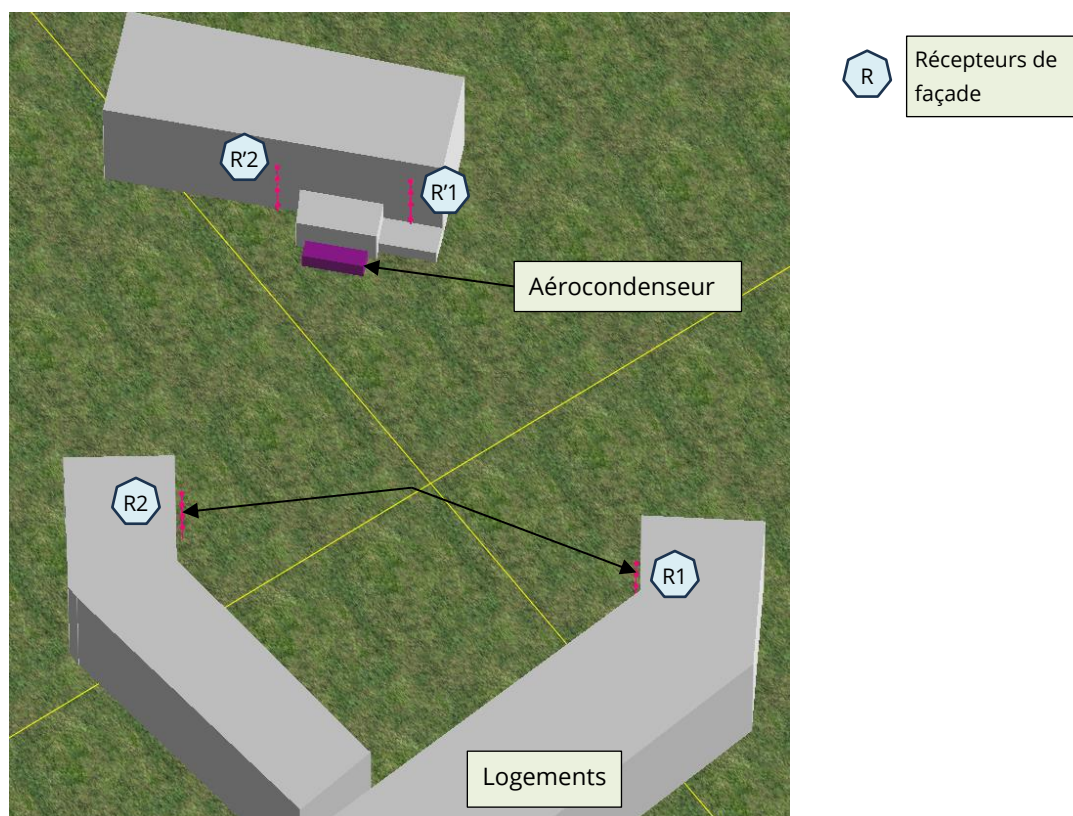
5.1 Principe

L'aérocondenseur sera installé à l'extérieur du bâtiment, en vue directe des logements, et partiellement masqué de la façade du bâtiment PICOLAB.

Une modélisation numérique du site et de l'équipement a été réalisée avec le logiciel INOISE de DMGR Software, afin de prévoir le bruit particulier généré par l'équipement aux emplacements les plus exposés au bruit de l'aérocondenseur. Les niveaux sonores prévus ont donc été calculés pour des récepteurs virtuels positionnés à ces emplacements, notés R1 et R2 au voisinage, R'1 et R'2 en façade du Picolab.

Des cartographies sonores ont été réalisées, *annexées au présent rapport*.

Img 3. Emplacement des récepteurs virtuels



5.2 Résultats

Les niveaux de bruit particulier calculés sont comparés au bruit résiduel de référence, en période diurne et nocturne, afin de calculer les émergences sonores et prévoir la conformité réglementaire de l'installation.

Au droit des logements, les émergences sonores sont calculées en façade et en niveau global pour chaque bande d'octave, comme extrapolation des émergences sonores pouvant exister à l'intérieur des pièces de vie des logements, fenêtre ouverte.

En façade du Picolab, seuls les niveaux sonores sont présentés, en l'absence de contraintes réglementaires.

5.2.1 Voisinage : récepteur R1

Tab 5. Période diurne

Bruit		Fréquence (Hz)							
		A	63	125	250	500	1000	2000	4000
Particulier	Lp (dB)	31,5	38,7	32,4	31,6	30,1	25,8	21,2	19,4
Résiduel	Lr (dB)	40,8	48,3	43,3	40,7	38,4	35,6	31,0	25,3
Ambiant	La (dB)	41,3	48,8	43,6	41,2	39,0	36,0	31,4	26,3
Emergence	E (dB)	0,5	0,5	0,3	0,5	0,6	0,4	0,4	1,0
Emergence max.	E max (dB)	5	7	7	7	5	5	5	5
Gain à obtenir	G (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tab 6. Période nocturne

Bruit		Fréquence (Hz)							
		A	63	125	250	500	1000	2000	4000
Particulier	Lp (dB)	31,5	38,7	32,4	31,6	30,1	25,8	21,2	19,4
Résiduel	Lr (dB)	37,3	45,5	41,6	38,7	36,2	31,7	24,9	19,2
Ambiant	La (dB)	38,3	46,3	42,1	39,5	37,2	32,7	26,4	22,3
Emergence	E (dB)	1,0	0,8	0,5	0,8	1,0	1,0	1,5	3,1
Emergence max.	E max (dB)	3	7	7	7	5	5	5	5
Gain à obtenir	G (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

5.2.2 Voisinage : récepteur R2

Tab 7. Période diurne

		Fréquence (Hz)							
Bruit		A	63	125	250	500	1000	2000	4000
Particulier	Lp (dB)	30,9	40,3	32,1	30,5	29,6	25,2	20,6	18,6
Résiduel	Lr (dB)	40,8	48,3	43,3	40,7	38,4	35,6	31,0	25,3
Ambiant	La (dB)	41,2	48,9	43,6	41,1	38,9	36,0	31,4	26,1
Emergence	E (dB)	0,4	0,6	0,3	0,4	0,5	0,4	0,4	0,8
Emergence max.	E max (dB)	5	7	7	7	5	5	5	5
Gain à obtenir	G (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tab 8. Période nocturne

		Fréquence (Hz)							
Bruit		A	63	125	250	500	1000	2000	4000
Particulier	Lp (dB)	30,9	40,3	32,1	30,5	29,6	25,2	20,6	18,6
Résiduel	Lr (dB)	37,3	45,5	41,6	38,7	36,2	31,7	24,9	19,2
Ambiant	La (dB)	38,2	46,6	42,1	39,3	37,1	32,6	26,3	21,9
Emergence	E (dB)	0,9	1,1	0,5	0,6	0,9	0,9	1,4	2,7
Emergence max.	E max (dB)	3	7	7	7	5	5	5	5
Gain à obtenir	G (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

5.2.3 Picolab : récepteur R1

Tab 9. Bruit ambiant en façade

		Fréquence (Hz)							
Bruit		A	63	125	250	500	1000	2000	4000
Particulier	Lp (dB)	38,1	48,9	40,5	38,6	36,7	31,9	27,0	25,7
Résiduel	Lr (dB)	40,8	48,3	43,3	40,7	38,4	35,6	31,0	25,3
Ambiant	La (dB)	42,7	51,6	45,1	42,8	40,6	37,1	32,5	28,5

5.2.4 Picolab : récepteur R2

Tab 10. Bruit ambiant en façade

		Fréquence (Hz)							
Bruit		A	63	125	250	500	1000	2000	4000
Particulier	Lp (dB)	37,3	49,7	41,0	38,7	36,2	30,7	24,7	21,9
Résiduel	Lr (dB)	40,8	48,3	43,3	40,7	38,4	35,6	31,0	25,3
Ambiant	La (dB)	42,4	52,1	45,3	42,8	40,4	36,8	31,9	26,9

5.3 Interprétation des résultats

Au voisinage, toutes les émergences sonores prévues sont conformes, et aucun traitement n'est nécessaire.

En façade du CEMES, un niveau sonore de 43 dB(A) est prévu. En prenant en compte l'atténuation entre l'extérieur et l'intérieur, fenêtre ouverte, mesurée in-situ, on peut prévoir un niveau de l'ordre de 30 dB(A) à l'intérieur des bureaux dans ces conditions, ce qui est compatible avec l'activité. Le bruit de l'équipement devrait être imperceptible avec les fenêtres fermées.

On note toutefois qu'un niveau sonore de 50 dB(A) est toutefois prévisible en bordure de la terrasse R+1 du bâtiment, en surplomb de l'équipement.

6. Prédiction de l'impact sonore intérieur

Le niveau sonore intérieur dans le local technique compresseur a été estimé avec et sans le traitement absorbant décrit au §7.2.1. Ce traitement permet une réduction de 5 à 10 dB(A) du niveau de bruit intérieur.

Tab 11. Niveau sonore dans le LT compresseur, sans traitement

		Fréquence (Hz)								dB(A)
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Lw (dB)	Compresseur	78	83	92	84	85	79	72	57	88,9
	Tolérance	5	5	5	3	3	3	3	3	4
	Sous-total	83	88	97	87	88	82	75	60	93
Lp direct (dB)	Compresseur	72	77	86	76	77	71	64	49	82
Lp diffus (dB)	Compresseur	85	89	95	85	87	81	73	58	91
Lp total (dB)		85	89	96	86	87	81	74	59	91

Tab 1. Niveau sonore dans le LT compresseur, avec traitement absorbant

		Fréquence (Hz)								dB(A)
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Lw (dB)	Compresseur	78	83	92	84	85	79	72	57	88,9
	Tolérance	5	5	5	3	3	3	3	3	4
	Sous-total	83	88	97	87	88	82	75	60	93
Lp direct (dB)	Compresseur	72	77	86	76	77	71	64	49	82
Lp diffus (dB)	Compresseur	78	79	83	73	74	69	61	46	79
Lp total (dB)		79	81	88	78	79	73	66	51	83

7. Solutions techniques proposées

7.1 Impact sonore extérieur

L'impact sonore vis-à-vis du voisinage est réglementaire, et les niveaux sonores engendrés en façade du Picolab sont compatibles avec l'activité des locaux. Aussi aucune disposition particulière n'est nécessaire.

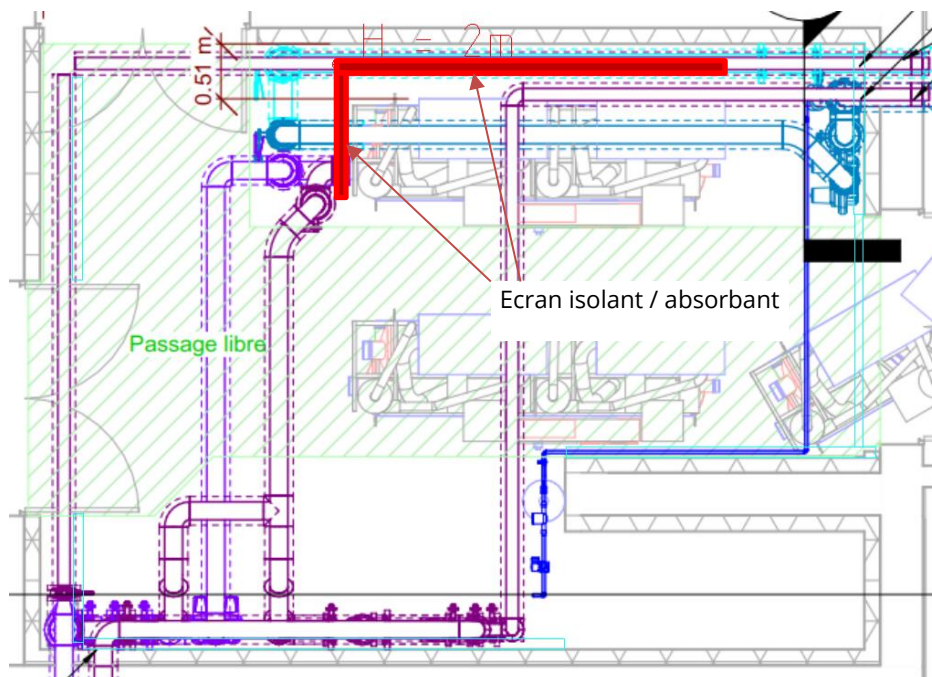
Le groupe sera centré sur le pignon aveugle, aussi près que possible de celui-ci afin de maximiser l'effet d'écran vis-à-vis de la façade du PICOLAB.

7.2 Impact sonore intérieur

7.2.1 Encoffrement partiel du groupe compresseur

Le groupe compresseur sera entouré sur ses faces exposant les murs filant sur les locaux des étages, par des panneaux isolants / absorbants de type MURPHONE 2S, sur toute la longueur, largeur et hauteur du groupe. Ces panneaux seront éloignés d'au moins 100 mm des murs.

Il n'est pas nécessaire de traiter les murs ainsi masqués par un traitement absorbant complémentaire.



7.2.2 Revêtement absorbant du local technique compresseur

Le niveau sonore prévu dans le local est très élevé, en particulier dans la bande d'octave 250 Hz, caractéristique de l'émission du compresseur à vis. Le bruit ainsi produit doit être réduit afin de limiter le niveau sonore à l'intérieur du local et également sa transmission vers l'extérieur et les locaux attenants.

Etant donnée la complexité de traiter le bruit à la source par la création d'une enveloppe pour l'équipement, seules les parois du local technique seront traitées de manière à réduire le champ sonore réverbéré.

Un revêtement absorbant de type KNAUF Organic Mineral, constitué d'un panneau rigide de laine de bois d'épaisseur 25 mm, contrecollé sur une laine minérale d'épaisseur 75 mm sera mis en œuvre sur la totalité de la surface du plafond et des murs, y compris impostes, à l'exception de la partie de mur masquée par l'écran du compresseur.

Tout système acoustiquement équivalent, possédant un indice d'absorption alpha Sabine $a_w = 1$, et $\alpha [250\text{Hz}] \geq 0,9$, conviendra.

Tab 2. Coefficients d'absorption sonore du Knauf Organic Mineral 100 mm

Marque	Modèle	alpha Sabine						alphaw
		125	250	500	1000	2000	4000	
KNAUF	Organic Mineral 100 mm	0,45	1	1	0,94	1	1	1

7.2.3 Porte

Le rideau métallique actuel est très peu isolant, et doit être remplacé afin de limiter la transmission du bruit du compresseur vers l'extérieur, et par conséquent également vers la façade du Picolab.

Une porte à deux vantaux de type DOORTAL Phoniplus 40 ou équivalent, pourra être mise en œuvre, pour un niveau sonore de l'ordre de 45 à 50 dB(A) à l'extérieur face à la porte. Préférentiellement, un modèle plus performant de type DOORTAL Phoniplus 50 ou équivalent permettra d'obtenir un niveau sonore de l'ordre de 35 à 40 dB(A). Ceci ne se justifie cependant que si le ventilateur du local TGBT est traité acoustiquement (hors du périmètre de la présente étude), celui-ci générant actuellement un niveau sonore de 70 dB(A) à 2,5m de son axe.

Tab 3. Affaiblissement acoustique des portes proposées

		Fréquence (Hz)						Rw (C;Ctr)
		125	250	500	1000	2000	4000	
DOORTAL 2 vantaux Phoniplus 40 (dB)	R (dB)	29,7	38,5	46,1	44,3	42,3	47,5	44 (-1; -3)
DOORTAL 2 vantaux Phoniplus 50 (dB)	R (dB)	39,8	46,0	51,1	53,9	54,3	52,7	53 (-1; -3)

7.2.4 Silencieux aérauliques

Les ouvertures de ventilation du local devront systématiquement être traitées par interposition de silencieux. Ceux-ci devront présenter les atténuations statiques minimales suivantes, afin d'obtenir un niveau sonore inférieur à 40 dB(A) à 1m de la grille VB, et inférieur à 45 dB(A) à 1m de la grille VH.

Tab 4. *Caractéristiques du silencieux VB (grille à l'entrée du local)*

Elément	Dimensions de l'enveloppe						Dimensions intérieures			
	Larg/diam (mm)		Hauteur (mm)		Longueur (mm)		Ep. Baffles (mm)		Ep. VA (mm)	Nbre baffles
PAS rect.	1050		600		1650		300		50	3
Fréquence (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)	NR
Atténuation (dB)	14	29	37	48	52	50	35	41		
Bruit régénéré (dB)	9	4	0	0	0	0	0	0	0	

Données aérauliques			
Débit (m3/h)	Vit. attaque (m/s)	Vit. VA (m/s)	PdC (Pa)
1500	0,7	4,6	23,9

Tab 1. *Caractéristiques du silencieux VH (grille côté aérocondenseur)*

Elément	Dimensions de l'enveloppe						Dimensions intérieures			
	Larg/diam (mm)		Hauteur (mm)		Longueur (mm)		Ep. Baffles (mm)		Ep. VA (mm)	Nbre baffles
PAS rect.	700		600		1350		300		50	2
Fréquence (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)	NR
Atténuation (dB)	12	24	30	46	49	44	33	37		
Bruit régénéré (dB)	7,2	2,2	0	0	0	0	0	0	0	

Données aérauliques			
Débit (m3/h)	Vit. attaque (m/s)	Vit. VA (m/s)	PdC (Pa)
1500	1	6,9	53,8

Les dimensions et configurations des silencieux présentées sont indicatives. Différentes configurations peuvent permettre d'obtenir les atténuations demandées.

Les silencieux étant situés à l'intérieur du local technique, il est nécessaire de les isoler sur toute leur longueur. Ainsi l'enveloppe des silencieux sera composée de :

- Tôle d'acier épaisseur minimale 10/10° ;
- Laine minérale (22 kg/m²), épaisseur minimale 75 mm ;
- Parement extérieur 2 x BA13.

7.3 Désolidarisation vibratoire

Etant donnée la sensibilité des installations vis-à-vis des vibrations, les équipements techniques seront systématiquement désolidarisés par l'intermédiaire de plots antivibratiles, avec interposition éventuelle d'un massif d'inertie. Les suspensions des équipements installés à l'intérieur du local technique, devront présenter une atténuation $\geq 98 \%$ à la fréquence propre la plus basse de l'équipement.

Dans tous les cas les couches continues de résilient sont proscrites, car elles ne permettent pas de contrôler correctement la répartition des charges. Les appuis doivent être ponctuels.

Tous les éléments de désolidarisation des raccordements, colliers antivibratiles et suspentes de canalisations et gaines, doivent être prévus afin de ne pas transmettre de vibration au bâti par leur intermédiaire.

7.3.1 Aérocondenseur

Les données disponibles pour le compresseur, relatives à sa suspension, sont les suivantes :

- Vitesse de rotation : 420 tours/minute, soit 7 Hz ;
- Dimensions : 7650 x 214 x 2290 mm ;
- Poids à vide : 2815 kg.

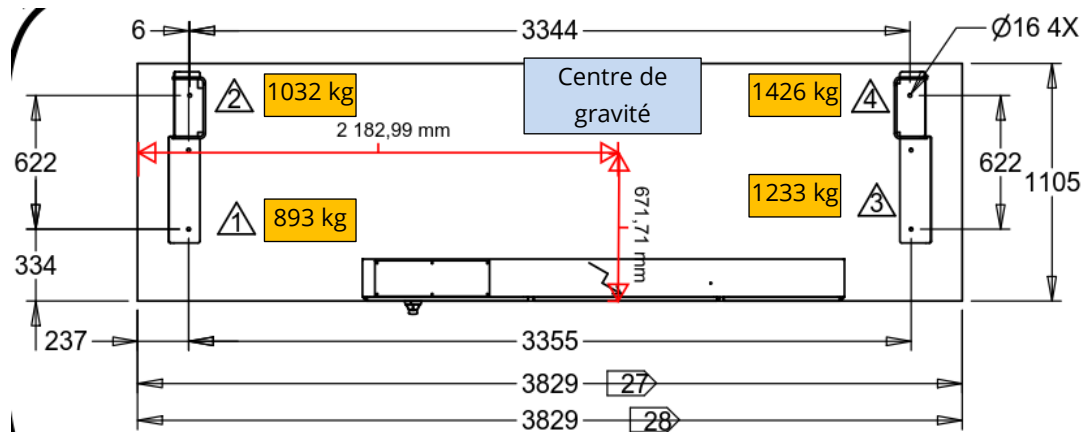
En l'absence de données détaillées relatives à la génération vibratoire de l'appareil, l'aérocondenseur sera suspendu sur des plots antivibratiles présentant une fréquence propre ≤ 4 Hz, afin d'éviter tout phénomène de résonance. Ces supports pourront être de type ressorts PAULSTRA V1209, ou équivalent.

La dalle extérieure supportant l'aérocondenseur sera totalement indépendante du bâti existant.

7.3.2 Compresseur RTWD 160 HE High Vi R1234ze

Les données disponibles pour le compresseur, relatives à sa suspension, sont les suivantes :

- Vitesse de rotation : 3000 tours/minute, soit 50 Hz ;
- Dimensions : 3472 x 1136 x 1955 mm ;
- Poids en charge : 4585 kg ;
- Descentes de charges sur 4 appuis :



La suspension devra permettre d'obtenir une atténuation $\geq 98\%$ à la fréquence propre la plus basse de l'équipement, soit 50 Hz. Pour cela elle devra présenter une fréquence propre ≤ 5 Hz.

Cette performance peut être atteinte avec des plots à ressort métallique de type PAULSTRA V1B1135 / V1B1136, ou équivalent. Une note de calcul devra être fournie par l'entreprise, justifiant les performances attendues.

Le centre de gravité de l'équipement étant excentré dans le plan horizontal (pas d'informations dans le plan vertical), les plots antivibratiles devront être sélectionnés de manière à présenter une performance d'atténuation identique, et réglés de manière à assurer l'horizontalité du plan du support de l'ensemble suspendu.

Un massif d'inertie pourra être mis en œuvre si besoin afin de répartir la descente de charge par appui et simplifier l'équilibrage. Cependant au regard des masses en jeu, le massif devra avoir une épaisseur importante pour rapprocher significativement le centre de gravité du centre géométrique.

Tab 2. Effet d'un massif BA de 4 m² sur la répartition des charges

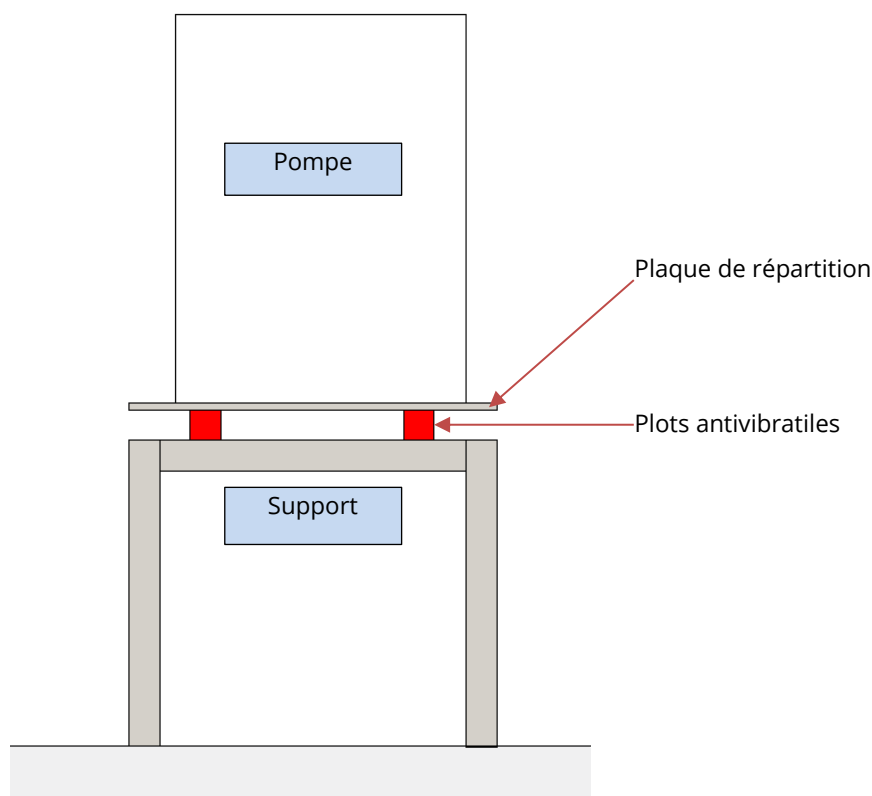
Appui	Equipement seul		Avec massif BA (2300 kg/m ³), épaisseur 20 cm		
	Charge (kg)	Charge relative	Charge additionnelle du massif	Charge (kg)	Charge relative
1	893	63%	455	1348	72%
2	1032	72%	455	1487	79%
3	1233	86%	455	1688	90%
4	1426	100%	455	1881	100%

Le fabricant de l'équipement devra également indiquer si l'équipement est bien équilibré et exempt d'efforts dynamiques élevés, notamment lors des phases transitoires de fonctionnement.

7.3.3 Pompes Wilo Stratos Giga




Les pompes reposeront sur un support métallique. Ces pompes ne prévoyant que deux points de fixation, une plaque de répartition rigide en acier sera interposée entre elles et les plots antivibratiles en élastomère. Ce support permettra également d'abaisser le centre de gravité, les parties tournantes étant situées en partie haute de la pompe. Les plots présenteront une atténuation ≥ 98 % à la fréquence propre de rotation des pompes. Les plots pourront être de type PAULSTRA PAULSTRADYN, ou équivalent.

Img 4. Principe de désolidarisation des pompes



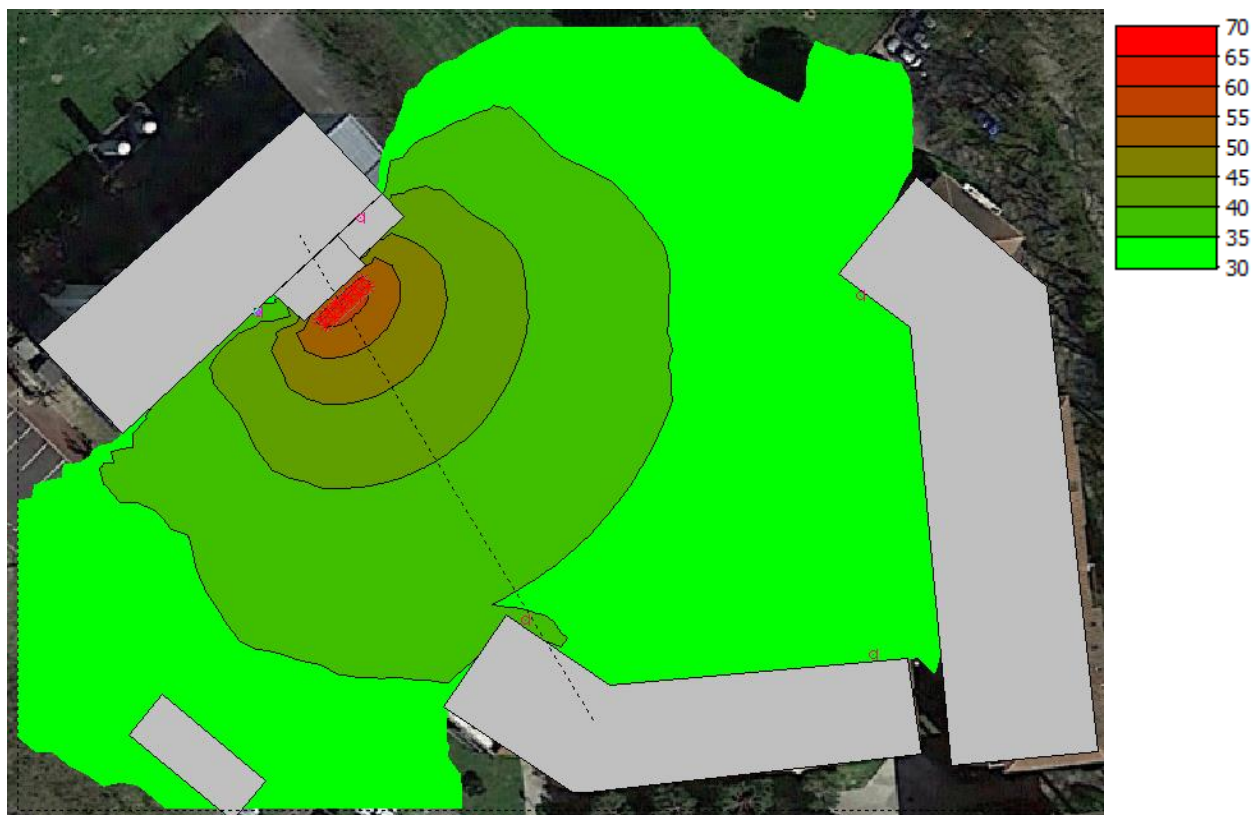
8. Annexes

8.1 Annexe : mesure du bruit résiduel extérieur

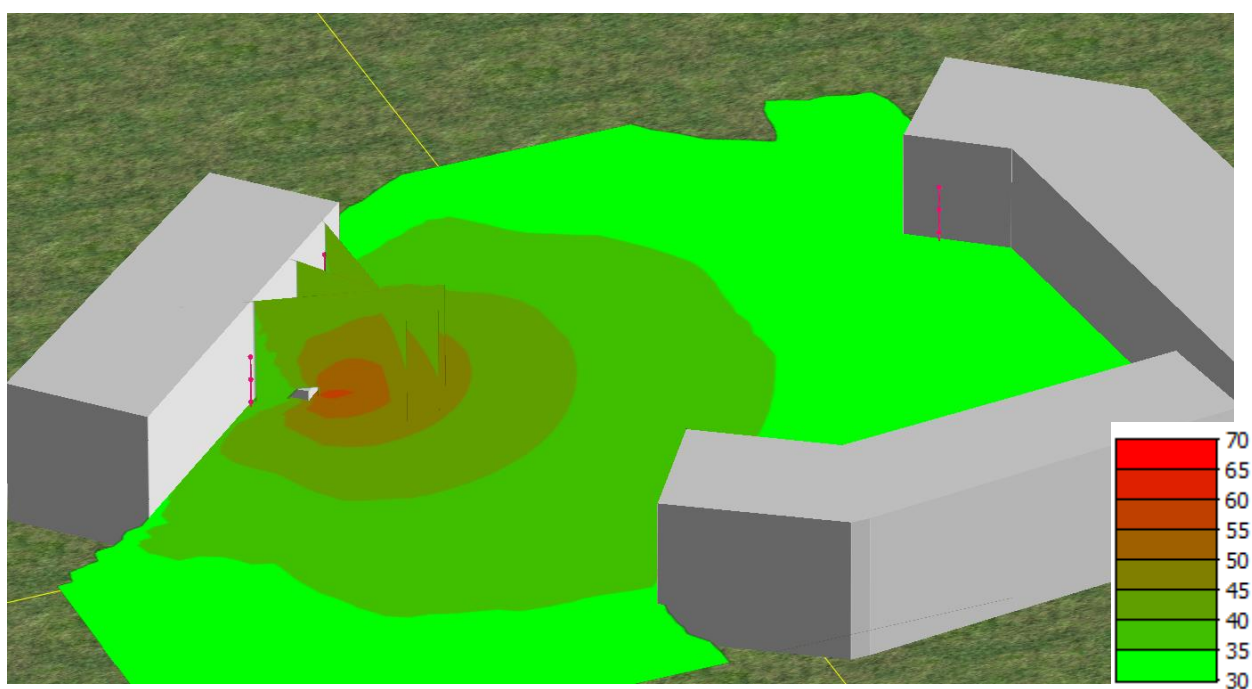
Procès-verbal de mesurage de bruit environnemental										
Objet	Evaluation du bruit résiduel extérieur		Date 07/07/2023 au 10/07/2023							
Client	BE CEERCE									
MO	CNRS									
Projet	Récupération de chaleur sur production de froid									
Lieu	Bâtiment PICOLAB / CEMES (CNRS) - Saouzelong									
<u>Conditions de mesurage</u>		Norme de référence:	NF S31-010							
		Régl. de référence:	Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 (voisinage)							
		Conditions météo:	Sans incidence significative							
<u>Observations</u>										
La mesure a été réalisée durant un week-end, afin de caractériser l'environnement sonore en dehors de l'activité du CEMES. L'environnement sonore est caractérisé principalement par le bruit du trafic routier sur les infrastructures de transports environnantes, et le bruit du feuillage en présence de vent.										
Les périodes retenues pour l'évaluation du bruit résiduel sont conservatrices:										
- Période diurne: dimanche entre 13h et 16h										
- Période nocturne: lundi entre 2h et 5h.										
<u>Emplacement du point de mesurage</u>										
  										
<u>Evolution temporelle</u>										
										
<div style="display: flex; justify-content: flex-end; align-items: center;"> <div style="display: flex; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid red; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></div> <input checked="" type="checkbox"/> Residuel diurne </div> <div style="border: 1px solid green; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></div> <input checked="" type="checkbox"/> Residuel nocturne </div>										
<u>Niveaux sonores</u>										
Indicateur (dB)	Période	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Leq	Période diurne	53,2	46,7	43,3	41,2	38,8	34,8	29	24,8	43,5
90		48,3	43,3	40,7	38,4	35,6	31	25,3	18,3	40,8
Leq	Période nocturne	48,6	44	40,9	38,1	34,5	30	25,8	23	39,8
90		45,5	41,6	38,7	36,2	31,7	24,9	19,2	14	37,3

8.2 Annexe : cartographie sonore extérieure (logiciel Inoise)

Img 5. Cartographie en plan



Img 6. Cartographie 3D avec coupes



8.3 Annexe : mesures d'isolement au bruit aérien

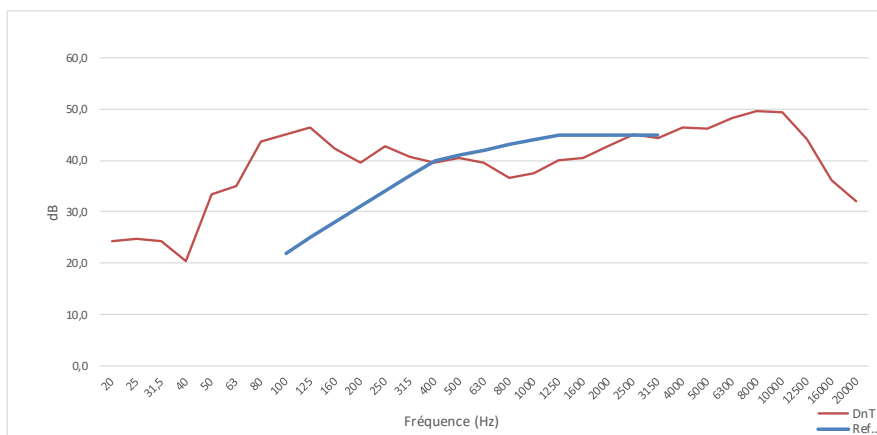
Résultats de mesure d'isolement au bruit aérien entre locaux

Date 20/07/2023
Client SARL CEERCE
Projet CNRS - Picolab

Local d'émission
Local technique compresseur

Local de réception
RDC - DUF

Fréquence Hz	Niveaux mesurés				Niveaux calculés		Commentaire
	Emission dB	Réception dB	Bruit de fond dB	Durée de réverbération s	Réception corrigée * dB	Isolement standardisé DnT dB	
50	73,7	50,4	50,4	0,5	40,4	33,3	
63	80,4	55,3	55,3	0,5	45,3	35,1	
80	85,0	51,3	51,3	0,5	41,3	43,7	
100	86,7	51,7	51,7	0,5	41,7	45,0	BdF trop élevé
125	87,8	51,4	51,4	0,5	41,4	46,4	BdF trop élevé
160	82,2	50,0	50,0	0,5	40,0	42,2	BdF trop élevé
200	81,7	52,2	52,2	0,5	42,2	39,5	BdF trop élevé
250	80,8	48,1	48,1	0,5	38,1	42,7	BdF trop élevé
315	80,4	49,8	49,8	0,5	39,8	40,6	BdF trop élevé
400	81,0	51,4	51,4	0,5	41,4	39,6	BdF trop élevé
500	80,1	49,7	49,7	0,5	39,7	40,4	BdF trop élevé
630	81,2	51,7	51,7	0,5	41,7	39,5	BdF trop élevé
800	81,0	54,4	54,4	0,5	44,4	36,6	BdF trop élevé
1000	83,0	55,4	55,4	0,5	45,4	37,6	BdF trop élevé
1250	80,5	50,4	50,4	0,5	40,4	40,1	BdF trop élevé
1600	79,5	49,0	49,0	0,5	39,0	40,5	BdF trop élevé
2000	80,8	48,1	48,1	0,5	38,1	42,7	BdF trop élevé
2500	80,9	45,8	45,8	0,5	35,8	45,1	BdF trop élevé
3150	79,4	45,1	45,1	0,5	35,1	44,3	BdF trop élevé
4000	80,8	44,5	44,5	0,5	34,5	46,3	
5000	82,3	46,2	46,2	0,5	36,2	46,1	



Indice unique et termes d'adaptation, selon norme NF EN ISO 717-1:2013

DnTw 41 dB
C -1 dB
Ctr -2 dB
C50-5000 0 dB
Ctr50-5000 -2 dB

DnTw (C;Ctr) 41(-1;-2) dB

Observations

La mesure a été réalisée entre le séjour et la circulation.
La porte de communication ferme mal et est peu étanche.
La porte est en bois, vitrée sur 75% de sa surface avec un simple vitrage.

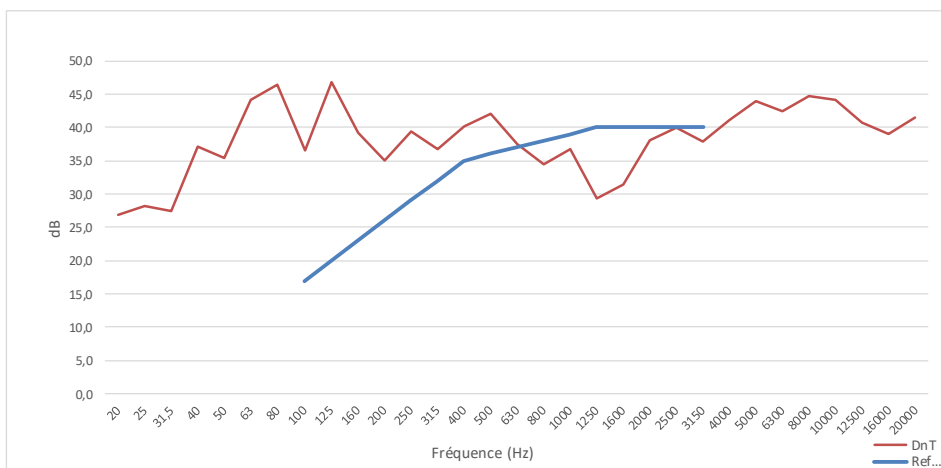
Résultats de mesure d'isolement au bruit aérien entre locaux

Date 20/07/2023
Client SARL CEERCE
Projet CNRS - Picolab

Local d'émission
Local technique compresseur

Local de réception
RDC - F107

Fréquence Hz	Niveaux mesurés				Niveaux calculés		Commentaire
	Emission dB	Réception dB	Bruit de fond dB	Durée de réverbération s	Réception corrigée * dB	Isolement standardisé DnT dB	
50	79,2	53,7	53,7	0,5	43,7	35,5	
63	82,8	48,7	48,7	0,5	38,7	44,1	
80	89,0	52,5	52,5	0,5	42,5	46,5	
100	89,1	62,5	62,5	0,5	52,5	36,6	BdF trop élevé
125	90,9	54,1	54,1	0,5	44,1	46,8	BdF trop élevé
160	84,5	55,3	55,3	0,5	45,3	39,2	BdF trop élevé
200	80,0	54,9	54,9	0,5	44,9	35,1	BdF trop élevé
250	82,6	53,1	53,1	0,5	43,1	39,5	BdF trop élevé
315	81,9	55,2	55,2	0,5	45,2	36,7	BdF trop élevé
400	84,8	54,7	54,7	0,5	44,7	40,1	BdF trop élevé
500	84,1	52,1	52,1	0,5	42,1	42,0	BdF trop élevé
630	81,8	54,3	54,3	0,5	44,3	37,5	BdF trop élevé
800	80,7	56,3	56,3	0,5	46,3	34,4	BdF trop élevé
1000	82,1	55,4	55,4	0,5	45,4	36,7	BdF trop élevé
1250	81,5	62,2	62,2	0,5	52,2	29,3	BdF trop élevé
1600	79,7	58,2	58,2	0,5	48,2	31,5	BdF trop élevé
2000	80,6	52,6	52,6	0,5	42,6	38,0	BdF trop élevé
2500	81,3	51,3	51,3	0,5	41,3	40,0	BdF trop élevé
3150	79,5	51,7	51,7	0,5	41,7	37,8	BdF trop élevé
4000	80,6	49,4	49,4	0,5	39,4	41,2	
5000	82,2	48,3	48,3	0,5	38,3	43,9	



Indice unique et termes d'adaptation, selon norme NF EN ISO 717-1:2013

DnTw 36 dB
C -2 dB
Ctr -2 dB
C50-5000 -1 dB
Ctr50-5000 -2 dB

DnTw (C;Ctr) 36(-2;-2) dB

Observations

La mesure a été réalisée entre le séjour et la circulation.
La porte de communication ferme mal et est peu étanche.
La porte est en bois, vitrée sur 75% de sa surface avec un simple vitrage.

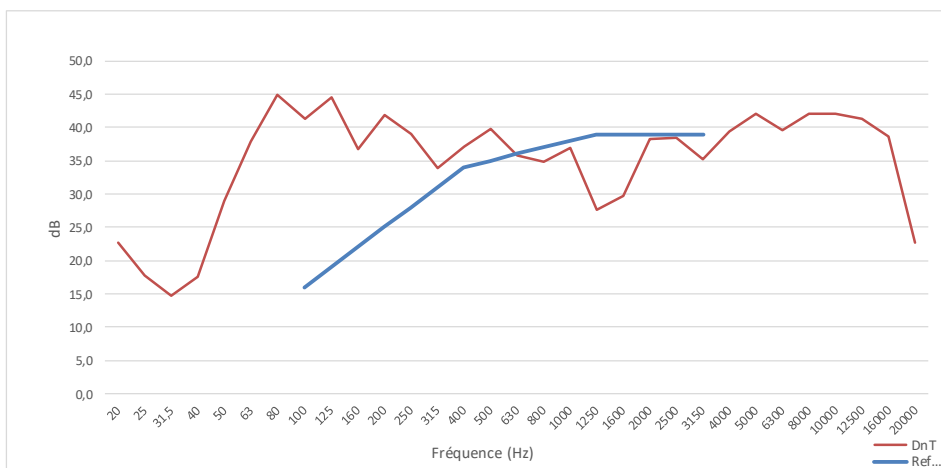
Résultats de mesure d'isolement au bruit aérien entre locaux

Date 20/07/2023
Client SARL CEERCE
Projet CNRS - Picolab

Local d'émission
Extérieur

Local de réception
RDC F107

Fréquence Hz	Niveaux mesurés				Niveaux calculés		Commentaire
	Emission dB	Réception dB	Bruit de fond dB	Durée de réverbération s	Réception corrigée * dB	Isolement standardisé DnT dB	
50	73,8	54,8	54,8	0,5	44,8	29,0	
63	78,2	50,4	50,4	0,5	40,4	37,8	
80	90,1	55,2	55,2	0,5	45,2	44,9	
100	93,3	62,0	62,0	0,5	52,0	41,3	BdF trop élevé
125	88,7	54,1	54,1	0,5	44,1	44,6	BdF trop élevé
160	82,3	55,5	55,5	0,5	45,5	36,8	BdF trop élevé
200	85,9	54,1	54,1	0,5	44,1	41,8	BdF trop élevé
250	81,8	52,8	52,8	0,5	42,8	39,0	BdF trop élevé
315	79,7	55,8	55,8	0,5	45,8	33,9	BdF trop élevé
400	82,0	54,9	54,9	0,5	44,9	37,1	BdF trop élevé
500	81,6	51,8	51,8	0,5	41,8	39,8	BdF trop élevé
630	80,7	54,8	54,8	0,5	44,8	35,9	BdF trop élevé
800	80,9	56,1	56,1	0,5	46,1	34,8	BdF trop élevé
1000	82,5	55,5	55,5	0,5	45,5	37,0	BdF trop élevé
1250	79,9	62,3	62,3	0,5	52,3	27,6	BdF trop élevé
1600	79,0	59,3	59,3	0,5	49,3	29,7	BdF trop élevé
2000	80,8	52,5	52,5	0,5	42,5	38,3	BdF trop élevé
2500	79,7	51,2	51,2	0,5	41,2	38,5	BdF trop élevé
3150	77,1	51,8	51,8	0,5	41,8	35,3	BdF trop élevé
4000	78,9	49,4	49,4	0,5	39,4	39,5	
5000	80,3	48,3	48,3	0,5	38,3	42,0	



Indice unique et termes d'adaptation, selon norme NF EN ISO 717-1:2013

DnTw 35 dB
C -2 dB
Ctr -2 dB
C50-5000 -1 dB
Ctr50-5000 -2 dB

DnTw (C;Ctr) 35(-2;-2) dB

Observations

La mesure a été réalisée entre le séjour et la circulation.
La porte de communication ferme mal et est peu étanche.
La porte est en bois, vitrée sur 75% de sa surface avec un simple vitrage.

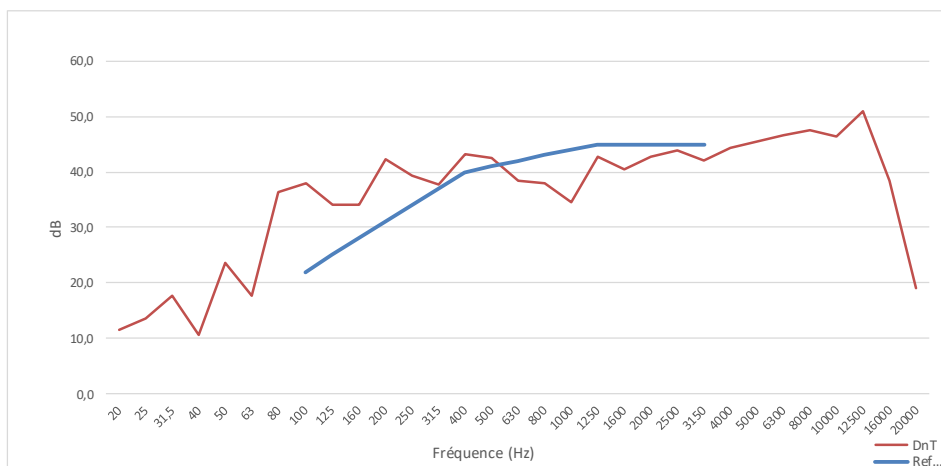
Résultats de mesure d'isolement au bruit aérien entre locaux

Date 20/07/2023
Client SARL CEERCE
Projet CNRS - Picolab

Local d'émission
Extérieur

Local de réception
RDC DUF

Fréquence Hz	Niveaux mesurés				Niveaux calculés		Commentaire
	Emission dB	Réception dB	Bruit de fond dB	Durée de réverbération s	Réception corrigée * dB	Isolément standardisé DnT dB	
50	73,8	53,6	50,9	0,5	50,3	23,5	
63	78,2	61,5	54,8	0,5	60,5	17,7	
80	90,1	56,5	53,3	0,5	53,7	36,4	
100	93,3	57,4	53,1	0,5	55,4	37,9	
125	88,7	56,1	50,8	0,5	54,6	34,1	
160	82,3	52,1	49,8	0,5	48,2	34,1	BdF trop élevé
200	85,9	51,3	50,5	0,5	43,6	42,3	BdF trop élevé
250	81,8	48,3	47,0	0,5	42,4	39,4	BdF trop élevé
315	79,7	51,0	51,9	0,5	41,9	37,8	BdF trop élevé
400	82,0	50,5	50,2	0,5	38,7	43,3	BdF trop élevé
500	81,6	48,9	49,0	0,5	39,0	42,6	BdF trop élevé
630	80,7	52,4	52,4	0,5	42,4	38,3	BdF trop élevé
800	80,9	52,7	52,9	0,5	42,9	38,0	BdF trop élevé
1000	82,5	55,3	54,4	0,5	48,0	34,5	BdF trop élevé
1250	79,9	50,6	50,4	0,5	37,1	42,8	BdF trop élevé
1600	79,0	48,5	48,6	0,5	38,6	40,4	BdF trop élevé
2000	80,8	47,9	48,1	0,5	38,1	42,7	BdF trop élevé
2500	79,7	45,7	45,8	0,5	35,8	43,9	BdF trop élevé
3150	77,1	44,8	45,1	0,5	35,1	42,0	BdF trop élevé
4000	78,9	44,3	44,6	0,5	34,6	44,3	
5000	80,3	44,6	44,9	0,5	34,9	45,4	



Indice unique et termes d'adaptation, selon norme NF EN ISO 717-1:2013

DnTw	41 dB
C	-1 dB
Ctr	-3 dB
C50-5000	-1 dB
Ctr50-5000	-5 dB

DnTw (C;Ctr) 41(-1;-3) dB

Observations

La mesure a été réalisée entre le séjour et la circulation.
La porte de communication ferme mal et est peu étanche.
La porte est en bois, vitrée sur 75% de sa surface avec un simple vitrage.

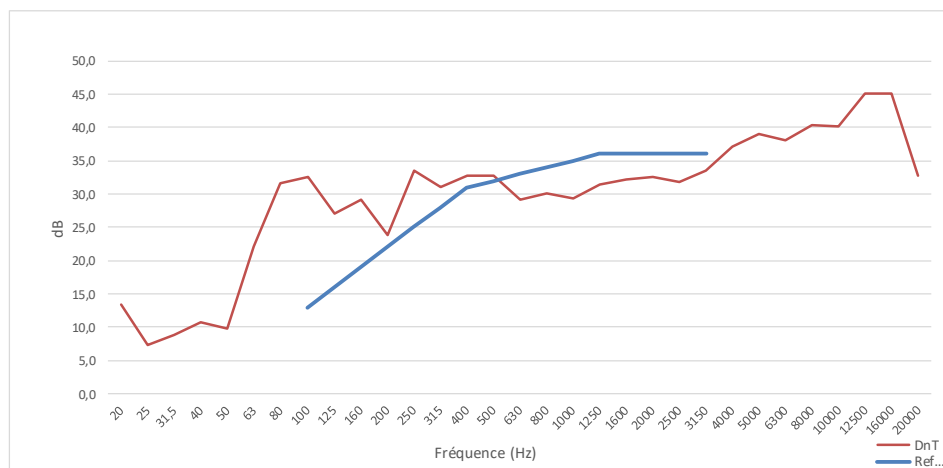
Résultats de mesure d'isolement au bruit aérien entre locaux

Date 20/07/2023
Client SARL CEERCE
Projet CNRS - Picolab

Local d'émission
Extérieur

Local de réception
R+1 - F210 (fenêtre fermée)

Fréquence Hz	Niveaux mesurés				Niveaux calculés		Commentaire
	Emission dB	Réception dB	Bruit de fond dB	Durée de réverbération s	Réception corrigée * dB	Isolement standardisé DnT dB	
50	66,4	56,7	39,0	0,5	56,6	9,8	
63	74,9	52,9	34,9	0,5	52,8	22,1	
80	86,0	54,3	30,3	0,5	54,3	31,7	
100	91,5	59,0	35,5	0,5	59,0	32,5	
125	86,9	59,9	32,2	0,5	59,9	27,0	
160	80,8	51,7	32,4	0,5	51,6	29,2	
200	79,1	55,2	32,6	0,5	55,2	23,9	
250	77,6	44,2	26,8	0,5	44,1	33,5	
315	78,6	47,5	27,5	0,5	47,5	31,1	
400	82,1	49,4	28,3	0,5	49,4	32,7	
500	81,3	48,5	26,1	0,5	48,5	32,8	
630	79,5	50,4	26,3	0,5	50,4	29,1	
800	78,7	48,6	25,5	0,5	48,6	30,1	
1000	81,5	52,2	23,8	0,5	52,2	29,3	
1250	79,2	47,8	23,5	0,5	47,8	31,4	
1600	75,7	43,6	24,4	0,5	43,5	32,2	
2000	79,5	46,9	24,3	0,5	46,9	32,6	
2500	80,4	48,5	23,5	0,5	48,5	31,9	
3150	80,2	46,7	23,3	0,5	46,7	33,5	
4000	79,0	42,0	23,7	0,5	41,9	37,1	
5000	80,4	41,5	23,1	0,5	41,4	39,0	



Indice unique et termes d'adaptation, selon norme NF EN ISO 717-1:2013

DnTw	32 dB
C	-1 dB
Ctr	-2 dB
C50-5000	0 dB
Ctr50-5000	-3 dB

Observations

La mesure a été réalisée entre le séjour et la circulation.
La porte de communication ferme mal et est peu étanche.
La porte est en bois, vitrée sur 75% de sa surface avec un simple vitrage.

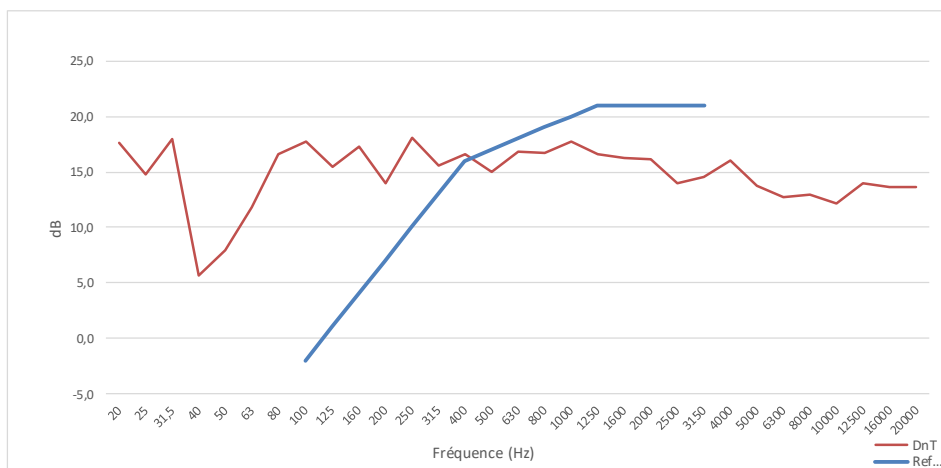
Résultats de mesure d'isolement au bruit aérien entre locaux

Date 20/07/2023
Client SARL CEERCE
Projet CNRS - Picolab

Local d'émission
Extérieur

Local de réception
R+1 - F210 (fenêtre ouverte)

Fréquence Hz	Niveaux mesurés				Niveaux calculés		Commentaire
	Emission dB	Réception dB	Bruit de fond dB	Durée de réverbération s	Réception corrigée * dB	Isolement standardisé DnT dB	
50	66,4	59,7	53,8	0,5	58,4	8,0	
63	74,9	63,4	51,4	0,5	63,1	11,8	
80	86,0	69,4	49,4	0,5	69,4	16,6	
100	91,5	73,8	43,1	0,5	73,8	17,7	
125	86,9	71,5	42,6	0,5	71,5	15,4	
160	80,8	63,5	42,0	0,5	63,5	17,3	
200	79,1	65,1	43,2	0,5	65,1	14,0	
250	77,6	59,6	41,1	0,5	59,5	18,1	
315	78,6	63,0	40,5	0,5	63,0	15,6	
400	82,1	65,5	39,5	0,5	65,5	16,6	
500	81,3	66,3	41,1	0,5	66,3	15,0	
630	79,5	62,7	38,1	0,5	62,7	16,8	
800	78,7	62,0	39,2	0,5	62,0	16,7	
1000	81,5	63,8	37,6	0,5	63,8	17,7	
1250	79,2	62,6	36,0	0,5	62,6	16,6	
1600	75,7	59,5	34,5	0,5	59,5	16,2	
2000	79,5	63,4	35,1	0,5	63,4	16,1	
2500	80,4	66,4	36,5	0,5	66,4	14,0	
3150	80,2	65,7	35,0	0,5	65,7	14,5	
4000	79,0	63,0	34,8	0,5	63,0	16,0	
5000	80,4	66,6	34,2	0,5	66,6	13,8	



Indice unique et termes d'adaptation, selon norme NF EN ISO 717-1:2013

DnTw 17 dB
C -1 dB
Ctr -1 dB
C50-5000 -1 dB
Ctr50-5000 -1 dB

DnTw (C;Ctr) 17(-1;-1) dB

Observations

La mesure a été réalisée entre le séjour et la circulation.
La porte de communication ferme mal et est peu étanche.
La porte est en bois, vitrée sur 75% de sa surface avec un simple vitrage.

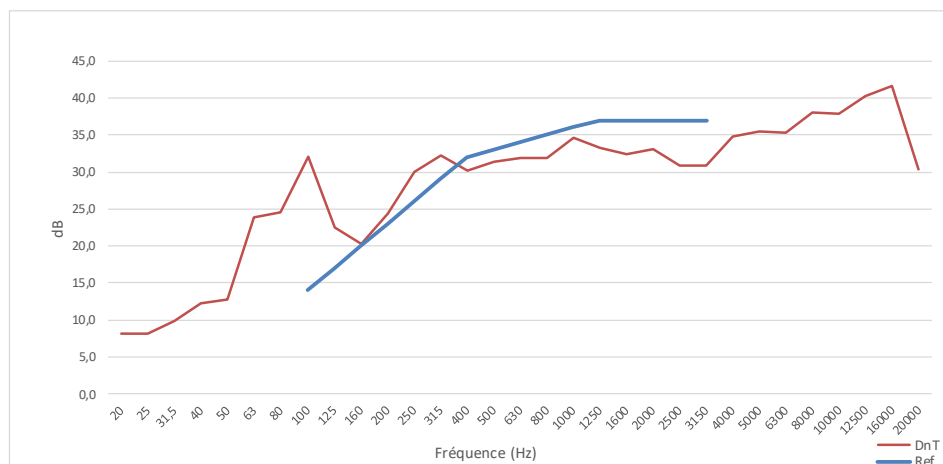
Résultats de mesure d'isolement au bruit aérien entre locaux

Date 20/07/2023
Client SARL CEERCE
Projet CNRS - Picolab

Local d'émission
Extérieur

Local de réception
R+1 - F211 (fenêtre fermée)

Fréquence Hz	Niveaux mesurés				Niveaux calculés		Commentaire
	Emission dB	Réception dB	Bruit de fond dB	Durée de réverbération s	Réception corrigée * dB	Isolement standardisé DnT dB	
50	66,4	53,8	40,6	0,5	53,6	12,8	
63	74,9	51,2	37,4	0,5	51,0	23,9	
80	86,0	61,4	38,6	0,5	61,4	24,6	
100	91,5	59,4	38,8	0,5	59,4	32,1	
125	86,9	64,4	36,7	0,5	64,4	22,5	
160	80,8	60,5	32,8	0,5	60,5	20,3	
200	79,1	54,7	35,3	0,5	54,6	24,5	
250	77,6	47,7	32,4	0,5	47,6	30,0	
315	78,6	46,5	29,8	0,5	46,4	32,2	
400	82,1	52,0	27,8	0,5	52,0	30,1	
500	81,3	50,0	27,4	0,5	50,0	31,3	
630	79,5	47,6	28,3	0,5	47,5	32,0	
800	78,7	47,0	31,2	0,5	46,9	31,8	
1000	81,5	46,9	30,1	0,5	46,8	34,7	
1250	79,2	46,1	28,0	0,5	46,0	33,2	
1600	75,7	43,4	25,6	0,5	43,3	32,4	
2000	79,5	46,5	26,2	0,5	46,5	33,0	
2500	80,4	49,5	26,1	0,5	49,5	30,9	
3150	80,2	49,4	24,9	0,5	49,4	30,8	
4000	79,0	44,3	24,1	0,5	44,3	34,7	
5000	80,4	45,0	23,3	0,5	45,0	35,4	



Indice unique et termes d'adaptation, selon norme NF EN ISO 717-1:2013

DnTw	33 dB
C	-2 dB
Ctr	-2 dB
C50-5000	-1 dB
Ctr50-5000	-3 dB

DnTw (C;Ctr) 33(-2;-2) dB

Observations

La mesure a été réalisée entre le séjour et la circulation.
La porte de communication ferme mal et est peu étanche.
La porte est en bois, vitrée sur 75% de sa surface avec un simple vitrage.

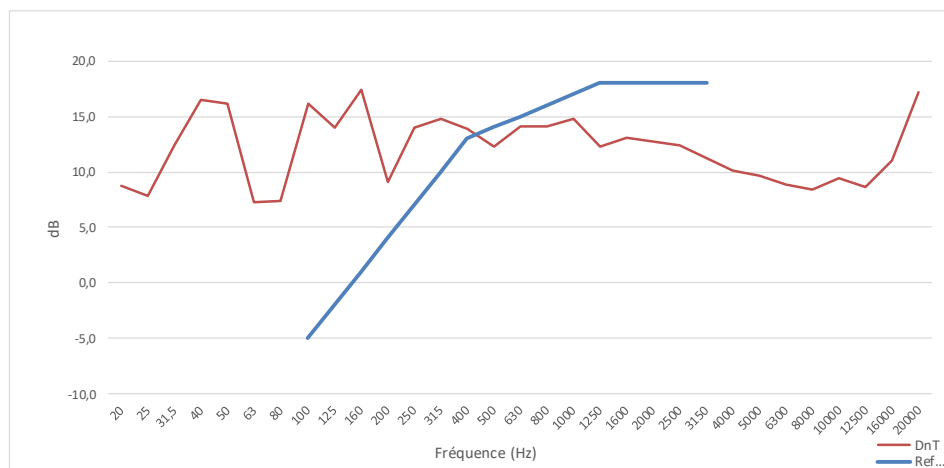
Résultats de mesure d'isolement au bruit aérien entre locaux

Date 20/07/2023
Client SARL CEERCE
Projet CNRS - Picolab

Local d'émission
Extérieur

Local de réception
R+1 - F211 (fenêtre ouverte)

Fréquence Hz	Niveaux mesurés				Niveaux calculés		Commentaire
	Emission dB	Réception dB	Bruit de fond dB	Durée de réverbération s	Réception corrigée * dB	Isolement standardisé DnT dB	
50	66,4	59,2	60,2	0,5	50,2	16,2	
63	74,9	68,1	58,6	0,5	67,6	7,3	
80	86,0	78,6	54,6	0,5	78,6	7,4	
100	91,5	75,4	50,5	0,5	75,4	16,1	
125	86,9	72,9	49,1	0,5	72,9	14,0	
160	80,8	63,6	49,7	0,5	63,4	17,4	
200	79,1	70,1	50,0	0,5	70,1	9,0	
250	77,6	63,7	48,0	0,5	63,6	14,0	
315	78,6	63,9	46,4	0,5	63,8	14,8	
400	82,1	68,2	46,7	0,5	68,2	13,9	
500	81,3	69,1	46,6	0,5	69,1	12,2	
630	79,5	65,5	46,3	0,5	65,4	14,1	
800	78,7	64,7	48,2	0,5	64,6	14,1	
1000	81,5	66,8	48,9	0,5	66,7	14,8	
1250	79,2	67,0	47,4	0,5	67,0	12,2	
1600	75,7	62,7	47,0	0,5	62,6	13,1	
2000	79,5	66,8	48,3	0,5	66,7	12,8	
2500	80,4	68,0	48,7	0,5	67,9	12,5	
3150	80,2	69,0	48,6	0,5	69,0	11,2	
4000	79,0	68,9	47,5	0,5	68,9	10,1	
5000	80,4	70,7	45,6	0,5	70,7	9,7	



Indice unique et termes d'adaptation, selon norme NF EN ISO 717-1:2013

DnTw 14 dB
C -1 dB
Ctr -1 dB
C50-5000 -2 dB
Ctr50-5000 -1 dB

DnTw (C;Ctr) 14(-1;-1) dB

Observations

La mesure a été réalisée entre le séjour et la circulation.
La porte de communication ferme mal et est peu étanche.
La porte est en bois, vitrée sur 75% de sa surface avec un simple vitrage.