

Plateforme Aéroportuaire de Nice

Notice acoustique PRO-DCE
V3

17/12/2025

Table des matières

1	Objet	3
2	Performances prises pour objectif.....	3
3	Compétence	3
4	Diffusion de documents.....	4
5	Choix des matériaux	4
6	Respect des isolations, mise en œuvre, coordination	4
7	Sécurité	5
8	Normes et réglementation	5
9	Bruits de chantier.....	6
10	Auto-contrôle	6
11	Performances acoustiques prises pour objectifs et dispositions prévues	7
11.1	Protection du voisinage.....	7
11.2	Isolement acoustique vis à vis de l'extérieur	8
11.3	Isolements acoustiques aux bruits aériens entre locaux.....	10
11.4	Bruit de choc	10
11.5	Acoustique intérieure.....	10
11.6	Bruits d'équipements	10
12	Cahier des charges propre aux équipements de chauffage, de ventilation et plomberie	20
12.1	Caractéristiques acoustiques	20
12.2	Respect des objectifs généraux	20
12.3	Bruit résiduel / émergence sonore dans l'environnement.....	20
12.4	Notes de calculs	20
12.5	Mesures acoustiques de contrôle	21
12.6	Recommandations particulières	21
12.7	Cahier des charges propre aux équipements de Plomberie et Sanitaires	26

1 Objet

Dans le cadre du Marché de Maîtrise d'œuvre pour le remplacement des groupes de production thermique opérationnels et tertiaires du site DGAC à Nice, ce document présente les performances acoustiques prises pour objectif ainsi que les traitements acoustiques prévus.

2 Performances prises pour objectif

Les valeurs prises pour objectif et les recommandations portées dans cette Notice Acoustique sont susceptibles de permettre une exploitation normale des locaux, pour les activités prévues.

Les valeurs de performances acoustiques proposées sont des objectifs de qualité minimale.

De ce fait, en cas de contradiction entre :

- Une valeur de performance acoustique de la Notice Acoustique, d'une part,
- Et
- Une description d'un ouvrage, d'une mise en œuvre, d'un matériau ou d'un matériel figurant dans une autre pièce marché qui procurerait des performances acoustiques supérieures, d'autre part,

Cette description primerait sur la Notice Acoustique.

A l'inverse, dans le cas de contradiction entre :

- Une valeur de performance acoustique de la Notice Acoustique, d'une part,
- Et
- Une description d'un ouvrage, d'une mise en œuvre, d'un matériau ou d'un matériel figurant dans une autre pièce marché qui procurerait des performances acoustiques inférieures, d'autre part,

Les performances à atteindre seraient celles de la Notice Acoustique.

3 Compétence

Les entreprises sont supposées compétentes dans le domaine de l'Acoustique, et se font assister par un homme de l'art si elles le jugent nécessaire.

Elles prévoient de leur propre initiative tous les dispositifs dont elles jugent l'emploi utile ou nécessaire pour éviter toute transmission acoustique parasite par voie aérienne ou vibratile et assurer le respect de la qualité acoustique prise comme objectif (matériau résilient, plots d'isolation antivibratoire, complément d'isolation acoustique).

4 Diffusion de documents

Avant toute mise en œuvre, les plans de réalisation des ouvrages sont transmis à l'acousticien pour avis, 15 jours au moins avant la commande des matériaux, matériels et mise en œuvre des ouvrages.

De même, sont communiquées les caractéristiques acoustiques des matériaux et matériels, en particulier :

- Le coefficient d'absorption Alpha Sabine (ou Alpha w) pour les matériaux absorbants,
- L'indice R (ou R_w) d'affaiblissement acoustique pour les parois et divers éléments (bloc porte, fenêtre, trappes, exutoire de fumée, etc.)
- L'indice d'affaiblissement acoustique des revêtements de sol (Delta L w),
- Le spectre d'atténuation acoustique des silencieux par bandes d'octaves de 63 Hz à 8000 Hz,
- Le niveau de puissance acoustique des équipements par bandes d'octaves de 63 Hz à 8000 Hz.
- L'efficacité des systèmes antivibratoires à la fréquence excitatrice la plus basse.

En l'absence de P.V. de laboratoire, ou dans le cas de proposition de solutions différentes de celles prévues au marché, il pourra être exigé que des mesures acoustiques sur ces matériels ou matériaux soient effectuées soit en laboratoire, soit sur prototype, soit in situ sur des installations de même type.

5 Choix des matériaux

Lorsqu'un matériau ou matériel précis d'une marque donnée est cité dans cette Notice Acoustique, il s'agit d'une référence donnée à titre d'exemple pour caractériser ce matériau ou matériel, il est entendu que convient aussi tout autre matériau ou matériel équivalent d'une autre marque possédant les mêmes caractéristiques.

6 Respect des isolations, mise en œuvre, coordination

Dans le but d'atteindre les objectifs acoustiques, chaque entreprise :

- Respecte les isolations acoustiques appliquées par les autres corps d'état,
- Procède à tout nettoyage de coulée de mortier, de plâtre, enlèvement de gravats, étais, cales facilitant le montage,
- Prend toutes les précautions nécessaires afin d'éviter, par des contacts divers ou des éléments tels que percements, trappes, conduits ou autre, de court-circuiter les isolations acoustiques ou systèmes antivibratoires.

La mise en œuvre des jonctions entre les divers éléments de construction et les matériels d'équipement est conjointement étudiée et coordonnée par les titulaires des divers lots intéressés afin que l'isolement acoustique ou vibratoire résultant ne soit pas inférieur au résultat exigé. Les entreprises se consultent afin de coordonner leurs actions et vérifient la limite de leurs prestations, en particulier en ce qui concerne les points suivants :

- Jonction paroi horizontale / paroi verticale, charpente,
- Abouts de cloisons, huisseries, et autres ouvrages (doublages, conduits, gaines...), etc.
- Rebouchage des trémies au passage des gaines ou canalisations etc. au travers des parois,
- Respect des isolations antivibratoires, désolidarisations, etc.

7 Sécurité

Les entrepreneurs prennent particulièrement en compte les divers arrêtés et textes concernant les règlements de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.

La nécessité du respect de la qualité acoustique ne doit pas se faire au détriment des performances des installations, de leur fiabilité, des règles de sécurité, en particulier de la sécurité incendie, des normes de sécurité relatives aux circuits électriques (par exemple les circuits électriques interrompus par la présence de manchettes souples ou de plots élastiques isolants devront être rétablis par pose de tresses conductrices de section appropriée).

8 Normes et réglementation

Tous les travaux sont soumis aux normes et règlements actuellement en vigueur (dernière édition parue). La réglementation ainsi que les arrêtés municipaux et préfectoraux sont à respecter. Les textes cités ci-après (liste non exhaustive) sont à prendre en considération :

Les bureaux et espaces associés ne font pas l'objet d'une réglementation acoustique particulière.

Par ailleurs, les dispositions prévues par le code du travail ne s'appliquent pas dans la mesure où les niveaux d'exposition au bruit sont nettement inférieurs au seuil réglementaire (soit 80 dB(A)).

Pour autant, on se réfère à la norme NFS31-080 relative aux bureaux et espaces associés, qui définit différents niveaux de performances acoustiques.

Afin de ne pas réduire les performances actuelles du bâtiment, l'objectif acoustique est de viser le niveau de performance dit "très performant" de cette norme pour tout ce qui concerne les bruits d'équipements.

Il convient par ailleurs de respecter la réglementation acoustique relative aux bruits de voisinage, et notamment les Articles R. 1336-5 à 10 du Code de la Santé Publique relatif à la lutte contre les bruits de voisinage relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique.

Cela concerne principalement les bruits émis par les équipements du projet dans l'environnement extérieur : ces bruits ne doivent pas dépasser un certain seuil d'émergence sonore en période diurne et nocturne.

Les normes suivantes servent de références générales pour les mesures acoustiques de contrôle :

NF EN ISO 16283-1 2 et 3 :	Vérification de la qualité acoustique des bâtiments.
NFS 31-010 :	Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement.

9 Bruits de chantier

Rappel de la réglementation :

« Art. R. 1334-36. - Si le bruit mentionné à l'article R. 1334-31 a pour origine un chantier de travaux publics ou privés, ou des travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée par l'une des circonstances suivantes :

« 1° Le non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes en ce qui concerne soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements ;

« 2° L'insuffisance de précautions appropriées pour limiter ce bruit ;

« 3° Un comportement anormalement bruyant. »

En cas de plainte du voisinage, les entrepreneurs devront pouvoir justifier qu'ils ont pris toutes les précautions possibles, étant données les contraintes du chantier.

Les entreprises doivent respecter les arrêtés municipaux et préfectoraux concernant les nuisances inhérentes aux chantiers.

Les matériels utilisés doivent être conformes aux normes acoustiques.

10 Auto-contrôle

Afin de réduire les risques de non-conformité aux objectifs acoustiques lors des opérations de réception, nous incitons les entreprises à procéder à des vérifications acoustiques de leurs ouvrages en cours de chantier.

11 Performances acoustiques prises pour objectifs et dispositions prévues

11.1 Protection du voisinage

L'objectif est de respecter la réglementation acoustique, ce qui implique de limiter les émergences sonores¹ telles que définies par la réglementation (Articles R. 1336-5 à 10 du Code de la Santé Publique relatif à la lutte contre les bruits de voisinage).

Rappel des exigences : l'émergence sonore globale liée à l'activité des locaux doit respecter les critères suivants :

« Les valeurs admises de l'émergence sont calculées à partir des valeurs de 5 décibels A (dB A) en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et de 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, selon le tableau ci-après »:

<i>Durée cumulée d'apparition du bruit particulier (d)</i>	<i>Terme correctif</i>
<i>$d \leq 1$ minute*</i>	<i>6 dB(A)</i>
<i>1 minute < $d \leq 5$ minutes</i>	<i>5 dB(A)</i>
<i>5 minute < $d \leq 20$ minutes</i>	<i>4 dB(A)</i>
<i>20 minutes < $d \leq 2$ heures</i>	<i>3 dB(A)</i>
<i>2 heures < $d \leq 4$ heures</i>	<i>2 dB(A)</i>
<i>4 heures < $d \leq 8$ heures</i>	<i>1 dB(A)</i>

** la durée de mesure du niveau de bruit ambiant étant étendue à 10 secondes lorsque la durée cumulée d'apparition du bruit particulier est inférieure à 10 secondes*

Par ailleurs, les bruits engendrés par les équipements d'activités professionnelles doivent respecter des contraintes d'émergence spectrales telles que définies ci-après :

« Les valeurs limites de l'émergence spectrale sont de 7 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz et de 5 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz et 4 000 Hz. »

Les bruits des équipements de CVC et Climatisation sont contenus par les critères d'émergence sonore.

La puissance acoustique des équipements devra donc être compatible avec les émergences sonores à respecter.

¹ émergence sonore : différence entre le niveau de bruit *ambient* (incluant les bruits issus du projet) et le niveau de bruit *résiduel* (résultant de l'ensemble des bruits habituels sur le site en l'absence des bruits du projet).

- **Bruit résiduel de référence**

Le niveau de bruit résiduel a été mesuré entre le 28 et le 29 Octobre 2025.

Les niveaux de bruit résiduel pris en compte pour les études sont les suivants :

- Niveau de bruit résiduel en période nocturne de 55 dB(A)
- Niveau de bruit résiduel en période diurne 47 dB(A).

Les spectres de bruits correspondants sont fournis dans le tableau ci-après :

<i>Fréquence</i>	<i>63 Hz</i>	<i>125 Hz</i>	<i>250 Hz</i>	<i>500 Hz</i>	<i>1000 Hz</i>	<i>2000 Hz</i>	<i>4000 Hz</i>	<i>Global</i>
Bruit résiduel Diurne (dB)	55	51,5	49,5	50,5	52	47	36	55 dB(A)
Bruit résiduel Nocturne (dB)	50,5	47,5	44,5	43,5	43	38,5	30,5	47 dB(A)

11.2 Isolement acoustique vis à vis de l'extérieur

Il n'est pas prévu dans le cadre de ce projet de modifier sensiblement l'isolation acoustique du bâtiment vis-à-vis de l'extérieur.

Néanmoins, ponctuellement, les travaux prévus peuvent avoir un effet sur celle-ci. Dans ce cas notre objectif est de ne pas dégrader les performances actuelles.

Pour cela nous conseillons de prévoir les dispositions suivantes :

- Remplacement de l'isolant thermique en toiture :

Initialement, nous avons conseillé de prévoir un isolant thermique en laine de roche de façon à améliorer légèrement l'affaiblissement acoustique de la couverture et de s'assurer de limiter au maximum l'impact sonore des équipements techniques sur les bureaux et de conserver la protection lourde en graviers au-dessus de la nouvelle isolation thermique, le poids de cette protection participant aux performances acoustiques actuelles de la couverture.

La maîtrise d'ouvrage s'est orientée in fine vers la mise en œuvre d'un isolant thermique type Foamglass avec étanchéité bituminé et sans protection lourde.

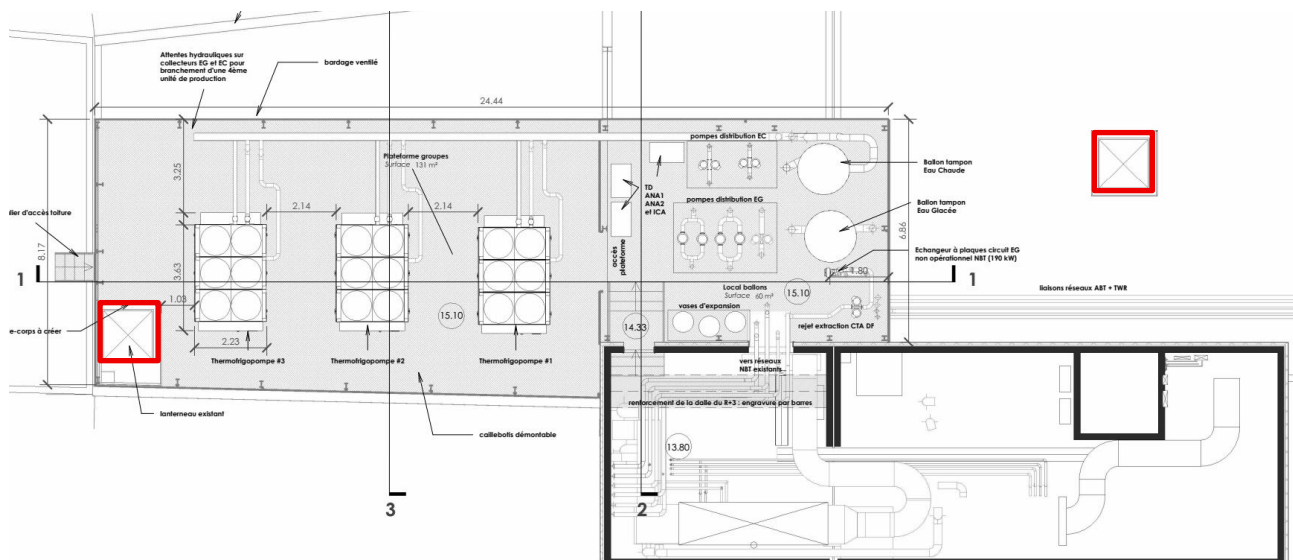
Ces dispositions pourraient entraîner une diminution de l'affaiblissement acoustique du complexe de couverture de l'ordre de 1 à 3 dB.

Compte tenu du niveau de bruit des groupes froids (voir paragraphe 11.6.2), nous estimons que le niveau de bruit perçus dans les bureaux serait de l'ordre de 33 dB(A) dans les bureaux situés directement en dessous des groupes lors d'un fonctionnement de l'un d'eux à 100% de capacité contre 25 dB(A) mesurée à l'heure actuelle.

▪ Skydome à proximité des équipements techniques :

Nous conseillons de remplacer les skydomes de la cage d'escalier à proximité de la terrasse technique et de la salle de réunion par des skydomes acoustiques disposant d'un affaiblissement ≥ 40 dB(RA, tr). Cela implique la mise en œuvre d'un remplissage en verre acoustique, le polycarbonate ne permettant pas d'atteindre ce type de performance acoustique.

Localisation des Skydomes (en rouge ci-après) :



Le skydome de la salle de réunion étant situé en dehors du périmètre d'intervention, le remplacement de ce skydome n'est finalement pas prévu dans le projet actuel.

Il est important de noter que sans le remplacement de ce skydome, le niveau de bruit dans la salle de réunion lors du fonctionnement des groupes froids sera de l'ordre de 40 dB(A) soit un niveau de bruit relativement important (correspondant à la limite haute du niveau courant de la norme NF S 31-080).

Nous conseillons de prévoir le remplacement de ce skydome par un skydome acoustique d'affaiblissement ≥ 40 dB(RA, tr) dans une tranche de travaux ultérieure.

Nota : L'ensemble des préconisations ci-dessus visent à limiter l'impact sonore des équipements techniques mis en œuvre en terrasse technique dans les locaux en dessous.

11.3 Isolements acoustiques aux bruits aériens entre locaux

Pas de modification de l'existant.

11.4 Bruit de choc

Pas de modification de l'existant.

11.5 Acoustique intérieure

Pas de modification de l'existant.

11.6 Bruits d'équipements

11.6.1 Objectif

L'objectif est de ne pas dégrader de façon importante les niveaux de bruit existant dans les différents espaces du projet. Pour cela, l'objectif de niveau de bruit d'équipement toutes sources confondues est limité à :

Localisation	L'nT
Bureaux, espaces détente	33 dB(A)
Circulation sous la terrasse technique	35 dB(A)
Salle de simulation	33 dB(A)
Salle de reunion	40 dB(A)
Circulation face à la terrasse technique	45 dB(A)

Le bruit dû à la CTA installée seule ne dépasse pas 25 dB(A) dans les bureaux.

Par ailleurs, le bruit généré dans l'environnement extérieur par les équipements, bouches de prises et rejets d'air, doit être inférieur à la limite prévue par la réglementation, en fonction du niveau de bruit résiduel en période diurne et nocturne.

11.6.2 Dispositions préconisées

- Sélection d'équipements particulièrement silencieux (puissance acoustique L_w compatible avec le respect des objectifs réglementaires).

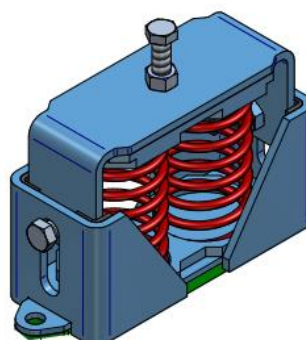
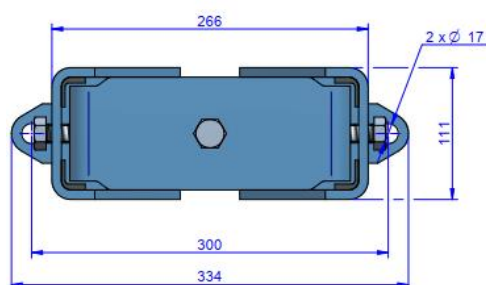
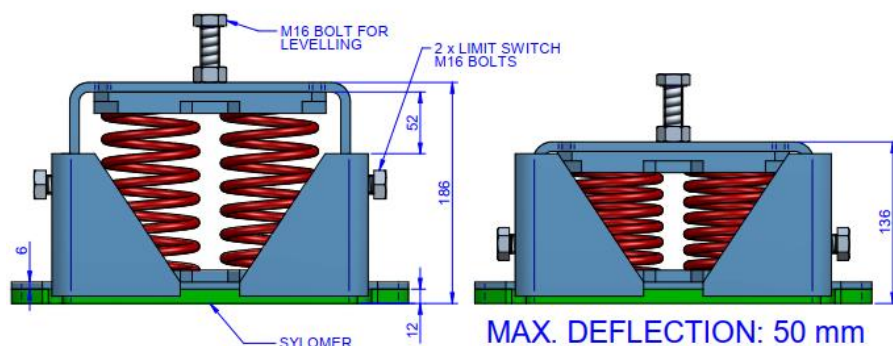
Le niveau de bruit des groupes froids à pleine puissance ne dépasse pas les niveaux indiqués ci-après :

Acoustic data							
Outdoor sound power level				90 dBA			(4)
Outdoor sound pressure level				58 dBA			(3)
Outdoor sound power level at night				90 dBA			(4)
Outdoor sound pressure level at night				58 dBA			(3)
Outdoor Sound spectrum (L_w)	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
	91 dB	88 dB	87 dB	86 dB	82 dB	77 dB	73 dB

Note: Acoustic data for unit at full load in cooling mode, excluding hydraulic module

- Isolation antivibratoire des équipements (groupes froids, CTA, pompes...) :
 - Les équipements techniques mis en œuvre en terrasse techniques sont placés sur une structure métallique fixée solidairement au gros œuvre.
 - Tous les appuis des équipements susceptibles de transmettre des vibrations sont reportés sur les éléments porteurs (poteau ou poutre).
 - Les contacts se font par l'intermédiaire de plots ou support antivibratoires calculés pour filtrer 95% de l'énergie vibratoire à la fréquence perturbatrice la plus basse. Cela suppose la mise en œuvre de plots viscoélastiques (ou équivalent) à choisir en fonction de la fréquence excitatrice la plus basse pour les Pompes et CTA et des plots à ressorts pour les groupes froids.
 - Les réseaux raccordés à ces équipements sont désolidarisés par des manchettes souples et fixés par l'intermédiaire de supports antivibratoires.
 - Lors de la traversée d'une paroi par un réseau, un manchon résilient est prévu afin de ne pas transmettre de vibration.

Pour les groupes froids le prédimensionnement suivant a été réalisé : Pour chaque machine, mise en œuvre de 6 plots antivibratiles à ressort type 2V-SH 892 Green de AMC-Mécanocaucho ou équivalent :



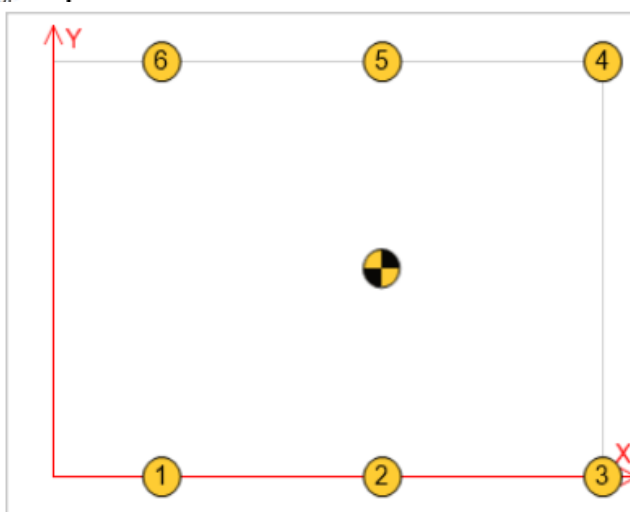
2V-SH + ANTISEISMIC + SYLOMER			
CODE	DESCRIPTION	MAX. LOAD (Kg)	SPRING COLOR
20587	2V SH 134	134	RI LIF

Total des centre de gravité

Xcdg (mm)	Ycdg (mm)	Masse Totale
1.822,0000	1.115,0000	2 564,00Kg

Charges du système

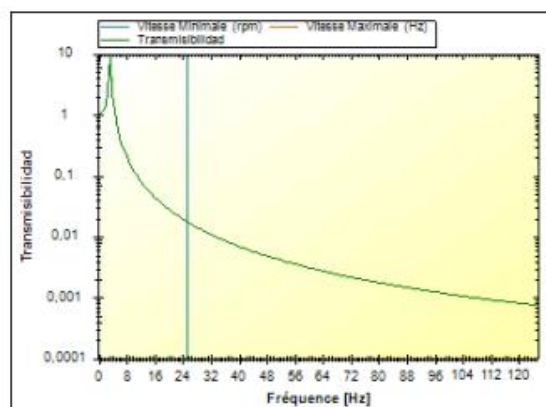
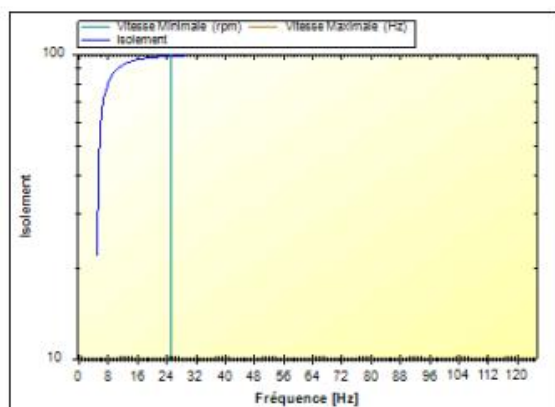
Nom	x	y	m
-----	---	---	---



N°	Code	Description	k (N/mm)	X (mm)	Y (mm)	F (Kg)	s (mm)	% MAX
1	20408	2V-SH 892 Green AMC-MECANOCAUCHO®	175,60	600,00	0,00	427,33	23,87	47,91
2	20408	2V-SH 892 Green AMC-MECANOCAUCHO®	175,60	1.822,00	0,00	427,33	23,87	47,91
3	20408	2V-SH 892 Green AMC-MECANOCAUCHO®	175,60	3.044,00	0,00	427,33	23,87	47,91
4	20408	2V-SH 892 Green AMC-MECANOCAUCHO®	175,60	3.044,00	2.230,00	427,33	23,87	47,91
5	20408	2V-SH 892 Green AMC-MECANOCAUCHO®	175,60	1.822,00	2.230,00	427,33	23,87	47,91
6	20408	2V-SH 892 Green AMC-MECANOCAUCHO®	175,60	600,00	2.230,00	427,33	23,87	47,91

Rotation OX: 0,00000 °
 Rotation OY: 0,00000 °
 Déflexion CDG: 23,87 mm
 Rapport des flèches extrêm: 100,00 %
 Fréquence propre: 3,31 Hz
 N° Supports: 6
 Mox: 0,00 Nm
 Moy: 0,00 Nm
 Vitesse Minimale (rpm): 1 500,00 rpm
 Vitesse Maximale (rpm): 1 500,00 rpm

Fréquence	Isolation	D
0,5 Hz	-2,34 %	-0,20 dB
8,5 Hz	82,12 %	14,95 dB
16,5 Hz	95,80 %	27,54 dB
24,5 Hz	98,14 %	34,59 dB
32,5 Hz	98,95 %	39,55 dB
40,5 Hz	99,32 %	43,38 dB
48,5 Hz	99,53 %	46,50 dB
56,5 Hz	99,65 %	49,13 dB
64,5 Hz	99,73 %	51,40 dB
72,5 Hz	99,79 %	53,40 dB
80,5 Hz	99,83 %	55,17 dB
88,5 Hz	99,85 %	56,77 dB
96,5 Hz	99,88 %	58,22 dB
104,5 Hz	99,89 %	59,55 dB
112,5 Hz	99,91 %	60,77 dB
120,5 Hz	99,92 %	61,90 dB



Isolement estimée pour l'ordre 1,00 à 1 500,00 tr/min 98,22%

Nota : Il s'agit bien d'un prédimensionnement que ne se soustrait pas aux études d'exécution du par l'entreprise en charge de la pose des équipements.

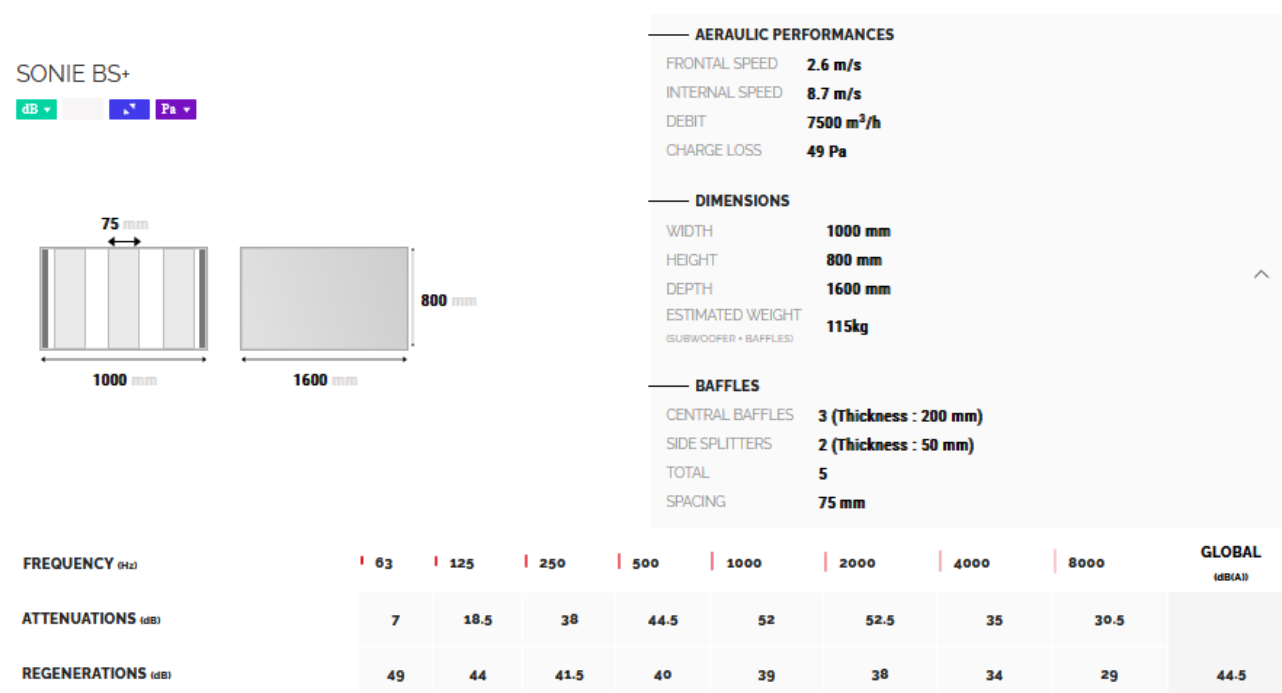
- Mise en œuvre de piège à son en amont et en aval des caissons de ventilation créés. Leur efficacité est à déterminer en fonction de la puissance acoustique des équipements, afin de respecter les objectifs acoustiques.

Les notes de calculs acoustiques doivent être réalisées par l'entreprise en charge du lot CVC de façon à s'assurer qu'elle respecte les objectifs de niveau de bruit définis ci-avant.

- Prédimensionnement des pièges à son sur la CTA en local technique niveau R+4 :

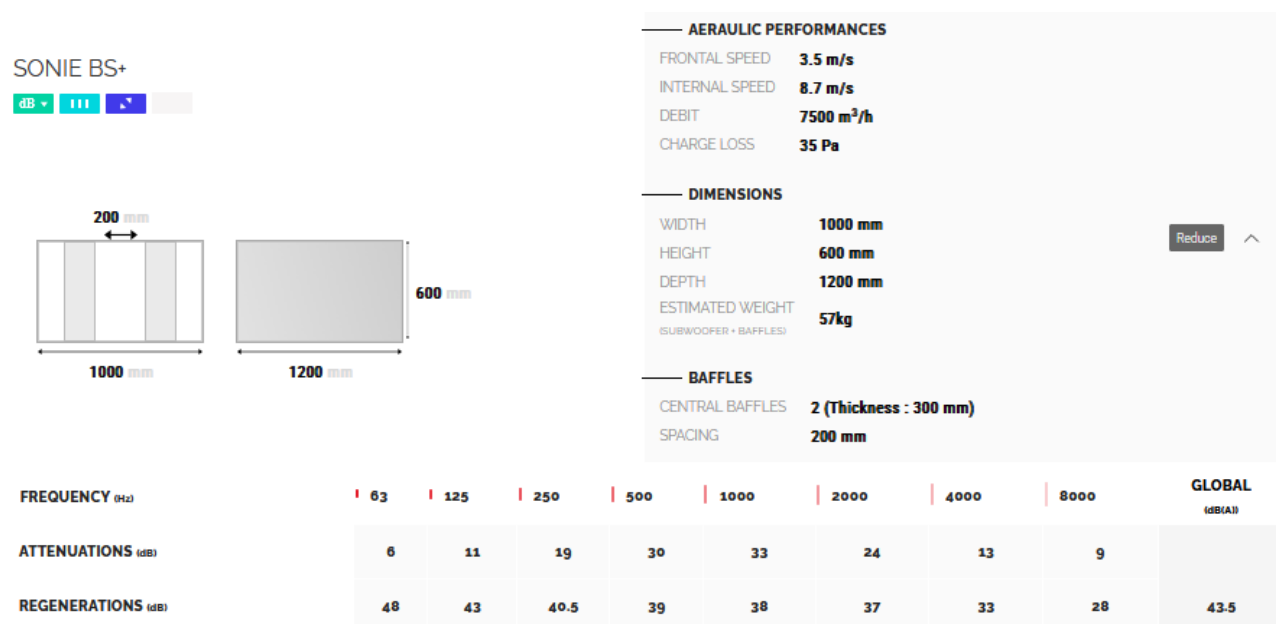
- Soufflage : Mise en œuvre d'un piège à son rectangulaire à baffles de **longueur 1,6m** avec des baffles centraux d'épaisseur 20cm et des baffles latéraux d'épaisseur 5cm (voies d'air de 7,5cm). Baffles type Sonie BS+ de F2A ou équivalent. La vitesse d'air dans le piège à son est limité à 9m/s, cela correspond à une section de 1x0,8m pour un débit de 7500 m³/h).

Caractéristiques acoustiques du piège à son :



- Reprise : Mise en œuvre d'un piège à son rectangulaire à baffles de **longueur 1,6m** identique au piège à son sur le réseau de soufflage.
- Rejet d'air : Mise en œuvre d'un piège à son rectangulaire à baffles de **longueur 1,2m** avec des baffles centraux d'épaisseur 30cm (voies d'air de 20cm). Baffles type Sonie BS+ de F2A ou équivalent. La vitesse d'air dans le piège à son est limité à 9m/s, cela correspond à une section de 1x0,6m pour un débit de 7500 m³/h).

Caractéristiques acoustiques du piège à son :



- Prise d'air neuf : Nous conseillons la mise en œuvre d'un revêtement intérieur absorbant en laine de verre surfacé et rebordé par un tissu de verre noir type Climliner Slab cleantech ou équivalent d'épaisseur 4cm dans la gaine entre la CTA et la grille de prise d'air neuf.

Les dimensions des pièges à son décrites précédemment sont données à titre indicatif, pour les hypothèses de niveaux de puissance acoustique (L_w en dB) suivants :

Puissance sonore L_w [dB]	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	L_{wA} [dB(A)]
Air neuf (ODA)	74	75	75	69	67	64	63	50	73
Air de soufflage (SUP)	77	78	76	77	77	76	76	69	83
Entrée air de l'unité d'extraction (ETA)	65	73	76	75	71	67	67	66	77
Sortie air de l'unité d'extraction (EHA)	69	74	77	81	84	83	82	80	89

Nota :

- En cas de mise en œuvre de machines plus bruyantes, ces pièges à son ne seraient pas suffisants et des dispositions supplémentaires devraient être mise en œuvre.
- Il s'agit bien d'un prédimensionnement que ne se soustrait pas aux études d'exécution du par l'entreprise en charge de la pose des équipements

- Prédimensionnement des pièges à son sur la CTA en local sous station niveau R-2 :

Pour cette CTA, l'ensemble des réseaux existants sont conservés sans modification y compris les pièges à son. De ce fait, l'objectif est de ne pas dégrader les performances existantes en remplaçant la CTA.

Les niveaux de bruit de la CTA existante sont les suivants (Niveau Lw en dB) :

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global dB(A)
Air neuf	72	73	72	71	63	48	27	20	70,5
Soufflage	83	75	68	60	55	49	51	51	65
Reprise	68	69	68	68	66	60	56	49	70
Rejet	76	70	69	69	68	65	63	58	72,5

Les niveaux de bruit de la CTA de remplacement envisagée sont les suivants (Niveau Lw en dB) :

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global dB(A)
Air neuf	71	70	78	75	72	73	73	67	79,5
Soufflage	75	71	78	78	79	78	79	72	84,5
Reprise	71	70	78	75	72	73	73	67	79,5
Rejet	75	71	78	78	79	78	79	72	84,5

Différence de niveau de bruit entre les deux CTA :

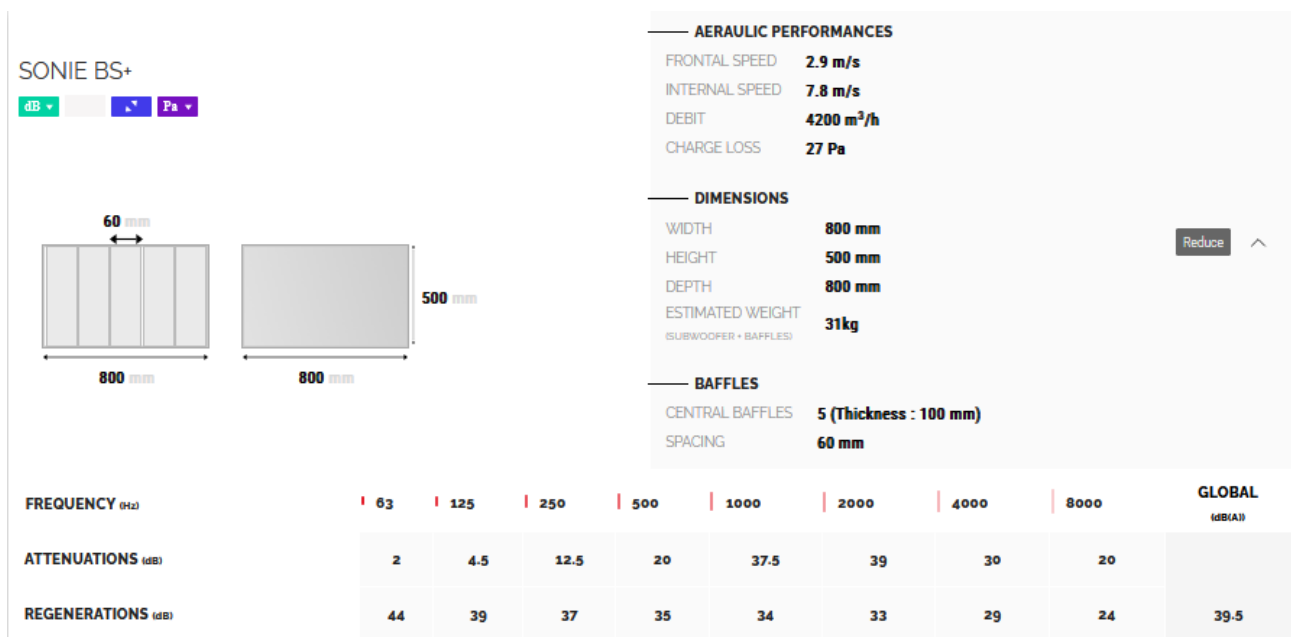
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global dB(A)
Air neuf	-1	-3	6	4	9	25	46	47	9
Soufflage	-8	-4	10	18	24	29	28	21	19,5
Reprise	3	1	10	7	6	13	17	18	9,5
Rejet	-1	1	9	9	11	13	16	14	12

La nouvelle CTA est plus bruyante que la CTA d'origine, de ce fait, la mise en œuvre de piège à son complémentaire est nécessaire pour ne pas dégrader les niveaux de bruit dû à cette CTA sur le réseau existant.

Pièges à son complémentaires aux éventuels pièges à son existant :

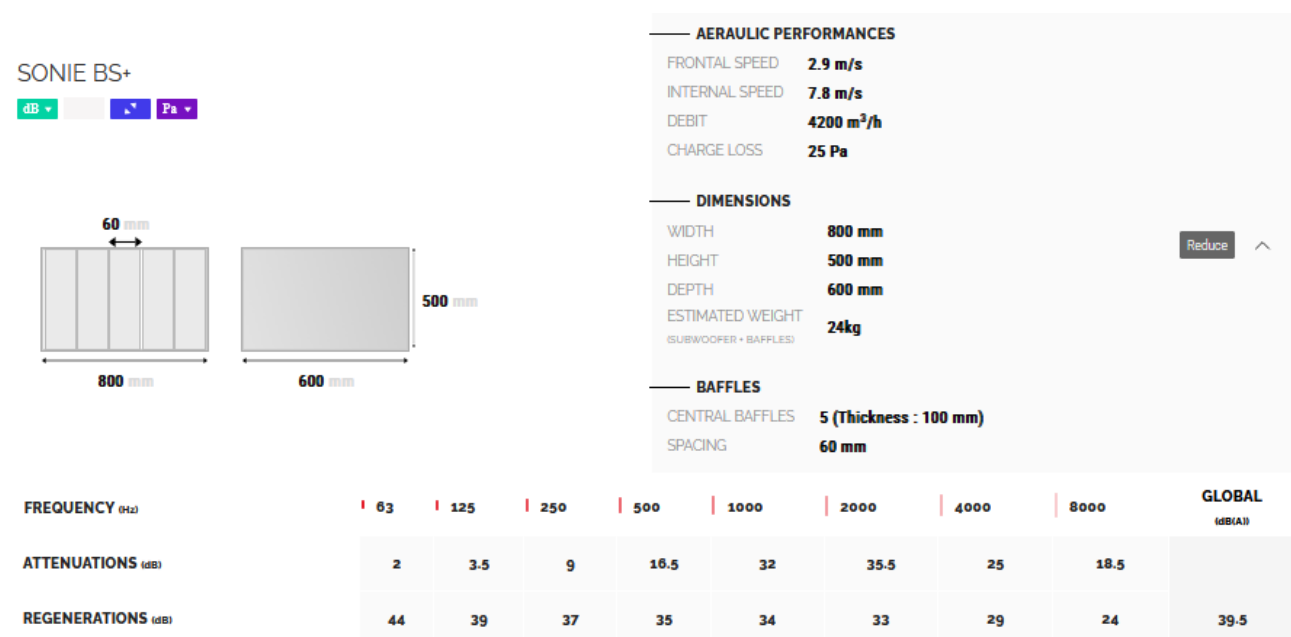
- Soufflage : Mise en œuvre d'un piège à son rectangulaire à baffles de **longueur 0,8m** avec des baffles centraux d'épaisseur 10cm (voies d'air de 6cm). Baffles type Sonie BS+ de F2A ou équivalent. La vitesse d'air dans le piège à son est limité à 8m/s, cela correspond à une section de 0,8x0,5m pour un débit de 4200 m³/h).

Caractéristiques acoustiques du piège à son :



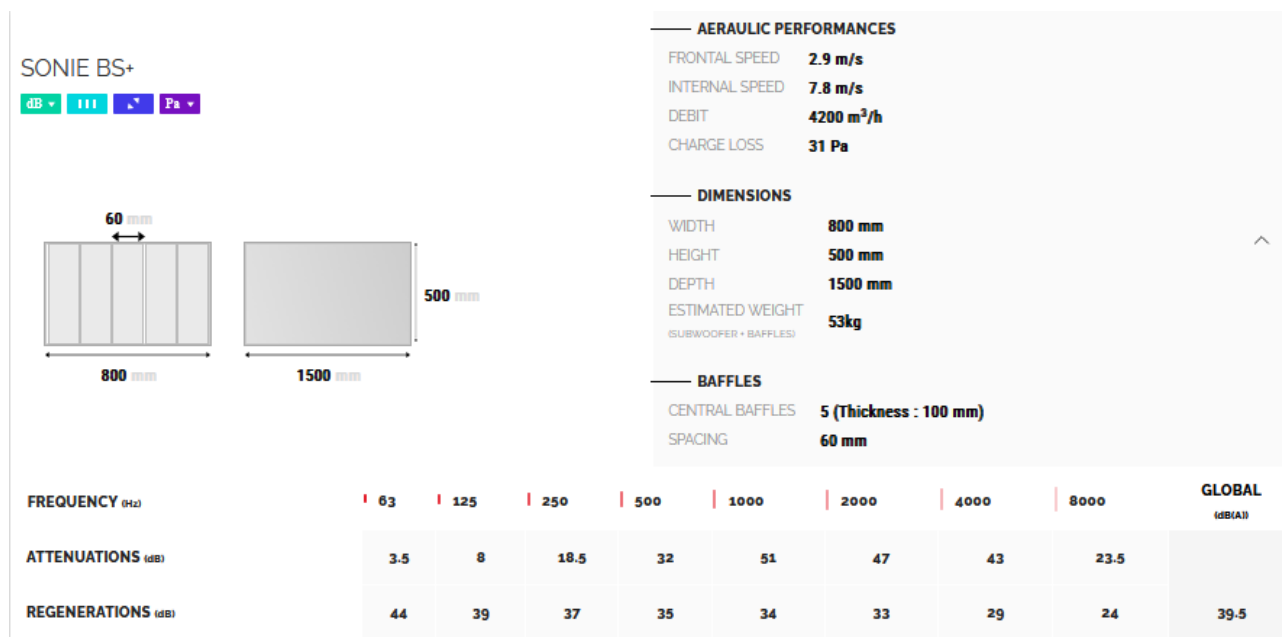
- Reprise : Mise en œuvre d'un piège à son rectangulaire à baffles de **longueur 0,8m** identique au piège à son sur le réseau de soufflage.
- Rejet d'air : Mise en œuvre d'un piège à son rectangulaire à baffles de **longueur 0,6m** avec des baffles centraux d'épaisseur 10cm (voies d'air de 6cm). Baffles type Sonie BS+ de F2A ou équivalent. La vitesse d'air dans le piège à son est limité à 8m/s, cela correspond à une section de 0,8x0,5m pour un débit de 4200 m³/h).

Caractéristiques acoustiques du piège à son :



- Prise d'air neuf : Mise en œuvre d'un piège à son rectangulaire à baffles de **longueur 1,5m** avec des baffles centraux d'épaisseur 10cm (voies d'air de 6cm). Baffles type Sonie BS+ de F2A ou équivalent. La vitesse d'air dans le piège à son est limité à 8m/s, cela correspond à une section de 0,8x0,5m pour un débit de 4200 m³/h).

Caractéristiques acoustiques du piège à son :



Il est important de noter que ces pièges à son n'ont pas vocation à remplacer les éventuels pièges à son déjà existant sur les réseaux mais viennent en complément de ceux déjà existant. En cas de dépose d'un piège à son existant, il sera nécessaire de le remplacer par un piège à son apportant une atténuation sonore équivalente.

Nota :

- *En cas de mise en œuvre de machines plus bruyantes, ces pièges à son ne seraient pas suffisants et des dispositions supplémentaires devraient être mise en œuvre.*
- *Il s'agit bien d'un prédimensionnement que ne se soustrait pas aux études d'exécution du par l'entreprise en charge de la pose des équipements*

- Limitation de la vitesse de l'air dans les gaines et au niveau des bouches de soufflages et de reprise, en fonction des niveaux sonores pris pour objectif. La vitesse d'air dans les réseaux terminaux est limitée à 3m/s.

- La puissance acoustique des bouches est sélectionnée afin de respecter les objectifs de bruit d'équipement dans les locaux, au débit maximal théorique pour le confort intérieur.

- L'étanchéité acoustique entre les bouches (ou gaines) et les parois est assurée par une reconstitution des parois autour des bouches ; l'usage de mousses expansives est inapproprié, utilisation de joint mastic. Un matériau résilient (type Air'mouss ou équivalent) est mis en œuvre afin d'éviter tout contact rigide entre la paroi et la bouche (ou gaine).

12 Cahier des charges propre aux équipements de chauffage, de ventilation et plomberie

12.1 Caractéristiques acoustiques

Les niveaux de bruits des différents équipements doivent être tels que le niveau de pression acoustique maximum admissible toutes sources confondues est respecté, à l'intérieur comme à l'extérieur des locaux.

12.2 Respect des objectifs généraux

Toutes les dispositions doivent être prises pour ne pas altérer l'isolement initial des structures, du fait des conductions acoustiques des canalisations, gaines et divers conduits, et pour respecter le niveau de bruit prévu par tous les moyens appropriés.

12.3 Bruit résiduel / émergence sonore dans l'environnement

L'entreprise doit prendre en compte le bruit résiduel sur le site, et doit s'assurer que ses équipements n'engendrent pas d'émergences sonores supérieures aux valeurs réglementaires.

12.4 Notes de calculs

L'entreprise fournit des notes de calcul de bruit des réseaux de ventilation faisant apparaître :

- centrales de traitement d'air et caissons de ventilation :
 - Le niveau sonore par bandes d'octave à la source,
 - L'atténuation des différents éléments du réseau (gainés, coudes, pièges à son, clapet, etc.),
 - Les éventuelles régénérations de bruit (notamment dans les pièges à son),
 - Le niveau sonore global dans le local (en prenant en compte l'ensemble des bouches),
- bouches de prises et rejets d'air et équipements extérieurs :
 - Le niveau sonore par bandes d'octave à 5m au droit des façades du projet (en prenant en compte le cumul des bruits de l'ensemble des grilles),
 - Le niveau sonore par bandes d'octave à 2m des façades du bâtiment voisin le plus exposé au bruit d'équipement, ainsi que les émergences sonores par bandes d'octave en

fonction du niveau de bruit résiduel en période nocturne (en prenant en compte le cumul des bruits de l'ensemble des grilles).

Il s'agit donc bien de notes de calcul, faites selon des méthodes prévisionnelles reconnues, par exemple les recommandations ASHRAE, et non une compilation de documentation technique.

Pour les matériels tels que centrales de traitements d'air, caissons d'extraction, et tout équipement générant des vibrations, l'entreprise doit fournir les notes de calcul relatives aux éléments d'isolation antivibratoire :

- La position du centre de gravité de l'équipement isolé,
- Le plan de répartition des plots élastiques et les charges auxquelles ils sont soumis,
- La fréquence propre du système (rapport F/F_0 ; F = fréquence perturbatrice la plus basse ; F_0 = fréquence de résonance du système) ; l'efficacité antivibratoire du système.

12.5 Mesures acoustiques de contrôle

Lors des opérations préalables à la réception (O.P.R.), la maîtrise d'œuvre procédera à des mesures acoustiques de vérification des niveaux de bruits d'équipements.

En cas de non-respect des objectifs, les coûts des mesures à réaliser après mise en conformité de l'installation sont à la charge de l'entreprise.

Nous incitons donc l'entreprise à procéder à des autocontrôles avant les opérations préalables à la réception et à transmettre les résultats de ces autocontrôles à la maîtrise d'œuvre pour avis.

12.6 Recommandations particulières

12.6.1 Pièges à son à baffles parallèles

Ils sont constitués d'un matériau absorbant, non hydrophile, classé M0 et résistant à l'érosion de l'air et montés dans des cadres en acier galvanisé à profilés aérodynamiques (type F2A ou équivalent).

Leur efficacité est à déterminer en fonction du spectre de bruit de l'équipement et des objectifs à atteindre.

La vitesse de l'air entre les baffles est à limiter en fonction du bruit régénéré admissible.

Les pièges à son disposés dans les réseaux de ventilation (soufflage, reprise, air neuf) doivent être revêtus d'un tissu résistant tel que ceux de la gamme F2A Sonie BL ou équivalent.

12.6.2 Pièges à son cylindriques

Ces pièges à son, d'une efficacité inférieure aux pièges à son à baffles parallèles, sont prévus dans le cas où l'atténuation requise est susceptible d'être atteinte par ce type de piège à son.

12.6.3 Gaines acoustiques flexibles

Ces gaines sont prévues si nécessaire pour réduire les bruits au niveau des bouches d'extraction, ou pour traiter les phénomènes d'interphonie.

12.6.4 Bouches de reprises et diffuseurs de soufflage

Leur niveau de puissance acoustique, au débit maximal de fonctionnement en exploitation, doit être tel qu'il permette le respect du niveau de bruit admissible, en prenant en compte le cumul potentiel du bruit des différentes bouches.

En fonction de ce niveau, la vitesse effective de l'air au niveau des grilles des diffuseurs doit être limitée.

12.6.5 Niveau de bruit des équipements en local technique ou à l'extérieur

Les équipements sont choisis de telle sorte que le niveau de pression acoustique généré dans le local où ils sont implantés permet de respecter les objectifs acoustiques dans les locaux du projet ou chez les tiers, compte tenu de la nature des parois du local.

Pour les prises et rejets d'air et les équipements extérieurs, le niveau de bruit généré dans l'environnement du projet ne devra pas dépasser les valeurs d'émergence sonore prévues par la réglementation. Il faudra en outre que le bruit émis ne comporte pas une tonalité marquée (au sens de la norme NFS 31-010).

La puissance acoustique des équipements sélectionnés devra donc être compatible avec ces contraintes. En fonction du bruit généré par ses équipements, l'entreprise a à sa charge le complément d'insonorisation des matériels pour parvenir aux résultats requis.

12.6.6 Isolation antivibratoire des équipements

Les équipements susceptibles de transmettre des vibrations sont posés (ou suspendus) par l'intermédiaire de supports antivibratoires dont les caractéristiques sont déterminées en fonction

des caractéristiques vibratoires de l'équipement. Prévoir les éléments de raccordement et de désolidarisation (manchettes et manchons souples) pour les réseaux raccordés à ces matériels.

Efficacité

L'efficacité des systèmes antivibratoires destinés à isoler les matériels ou organes mécaniques ainsi que les canalisations ou conduits devra être telle que l'énergie transmise à la fréquence perturbatrice la plus basse soit réduite d'au moins 95%.

Fréquence propre du plancher support

Lors du calcul de l'isolation antivibratoire des équipements lourds au regard du poids du plancher support, l'entreprise doit s'assurer que la fréquence propre du système isolé ne coïncide pas avec celle du plancher support. Elle doit à cet effet se rapprocher du lot concerné pour coordonner son action.

Équipements concernés

Tous les équipements susceptibles d'émettre des vibrations tels que : pompes, caissons de ventilations, groupes froids, adoucisseurs d'eau, etc.

Remarque : les conduits et les canalisations reliés à ces équipements en sont désolidarisés en amont et en aval, par l'interposition de manchettes souples.

Pour autant, il est nécessaire de fixer les gaines et canalisations de ventilation par l'intermédiaire de supports antivibratoires.

12.6.7 Points de fixation des canalisations

Les points de fixation des canalisations, conduits, gaines..., seront pris sur les parois les plus lourdes, via un support ou collier antivibratoire.

12.6.8 Pompes

Toutes les dispositions seront prises afin que ces équipements fonctionnent silencieusement et ne transmettent pas de vibrations aux structures du bâtiment.

Les appuis des pompes sont reportés sur les éléments porteurs (poteau ou poutre) et posé sur plots antivibratoires.

12.6.9 Clapets coupe-feu

Des précautions doivent être prises au niveau d'un CCF (par ex. revêtement acoustique à l'intérieur de la gaine sur une longueur de 1 à 2 m) dans le cas suivant : quand la vitesse dans le clapet est supérieure à 6 m/s dans une gaine droite ou à 5 m/s lorsqu'un coude est situé à proximité (à une distance inférieure à 3 fois le diamètre de la gaine).

12.6.10 Traversées des parois par les gaines – manchons résilients

Lorsque les gaines traversent les parois, celles-ci sont désolidarisées par des manchons résilients afin de ne pas transmettre de vibrations aux parois et d'éviter toute perte d'isolement des locaux.

Les manchons devront présenter en outre les qualités suivantes :

- Être étanche aux pressions acoustiques ;
- Éviter les transmissions des vibrations aux parois traversées ;
- Répondre aux normes de sécurité incendie.

L'entreprise s'assurera que l'efficacité de ces manchons n'est pas altérée lors de l'obturation de la réservation.

12.6.11 Manchettes souples

Les ensembles caissons de ventilation, pompes et de façon générale tous les équipements générateurs de vibrations, sont isolés du Gros Oeuvre par l'intermédiaire d'une suspension antivibratoire ou de matériaux résilients.

De ce fait, ces équipements devront être raccordés aux réseaux, gaines ou conduits, en amont et en aval, par l'intermédiaire de manchettes souples.

• Caractéristiques de manchettes souples :

- Leur raideur doit dans tous les cas être inférieure à celle du système d'isolation antivibratoire.
- Leurs dimensions, leur conception, leurs caractéristiques doivent être telles qu'elles puissent absorber sans désordre les amplitudes différentielles de déplacement.

Prévoir les vannes nécessaires au remplacement de ces manchettes.

12.6.12 Tracé des conduits et des gaines

Il devra être tel que le flux d'air s'écoule de façon laminaire, de sorte à éviter les bruits liés aux perturbations du flux d'air.

12.6.13 Coudes

Les coudes des gaines seront de grand rayon de courbure, en cas d'impossibilité, ils comportent des aubes directrices dont le rayon de courbure est concentrique à celui du coude ; ceci afin de limiter les turbulences génératrices de pertes de charge et de bruits.

12.7 Cahier des charges propre aux équipements de Plomberie et Sanitaires

12.7.1 Pompes

Les pompes de circulation de fluides sont isolées de la paroi support par interposition de plots antivibratiles, le raccord aux canalisations se fait par l'intermédiaire de manchettes souples.

Toutes les dispositions seront prises afin que ces équipements fonctionnent silencieusement et ne transmettent pas de vibrations aux structures du bâtiment.

Les appuis des pompes sont reportés sur les éléments porteurs (poteau ou poutre) et posé sur plots antivibratoires.

12.7.2 Fixation des canalisations

Les canalisations principales sont fixées au gros œuvre par l'intermédiaire de colliers antivibratiles. L'efficacité du collier antivibratiles doit permettre de limiter le bruit solidien à 30 dB(A) (essai selon norme NF EN 14366).

De même, les canalisations entre gaines principales et équipements sanitaires sont fixées aux parois lourdes par des colliers antivibratiles.

12.7.3 Canalisation d'eaux pluviales, d'eaux usées, vannes

Lorsqu'elles traversent des locaux nobles, ces canalisations sont en fonte avec doublage par mousse. Dans le cas contraire, elles sont encoffrées par deux plaques BA13 + laine minérale 50 mm.

12.7.4 Calorifuges

Ces revêtements ne doivent pas réduire l'efficacité des éléments de raccordement souples (manchons) ni court-circuiter l'isolation antivibratoire des fixations aux parois.

12.7.5 Clapets

Ces équipements sont silencieux et ne doivent pas produire de claquements (clapets à membrane caoutchouc).