



# **AIA LIFE DESIGNER**

## Pole Energie Tourmaline SAINT-HERBLAIN – Rapport PRO/DCE

Réf document : R-G-25-01983-03d-PRO-Pole energie St Herblain  
Le 24 Octobre 2025

GROUPE GAMBA  
une filiale de GAMBA  
INTERNATIONAL

<https://www.gamba.fr>

Nos agences  
Lyon Rodez  
Marseille Saint-Denis  
Nantes Toulouse

[contact@gamba.fr](mailto:contact@gamba.fr)

Siège social  
163 rue du Colombier  
31670 LABEGE  
Tél : +33 (0)5 62 24 36 76

SIRET 450 059 001 000 21  
Code APE 7112 B  
SAS au capital de 331 580 €

## Table des mises à jour du document

Indice de révision	Date	Objet de la mise à jour	Établi par	Vérifié par
a	29/09/2025	Création du document	B. DESCOS	P. KERDUDOU
b	29/09/2025	MaJ prescriptions lot CVC et CFO-CFA	P. KERDUDOU	
c	24/10/2025	MaJ prescriptions lot couverture	P. KERDUDOU	
d	28/10/2025	Suppression des prescriptions lot couverture	P. KERDUDOU	

## Liste de diffusion

Société	Contact
AIA LIFE DESIGNER	François BOUTTEAU
AIA LIFE DESIGNER	Hervé JANNOT

## Sommaire

1.	Objet .....	4
2.	Contexte-Analyse de site.....	4
2.1.	Environnement du projet .....	4
2.2.	Niveau de bruit résiduel .....	5
3.	Objectifs.....	5
4.	Règles communes à toutes les entreprises .....	6
4.1.	Obligations des entreprises.....	6
4.1.1.	Coordination entre les corps d'état.....	6
4.1.2.	Contradiction entre les pièces du marché.....	7
4.1.3.	Points singuliers .....	7
4.1.4.	Cas des bâtiments / locaux avec systèmes antivibratiles, désolidarisés ou suspendus..	8
4.2.	Documents et notes de calculs à fournir .....	8
4.2.1.	Documents à fournir .....	8
4.2.2.	Retard de transmission des documents .....	9
4.2.3.	Variantes .....	9
4.3.	Validation des documents par la maîtrise d'œuvre .....	10
4.4.	Produits et marques .....	10
4.5.	Normes, Réglementations et Textes de références.....	11
5.	Mesures et contrôles acoustiques .....	12
5.1.	Appareils de mesures .....	12
5.2.	Mesures en cours de chantier.....	12
5.3.	Essais témoins.....	12
5.4.	Pré-réception .....	12
5.5.	Réception en fin de travaux.....	13
5.6.	Méthodologie et type de mesures.....	13
6.	Démarches relatives aux bruits et vibrations de chantier .....	14
6.1.	Niveaux sonores d'exposition des travailleurs .....	14
6.2.	Protection de l'environnement sonore extérieur pendant l'exécution des travaux.....	14
6.3.	Textes réglementaires et normatifs .....	14
7.	Lot n°1. : Terrassement – V.R.D. – Aménagements extérieurs .....	15
8.	Lot n°2. : Gros-œuvre.....	15
8.1.	Prescriptions techniques acoustiques.....	15

8.1.1.	Façades .....	15
8.1.2.	Voiles béton .....	15
8.1.3.	Toitures .....	16
8.2.	<b>Documents à fournir par l'entreprise</b> .....	16
8.3.	Prescriptions générales .....	16
8.3.1.	Généralités .....	16
8.3.2.	Interaction avec les autres lots .....	16
8.3.3.	Ouvrages en béton .....	17
8.3.4.	Planchers supports des équipements techniques .....	17
8.3.5.	Traitements des trémies, réservations et percements .....	17
9.	<b>Lot n°3. : Couverture</b> .....	18
10.	<b>Lot n°4. : Métallerie</b> .....	19
10.1.	Prescriptions techniques acoustiques .....	19
10.1.1.	Menuiseries extérieures .....	19
10.1.2.	Bloc-Portes .....	19
10.2.	<b>Documents à fournir par l'entreprise</b> .....	19
10.3.	Prescriptions générales .....	20
11.	<b>Lot n°5. : Peinture</b> .....	21
12.	<b>Lot n°6. : Chauffage – Ventilation – Climatisation - Plomberie</b> .....	21
12.1.	Prescriptions acoustiques .....	21
12.2.	Prescriptions générales .....	21
12.2.1.	Traitements des trémies, réservations et percements .....	21
	<b>Lot n°7. : Fluides médicaux</b> .....	22
12.3.	Prescriptions générales .....	22
12.3.1.	Traitements des trémies, réservations et percements .....	22
13.	<b>Lot n°8. : Électricité Courants Forts - Courants Faibles - Système de sécurité incendie -</b> <b>Gestion technique du bâtiment</b> .....	23
13.1.	Prescriptions acoustiques .....	23
13.1.1.	Transformateurs .....	23
13.2.	Prescriptions générales .....	23
13.2.1.	Traitements des trémies, réservations et percements .....	23
14.	<b>Lot n°9. : Groupes électrogènes</b> .....	24
14.1.	Prescriptions techniques acoustiques .....	24
14.1.1.	Groupes électrogènes .....	24
14.1.2.	Pièges à son .....	24
14.1.3.	Doublage Pièges à son .....	25
14.1.4.	<b>Pot d'échappement en toiture</b> .....	25
14.1.5.	Traitement absorbant du local technique .....	25
14.2.	Prescription techniques vibratoires .....	26
14.2.1.	Système antivibratile des GE .....	26
14.3.	Spécifications générales .....	26
14.3.1.	Silencieux .....	26
14.3.2.	Vibrations des équipements .....	27
14.3.3.	Calfeutrement des réseaux .....	29
14.4.	<b>Documents à fournir par l'entreprise</b> .....	30
15.	<b>Lot n°10. : Panneaux photovoltaïques</b> .....	31
I. ANNEXE	<b>Définitions</b> .....	32
II. ANNEXE	<b>Résumé du décret n°2006-1099</b> .....	37

## 1. Objet

Dans le cadre de la construction d'un Pôle Energie sur le site de la Tourmaline à Saint-Herblain, le présent rapport a pour objet de définir les objectifs acoustiques et les préconisations techniques, en phase PRO/DCE.

Ce rapport acoustique fait partie intégrante du DCE.

Il est de ce fait contractuel au même titre que les autres pièces du marché.

Les domaines pris en compte dans l'étude acoustique du projet sont les suivants :

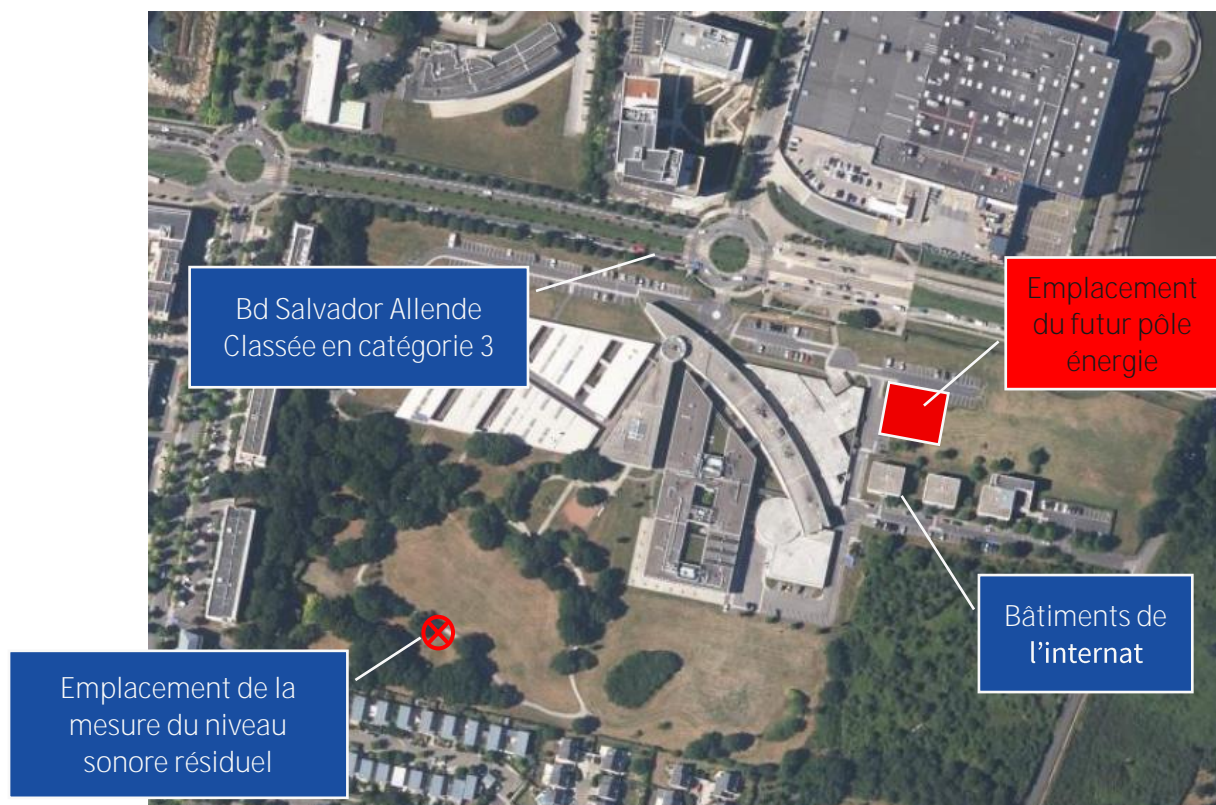
- Isolation acoustique vis-à-vis de l'extérieur,
- Isolation acoustique aux bruits aériens entre locaux,
- Acoustique interne des locaux (réverbération, intelligibilité, ...),
- Bruits des équipements techniques.

Les définitions des termes techniques employés dans ce rapport sont données en [Annexe](#).

## 2. Contexte-Analyse de site

### 2.1. Environnement du projet

Le projet est situé au sein de l'hôpital de la Tourmaline sur la commune de Saint-Herblain. La figure ci-dessous présente l'emplacement du projet et les environs.



La parcelle étudiée est située à proximité du boulevard Salvador Allende caractérisée par un classement sonore en catégorie 3.

Le site se trouve en dehors du PEB (Plan d'Exposition au Bruit) de l'aéroport de Nantes.

Les contraintes acoustiques de l'environnement sont liées aux internats situés à proximité et pouvant être impactées par les futurs équipements.

## 2.2. Niveau de bruit résiduel

Les niveaux sonores générés par les équipements techniques devront respecter la réglementation relative au bruit de voisinage (résumé du décret n°2006-1099 en [Annexe II](#)). Pour estimer les émergences et donc les niveaux de bruit maximum admissibles, nous nous basons sur des mesures de niveau de bruit résiduel sur site réalisées du jeudi 3 au vendredi 4 mars 2023 réalisé dans le cadre de l'étude de conception de l'extension du centre SSR la Tourmaline (rapport ref. R-G-22-02758-01a-Residuel-SSR tourmaline).

Les niveaux sonores résiduels mesurés sur site et retenu dans le cadre de cette étude sont indiqués dans le tableau suivant :

Octave (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	NG(A)
Niveau résiduel (L90) en période diurne (dB)	54.5	45.5	38.0	43.0	43.5	34.5	18.5	11.5	46.5

## 3. Objectifs

La protection du voisinage vis-à-vis du bruit engendré par une activité ou un équipement est une obligation réglementaire. Le texte qui régit les problèmes de bruits de voisinage est le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 (résumé en [Annexe II](#), se reporter au texte réglementaire pour plus de précisions). Le critère acoustique utilisé par ce texte est celui de l'émergence sonore.

L'émergence est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et celui du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, dans un lieu donné, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement normal des équipements.

Les valeurs admissibles d'émergence à respecter chez et en façade des voisins sont les suivantes :

- 5 dB(A) en période jour (de 7h à 22h),
- 3 dB(A) en période nuit (de 22h à 7h).

Dans certains cas, un terme correctif s'ajoute à ces valeurs en fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier.

Par ailleurs, lorsque le bruit est perçu à l'intérieur des pièces principales de tout bâtiment d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, l'atteinte est également caractérisée si l'émergence spectrale de ce bruit est supérieure aux valeurs limites. Ces valeurs limites sont de 7 dB dans les bandes d'octave centrées sur 125 et 250 Hz et de 5 dB dans les bandes d'octave centrées sur 500, 1000, 2000 et 4000 Hz.

Compte tenu des niveaux de bruit résiduels retenus (cf. 2.2 « Niveau de bruit résiduel »), le **fonctionnement simultané de l'ensemble des équipements techniques devra respecter les niveaux de pression acoustique particulier (contributions) suivants** :

Octave (HZ)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	NG(A)
Niveau résiduel (L90) en période diurne (dB)	54.5	45.5	38.0	43.0	43.5	34.5	18.5	11.5	46.5
Émergence maximale	7	7	5	5	5	5	5	5	9
Niveau ambiant admissible (dB)	61.5	52.5	43	48	48.5	39.5	23.5	16.5	51.5

## 4. Règles communes à toutes les entreprises

### 4.1. Obligations des entreprises

Les prescriptions indiquées sont établies afin de satisfaire aux exigences réglementaires et du programme technique et afin d'apporter un confort acoustique adapté pour les utilisateurs.

Chaque entreprise devra observer toutes les prescriptions définies dans le présent document afin de satisfaire aux objectifs rappelés au chapitre 2, ainsi qu'aux exigences réglementaires.

Les paramètres et contraintes de conception et construction autre qu'acoustique intéressant les systèmes et matériaux préconisés devront être validés par l'ensemble des intervenants concernés avant la mise en œuvre.

D'une manière générale, les objectifs acoustiques sont définis en termes **d'obligation de résultat**.

Les prescriptions du présent document sont des minima de qualité. Pour atteindre les résultats in situ, tous les entrepreneurs doivent coordonner leurs efforts et respecter les obligations particulières concernant les lots dont ils sont titulaires.

#### 4.1.1. Coordination entre les corps d'état

La réussite de l'acoustique d'un ouvrage dépend d'un ensemble de prestations impliquant souvent différents lots : un bon isolement entre deux locaux ne dépend pas seulement de la paroi séparative, mais aussi de la porte, des prises de courant, des canalisations prévues entre ces locaux et des parois latérales, y compris sol et plafond.

**L'ensemble des entrepreneurs est donc concerné par la qualité acoustique du bâtiment.** Chaque entreprise doit avoir conscience de l'importance qu'il faut attacher à toutes les prescriptions acoustiques du présent document.

La coordination entre les entrepreneurs est donc nécessaire. Pour chacun des critères d'isolement aériens entre locaux ou vis-à-vis de l'extérieur, d'isolement vis-à-vis de bruit de chocs, de temps de réverbération ou de niveau de bruit engendré par les équipements, le présent document, partie intégrante du marché, est contractuel.

Le non-respect des préconisations acoustiques et/ou la dégradation de prestations effectuées par certaines entreprises (réservations mal rebouchées, saignées et percements non autorisés) peut gravement affaiblir les performances acoustiques recherchées. Au cas où la responsabilité d'un

entrepreneur serait mise en cause, il aurait à sa charge la réparation desdits dommages des ouvrages.

Chaque entreprise doit avoir le souci constant de la bonne exécution de ses travaux et le respect des travaux exécutés par les autres corps d'état. Dans ce but, chacun doit prendre toutes les précautions utiles, établir les garanties nécessaires et s'abstenir de faire quoi que ce soit, sous prétexte de simplifier sa tâche, qui dégrade les ouvrages des autres corps d'état ou puisse nuire à la performance et à la bonne finition de l'ensemble.

Un résultat acoustique étant la somme de différentes composantes, il est important de noter que les solutions proposées prennent en compte les spécificités de chacune des configurations rencontrées dans ce projet. Cela implique que les entreprises devront proposer des solutions justifiant à minima les valeurs ou les constitutifs décrits dans le présent document.

#### 4.1.2. Contradiction entre les pièces du marché

L'ensemble des prescriptions acoustiques récapitulées dans chaque lot est à respecter impérativement.

Ces prescriptions sont prioritaires sur les descriptifs plus généraux (CCTP, CCTG et pièces graphiques) et en outre, toute différence qui apparaîtrait entre une prescription acoustique et le descriptif d'un lot devra être signalée à la Maîtrise d'œuvre.

En cas de contradictions, en termes de prescriptions, avec les autres pièces contractuelles du marché, le présent document prime sur toute question concernant l'acoustique.

**Les entreprises sont réputées avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces constituant le dossier complet des travaux.** Les plans, descriptifs et autres documents joints au dossier de consultation forment un tout définissant les ouvrages à réaliser en se complétant mutuellement.

L'entrepreneur ne pourra faire état d'une éventuelle différence pour passer outre ses obligations en matière de prestations et de liaisons avec les autres corps d'état.

En cas de contradiction entre deux prescriptions acoustiques présentes dans deux documents différents, l'entreprise titulaire du lot doit la configuration la plus contraignante et favorable à la maîtrise d'ouvrage.

En cas de doute ou de contradictions entre les spécifications acoustiques et d'autres contraintes (tenue structurelle, sécurité, pérennité, etc.), l'entreprise devra faire valider la constitution et la mise en œuvre du système constructif par la Maîtrise d'œuvre et notamment, par le BE acoustique missionné.

#### 4.1.3. Points singuliers

Il est de la responsabilité des entreprises d'attirer l'attention de la Maîtrise d'œuvre sur l'ensemble des points singuliers susceptibles de détériorer la performance d'isolement qu'elle rencontrera au cours du chantier et de lui proposer, pour agrément, le traitement de ces points singuliers.

Ainsi, le seul respect des performances demandées, ou des principes décrits, ne saurait exonérer l'entreprise de sa responsabilité quant à la non-obtention du résultat du traitement acoustique.



#### 4.1.4. Cas des bâtiments / locaux avec systèmes antivibratiles, désolidarisés ou suspendus

Les bâtiments ou parties de bâtiments comportant un système antivibratile devront faire l'objet de traitements particuliers pour éviter le couplage des parties désolidarisées ou suspendues et pour ne pas créer de « points durs » ou autre solidarisation mécanique risquant de nuire à la performance de filtrage des vibrations ou impacts.

### 4.2. Documents et notes de calculs à fournir

Les caractéristiques acoustiques de l'opération font partie intégrante des objectifs à atteindre par les entrepreneurs. Tous les travaux nécessaires à l'obtention du résultat demandé dans cette notice devront être prévus par l'entreprise.

Si l'entreprise, lors des études d'exécution, prévoit de diminuer les épaisseurs des éléments ou d'en modifier la constitution, elle devra reprendre la totalité des études acoustiques pour justifier le respect des objectifs visés.

#### 4.2.1. Documents à fournir

Chaque entreprise devra donc fournir à la maîtrise d'œuvre, pour approbation, et dans la limite du délai qui lui est imparti, les différents documents justifiant les performances et résultats prévisionnels en fonction des systèmes, matériaux et matériels proposés, permettant d'attester l'atteinte des objectifs.

A savoir les éléments suivants :

- Les fiches techniques détaillées des éléments mis en œuvre comprenant toutes les données physiques indispensables (épaisseurs des constituants, masses volumiques et surfaciques des différents éléments, densité d'une laine minérale...),
- **Les rapports d'essais acoustiques** (réalisés suivant les normes françaises ou européennes) des éléments mis en œuvre.

Ces derniers devront être représentatifs du matériau ou du complexe tel qu'il sera mis en œuvre (matériau et conditions de montage et/ou de pose). Si cela n'est pas le cas, l'entreprise aura à sa charge la justification de l'extension possible du rapport d'essais qu'elle présente au produit ou complexe qu'elle propose.

Les rapports d'essais devront être récents et réalisés par un laboratoire national, en conformité aux normes en vigueur, et notamment (liste non exhaustive) :

- NF EN ISO 354 septembre 2004 Acoustique - Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante,
- NF EN ISO 11654 juillet 1997 Acoustique - Absorbants pour l'utilisation dans les bâtiments - Évaluation de l'absorption acoustique,
- NF EN ISO 3822 septembre 1999 Acoustique - Mesurage en laboratoire du bruit émis par les robinetteries et les équipements hydrauliques utilisés dans les installations de distribution d'eau,
- NF EN ISO 717 août 1997 Acoustique - Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction. Parties 1 et 2,
- NF EN ISO 16283-1 à 3 - Mai 2014- Avril 2016 Acoustique - Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction Parties 1 à 3.



Les plans de repérage des ouvrages pour l'ensemble du projet avec repérage univoque (repérage des différents ouvrages avec performances acoustiques associées et placement des détails techniques références dans le carnet de détails).

Les carnets de détails d'exécution pour les points sensibles (percussions de cloisons, raccordement d'une façade à une ossature métallique, façades vitrées légères...),

Les notes de calculs. Elles devront utiliser une méthode préalablement validée par la maîtrise d'œuvre, vérifiables par cette dernière (méthodes de calcul, logiciel, etc.) et exposer toutes les hypothèses considérées. Les notes de calculs devront prendre en compte (et faire apparaître clairement) les incertitudes de calculs, ainsi que les incertitudes concernant les valeurs indiquées par le fournisseur du ou des matériau(x) ou matériel(s) concerné(s).

*Ce point concerne notamment les lots CVC pour la justification du dimensionnement des traitements acoustiques de type « silencieux » dans les réseaux de ventilation.*

Tout autre document technique pouvant s'avérer nécessaire à la maîtrise d'œuvre pour juger de la pertinence de la solution technique employée.

Il convient de noter qu'une notice commerciale ou technique ne peut en aucun cas tenir lieu de rapport d'essai acoustique.

#### 4.2.2. Retard de transmission des documents

Tout retard dans la communication des études d'exécution acoustiques entraînera un retard dans le début de pose des équipements ; retard dont toutes les conséquences devront être assumées par l'entreprise en charge de la pose de ces équipements. Il appartient donc à l'entreprise de prendre toutes les dispositions nécessaires (réservation d'une mesure au CSTB, contacter un bureau d'étude pour les études d'exécution...) afin de pouvoir fournir en temps et en heure les documents demandés par la maîtrise d'œuvre.

En cas de doute sur les pièces à fournir, la prise de contact avec la maîtrise d'œuvre devra se faire dès la phase de préparation du chantier.

Un retard de la maîtrise d'œuvre dans la délivrance des visas ne pourra en aucun cas être considéré comme une acceptation des ouvrages proposés. Il appartient à l'entreprise de s'assurer de la bonne réception de ses pièces justificatives par la maîtrise d'œuvre.

Les entreprises pourront présenter dans leur offre tous les éléments complémentaires qui ne seraient pas explicitement décrits dans le dossier de consultation et qu'elles estimerait devoir mettre en œuvre pour obtenir les résultats demandés.

#### 4.2.3. Variantes

En aucun cas une entreprise ne pourra proposer une variante proposant une performance acoustique moindre à celle demandée.

En cas de proposition de variante au niveau de la constitution, il appartient à l'entreprise d'apporter les preuves indiscutables du respect des objectifs par la fourniture des rapports d'essais adéquats et de la documentation technique.

Les entreprises sont tenues d'employer les produits prescrits dans le descriptif, ainsi que leurs procédés de mise en œuvre. Les produits équivalents (caractéristiques acoustiques, aspect, hygiène, pérennité dans le temps, résistance mécanique, tenue à l'humidité et au gradient de

température...) sont également acceptés, mais il ne pourra en aucun cas être mis en œuvre ces matériaux **sans accord préalable du bureau d'études acoustiques**.

Toutes les modifications proposées par les entreprises devront donc être soumises à la maîtrise d'œuvre pour approbation, avant mise en œuvre.

Si les matériaux proposés par les entreprises n'ont pas fait l'objet d'un rapport d'essai ou ne correspondent pas précisément aux caractéristiques décrites, un rapport d'essai spécifique pourra être demandé par la Maîtrise d'œuvre (mesures en laboratoire ou sur locaux témoins). L'entreprise aura à sa charge la réalisation d'un prototype ainsi que les essais acoustiques s'y rapportant. Ceux-ci pourront être réalisés par le BET acoustique qui validera les systèmes proposés.

Les matériaux, matériels ou systèmes proposés devront présenter une équivalence en termes de performance acoustique, mais également en termes de tenue mécanique, propriété physique, pérennité, résistance aux agents extérieurs (intempéries, tenue au feu, agression chimique éventuelle, etc.), notamment en ce qui concerne les matériaux antivibratiles, isolants, absorbants ou résilients acoustiques.

### 4.3. Validation des documents par la maîtrise d'œuvre

Une fois ces documents reçus et analysés par la maîtrise d'œuvre, l'entreprise se verra retourner un visa statuant sur la validité des ouvrages proposés. La version des documents validée par la maîtrise d'œuvre devient alors le document de référence et devra être exactement mis en œuvre.

En cas de visa suspendu ou défavorable l'entreprise se devra de faire, dans les plus brefs délais, les modifications demandées ou d'apporter les informations manquantes. En cas de retard, l'entreprise fautive peut se voir appliquer les pénalités de retard prévues à cet effet.

Tout ouvrage mis en œuvre sans visa favorable correspondant sera à reprendre aux frais de l'entreprise titulaire du lot.

### 4.4. Produits et marques

Les références aux marques précisées dans le présent document, pour les systèmes et matériaux, sont indicatives et représentent un niveau de prestation et de qualité minimum. D'autres systèmes et matériaux, équivalents, pourront être proposés à l'agrément du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre.

Pour certains matériels et produits, le choix du concepteur ne peut être défini d'une manière précise sans faire référence à un matériel ou produit d'un modèle d'une marque. Les marques et modèles indiqués ci-après dans le présent CCTP avec la mention « ou équivalent » ne sont donc donnés qu'à titre strictement indicatif.

L'entrepreneur aura toujours toute latitude pour proposer des matériels et produits d'autres marques et modèles sous réserve qu'ils soient au moins équivalents en qualité, dimensions, formes et surtout performances acoustiques à ceux énoncés dans le présent document (voir chapitre « Variantes »).

Dans certains cas, il peut être demandé à l'entreprise une valeur de performance acoustique pour la bande de fréquence centrée sur 63 Hz, valeur qui n'est pas toujours renseignée dans les rapports

d'essais acoustiques réalisés par les laboratoires agréés, car ces derniers ne font que des essais normalisés.

Cet objectif sortant du strict cadre normatif est demandé par souci de confort dans le local concerné (ou pour respecter un niveau d'objectif global fortement conditionné par ce domaine de fréquences), il doit donc impérativement être respecté malgré tout. En général, le respect strict du détail constructif renseigné dans le présent document permettra d'atteindre cet objectif. Dans le cas où aucun détail n'est fourni, il incombe à l'entreprise de demander au laboratoire de renseigner cette valeur au moment de la mesure.

#### 4.5. Normes, Réglementations et Textes de références

Les moyens de mise en œuvre ainsi que les systèmes et matériaux mis en œuvre et l'exécution des ouvrages devront être conformes aux prescriptions contenues dans les textes réglementaires et normes en vigueur, et notamment (liste non exhaustive) ceux listés en [Annexe Textes réglementaires](#)

## 5. Mesures et contrôles acoustiques

### 5.1. Appareils de mesures

Les appareils de mesure devront respecter les spécifications de la norme NF EN 61672-1 « Électroacoustique – Sonomètre - Partie 1 : Spécifications ».

### 5.2. Mesures en cours de chantier

La maîtrise d'œuvre, pour la mise au point d'ouvrages particuliers et en l'absence de fourniture de procès-verbaux d'essai en laboratoire, pourra faire exécuter des mesures acoustiques in situ, à la charge des entreprises concernées, en cours de chantier, pour vérifier le respect des exigences réglementaires et des objectifs spécifiques au projet.

### 5.3. Essais témoins

Une conception d'ouvrage particulier, une configuration particulière, un niveau de performance élevé visé ou la validation d'un procédé de mise en œuvre peuvent nécessiter un premier contrôle sur locaux témoins. Ces locaux seront réalisés au plus tôt dans le phasage des travaux, avec les produits et matériaux proposés par l'entreprise. Ils devront représenter les cas de figure devant être validés ou vérifiés.

La mise en œuvre et les détails de réalisation devront être particulièrement soignés, afin d'atteindre les objectifs visés. La validation des ouvrages sera effective si :

- Les isolements mesurés sont supérieurs ou égaux à la valeur visée moins 1 dB,
- Les niveaux résultants des bruits de chocs et bruits d'équipements sont inférieurs ou égaux à la valeur visée, plus 1 dB,
- Les durées de réverbération sont au maximum 10 % supérieures aux valeurs visées.

Dans le cas contraire, l'entreprise devra reprendre les ouvrages selon les prescriptions du Bureau d'Etude acoustique ou proposer des ajustements permettant d'atteindre les objectifs décrits ci-dessus. De nouvelles mesures de contrôle devront être effectuées jusqu'à obtention des objectifs.

### 5.4. Pré-réception

En fin d'opération, chaque entreprise doit effectuer tous les réglages nécessaires et procéder à ses frais aux mesures acoustiques nécessaires jusqu'à l'obtention des objectifs acoustiques fixés dans le présent document.

C'est seulement après ces opérations qu'elles pourront demander que leurs ouvrages soient réceptionnés et que les mesures acoustiques de réception correspondantes soient effectuées par la Maîtrise d'œuvre.

Il sera de la responsabilité de la maîtrise d'œuvre de juger de la validité de ces mesures et des résultats annoncés.

Si les mesures mettent en évidence des malfaçons, l'entreprise aura, bien évidemment, à sa charge la reprise des travaux et la vérification, par mesures, consécutive à cette reprise. Il sera de la

responsabilité de la maîtrise d'œuvre de statuer de la répartition des frais entre différentes entreprises en cas de litige.

## 5.5. Réception en fin de travaux

Les objectifs validés par la maîtrise d'ouvrage sont, pour la plupart, des objectifs de résultat qui devront être vérifiés par la mesure.

**Le Maître d'Ouvrage pourra faire réaliser des mesures acoustiques de vérification en fin de réception ou pendant la période de garantie de parfait achèvement.**

**Il sera de la responsabilité de la maîtrise d'œuvre de juger de la validité de ces mesures et des résultats annoncés.**

Le non-respect des objectifs sera un motif de refus des ouvrages pour non-conformité ou de mise en **œuvre de la garantie de parfait achèvement**. Les entreprises concernées devront prendre toutes dispositions pour la mise en conformité de leurs prestations avant livraison du ou des bâtiments ou avant la fin des levées de réserves ou avant la fin de la période de parfait achèvement.

**Pour les lots techniques « CVC » et « Groupes électrogènes », des mesures d'autocontrôle devront être réalisées par le titulaire du lot, avant réception, afin de vérifier la conformité des niveaux sonores à l'intérieur des locaux. Ces mesures devront être réalisées sur un nombre représentatif de locaux.**

Dans le cas où des travaux de reprise seraient réalisés, **d'autres mesures acoustiques in situ seraient programmées après travaux**. Les frais supplémentaires inhérents à cette situation et qui y sont liés seront à la charge des entreprises défaillantes, sous contrôle de la maîtrise d'œuvre.

## 5.6. Méthodologie et type de mesures

Les différentes mesures in situ seront réalisées selon la méthodologie définie dans la norme NF S 31-010 relative à la caractérisation et à la mesure des bruits de l'environnement .

La réception des ouvrages portera sur les points suivants :

- Niveau de bruit engendré par les équipements techniques,
- Émergence dans le voisinage lors du fonctionnement des équipements techniques et de l'utilisation des locaux.

## 6. Démarches relatives aux bruits et vibrations de chantier

### 6.1. Niveaux sonores d'exposition des travailleurs

Conformément à la législation en vigueur, les travailleurs ne devront pas être exposés à des niveaux sonores d'exposition quotidienne supérieurs à 85 dB(A) pendant l'exécution des travaux.

Des dispositions seront donc prises tant vis-à-vis des machines de chantier utilisées (marteaux piqueurs, ponceuses, perceuses...) répondant aux normes actuelles, que vis-à-vis des travailleurs (port du casque antibruit, etc.) soumis à des niveaux sonores d'exposition quotidienne supérieurs à 85 dB(A), utilisateurs situés à proximité des outils.

Dans le cas où le port du casque antibruit viendrait à mettre en danger les différents intervenants sur le site (manque de communication auditive, alerte sonore inaudible, etc.), des dispositions particulières (protections des machines, planification de l'exécution des ouvrages, etc.) devront être prises par l'entreprise utilisatrice de l'équipement afin d'écarter tout danger éventuel. Ces dispositions seront soumises au Coordinateur Sécurité pour approbation.

### 6.2. Protection de l'environnement sonore extérieur pendant l'exécution des travaux

Les entreprises devront prévoir toutes les dispositions nécessaires afin de ne pas perturber l'environnement extérieur. Les travaux bruyants sont interdits tous les jours de la semaine de 20h à 7h, toute la journée des dimanches et jours fériés.

Les engins de chantier doivent répondre à la réglementation spéciale concernant la limitation de leur niveau sonore et leur homologation. Ils doivent être utilisés dans des conditions qui ne rendent pas cette réglementation inopérante. En cas de non-respect de la réglementation, il pourra être ordonné de cesser immédiatement la nuisance.

### 6.3. Textes réglementaires et normatifs

Voir Liste en [Annexe](#)



## 7. Lot n°1. : Terrassement – V.R.D. – Aménagements extérieurs

Sans objet. Se référer aux prescriptions générales et au chapitre sur les bruits de chantiers.

## 8. Lot n°2. : Gros-œuvre

Le descriptif du présent lot se présente en 4 parties :

- Prescriptions techniques acoustiques : performances acoustiques chiffrées, requises pour chaque ouvrage du présent lot,
- Prescriptions techniques vibratoires : performances vibratoires chiffrées, requises pour chaque ouvrage du présent lot,
- Documents à fournir par l'entreprise : liste des documents à fournir par l'entreprise à la maîtrise d'œuvre pour approbation,
- Prescriptions générales : performances des éléments de manière générale, et principes de mise en œuvre.

Les objectifs à atteindre sont présentés au chapitre « objectifs » en début de document.

### 8.1. Prescriptions techniques acoustiques

Le tableau suivant présente les indices acoustiques utilisés dans le descriptif du lot.

Performance acoustique étudiée	Indice acoustique utilisé
Performance (aux bruits aériens) de l'enveloppe extérieure	Indice d'affaiblissement acoustique « $R_{Atr}$ » ou « $R_w + C_{tr}$ » (à ne pas confondre avec l'indice « $R_w$ »)
Performance (aux bruits aériens) des séparatifs entre espaces	Indice d'affaiblissement acoustique « $R_A$ » ou « $R_w + C$ » (à ne pas confondre avec l'indice « $R_w$ »)

#### 8.1.1. Façades

Les murs de façade présenteront les caractéristiques suivantes.

##### 8.1.1.1. Béton 25 cm

- Composition : voile béton plein d'épaisseur 25 cm.
- **Indice d'affaiblissement acoustique** :  $R_w + C_{tr} \geq 60$  dB
- Localisation : Local groupe électrogène

##### 8.1.1.2. Béton 20 cm

- Composition : voile béton plein d'épaisseur 20 cm.
- **Indice d'affaiblissement acoustique** :  $R_w + C_{tr} \geq 57$  dB
- Localisation : Transfo AGBT, Sous-station

#### 8.1.2. Voiles béton

Les refends verticaux présenteront les caractéristiques suivantes :

- Composition : voile béton plein d'épaisseur 25 cm.
- Indice d'affaiblissement acoustique :  $R_w + C \geq 61$  dB
- Localisation : Tous les refends verticaux en béton

### 8.1.3. Toitures

Les toitures présenteront les caractéristiques suivantes :

- Composition : voile béton plein d'épaisseur 20 cm.
- Indice d'affaiblissement acoustique :  $R_w + C_{tr} \geq 57$  dB,
- Localisation : Local groupe électrogène

## 8.2. Documents à fournir par l'entreprise

L'entreprise titulaire du lot devra fournir les documents suivants à la maîtrise d'œuvre pour approbation :

- Plans de coffrages béton avec indication des compositions et épaisseurs de planchers, refends et façades,
- Plans de maçonnerie avec indication des compositions et épaisseurs de planchers, refends et façades,

## 8.3. Prescriptions générales

Les prescriptions générales sont à respecter, sauf prescriptions particulières dans le chapitre « prescriptions techniques acoustiques » et le chapitre « prescriptions techniques vibratoires ».

### 8.3.1. Généralités

L'ensemble des ouvrages sera mis en œuvre conformément aux recommandations des fabricants, avis techniques et DTU en vigueur.

Les caractéristiques des ouvrages en béton, maçonnerie ou préfabriqués, décrits dans le présent rapport, sont des minimas à respecter afin de respecter les exigences acoustiques. Ces valeurs pourront être supérieures pour d'autres raisons (structurelles, etc.).

### 8.3.2. Interaction avec les autres lots

Le titulaire du lot devra faire valider en synthèse, par les lots techniques, l'ensemble des éléments concernant les traitements acoustiques et antivibratiles.

#### 8.3.2.1. Passage de réseaux

Avant toute opération de calfeutrement des traversées de réseaux (ventilation, plomberie, chauffage, froid, etc.), une vérification préalable de la présence des fourreaux résilients autour des réseaux devra être effectuée. À défaut, le calfeutrement ne doit pas être effectué avant leur parfaite mise en place par le lot technique concerné.

Les critères de conformité des fourreaux sont les suivants :

- Fourreaux résilients spécifiques type Armaflex de ARMACELL ou équivalent,
- Fourreaux mis en œuvre sur toute l'épaisseur de l'ouvrage concerné et dépassant de 5 cm minimum de part et d'autre,

- Fourreaux recouvrant le réseau sur toute sa périphérie (avec recouvrement) et en contact avec celui-ci.

Les calfeutrements devront être réalisés conformément aux préconisations décrites dans le paragraphe « Traitements des trémies, réservations et percements ».

### 8.3.3. Ouvrages en béton

Les ouvrages en béton présenteront une masse volumique comprise entre 2250 kg/m<sup>3</sup> et 2500 kg/m<sup>3</sup>.

Les éléments en béton seront réalisés de manière homogène, sans fente ni caverne. Les bétons devront être correctement vibrés, afin d'obtenir une bonne répartition dans tout le volume et notamment autour des incorporations électriques.

### 8.3.4. Planchers supports des équipements techniques

Les planchers supports seront suffisamment « lourds » de type béton armé de forte épaisseur (20 cm minimum) pour présenter une faible mobilité au regard des équipements supportés.

En cas de plancher support léger (ex. bois, collaborant, béton de faible épaisseur, etc.), ou en cas d'**équipement très émetteur de vibrations, une note de calcul EXE, à fournir par l'entreprise,** devra prendre en compte les éléments suivants (à minima).

- La mobilité du plancher support : la mobilité correspond au ratio de la vitesse vibratoire sur la force injectée,
- Les flèches statiques des supports : les supports ne doivent pas être le siège de déflexions sous charges qui nuisent au bon fonctionnement des appuis antivibratiles.

### 8.3.5. Traitements des trémies, réservations et percements

Toutes les ouvertures, créées ou existantes, **entre locaux ou vers l'extérieur devront être rebouchées sur toute l'épaisseur du séparatif concerné (trémies, percements et réservations) à l'aide d'un matériau étanche, stable dans le temps (pas de fissuration) et présentant une masse volumique supérieure ou égale au matériau du séparatif traversé.**

Les calfeutrements seront réalisés :

- En béton sur support béton armé,
- En mortier ciment sur support maçonné,
- En mastic acrylique souple pour les petites ouvertures (< 1 cm), sous réserve de validation par **le bureau d'études acoustiques.**

Ils ne seront en aucun cas réalisés à base de matériau léger comme du papier, polystyrène, polyuréthane, laine minérale, etc. Il ne sera pas non plus incorporé de matériau léger dans un calfeutrement.

Les trous de banches des voiles béton devront être rebouchés sur toute l'épaisseur à l'aide de cônes béton avec mortier en finition.

## 9. Lot n°3. : Couverture

Sans objet. Se référer aux prescriptions générales et au chapitre sur les bruits de chantiers.

## 10. Lot n°4. : Métallerie

Le descriptif du présent lot se présente en 3 parties :

- Prescriptions techniques acoustiques : performances acoustiques chiffrées, requises pour chaque ouvrage du présent lot,
- Documents à fournir par l'entreprise : liste des documents à fournir par l'entreprise à la maîtrise d'œuvre pour approbation,
- Prescriptions générales : performances des éléments de manière générale, et principes de mise en œuvre.

Les objectifs à atteindre sont présentés au chapitre « objectifs » en début de document.

### 10.1. Prescriptions techniques acoustiques

Le tableau suivant présente les indices acoustiques utilisés dans le descriptif du lot.

Performance acoustique étudiée	Indice acoustique utilisé
Performance (aux bruits aériens) de l'enveloppe extérieure	Indice d'affaiblissement acoustique « $R_{At}$ » ou « $R_w + C_{tr}$ » (à ne pas confondre avec l'indice « $R_w$ »)
Performance (aux bruits aériens) des ouvrages entre espaces	Indice d'affaiblissement acoustique « $R_A$ » ou « $R_w + C$ » (à ne pas confondre avec l'indice « $R_w$ »)

#### 10.1.1. Menuiseries extérieures

Les menuiseries extérieures présenteront les caractéristiques suivantes :

- Porte métallique à double vantaux (ex : Phoniplus 45 de chez DOORTAL)
- **Indice d'affaiblissement acoustique** :  $R_w + C_{tr} \geq 44$  dB,
- Localisation : Local groupe électrogène

#### 10.1.2. Bloc-Portes

Les portes devront présenter les caractéristiques suivantes :

- **Indice d'affaiblissement acoustique** :  $R_w + C \geq 30$  dB,
- Localisation : Deux portes entre le local Groupe électrogène et le local Transfo/AGBT

### 10.2. Documents à fournir par l'entreprise

L'entreprise titulaire du lot devra fournir les documents suivants à la maîtrise d'œuvre pour approbation :

- Plans de repérage des ouvrages décrits avec indication des compositions et épaisseurs (écrans...),
- **Rapports d'essais justifiant de l'indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C_{tr}$  [en dB] des ouvrages concernés,**

### 10.3. Prescriptions générales

Les prescriptions générales sont à respecter, sauf prescriptions particulières dans le chapitre « prescriptions techniques acoustiques » et le chapitre « prescriptions techniques vibratoires ».

L'ensemble des ouvrages sera mis en œuvre conformément aux recommandations des fabricants, avis techniques et DTU en vigueur.

Les ouvrages extérieurs devront être conçus, réalisés et mis en œuvre de manière à ne pas générer de nuisances sonores dues aux phénomènes météorologiques (pluie, vents, grêle...).



## 11. Lot n°5. : Peinture

Sauf mention contraire dans le chapitre « Prescriptions Techniques Acoustiques », les prescriptions générales qui suivent doivent être respectées.

- Les revêtements absorbants ne doivent pas être peints

## 12. Lot n°6. : Chauffage – Ventilation – Climatisation – Plomberie

### 12.1. Prescriptions acoustiques

- Niveau de puissance acoustique rayonnée ( $L_w$ ) maximum admissible :

Équipement	$L_w$ rayonné maximum
« Sous-Station » Localisation : Local sous-station	$L_w \leq 60$ dB(A)

- Niveau de pression acoustique particulier maximum admissible à 2 mètres ( $L_p$  situ (2 m)) des ventilations hautes et basses :

Équipement	$L_p$ situ (2 m) particulier maximum
« Sous-Station » Localisation : Local sous-station	$L_p$ situ (2 m) $\leq 55$ dB(A)
« Sous-Station » Localisation : Local sous-station	$L_p$ situ (2 m) $\leq 55$ dB(A)

### 12.2. Prescriptions générales

#### 12.2.1. Traitements des trémies, réservations et percements

Toutes les ouvertures, créées ou existantes, **entre locaux ou vers l'extérieur devront être rebouchées sur toute l'épaisseur du séparatif concerné (trémies, percements et réservations) à l'aide d'un matériau étanche, stable dans le temps (pas de fissuration) et présentant une masse volumique supérieure ou égale au matériau du séparatif traversé.**

Les calfeutrements seront réalisés :

- En béton sur support béton armé,
- En mortier ciment sur support maçonné,
- En mastic acrylique souple pour les petites ouvertures (< 1 cm), sous réserve de validation par le **bureau d'études acoustiques**.

Ils ne seront en aucun cas réalisés à base de matériau léger comme du papier, polystyrène, polyuréthane, laine minérale, etc. Il ne sera pas non plus incorporé de matériau léger dans un calfeutrement.

## Lot n°7. : Fluides médicaux

### 12.3. Prescriptions générales

#### 12.3.1. Traitements des trémies, réservations et percements

Toutes les ouvertures, créées ou existantes, **entre locaux ou vers l'extérieur devront être rebouchées sur toute l'épaisseur du séparatif concerné (trémies, percements et réservations) à l'aide d'un matériau étanche, stable dans le temps (pas de fissuration) et présentant une masse volumique supérieure ou égale au matériau du séparatif traversé.**

Les calfeutrements seront réalisés :

- En béton sur support béton armé,
- En mortier ciment sur support maçonnerie,
- En mastic acrylique souple pour les petites ouvertures (< 1 cm), sous réserve de validation par **le bureau d'études acoustiques.**

Ils ne seront en aucun cas réalisés à base de matériau léger comme du papier, polystyrène, polyuréthane, laine minérale, etc. Il ne sera pas non plus incorporé de matériau léger dans un calfeutrement.

## 13. Lot n°8. : Électricité Courants Forts - Courants Faibles - Système de sécurité incendie - Gestion technique du bâtiment

### 13.1. Prescriptions acoustiques

#### 13.1.1. Transformateurs

Les tableaux suivants présentent les niveaux sonores maximum admissibles pour la sélection et le dimensionnement des transformateurs.

- Niveau de puissance acoustique rayonnée ( $L_w$ ) maximum admissible :

Équipement	$L_w$ rayonné maximum
« Transformateur » Localisation : Local transfo/AGBT	$L_w \leq 60 \text{ dB(A)}$

- Niveau de pression acoustique particulier maximum admissible à 2 mètres ( $L_p$  situ (2 m)) des ventilations hautes et basses :

Équipement	$L_p$ situ (2 m) particulier maximum
« Transformateur » - VB Localisation : Local transfo/AGBT	$L_p \text{ situ (2 m)} \leq 55 \text{ dB(A)}$
« Transformateur » - VH Localisation : Local transfo/AGBT	$L_p \text{ situ (2 m)} \leq 55 \text{ dB(A)}$

### 13.2. Prescriptions générales

#### 13.2.1. Traitements des trémies, réservations et percements

Toutes les ouvertures, créées ou existantes, **entre locaux ou vers l'extérieur devront être rebouchées sur toute l'épaisseur du séparatif concerné (trémies, percements et réservations) à l'aide d'un matériau étanche, stable dans le temps (pas de fissuration) et présentant une masse volumique supérieure ou égale au matériau du séparatif traversé.**

Les calfeutrements seront réalisés :

- En béton sur support béton armé,
- En mortier ciment sur support maçonné,
- En mastic acrylique souple pour les petites ouvertures (< 1 cm), sous réserve de validation par le **bureau d'études acoustiques**.

Ils ne seront en aucun cas réalisés à base de matériau léger comme du papier, polystyrène, polyuréthane, laine minérale, etc. Il ne sera pas non plus incorporé de matériau léger dans un calfeutrement.

## 14. Lot n°9. : Groupes électrogènes

L'entreprise titulaire du présent lot devra avoir pris connaissance des prescriptions acoustiques décrites dans le présent document. Son offre devra répondre en tous points aux contraintes acoustiques de l'opération. L'installation ne devra être la cause, ni de la production, ni de la propagation de bruit dans le bâtiment, ni de l'affaiblissement des performances acoustiques des ouvrages des autres lots.

### 14.1. Prescriptions techniques acoustiques

Les équipements techniques liés au présent lot devront permettre de respecter (se reporter au chapitre « objectifs » en début de document) :

- Les émergences acoustiques maximum admissibles dans l'environnement du projet, en limite de propriété du voisinage,

Les valeurs maximales indiquées dans les chapitres suivants sont des conditions nécessaires pour atteindre les objectifs, mais ne dispensent pas l'entreprise titulaire du lot des autres obligations décrites dans le présent document, notamment la réalisation des notes de calculs.

**Important :** les prédimensionnements de traitements acoustiques indiqués dans les chapitres suivants ont été établis sur la base des données reçues en phase de conception. Dans tous les cas, l'entreprise titulaire du lot devra transmettre les caractéristiques et justificatifs de la sélection des silencieux prévus en fonction des spectres acoustiques des équipements techniques proposés.

#### 14.1.1. Groupes électrogènes

**Hypothèse d'étude :** Le groupe électrogène KD900 de SDMO (50 Hz, 200-430 V). Les niveaux de puissance associés estimés sont les suivants :

Octave (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	NG(A)
Niveau de puissance L <sub>w</sub> en dB	118.5	107.2	101.3	101.1	101.6	101.6	98.5	96.1	107.5

#### 14.1.2. Pièges à son

Il sera nécessaire de mettre en œuvre des silencieux devant les grilles de prise d'air et de rejet d'air. Le tableau suivant indique les performances d'atténuations et les dimensions des silencieux prédéfinis.

Octave Hz	Atténuations (dB)								Caractéristiques du silencieux		
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L (mm)	Épaisseur baffles (mm)	Nombre de baffle
Arrivée d'air (Sud)	3	5	15	14	18	29	41	43	3000	100	10
Rejet (Est)									2500	100	10

- Largeur : 2000 mm
- Débit : 6.38 m/s
- Perte de charge : 15 Pa
- Exemple : XS-F/2000\*300\*2500/10\*100/P de chez TROX

Ceci est un prédimensionnement. Dans tous les cas, l'entreprise devra transmettre les caractéristiques et justificatifs de la sélection des silencieux prévus en fonction des spectres acoustiques des équipements techniques proposés.

### 14.1.3. Doublage Pièges à son

Le doublage du piège à son présentera les caractéristiques suivantes.

- Composition :
  - Bloc de béton plein, épaisseur : 100 mm
  - Laine minérale, épaisseur : 50 mm
- **Indice d'affaiblissement acoustique estimée du complexe (hypothèse : tôle acier du PAS d'épaisseur 75mm) :  $R_w + C_{tr} \geq 61$  dB,**
- Localisation : Local groupe électrogène, sur toute la longueur du piège à son

### 14.1.4. Pot d'échappement en toiture

Les échappements des groupes seront traités par mise en œuvre de silencieux spécifiques montés en série sur la ligne d'échappement.

Par ailleurs, la documentation technique du groupe électrogène ne distingue pas la puissance acoustique du moteur seul et de l'échappement seul. Ainsi, les silencieux installés sur l'échappement du moteur devront présenter à minima les mêmes performances que ceux de mise en œuvre sur la prise d'air neuf et le rejet du local technique.

---

**Les silencieux retenus devront permettre d'obtenir un niveau sonore à 2 mètres de l'échappement  $L_p$  inférieur ou égal à 70 dB(A).**

---

### 14.1.5. Traitement absorbant du local technique

#### 14.1.5.1. Revêtements muraux absorbants

Les revêtements muraux absorbants devront présenter les caractéristiques suivantes :

- **Coefficient d'absorption minimal :  $\alpha_w \geq 0.85$**
- Composition : Laine de bois enrobée de ciment (épaisseur 25 mm) sur laine de roche (épaisseur 25 mm) sans plénum.
- Exemple : Organic minéral de 50 mm d'épaisseur de chez KNAUF ou équivalent technique.
- Surface minimale et localisation :
  - 100% de la surface des murs du local groupe électrogène

#### 14.1.5.2. Sous-face de toitures

Les panneaux rapportés absorbants en plafond dans les locaux techniques devront présenter les caractéristiques suivantes :

- **Coefficient d'absorption minimal :  $\alpha_w \geq 0.95$**
- Composition : habillages absorbants en fibre de bois sous laine minérale de 125 mm d'épaisseur fixer directement sous le plancher support (sans plénum).
- Exemple : FIBRAROC35 de 125 mm d'épaisseur de chez KNAUF ou équivalent technique.
- Surface minimale et localisation :
  - 100% de la surface du plafond du local groupe électrogène

## 14.2. Prescription techniques vibratoires

Les groupes électrogènes devront reposer sur des massifs bétons positionnés sur plots antivibratiles. Tout autre équipement vibrant devra être fixé à minima via des plots ou autres fixations antivibratiles.

Ces plots seront très exactement dimensionnés et positionnés en fonction des caractéristiques des équipements, (masse, dimensions, centre de gravité, vitesse de rotation, positionnement sur le socle, etc. ...) lorsque ceux-ci auront été définitivement sélectionnés.

Il est rappelé que les panneaux de type Styrodur ou autres panneaux en polystyrène ou polyuréthane ne sont pas considérés comme des traitements antivibratiles.

### 14.2.1. Système antivibratile des GE

- Composition : socles en béton armé positionnés sur plots antivibratiles ou matériau résilient,
- Performance minimale : taux de filtrage des vibrations de 98 % à la **fréquence d'excitation** de 50 Hz,
- Plots antivibratiles de type Akustik+Sylomer de Mecanocaucho ou équivalent.

## 14.3. Spécifications générales

### 14.3.1. Silencieux

Les silencieux (de type « passif ») sont des éléments insérés dans les réseaux et permettant d'atténuer le bruit propagé par dissipation le long de matériaux absorbants.

Les silencieux à baffles sont constitués :

- De baffles de laine minérale de haute densité insérés dans le sens du flux d'air,
- De voies de passage d'air entre les baffles,
- D'un caisson dans lequel les baffles sont fixés.

Les caissons (ou enveloppes) de silencieux devront être réalisés de manière à obtenir une atténuation à travers leurs parois identique à l'atténuation le long du silencieux (parois double-peau avec laine minérale).

Les baffles acoustiques seront constitués de cadres en tôle acier galvanisée avec absorbant résistant à des vitesses de passage d'air de 20 m/s.

#### Atténuation, niveau sonore régénéré et vitesses de passage

Le silencieux à baffles doit être précisément dimensionné et implanté de manière à :

- Respecter les **performances d'atténuation statiques** requises,
- Régénérer un niveau de pression sonore inférieur de 10 dB à celui résultant en aval du silencieux,
- Assurer une **vitesse de passage d'air maximale** entre baffles de 10 mètres par seconde, voire moins si le niveau recherché le nécessite.

De plus, les **précautions d'implantation** suivantes devront être prises de manière à éviter les turbulences au passage du silencieux :



- Pas d'implantation en coude, en rétrécissement de gaine, dérivation ou autre singularité du réseau,
- Tant que possible, on respectera une distance minimale de 1 mètre entre la singularité la plus proche (amont ou aval) et le silencieux,
- Le raccordement entre la gaine et le silencieux sera réalisé par une pièce de transformation à angle d'ouverture réduit,
- Pas d'implantation de baffles directement à l'intérieur de gaines (sans caisson spécifique). Les silencieux à baffles sont constitués de baffles parallèles insérés à l'intérieur de caissons, et non insérés directement à l'intérieur des gaines du réseau,
- Le débit de l'air passant dans le silencieux devra être uniformément réparti dans chacune des voies d'air. Ainsi, tous les éléments aérauliques d'adaptation nécessaires devront être mis en œuvre (par exemple aubes directrices).

#### Positionnement et raccordement des silencieux

Les silencieux seront disposés au plus près des équipements et l'on prendra garde à ce que le bruit rayonné par les équipements ne soit pas réintroduit dans les gaines en aval des silencieux.

Le raccordement de ces silencieux devra obligatoirement se faire par brides. Tous les silencieux seront facilement accessibles et démontables.

#### Performances particulières des baffles

Dans le cas où les baffles acoustiques seraient installés dans un conduit ou gaine recevant la pluie, ils devront être de construction spéciale pour éviter leur dégradation dans le temps.

Dans le cas des rejets d'air des cuisines, les baffles du silencieux devront être revêtus d'un matériau adapté (métal déployé ou autre) afin de résister aux graisses et au nettoyage qui devra être réalisé **régulièrement**. De plus, le revêtement mis en œuvre ne devra en aucun cas dégrader les performances acoustiques des silencieux. Le fabricant devra d'engager sur la performance globale de son silencieux (baffles + revêtement).

Dans le cas de silencieux installés sur des réseaux spéciaux (salles blanches, rejets des extractions spécifiques, sorbonnes, ...), les baffles devront être revêtus d'un matériau adapté (tissu de verre, polyane, tedlar, ...) afin de résister aux diverses agressions (substances chimiques, chaleur, etc.). Le revêtement mis en œuvre ne devra en aucun cas dégrader les performances acoustiques des silencieux.

Dans le cas d'extracteurs de désenfumage, le dimensionnement du silencieux se fera sur la base du fonctionnement en mode « confort » du ventilateur. Toutefois, le silencieux dimensionné ne devra en aucun cas dégrader le fonctionnement du ventilateur en mode « désenfumage ».

### 14.3.2. Vibrations des équipements

Les équipements vibrants seront posés sur des dispositifs antivibratiles.

Les vibrations des équipements devront être traitées de manière à éviter le rayonnement de bruit par la structure du bâtiment. Les objectifs à atteindre s'expriment en niveau sonore et sont ceux décrits dans la partie « objectifs ».

En cas d'appareil suspendu, les suspensions intégreront un matériau antivibratile, dimensionné en fonction du poids de l'appareil et du filtrage vibratoire à obtenir.

Les dispositifs antivibratiles seront dimensionnés pour chaque équipement et ils devront permettre **d'obtenir un taux d'atténuation de 95 %**, sauf indication contraire dans le chapitre « prescriptions techniques vibratoires ».

Ces dispositifs seront très exactement dimensionnés et positionnés en fonction des caractéristiques des équipements, (masse, dimensions, centre de gravité, vitesse de rotation, positionnement sur le socle, etc.) lorsque ceux-ci auront été définitivement sélectionnés. Ils seront dimensionnés et fournis par l'entreprise chargée du présent lot technique.

### Équilibrage et massif d'inertie

Toutes les pièces tournantes devront être équilibrées statiquement et dynamiquement. Le système suspendu ainsi mis en œuvre devra être parfaitement équilibré.

Si un massif d'inertie est nécessaire à l'équilibrage, le dimensionnement devra bien évidemment tenir compte de la masse du massif d'inertie qui dépend lui-même de la masse de l'équipement. En général, le massif béton devra être d'une masse supérieure à 1.5 fois la masse de l'équipement.

Les massifs seront réalisés par le titulaire du lot gros œuvre, à la demande et en concertation avec le présent lot technique, selon les données relatives aux dimensions, poids et toutes données techniques nécessaires à la bonne efficacité du traitement antivibratile. Une interaction avec le lot gros œuvre sera donc indispensable.

### Réception du support

Les supports recevant les systèmes antivibratiles devront être parfaitement plan et de niveau, et dépourvus d'aspérités, trous, bosses, etc., risquant de déséquilibrer le système.

L'entreprise titulaire du lot devra se coordonner avec le lot gros œuvre et/ou les lots en charge des éléments de construction métallique afin de s'assurer que les planchers et autres supports ne soient pas le siège de déflexions sous charges qui nuisent au bon fonctionnement des appuis antivibratiles nécessaires sous ses équipements. De même, les cadres, châssis métalliques, massifs béton et autres éléments structurels situés au-dessus des plots antivibratiles devront être suffisamment rigides pour ne pas se déformer sous la charge des équipements.

En outre, la note de calcul EXE à fournir par l'entreprise devra prendre en compte la mobilité du plancher support. Les dispositifs antivibratiles sont dimensionnés sur la base du modèle « masse – ressort », en considérant une mobilité qui tend vers zéro. La mobilité correspond au ratio de la vitesse vibratoire sur la force injectée.

### Raccordements

Les éléments fixes (tuyauteries, gaines, etc.) liés aux équipements vibrants devront être raccordés par des liaisons souples (manchettes antivibratiles, etc.). Ils seront en outre désolidarisés de la structure par l'intermédiaire de colliers résilients ou de suspentes antivibratiles.

Si nécessaire, les éléments propageant des vibrations (dues à des turbulences de fluides ou autres ; tuyauteries, conduits, gaines, etc.) susceptibles de rayonner du bruit, devront être isolés par la mise en œuvre d'un caisson comprenant une épaisseur de laine minérale et un parement extérieur en tôle, fixé indépendamment du conduit traité, pour respecter les objectifs de niveaux sonores définis précédemment.

Les éléments de réseaux (conduits de fumées des chaudières, gaines CVC, etc.) seront fixés par l'intermédiaire de suspentes ou colliers antivibratiles et, dans la traversée des étages, seront fixés au niveau des dalles et non sur les parois verticales.

La mise en œuvre des tuyauteries, gaines, cheminée...ne doit pas être à l'origine de la transmission de bruits d'impacts. Notamment, elles ne doivent pas venir solidariser les chapes ou dalles flottantes ou autres montage antivibratile, vis-à-vis de la structure du bâtiment.

Les armoires de commandes seront également désolidarisées de la structure du bâtiment par des matériaux résilients ou suspentes antivibratiles.

Les écrans seront réalisés sur structure indépendante des équipements vibrants, et des équipements qu'ils protègent.

### 14.3.3. Calfeutrement des réseaux

Avant toute opération de calfeutrement des traversées de réseaux, la mise en place et la vérification au préalable des fourreaux résilients autour des réseaux devra être effectuée. A défaut, le calfeutrement ne doit pas être effectué avant leur parfaite mise en place par le lot technique concerné.

Les critères de conformité des fourreaux sont les suivants :

- Fourreaux résilients spécifiques type Armaflex de ARMACELL ou équivalent,
- Fourreaux **mis en œuvre sur toute l'épaisseur de l'ouvrage concerné et dépassant de 5 cm** minimum de part et d'autre,
- Fourreaux recouvrant le réseau sur toute sa périphérie (avec recouvrement) et en contact avec celui-ci.

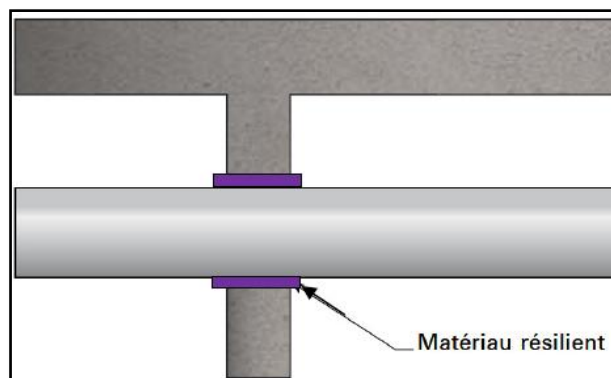
Les calfeutrements devront être réalisés conformément aux préconisations suivantes. Toutes les ouvertures, créées ou existantes, **entre locaux ou vers l'extérieur devront être rebouchées sur toute l'épaisseur du séparatif concerné à l'aide d'un matériau étanche, stable dans le temps (pas de fissuration)** et présentant une masse volumique supérieure ou égale au matériau du séparatif traversé.

Les calfeutrements seront réalisés selon les recommandations suivantes.

- En béton sur support béton armé,
- En mortier ciment sur support maçonnerie,
- En mortier plâtre sur supports plaques de plâtre,
- En mastic acrylique souple pour les petites ouvertures (< 1 cm), sous réserve de validation par **le bureau d'études acoustiques**,
- En mousse acoustique pour les ouvertures de taille moyenne (< 10 cm), type CFS-F FX de HILTI ou équivalent, sous réserve de validation par **le bureau d'études acoustiques**.

Ils ne seront en aucun cas réalisés à base de matériau léger comme du papier, polystyrène, polyuréthane, laine minérale, etc. Il ne sera pas non plus incorporé de matériau léger dans un calfeutrement.

En aucun cas un conduit souple ne traversera une paroi ou cloison. Les traversées se feront en conduit rigide de manière à assurer un rebouchage parfait autour de ce dernier.



*Schéma de principe : Traitement des traversées de parois et planchers (Issu du Guide de suivi de la mise en œuvre en acoustique dans le logement collectif neuf. CSTB 2016)*

#### 14.4. Documents à fournir par l'entreprise

L'entreprise titulaire du lot devra fournir les documents suivants à la maîtrise d'œuvre pour approbation :

- Niveaux de puissance acoustiques du groupe électrogène par bande de fréquences en octave ou tiers d'octave,
- Notes de calculs de dimensionnement des silencieux pour le respect des émergences réglementaires et des niveaux sonores spécifiques complémentaires,
- Plans d'exécution du local technique,
- Constitution des doublages autour des pièges à son,
- Fiches techniques et performances d'absorption des habillages absorbants des parois du local technique,
- Fiches techniques des colliers antivibratiles,
- Fiches techniques des plots antivibratiles et justificatifs de leur performance d'atténuation (% d'atténuation à la fréquence d'excitation et fréquence propre), nombre et positionnement sous les équipements avec indication de la charge reprise par plot.

Remarque relative aux notes de calculs de dimensionnement des silencieux :

Les notes de calculs devront faire clairement apparaître :

- L'équipement étudié, le réseau associé, le positionnement du point de calcul,
- Les niveaux de puissance acoustique des équipements par octave de 63 Hz à 8000 Hz et en niveau sonore global en dB(A),
- Les niveaux de pression acoustique dans les locaux techniques par octave de 63 Hz à 8000 Hz et en niveau sonore global en dB(A),
- Les détails des atténuations atteintes grâce aux différents traitements acoustiques proposés,
- Les incertitudes de calculs. La tolérance indiquée par le fabricant devra être prise en compte ; en l'absence de tolérance mentionnée par le fabricant, une tolérance de + 3 dB devra être prise en compte,
- La régénération « aéroacoustique » des réseaux, silencieux et autres singularités,
- La régénération « aéroacoustique » des bouches de soufflage et des grilles d'aspiration,
- Le résultat final obtenu :

- En extérieur :
  - À 2 m des ouvertures sur l'extérieur (rejet d'air, prise d'air neuf, VB et VH des locaux techniques]
  - En limite de propriété des riverains les plus proches avec les détails de l'impact de chaque équipement et le niveau sonore global prenant en compte chacun des équipements,
- À l'intérieur des locaux :
  - À la position la plus défavorable selon la position des éléments de diffusion et de reprise d'air.
- Les caractéristiques des silencieux : atténuations statiques, longueur, épaisseur des baffles, voies d'air...
- Les caractéristiques des autres traitements acoustiques proposés (écran acoustique, grilles à ventelles acoustiques...),
- Toute autre donnée nécessaire à la compréhension des notes de calculs.

## 15. Lot n°10. : Panneaux photovoltaïques

Sans objet. Se référer au CCTP général

## I. ANNEXE Définitions

### Niveau sonore

Schématiquement, on peut dire qu'une vibration émise dans l'air par une source de bruit provoque au niveau de l'oreille d'un auditeur une variation de pression. L'auditeur perçoit l'intensité de cette variation de pression et les fréquences qui la composent (grave, aigu). L'intensité minimale perceptible est de  $10^{-12} \text{ W/m}^2$ , l'intensité maximale est de  $1 \text{ W/m}^2$ .

Du fait de l'écart gigantesque entre les valeurs minimales et maximales, l'échelle représentative de cette variation est très mal commode. On fait donc appel à une échelle plus pratique, celle, logarithmique, du décibel (dB). On calcule ainsi le niveau sonore :

$$L_{dB} = 10 \log \left( \frac{I}{I_0} \right)$$

$L_{dB}$  est le niveau sonore en dB dû à l'intensité sonore  $I$ .  $I_0$  est le seuil d'audibilité ( $10^{-12} \text{ W/m}^2$ ).

### Le dB(A)

En présence d'un bruit un auditeur perçoit l'intensité et la représentation en fréquence (grave, aigu) de ce bruit. En principe à chaque fréquence est associée un niveau sonore. Pour parfaitement décrire un bruit, il faudrait donc connaître son niveau pour chacune de ses fréquences. Une telle description est bien entendue lourde. Pour simplifier la description, on calcule donc une valeur qui est la somme des valeurs des intensités à chaque fréquence pondérée par un terme représentatif de la sensibilité de l'appareil auditif humain à chaque fréquence. A partir de cette valeur d'intensité, on calcule un niveau sonore qui est le niveau exprimé en dB(A).

### Niveau sonore continu équivalent, $L_{A50}$ et $L_{A90}$

Le niveau sonore continu équivalent est le niveau sonore pondéré A d'un bruit continu stable qui au cours de la même période produirait la même énergie que le bruit analysé.

C'est donc, sur la période considérée, le niveau sonore associé à la moyenne des intensités instantanées. On le note  $L_{eq}$ .

Les sonomètres stockeurs (tel que le SIP95 par exemple), sont munis d'un système intégrateur qui calcule les  $L_{eq}$  successifs sur une durée minimum de base (pour les mesures présentées dans ce document, la durée minimum est de 1s).

$$L_{eqi} = 10 \log \left( \int_0^{T_0} \left( \frac{I(t)}{I_0} \right) dt \right) , \text{ ici } T_0 \text{ vaut } 1\text{s}. I(t) \text{ est l'intensité sonore à l'instant } t.$$

Ces  $L_{eqi}$  sont stockés en mémoire au fur et à mesure de leur arrivée, et l'affichage de leur valeur permet de construire les évolutions temporelles telles que celles présentées dans ce document.

La moyenne des intensités associées à ces  $L_{eqi}$  sur la durée de mesure, permet le calcul du  $L_{eq}$  sur la durée totale de la mesure.

$$L_{eq,T} = 10 \log \left( \sum_{i=T_0}^{T_0} \left( \frac{T_i}{T} \right) 10^{\frac{L_{eqi}}{10}} \right) \text{ ici } T_0 \text{ est la durée d'intégration de base: } 1 \text{ s.}$$



T est la durée de mesure : par exemple 9 h (entre 7 et 22 h).  $L_{eqi}$  est le ième  $L_{eq}$ , donc celui qui a été intégré à la date (i-1) $T_0$  après le début de la mesure et significatif des événements survenus entre la date (i-1) $T_0$  et i $T_0$  après le début de la mesure.

Le  $L_{A50}$  est le niveau sonore dépassé pendant 50% du temps qu'a duré la mesure de  $L_{eq}$ . Ce niveau est donc significatif du bruit moyen.

Le  $L_{A90}$  est le niveau sonore dépassé pendant 90% du temps qu'a duré la mesure de  $L_{eq}$ . Ce niveau est donc significatif du bruit de fond.

### Bruits résiduel, ambiant, émergence

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

Bruit particulier : Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête. Ce peut être, par exemple, un bruit dont la production ou la transmission est inhabituelle dans une zone résidentielle ou un bruit émis ou transmis dans une pièce d'habitation du fait du non-respect des règles de l'art de la construction ou des règles de bon usage des lieux d'habitation.

Bruit résiduel : Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée. Ce peut être par exemple, dans un logement, l'ensemble des bruits habituels provenant de l'extérieur et des bruits intérieurs correspondant à l'usage normal des locaux et équipements.

Émergence : Modification temporelle du niveau de bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence. Différence entre le niveau ambiant et le niveau résiduel.

### Isolement normalisé $D_{nT,w}$

L'isolement est la différence entre les niveaux sonores mesurés dans deux locaux, ou dans l'espace extérieur et un local lorsqu'une source de bruit est placée dans un des locaux (local d'émission) ou dans l'espace extérieur.

- Indice unique européen :  $D_{nT,w}$  (C ;  $C_{tr}$ ) en dB.

L'indice  $D_{nT,w}$  est un indice unique européen se référant à une courbe "gabarit". Il est associé à des indices de correction permettant de rapporter la valeur unique à un type de bruit.

- L'indice  $D_{nT,A} = D_{nT,w} + C$ , se rapporte à un spectre d'émission de type bruit rose normalisé,
- L'indice  $D_{nT,A,tr} = D_{nT,w} + C_{tr}$ , se rapporte à un spectre d'émission de type bruit de trafic normalisé.

L'isolement acoustique standardisé pondéré aux bruits aériens entre locaux est noté  $D_{nT,w} + C$  ou  $D_{nT,A}$  et s'exprime en dB.

L'isolement acoustique standardisé pondéré aux bruits extérieurs est noté  $D_{nT,w} + C_{tr}$  ou  $D_{nT,A,tr}$  et s'exprime en dB.

### Niveau de bruit de choc " $L'_{nT,w}$ "

Une machine à chocs normalisée (norme NF S 31-052) est installée dans le local émission.

Le **niveau de bruit de choc standardisé**  $L'_{nT,w}$  par bandes de tiers d'octave (100 – 3150 Hz) est obtenu à partir du niveau de pression sonore  $L_p$  mesurée dans le local réception et de la durée de réverbération de ce dernier selon l'expression suivante :

$$L_{nT} = L_p + 10 \log T / T_0 \text{ où } T_0 = 0,5 \text{ s.}$$

Ce niveau est corrigé du bruit de fond si nécessaire.

Le **niveau pondéré du bruit de choc normalisé**  $L'_{nT,w}$ , déduit des  $L'_{nT}$  par comparaison à une courbe "gabarit", permet d'exprimer par une valeur unique en dB la performance de transmission du bruit de choc par un plancher.

Il peut être associé à des indices "de correction" pour indiquer le niveau du bruit de choc normalisé dans une bande de fréquence différente :  $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500}$  est le niveau du bruit de choc mesuré dans les bandes de tiers d'octave 50 - 2500 Hz (fréquences plus basses que la bande "normale").

#### Temps ou durée de réverbération

Temps de réverbération ou durée de réverbération : notée "Tr", cette valeur mesurée en secondes caractérise la décroissance temporelle de l'énergie sonore dans un local (durée nécessaire pour observer une décroissance de 60 dB après l'interruption d'une source sonore).

#### Indice d'affaiblissement acoustique R, $R_w$ , $R_{Rose}$ , $R_{Route}$

L'indice d'affaiblissement acoustique noté "R", caractérise les propriétés d'atténuation acoustique d'un élément de construction (mur, cloison, plancher, plafond, fenêtre, porte, etc.). Il est mesuré uniquement en laboratoire et ne prend en compte que la transmission directe d'un bruit aérien à travers l'élément étudié. Plus "R" est grand, plus l'élément a un affaiblissement acoustique élevé.

- Indice unique européen :  $R_w$  (C ;  $C_{tr}$ ) en dB.

L'indice  $R_w$  est un indice unique européen se référant à une courbe "gabarit". Il est associé à des indices de correction permettant de rapporter la valeur unique à un type de bruit :

- L'indice  $R_A = R_w + C$  se rapporte à un spectre d'émission de type bruit rose normalisé,
- L'indice  $R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$  se rapporte à un spectre d'émission de type bruit de trafic normalisé.

#### Réduction du bruit de choc $\Delta L$

La valeur  $\Delta L$  caractérise la capacité d'un revêtement de sol ou d'une chape flottante à atténuer les bruits d'impacts. Elle est mesurée en laboratoire avec une machine à choc normalisée en émission. Plus la valeur est élevée, plus le produit est performant.

- Indice unique européen :  $\Delta L_w$  en dB.

#### Coefficient d'absorption acoustique $\alpha$

L'absorption acoustique d'un matériau est caractérisée par le coefficient " $\alpha$ ", qui est défini par le rapport entre la quantité d'énergie sonore absorbée par ce matériau et la quantité d'énergie incidente. Un coefficient  $\alpha$  de 1 signifie que toute l'énergie est absorbée : aucune énergie n'est réfléchi. L'absorption acoustique d'un matériau varie en fonction de la fréquence.

- $\alpha_p$ , valeur du coefficient d'absorption dans une bande d'octave ( $\alpha_{p250}$  : absorption acoustique dans la bande d'octave 250 Hz),
- **Indice unique européen :  $\alpha_w$** , valeur unique obtenue par comparaison des  $\alpha_p$  à une courbe « gabarit ».

### Aire d'Absorption Equivalente AAE (ou A)

Pour une surface, l'Aire d'Absorption Equivalente est la caractéristique acoustique correspondant à la valeur de l'aire d'un matériau théorique parfaitement absorbant ayant la même absorption acoustique globale que cette surface. S'obtient en multipliant la surface considérée par son coefficient d'absorption  $\alpha$  :

$$AAE = S \times \alpha \text{ (m}^2\text{)}$$

### Isolement normalisé $D_{n,e,w}$

Isolement mesuré en laboratoire résultant de la transmission du bruit entre deux locaux par un élément placé dans une paroi et n'ayant pas de surface définie (exemple : entrée d'air ou coffre de volet roulant).

- Indice unique européen :  $D_{n,e,w}$  (C ;  $C_{tr}$ ) en dB.

L'indice  $D_{n,e,w}$  est un indice unique européen se référant à une courbe "gabarit". Il est associé à des indices « de correction » permettant de rapporter la valeur unique à un type de bruit :

- L'indice  $D_{n,e,w} + C$  se rapporte à un spectre d'émission de type bruit rose normalisé,
- L'indice  $D_{n,e,w} + C_{tr}$  se rapporte à un spectre d'émission de type bruit de trafic normalisé.

### Isolement latéral normalisé $D_{n,f,w}$

Isolement mesuré en laboratoire résultant de la transmission du bruit entre deux locaux par un chemin latéral spécifié, comme une façade, un doublage ou un faux plafond, filants.

- Indice unique européen :  $D_{n,f,w}$  (C ;  $C_{tr}$ ) en dB.

L'indice  $D_{n,f,w}$  est un indice unique européen se référant à une courbe "gabarit". Il est associé à des indices « de correction » permettant de rapporter la valeur unique à un type de bruit :

- L'indice  $D_{n,f,w} + C$  se rapporte à un spectre d'émission de type bruit rose normalisé,
- L'indice  $D_{n,f,w} + C_{tr}$  se rapporte à un spectre d'émission de type bruit de trafic normalisé.

### **Perte par insertion $\Delta L_{an}$**

L'indice de perte par insertion noté " $\Delta L_{an}$ ", caractérise les propriétés d'atténuation du bruit aérien d'une gaine technique. Il est mesuré en laboratoire par comparaison entre le niveau de bruit émis par un conduit d'évacuation d'eau nu et le niveau émis par le même conduit enfermé dans la gaine technique étudiée. Plus " $\Delta L_{an}$ " est grand, plus la gaine technique atténue le bruit d'écoulement d'eau.

### Incertitude

En général, sous réserve d'une contre précision dans le corps du texte, tous les résultats affichés dans le présent rapport le sont avec les incertitudes suivantes :

- Isolement :  $\pm 3$  dB(A) et par bandes de fréquences :

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
$\pm 8$ dB	$\pm 6$ dB	$\pm 5$ dB	$\pm 4$ dB	$\pm 3$ dB	$\pm 2.5$ dB	$\pm 2.5$ dB

- Niveaux sonores :  $\pm 3$  dB(A) et par bandes de fréquences :

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
$\pm 8$ dB	$\pm 6$ dB	$\pm 5$ dB	$\pm 4$ dB	$\pm 3$ dB	$\pm 2.5$ dB	$\pm 2.5$ dB

- Durée de réverbération :  $\pm 15$  %

Critères acoustiques de salles (D50, C80, Rasti,...) : incertitudes inconnues. Il s'agit de critères qui n'ont pas vocation à être mesurés mais qui sont une aide à l'orientation des choix de traitements acoustiques.

## II. ANNEXE Résumé du décret n°2006-1099

L'ensemble des activités et équipements du bâtiment projeté devront respecter les exigences réglementaires en matière de « bruits de voisinage ».

La réglementation concernant les bruits de voisinage se réfère au Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique (**dispositions réglementaires**) et à l'arrêté du 05 Décembre 2006 (relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage).

D'après ces textes, la potentialité de gêne se traduit en termes d'émergence du bruit incriminé par rapport à l'ambiance sonore habituelle dans la zone considérée. La réglementation en vigueur limite l'émergence du bruit comprenant la source sonore particulière (niveau de bruit ambiant), par rapport au niveau de bruit habituel sans cette source (niveau de bruit résiduel).

En effet, on considère qu'un bruit devient particulièrement gênant lorsqu'il est perçu comme "dominant" par rapport aux autres bruits composant l'ambiance sonore habituelle.

C'est ce que traduit cette valeur d'émergence limite qui dépend de la période considérée.

Le décret du 31/08/2006 définit deux types d'émergences :

### Émergence globale :

L'émergence globale est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement habituel des équipements, en l'absence du bruit particulier en cause.

Cette émergence est limitée à 5 dB(A) en période diurne (7h00 à 22h00) et à 3 dB(A) en période nocturne (22h00 à 7h00), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif dépendant de la durée cumulée d'apparition du bruit incriminé (notée T) :

- 6 dB(A) pour  $T \leq 1$  minute,
- 5 dB(A) pour  $1 \text{ minute} < T \leq 5$  minutes,
- 4 dB(A) pour  $5 \text{ minutes} < T \leq 20$  minutes,
- 3 dB(A) pour  $20 \text{ minutes} < T \leq 2$  heures,
- 2 dB(A) pour  $2 \text{ heures} < T \leq 4$  heures,
- 1 dB(A) pour  $4 \text{ heures} < T \leq 8$  heures,
- 0 dB(A) pour  $T > 8$  heures.

### Émergence spectrale :

L'émergence spectrale est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant dans une bande d'octave normalisée, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel dans la même bande d'octave, constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement habituel des équipements, en l'absence du bruit particulier en cause.

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, 1000 Hz, 2000 Hz et 4000 Hz.