



## **AFUL ILOT ZAC FRT DE SEINE 2**

### **SOUS-STATION DE CHAUFFAGE**

25-43 avenue Georges Pompidou  
92300 LEVALLOIS PERRET

### **Note acoustique AF 15.036.NT.01.a**

Edition du 11 octobre 2016

Ventilation de la « petite » sous-station de chauffage

Orientation vers les moyens correctifs

**Évolution du document**

| Version           | Date       | Pages<br>(dont annexe) | Modification  |
|-------------------|------------|------------------------|---------------|
| AF 15.036.NT.02.a | 11/10/2016 | 9 (1)                  | Note initiale |
|                   |            |                        |               |
|                   |            |                        |               |
|                   |            |                        |               |
|                   |            |                        |               |

**Client : IMMO DE France PARIS ILE-DE-FRANCE****Interlocuteur : M. Jean HODOUIN**

Téléphone : 01 40 82 67 66

Mail : jean.hodouin@immodefrance.com

**Auteur : Renaud JUE**

Téléphone : 02 35 94 82 53

Courriel : r.jue@air-silence-concept.fr

Le présent document est rédigé pour le compte de notre client et il ne peut être utilisé s'il ne contient pas le nombre total de pages indiqué ci-dessus. Ce document ne peut être modifié sans autorisation écrite de la société AIR SILENCE CONCEPT SARL et sa reproduction à partir d'un copieur ou d'un fichier informatique doit être effectuée dans son intégralité et sans modification.

La société AIR SILENCE CONCEPT se réserve le droit de toutes poursuites dans le cas d'utilisation sans son autorisation par écrit du présent document, dans sa totalité ou en partie, dans le cadre d'un autre projet que celui concerné.

## Sommaire

|          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | <b>Avant-propos</b>   | <b>1</b> |
| 1.1      | Contexte  | 1        |
| 1.2      | Mission de la société AIR SILENCE CONCEPT   | 1        |
| 1.3      | Objet du dossier  | 1        |
| <b>2</b> | <b>Réglementation acoustique applicable</b>   | <b>1</b> |
| 2.1      | Arrêté du 22 décembre 1975 relatif à l'Isolation acoustique dans les bâtiments d'habitation | 1        |
| 2.2      | Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage               | 1        |
| 2.3      | Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage       | 2        |
| 2.4      | Niveau de bruit résiduel retenu pour application du Décret 2006-1099                        | 2        |
| <b>3</b> | <b>Caractéristiques et hypothèses pour la validité de l'étude</b>                           | <b>3</b> |
| 3.1      | Caractérisation de l'installation existante   | 3        |
| 3.2      | Caractéristiques des ventilateurs proposés  | 3        |
| 3.3      | Remarques générales relatives aux caractéristiques acoustiques utilisées                    | 4        |
| 3.4      | Cas des gaines  | 4        |
| <b>4</b> | <b>Traitement des bruits émis par les ouvertures de ventilation</b>                         | <b>4</b> |
| 4.1      | Atténuations à atteindre  | 4        |
| 4.2      | Exemple de sélection de silencieux  | 4        |
| 4.3      | Généralités relatives à la composition des silencieux                                       | 4        |
| 4.4      | Position des silencieux   | 4        |
| <b>5</b> | <b>Traitement des transmissions vibratoires</b>   | <b>5</b> |
| 5.1      | Principe général  | 5        |
| 5.2      | Performances des traitements antivibratoires requis   | 5        |
| 5.3      | Exemple de sélection de supports antivibratoires  | 5        |
| 5.4      | Caractéristiques du support primaire  | 5        |
| 5.5      | Traitement des gaines liées aux ventilateurs  | 5        |

*ANNEXE 01 : Indications générales et réserves (1 page)*

## 1 Avant-propos

### 1.1 Contexte

Des habitants de l'immeuble de logements « AFUL ILOT ZAC FRT DE SEINE 2 », situé à LEVALLOIS PERRET (92300), font état de nuisances acoustiques générées par le fonctionnement des installations de ventilation d'une sous-station de chauffage située au sous-sol de l'immeuble

Ainsi, nous avons dans un premier temps réalisé une campagne de mesure acoustique dont les résultats, présentés dans notre note technique référencée « AF 15.036.NT.01.a », font état de dépassements des valeurs limites fixées par les réglementations applicables à ce bâtiment lors du fonctionnement des ventilateurs de la « petite » sous-station.

Ces non-conformités ont pu être observées à la fois à l'intérieur d'un logement du projet ainsi qu'en façade de l'immeuble des tiers situés face aux débouchés des grilles extérieures de l'installation de ventilation.

### 1.2 Mission de la société AIR SILENCE CONCEPT

Dans ce contexte, la société IMMO DE FRANCE, syndic de copropriété de l'immeuble, a confié à la société AIR SILENCE CONCEPT une mission d'assistance technique relative à cette problématique acoustique.

Rappelons que notre mission concerne uniquement les bruits émis par les équipements de ventilation situés dans la « petite » sous-station de chauffage. En effet, suivant les informations qui nous ont été communiquées, les équipements de ventilation traitant la « grande » sous-station ne sont pas à l'origine de nuisances sonores.

### 1.3 Objet du dossier

Ainsi, ce dossier a pour but de présenter une solution technique destinée à retrouver des niveaux sonores cohérents avec les limites fixées par les réglementations applicables à cette installation et à limiter voire à supprimer la gêne perçue par les plaignants.

## 2 Réglementation acoustique applicable

### 2.1 Arrêté du 22 décembre 1975 relatif à l'isolation acoustique dans les bâtiments d'habitation

Cet Arrêté est le principal texte applicable dans le cadre de cette opération. Il s'applique aux bâtiments de logements construits entre 1970 et 1995 et définit les niveaux de pression acoustique maximaux admissibles pour les équipements du bâtiment.

Il y est précisé, à l'article 3 que :

*« Le niveau de pression acoustique du bruit engendré dans les pièces principales d'un logement par un équipement quelconque du bâtiment ne doit pas dépasser 35 dB(A) en général et **30 dB(A) s'il s'agit d'équipements collectifs** tels qu'ascenseurs, chaufferies ou sous-stations de chauffage, transformateurs, surpresseurs d'eau, vide-ordure et **installations de ventilation mécanique contrôlée**, bouches d'extraction comprises. »*

L'article 4 précise que :

*« Pour l'application des dispositions du présent arrêté, les mesures de niveaux de pression acoustique sont exécutées au centre des locaux normalement meublés, **les portes et fenêtres étant fermées**. Les limites énoncées dans les articles 1, 2 et 3, s'entendent pour des locaux ayant une durée de réverbération de 0,5 seconde à toutes les fréquences. Pour tenir compte des incertitudes liées aux mesures, une tolérance de 3 décibels (A) sur ces limites est admise. »*

### 2.2 Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage

Cet Arrêté précise à l'article 6 que :

*« Le niveau de pression acoustique du bruit engendré dans un logement, un bureau ou une zone accessible au public, par une chaufferie située dans le même bâtiment que ce local, ne doit pas*

dépasser **30 décibels (A)**, la mesure dans ce local étant effectuée conformément à l'article 4 de l'arrêté du 14 juin 1969 modifié relatif à l'isolement acoustique des immeubles d'habitation.

*Le niveau de pression acoustique du bruit engendré par une chaufferie ne doit pas dépasser **50 décibels (A)**, la mesure correspondante étant effectuée à une distance de 2 mètres des façades de tous les bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public voisins, y compris les façades du bâtiment contenant la chaufferie s'il est habité. »*

### 2.3 Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage

Ce décret fixe les limites en termes d'émergences sonores à ne pas dépasser chez les tiers en regard des niveaux sonores résiduels caractéristiques du lieu concerné et du temps de fonctionnement des équipements.

Dans le cas présent, ce texte est applicable aux bruits apportés chez les tiers par les grilles de prise d'air neuf et de rejet notamment.

Il est précisé, en particulier, à l'article R.1334-33 :

*« L'émergence globale dans un lieu donné est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du 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. »*

*« Les valeurs limites de l'émergence sont de **5 décibels A en période diurne (7h00 - 22h00)** et de **3 décibels A en période nocturne (22h00 - 7h00)**, valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en dB(A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier. »*

Il précise aussi à l'Article R.1334-34 :

*« L'émergence spectrale dans un lieu donné 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 pièces principales de tout logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, en l'absence du bruit particulier en cause. »*

*« Les valeurs limites de l'émergence spectrale sont de **7 décibels** dans les bandes d'octave normalisées centrées sur **125 et 250 hertz** et de **5 décibels** dans les bandes d'octave normalisées centrées sur **500 hertz, 1000 hertz, 2000 hertz et 4000 hertz**. »*

Ces exigences s'entendent chez les tiers dans les zones normalement occupées par ces derniers et correspondent à des valeurs strictement maximales utilisées dans le cas d'une expertise en vue d'évaluer la potentialité de gêne.

Les exigences réglementaires fixées à l'article R.1334-34 s'appliquent, en théorie, à l'intérieur des logements. Cependant, compte-tenu de la difficulté (voire de l'impossibilité) d'obtention des niveaux de bruit résiduel à l'intérieur des locaux ainsi que des caractéristiques acoustiques des façades, nous appliquons ces valeurs en avant des façades des immeubles de logements.

Il existe en effet dans la majorité des cas une similitude entre les valeurs mesurées en avant des façades des bâtiments et celles mesurées à l'intérieur des logements avec les fenêtres ouvertes.

### 2.4 Niveau de bruit résiduel retenu pour application du Décret 2006-1099

Le niveau de bruit résiduel observé dans la rue Matisse lors de notre première intervention sur site est principalement conditionné par les bruits générés par les équipements techniques situés dans l'immeuble des tiers.

Par conséquent, si ces équipements venaient à être modifiés voire arrêtés, cela aurait une incidence non négligeable sur le niveau de bruit résiduel dans cette rue et sur le maintien du respect des exigences réglementaires lors du fonctionnement de l'installation concernée.

C'est pourquoi nous avons réalisé une seconde évaluation du niveau de bruit résiduel dans une rue adjacente, soumise aux mêmes bruits provenant du trafic routier que la rue Matisse mais sans l'incidence des sources de bruit de l'immeuble des tiers.

Les résultats obtenus, considérés comme niveau de bruit résiduel de référence pour la suite de notre étude, sont présentés dans le tableau suivant :

| Désignation                     | Période  | L <sub>90</sub> / Fréquences |      |      |      |      |      |      |      |      | Global [dB(A)] |
|---------------------------------|----------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|
|                                 |          | 63                           | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | [Hz] |                |
| Niveau de bruit résiduel retenu | Nocturne | 49,5                         | 44,5 | 42,0 | 40,0 | 39,0 | 31,0 | 20,0 | 14,5 | [dB] | 42,5           |

### 3 Caractéristiques et hypothèses pour la validité de l'étude

#### 3.1 Caractérisation de l'installation existante

À défaut de disposer des caractéristiques techniques des ventilateurs existants, des relevés sur site ont été réalisés par la société FORET ENTREPRISE, installateur d'équipements du génie climatique afin de caractériser au mieux l'installation.

Bien que les conditions pour la réalisation de mesures aérauliques ne soient pas idéales dans la sous-station, il en ressort que :

- le débit d'air extrait s'élève à 1160 m<sup>3</sup>/h,
- la pression statique au refoulement est de 120 Pa.

En plus de ces données techniques, la société FORET ENTREPRISE fait état d'un dysfonctionnement du ventilateur d'insufflation et d'une usure prononcée des paliers et roulements du ventilateur d'extraction.

Nous avons par ailleurs pu observer que les points de fixation de celui-ci dans la dalle haute du local sont en train de s'arracher.

#### 3.2 Caractéristiques des ventilateurs proposés

En regard des informations relevées sur site et des faibles encombrements disponibles, la société FORET ENTREPRISE préconise de remplacer les 2 ventilateurs existants par des ventilateurs type TD 2000/315 proposés par la société VIM.

Sur cette base, nous recommandons de retenir la version ECOWATT® qui permet d'une part de générer des niveaux sonores légèrement plus faibles et d'autre part de présenter une régulation fine du débit qui pourrait être gérée en fonction de la température à l'intérieur du local.

L'idée étant d'avoir un fonctionnement quasi-permanent des ventilateurs qui tourneront potentiellement plus souvent à faible débit, limitant ainsi les émissions sonores et vibratoires la majeure partie du temps.

Cette solution nous semble préférable par rapport à la régulation actuelle de type « tout-ou-rien » couplée avec une horloge et un thermomètre qui lance les ventilateurs à pleine vitesse en journée et qui empêche leur fonctionnement la nuit alors que la température dans le local peut être très élevée.

Les caractéristiques essentielles des ventilateurs retenus et les niveaux de puissance acoustique annoncés par le fabricant sont présentés dans le tableau ci-dessous :

| Type                | Débit Pression totale            | Source de bruit | L <sub>w</sub> / Fréquences |     |     |     |      |      |      |      |      | Global [dB(A)] |
|---------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|----------------|
|                     |                                  |                 | 63                          | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | [Hz] |                |
| TD 2000/315 ECOWATT | 1200 m <sup>3</sup> /h<br>300 Pa | Aspiration      | 63                          | 77  | 78  | 73  | 77   | 72   | 67   | 62   | [dB] | 80             |
|                     |                                  | Soufflage       | 72                          | 76  | 83  | 80  | 81   | 78   | 69   | 64   | [dB] | 85             |

### 3.3 Remarques générales relatives aux caractéristiques acoustiques utilisées

Toutes les caractéristiques acoustiques qui nous sont fournies sont exploitées en prenant en compte une valeur d'incertitude appliquée à chaque bande de fréquences.

À défaut d'indication sur les documents qui nous ont été transmis, nous considérons une valeur de 3 dB.

### 3.4 Cas des gaines

Les gaines d'amenée d'air neuf et de rejet ne sont pas visibles et sont potentiellement inaccessibles en dehors du local technique.

Or il apparaît que pour la partie visible à l'intérieur du local, les conditions de mise en œuvre ne respectent pas les bases attendues pour limiter les risques d'un point de vue acoustique. En effet, celles-ci sont collées à la dalle haute et aucun moyen de désolidarisation entre les gaines et la structure du bâtiment n'a été mis en œuvre.

En l'absence d'accessibilité et en regard du coût que cela peut engendrer, nous ne présenterons pas dans cette note technique les moyens à mettre en œuvre pour cette partie, l'action sur les ventilateurs devrait apporter un gain suffisant pour réduire de manière sensible la gêne perçue par les occupants des logements.

## 4 Traitement des bruits émis par les ouvertures de ventilation

### 4.1 Atténuations à atteindre

Afin de limiter les bruits véhiculés à l'intérieur des réseaux aérauliques qui transitent sous les logements ainsi que ceux attendus à l'extérieur, il est nécessaire de mettre en œuvre des silencieux sur les réseaux de prise d'air et de rejet permettant d'atteindre les atténuations minimales suivantes :

| Désignation                        | Position                           | Di / Fréquences |     |     |     |      |      |      |      |      |
|------------------------------------|------------------------------------|-----------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
|                                    |                                    | 63              | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | [Hz] |
| Atténuations minimales recherchées | Prise d'air neuf de l'insufflateur | 0               | 6   | 15  | 11  | 12   | 12   | 23   | 19   | [dB] |
|                                    | Rejet d'air de l'extracteur        | 0               | 7   | 20  | 18  | 16   | 18   | 25   | 21   | [dB] |

### 4.2 Exemple de sélection de silencieux

Ces atténuations pourraient, par exemple, être obtenues par la mise en œuvre de silencieux circulaires type CB100 proposé par la société TROX, ou équivalent, avec une longueur minimale de 1000 mm pour la prise d'air neuf et 1500 mm côté rejet d'air.

### 4.3 Généralités relatives à la composition des silencieux

Le fabricant ou fournisseur des silencieux choisi pourra faire d'autres propositions de composition des pièges à son mais devra impérativement respecter les valeurs d'atténuation minimales indiquées dans les tableaux ci-avant, et ceci pour chaque bande de fréquences.

Dans tous les cas, le fabricant ou fournisseur devra certifier les caractéristiques des éléments mis en œuvre à partir de procès-verbaux d'essais ou d'un courrier spécifique ou tout autre document justificatif établi suivant les recommandations détaillées par les normes en vigueur.

### 4.4 Position des silencieux

Les silencieux doivent être mis en œuvre au plus près de la traversée de paroi, à l'intérieur ou à l'extérieur de la sous-station.

## 5 Traitement des transmissions vibratoires

### 5.1 Principe général

Les ventilateurs génèrent nécessairement des vibrations qui ne doivent pas être transmises à la structure du bâtiment, ceci afin d'éviter la génération de bruit solide tel que le subisse actuellement les occupants des logements.

### 5.2 Performances des traitements antivibratoires requis

Ainsi, les ventilateurs doivent être désolidarisés de la structure du bâtiment par l'intermédiaire de supports antivibratoires présentant une fréquence propre maximale de **3,5 Hz** sous charge, soit une flèche supérieure à 20 mm.

### 5.3 Exemple de sélection de supports antivibratoires

Considérant la mise en œuvre de 2 suspentes par ventilateur, les performances vibratoires recherchées pourraient être obtenues avec des éléments type « Springtec ST-10 » proposés par la société AMC MECANOCAUCHO.

### 5.4 Caractéristiques du support primaire

Pour être pleinement efficaces, les systèmes antivibratoires doivent être fixés à une structure « infiniment rigide ». Dans le cas présent, vu la masse des ventilateurs, on pourra les fixer à la dalle haute du local ou les faire reposer sur une structure métallique adaptée.

Dans ce second cas, la structure devra présenter les caractéristiques suivantes :

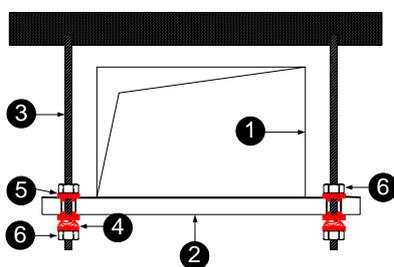
- une flèche au moins 3 fois inférieure à celle des systèmes antivibratoires retenus,
- une fréquence propre au moins 2 fois supérieure à celle des systèmes antivibratoires retenus.

### 5.5 Traitement des gaines liées aux ventilateurs

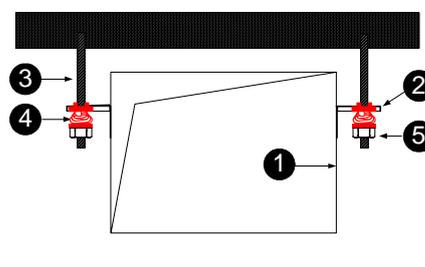
Les gaines seront dissociées de chaque ventilateur par l'intermédiaire d'une manchette ou d'une gaine souple.

Tel qu'indiqué précédemment, il n'est pas prévu de mener une action sur les gaines en raison des difficultés d'accès à celles-ci et des problématiques d'encombrement rencontrées.

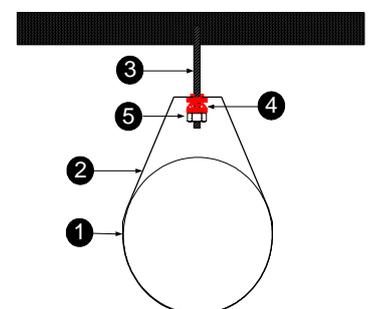
Toutefois, s'il s'avérait qu'une action est nécessaire sur celles-ci, que ce soit pour réduire les éventuelles nuisances résiduelles après réalisation des travaux ou pour tout autres raisons, il conviendra de mettre en place des systèmes antivibratoires entre les gaines et la structure du bâtiment permettant de supprimer les points de contacts acier/acier ou acier/béton d'après les schémas indicatifs présentés ci-après :



- 1 Gaine rectangulaire en tôle d'acier d'épaisseur variable suivant section
- 2 Rail d'installation de section variable suivant charge
- 3 Tige filetée de diamètre variable suivant charge
- 4 Amortisseur de vibrations et de bruits en élastomère
- 5 Rondelle de guidage « anti-contact » en élastomère
- 6 Écrou de retenue



- 1 Gaine rectangulaire en tôle d'acier d'épaisseur variable suivant section
- 2 Étrier de support variable suivant charge
- 3 Tige filetée de diamètre variable suivant charge
- 4 Amortisseur de vibrations et de bruits en élastomère
- 5 Écrou de retenue



- 1 Gaine circulaire en tôle d'acier d'épaisseur variable suivant section
- 2 Berceau en acier perforé « souple », avec étrier pour montage en V
- 3 Tige filetée de diamètre variable suivant charge
- 4 Amortisseur de vibrations et de bruits en élastomère
- 5 Écrou de retenue

## ANNEXE 01 : Indications générales et réserves (1 page)

Notre mission concerne uniquement les bruits émis par les équipements du lot « CVC » détaillés dans la présente note et uniquement notre client identifié en page n°1.

Pour la validité des résultats de calculs annoncés, les fabricants des matériels concernés s'engagent sur les caractéristiques utilisées.

Dans tous les cas, les valeurs annoncées par les fournisseurs des équipements et matériels (supports antivibratoires, ...) devront être garanties par courrier spécifique ou certifiées par procès-verbaux d'essais correspondants, ou autres documents justificatifs établis suivant les normes en vigueur.

Les études des équipements autres que ceux clairement indiqués dans la présente note et le descriptif d'autres moyens d'insonorisation (écran acoustique,...) ou des bruits émis vers d'autres zones ou parties du projet ne font pas partie de la présente mission et feront éventuellement l'objet de notes techniques spécifiques.

Notre mission ne concerne pas les études de tenue mécanique des supports (structure du bâtiment) et de leur capacité à recevoir des charges éventuellement nécessaires pour l'installation des ouvrages d'insonorisation. Elle ne concerne pas non plus l'étude d'impact visuel sur l'environnement lors de la mise en œuvre d'ouvrage d'insonorisation encombrant par exemple.

Rappelons que dans le cas de certains moyens d'insonorisation (silencieux, écrans ...) susceptibles d'induire une modification des performances des machines à insonoriser (réduction de débit d'air sur les ventilateurs par exemple), notre mission ne comprend pas la vérification de la compatibilité des caractéristiques des moyens proposés avec celles des machines.

Ainsi, il est indispensable que les fabricants et/ou fournisseurs et/ou installateurs, voire la maîtrise d'œuvre concernée donnent leur avis sur les caractéristiques autres que ce qui concerne l'acoustique, des moyens d'insonorisation proposés (pertes de charges sur l'air, encombrement ...).

Autrement dit, chaque intervenant concerné devra indiquer clairement si la solution d'insonorisation proposée dans le cadre de notre mission risque de dégrader le fonctionnement des machines et, si oui, proposer les éventuelles options permettant de conserver les performances tout en indiquant précisément l'influence attendue sur les niveaux sonores des machines.

Notons par conséquent que les prestations et les principes de solutions correctives déterminées dans le cadre de notre mission seront pris en compte tout en notant que les dimensions, les formes et les caractéristiques des matériels et matériaux définis pourront être améliorées pour des besoins autres que ce qui concerne l'acoustique (exemple : besoins relatifs à l'architecture, la sécurité incendie, hygiène ou propreté, pression disponible des ventilateurs, isolation thermique ou exigences particulières).

Cependant, toutes modifications lors des exécutions par rapport aux études ou documents de la société AIR SILENCE CONCEPT devront être approuvées par écrit, même si les modifications sont évidentes. La société AIR SILENCE CONCEPT et son client doivent être ensemble juges de l'incidence acoustique de toutes transformations ou modifications apportées au présent document.

À ce titre, rappelons que la société AIR SILENCE CONCEPT répond des résultats spécifiés dans ses études lorsque la non obtention des dits résultats lui est imputable et engage sa responsabilité professionnelle par suite d'une faute, erreur, omission ou négligence. En revanche, la responsabilité de la société AIR SILENCE CONCEPT ne se substitue en aucun cas à la responsabilité propre qui peut incomber aux autres participants aux travaux : l'Entreprise, le fabricant des machines à insonoriser, les Bureaux d'études de l'entreprise, voir les Architectes et les Maîtres d'œuvre de conception.