

CONSTRUCTION D'UN CENTRE AQUATIQUE



|           |                          |    |
|-----------|--------------------------|----|
| DCE       | <b>NOTICE ACOUSTIQUE</b> | 00 |
| JUIN 2016 |                          | -  |

|                          |   |  |
|--------------------------|---|--|
| MAITRE D'OUVRAGE         | COMMUNAUTE DE COMMUNES DU BOUZONVILLOIS<br>3 BIS, RUE DE FRANCE – BP 90019<br>57320 BOUZONVILLE | TEL : 03.87.21.00.99<br>FAX : 03.87.74.78.37<br>bernard.foulligny@orange.com     |
| A.M.O.                   | SARL MISSION H2O<br>13, RUE VICTOR HUGO<br>92240 MALAKOFF                                       | TEL : 01.49.12.87.65<br>FAX : 09.72.30.78.51<br>sdauvert@missionh2o.fr           |
| MAITRE D'OEUVRE          | BVL ARCHITECTURE<br>66, RUE DE SEVRES<br>75007 PARIS  | TEL : 01.56.58.52.30<br>FAX : 01.56.58.52.31<br>bvl@bvlarchitecture.com          |
| ARCHITECTE ASSOCIE       | SARL CARINE ARCHITECTURE<br>14, AVENUE DES ROSES<br>57150 CREUTZWALD                            | TEL : 03.87.29.57.30<br>FAX : 06.82.14.43.68<br>kaczmarek.carine@orange.com      |
| BUREAU D'ETUDE<br>T.C.E. | SECA REGION EST<br>ZAC DE LA BELLE FONTAINE, 400 RUE DE L'ETANG<br>57155 MARLY                  | TEL : 03.87.55.57.77<br>FAX : 03.87.55.98.35<br>mehdi.zerilli@groupe-seca.com    |
| ECONOMIE                 | JEAN-CLAUDE BRAGEOT<br>45/47 AVENUE CARNOT<br>94230 CACHAN                                      | TEL : 01.49.69.16.32<br>FAX : 01.49.69.16.31<br>brageot.economiste@orange.fr     |
| ACOUSTICIEN              | JEAN-PAUL LAMOUREUX<br>4 BIS, RUE SIMONET<br>75013 PARIS  | TEL : 01.45.65.23.64<br>FAX : 01.45.65.37.25<br>jp-lamoureux-acoustic@wanadoo.fr |
| BUREAU DE CONTRÔLE       | QUALICONULT<br>4, ALLEE DE VINCENNES<br>54500 VANDOEUVRE LES NANCY                              | TEL : 03.83.93.59.80<br>FAX : 03.83.93.59.81<br>Nancy.qc@qualiconsult.fr         |
| COORDONNATEUR SPS        | ELYFEC SPS – Agence EST<br>3 RUE DES FRERES LUMIERES<br>67201 ECKBOLSHEIM                       | TEL : 03.88.77.21.14<br>FAX : 03.88.77.92.56<br>m.mougenot@elyfec-sps.fr         |

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

-SOMMAIRE-

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>PREMIERE PARTIE : GENERALITES.....</b>  | <b>4</b>  |
| 1.1      | PREAMBULE .....  | 4         |
| 1.2      | OBLIGATIONS DE MOYENS ET DE RESULTATS.....   | 5         |
| 1.3      | MODIFICATIONS, VARIANTES .....   | 5         |
| 1.4      | DOCUMENTS DEMANDES - NOTION D'EQUIVALENCE .....  | 6         |
| 1.5      | APPROBATION DE LA MAITRISE D'ŒUVRE .....   | 7         |
| 1.6      | NOTES DE CALCULS .....   | 7         |
| 1.7      | APPROBATION PAR L'ACOUSTICIEN DE LA MAITRISE D'ŒUVRE .....   | 10        |
| 1.8      | PRE RECEPTION DES OUVRAGES .....   | 12        |
| 1.9      | RECEPTION DE FIN DE TRAVAUX .....  | 12        |
| 1.10     | PROTECTION ACOUSTIQUE EN PHASE CHANTIER .....  | 13        |
| <b>2</b> | <b>DEUXIEME PARTIE : DEFINITIONS – NORMALISATIONS - REGLEMENTATIONS.....</b>   | <b>15</b> |
| 2.1      | DEFINITIONS.....   | 15        |
| 2.1.1    | <i>Limites de bruit ambiant .....</i>  | <i>15</i> |
| 2.1.2    | <i>Isolement acoustique standardisé pondéré aux bruits aériens <math>D_{NT,A}</math> et <math>D_{NT,A,TR}</math> .....</i> | <i>15</i> |
| 2.1.3    | <i>Indice d'affaiblissement acoustique pondéré.....</i>  | <i>16</i> |
| 2.1.4    | <i>Niveau de pression acoustique pondéré du bruit de choc standardisé .....</i>  | <i>16</i> |
| 2.1.5    | <i>Réduction du niveau de bruit de choc pondéré <math>\Delta L_w</math>.....</i>   | <i>16</i> |
| 2.1.6    | <i>Durée de réverbération TR .....</i>   | <i>17</i> |
| 2.1.7    | <i>Rappel de définitions .....</i>   | <i>17</i> |
| 2.2      | NORMALISATION - REGLEMENTATION ACOUSTIQUE APPLICABLE AU PROJET .....   | 18        |
| 2.2.1    | <i>Normalisation applicable .....</i>  | <i>18</i> |
| 2.2.2    | <i>Réglementations acoustiques applicables .....</i>   | <i>18</i> |
| <b>3</b> | <b>TROISIEME PARTIE : CONTRAINTES ACOUSTIQUES PROPOSEES.....</b>   | <b>20</b> |
| 3.1      | NOMENCLATURE DES CLOISONS / DOUBLAGES UTILISES .....   | 20        |
| 3.1.1    | <i>cloisons / maçonneries utilisées .....</i>  | <i>20</i> |
| 3.1.2    | <i>Parpaings pleins de 15 cm PP15.....</i>   | <i>20</i> |
| 3.1.3    | <i>Parpaings creux de 15 cm PC15.....</i>  | <i>20</i> |
| 3.1.4    | <i>Cloison sèche CS10 .....</i>  | <i>20</i> |
| 3.2      | ISOLEMENT ACOUSTIQUE INTERIEUR .....   | 21        |
| 3.2.1    | <i>remarques préliminaires générales.....</i>  | <i>21</i> |
| 3.2.2    | <i>Zone vestiaires / douches /administration.....</i>  | <i>22</i> |
| 3.2.3    | <i>Zone bassin.....</i>  | <i>23</i> |
| 3.2.4    | <i>zone administrative.....</i>  | <i>23</i> |
| 3.2.5    | <i>Locaux techniques .....</i>   | <i>23</i> |
| 3.3      | ISOLEMENT AUX BRUITS AERIENS VIS-A-VIS DE L'ESPACE EXTERIEUR.....  | 24        |
| 3.4      | NIVEAUX DE BRUIT DE FOND TOUTES SOURCES CONFONDUES ( Y COMPRIS VENTILATION ET ECLAIRAGE) .....                             | 25        |
| 3.5      | NIVEAUX DE PRESSION PONDERES DU BRUIT DE CHOCS STANDARDISE $L'_{NTW}$ .....  | 31        |
| 3.6      | MAITRISE DE L'ACOUSTIQUE INTERNE DES LOCAUX.....   | 32        |
| 3.6.1    | <i>objectifs .....</i>   | <i>32</i> |
| 3.6.2    | <i>solutions constructives .....</i>   | <i>32</i> |
| 3.7      | LIMITES DE BRUIT MAXIMALES ADMISSIBLES DANS LES LOCAUX TECHNIQUES .....  | 34        |
| 3.8      | LIMITES DE BRUIT MAXIMALES ADMISSIBLES EN REGARD DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT .....                                 | 35        |

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

3.8.1 *objectifs* ..... 35

3.8.2 *traitement des équipements* ..... 35

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

# **1 PREMIERE PARTIE : GENERALITES**

## **1.1 PREAMBULE**

L'obtention des objectifs fixés sur le plan acoustique dans le cadre de la construction du centre aquatique de Cognac, impose une attention de tous les instants en matière d'acoustique et une mise en œuvre rigoureuse des différents éléments intervenant au niveau de l'isolation acoustique (entre locaux, vis à vis de l'extérieur aux bruits aériens et aux bruits d'impacts) comme en matière de contrôle des bruits d'équipements. A ce titre, les Entreprises doivent s'assurer à la fois de la parfaite réalisation de leurs ouvrages en regard notamment des sujétions acoustiques imposées mais aussi d'une totale coordination entre corps d'états (gros-œuvre, second œuvre, et lots techniques). Il est enfin rappelé aux Entreprises que les critères acoustiques et les performances des matériels et matériaux comme les sujétions imposées dans les documents acoustiques constituent des obligations de résultats et de moyens.

**La présente Notice Acoustique Générale DCE définit et précise les critères acoustiques imposés et les solutions techniques pour le bâtiment.** Les solutions techniques restent à préciser pour certaines en fonction de l'avancement des études et des choix architecturaux, techniques et économiques.

Aussi pour chaque famille de locaux, les solutions techniques constructives adaptées sont données.

A ce titre, les Entreprises doivent s'assurer à la fois de la parfaite réalisation de leurs ouvrages en regard notamment des sujétions acoustiques imposées mais aussi d'une totale coordination entre corps d'états (gros œuvre, second œuvre, décoration-finitions et corps d'états techniques). Il est enfin rappelé aux Entreprises que les critères acoustiques et les performances des matériels et matériaux comme les sujétions imposées dans les documents acoustiques constituent des obligations de résultats et de moyens. La présente Notice Acoustique Générale définit et précise tous les critères acoustiques imposés pour le Projet, les différentes modalités prévues dans le cadre du suivi de chantier et des mesures acoustiques de réception destinées à la levée des réserves et les principales performances et sujétions imposées sur le plan acoustique.

**Ce document fait partie intégrante du dossier Marché et s'avère donc en tous points contractuels.**

Toutes les sujétions, tous les matériels et matériaux nécessaires au respect des contraintes acoustiques définies dans la présente notice s'entendent incluses dans les prix remis par les entrepreneurs. En aucun cas ces éléments ne pourront faire l'objet de réclamations ultérieures à la signature des marchés.

En cas de contradiction avec d'autres pièces et éléments descriptifs des marchés concernant les questions acoustiques, le présent document (y compris les CCTP acoustiques ou chapitres acoustiques corps d'état par corps d'état) priment.

**En cas de contradiction entre deux exigences acoustiques fixées dans des pièces différentes, la plus contraignante prime.**

L'Entreprise doit prendre connaissance de toutes les contraintes et sujétions acoustiques imposées dans le présent document que celles-ci portent sur son propre corps d'état ou sur d'autres qui peuvent la concerner directement ou indirectement. Toutes les entreprises doivent prendre impérativement connaissance de l'ensemble du dossier acoustique (le présent document y compris les CCTP acoustiques de tous les corps d'états).

En cas de litige, elle ne pourra se prévaloir de ne pas les avoir consulté.

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

### **Pièces acoustiques :**

Les pièces écrites acoustiques spécifiques au Projet sont constituées de la Notice Acoustique Générale faisant l'objet du présent document et des différents chapitres acoustiques intégrés et/ou annexés aux différents CCTP des corps d'états concernés. Toutes ces pièces sont contractuelles et ne pourront faire l'objet de contestations après la signature des Marchés. Par ailleurs, des détails spécifiques de mise en œuvre liés aux particularités induites par les éléments nécessaires à la correction acoustique (volume, géométrie, matériaux,...) sont intégrés aux documents graphiques réunis par l'architecte. Ils doivent être impérativement respectés.

### **Prescriptions acoustiques et coûts des ouvrages :**

Toutes les prestations décrites ou induites par les documents acoustiques sont incluses dans les prix remis par les entreprises même lorsqu'elles ne font pas l'objet de postes spécifiques dans les documents de décomposition du prix.

## **1.2 OBLIGATIONS DE MOYENS ET DE RESULTATS**

Pour le lot qui la concerne, chaque Entreprise est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques imposées et doit donc prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et mises en œuvre nécessaires à leur bonne réalisation. Elle doit faire toutes les remarques qu'elle jugerait utiles concernant le présent document avant passation des marchés. L'Entreprise présentera dans son offre tous les éléments complémentaires qui ne seraient pas explicitement décrits dans le dossier de consultation et qu'elle estimerait devoir mettre en œuvre pour obtenir les résultats demandés.

**Avertissement** : l'Entreprise ne pourra se prévaloir d'une méconnaissance quelconque en matière d'acoustique, il lui appartient le cas échéant de faire appel à l'homme de l'art pour l'éclairer. Dans ce cas le professionnel pressenti devra être préalablement agréé par la Maîtrise d'Œuvre.

## **1.3 MODIFICATIONS, VARIANTES**

L'emploi de matériaux relevant de performances acoustiques n'ayant pas fait l'objet d'un procès-verbal précisant leurs caractéristiques acoustiques lorsque celui-ci est demandé est subordonné à l'accord préalable écrit de l'acousticien de la MOE.

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

#### 1.4 DOCUMENTS DEMANDES - NOTION D'EQUIVALENCE

D'une manière générale, l'Entreprise doit fournir à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre tous les documents demandés dans les différentes pièces écrites spécifiques dans des délais compatibles avec le calendrier de l'opération notamment :

- Tous les Procès-verbaux d'essais acoustiques en langue française (réalisés suivant les normes françaises ou Européennes (issues du CEN exclusivement) en vigueur - **dans tous les cas le laboratoire d'origine devra être accrédité COFRAC pour le domaine du PV présenté (lors des essais présentés) en cours de validité demandés (la validité des Procès-verbaux doit être certifiée par les fournisseurs lorsqu'il s'agit de matériaux du commerce). Tout autre PV issu d'un laboratoire non accrédité COFRAC sera systématiquement refusé. Les entreprises doivent donc prévoir le cas échéant de faire passer des essais dans des laboratoires agréés avant validation par la maîtrise d'œuvre.**
- Les procès-verbaux fournis doivent correspondre exactement aux matériels, matériaux et conditions de montage et / ou pose des éléments en question dans le projet. Lorsque des Procès-verbaux fournis ne correspondent pas aux conditions de montage ou de pose du projet, un PV d'essai spécifique pourra être exigé par la MOE pour l'opération soit en laboratoire soit sur prototype ou élément témoins in situ.
- Toutes les caractéristiques des éléments spécifiques.
- Tous les détails de mise en œuvre spécifiques.
- Toutes les notes de calculs acoustiques et pièces justificatives demandées dans les pièces acoustiques et en cours de chantier.

De même, en aucun cas, de simples extraits de documentations commerciales ne pourront tenir lieu de procès-verbal d'essais acoustiques.

Dans la suite de ce document, il est parfois mentionné "ou équivalent" ou "ou similaire" ou "type" ou "exemple" dans la description d'un matériel ou d'un matériau. Sur le plan acoustique, ces notions signifient que tout élément présenté comme équivalent par une Entreprise doit posséder des caractéristiques acoustiques au moins égales pour tous les aspects de cette science.

A titre d'illustration, pour une cloison un  $R_w$  (C; Ctr) et exprimé en dB est requis mais plusieurs compositions de cloisons semblent pouvoir y répondre sur le seul plan de ce  $R_w$  (C; Ctr) global, néanmoins c'est :

- au R en fonction de chacune des bande de fréquences,
- aux conditions de garanties identiques du système de mise en œuvre,
- à la pérennité dans le temps des performances,

que l'entrepreneur doit s'intéresser pour présenter un élément équivalent acceptable. En tout état de cause, c'est à l'acousticien de la Maîtrise d'Œuvre qu'il reviendra de trancher sur ces points.

**Pour un matériau viscoélastique**, l'équivalence doit être prouvée en termes de masse surfacique à épaisseur égale et de propriétés de réduction des vibrations.

**Pour un matériau élastique**, en plus de l'équivalence en termes de filtrage des vibrations pour mise en œuvre exactement similaire (plots pour des plots, ressorts précontraints réglables pour ressorts précontraints réglables, couches continues pour des couches continues dans des joints de désolidarisation...), l'équivalence doit être prouvée en termes de tenue dans le temps, aux agents extérieurs (eau, hydrocarbures...), propriétés physiques particulières (déformation permanentes, ...)

**Pour les absorbants** de type laine minérale, en plus des propriétés en termes d'absorption, il est attaché une importance capitale aux densités des panneaux mis en œuvre, pour assurer la tenue dans les plénums et / ou en sous-face d'éléments (rigidité exigée liée à la densité).

**Pour les équipements techniques** : nous ne validons pas les équipements "un par un", mais le réseau dans son ensemble, c'est-à-dire : l'équipement (CTA, ventilo-convecteur, transfo...), le réseau (coudes, gaines, silencieux,...), le rayonnement dans le local (ou dans l'environnement) avec la note de calcul justificative associée.

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

## 1.5 APPROBATION DE LA MAITRISE D'ŒUVRE

Les plans d'exécution d'Ouvrage ne seront réputés approuvés qu'après fourniture de tous les procès-verbaux d'essais, vérification des notes de calculs ou / et des informations préalablement demandées dans les descriptifs acoustiques du lot concerné.

## 1.6 NOTES DE CALCULS

Un accord préalable de la Maîtrise d'Œuvre devra avoir été donné sur la méthode utilisée par l'Entreprise avant tout établissement de notes de calculs relatives au projet (respect des niveaux des bruits émis par les équipements (ventilation, ascenseurs, électricité, luminaires,...), calculs "anti téléphoniques"..., respect des taux de filtrages des vibrations, respect des fréquences propres de suspensions de gaines, plafonds, dalles flottantes, respects des  $R_A$  ou  $R_{A,tr}$  ou  $\Delta L_w$  (par bande de fréquences sur les gammes requises,...).

Lorsqu'une Entreprise retient un calcul informatique pour les différentes notes demandées, elle doit faire apparaître toutes les hypothèses et formules utilisées in extenso sur un exemple manuel significatif. En aucun cas de simples extraits de documentations commerciales ne pourront tenir lieu de notes de calculs. Les notes de calculs acoustiques peuvent être exigées pour tous les lots et particulièrement pour les lots techniques (ventilation – électricité - plomberie, ascenseurs...) mais aussi pour justifier des  $R_A$  ou de  $R$  sur certaines bandes d'octaves d'une cloison ou d'un système constructif complexe (exemple voile + doublage) lorsque un procès-verbal d'essais attestant du  $R_A$  ou su  $R$  sur l'octave considéré en laboratoire n'est pas fourni (soit pour cause de performance trop élevée non atteignable en laboratoire soit parce que hors de la gamme de mesures fréquentielle usuelle.

Nota : lorsque la note de calcul de justification d'un  $R_A$  ou d'un  $R$  particulier est à fournir, le calcul doit être vérifiable par la MOE. A ce titre voir les règles dans la suite (exemple manuel in extenso et/ou remise gracieuse du logiciel à l'acousticien de la MOE (logiciel ouvert avec tous droits d'utilisation illimité) pour permettre toutes les vérifications par l'acousticien de la MOE des justificatifs remis).

### a ) Règles pour tous les lots :

Aucun plan d'exécution d'Ouvrage ne sera approuvé par la Maîtrise d'Œuvre avant vérification de la note de calcul correspondante (ceci concerne les réseaux et les suspensions des appareils).

Si l'Entreprise retient un calcul électronique (ou informatique) pour les différentes notes demandées, elle doit faire apparaître toutes les hypothèses et formules utilisées in extenso sur un exemple manuel significatif (c'est à dire faisant apparaître tous les éléments singuliers qu'il est possible de rencontrer sur les circuits du projet) afin que la Maîtrise d'Œuvre puisse se prononcer en connaissance de cause.

Un accord préalable du Maître d'Œuvre d'exécution devra avoir été donné sur la méthode utilisée par l'Entreprise avant tout établissement de notes de calcul relatives au projet (y compris pour les notes de calcul relatives à "l'anti-téléphonie"). On entend ici par "téléphonie" la mise en communication d'un local avec l'extérieur ou la mise en communication de deux locaux par un réseau (ventilation, désenfumage, autres singularités,...) : ce phénomène doit être combattu pour respecter les isolements entre locaux et/ou entre locaux et extérieur par la mise en œuvre des dispositifs atténuateurs correspondants à la charge des lots qui réalisent les réseaux en question, gros-œuvre, cloisonnement, plafonds, lots techniques.

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

## b) Règles de calculs :

### 1. Réseaux, matériels et appareillages :

Tous les spectres concernant les matériels et appareillages utilisés pour conduire les calculs, qu'il s'agisse de données constructeurs évaluées ou mesurées et garanties feront l'objet pour le calcul d'un relèvement:

- de 5 dB par bande d'octave (de 63 à 8000 Hz) s'il s'agit d'éléments dont les caractéristiques ne sont pas issues de mesurages spécifiques sur les matériels effectivement proposés,
- de 3 dB par bande d'octave (de 63 à 8000 Hz) s'il s'agit d'éléments dont les caractéristiques sont issues de mesurages spécifiques sur les matériels effectivement proposés,

Les caractéristiques acoustiques des équipements (grilles, bouches, luminaires, etc.) utilisées dans les calculs seront exprimées en terme de niveaux de puissance acoustique par bandes d'octaves résultant de mesures en laboratoire, les procès-verbaux d'essais et /ou les engagements écrits des fournisseurs **accompagneront systématiquement les notes de calculs** faute de quoi elles seront refusées. Dans le cas où ces caractéristiques seraient exprimées de manière globale en termes de  $L_w$  NC ou NR, les valeurs utilisées dans la note de calculs reprendront par bande d'octave les valeurs tangentes à la courbe NR, NC correspondante.

Les notes de calculs feront impérativement intervenir les niveaux de puissance acoustique régénérés par le passage de l'air pour chacun des éléments constituant les réseaux. La valeur retenue pour le calcul du niveau de pression acoustique dans les locaux prendra en compte la valeur la plus défavorable en matière de durée de réverbération (cas en appliquant la tolérance maximale sur les durées de réverbération y compris coefficients multiplicateurs aux basses fréquences). La réception sera déplacée en plusieurs points et on retiendra le point le plus défavorable.

NOTA : pour les lots en charge des ouvrages de climatisation, chauffage, ventilation, le professionnel retenu pour effectuer les calculs acoustiques, devra également être en mesure d'effectuer des essais sur bancs pour attester des atténuations et des régénérations des dispositifs atténuateurs, si ces données ne sont pas fournies par le fabricant.

### 2. Suspensions - filtrage vibratoire – tous les cas :

Les descentes de charge appuyés par appuis (les sous-couches continues ou en bandes sous massifs ou appareils ou équipements sont interdites) et donc plot par plot doivent être détaillées. Le calcul des taux de filtrage doit être fait en tenant compte des caractéristiques dynamiques réelles des matériaux et plots proposés (**raideurs dynamiques**, amortissements, facteurs de forme,...). Ces caractéristiques doivent être garanties par les fabricants par écrit. Par ailleurs, les titulaires des lots techniques qui doivent installer toutes les machines émettant des vibrations (tournantes ou non) sur plots antivibratoires doivent se coordonner avec le lot gros œuvre et /ou les lots en charges des charpentes et appuis 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 suspensions (là encore le comportement dynamique des structures doit être utilisé).

A ce titre, la déflexion sous charge des supports doit rester inférieure au  $1/10^{\text{ème}}$  de la déflexion des plots antivibratoires. Cette règle doit être respectée à la fois pour les supports des plots (dalles, poutres, poteaux, appuis, éléments de charpentes métalliques... supposés ainsi infiniment rigides) et pour les éventuels châssis métalliques ou dalles ou massifs de répartition ou autres éléments sous équipements situés au-dessus des plots antivibratoires.

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

De la même manière, les cadres, châssis, massifs, éléments structurels situés au-dessus des plots ne doivent pas se déformer sous charges des équipements. La déflexion sous charges de ces éléments doit rester inférieure au  $1/10^{\text{ème}}$  de la déflexion des plots antivibratoires. Le positionnement des plots antivibratoires doit se faire de façon à faciliter le respect de ces règles. Pour tous les systèmes générateurs de vibrations (et mitoyens des locaux nobles dans le sens vertical et horizontal) le taux de filtrage imposé pour les suspensions sera d'au moins 95% pour la fréquence d'excitation la plus basse des équipements considérés (équipements tournants ou non, transformateurs, autres équipements électriques...).

**NOTA 1 :** Dans tous les cas, les plots utilisés lorsqu'il s'agit de ressorts doivent respecter :

- A titre de sécurité, et pour autoriser les réglages altimétriques ultérieurs, par modification de calage, les ressorts équipant les boîtes devront avoir une flèche à bloc au moins supérieure à 10 mm à la flèche en service, et les contraintes dans les ressorts devront rester admissibles, même à spires jointives.
- traitements pour tenue aux agressions des milieux où ils sont exposés (en extérieur notamment),
- pose des butées anti-dévers et éléments nécessaires pour assurer le bon fonctionnement des appareils,
- ...

**NOTA 2 :** Les plots antivibratoires autres qu'à ressorts (pour les cas où ils sont admis) doivent être dimensionnés en tenant compte des comportements dynamiques des matériaux (par exemple, un élastomère peut avoir une rigidité dynamique égale à plus de deux fois la rigidité statique) mais également des facteurs de forme, rigidité horizontale,...

La déflexion minimale (contrainte complémentaire au taux de filtrage imposé) sera d'au moins 10mm. Enfin, les garanties écrites des fournisseurs sur la tenue dans le temps, l'absence de fluage sur 10 ans... devront être fournies. Dans le cadre du projet, une bonne coordination doit être conduite entre gros-œuvre et lots techniques : la réalisation de l'enveloppe des volumes des locaux techniques (dalles et voiles) doit être en béton coulé en place. Des dalles alvéolaires avec chapes de compression ou tout autre système pouvant générer des problèmes liés à un comportement modal incompatible avec les règles énoncées par ailleurs) sont prohibées dans ce cas.

Sous les locaux techniques ou équipements à l'air libre, même règles concernant les dalles : elles seront coulées en place.

**NOTA 3 :** La mise en place des plots antivibratoires (et donc leur conception par l'entreprise) doit se faire en respectant les règles de bon fonctionnement des suspensions et des appareils ainsi désolidarisés : prévoir un réglage possible des suspensions, laisser une hauteur suffisante y compris après réglage entre appareils désolidarisés et supports (au moins 3 à 5cm) pour éviter le shunt des suspensions par des corps étrangers.

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

## 1.7 APPROBATION PAR L'ACOUSTICIEN DE LA MAITRISE D'ŒUVRE

En aucun cas il sera effectué d'approbations acoustiques partielles (dito pour les dimensionnements et choix des systèmes antivibratoires).

A ce titre, avec les notes de calculs acoustiques des réseaux aérauliques il sera fourni un dossier complet en un envoi groupé qui contiendra au moins :

- Fiches techniques des équipements et engagements des fabricants et fournisseurs sur les niveaux acoustiques, (Lw, Lp avec spectres,...),
- Notes de calculs justifiant du respect des niveaux sonores admissibles et maquettage des locaux techniques (dito pour les équipements en extérieur ou donnant sur l'extérieur avec implantation des écrans et atténuateurs
- Unifilaires clairs des réseaux,
- Fiches techniques des terminaux (bouches, grilles,...) et engagements des fabricants et fournisseurs sur les niveaux acoustiques, (Lw, Lp avec spectres,...),
- Fiches techniques des atténuateurs (silencieux, gaines traitées,...) et engagements des fabricants et fournisseurs sur les niveaux acoustiques, (Lw, Lp avec spectres,...),
- Plots antivibratoires et calculs correspondants avec justificatifs des propriétés requises conformes aux exigences du présent document,

En conséquence, toute remise de documentations techniques ou commerciales caractéristiques de machines (CTA, PAC, pompes, ...) est considérée comme refusée tant que le dossier acoustique (et de filtrage vibratoire) n'est pas complet et approuvé.

A titre de deuxième exemple pour le lot plâtrerie dans un même envoi, le titulaire fournira un dossier complet en un envoi groupé qui contiendra au moins :

- Fiches techniques des cloisons, doublages, plafonds suspendus de tous les types prévus pour le projet accompagné du procès verbal d'essais acoustique en terme de R par bande d'octave pour chaque cas de figure,
- Plans de repérages univoques (avec tous les éléments sur un même niveau du bâtiment clairement repéré,
- Détails d'exécutions et raccordements sur autres corps d'état et des cas particuliers de jonctions, croisements,...,
- Une fois approuvé ce document devient un document de référence que le titulaire distribue à ses compagnons pour mise en application sur chantier

A titre de troisième exemple pour le lot menuiseries intérieures dans un même envoi, le titulaire fournira un dossier complet en un envoi groupé qui contiendra au moins :

- Fiches techniques des blocs-portes et cloisons de tous les types prévus pour le projet accompagné du procès verbal d'essais acoustique en termes de R par bande d'octave pour chaque cas de figure,
- Plans de repérages univoques (avec tous les éléments sur un même niveau du bâtiment clairement repéré : le bloc-porte avec son  $R_A$  et/ou son  $R_{A,tr}$  ;
- Détails d'exécutions et raccordements sur autres corps d'état et des cas particuliers de jonctions, croisements, raccord des huisseries en cas de chape flottante...,
- Une fois approuvé ce document devient un document de référence que le titulaire distribue à ses compagnons pour mise en application sur chantier

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

A titre de quatrième exemple pour le lot menuiseries extérieures dans un même envoi, le titulaire fournira un dossier complet en un envoi groupé qui contiendra au moins :

- Fiches techniques des blocs-portes et éléments menuisés vitrés (et/ou opaques de son lot) de tous les types prévus pour le projet accompagné du procès verbal d'essais acoustique en termes de R par bande d'octave pour chaque cas de figure, (Attention ne pas confondre le RA, tr d'un élément menuisé vitré et le RA, tr du vitrage seul, ; il va de soit que ce qui est requis ici c'est le RA, tr des éléments menuisés vitrés)
- Plans de repérages univoques (avec tous les éléments sur un même niveau du bâtiment clairement repéré : le bloc-porte avec son RA et/ou son RA, tr ;
- Détails d'exécutions et raccordements sur autres corps d'état et des cas particuliers de jonctions, croisements, raccord des menuiseries sur cloisons,.....,
- Une fois approuvé ce document devient un document de référence que le titulaire distribue à ses compagnons pour mise en application sur chantier

A titre de cinquième exemple pour les lots en charge de fourniture et de la pose des absorbants (éléments perforés ou poreux (tissus, voiles, enduits spéciaux multicouches,...) devant laine minérale ou autre élément dissipatif des ondes incidentes, dans un même envoi, le titulaire fournira un dossier complet en un envoi groupé qui contiendra au moins :

- Fiches techniques des revêtements ou systèmes absorbants (un système est ici par exemple un plafond suspendu sur son plénum ou une tôle perforée devant une laine elle-même revêtue d'un voile de verre ou tout autre élément participant de l'absorption acoustique constitué de plusieurs matériels ou matériaux) avec le cas échéant (nature des matériaux , règles de pose d'iceux,...) de tous les types prévus pour le projet accompagné du procès verbal d'essais acoustique en termes de du  $\alpha$  sabine par bande d'octave pour chaque cas de figure,
- Plans de repérages univoques (avec tous les éléments sur un même niveau du bâtiment clairement repéré : le revêtement absorbant sur la paroi qui le reçoit
- Le PV d'essais attestant du  $\alpha$  par octave en cas de sol absorbant (moquette ou sols particuliers)
- Détails d'exécutions et raccordements sur autres corps d'état et des cas particuliers de jonctions, croisements, raccord sur menuiseries, sur cloisons, sur finitions,.....,
- Une fois approuvé ce document devient un document de référence que le titulaire distribue à ses compagnons pour mise en application sur chantier

Et mêmes règles pour tous les corps d'état ....

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

## 1.8 PRE RECEPTION DES OUVRAGES

En cours de travaux, la Maîtrise d'Œuvre se réserve la possibilité d'exiger des investigations métrologiques partielles sur des ouvrages ou des parties d'ouvrages, ces investigations seront aux frais des Entreprises concernées.

La Maîtrise d'Œuvre statuera sur la répartition de ces frais en cas de litige entre plusieurs entreprises.

En fin d'opération, l'Entreprise doit effectuer tous les réglages et procéder à ses frais aux mesures acoustiques nécessaires jusqu'à l'obtention des critères acoustiques fixés ( $D_{nAT}$ ,  $L_{nTA}$ ,  $L_p$ ,  $T_R$ ) avant de pouvoir demander la réception officielle de ses ouvrages et que les mesures acoustiques de réception correspondantes ne soient effectuées par la Maîtrise d'Œuvre.

Pour les lots techniques (Climatisation, chauffage, ventilation...) les mesurages seront effectués local par local, avec vérification des débits des ventilateurs et climatiseurs.

Il sera prévu au minimum, pour les mesures de pré-réception, les mesures suivantes :

- Lot CVC : 20 mesures de  $L_{nAT}$  à l'intérieur du projet (dont 6 dans les différents bassins, goulottes arrêtées et goulotte en fonctionnement) avec pour chaque mesure les relevés des durées de réverbération dans les locaux de réception. Le lot CVC devra également effectuées des mesures de bruits dans l'environnement, en période diurne et en période nocturne afin de justifier le respect de la réglementation sur la protection de l'environnement du 31 août 2006; 5 mesures pour chaque période.
- Lot menuiseries intérieures : 10 mesures de  $D_{nTA}$  entre locaux du projet
- Lot cloisons : 10 mesures de  $D_{nTA}$  entre locaux du projet
- Lot menuiseries extérieures : 5 mesures de  $D_{nTA, tr}$  entre l'extérieur et les locaux du projet.
- Lot revêtement de sol : 5 mesures de  $L'_{nTw}$  entre locaux du projet.
- Lot revêtements muraux halle bassin : 10 mesures de durée de réverbération  $T_r$  dans les halles bassin.
- Lot faux-plafond : 20 mesures de durée de réverbération  $T_r$  dans les locaux du projet.

## 1.9 RECEPTION DE FIN DE TRAVAUX

Les contraintes acoustiques telles qu'explicitées dans le présent document constituent des obligations de résultats. Pour la réception acoustique de ses ouvrages ou d'une partie de ses ouvrages, l'Entreprise doit s'être assurée :

- de la parfaite finition de ceux-ci,
- de la parfaite finition des ouvrages des autres corps d'état dont la mise en œuvre a des conséquences sur l'homogénéité des résultats acoustiques de ses propres ouvrages,
- que les réglages définitifs sont effectués et que les résultats des mesures acoustiques (à la charge des entreprises concernées) nécessaires à la mise au point de ces réglages sont conformes aux résultats demandés au présent document (En d'autres termes les entreprises doivent exécuter à leur charge et à leurs frais des mesures de pré réception et les présenter à la MOE pour pouvoir demander la réception acoustique).

En cas de non-respect de ces impératifs, tous les frais occasionnés par des mesurages et des opérations de réception supplémentaires seront supportés par la ou les Entreprises concernées. Par frais occasionnés, ceux engagés par la Maîtrise d'Œuvre pour des mesures supplémentaires seront bien évidemment à prendre en compte.

En cas de non-respect des contraintes acoustiques fixées lors de la réception des ouvrages, le (ou les) Entrepreneur responsable aura donc à assurer à ses frais la mise en conformité acoustique des ouvrages incriminés directement ou indirectement. En plus de ces travaux de réfection des ouvrages, les Entreprises incriminées supporteront les mesurages acoustiques complémentaires occasionnés.

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

## 1.10 PROTECTION ACOUSTIQUE EN PHASE CHANTIER

### Règles générales :

Les entreprises devant intervenir dans une zone sensible, elles se doivent de prévoir des modalités d'intervention (phasages, matériels utilisés, procédures,...), des cloisonnements provisoires, écrans autour des engins et l'utilisation de matériels et matériaux permettant d'assurer une protection acoustique efficace des habitations du voisinage.

S'agissant des problèmes liés aux propagations solidiennes (vibrations), les titulaires doivent prévoir leurs interventions de manière à en limiter les effets (phasages, horaires,...). L'utilisation de matériel à percussions devra être strictement limitée via un phasage en temps et dans l'espace (BRH, Marteaux piqueurs, perceuses à percussions) dans certaines zones, le recours à des équipements rotatifs (scies,...) et non générateurs de vibrations basses fréquences (découpe laser, lance thermique,...) sera systématiquement préférée.

L'objectif est de respecter le contour limite de confort tel que défini dans les courbes de la norme française E 90 401 et la norme ISO 2631-2 de 1989 (la plus contraignante des deux).

Bien évidemment, l'ensemble des matériels de chantier utilisés devront être conformes aux réglementations en vigueur en matière de lutte contre le bruit et d'acoustique.

### Critères objectifs à respecter

**Toutes les entreprises qui soumissionnent pour un ou des marchés relatifs à l'opération déclarent accepter l'ensemble des éléments exprimés ci-après ainsi que les pénalités qui s'y rattachent :**

**Toutes les conséquences induites sont réputées être incluses dans les montants des offres qu'elles remettent.**

Les objectifs en matière de niveaux de pression acoustique maxima résultants à ne pas dépasser en extérieur en façade des bâtiments voisins les plus proches pendant le chantier sont les suivants : (le chantier se déroule impérativement en période diurne) **en période diurne le respect du bruit ambiant usuel occasionné par le chantier en limite de propriété doit rester inférieur à LAeq 80dB(A) mesuré comme issu du chantier sur la période jour.**

En matière de vibrations, l'objectif est de respecter le contour limite de confort tel que défini dans les courbes de la norme française E 90 401 et la norme ISO 2631-2 (version de 1989) pour de l'habitat.

Afin de respecter ces contraintes les éléments décrits dans les paragraphes suivants seront impérativement pris en compte.

### Matériels utilisés – Caractérisation des nuisances émises – Conséquences

Les titulaires devant intervenir en site urbain, ils se doivent de prévoir des méthodes de travail et donc l'utilisation de matériels qui, associés aux fermetures provisoires définis ci-avant et aux phasages permettent d'assurer une protection acoustique et vibratoire efficace des zones habitées et utilisées du voisinage des travaux.

Les mesurages acoustiques et vibratoires nécessaires correspondants pour déterminer les matériels utilisables et les solutions de protection sont à la charge de l'Entreprise.

Ces règles pourront être de plusieurs types :

- interdiction totale ou partielle (en fonction du lieu d'utilisation ou des horaires) de certains matériels,
- choix de matériels spécifiques (démolitions sans instruments percussifs, rotatifs ou sciages à préférer, lances thermiques ou découpes laser si nécessaire...)
- mise en place de protections provisoires pour lutter contre les bruits aériens (cloisons, capots, hangars,...) et/ou les transmissions par support solide (coupure sur les chemins de propagation par joint de désolidarisation (coupures de planchers et voiles... selon géométrie à déterminer)).

En plus de ces règles, il conviendra bien évidemment que les matériels utilisés respectent les règlements en vigueur en matière de bruits émis par les matériels et engins de chantier et notamment les arrêtés du **12 mai 1997**.

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

**Mise en œuvre de fermetures et « cloisonnements provisoires », coupures sur chemins de propagation :**

Les titulaires des différents corps d'états doivent fournir et pose dès démarrage de l'opération de façons de hangars et écrans destinés à couvrir les matériels les plus bruyants.

L'implantation (y compris la constitution) de ces éléments devra être conforme aux impératifs de phasage de chantier et sera déduite des mesurages évoqués ci-dessus.

Pour limiter les vibrations, des sujétions genre coupures (trouçonnages, création de joints provisoires et ou définitifs, phasages,...) seront également à prévoir en fonction des mesurages.

Les solutions, une fois implantées seront à valider par mesurages acoustiques.

**Règles d'utilisation et d'entretien :**

La pérennité de l'ensemble des fermetures cloisonnements provisoires (et des joints éventuels sur les chemins de propagation par voie solide) tant en matière de protection acoustique que d'étanchéité aux poussières doit être assurée pour toute la durée du chantier.

A ce titre, les titulaires des différents corps d'états s'engagent à maintenir en état les fermetures et cloisonnements. Par ailleurs, tous les certificats relatifs aux bruits émis par les machines et engins utilisés devront être fournis avant le démarrage du chantier.

Le titulaire s'engage à laisser en place tous les dispositifs atténuateurs de bruit des matériels et engins lors de leur utilisation.

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

## 2 DEUXIEME PARTIE : DEFINITIONS – NORMALISATIONS - REGLEMENTATIONS

### 2.1 DEFINITIONS

#### 2.1.1 LIMITES DE BRUIT AMBIANT

Ces limites de bruit ambiant sont fixées soit :

- toutes sources confondues
- ou sont explicitées en fonction de la nature des sources considérées

Dans ce dernier cas, elles concernent principalement les bruits de ventilation, les bruits occasionnés par les circulations verticales mécanisées, les équipements de plomberie, les bruits émis par les équipements électriques (y compris les appareils d'éclairage) et les bruits extérieurs et d'une façon générale tous les bruits ne pouvant pas être contrôlés par les utilisateurs locaux concernés.

Certaines limites sont exprimées en valeurs globales dB(A) d'autres font référence à une courbe issue du réseau de courbes NR tel que décrit dans la norme française NFS 30-010.

Dans ce dernier cas, la courbe fixée précise les limites à ne pas dépasser en termes de niveau de pression acoustique pour chacune des bandes d'octaves considérées. Dans certains cas, les critères exprimés sous forme de courbe NR sont assujettis d'une limitation supplémentaire exprimée en valeur globale pondérée A.

Dans ce cas ceci signifie qu'il y a une limitation supplémentaire à la courbe NR qui est une valeur globale qui peut être inférieure au niveau que l'on obtiendrait en cumulant toutes les valeurs en dB par octave qui tangente la courbe NR en question et en y appliquant la pondération A.

Pour les bruits dus aux équipements qui fonctionnent de manière continue la tolérance usuelle de 3dB(A) s'applique (sauf précisions contraires) sur le niveau global en dB(A) mais pas de tolérance de 3dB pour chacune des bandes d'octave de la courbe NR.

Les mesures de réception du local faisant l'objet de l'essai s'effectuent hors occupation de celui-ci. Les points de réception seront choisis correspondant à la position la plus défavorable des occupants sans être inférieures à une distance d'1m des terminaux. Les valeurs demandées sont précisées dans les tableaux récapitulatifs de la troisième partie.

Deux contraintes supplémentaires sont :

- l'absence de tonalités marquées au sens de la NFS31010 (version de 1987 et ses annexes) (mesures en 1/3 d'octave) pour tous les équipements techniques,
- l'absence de tons purs

#### 2.1.2 ISOLEMENT ACOUSTIQUE STANDARDISE PONDERE AUX BRUITS AERIENS $D_{NT,A}$ ET $D_{NT,A,TR}$

Les isolements acoustiques indiqués sont exprimés en dB à partir de l'isolement standardisé pondéré  $D_{nT,W}$ . Cette notation signifie que la différence des niveaux de pression acoustique mesurée entre deux locaux adjacents doit être corrigée en fonction de la durée de réverbération nominale du local de réception.

Les isolements acoustiques  $D_{nT,A}$  et  $D_{nT,A,TR}$  sont exprimés sous forme d'isollements standardisés pondérés, exprimés en dB. Ils sont évalués selon la norme NF EN ISO 717-1 (classement français NF S 31-032-1) comme étant égal à la **somme** de l'isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{nT,W}$  et du terme d'adaptation **C** à un spectre de bruit rose ou **C<sub>tr</sub>** à un spectre de bruit route.

Ces isollements s'entendent toujours depuis le local adjacent vers le local concerné et constituent des minima à atteindre. Les mesurages de réceptions s'effectueront conformément aux prescriptions des normes NF S 31-057, NF S 31-054, NF S 31-055 et NF S 31-056 (adaptées aux bandes de fréquences correspondant à la définition des nouveaux descripteurs).

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

### 2.1.3 INDICE D'AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE PONDERE

Ce critère, noté  $R_w$  (C;Ctr) et exprimé en dB, est obtenu à partir de l'indice d'affaiblissement acoustique R caractérise "l'affaiblissement acoustique" apporté par un matériau ou un élément constructif mesuré en laboratoire sous des conditions de mise en œuvre très strictes par octave ou tiers d'octave.

$$R = 10 \log (W1 / W2) \text{ où}$$

- $W1$  est le niveau de puissance acoustique incidente sur l'élément testé
- $W2$  est le niveau de puissance acoustique transmise par l'élément testé

La norme NF EN ISO 717-1 (classement français NF S 31-032-1) permet d'exprimer l'indicateur unique européen  $R_w$  et ces termes de pondération C et Ctr.

Les indicateurs  $R_A$  et  $R_{A,tr}$  sont obtenus de la manière suivante :

- $R_A = R_w + C$  exprimé en dB (caractérise l'affaiblissement acoustique pondéré pour un spectre de bruit rose)
- $R_{A,tr} = R_w + Ctr$  exprimé en dB (caractérise l'affaiblissement acoustique pondéré pour un spectre de bruit route)

Il convient de ne pas confondre l'indice d'affaiblissement acoustique pondéré  $R_w$  d'un élément constitutif d'une paroi homogène avec l'isolement acoustique de la paroi réalisée, ce dernier tenant compte des pertes propres à la mise en œuvre de l'élément considéré (transmissions latérales et parasites pour l'isolement brut Db) ainsi que des caractéristiques d'absorption et des dimensions du local de réception (pour les isollements standardisés pondérés  $D_{nT,A}$  et  $D_{nT,A,tr}$ ).

Dès lors qu'un indice d'affaiblissement acoustique pondéré  $R_w$  (C;Ctr) ou  $R_A$  ou  $R_{A,tr}$  est requis, il s'agit d'une valeur minimale à atteindre par l'élément considéré, la tolérance habituelle de 3dB, admise sur certaines mesures de réception in situ, ne s'applique en aucun cas ici.

Dans tous les cas, les PV d'essais acoustique en laboratoire devront attester du  $R_A=R_w+C$  ou  $R_{A,tr} =R_w+Ctr$  requis et non de la simple valeur  $R_w$ .

### 2.1.4 NIVEAU DE PRESSION ACOUSTIQUE PONDERE DU BRUIT DE CHOC STANDARDISE

Les isollements vis-à-vis des bruits d'impact dus à la marche ou à des excitations solidiennes par les pieds du mobilier sont exprimés sous forme d'un niveau sonore standardisé maximum à ne pas dépasser  $L'_{nT,w}$ , calculé selon la norme NF EN ISO 717-2, lorsque la machine à choc normalisée excite le plancher considéré. Ce niveau sonore est corrigé en fonction de la durée de réverbération nominale du local de mesure. Les mesurages de réceptions s'effectueront conformément aux prescriptions de la norme NFS 31-057, NF S 31-054, NF S 31-055 et NF S 31-056.

### 2.1.5 REDUCTION DU NIVEAU DE BRUIT DE CHOC PONDERE $\Delta L_w$

Ce critère noté  $\Delta L_w$  (delta  $L_w$ ) et exprimé en dB selon la norme NF EN ISO 717-2, caractérise la réduction du niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé consécutif à la pose d'un revêtement de sol ou la mise en œuvre d'une chape flottante sur une dalle en béton armé de 12cm d'épaisseur. Il s'agit d'une caractéristique propre à un revêtement de sol ou à une chape flottante, elle est donnée par un PV de mesure en laboratoire réalisé selon les normes NF S 31-053 et NF EN ISO 717-2. Ce critère est mesuré en laboratoire par bande de tiers d'octave et ramené ensuite à une valeur globale exprimée en dB.

$$\Delta L_w = L_{n,r,0} - L_{n,r} \text{ où}$$

- $L_{n,r,0}$  est le niveau de pression acoustique défini du bruit de choc normalisé de référence
- $L_{n,r}$  est le niveau de pression acoustique calculé du bruit de choc normalisé du plancher de référence recouvert du revêtement soumis à l'essai.

Dès lors qu'une réduction du niveau de bruit de choc pondéré est requise, il s'agit d'une valeur minimale à atteindre par l'élément considéré, la tolérance habituelle de 3dB admise sur certaines mesures de réception in situ ne s'applique en aucun cas ici.

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

### 2.1.6 DUREE DE REVERBERATION TR

Ce critère traduit la vitesse d'extinction d'un son après interruption de son émission. Pour les locaux de petit volume, la durée de réverbération est le seul critère à prendre en compte pour en décrire la qualité acoustique, car tous les autres critères, à l'exception du bruit de fond, lui sont directement reliés.

Les valeurs demandées dans la Notice Acoustique Générale sont affectées d'une certaine tolérance, néanmoins pour les mesures de réception le  $T_0$  (durée de réverbération de références) est le nominal, celui non affecté de la tolérance. Les valeurs demandées le sont à 500 Hz, locaux meublés et inoccupés sauf précision contraire.

En conséquence, pour la fourniture de notes de calculs justificatives, les adjudicataires doivent se placer dans la configuration la plus défavorable à savoir  $T_r$  affecté de la tolérance qui va dans le sens de la durée de réverbération la plus longue. Pour les différentes bandes de fréquences, cette valeur est à multiplier par les rapports donnés ci-dessous :

$$T_{R\ 125}/T_{R\ 500} = 1,4 ; T_{R\ 250}/T_{R\ 500} = 1,2 ; T_{R\ 1000}/T_{R\ 500} = T_{R\ 2000}/T_{R\ 500} = 1 ; T_{R\ 4000}/T_{R\ 500} = 0,8$$

Les mesures de réception relatives aux durées de réverbération seront effectuées selon le cas conformément à la norme NF S 31-057. En l'absence de  $T_r$  fixé pour un local, les titulaires prendront pour les calculs et mesures de réception celle déduite des règles de la NF S 31-057.

**NOTA BENE :** l'obtention des durées de réverbération dans les différents locaux suppose la mise en œuvre de tous les traitements absorbants décrits (y compris les éventuels traitements en option) - voir chapitre concerné.

### 2.1.7 RAPPEL DE DEFINITIONS

On appelle :

- **Niveau de 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.
- **Niveau de bruit résiduel :** Bruit ambiant en l'absence du(des) bruit(s) particulier(s) objet(s) de la requête considérée.
- **Emergence :** la différence entre les niveaux de pressions continus équivalents pondérés A du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'établissement).

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

## **2.2 NORMALISATION - REGLEMENTATION ACOUSTIQUE APPLICABLE AU PROJET**

### **2.2.1 NORMALISATION APPLICABLE**

Les procès-verbaux d'essais demandés aux différents C.C.T.P. de même que les mesures acoustiques de réception prévues avant la levée de réserve s'effectueront conformément aux normalisations acoustiques françaises ou européennes en vigueur à la date de passation des marchés. Il convient aux Entreprises de s'assurer que les différents procès-verbaux d'essais acoustiques qu'elles fourniront ou qui pourraient leur être soumis par leurs propres fournisseurs aient bien été effectués en conformité avec l'une au moins de ces normes françaises.

Les procès-verbaux d'essais en provenance de laboratoires étrangers ne seront admis que s'ils satisfont à ces deux conditions:

- Equivalence de la ou des normes utilisées pour les mesurages avec une ou des normes françaises (que les entreprises peuvent se procurer à l'Association Française de Normalisation ou AFNOR PARIS - LA DEFENSE Tour Europe).
- Fourniture en langue française des PV accompagnés des procédures de mesures (textes in extenso) également en langue française.

### **2.2.2 REGLEMENTATIONS ACOUSTIQUES APPLICABLES**

NOTA : dans le cas où un critère constituant une obligation de résultat donné dans la suite s'avérerait en contradiction avec un critère issu de l'un de ces textes, on retiendra le critère le plus contraignant.

La liste ci-dessous n'est pas exhaustive mais reprend les principaux textes dimensionnant :

**Norme Française P-90-207, octobre 1992** Relative aux locaux de loisirs et de sports.

**Recommandations du Secrétariat d'Etat à la jeunesse et aux Sports relatives à l'acoustique dans les piscines** (programme)

Temps de réverbération : grave :  $Tr (125 \text{ et } 250 \text{ Hz}) = 0,13 \times V^{1/3}$   
médium et aigus  $Tr (500 \text{ à } 4000 \text{ Hz}) = 0,10 \times V^{1/3}$ .

La durée de réverbération sera fonction du volume de la piscine, en tenant compte des fréquences

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

## Référentiel pour la qualité environnementale des équipements sportifs (HQE – piscine) version Avril 2012 pour avis

Cette nouvelle version préconise le temps de réverbération suivant :  $T_r (500 \text{ à } 4000 \text{ Hz}) = 0,10 \times V^{1/3}$

**Décret 2006-1099 du 31 août 2006** : Relatif aux règles propres à préserver la santé de l'homme contre les bruits du voisinage (Cet arrêté limite l'émergence admissible du bruit perturbateur sur le bruit de fond ambiant à +5 dB(A) en période diurne et à +3 dB(A) en période nocturne à pondérer en fonction de la durée et de la nature du bruit perturbateur)

**Arrêté du 23 juin 1978** Relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public (Il limite à 30 dB(A) le bruit des équipements à l'intérieur des établissements recevant du public et à 50 dB(A) le bruit des équipements à l'extérieur de ceux-ci à 2 mètres de la façade)

**Arrêté du 1<sup>er</sup> août 2006** : Relatif aux revêtements des sols, murs et plafonds à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création. Cet arrêté fixe « une aire d'absorption équivalente minimum des revêtements et éléments absorbants devant représenter au moins 25 % de la surface au sol des espaces réservés à l'accueil et à l'attente du public ainsi que des salles de restauration ».

Pour rappel, l'aire d'absorption équivalente A d'un revêtement absorbant est donnée par la formule :

$$A = S \times \alpha_w$$

où S désigne la surface du revêtement absorbant et  $\alpha_w$  son indice d'évaluation de l'absorption, défini dans la norme NF EN ISO 11 654.

### Rappel : Décret 98-1143 du 15 décembre 1998 - Arrêté du 15 décembre 1998

Relatif aux prescriptions applicables aux locaux et aux établissements recevant du public et diffusant de la musique amplifiée à titre habituel. Ce décret limite les niveaux de pression acoustique à 105dB(A) en niveau moyen et 120dB en niveau crête (noté Lpc).

Dans ce cas, et dans le cas d'une sonorisation, le but ne sera pas de respecter ce texte s'agissant des niveaux de bruit limite autorisés (pour des raisons évidentes d'affectation et de budget), mais de s'en inspirer, pour définir des objectifs de niveaux de bruit limite dans le hall des bassins, en respect des textes réglementaires de niveaux de bruit dans l'environnement. A ce titre, les éventuels systèmes de sonorisation prévus, seront donc destinés uniquement à une sonorisation "d'ambiance" de la piscine.

Cependant, dans le cas d'une sonorisation, une excellente intelligibilité sera visée : STI de 0.70 au minimum.

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

### **3 TROISIEME PARTIE : CONTRAINTES ACOUSTIQUES PROPOSEES**

Nous proposons pour la suite des études les objectifs suivants pour l'ensemble des paramètres acoustiques.

#### **3.1 NOMENCLATURE DES CLOISONS / DOUBLAGES UTILISES**

##### **3.1.1 CLOISONS / MAÇONNERIES UTILISEES**

Toutes ces cloisons s'élèveront toute hauteur du plancher bas jusqu'à la sous face du plancher haut ou de la couverture. Elles seront donc systématiquement installées avant les doublages, les chapes flottantes et les faux plafonds.

On interposera systématiquement un résilient type TALMISOL ou équivalent entre le plancher béton et le rail de la cloison.

##### **3.1.2 PARPAINGS PLEINS DE 15 CM PP15**

- Cloison en maçonnerie présentant un indice d'affaiblissement **Rw + C ≥ 52 dB**.
- Cloison composée de :
  - ♦ Parpaings pleins de 15cm enduits deux faces (masse surfacique parois y compris enduits 320 kg/m<sup>2</sup>)

##### **3.1.3 PARPAINGS CREUX DE 15 CM PC15**

- Cloison en maçonnerie présentant un indice d'affaiblissement **Rw + C ≥ 47 dB**.
- Cloison composée de :
  - ♦ Parpaings creux de 15cm enduits deux faces (masse surfacique parois y compris enduits 220 kg/m<sup>2</sup>)

##### **3.1.4 CLOISON SECHE CS10**

- Cloison sèche présentant un indice d'affaiblissement acoustique **Rw + C ≥ 47 dB**.
- Cloison composée de :
  - ♦ Parements de 2 plaques de plâtre de 12,5 mm posées à joints croisés.
  - ♦ Ossature métallique constituée de montants de 48 mm distants de 60 cm. (disposition à adapter selon contrainte structurelle)
  - ♦ 1 couche de laine de verre de 45 mm d'épaisseur type Isover PAR 45 ou équivalent installée entre ossatures.
- Cloison sèche de 10 cm d'épaisseur.

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

## 3.2 ISOLEMENT ACOUSTIQUE INTERIEUR

### 3.2.1 REMARQUES PRELIMINAIRES GENERALES

#### Transfert d'air :

- En aucun cas, il ne sera réalisé de détalonnage des blocs portes des locaux du projet dès lors qu'un affaiblissement acoustique supérieur à 25dB est demandé au bloc porte.
- Les transferts d'air entre locaux, (lorsque pas de double flux) seront limités au cas de bureaux et/ou assimilés et circulations se feront systématiquement entre local et circulation : une gaine traitée de type Viny phon de France Air (ou équivalent), de longueur supérieure à 2,5m et formant au moins deux coudes à 90° dans le plénum des faux plafonds sera prévue à cet effet. De plus, les grilles devront être prévues pour respecter les niveaux de bruit maxima admissibles dans ces locaux.

#### Cas des gaines techniques mitoyennes des espaces intérieurs:

Il convient de prévoir :

*Cas n°1 : Cas courant de gaines ou réseaux regroupés dans gaines ou soffite dont les niveaux de puissances acoustiques  $L_w$  sont inférieurs à NR50.*

- Les conduits verticaux recevant les gaines techniques VMC, distribution EU et évacuations sont réalisés en cloisons sèches à  $R_A > 47\text{dB CS10}$ , ou parois en PC15
- Une laine de 50mm sera installée sur toutes les faces intérieures des gaines (à la charge des lots techniques).

*Cas n°2 : Cas courant de gaines ou réseaux regroupés dans gaines ou soffite dont les niveaux de puissances acoustiques  $L_w$  sont supérieurs à NR50 et en partie mitoyenne de locaux sensibles (bureaux, réunion, massage...)*

- Il est requis un séparatif de type béton 16cm, ou parpaings pleins de 20cm enduits une face
- Une laine de 50mm sera installée sur toutes les faces intérieures des gaines (à la charge des lots techniques).

#### Cas des jonctions entre abouts de cloisons ou nez de dalles et façades ou poteaux ou éléments de structures :

**Afin d'assurer l'isolement entre locaux de tous types, en aucun cas un élément ne peut être monté filant devant un séparatifs, des précautions particulières sont à prendre : interruptions de parements, joints de fractionnement,....**

Afin d'assurer l'isolement entre locaux de tous types, il convient également de rendre étanches les jonctions entre les nez de dalle ou abouts de cloisons **et** les façades (type REGLIT ou autre) comme entre les cloisons ou planchers et les éléments de structures (poteaux,...) pour lutter contre les transmissions parasites et latérales.

On prévoira donc des pièces de transformations et de jonctions comme tous les calfeutremments, tous linéaires, composées par exemple, comme suit :

- tôle d'acier 20/10<sup>ème</sup> ou aluminium 30/10<sup>ème</sup> formant façon de cornière de finition (les jonctions avec façades, sol ou cloisons doivent être étanches, par compressions de joints),
- viscoélastique 10kg/m<sup>2</sup> et 5mm, genre Amortson Bi de ENAC ou équivalent, collé en face arrière des tôles toutes surfaces,
- laine minérale à 80kg/m<sup>3</sup>, comprimée dans le volume entre tôles,
- tôle d'acier 20/10<sup>ème</sup> se raccordant sur le faux-plafond du niveau inférieur ou parement de la cloison séparative (les jonctions avec façades, faux-plafonds ou cloisons doivent être étanches, par compressions de joints).

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

Ces ouvrages sont à la charge du lot en charge de réaliser les planchers dans le cas de jonctions planchers/ façades.

Dans le cas de jonction entre un séparatif (cloisons ou maçonnerie) et un élément de façade, la partie spécifique décrite dans la suite est à la charge des lots cloisons plâtrerie (ou maçonnerie).

### **Cas de jonctions entre cloisons vitrées et autres éléments :**

En aucun cas un élément ne peut être monté filant devant un séparatifs, des précautions particulières sont à prendre : les éléments filants (vitrés et autres) doivent être interrompus avec joints francs et insertion de plats aciers et viscoélastiques et joints d'étanchéité. (à la charge des lots en charges de ces cloisons)

### **3.2.2 ZONE VESTIAIRES / DOUCHES / ADMINISTRATION**

Isolement acoustique standardisé  $D_{nT,A}$  entre vestiaires collectifs: 40dB

- Séparatif en PC15 ou voile béton

Isolement acoustique standardisé  $D_{nT,A}$  entre circulations et vestiaires collectifs: 30dB

- Séparatif en PC15 ou voile béton
- Bloc porte à  $R_A=30dB$

Isolement acoustique standardisé  $D_{nT,A}$  entre Hall et vestiaires : 35dB

- Séparatif voile béton 20 cm.
- Bloc porte à  $R_A=35dB$

Isolement acoustique standardisé  $D_{nT,A}$  entre salle repos et circulation, vestiaires individuels, Halle bassins : 35dB

- Séparatif voile béton 20 cm.
- Bloc porte à  $R_A=35dB$

Isolement acoustique standardisé  $D_{nT,A}$  entre circulations et infirmerie : 30dB

- Séparatif en PC15 ou voile béton
- Bloc porte à  $R_A=30dB$

Isolement acoustique standardisé  $D_{nT,A}$  entre local direction et Hall : 38dB

- Séparatif PP15 ou voile béton
- Bloc porte à  $R_A=30dB$

Isolement acoustique standardisé  $D_{nT,A}$  entre local direction et attente scolaire : 50dB

- Séparatif voile béton 20cm.
- Bloc porte à  $R_A=30dB$

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

### 3.2.3 ZONE BASSIN

Isolement acoustique standardisé  $D_{nT,A}$  entre bassins et Hall : 35dB

Pour se faire la séparation dans les deux bassins sera effective jusqu'en sous face de toiture. La paroi séparative sera donc toute hauteur y compris en dessus du faux plafond et l'étanchéité entre les bassins sera assurée. Cela veut dire qu'un calfeutrement sera mis en œuvre à la jonction entre paroi et couverture. Il en va de même pour les jonctions avec les éléments structurels (poutres, etc.)

- Éléments menuisés vitrés à  $R_A=35dB$  (exemple vitrage Stadip Silence 44-2 monté dans une menuiserie performante)
- Bloc-porte donnant sur bassins à  $R_A = 35dB$
- Séparatif opaque voile béton 20 cm

### 3.2.4 ZONE ADMINISTRATIVE

Isolement acoustique standardisé  $D_{nT,A}$  entre circulations locaux administratifs et Hall : 30dB

- Séparatif CS10 ou voile béton
- Bloc porte à  $R_A=30dB$

Isolement acoustique standardisé  $D_{nT,A}$  entre cafétéria et Hall : 30dB

- Séparatif voile béton 20 cm
- Bloc porte à  $R_A=30dB$
- Éléments menuisés vitrés à  $R_A=30dB$  (exemple vitrage Stadip Silence 33-2 monté dans une menuiserie performante)

Isolement acoustique standardisé  $D_{nT,A}$  entre cafétéria et locaux administratifs (salle de réunions, ..) : 50dB

- Séparatif voile béton 20 cm

Isolement acoustique standardisé  $D_{nT,A}$  entre circulations et local électrique : 35dB

- Séparatif voile béton 20 cm
- Bloc porte à  $R_A=30dB$

### 3.2.5 LOCAUX TECHNIQUES

- Séparatif voile béton 20 cm
- Bloc porte à  $R_A=40dB$  sur circulation ou deux blocs portes un  $R_A=35dB$  et un  $R_A=40dB$  si accès depuis un local noble.

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

### 3.3 ISOLEMENT AUX BRUITS AERIENS VIS-A-VIS DE L'ESPACE EXTERIEUR

En regard des classements acoustiques des différentes voies de transport terrestre et de l'application de l'arrêté du 30 mai 1996, les isolements acoustiques de façades seront fixés.

Aucune voie n'est classée à proximité du projet.

En conséquence, et en application de l'arrêté 30 mai 1996, il sera requis un isolement acoustique de façade global vis-à-vis de l'extérieur de :

$$D_{nTA,tr} = 30dB$$

A ce titre, on prévoit :

- **Couverture** métallique caractérisé par un  $R_{A,tr}=33$  dB au moins de type HAIRAQUATIC CN 118 - Hacierco 170 ou techniquement équivalent
- **Parois structurelles** en béton épaisseur 20 cm,
- **Eléments menuisés vitrés de façade (tous cas)** à  $R_{A,tr}=30dB$  au moins (châssis + vitrage + joints), équipé de doubles vitrages à  $R_{A,tr}=30dB$  au minimum dans menuiseries et joints performants. Exemple de composition des vitrages : verre 4mm – lame d'air 12mm – verre 6mm ou Stadip 3.3/2 de SAINT-GOBAIN ou techniquement équivalent.
- **Blocs-portes** en façade caractérisés par un  $R_{A,tr}$  d'au moins 30dB, tous cas, y compris blocs-portes menuisés vitrés de façade. Complexe vitré dito façade par exemple.
- **Verrières et lanterneaux** et autres éléments de toiture, trappes... Tous à  $R_{A,tr}=30dB$  au moins.

#### Cas spécifiques :

Locaux techniques :  $D_{nTA,tr} = 40dB$

Portes d'accès sur extérieur  $R_{Atr}=40$  dB

Nota : la ventilation sera type double flux, il n'y aura donc aucune entrée d'air en façade, dans tous les cas.

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

### 3.4 NIVEAUX DE BRUIT DE FOND TOUTES SOURCES CONFONDUES ( Y COMPRIS VENTILATION ET ECLAIRAGE)

Limites de bruit occasionné par les équipements ventilation, climatisation et électricité (y compris bruits occasionnés par les mitoyennetés avec des locaux techniques) et plus généralement tous les équipements fonctionnant en continu (toutes sources confondues) en prenant en compte les tolérances de mesures:

On considère par équipement qui fonctionne de manière continue : les équipements de ventilation par exemple, éclairage... On impose pour les locaux les valeurs suivantes :

| bassins  | Traitement de l'air NR40 limités à 45dB(A)<br>Traitement des eaux : limité à 55 dB(A) |
|--|---|
| Bureaux et assimilés<br>Infirmierie<br>bureaux, salles réunions, salle repos   | NR30 limités à 35 dB(A)   |
| Sanitaires, circulations, douches<br>Casier, lieu de rassemblement, accueil... | NR35 limité à 40dB(A)   |
| Vestiaires   | NR33 limité à 38dB(A)   |

Par ailleurs dans tous les cas deux conditions supplémentaires à respecter seront :

- l'absence de tonalités marquée au sens de la norme NF S 31-010 et absence de tons purs.
- le respect de la courbe NR de 5 inférieure à la valeur requise en dB(A).

Exemple : 43dB(A) doit se lire comme NR38 limité à 43dB(A).

S'agissant des autres sources de bruit assimilées aux équipements (chutes d'eau, évacuations d'eaux usées, eaux vannes, EP,...) les mêmes valeurs que pour le lot climatisation mais majorées de 5dB(A) sont à respecter.

**Equipements techniques :** Traditionnellement, tous les ventilateurs recevront des silencieux au soufflage comme à la reprise y compris pour les prises et rejets d'air (niveaux de bruit dans les locaux et dans l'environnement). Les CTA seront sectionnées en fonction de leurs caractéristiques acoustiques, les réseaux adaptés. Les équipements générateurs de vibrations seront désolidarisés par des plots antivibratoires pour que le taux de filtrage soit de 95% pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil. L'ensemble des locaux techniques recevra des doublages à la fois absorbants et isolants. Les parois seront composées dans tous les cas d'éléments maçonnés lourds (voiles béton coulés en place ou parpaings pleins enduits une face au moins) et compléter côté locaux nobles par des doublages à base de plaques plâtres pour les locaux les plus bruyants.

**NOTA : le niveau de bruit de fond dans les bassins est imposé pour le dimensionnement des réseaux de ventilation et chauffage, mais également pour les goulottes. A ce titre, les goulottes auront un profil adouci de façon à limiter de façon conséquente les bruits d'hydraulique liés aux chutes d'eau dans les ravaloirs.**

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

**Traitements antivibratoires :** Les centrales de traitement d'air, les équipements de production de chaleur, les ventilateurs et les pompes doivent être posés sur des plots antivibratoires, dimensionnés en fonction de leur poids et vitesse de rotation. Ces plots doivent apporter une efficacité d'amortissement des vibrations d'au moins 98 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.

En tout état de cause, il est prévu un système suspendu équilibré et le système élastique utilisé, doit être de type plots à ressorts. Le système de suspension ne doit, en aucun cas, être constitué d'une couche continue de matériau en sous-face du massif.

Il sera pris en compte les flèches statiques des éléments structurels tels que planchers sur lesquels reposent les équipements afin d'éviter les résonances parasites.

A ce titre la dalle support ou tout autre système de support ou d'appui sous les équipements, doit être dimensionnée pour respecter les règles de déflexion sous charge données dans la suite : la déflexion sous charge des dalles et éléments support des équipements sur leurs plots antivibratoires doit rester inférieure au  $1/10^{\text{ème}}$  de la déflexion des plots sous la charge des équipements qu'ils portent.

Tous les raccordements des gaines, câbles et canalisations sur les appareils doivent être réalisés par l'intermédiaire de manchettes et raccords souples. Il est primordial que ceux-ci possèdent une flexibilité compatible avec l'efficacité des systèmes suspendus.

Les armoires électriques doivent également être posées sur plots antivibratoires ou fixés sur une paroi verticale au moyen de suspentes élastiques dimensionnées pour obtenir une fréquence propre des systèmes suspendus inférieure ou égale à 8Hz. Bien entendu, pour les appareils à faible vitesse de rotation, c'est-à-dire dont la vitesse de rotation est inférieure à 800tr/mn, les éléments de suspension doivent être complétés par des amortisseurs visqueux.

**NOTA 1 :** Dans tous les cas, les plots utilisés lorsqu'il s'agit de ressorts doivent respecter:

- A titre de sécurité, et pour autoriser les réglages altimétriques ultérieurs, par modification de calage, les ressorts équipant les boîtes devront avoir une flèche à bloc au moins supérieure à 10 mm à la flèche en service, et les contraintes dans **les ressorts devront rester admissibles, même à spires jointives.**
- Traitements pour tenue aux agressions des milieux où ils sont exposés (en extérieur notamment),
- Pose des butées anti-dévers et éléments nécessaires pour assurer le bon fonctionnement des appareils,
- ...

**NOTA 2 :** Les plots antivibratoires autres qu'à ressorts (pour les cas où ils sont admis) doivent être dimensionnés en tenant compte des comportements dynamiques des matériaux (par exemple, un élastomère peut avoir une rigidité dynamique égale à plus de deux fois la rigidité statique) mais également des facteurs de forme, rigidité horizontale,...

La déflexion minimale (contrainte complémentaire au taux de filtrage imposé) sera d'au moins 10mm. Enfin, les garanties écrites des fournisseurs sur la tenue dans le temps, l'absence de fluage sur 10ans... devront être fournies.

**Traitements acoustiques des équipements :** La sélection des matériels se fera en fonction des contraintes acoustiques. Les niveaux de pression acoustique dans les locaux techniques devront être respectés strictement afin de ne pas créer d'émergences dans les locaux et zones mitoyennes. A ce titre, toutes les centrales de traitement d'air et ventilateurs seront du type double peau. En plus de cela, des renforcements des carcasses avec pose d'une couche de viscoélastique épaisseur 2.5mm seront prévus sur les tôles des enveloppes des appareils.

**Ventilation des L.T. (de tous les corps d'état) :** Des silencieux sont à installer sur toutes les prises et rejets d'air (y compris les prises et rejets d'air statiques de type VB et VH notamment) pour respecter les contraintes fixées à 5 mètres de ces éléments.

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

**Pises d'air et rejets d'air :** Afin de respecter le niveau à ne pas dépasser en limite de propriété, des silencieux primaires doivent être installés sur tous les réseaux des centrales d'air : à la prise d'air et au rejet de la centrale d'air. Les silencieux primaires seront situés le plus près possible du ventilateur en prenant garde que la distance ventilateur-silencieux soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent.

Les silencieux sélectionnés seront du type à baffles parallèles et de longueur efficace 2m minimum (dimensionnement à réaliser par l'entreprise). Les sections de gaine de prise d'air devront être adaptées pour permettre une vitesse de passage de l'air dans le silencieux inférieure à 7m/s.

Les sections libres, pour le passage de l'air au droit des silencieux, devront être les plus généreuses possibles afin d'éviter les bruits de régénération occasionnés par la circulation de l'air à grande vitesse.

Les sections de prise et de rejet d'air doivent être équipées de silencieux et de grilles acoustiques dimensionnés de manière à ce que le niveau de bruit provoqué respecte les contraintes fixées en matière de niveaux de pression acoustique.

**Canalisations d'EP, EU et assimilés :** Les canalisations EP, EV et EU (fonte et PVC) lorsqu'elles cheminent dans un local sensible ou dans la salle ou la scène, doivent être enserrées dans un "calorifuge acoustique" composé d'une couche de viscoélastique type Gébérit Isol collé toutes surfaces des canalisations, l'ensemble étant ensuite intégré complètement dans une façon de gaine technique isolée avec laine minérale dense.

**Pièges à son :** Des silencieux primaires et secondaires doivent être installés au soufflage comme à la reprise des ventilateurs, armoires, caissons VMC, MTA,... et d'une manière générale sur tous les réseaux de ventilation/climatisation. Les silencieux primaires seront situés le plus près possible du ventilateur en prenant garde que la distance ventilateur – silencieux soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent.

Les silencieux choisis seront du type à baffles parallèles, une réserve de 4m doit être prévue de part et d'autre des équipements pour installations des silencieux.

L'Entreprise doit s'arranger pour que les sections libres pour le passage de l'air, au droit des silencieux, soient les plus généreuses possibles afin d'éviter les bruits de régénération occasionnés par la circulation de l'air à grande vitesse. Pour ce faire, les éléments convergents et divergents installés de part et d'autre des silencieux seront munis d'un traitement interne de 20mm de fibre de roche surfacée.

En tout état de cause, tous les silencieux mis en œuvre par l'Entreprise doivent posséder des caractéristiques acoustiques mesurées et garanties par les fournisseurs (le justificatif fourni doit préciser s'il s'agit d'essais statiques ou dynamiques). En aucun cas de simples extraits de documentations de fabricants ne seront acceptés.

Les baffles des silencieux primaires et secondaires sont montés de manière à être « à 90° » s'agissant de leurs axes. La distance entre silencieux primaires et secondaires doit respecter les règles permettant d'obtenir une efficacité maximale y compris aux basses fréquences.

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

### Antitéléphonie

Les réseaux de gaines doivent permettre le respect des isolements acoustiques retenus entre les différents locaux. A ce titre, tous les dispositifs « antitéléphoniques » sont dus à ce corps d'état (silencieux, coudes et gaines traitées...). Ces traitements antitéléphonie s'appliquent de même à tous les réseaux de désenfumages concernés qu'ils soient statiques ou dynamiques.

Dans les deux cas les traitements antitéléphoniques sont dus au titre du présent corps d'état.

Les principes des traitements antitéléphoniques sont aussi à appliquer dans le cas de mise en communication d'un **local avec l'extérieur**. Dans ce cas, c'est l'isolement du local vis-à-vis de l'extérieur qu'il convient de respecter, ou la contrainte de limite de bruit en limite de propriété s'il y a mise en communication d'un local technique avec l'extérieur.

NOTA : pour les calculs d'antitéléphonie, la règle pour dimensionner les dispositifs à installer est de respecter un isolement supérieur de 10dB(A) au moins suivant ces voies de transmission par rapport au  $D_{NAT}$  exigé entre deux locaux adjacents.

### Traversées des parois et traitement des percements

Les traversées des parois lourdes s'effectuent dans un fourreau métallique laissé en attente muni d'une fente d'élasticité et garni d'un fourreau élastique aux frais du présent corps d'état. Toutes les réservations doivent être ensuite rebouchées au mortier et l'étanchéité parachevée au mastic.

Des manchettes souples doivent être prévues sur le parcours des gaines de part et d'autre de la paroi si un grand débattement est nécessaire au fonctionnement des suspentes souples.

Les traversées des parois légères, couvertures, plafonds et des doublages sont traitées de manière à éviter toute solidarisation de cloisons doubles ou de systèmes masse – ressort – masse avec interposition d'un matériau élastique type GAINOJAC des Etablissements LIFTA SUD ou équivalent. Lorsque cela s'avérera nécessaire, un tronçonnage de la gaine avec interposition d'une façon de manchon souple sera réalisé. Les calfeutrements et rebouchages seront soignés. Ils seront réalisés au plâtre ou avec renforcement d'une plaque de plâtre complémentaire préalablement découpée et vissée sur les ossatures support des cloisons. L'étanchéité sera parachevée au mastic.

La mise en œuvre des rebouchages et calfeutrements doit préserver l'intégrité des éléments élastiques de désolidarisation fournis et posés par les autres intervenants. Le titulaire doit vérifier avant tout rebouchage la présence des fourreaux élastiques de longueur suffisante (5cm de part et d'autre des parois) autour de toutes gaines et canalisations.

Tout rebouchage effectué sans respecter les conditions précédentes sera refusé et devra être repris.

### Renforcement acoustique des gaines, éléments de réseaux et des silencieux

Le passage d'une gaine ne doit pas être à la source d'une dégradation des contraintes acoustiques imposées dans les locaux concernés, qu'il s'agisse de limite de bruit ambiant ou d'isolement acoustique. Les principes suivants devront impérativement être respectés :

- Toutes les gaines dans lesquelles règne un niveau de pression acoustique incompatible avec la limite de bruit de fond imposée dans le local traversé seront réalisées ou encoffrées en plaques de plâtre avec interposition de laine minérale à la charge du présent corps d'état.
- Toutes les gaines mettant en communication directe deux locaux pour lesquels est demandé un isolement acoustique particulier seront si nécessaire renforcées ou encoffrées, sur toute la longueur du local traversé et selon le cas et l'isolement acoustique requis, au moyen d'une coquille de plâtre toilé,

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

de plaques de plâtre ou d'une gaine tôle double peau. Cette sujétion est rigoureusement indispensable afin d'éviter toute réduction d'isolement acoustique par pont phonique en double traversée. Ces prestations sont dues aux frais du titulaire du présent corps d'état.

- Toutes les gaines circulant en extérieur en terrasse et dans lesquelles règne un niveau de pression acoustique incompatible avec la limite de bruit de fond imposée en limite de propriété ou en limite de terrasse seront réalisées ou encoffrées avec tôle d'acier enserrant une laine minérale autour de la gaine elle-même (à la charge du présent corps d'état).

**Vitesses d'air dans les réseaux :** Les vitesses de soufflage et de reprise de l'air doivent être choisies de façon à ce que le niveau de puissance acoustique régénéré par les bouches de distribution soit compatible avec la contrainte en termes de niveau de pression acoustique global en dB(A) ou en terme de courbe NR retenu dans le local considéré.

#### Traitement interne des gaines

Si nécessaire au respect des contraintes acoustiques imposées dans la Notice Acoustique, les gaines seront revêtues intérieurement aux frais du titulaire du présent corps d'état d'un matériau absorbant destiné à réduire le niveau de pression acoustique présent à l'intérieur de celles-ci. Ce matériau devra avoir préalablement obtenu l'accord du bureau études « fluides » de la Maîtrise d'Œuvre.

#### Réglage des débits

Les registres de réglage employés seront situés suffisamment en amont des bouches de soufflage et reprises afin d'éviter la perception des bruits créés par l'augmentation de vitesse de l'air à leur passage. L'utilisation de régulateurs de débit à commande électrique doit permettre le respect de l'ensemble des contraintes acoustiques lorsque le débit de cet équipement conduit au bruit régénéré au passage de l'air maximal. Par ailleurs, l'utilisation de dampers est strictement proscrite.

#### Vitesses d'air – Choix des bouches

Les vitesses de soufflage et de reprise de l'air seront choisies de façon à ce que le niveau de puissance acoustique régénéré par les bouches de distribution terminales soit compatible avec la contrainte en terme de niveau de pression acoustique global en dB(A) ou en terme de courbe NR retenu dans le local considéré ou en prise et rejet sur l'espace extérieur

Bien entendu le choix et le dimensionnement des bouches doivent tenir compte du Lw régénéré au passage de l'air.

#### Traitement absorbant des plénums

Pour respecter les contraintes fixées, tous les plénums de soufflage ou de reprises recevront un matériau absorbant installé en sous-face du gradin toute surface au moyen d'un matelas de fibres minérales de 10 cm surfacé par un voile de verre pour éviter toute défibrillation, aux frais du titulaire du présent corps d'état.

Un traitement acoustique absorbant identique (Laine minérale surfacée d'un voile de verre de 10 cm d'épaisseur) sera mis en œuvre dans les trémies maçonnées lorsque celles-ci font plus de 10 m de long. Le traitement sera mis en œuvre sur une paroi toute hauteur, aux frais du titulaire du présent corps d'état.

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

**Ventilo-convecteurs - quand prévu:** les ventilo-convecteurs seront câblés 3 vitesses uniquement, la vitesse moyenne doit être celle non dépassée pendant 85% de l'année, elle doit permettre de respecter les valeurs données ci-dessus dans le présent chapitre. En petite vitesse, la valeur sera réduite de 3dB(A). En grande vitesse une augmentation de 5dB(A) est tolérée.

Ils devront être suspendus au moyen de plots antivibratoires dimensionnés en fonction du poids et pour la vitesse de rotation la plus faible de l'appareil. Les plots doivent garantir un taux de filtrage des vibrations de 90% pour la vitesse de fonctionnement la plus basse.

S'agissant du niveau sonore dans les locaux du projet : Des ventilo-convecteurs sont prévus, ils seront sélectionnés de manière à ce qu'à la vitesse d'usage qui devra être thermiquement et aérauliquement le plus fréquente le niveau sonore demandé soit respecté dans ces locaux.

**Le critère de choix des ventilo-convecteurs (dimensionnement, marque type et modèle) se fera aussi en fonction des critères acoustiques. Les gammes les plus silencieuses seront préférées.**

Nous rappelons que pour les ventilo-convecteurs retenus il sera impérativement demandé au fournisseur des équipements des essais acoustiques dans leurs laboratoires (à la charge du fournisseur). Ces essais acoustiques seront faits en présence de l'acousticien de la maîtrise d'oeuvre du projet lors des études d'exécution. Les niveaux de puissance acoustique au soufflage, à la reprise et rayonné, de 63Hz à 8000Hz seront demandés aux débits et puissance calorifique retenus par le bureau d'étude fluide de la maîtrise d'oeuvre

Dans tous les cas, les ventilo-convecteurs doivent être raccordés soufflages et reprises avec des traitements atténuateurs adaptés aux objectifs de niveaux de bruit dans les locaux. Les gaines de soufflage et de reprise seront de type Viny-Phon M1 des Ets France Air ou équivalent d'une longueur de 2 mètres au moins. La sélection des terminaux sera à faible génération de niveau sonore.

### Suspensions

D'une manière générale, toutes les gaines de distribution d'air situées seront maintenues ou fixées par l'intermédiaire de suspentes antivibratoires ou avec interposition d'un matériau élastique d'au moins 5 mm d'épaisseur.

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

### 3.5 NIVEAUX DE PRESSION PONDERES DU BRUIT DE CHOCS STANDARDISE $L'_{NTW}$

Les objectifs en termes de niveaux de bruit dus aux impacts sont les suivants :

Locaux administratifs, bureaux, salle réunion... :  $L'_{nT,w} \leq 60\text{dB}$

**Sols durs (pierre, linoléum, carrelage...) :** pour respecter ces valeurs, les revêtements de sols durs sont systématiquement sur sous-couches ou sur chapes flottantes de sorte que l'ensemble revêtement + sous-couche ou revêtement + chape sur sous-couche soit caractérisé par un  $\Delta L_w$  (delta L) d'au moins 18dB. Sous couche de type Assour Chape des Ets Siplast ou Vélaphone de SOPREMA ou équivalent.

**Sols souples :** les autres revêtements de sol (revêtement de type Linoléum, PVC, moquette, ...) doivent respecter les  $\Delta L_w$  (delta L) supérieurs à 18dB dans tous les cas.

**Attention :** un linoléum, sauf s'il est livré provenant d'usine avec sous-couche intégrée et  $\Delta L_w$  (delta  $L_w$ ) de 18dB au moins, est considéré comme un sol dur. Dito pour une résine.

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

### 3.6 MAITRISE DE L'ACOUSTIQUE INTERNE DES LOCAUX

#### 3.6.1 OBJECTIFS

Les objectifs de durée de réverbération seront les suivants :

|  |   |
|--|---|
| Halles des bassins (4700m <sup>3</sup> ) :               | <b>Tr=2,1 s (+/- 0,2s) (125Hz et 250Hz)**</b><br><b>Tr=1,6 s (+/-0.2s) (500Hz et au-delà)**</b> |
| Local direction, infirmerie,...                          | <b>Tr= 0,8 seconde (+/-0.2s)</b>  |
| Vestiaires individuels, casiers, vestiaires collectifs : | <b>Tr =0,8 seconde (+/-0.2s)</b>  |
| Hall accueil :   | <b>Tr = 1,2 seconde (+/-0.2s)</b>   |

\*prise en compte des différents textes de normalisations applicables (cf § 2.2) et définitions des objectifs vis-à-vis des critères les plus contraignants (**Norme Française P-90-207, octobre 1992**)

\*\*Le programme de l'opération impose des objectifs acoustiques dans la halle sportive plus contraignants que les normes en vigueur ou le HQE. Ces demandes programmatiques ont bien été prises en compte.

#### 3.6.2 SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

Les traitements proposés à ce stade sont les suivants :

##### Halle bassins

Il est envisagé :

- Faux-plafond en fibre minérale toute surface

|                    |      |      |      |      |      |      |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|
| - Fréquence (Hz) : | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 |
| - Alpha Sabine     | 0.35 | 0.70 | 0.80 | 0.85 | 0.85 | 0.85 |

Surface minimale du traitement en plafond: 100 %

- Traitement acoustique type bois ajouré à 30% minimum devant laine minérale surfacée de 100mm ou équivalent.

Le matériau sera disposé sur les façades opaques disponibles sur une surface de 54m<sup>2</sup> aux murs de la Halle et 280m<sup>2</sup> des retombées des Sheds minimum.

Le matériau devra respecter les coefficients d'absorption par bande d'octave suivants :

|                  |     |      |      |      |      |      |
|------------------|-----|------|------|------|------|------|
| Fréquence (Hz) : | 125 | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 |
| Alpha Sabine     | 0.2 | 0.70 | 0.85 | 0.85 | 0.80 | 0.70 |

##### Infirmerie, local direction, Vestiaires collectifs – zones des vestiaires individuels, zones casiers, Hall accueil, ... :

- Traitement absorbant en plafond, toutes surfaces, genre panneaux de fibres surfacées épaisseur ou équivalent choisis adaptés pour zones très humides. Ils vérifieront les coefficients d'absorption minimums suivants :

|                  |      |      |      |      |      |      |
|------------------|------|------|------|------|------|------|
| Fréquence (Hz) : | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 |
| Alpha Sabine     | 0.40 | 0.70 | 0.80 | 0.80 | 0.90 | 0.90 |

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

#### Circulations :

- Traitement absorbant en plafond, toutes surfaces, genre panneaux de fibres surfacées épaisseur 20mm au moins ou équivalent choisis adaptés pour zones très humides. Ils vérifieront les coefficients d'absorption minimums suivants :

|                  |      |      |      |      |      |      |
|------------------|------|------|------|------|------|------|
| Fréquence (Hz) : | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 |
| Alpha Sabine     | 0.40 | 0.70 | 0.80 | 0.80 | 0.90 | 0.90 |

#### Dans le hall et circulations liées, il est envisagé :

- Faux plafond absorbant ( $\alpha_w > 0,60$ ) toute surface.

|                  |      |      |      |      |      |      |
|------------------|------|------|------|------|------|------|
| Fréquence (Hz) : | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 |
| Alpha Sabine     | 0.35 | 0.60 | 0.70 | 0.70 | 0.65 | 0.60 |

#### Locaux techniques :

- Traitement absorbant en plafond, toutes surfaces, genre panneaux de fibres de bois et laine minérale genre Organic mineral 75mm des Ets. Knauf ou techniquement équivalent ou laine minérale surfacée M0. Ils vérifieront les coefficients d'absorption minimums suivants :

|                  |      |      |      |      |      |      |
|------------------|------|------|------|------|------|------|
| Fréquence (Hz) : | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 |
| Alpha Sabine     | 0.40 | 0.70 | 0.80 | 0.80 | 0.90 | 0.90 |

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

### 3.7 LIMITES DE BRUIT MAXIMALES ADMISSIBLES DANS LES LOCAUX TECHNIQUES

Afin de pouvoir respecter les limites de bruit de fond dans les différents locaux en fonction des mitoyennetés, il convient de se fixer des niveaux maxima admissibles à ne pas dépasser dans les locaux techniques. Ces valeurs sont fixées à :

|                                     |                         |
|-------------------------------------|-------------------------|
| Locaux traitement eau :             | NR 65 limités à 70dB(A) |
| Locaux électriques :                | NR 50 limités à 60dB(A) |
| Local chaufferie- froid :           | NR 65 limités à 75dB(A) |
| Locaux ventilation – climatisation: | NR 55 limités à 65dB(A) |
| Autres locaux techniques :          | NR 50 limités à 60dB(A) |

*Nota* : Absences de tonalités marquées au sens de NFS 31-010 d'une part **et** de tons purs d'autre part comme contraintes supplémentaires.

Les traitements des locaux techniques seront à fixer en phase suivante, en fonction des appareils effectivement envisagés et des mitoyennetés. A ce stade des études, il est prévu :

- L'enveloppe des locaux technique est en béton, avec dalles de planchers haute et basse et voiles périphériques épaisseur 20cm au moins (béton coulé en place).
- Traitement intérieur des locaux avec panneaux de fibres de bois et laine minérale genre Organic mineral 75mm des Ets. Knauf ou techniquement équivalent ou laine minérale surfacée M0.
- Blocs portes sur extérieur d'accès à des locaux techniques à  $R_{A,ti}=40\text{dB}$ .
- Blocs-portes d'accès aux locaux techniques depuis l'intérieur du bâtiment : Bloc porte à  $R_A=40\text{dB}$  sur circulation ou deux blocs portes  $R_A=35\text{dB}$  chacun si accès depuis un local noble.
- Traitement des ventilations des locaux techniques par silencieux dans caissons au droit des percements des façades (y compris VH et VB statiques).
- Les prises et rejets d'air et les ventilations statiques ou dynamiques des locaux techniques vers l'extérieur, seront systématiquement traités acoustiquement, afin de respecter les niveaux de bruit en extérieur dans l'environnement (silencieux à baffles parallèles...).
- De même pour les ventilations vers les locaux intérieurs : des silencieux en réseaux seront installés aux traversées des parois ou dalles des locaux techniques, pour le traitement des problèmes d'interphonie.
- Les planchers bas des locaux techniques sont IMPERATIVEMENT de type plancher béton coulé en place de 18cm d'épaisseur **et EN AUCUN CAS de type dalle alvéolaires**
- Dans tous les cas, les équipements reposeront sur des plots antivibratoires, les prises et rejets d'air sur l'extérieur seront équipés de traitements acoustiques genre silencieux à baffles parallèles...
- Un carneau est situé dans le local technique CTA R+1, celui-ci dessert le local fitness. Ce carneau devra être prévu en béton 20 cm et parpaings pleins de 20 cm d'épaisseur enduits 1 face.

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

### 3.8 LIMITES DE BRUIT MAXIMALES ADMISSIBLES EN REGARD DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

#### 3.8.1 OBJECTIFS

Un diagnostic acoustique environnemental a été réalisé par la Maîtrise d'Ouvrage.

Les niveaux de bruits résiduels pris comme référence dans notre étude sont donnés ci-dessous en période diurne et en période nocturne :

Pour tous les équipements techniques :

- En limite de propriété et en terrasse en **période nocturne**, le niveau de pression acoustique maximum admissible tout équipement en fonctionnement, et à une distance de 2 m de toute prise ou rejet d'air ou effluent de gaz brûlé est fixé à **33 dB(A)** avec comme condition supplémentaire le respect de la courbe **NR27**. La même règle est à prendre en compte pour toute paroi ou porte de local technique.
- En **période diurne**, pour les mêmes conditions, ce niveau est porté à **41dB(A)** avec comme condition supplémentaire le respect de la courbe **NR35**.

#### Traitement des équipements (prises et rejets d'air...) :

Pour les prises et rejets, les équipements reçoivent des façons de silencieux qui les coiffent ou en forment les parois latérales.

Les prises et rejets doivent se faire côtés opposés aux riverains pour jouer sur le bénéfice de l'effet de directivité.

Toutes les gaines extérieures sont double peau (tôle acier - laine – viscoélastique 2,5mm tôle).

Pour les autres équipements (VMC) des capots sont prévus ainsi que des silencieux soufflage/reprise.

Dans tous les cas, les équipements en extérieurs devront vérifier les niveaux de bruit maximaux en limite de terrasse du projet selon la configuration la plus pénalisante.

#### 3.8.2 TRAITEMENT DES EQUIPEMENTS

Une attention très particulière doit être portée aux installations techniques dans la présente opération.

**Traitements antivibratoires :** Les centrales de traitement d'air, les équipements de production de chaleur, les ventilateurs et les pompes doivent être posés sur des plots antivibratoires, dimensionnés en fonction de leur poids et vitesse de rotation. Ces plots doivent apporter une efficacité d'amortissement des vibrations d'au moins 98 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.

En tout état de cause, il est prévu un système suspendu équilibré et le système élastique utilisé, doit être de type plots à ressorts. Le système de suspension ne doit, en aucun cas, être constitué d'une couche continue de matériau en sous-face du massif.

Il sera pris en compte les flèches statiques des éléments structurels tels que planchers sur lesquels reposent les équipements afin d'éviter les résonances parasites.

A ce titre la dalle support ou tout autre système de support ou d'appui sous les équipements, doit être dimensionnée pour respecter les règles de déflexion sous charge données dans la suite : la déflexion sous charge des dalles et éléments support des équipements sur leurs plots antivibratoires doit rester inférieure au 1/10<sup>ème</sup> de la déflexion des plots sous la charge des équipements qu'ils portent.

Tous les raccordements des gaines, câbles et canalisations sur les appareils doivent être réalisés par l'intermédiaire de manchettes et raccords souples. Il est primordial que ceux-ci possèdent une flexibilité compatible avec l'efficacité des systèmes suspendus.

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

Les armoires électriques doivent également être posées sur plots antivibratiles ou fixés sur une paroi verticale au moyen de suspentes élastiques dimensionnées pour obtenir une fréquence propre des systèmes suspendus inférieure ou égale à 8Hz. Bien entendu, pour les appareils à faible vitesse de rotation, c'est-à-dire dont la vitesse de rotation est inférieure à 800tr/mn, les éléments de suspension doivent être complétés par des amortisseurs visqueux.

**NOTA 1** : Dans tous les cas, les plots utilisés lorsqu'il s'agit de ressorts doivent respecter:

- A titre de sécurité, et pour autoriser les réglages altimétriques ultérieurs, par modification de calage, les ressorts équipant les boîtes devront avoir une flèche à bloc au moins supérieure à 10 mm à la flèche en service, et les contraintes dans **les ressorts devront rester admissibles, même à spires jointives.**
- Traitements pour tenue aux agressions des milieux où ils sont exposés (en extérieur notamment),
- Pose des butées anti-dévers et éléments nécessaires pour assurer le bon fonctionnement des appareils,
- ...

**NOTA 2** : Les plots antivibratoires autres qu'à ressorts (pour les cas où ils sont admis) doivent être dimensionnés en tenant compte des comportements dynamiques des matériaux (par exemple, un élastomère peut avoir une rigidité dynamique égale à plus de deux fois la rigidité statique) mais également des facteurs de forme, rigidité horizontale,...

La déflexion minimale (contrainte complémentaire au taux de filtrage imposé) sera d'au moins 10mm. Enfin, les garanties écrites des fournisseurs sur la tenue dans le temps, l'absence de fluage sur 10ans... devront être fournies.

**Traitements acoustiques des équipements** : La sélection des matériels se fera en fonction des contraintes acoustiques. Les niveaux de pression acoustique dans les locaux techniques devront être respectés strictement afin de ne pas créer d'émergences dans les locaux et zones mitoyennes. A ce titre, toutes les centrales de traitement d'air et ventilateurs seront du type double peau. En plus de cela, des renforcements des carcasses avec pose d'une couche de viscoélastique épaisseur 2.5mm seront prévus sur les tôles des enveloppes des appareils.

**Ventilation des L.T. (de tous les corps d'état)** : Des silencieux sont à installer sur toutes les prises et rejets d'air (y compris les prises et rejets d'air statiques de type VB et VH notamment) pour respecter les contraintes fixées à 5 mètres de ces éléments.

**Éléments terminaux – bouches** : Le choix des éléments terminaux de soufflage et de reprise se fera impérativement en fonction des contraintes acoustiques. Dans tous les cas, pour les réglages de débit, les dampers sont interdits.

**Pises d'air et rejets d'air** : Afin de respecter le niveau à ne pas dépasser en limite de propriété, des silencieux primaires doivent être installés sur tous les réseaux des centrales d'air : à la prise d'air et au rejet de la centrale d'air. Les silencieux primaires seront situés le plus près possible du ventilateur en prenant garde que la distance ventilateur-silencieux soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent.

Les silencieux sélectionnés seront du type à baffles parallèles et de longueur efficace 2m minimum (dimensionnement à réaliser par l'entreprise). Les sections de gaine de prise d'air devront être adaptées pour permettre une vitesse de passage de l'air dans le silencieux inférieure à 7m/s.

Les sections libres, pour le passage de l'air au droit des silencieux, devront être les plus généreuses possibles afin d'éviter les bruits de régénération occasionnés par la circulation de l'air à grande vitesse.

|           |                        |                   |
|-----------|------------------------|-------------------|
| BVL       | PISCINE DE BOUZONVILLE | Cabinet Lamoureux |
| Phase APD | NOTICE ACOUSTIQUE      | NOVEMBRE 2015     |

Les sections de prise et de rejet d'air doivent être équipées de silencieux et de grilles acoustiques dimensionnés de manière à ce que le niveau de bruit provoqué respecte les contraintes fixées en matière de niveaux de pression acoustique.

**Pièges à son :** Des silencieux primaires et secondaires doivent être installés au soufflage comme à la reprise des ventilateurs, armoires, caissons VMC, MTA,... et d'une manière générale sur tous les réseaux de ventilation/climatisation y compris « réseaux de mélange ». Les silencieux primaires seront situés le plus près possible du ventilateur en prenant garde que la distance ventilateur – silencieux soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent.

Les silencieux choisis seront du type à baffles parallèles, une réserve de 4m doit être prévue de part et d'autre des équipements pour installations des silencieux.

L'Entreprise doit s'arranger pour que les sections libres pour le passage de l'air, au droit des silencieux, soient les plus généreuses possibles afin d'éviter les bruits de régénération occasionnés par la circulation de l'air à grande vitesse. Pour ce faire, les éléments convergents et divergents installés de part et d'autre des silencieux seront munis d'un traitement interne de 20mm de fibre de roche surfacée.

En tout état de cause, tous les silencieux mis en œuvre par l'Entreprise doivent posséder des caractéristiques acoustiques mesurées et garanties par les fournisseurs (le justificatif fourni doit préciser s'il s'agit d'essais statiques ou dynamiques). En aucun cas de simples extraits de documentations de fabricants ne seront acceptés.

Les baffles des silencieux primaires et secondaires sont montés de manière à être « à 90° » s'agissant de leurs axes. La distance entre silencieux primaires et secondaires doit respecter les règles permettant d'obtenir une efficacité maximale y compris aux basses fréquences.

### Antitéléphonie

Les réseaux de gaines doivent permettre le respect des isolements acoustiques retenus entre les différents locaux. A ce titre, tous les dispositifs « antitéléphoniques » sont dus à ce corps d'état (silencieux, coudes et gaines traitées...). Ces traitements antitéléphonie s'appliquent de même à tous les réseaux de désenfumages concernés qu'ils soient statiques ou dynamiques.

Dans les deux cas les traitements antitéléphoniques sont dus au titre du présent corps d'état.

Les principes des traitements antitéléphoniques sont aussi à appliquer dans le cas de mise en communication d'un **local avec l'extérieur**. Dans ce cas, c'est l'isolement du local vis-à-vis de l'extérieur qu'il convient de respecter, ou la contrainte de limite de bruit en limite de propriété s'il y a mise en communication d'un local technique avec l'extérieur.

NOTA : pour les calculs d'antitéléphonie, la règle pour dimensionner les dispositifs à installer est de respecter un isolement supérieur de 10dB(A) au moins suivant ces voies de transmission par rapport au  $D_{NAT}$  exigé entre deux locaux adjacents.

**Canalisations d'EP, EU et assimilés :** Les canalisations EP, EV et EU (fonte et PVC) lorsqu'elles cheminent dans un local sensible ou dans la salle ou la scène, doivent être enserrées dans un "calorifuge acoustique" composé d'une couche de viscoélastique type Gébérit Isol collé toutes surfaces des canalisations, l'ensemble étant ensuite intégré complètement dans une façon de gaine technique isolée avec laine minérale dense.