

PISCINE COMMUNALE DE SAINT-JEAN DE BRAYE

CONSTRUCTION D'UNE NOUVELLE PISCINE



DCE 08 NOV. 2013	NOTICE ACOUSTIQUE	PEC 08
----------------------------	--------------------------	---------------

MAITRE D'OUVRAGE	Ville de Saint Jean de Braye Mme Véronique Richard 43, rue de la Marie / BP 90009 / 45800 SAINT JEAN DE BRAYE	Tél : 02.38.41.45.63 Fax : 02.38.45.95.36 vrichard@ville-saintjeandebraye.fr
------------------	--	--

AMO	IPK Conseil Immeuble Green Valley 849, rue Favre de Saint Castor / 34080 MONTPELLIER	Tél : 04.67.69.10.69 Fax : 04.67.69.90.98 contact@ipk-conseil.com
-----	---	---

MAITRE D'OEUVRE	BVL ARCHITECTURE (BOUËT - VIDAL - LAROUDIE) 66, rue de Sèvres 75007 PARIS	Tél. 01.56.58.52.30 Fax : 01.56.58.52.31 bvl@bvlarchitecture.com
-----------------	---	--

BUREAU D'ETUDE T.C.E.	CD2I M. Philippe Vignoles 13 rue André Villet / 31400 TOULOUSE	Tél. 05.61.80.89.13 Fax : 05.61.20.45.91 cd2i.france@orange.fr
--------------------------	---	--

ECONOMISTE	SARL JEAN PAUL DELOMENIE M. Jean Paul Deloménie 12 rue Robert Schuman / BP 13 / 87170 ISLE	Tél. 05.55.49.19.50 Fax : 05.55.49.04.50 delomeniejp@delomeniejp.fr
------------	---	---

HYDROGEOLOGUE	EDREE M. Bruno Leclerc Parc des Aulnaies / 84, rue du Beuvron / 45160 OLIVET	Tél. 02.38.64.02.30 Fax : 02.34.59.11.10 infos@edree.fr
---------------	---	---

CONTROLEUR TECHNIQUE	QUALICONSULT Mme Cécile CALLIER L'Atriade / 431, rue de la Bergeresse / 45166 OLIVET CEDEX	Tél. 02.38.49.32.00 Fax : 02.38.63.06.25 cecile.callier@qualiconsult.fr
-------------------------	---	---

COORDONNATEUR SPS	QUALICONSULT M. Joël LEBRUN L'Atriade / 431, rue de la Bergeresse / 45166 OLIVET CEDEX	Tél. 02.38.49.32.00 Fax : 02.38.63.06.25 joel.lebrun@qualiconsult.fr
-------------------	---	--

--	--	--

IND.	DATE	MODIFICATION

**CONSTRUCTION D'UNE NOUVELLE PISCINE
SAINT-JEAN DE BRAYE (45)**

**NOTICE ACOUSTIQUE
PHASE APD**

**INDICE 0
JUN 2013
DOCUMENT DE 16 PAGES**

CABINET LAMOUREUX

4 BIS RUE SIMONET
75013 PARIS

Maîtrise d'ouvrage :

Vilel de Saint Jean de Braye
43 RUE DE LA MAIRIE BP90009
45800 SAINT JEAU DE BRAYE

Maîtrise d'œuvre mandataire :

BVL ARCHITECTURE

66 RUE DE SEVRES
75007 PARIS

BVL	PISCINE DE SAINT-JEAN DE BRAYE	Cabinet Lamoureux
Phase APD	NOTICE ACOUSTIQUE	Juin 2013

-SOMMAIRE-

1	PREMIERE PARTIE : GENERALITES.....	3
1.1	PREAMBULE	3
2	DEUXIEME PARTIE : DEFINITIONS – NORMALISATIONS - REGLEMENTATIONS.....	3
2.1	DEFINITIONS.....	3
2.1.1	Limites de bruit ambiant	3
2.1.2	Isolement acoustique standardisé pondéré aux bruits aériens $D_{NT,A}$ et $D_{NT,A,TR}$	4
2.1.3	Indice d'affaiblissement acoustique pondéré	4
2.1.4	Niveau de pression acoustique pondéré du bruit de choc standardisé	4
2.1.5	Réduction du niveau de bruit de choc pondéré ΔL_w	5
2.1.6	Durée de réverbération TR	5
2.1.7	Rappel de définitions	6
2.2	NORMALISATION - REGLEMENTATION ACOUSTIQUE APPLICABLE AU PROJET	6
2.2.1	Normalisation applicable	6
2.2.2	Réglementations acoustiques applicables	6
3	TROISIEME PARTIE : CONTRAINTES ACOUSTIQUES PROPOSEES.....	8
3.1	NOMENCLATURE DES CLOISONS / DOUBLAGES UTILISES	8
3.1.1	cloisons / maçonneries utilisées	8
3.1.2	Parpaings pleins de 15 cm PP15.....	8
3.1.3	Parpaings creux de 15 cm PC15.....	8
3.2	ISOLEMENT ACOUSTIQUE INTERIEUR	8
3.2.1	remarques préliminaires générales.....	8
3.2.2	Zone vestiaires / douches	9
3.2.3	Zone bassin.....	10
3.2.4	zone administrative	10
3.3	ISOLEMENT AUX BRUITS AERIENS VIS-A-VIS DE L'ESPACE EXTERIEUR.....	10
3.4	NIVEAUX DE BRUIT DE FOND TOUTES SOURCES CONFONDUES (Y COMPRIS VENTILATION ET ECLAIRAGE)	11
3.5	NIVEAUX DE PRESSION PONDERES DU BRUIT DE CHOX STANDARDISE L'_{ntw}	12
3.6	MAITRISE DE L'ACOUSTIQUE INTERNE DES LOCAUX.....	12
3.6.1	objectifs (suivant le référentiel HQE, et NFP90207)	12
3.6.2	solutions constructives	12
3.7	LIMITES DE BRUIT MAXIMALES ADMISSIBLES DANS LES LOCAUX TECHNIQUES.....	13
3.8	LIMITES DE BRUIT MAXIMALES ADMISSIBLES EN REGARD DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	14
3.8.1	objectifs	14
3.8.2	traitement des équipements	15

BVL	PISCINE DE SAINT-JEAN DE BRAYE	Cabinet Lamoureux
Phase APD	NOTICE ACOUSTIQUE	Juin 2013

1 PREMIERE PARTIE : GENERALITES

1.1 PREAMBULE

L'obtention des objectifs fixés sur le plan acoustique dans le cadre de la construction d'une nouvelle piscine à Saint Jean de Braye (45), 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 devront 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 APD définit et précise les critères acoustiques imposés et les solutions techniques pour le bâtiment à ce stade. 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.

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 les 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 :

BVL	PISCINE DE SAINT-JEAN DE BRAYE	Cabinet Lamoureux
Phase APD	NOTICE ACOUSTIQUE	Juin 2013

- 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 **Ctr** 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).

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 $L'_{nT,W}$.

BVL	PISCINE DE SAINT-JEAN DE BRAYE	Cabinet Lamoureux
Phase APD	NOTICE ACOUSTIQUE	Juin 2013

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 ΔL_w

Ce critère noté ΔL_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 14cm 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.

2.1.6 DUREE DE REVERBERATION T_R

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.

BVL	PISCINE DE SAINT-JEAN DE BRAYE	Cabinet Lamoureux
Phase APD	NOTICE ACOUSTIQUE	Juin 2013

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).

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

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

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

BVL	PISCINE DE SAINT-JEAN DE BRAYE	Cabinet Lamoureux
Phase APD	NOTICE ACOUSTIQUE	Juin 2013

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^{er} 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 α_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 L_{pc}).

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 maximum de 105dBA 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 et le LA_{eq} maximum sur 10mn doit rester inférieur à 85dBA+/-3

Cependant, dans le cas d'une sonorisation, une excellente intelligibilité sera visée pour la parole (messages de sécurité, évacuation,...): STI de 0.6 + :-0,05 au minimum.

BVL	PISCINE DE SAINT-JEAN DE BRAYE	Cabinet Lamoureux
Phase APD	NOTICE ACOUSTIQUE	Juin 2013

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

Parpaings pleins perforé de 15cm enduits deux faces (masse surfacique parois y compris enduits 320 kg/m²), caractérisé par un $R_A > 52$ dB

On définit : Parpaings pleins de 15cm PP15

3.1.3 PARPAINGS CREUX DE 15 CM PC15

Parpaings creux de 15cm enduits deux faces (masse surfacique parois y compris enduits 220 kg/m²), caractérisé par un $R_A > 47$ dB

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 $R_A > 47$ 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).

BVL	PISCINE DE SAINT-JEAN DE BRAYE	Cabinet Lamoureux
Phase APD	NOTICE ACOUSTIQUE	Juin 2013

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 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^{ème} ou aluminium 30/10^{ème} formant façon de cornière de finition (les jonctions avec façades, sol ou cloisons doivent être étanches, par compressions de joints),
- viscoélastique 10kg/m² et 5mm, genre Amortson Bi de ENAC ou équivalent, collé en face arrière des tôles toutes surfaces,
- laine minérale à 80kg/m³, comprimée dans le volume entre tôles,
- tôle d'acier 20/10^{ème} 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).

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

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: 35dB

- Séparatif en PC15 ou voile béton
- Bloc porte à $R_A=37dB$

Isolement acoustique standardisé $D_{nT,A}$ entre circulations et vestiaires du personnel femmes (respectivement hommes): 35dB

- Séparatif en PC15 ou voile béton
- Bloc porte à $R_A=37dB$

BVL	PISCINE DE SAINT-JEAN DE BRAYE	Cabinet Lamoureux
Phase APD	NOTICE ACOUSTIQUE	Juin 2013

3.2.3 ZONE BASSIN

Isolement acoustique standardisé $D_{nT,A}$ entre bassins et local MNS / Infirmierie : 33dB

- Eléments menuisés vitrés à $R_A=36dB$ (exemple vitrage Stadip Silence 44-2 monté dans une menuiserie performante)
- Bloc-porte donnant sur bassins à $R_A = 35dB$
- Paroi opaque en PC15 ou voile béton

3.2.4 ZONE ADMINISTRATIVE

Isolement acoustique standardisé $D_{nT,A}$ entre circulation et locaux personnels : 35dB

- Séparatif en PC15 ou voile béton
- Bloc porte à $R_A=37dB$
- Élément menuisé vitrés (si prévus) caractérisé par un $R_A=35dB$, et limité à $\frac{1}{4}$ de la surface totale de la paroi sur circulation

Isolement acoustique standardisé $D_{nT,A}$ entre locaux du personnel : 43dB (HQE TP)

- Séparatif en PP15 ou voile béton

Isolement acoustique standardisé $D_{nT,A}$ entre circulations et locaux du personnel : 35dB

- Séparatif en PC15 ou voile béton
- Bloc porte à $R_A=37dB$

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 directe. Seule la D2152 (avenue de verdun est classée en catégorie 3.

Mais le but est aussi la protection dans le sens piscine vers riverains et dans ce cas il faut contenir le bruit émis dans la piscine pour protéger les riverains (pavillons) le long de l'avenue Pierre Mendès France

En conséquence, il sera requis un isolement acoustique de façade global vis-à-vis de l'extérieur de :

$$D_{nTA,tr} = 35dB$$

A ce titre, on prévoit :

- **Couverture** métallique caractérisé par un $R_{A,tr}=33 dB$ au moins de type ARVAL HAIRAQUATIC ou techniquement équivalent
- **Parois structurelles** en béton épaisseur 18 cm,
- **Eléments menuisés vitrés de façade (tous cas)** à $R_{A,tr}=35dB$ au moins (châssis + vitrage + joints) procès verbal d'essais à l'appui, équipé par exemple de doubles vitrages à $R_{A,tr}=35dB$ au minimum (obligation de moyens minima) dans menuiseries et joints performants
- **Verrières :**
- **Blocs-portes** en façade caractérisés par un $R_{A,tr}$ d'au moins 35dB, tous cas, y compris blocs-portes menuisés vitrés de façade. Complexe vitré dito façade par exemple.
- **Lanterneaux** et autres éléments de toiture, trappes... Tous à $R_{A,tr}=35dB$ (pas de polycarbonate) au moins.

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 SAINT-JEAN DE BRAYE	Cabinet Lamoureux
Phase APD	NOTICE ACOUSTIQUE	Juin 2013

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	NR35 limités à 40dB(A)
Bureaux et assimilés Infirmierie bureaux, salles réunions, salle repos	NR30 limités à 35 dB(A)
Sanitaires, circulations, douches 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 sélectionnées 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 ravalements.

BVL	PISCINE DE SAINT-JEAN DE BRAYE	Cabinet Lamoureux
Phase APD	NOTICE ACOUSTIQUE	Juin 2013

3.5 NIVEAUX DE PRESSION PONDERES DU BRUIT DE CHOIX STANDARDISE L'_{NTW}

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

Locaux administratifs, : $L'_{NTW} \leq 60dB$

Sols durs (pierre, linoléum, carrelage...) : pour respecter ces valeurs, les revêtements de sols durs des locaux "pieds secs" 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 ΔL_W (delta L) d'au moins 18dB. Sous couche de type Assour Chape des Ets Siplast ou Vélaphone de SOPREMA ou équivalent.

Les locaux en question sont notamment : hall d'accueil, vestiaires (zones "sèches")...

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

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

3.6 MAITRISE DE L'ACOUSTIQUE INTERNE DES LOCAUX

3.6.1 OBJECTIFS (SUIVANT LE REFERENTIEL HQE, ET NFP90207)

Les objectifs de durée de réverbération seront les suivants :

Halles des bassins : $Tr \leq 0,10 \text{ Volume}^{1/3}$ (moyenne des durées de réverbération de fréquences centrales comprises entre 500 et 4000Hz) soit 1,5 s (+/-0.2s) (500Hz et au-delà)*

Critères retenus:

- $Tr=2,1$ s (+/- 0,2s) (125Hz et 250Hz) (NFP90207)
- (500Hz et au-delà)*

VOLUME : 3400m³ pour les grands bassins, soit $TR < 1,5s$ (+/-0,2)(environ 0,1V^{1/3})

Bureau chef bassin, MNS, infirmerie,...	$Tr = 0,6$ seconde (+/-0.2s)
Bureaux, Infirmerie, vestiaires collectifs :	$Tr = 0,6$ seconde (+/-0.2s)
Vestiaires individuels, casiers :	$Tr = 0,8$ seconde (+/-0.2s)
Hall accueil :	$Tr = 1$ seconde (+/-0.2s)

*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 et référentiel HQE)

3.6.2 SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

Les traitements proposés à ce stade sont les suivants :

Dans les bassins, il est envisagé :

BVL	PISCINE DE SAINT-JEAN DE BRAYE	Cabinet Lamoureux
Phase APD	NOTICE ACOUSTIQUE	Juin 2013

- Complexe de toiture en bac acier perforé de type HAIRAQUATIC respectant les coefficients d'absorption par bande d'octave suivants :

Fréquence (Hz) :	125	250	500	1000	2000	4000
Alpha Sabine	0.60	0.80	0.80	0.80	0.85	0.80

Surface minimale du traitement en plafond: 100 %

- Traitement lattis bois fortement ajouré (type "1 plein pour 1 vide") devant laine minérale de 50mm surfacée de type MAKUSTIK MA06. Le matériau sera disposé sur les façades opaques disponibles sur une surface de 150m².

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

Fréquence (Hz) :	125	250	500	1000	2000	4000
Alpha Sabine	0.10	0.50	0.90	0.90	0.75	0.60

Surface minimale du traitement en parois latérales : 75 m²

AJOUT D'ABSORBANT DE PART ET D'AUTRE DES GRADINS

Espace Balnéo :

- Faux-plafond absorbant (non encore défini)
- Lattis Bois sur file O (façade Nord), et file "1,5" (contre sauna)

Infirmierie, bureau chef bassin, Bureaux (administration), Vestiaires collectifs – zones des vestiaires individuels, zones casiers,... :

- Traitement absorbant en plafond, toutes surfaces, genre panneaux de fibres surfacées épaisseur 40mm 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

Bureaux, salle de réunion au R+1 :

- Faux-plafond absorbant
- Fond de salle (file 1) traité absorbant

Dans le hall, il est envisagé :

- faux plafond absorbant type dalle minérale, plaques de plâtre perforée..., notamment au-dessus de la banque d'accueil. On traitera également une paroi verticale absorbante, notamment paroi derrière banque d'accueil

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)

BVL	PISCINE DE SAINT-JEAN DE BRAYE	Cabinet Lamoureux
Phase APD	NOTICE ACOUSTIQUE	Juin 2013

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 MO.
- Blocs portes sur extérieur d'accès à des locaux techniques à $R_{A,tr}=43dB$.
- Blocs-portes d'accès aux locaux techniques depuis l'intérieur du bâtiment : $R_A =40dB$
- 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 20cm 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...

LOCAUX TECHNIQUES :

Locaux CTA : prévoir accès bloc-porte à $RA=40dB$..

Au R-1 : sous les vestiaires, bureaux et autres locaux nobles : isolant thermique et acoustique en sous face de dalle de plancher haut en béton 20cm minimum

Galerie technique sous bassins : fibralith (avec laine minérale).

Local PAC et local chaufferie : bloc-porte à $RA,tr 43dB$

Local TGBT et autres LT : blocs-portes à $RA,tr 40dB$

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

3.8.1 OBJECTIFS

Des mesures de bruits résiduels seront à effectuer sur le site afin de définir les objectifs de bruit ambiant maximal admissibles en regard de l'application du décret 1099-2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.

BVL	PISCINE DE SAINT-JEAN DE BRAYE	Cabinet Lamoureux
Phase APD	NOTICE ACOUSTIQUE	Juin 2013

Les niveaux de bruits résiduels sont donnés à partir du L90 sur la demi-heure la plus calme, en période diurne et en période nocturne, par bande d'octave de 63Hz à 8kHz.

Pour tous les équipements techniques, dans un premier temps et dans l'attente du résultat de ces mesurages :

- 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 **37 dB(A)** avec comme condition supplémentaire le respect de la courbe **NR32**. 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 **42dB(A)** avec comme condition supplémentaire le respect de la courbe **NR45**.

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 et/ou de froid, 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^{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.

BVL	PISCINE DE SAINT-JEAN DE BRAYE	Cabinet Lamoureux
Phase APD	NOTICE ACOUSTIQUE	Juin 2013

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.

Eléments 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.

Pièges à son : Des silencieux doivent être installés au soufflage comme à la reprise sur tous les réseaux de ventilation. Ils sont situés le plus près possible du ventilateur en prenant garde que la distance ventilateur-silencieux soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent. Pour chacune des centrales (ou ventilateur), une distance de 2,5 mètres de part et d'autre doit être prévue pour installer les silencieux.

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 Gébéril Isol collé toutes surfaces des canalisations, l'ensemble étant ensuite intégré complètement dans une gaine technique isolée avec laine minérale dense.