



25/07/23

Réf : NL / 0836/ A673 - J008

Rapport de mission acoustique

## **Salle associative et culturelle aux Sables d'Olonne (85)**

### **Notice acoustique PRO**

VILLE DES SABLES D'OLONNE

Rédigé par Noé LEROUX

Relu par Florent CHAILLOU

## AVANT-PROPOS

La ville des SABLES d'OLONNE est Maître d'Ouvrage pour la construction d'une salle associative et culturelle sise allée des cèdres.

Dans le cadre de ce projet, le cabinet d'architecture IVARS & BALLET, Mandataire, a demandé à ACOUSTIQUE & CONSEIL d'intégrer l'équipe de Maîtrise d'Œuvre pour les phases APS, APD, PRO, DCE, DET et AOR.

Ce document présente la notice acoustique pour la phase PRO.

# SOMMAIRE

1	GENERALITES .....	4
1.1	Destination de l'ouvrage .....	4
1.2	Méthodologie .....	4
2	CADRE REGLEMENTAIRE .....	5
3	REFERENTIEL ENVIRONNEMENTAL .....	5
4	OBJECTIFS .....	5
4.1	Niveau de bruit émis dans l'environnement .....	5
4.1.1	Rappel réglementaire.....	5
4.1.2	Objectifs.....	6
4.2	Isolement des façades .....	7
4.3	Isolement aux bruits aériens entre locaux .....	8
4.4	Niveau de réception aux bruits de chocs.....	8
4.5	Niveau de bruit dans les locaux .....	9
4.6	Correction acoustique.....	9
5	PRINCIPES CONSTRUCTIFS .....	10
5.1	Remarque préliminaire .....	10
5.2	Murs extérieurs .....	10
5.3	Doublages.....	10
5.4	Menuiseries extérieures .....	10
5.5	Portes extérieures.....	11
5.6	Toitures .....	11
5.7	Exutoires de fumée.....	11
5.8	Plancher.....	12
5.9	Revêtements de sol.....	12
5.10	Cloisons .....	12
5.11	Murs mobiles .....	12
5.12	Menuiseries intérieures .....	13
5.13	Correction acoustique.....	13
5.14	Gaines techniques .....	14
5.15	Canalisations EU/EP et conduits.....	15
5.16	Trappes de visites .....	15
5.17	Bruit des équipements techniques dans l'environnement .....	16
5.17.1	Modélisation de l'état futur .....	16
5.17.2	Résultats de la modélisation.....	17
5.17.3	Prescriptions .....	17
5.18	Dans le bâtiment.....	18

# 1 GENERALITES

## 1.1 Destination de l'ouvrage

Le projet est notamment destiné à accueillir un hall d'accès avec espace détente/cuisine, une salle multifonction avec espace scénique, un foyer, des loges et des espaces de stockage sur une superficie d'environ 700 m<sup>2</sup> (cf. Fig. 1 ci-dessous).

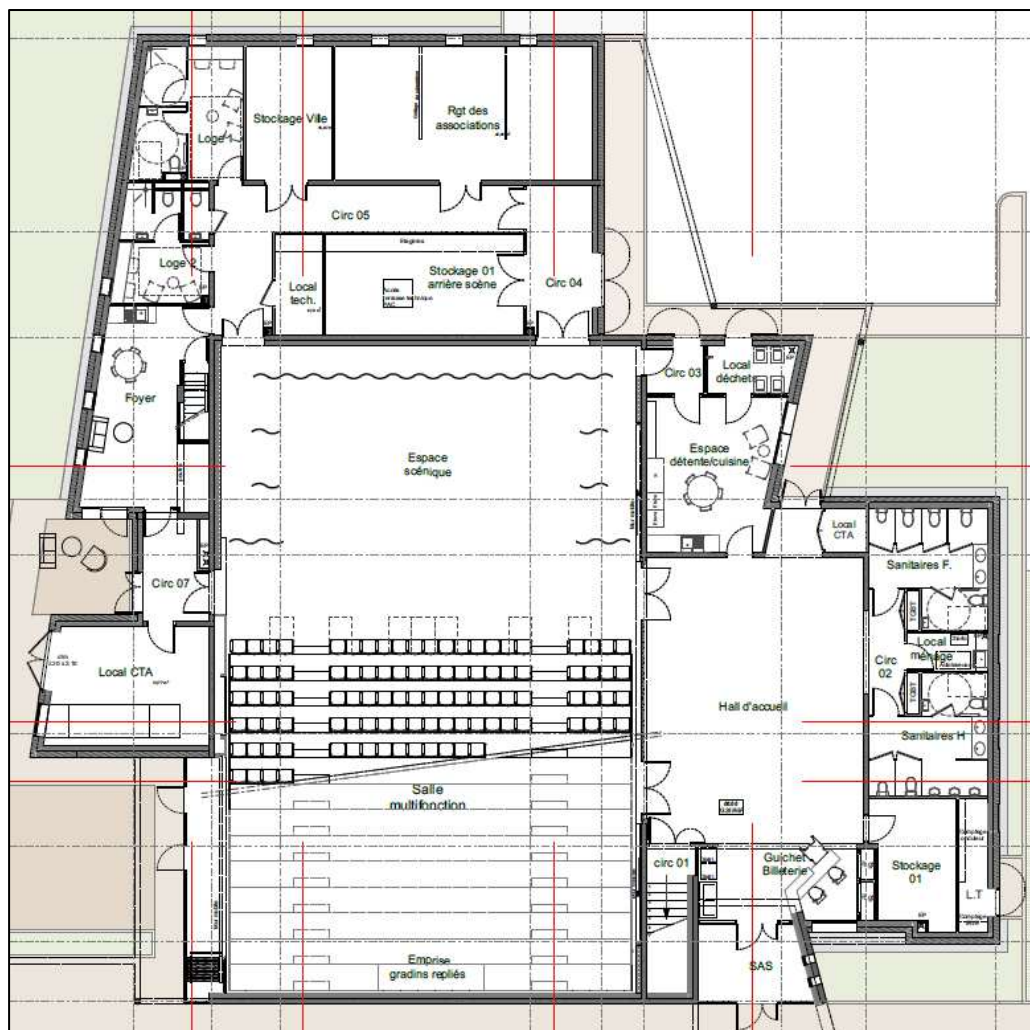


Figure 1 : plan du projet phase APD en date du 11 avril 2023.

A noter que le programme du projet prévoit la diffusion de musique amplifiée au niveau sonore maximum réglementaire autorisé dans la salle soit 102 dB(A).

## 1.2 Méthodologie

Ce document constitue la notice acoustique pour la phase PRO. Elle comprend :

- Le cadre réglementaire.
- Le cahier des charges acoustiques (objectifs).
- Les principes constructifs.

## 2 CADRE REGLEMENTAIRE

Les principales réglementations acoustiques concernant le projet sont les suivantes :

Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique ancien Article R1336-6 à -10 du Code de la Santé Publique Réglementation dite de voisinage.

Décret n° 98-1143 du 15 décembre 1998 relatif aux prescriptions applicables aux établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée.

Décret n° 2017-1244 du 7 août 2017 relatif à la prévention des risques liés aux bruits et aux sons amplifiés. *Ce décret qui remplace le précédent de décembre 1998 n'est toujours pas entré en application et ne le sera qu'à la publication de l'arrêté. Par anticipation, nous avons définis les objectifs du projet sur la base des obligations de ce décret.*

Arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif au classement des infrastructures de transport terrestre et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation.

Arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public.

Arrêtés préfectoral n° 01 DDE 228 en date du 19 mars 2001 fixant le classement sonore des infrastructures de transports terrestres.

## 3 REFERENTIEL ENVIRONNEMENTAL

Aucune certification n'est recherchée mais le Maître d'Ouvrage souhaite que le projet s'inscrive dans une démarche de qualité environnementale HQE au niveau Très Performant pour la cible 9 (acoustique).

## 4 OBJECTIFS

Il s'agit de définir pour chacun des locaux du projet, les objectifs acoustiques quantifiés sur la base des réglementations en vigueur et des objectifs du Maître d'Ouvrage (Programme Technique Détaillé -PTD- en date du 31 mars 2022 transmis par le Maître d'Ouvrage lors de la consultation).

Nous signalons que les objectifs d'isollements aux bruits aériens entre locaux, de niveaux de réception aux bruits de chocs et de niveaux de bruits dans les locaux définis ci-après s'entendent pour des pièces de réception ayant une durée de réverbération de référence de 0,5 seconde à toutes les fréquences.

### 4.1 Niveau de bruit émis dans l'environnement

#### 4.1.1 Rappel réglementaire

Les équipements techniques du projet devront respecter les objectifs fixés par le *décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique*. Nous en rappelons ci-dessous les principales orientations.

Ces limites sont basées sur le niveau résiduel du site corrigé d'un terme d'émergence dépendant de la période (jour ou nuit) et d'un terme correctif dépendant de la durée d'apparition du bruit dû au projet. Le terme d'émergence limite est de + 5 dB(A) pour la période diurne (07h-22 h) et de + 3 dB(A) pour la période nocturne (22h-07h). Le terme correctif dépendant de la durée d'apparition du bruit perturbateur est indiqué dans le tableau suivant (Tab. A) :

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier	Terme correctif en dB(A)
$T \leq 1$ minute*	6
1 minute < $T \leq 5$ minutes	5
5 minutes < $T \leq 20$ minutes	4
20 minutes < $T \leq 2$ heures	3
2 heures < $T \leq 4$ heures	2
4 heures < $T \leq 8$ heures	1
8 heures < $T$	0

Tableau A : Terme correctif en fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier.

Lorsque le bruit engendré par des équipements techniques ou activités professionnelles est perçu à l'intérieur des pièces principales de tout logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, l'émergence est également limitée à des valeurs spectrales : + 7 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz, +5 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz et 4 000 Hz.

Toutefois, l'émergence globale et, le cas échéant, l'émergence spectrale ne sont recherchées que lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier, est supérieur à 25 dB(A) si la mesure est effectuée à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, ou à 30 dB (A) dans les autres cas.

#### 4.1.2 Objectifs

Sur la base des résultats des mesures initiales des niveaux sonores dans l'environnement réalisée par l'APAVE le 2 août 2022 et transmis par le Maître d'Ouvrage, les tableaux suivants (cf. Tab. B et C) présentent les niveaux sonores maximaux arrondis à 0.5 dB près à respecter par les futurs équipements techniques et activités du projet en façade des logements les plus proches pour les périodes diurne et nocturne.

##### Période diurne

Point 1	Fréquence (Hz)						Global A
	125	250	500	1000	2000	4000	
Niveau résiduel mesuré sur site	45.5	42.5	45.5	42.5	37.0	31.5	51.5
Emergence maximale autorisée en dB(A)	+7.0	+7.0	+5.0	+5.0	+5.0	+5.0	+5.0
Niveau de bruit ambiant maximal autorisé en dB(A)	52.5	49.5	50.5	47.5	42.0	36.5	56.5
Niveau de bruit particulier maximal autorisé en dB(A) (en provenance des équipements et activités)	51.5	48.5	48.5	45.5	40.0	34.5	54.5

Tableau B : objectifs en période diurne.



## Période nocturne

	Fréquence (Hz)						Global A
	125	250	500	1000	2000	4000	
Niveau résiduel mesuré sur site	35.0	31.5	27.5	29.5	22.0	14.0	37.5
Emergence maximale autorisée en dB(A)	+7.0	+7.0	+5.0	+5.0	+5.0	+5.0	+3.0
Niveau de bruit ambiant maximal autorisé en dB(A)	42.0	38.5	32.5	34.5	27.0	19.0	40.5
Niveau de bruit particulier maximal autorisé en dB(A) (en provenance des équipements et activités)	41.0	37.5	30.5	32.5	25.0	17.0	37.5

Tableau C : objectifs en période nocturne.

### 4.2 Isolement des façades

Le plan suivant (cf. Fig. 2) présente la carte de classement acoustique des infrastructures terrestres de transport à proximité du projet.

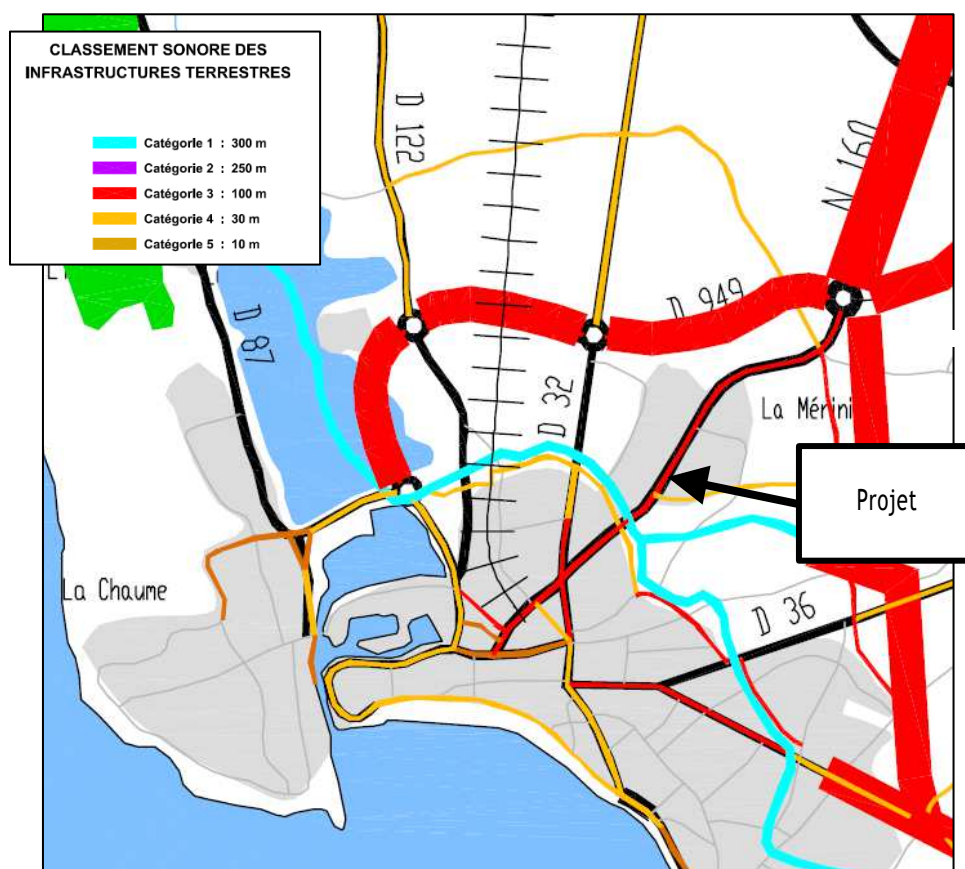


Figure 2 : carte de classement des infrastructures terrestres de transport avec localisation du projet.

Nous constatons que l'avenue Charles de Gaulle (D160), située entre 40 et 80 mètres du projet, est classée en catégorie 3.

Conformément au référentiel HQE niveau très performant et au regard de l'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transport terrestre et de leurs secteurs affectés par

le bruit en provenance de celles-ci, il apparaît, à titre indicatif pour un projet de logements neufs, que les façades directement exposées à l'axe classé devraient respecter l'objectif d'isolement des façades suivant :  $D_{nT,A,tr} = 33$  dB.

Toutefois, au vu des activités menées dans la salle multifonction, un isolement au bruit aérien renforcé des façades doit visées pour les locaux suivants afin de protéger le voisinage :

- $D_{nT,A} > 50$  dB pour la salle multidiffusion.
- $D_{nT,A} > 40$  dB pour le hall d'accès.

#### 4.3 Isolement aux bruits aériens entre locaux

Le tableau ci-dessous (Tab. D) présente, en dB, les objectifs réglementaires d'isolement aux bruits aériens  $D_{nT,A}$  minimum entre locaux définis dans le PDT.

Local d'émission	Local de réception	Isolements standardisés pondérés $D_{nT,A}$
Hall d'accès	Salle multifonction (Mur mobile en place)	$D_{nT,A} \geq 45$ dB
	Loges, local détente / cuisine	$D_{nT,A} \geq 43$ dB
	Sanitaires publics, vestiaires	$D_{nT,A} \geq 30$ dB
Grande salle multifonction	Hall d'accès (Mur mobile en place)	$D_{nT,A} \geq 45$ dB
	Loges, Foyer	$D_{nT,A} \geq 43$ dB
	Locaux techniques	$D_{nT,A} \geq 53$ dB

Tableau D : objectifs d'isolement aux bruits aériens entre locaux.

#### Remarque

L'objectif d'isolement visé entre la salle multifonction et le hall d'accès est limité du point de vue de l'isolement acoustique car le Maître d'Ouvrage souhaite disposer d'un mur mobile entre ces deux espaces.

#### 4.4 Niveau de réception aux bruits de chocs

Pour respecter l'exigence du PTB, la constitution des parois horizontales, y compris les revêtements de sols et des parois verticales, doit être telle que le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé  $L'_{nT,w}$  du bruit perçu ne dépasse pas 58 dB dans les loges, le hall d'accès et le foyer.

Pour respecter l'exigence du PTB, la constitution des parois horizontales, y compris les revêtements de sols et des parois verticales, doit être telle que le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé  $L'_{nT,w}$  du bruit perçu ne dépasse pas 45 dB dans la salle multifonction.



#### 4.5 Niveau de bruit dans les locaux

Le tableau ci-dessous (Tab. E) présente, en dB(A), les objectifs du PTD de niveau de pression acoustique normalisé ( $L_{NAT}$ ) et de valeur de courbe NR du bruit en provenance des équipements techniques du bâtiment (CVC, ...).

Local de réception	Niveau de bruit des équipements
Sanitaires	NR 35 limité à 40 dB(A)
Hall, Guichet billetterie, vestiaire	NR 33 limité à 38 dB(A)
Loges, Foyer, local détente cuisine	NR 30 limité à 35 dB(A)
Grande salle multifonction	NR 25 limité à 30 dB(A)

Tableau F : objectifs de niveau de pression et de valeur de courbe NR.

#### 4.6 Correction acoustique

Le tableau ci-dessous (Tab. G) présente les objectifs du PTD de temps de réverbération à respecter dans les différents locaux meublés non occupés (le  $Tr$  moyen correspond aux bandes d'octaves centrées sur 500, 1 000 et 2 000 Hz) ou d'Aire d'Absorption Equivalente (AAE).

Local	<b>TR<sub>optimum</sub> ou TR<sub>60</sub> moyen</b> (Octaves 500 / 1000 / 2000 Hz) <b>ou AAE (Aire d'Absorption Équivalente)</b>
Loges, détente / cuisine, arrière scène, locaux techniques	AAE : 60 % de la surface au sol
Foyer	$0,4 \leq TR_{60} \text{ moyen} \leq 0,8 \text{ s}$ selon Volume
Salle multifonction	TR optimum = 1,1 secondes (équilibré sur l'ensemble du spectre de 63 Hz à 4000 Hz) à +/-0.1 seconde
Hall (salle annexe)	$0,9 \leq TR_{60} \text{ moyen} \leq 1.2 \text{ s}$ (compatible avec traitement grande salle)
Autres locaux	A traiter selon volume

Tableau G : objectifs de durée de réverbération dans les locaux.

## 5 PRINCIPES CONSTRUCTIFS

Ce paragraphe présente les principes constructifs. Certains détails seront approfondis en phase DCE.

### 5.1 Remarque préliminaire

Lors de la diffusion à fort niveau sonore dans la salle multifonction, la protection du voisinage sera également assurée par les murs mobiles (cf. § 5.11) indispensables pour renforcer les performances des menuiseries extérieures du hall d'accès et celles situées en partie basse de la salle multifonction.

Les portes (intérieures, sas) devront impérativement être fermées lors de la diffusion.

### 5.2 Murs extérieurs

Les murs extérieurs du projet devront présenter un indice d'affaiblissement  $R_{A,tr} \geq 60$  dB. Ils pourront être de type voile béton plein d'une épaisseur de 20 cm minimum.

### 5.3 Doublages

Les doublages intérieurs ne devront en aucun cas dégrader les performances acoustiques définies.

Ils devront être de type thermo-acoustique et présenter une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique mesuré en laboratoire  $\Delta(R_w + C_{tr}) \geq 3$  dB sur mur béton.

Les doublages en polystyrènes et polyuréthanes sont proscrits. Le polystyrène élastifié devra également faire l'objet d'un PV d'essai en laboratoire démontrant le respect des performances acoustiques.

En aucun cas, les doublages intérieurs ne seront filants devant une cloison séparative (cf. Fig. 3).

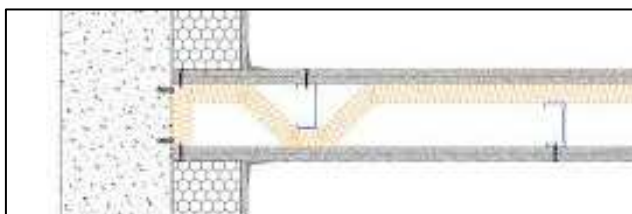


Figure 3 : exemple d'interruption de doublage en vue de dessus

### 5.4 Menuiseries extérieures

Les menuiseries extérieures mises en œuvre en partie haute de la salle multifonction (3,75 m²) devront présenter un indice d'affaiblissement  $R_A \geq 50$  dB (double menuiserie).

Les menuiseries extérieures mises en œuvre en partie basse de la salle multifonction (26 m²) devront présenter un indice d'affaiblissement  $R_A \geq 42$  dB.

Les menuiseries extérieures du hall d'accès devront présenter chacune un indice d'affaiblissement  $R_A \geq 42$  dB.

A noter que lors de la diffusion à fort niveau sonore dans la salle multifonction, la protection du voisinage sera également assurée par les murs mobiles (cf. § 5.8) indispensables pour renforcer les performances des menuiseries extérieures du hall d'accès et celles situées en partie basse de la salle multifonction.

Les menuiseries extérieures des autres locaux du projet devront présenter un indice d'affaiblissement  $R_{A,tr} \geq 32$  dB.

*Les affaiblissements acoustiques ( $R_A$  et  $R_{A,tr}$ ) des menuiseries extérieures devront être certifiés par PV d'essai en laboratoire.*

## 5.5 Portes extérieures

Les portes de la salle multifonction, du hall d'accès, de la circulation d'arrière scène et des locaux techniques donnant sur l'extérieur devront présenter un indice d'affaiblissement  $R_A \geq 42$  dB.

A noter que lors de la diffusion à fort niveau sonore dans la salle multifonction, la protection du voisinage sera également assurée par les murs mobiles (cf. § 5.8) indispensables pour renforcer les performances des menuiseries extérieures du hall d'accès et celles situées en partie basse de la salle multifonction.

Les portes extérieures des autres locaux du projet devront présenter un indice d'affaiblissement  $R_{A,tr} \geq 32$  dB.

*Les affaiblissements acoustiques ( $R_A$  et  $R_{A,tr}$ ) des portes devront être certifiés par PV d'essai en laboratoire.*

## 5.6 Toitures

Les toitures de la salle multifonction devront présenter un indice d'affaiblissement  $R_A \geq 60$  dB. Elles pourront être de type GlobalRoof IN 229 A des E<sup>ts</sup> ARVAL ou équivalent.

Les toitures du hall d'accès et de l'espace détente/cuisine devront présenter un indice d'affaiblissement  $R_A \geq 45$  dB. Elles pourront être de type GlobalRoof IN 240 des E<sup>ts</sup> ARVAL ou équivalent.

Les toitures de la circulation et de l'espace de stockage d'arrière scène devront présenter un indice d'affaiblissement  $R_A \geq 50$  dB. Ils pourront être de type voile béton plein d'une épaisseur de 15 cm minimum.

A noter que lors de la diffusion à fort niveau sonore dans la salle multifonction, la protection du voisinage sera également assurée par les murs mobiles (cf. § 5.8) indispensables pour renforcer les performances des menuiseries extérieures du hall d'accès et celles situées en partie basse de la salle multifonction.

Les toitures des autres locaux du projet devront présenter un indice d'affaiblissement  $R_{A,tr} \geq 30$  dB. Elles pourront être de type GlobalRoof IN 211 A des E<sup>ts</sup> ARVAL ou équivalent.

*En aucun cas, les doublages intérieurs des toitures ne seront filants devant une cloison séparative.*

*Les affaiblissements acoustiques ( $R_A$  et  $R_{A,tr}$ ) des toitures devront être certifiés par PV d'essai en laboratoire.*

## 5.7 Exutoires de fumée

Les exutoires de fumée de la salle multifonction devront présenter un indice d'affaiblissement  $R_A \geq 45$  dB. Ils pourront être de type Certilight Phonique des E<sup>ts</sup> SOUCHIER ou équivalent.

*Les affaiblissements acoustiques ( $R_A$ ) des exutoires de fumée devront être certifiés par PV d'essai en laboratoire.*

## 5.8 Plancher

Le plancher bas devra présenter un niveau de bruit de choc normalisé  $L_{n,w0} \leq 71$  dB. Il pourra être de type béton d'une épaisseur de 18 cm minimum.

## 5.9 Revêtements de sol

Le revêtement de sol de la salle multifonction sera de type béton quartzé.

Le revêtement de sol des gradins mobiles et de l'escalier d'accès en haut de ces gradins sera de type moquette.

Le revêtement de sol des autres locaux sera de type sol souple ou carrelage.

La moquette de l'escalier d'accès aux gradins devra intégrée une sous-couche acoustique et présenter une performance de réduction du niveau de bruit de choc pondéré  $\Delta L_w \geq 22$  dB.

La protection contre les bruits de chocs dans la salle multifonction sera assurée par la mise en œuvre d'un joint de fractionnement au niveau du plancher entre cet espace et le hall d'accès sous réserve que celui-ci soit continu et clairement identifié sur les plans de gros œuvre en phase DCE.

## 5.10 Cloisons

La cloison entre local CTA et salle multifonction devra présenter un indice d'affaiblissement acoustique  $R_A \geq 57$  dB. Elle pourra être réalisée en béton plein d'épaisseur 18 cm minimum, en cloison légère de type S 120 TWIN 25 des E<sup>ts</sup> SINIAT équivalent.

Les autres cloison des locaux sensibles ou bruyants du projet (foyer, loges, espace détente/cuisine et sanitaires) devront présenter un indice d'affaiblissement acoustique  $R_A \geq 45$  dB. Elles pourront être réalisées en cloison légère de type D98/48 des E<sup>ts</sup> SINIAT ou équivalent.

*Les cloisonnements seront réalisés de dalle à dalle. Les éventuels faux plafonds ne seront donc pas filants. Aussi, toutes les cloisons ayant une fonction acoustique devront arriver en butée sur un élément lourd de la façade (voile béton par exemple).*

## 5.11 Murs mobiles

Les murs mobiles mis en œuvre entre la salle multifonction et le hall d'accès (dont les portes intégrées) ainsi que devant les vitrages en partie basse de la salle multifonction à l'angle sud/ouest devront présenter un indice d'affaiblissement acoustique  $R_A \geq 52$  dB. Il pourra être de type Stylist des E<sup>ts</sup> ALGAFLEX ou équivalent.

*Les affaiblissements acoustiques ( $R_A$ ) des murs mobiles devront être certifiés par PV d'essai en laboratoire.*

### Remarques

La mise en œuvre de murs mobiles entre le hall d'accès et la salle multifonction ainsi que la présence de vitrages en partie basse dans ce dernier espace impliquera des contraintes d'exploitations.

Tout d'abord, l'usage concomitant du hall d'accès et de la salle multifonction ne peut être envisagé que si les activités menées simultanément dans ces deux espaces ne sont pas bruyantes.

Aussi, la diffusion sonore à fort niveau dans la salle multifonction impliquera nécessairement la mise en place des murs mobiles devant les éléments vitrés en partie basse et vis-à-vis du hall d'accès. Ces éléments jouent un rôle important dans la protection du voisinage.

## 5.12 Menuiseries intérieures

Les indices d'affaiblissement acoustique  $R_A$  des menuiseries entre salle multifonction et circulations devront présenter un indice d'affaiblissement acoustique  $R_A \geq 35$  dB.

Les indices d'affaiblissement acoustique  $R_A$  des menuiseries des locaux sensibles ou bruyants du projet (foyer, loges, espace détente/cuisine et sanitaires) devront présenter un indice d'affaiblissement acoustique  $R_A \geq 35$  dB.

Les indices d'affaiblissement acoustique  $R_A$  des menuiseries des locaux CTA devront présenter un indice d'affaiblissement acoustique  $R_A \geq 40$  dB.

*Les affaiblissements acoustiques ( $R_A$ ) des menuiseries intérieures devront être certifiés par PV d'essai en laboratoire.*

## 5.13 Correction acoustique

### Salle multifonction (cf. plans architecte)

Au niveau des plafonds de l'espace scénique et du « fond de salle » (derniers rangs des gradins mobiles) ainsi qu'au niveau des voiles verticaux de l'espace scénique, un matériau absorbant présentant un coefficient d'absorption  $\alpha_w \geq 0,8$  sera mis en œuvre. Les surfaces minimales mises en œuvre doivent représenter 115 m<sup>2</sup> au niveau des plafonds et 110 m<sup>2</sup> au niveaux des voiles verticaux (intégration de coffrets de scène sur une surface d'environ 1 m<sup>2</sup> prise en compte). Il pourra s'agir de dalles en laine de bois de type Organic Minéral 50 mm sans plénum des E<sup>ts</sup> KNAUF ou équivalent.

De plus, dans la salle multifonction, un faux plafond présentant un coefficient d'absorption  $\alpha_w \geq 0,9$  sera mis en œuvre sur une surface minimale de 100 m<sup>2</sup>. Il pourra s'agir de dalles minérales de type Master A 40 mm avec plénum de 200 mm des E<sup>ts</sup> ECOPHON ou équivalent.

Enfin, des éléments complémentaires présentant un coefficient d'absorption  $\alpha_w \geq 0,7$  seront mis en œuvre au niveaux des voiles verticaux sur une surface minimale de 85 m<sup>2</sup>. Il pourra s'agir de panneaux bois présentant un taux de perforation minimal de 18 % avec laine minérale de 40 mm mise en œuvre en arrière face.

Les rideaux de scène mis en œuvre pourront présenter un coefficient d'absorption  $\alpha_w \geq 0,8$  (type Absorber CS des E<sup>ts</sup> GERRIETS ou équivalent).

*Les positionnements et orientations des matériaux absorbants et réfléchissants (habillages bois perforés ou non, béton, ...) au niveau des plafonds et voiles verticaux sont déterminés afin d'assurer une diffusion homogène dans cette salle. Les éventuels changements devront être validés par l'acousticien pour validation.*

### Hall d'accès

Dans le hall d'accès, un faux plafond acoustique sera mis en œuvre. Il devra présenter un coefficient d'absorption  $\alpha_w \geq 0,7$  (type plaques de plâtre perforées avec plénum et laine minérale, dalles minérales sur ossature avec plénum ou équivalent) sur 80% minimum de la surface au sol.

De plus, des éléments complémentaires présentant un coefficient d'absorption  $\alpha_w \geq 0,7$  seront mis en œuvre au niveaux des voiles verticaux dans le SAS d'entrée. Il pourra s'agir des panneaux bois présentant un taux de perforation minimal de 18 % avec laine minérale de 40 mm mise en œuvre en arrière face.

## Foyer

Dans le foyer, un faux plafond acoustique sera mis en œuvre. Il devra présenter un coefficient d'absorption  $\alpha_w \geq 0,7$  (type dalles minérales sur ossature avec plénum ou équivalent) sur 90% minimum de la surface au sol.

## Loges, espace détente/cuisine, arrière scène et locaux techniques

Dans ces différents espaces, un faux plafond acoustique sera mis en œuvre. Il devra présenter un coefficient d'absorption  $\alpha_w \geq 0,8$  (type plaques de plâtre perforées avec plénum et laine minérale, dalles minérales sur ossature avec plénum, dalles en laine de bois ou équivalent) sur 50 à 90% minimum de la surface au sol en fonction des usages.

### 5.14 Gaines techniques

Les gaines techniques seront réalisées à l'aide d'une plaque de plâtre de type BA25 S TWIN des E<sup>ts</sup> SINIAT sur ossature avec interposition dans le montant de 40 mm de laine minérale à l'intérieur ou équivalent (cf. Fig. 4).

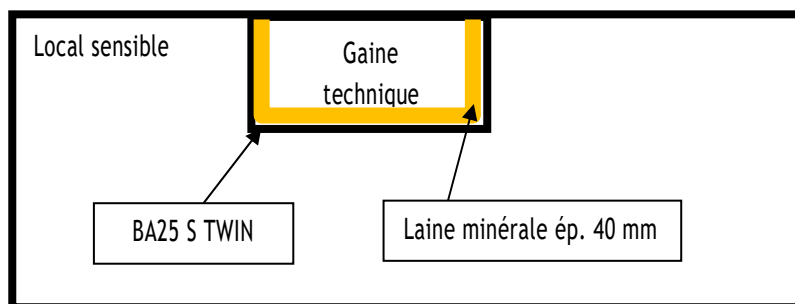


Figure 4 : principe de réalisation des gaines techniques.

Toutes les gaines doivent être recoupées au niveau des planchers séparatifs. A ce titre, un résilient acoustique doit être mis en œuvre avant le rebouchage des planchers au mortier. Le rebouchage à la mousse polyuréthane est proscrit (cf. Fig. 5).

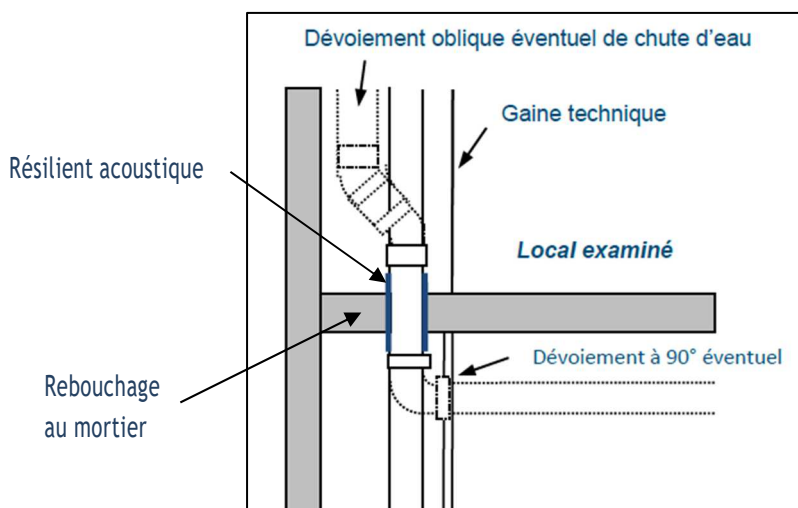


Figure 5 : gaine technique recoupée au niveau des planchers.



La constitution d'un soffite sera de type plafond suspendu avec une plaque de plâtre BA25 S TWIN + 40 mm de laine minérale dans le plénum (cf. Fig. 6).

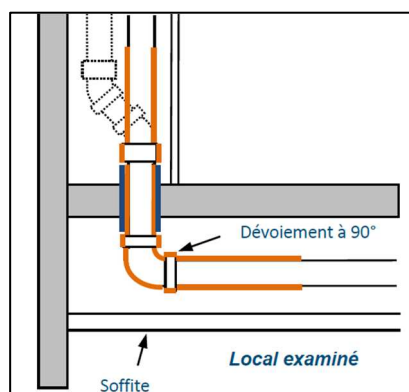


Figure 6 : cas d'un soffite.

### 5.15 Canalisations EU/EP et conduits

Les canalisations EU/EP seront :

- Soit en PVC certifié NF. Il doit être prévu au niveau des dévoiements un alourdissement réalisé par jonction d'un matériau viscoélastique par collage et ligature avec  $m_s \geq 5 \text{ kg/m}^2$ , sur 1 m de part et d'autre des coudes (cf. Fig. 7).
- Soit « acoustique » sous avis technique. Les canalisations devront présenter un niveau de bruit  $L_{an} \leq 54 \text{ dB}$  pour les « chutes » droites et un niveau de bruit  $L_{an} \leq 60 \text{ dB}$  pour les dévoiements. L'alourdissement par viscoélastique n'est pas nécessaire dans ce cas.
- Soit en fonte certifiées NF. L'alourdissement par viscoélastique n'est pas nécessaire dans ce cas.

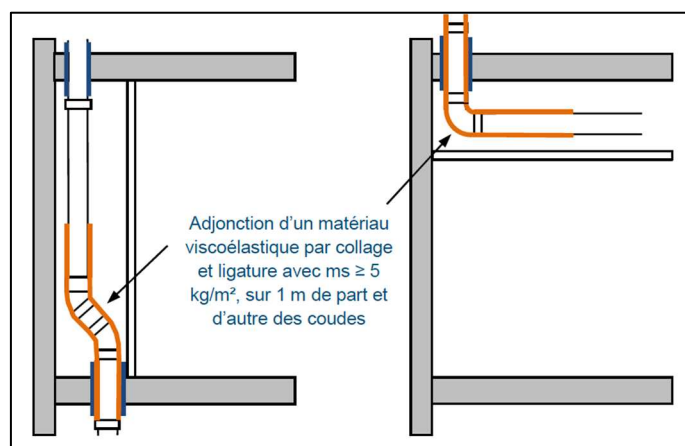


Figure 7 : alourdissement des canalisations EU/EP en PVC.

Toutes les canalisations ou conduits (EU/EP/VMC/...) seront fixées à l'aide de colliers anti-vibratiles. Il pourra s'agir de collier type MURPO ou équivalent.

### 5.16 Trappes de visites

Les trappes de visite des gaines techniques seront de la même constitution que les cloisons dans lesquelles elles sont intégrées. Un joint périphérique sera mis en œuvre autour de l'ouvrant. En tout état de cause, elles présenteront un indice d'affaiblissement acoustique  $R_A \geq 32 \text{ dB}$ .

## 5.17 Bruit des équipements techniques dans l'environnement

Le respect des niveaux sonores dans l'environnement, fixés au §. 4.1.2 sont à la charge des entreprises.

Ce paragraphe présente la faisabilité de l'implantation des équipements techniques et des dispositifs d'insonorisations.

### 5.17.1 Modélisation de l'état futur

#### Méthodologie

La modélisation de l'état futur (avec les futurs équipements techniques du projet en fonctionnement) a été réalisée pour la période nocturne (période la plus défavorable) à l'aide du logiciel de prédiction acoustique PREDICTOR Version V2023 des E<sup>ts</sup> SoftNoise en intégrant la topographie du site et les bâtiments existants.

La figure ci-dessous (cf. Fig. 8) présente les vues 2D et 3D du modèle numérique.



Figure 8 : vues 2D (à gauche) avec les murs/écrans en violet et 3D (à droite) du modèle numérique.

#### Puissances acoustiques des équipements techniques

Le tableau ci-dessous (Tableau H) présente les niveaux de puissances acoustiques  $L_w$  par bande d'octave en en niveau global des futurs équipements du projet.

		Fréquence (Hz)						Global A
		125	250	500	1000	2000	4000	
PAC 30RQ - 060R - A des E <sup>ts</sup> CARRIER		74.0	78.5	74.0	78.5	69.5	63.5	80.5
PAC 61 AF 045B des E <sup>ts</sup> CARRIER		81.7	79.9	79.7	74.0	70.5	62.0	80.0
CTA double flux 10 000 m <sup>3</sup> /h des E <sup>ts</sup> KOMFOVENT	Air neuf	62.9	56.9	54.4	52.5	48.1	46.1	58.0
	Rejet	76.2	67.2	68.7	71.1	63.3	62.0	74.0
1 CTA double flux 1 500 m <sup>3</sup> /h des E <sup>ts</sup> KOMFOVENT	Air neuf	62.3	58.5	57.9	56.2	53.3	49.8	61.0
	Rejet	70.9	66.1	65.7	65.9	62.6	60.6	70.0

Tableau H : niveau de puissance acoustique  $L_w$  des équipements.

Les valeurs ci-dessus sont augmentées de + 4 dB pour les PAC (valeur issue de la fiche technique) et + 3 dB pour les CTA (valeur usuelle) par rapport aux valeurs indiquées dans les fiches techniques transmises par le client afin de prendre en compte les incertitudes de calculs.

### 5.17.2 Résultats de la modélisation

Le tableau suivant (cf. Tab. I) présente la comparaison des résultats de la modélisation arrondis à 0,5 dB près par rapport aux objectifs réglementaires en période nocturne (période la plus contraignante) après mise en œuvre des traitements acoustiques définis au paragraphe suivant.

	Fréquence (Hz)						Global A
	125	250	500	1000	2000	4000	
Objectifs de niveau de bruit particulier (maximum)	41.0	37.5	30.5	32.5	25.0	17.0	37.5
Résultats de la modélisation	40.0	34.0	30.5	24.0	17.0	17.0	34.5
Cohérence	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

Tableau I : objectifs en période nocturne au point 1.

Les résultats de la modélisation sont cohérents avec les objectifs réglementaires les plus contraignants lorsque les prescriptions définies ci-dessous sont intégrées au modèle numérique.

### 5.17.3 Prescriptions

#### PAC

Les PAC seront mises en œuvre dans un local clos dont les parois et la couverture seront constituées de bardage métallique double peau présentant un indice d'affaiblissement acoustique  $R_A \geq 50$  dB. Ils pourront être de type Globalwall ou Globalroof IN 227 des E<sup>ts</sup> ARVAL ou équivalent.

Aussi, des pièges à sons à baffles devront être mise en œuvre au niveau des prises d'air neuf du local et des réseaux de rejet des PAC. Ils devront présenter les pertes en insertion suivantes (cf. Tab. J). Les longueurs des pièges à sons (silencieux à baffles parallèles) sont également données à titre indicatif dans le tableau. L'entreprise en charge du lot correspondant devra présenter les notes de calculs justificatives.

	Fréquence (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
Grilles air neuf local (longueur silencieux 0.5 m)	6	11	22	30	27	19
Rejets gainés (longueur silencieux 1 m)	6	16	18	22	18	14

Tableau J : pertes en insertion des pièges à sons pour les PAC.

#### CTA

Les CTA seront mises en œuvre dans un local clos dont les parois seront constituées de béton plein d'une épaisseur de 20 cm minimum ou de parpaings creux d'une épaisseur de 20 cm enduits 1 face présentant un indice d'affaiblissement acoustique  $R_A \geq 50$  dB.

Des pièges à sons à baffles devront être mis en œuvre au niveau des réseaux de prise d'air neuf et rejet des CTA. Ils devront présenter les pertes en insertion suivantes (cf. Tab. K). Les longueurs des pièges à sons sont également données à titre indicatif dans le tableau. L'entreprise en charge du lot correspondant devra présenter les notes de calculs justificatives.

		Fréquence (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
1 CTA double flux 1 500 m <sup>3</sup> /h	Air neuf et rejet (0.5 m)	7	8	10	17	21	17
CTA double flux 10 000 m <sup>3</sup> /h	Air neuf (0.5 m)						
	Rejet (1 m)	11	15	18	26	29	23

Tableau K : pertes en insertion des pièges à sons pour les CTA.

### Préconisations complémentaires pour les locaux PAC et CTA

Aussi, les locaux PAC et CTA devront respecter les principes suivants :

- Un doublage absorbant sera être mis en œuvre au plafond ou sur les voiles verticaux. Il devra présenter un indice d'évaluation de l'absorption  $\alpha_w \geq 0,80$ . Il sera mis en œuvre sur 75 % minimum de la surface au sol des locaux. Le doublage pourra être de type Organic Minéral 50 mm des E<sup>ts</sup> KNAUF ou équivalent.
- Grilles d'air neuf et rejet des équipements orientées vers les zones les moins contraignantes vis-à-vis du voisinage ou du projet.
- Vitesse dans les voies d'air des silencieux à baffles (air neuf et rejet) inférieure ou égale à 7 m/s.

### 5.18 Dans le bâtiment

Le respect des niveaux sonores à l'intérieur des locaux, fixés au §. 4.5 sont à la charge des entreprises.

Les équipements CVC du projet seront traités de manière à contrôler les transmissions acoustiques aériennes et vibratoires. Dans ce cadre, les principes suivants seront respectés :

- Découplage vibratoire des appareils sur supports/massifs anti-vibratiles permettant un taux de filtrage vibratoire de 95% à la fréquence d'excitation la plus basse (à noter que certains fabricants intègrent directement le découplage sur l'élément vibrant, dans ce cas il n'est pas nécessaire de mettre en œuvre un traitement supplémentaire).
- Mise en œuvre de silencieux sur les réseaux de chauffage/ventilation/climatisation.
- Mise en œuvre en terminaison des réseaux CVC de flexibles acoustiques (1,5 mètre minimum) afin de ne pas dégrader les performances acoustiques des cloisons ou refends entre locaux et de ne pas créer d'interphonie.
- Traitement des traversées de parois par les gaines et les canalisations à l'aide d'un résilient.
- Conduits, gaines et canalisations fixés à l'aide de colliers ou supports anti-vibratiles sur un mur lourd (masse surfacique  $\geq 200 \text{ kg/m}^2$ ).
- Bouches/grilles de soufflage présentant une puissance acoustique  $L_w$  permettant le respect des niveaux de bruit de fond (maîtrise du bruit régénéré) notamment pour la salle multifonction.