

BATIMENT LAFAYETTE

PLACE LAFAYETTE
43160 LA CHAISE-DIEU

DCE

NOTICE ACOUSTIQUE GENERALE

(TOUS LOTS)

Maître d'ouvrage : Communauté de Communes du Plateau de La Chaise-Dieu

Architecte : Stefan MANCIULESCU - ACMH

Réf. :	T7537-5A
Auteur :	SG
Date :	27/11/08

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	3
2	OBLIGATIONS DES ENTREPRISES	3
2.1	Définition des obligations des entreprises	3
2.2	Documents à fournir par les entreprises	4
3	OBJECTIFS ACOUSTIQUES ESSENTIELS DU PROJET	5
4	CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUE PERFORMANCIEL	8
4.1	Cadre réglementaire	8
4.2	Cadre normatif	8
4.3	Exigences acoustiques	9
4.3.1	Isolement acoustique standardisé pondéré contre les bruits de l'espace extérieur $D_{nT,A,tr}$	9
4.3.2	Isolement acoustique standardisé pondéré au bruit aérien entre locaux $D_{nT,A}$	9
4.3.3	Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$	9
4.3.4	Acoustique interne des espaces	10
4.3.5	Niveau de pression acoustique normalisé des équipements en intérieur	10
4.3.6	Bruits des équipements techniques en extérieur	10

1 INTRODUCTION

La présente Notice Acoustique constitue l'élément de référence en ce qui concerne les spécifications acoustiques du projet et les obligations de résultats qui seront imposées aux entreprises dans le cadre du projet d'aménagement d'une salle de spectacle dans le bâtiment Lafayette à La Chaise-Dieu (43).

La Notice Acoustique comprend 2 documents :

- la « **Notice Acoustique Générale (tous lots)** » qui présente :
 - les obligations des entreprises, avec la liste des documents à fournir par les entreprises à la Maîtrise d'œuvre pour avis,
 - les objectifs acoustiques visés pour le projet,
 - le cahier des charges acoustique performanciel.
- la « **Notice Acoustique – Prescriptions par lot** » qui présente, pour chaque lot, les spécifications concernant la constitution et la mise en œuvre des éléments constructifs et des installations techniques qui conditionnent les performances acoustiques des ouvrages.

Les entreprises doivent se référer à ces deux documents.

2 OBLIGATIONS DES ENTREPRISES

2.1 Définition des obligations des entreprises

La présente Notice Acoustique constitue l'élément de référence en ce qui concerne les obligations de résultats qui seront imposées aux entreprises.

La Notice Acoustique définit également des spécifications acoustiques minimales relatives aux caractéristiques des matériaux et aux techniques à mettre en œuvre. Toutefois, les études d'exécution étant à la charge des entreprises, les moyens définis dans la Notice Acoustique n'ont qu'un caractère indicatif et les entreprises devront justifier leurs propositions pour satisfaire les objectifs acoustiques, par des notes de calcul, des plans d'exécution, des P.V. d'essais acoustiques attestant les caractéristiques des matériels et des matériaux.

Les éléments détaillés nécessaires au respect des exigences acoustiques énoncées dans la présente Notice Acoustique figurent dans les descriptifs de chacun des lots et dans les différents plans de la maîtrise d'œuvre. Néanmoins, le présent document, commun à tous les corps d'état, est conçu comme une synthèse des contraintes acoustiques que chaque entreprise doit prendre en compte, puisqu'il existe des interactions entre les différents corps d'état.

Il appartient donc aux entreprises d'établir leurs études tant techniques qu'économiques de façon à respecter les performances requises indiquées dans la présente Notice Acoustique.

L'omission d'une quelconque recommandation dans la présente Notice Acoustique ou des différences par rapport aux descriptifs des lots ne saurait diminuer la responsabilité des entreprises quant aux garanties de résultat qui leur sont demandées.

Les éventuelles demandes de précisions ou d'informations et la découverte de toute discordance entre la présente Notice Acoustique et d'autres documents du dossier de consultation devront être communiquées à la Maîtrise d'œuvre, avant la signature des marchés. Dans le cas contraire, les entreprises sont réputées avoir pris connaissance des différentes pièces du marché et répondre aux exigences les plus contraignantes de chacune d'elles.

2.2 Documents à fournir par les entreprises

Avant le commencement des travaux, les entreprises titulaires des différents lots devront soumettre au visa du maître d'œuvre les éléments suivants ainsi que tout élément justificatif d'ordre acoustique des prestations à réaliser.

Cela comprend en particulier les documents suivants :

- Les caractéristiques d'isolation acoustique des matériaux et des divers composants tels que portes, cloisons, vitrages, plafonds, planchers, doublages, entrées d'air, etc. : indice d'affaiblissement acoustique $R_w(C, C_{tr})$, indice d'efficacité d'un doublage $\Delta R(C, C_{tr})$, indice d'isolement acoustique d'une entrée d'air $D_{new}(C, C_{tr})$, etc.
- Les caractéristiques acoustiques des matériaux acoustiques absorbants : indice d'absorption acoustique α_w dans les conditions d'utilisation du matériau.
- Les PV d'essais acoustiques des revêtements de sol et des sous-couches résilientes : indice d'efficacité au bruit de choc ΔL_w , dans les conditions de mise en œuvre du projet.
- Les caractéristiques acoustiques des silencieux, plots antivibratiles, matériaux résilients et de désolidarisation des équipements techniques.
- Les caractéristiques acoustiques des équipements techniques envisagés : niveau de puissance acoustique L_w en dB(A) et par octave de 63 à 4000 Hz.

En l'absence de PV d'essai acoustique valide concernant un matériau ou un élément constructif, l'entreprise fournira des détails de constitution très précis. Il appartiendra à l'acousticien de la Maîtrise d'œuvre d'apprécier si les éléments transmis permettent d'évaluer la performance acoustique de la constitution envisagée et si elle est à même de satisfaire à la performance acoustique requise.

Les entreprises devront en outre fournir des notes de calcul justifiant leur choix en ce qui concerne le matériel retenu, notamment en ce qui concerne les lots ventilation – climatisation et plomberie :

- Les notes de calcul concernant la désolidarisation des équipements.
- Notes de calculs de bruit de ventilation explicitant la sélection des pièges à sons. Une note par réseau est nécessaire (air neuf, rejet, soufflage, extraction) pour chacun des locaux et vis-à-vis de l'environnement. Ces notes de calcul devront prendre en compte l'ensemble des réseaux de la centrale jusqu'aux bouches, incluant tous les éléments susceptibles de régénérer des bruits tels que coudes, clapets coupe-feu, registres, etc. Elles devront également prendre en compte le niveau de puissance sonore de toutes les bouches de ventilation incluant leur éventuel damper. Pour chaque local, les niveaux de bruit au soufflage et à la reprise devront être additionnés avant comparaison avec l'exigence. En extérieur, la contribution de l'ensemble des équipements techniques extérieurs, des prises et des rejets d'air extérieurs devra être prise en compte.

Devront également être fournies par les entreprises tous les documents et justificatifs spécifiquement demandés dans les prescriptions acoustiques par lot de la Notice Acoustique.

3 OBJECTIFS ACOUSTIQUES ESSENTIELS DU PROJET

Le projet consiste principalement en l'aménagement d'une salle de spectacle d'environ 180 places dans un bâtiment existant : le bâtiment Lafayette.

Cette salle doit permettre l'accueil de différentes manifestations :

- concerts de musique non sonorisée, type musique de chambre
- cinéma (une fois par mois)
- conférence

Il est convenu que la salle n'a pas vocation à accueillir des manifestations très sonores avec diffusion de musique amplifiée (concerts sonorisés par exemple).

Les principaux enjeux acoustiques spécifiques à ce projet sont :

- l'obtention d'une bonne qualité acoustique interne, tout particulièrement pour les concerts non sonorisés,
- l'adaptation du comportement acoustique interne afin de répondre aux différents usages de la salle.

Concernant la qualité acoustique interne de la salle pour les concerts non sonorisés, il a dû être tenu compte d'un certain nombre de contraintes liées à l'implantation dans un bâtiment existant d'une part, et aux différents types de manifestations prévus d'autre part. Ces éléments sont de nature à limiter la richesse et l'homogénéité de la réverbération sonore requises :

- absorption acoustique inhérente aux matériaux existants conservés ou traditionnels (voligeage bois existant conservé en sous-face de la couverture, enduit mural de surface rugueuse),
- forme de la salle étroite,
- gradins prévus avec une pente élevée (pour permettre une très bonne visibilité pour les usages de la salle en conférence et en cinéma),
- volume de la salle limité (1600 m³ environ).

Dans le cadre du projet, nous nous sommes efforcés de procurer à la salle la meilleure qualité acoustique possible, tout en étant limités par ces éléments. Il est visé en mode concert, salle occupée, une durée de réverbération¹ moyenne 500-2000 Hz comprise entre 1,2 et 1,4 s, avec une durée de réverbération légèrement plus élevée pour les sons graves, et légèrement plus faible pour les sons aigus. Il a également été veillé à éviter les phénomènes acoustiques gênants tels que des échos francs ou flottants. La précision du message sonore perçu par les auditeurs a été optimisée par des dispositions favorisant les réflexions précoces (retard par rapport à l'onde sonore directe inférieur à 50 ms).

Des dispositions adaptées ont été étudiées et retenues afin d'aboutir à ce résultat, telles que la limitation des surfaces acoustiques absorbantes, l'implantation de réflecteurs acoustiques en plafond de scène selon un profil précis, la réalisation de surfaces acoustiquement diffusantes aux emplacements appropriés.

Les dispositions prévues visent non seulement à apporter une qualité acoustique appropriée aux spectateurs mais également aux musiciens, pour qu'ils s'entendent convenablement entre eux.

Des orchestres plus importants pourront être accueillis de façon exceptionnelle dans des conditions convenables. Mais il convient de noter que le volume de la salle est trop réduit pour que le confort d'écoute soit optimal lors de telles manifestations.

¹ La durée de réverbération TR d'un local est la durée nécessaire à une diminution de 60 dB du niveau sonore après extinction d'une source de bruit. Elle est déterminée par bande de fréquence (octaves ou tiers d'octave) sur une large partie du spectre audible, depuis les graves jusqu'aux aigus.

L'utilisation de la salle pour des conférences (sonorisées ou non) ou du cinéma requiert une réverbération sonore plus réduite pour ne pas altérer l'intelligibilité du message sonore. Ainsi, une durée de réverbération proche de 1 s, salle occupée, est souhaitable pour ces utilisations.

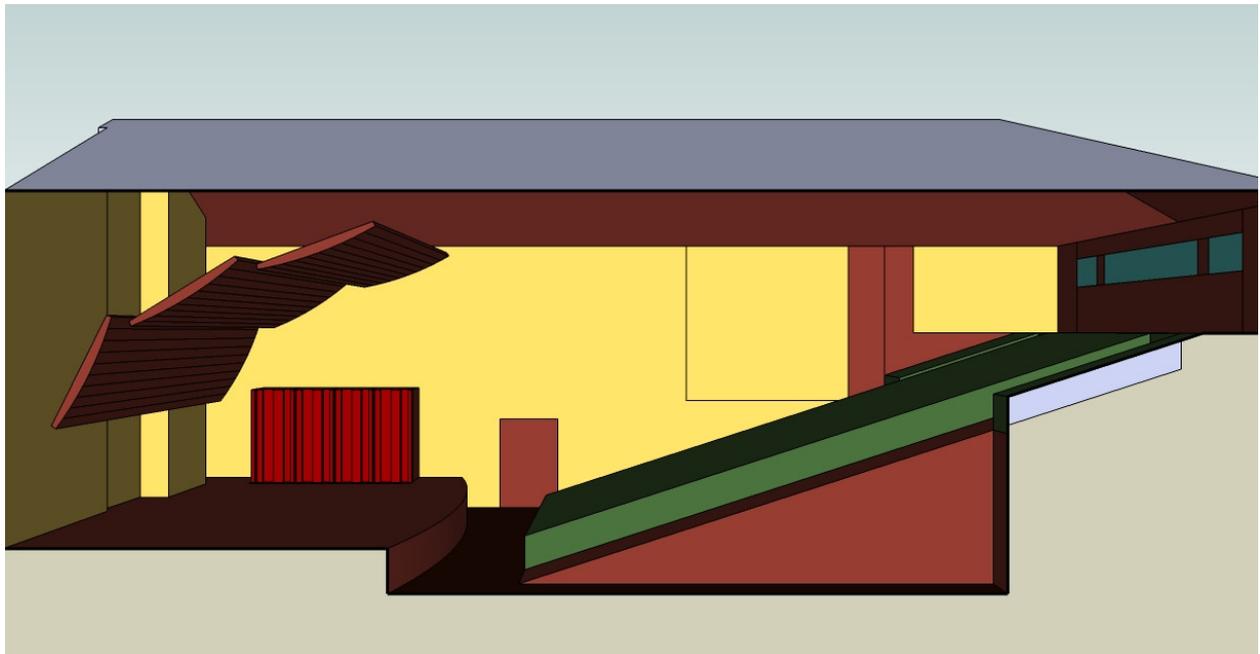
Afin d'obtenir un coût réduit et une grande simplicité d'usage tout en offrant une variabilité de l'acoustique de la salle limitée mais satisfaisante, il a été retenu un système du type rideaux lourds (acoustiquement absorbants) pouvant être soit déployés, soit repliés derrière des caissons bois. En configuration de concert, les rideaux seront repliés. Ils seront déployés en configuration cinéma/conférence pour participer à la maîtrise de la réverbération sonore.

En configuration conférence (rideaux déployés), les dispositions envisagées permettront aux orateurs entraînés de s'exprimer sans le soutien d'une installation de sonorisation, ce qui constitue une facilité d'usage. Il sera possible d'utiliser une installation de sonorisation dans de bonnes conditions pour l'amplification de la parole ou la diffusion d'enregistrements sonores.

Compte-tenu des contraintes économiques et esthétiques du projet, une partie de ces rideaux mobiles est prévue en option. La surface de rideaux prévue en base apportera une réduction de la réverbération sonore convenable pour du théâtre ou de la conférence, mais un peu faible pour du cinéma. Il appartiendra au Maître de l'Ouvrage de se prononcer sur cette option.

Le déploiement de la surface de rideaux prévue en base permettra d'obtenir, salle occupée, une durée de réverbération moyenne 500-2000 Hz proche de 1.15 s. Le déploiement de la surface de rideaux prévue en option permettra de la réduire à une valeur proche de 1 s.

Pour l'étude de l'acoustique interne de la salle, nous nous sommes appuyés sur le logiciel de simulation acoustique Odéon. Un modèle 3D a été élaboré (voir image ci-dessous) et les différentes dispositions envisagées ont été simulées afin d'en apprécier l'efficacité acoustique.



Le projet comporte d'autres enjeux acoustiques importants, moins spécifiques au projet, parmi lesquels :

- la protection contre les bruits environnants (en particulier route, parking, intempéries),
- la limitation des bruits des installations techniques dans la salle et dans l'environnement (traitement d'air notamment),
- l'isolation acoustique entre espaces, et tout particulièrement la protection acoustique de la salle vis-à-vis des sanitaires et du hall d'entrée.

Des dispositions ont été prévues pour aboutir à la qualité acoustique recherchée sur ces différents aspects.

L'objectif acoustique visé concernant l'isolation acoustique de la salle vis-à-vis de l'extérieur doit permettre que le niveau de bruit moyen en intérieur ayant pour origine l'ensemble des bruits extérieurs habituels ne dépasse pas 27 dB(A). Il est estimé que le niveau de bruit engendré dans la salle lors du passage de véhicules à proximité du bâtiment pourra atteindre des valeurs maximales comprises entre 30 et 33 dB(A). De tels événements ponctuels pourront être perçus par des oreilles attentives dans des conditions de calme, sans pour autant perturber l'écoute de la manifestation en cours.

4 CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUE PERFORMANCIEL

4.1 Cadre réglementaire

Les principaux textes applicables au projet sont :

- **Décret du 31 août 2006** relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique.
- **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 (articles 6, 39 et 40).

En phase chantier, les constructeurs devront respecter la réglementation relative aux moyens et engins de chantier.

- **Décret n°69-380 du 18 avril 1969** relatif à l'insonorisation des engins de chantier.
- **Arrêté du 11 avril 1972** relatif à la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par le ou les moteurs à explosion ou à combustion interne de certains engins de chantier.
- **Arrêté du 11 avril 1972** relatif à la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par les groupes moto-compresseurs (modifié par arrêté du 19 décembre 1977).
- **Arrêté du 4 novembre 1975** relatif à la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par les brise-béton ou les marteaux-piqueurs.
- **Arrêté du 3 juillet 1979** fixant le code général de mesure relatif au bruit aérien émis par les matériels et engins de chantier.
- **Arrêté du 2 janvier 1986** fixant les dispositions communes applicables aux matériels et engins de chantier.
- **Arrêté du 2 janvier 1986** relatif à la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par les grues à tour.
- **Arrêté du 18 septembre 1987** relatif à la limitation des émissions sonores des pelles hydrauliques, des pelles à câbles, des bouteurs, des chargeuses et des chargeuses pelleteuses.
- **Circulaire du 16 mars 1978 relative** aux bruits émis par les engins de chantier.
- **Circulaire du 16 mai 1986 relative** aux bruits émis par les engins de chantier.
- **Décret n°95-79 du 23 janvier 1995** fixant les prescriptions prévues par l'article 2 de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit et relatives aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation.

4.2 Cadre normatif

Les critères acoustiques employés dans le présent document et leur méthode d'évaluation sont définis dans les normes suivantes :

- **NF S 31-010** Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement.
- **NF S 31-057** Vérification de la qualité acoustique des bâtiments.
- **NF S 30-010** Courbes NR d'évaluation du bruit.
- **NF EN ISO 717** Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction.
- **NF EN ISO 140** Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction.
- **NF EN ISO 354** Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante.
- **NF EN ISO 11654** Absorbants pour l'utilisation dans les bâtiments – Evaluation de l'absorption acoustique.

4.3 Exigences acoustiques

Les exigences acoustiques sont exprimées à l'aide des critères suivants :

- **DnT,A,tr** pour l'isolement au bruit aérien vis-à-vis de l'extérieur (dB).
- **DnT,A** pour l'isolement au bruit aérien entre locaux (dB).
- **L'nT,w** pour le niveau maximal de bruit de choc transmis (dB).
- **LnAT** et **NR** pour le bruit des équipements techniques ou d'une source sonore particulière [dB(A)].
- **Tr** pour la durée de réverbération (s).

La durée de réverbération de référence est fixée à 0.5 s par défaut et à 1 s pour la salle de spectacle.

Pour la salle de spectacle, les exigences acoustiques sont applicables en tout emplacement de l'auditoire.

4.3.1 Isolement acoustique standardisé pondéré contre les bruits de l'espace extérieur DnT,A,tr

Sont donnés ci-après les performances minimales recherchées.

Local concerné	DnT,A,tr
Salle	≥ 40 dB
Régie	≥ 35 dB
Cabine de traduction	≥ 35 dB

4.3.2 Isolement acoustique standardisé pondéré au bruit aérien entre locaux DnT,A

Sont donnés ci-après les performances minimales recherchées.

Local de réception	/	Local d'émission	DnT,A
Salle	/	Régie	≥ 30 dB
	/	Cabine de traduction	≥ 30 dB
	/	Loges	≥ 45 dB
	/	Hall d'Accueil	≥ 45 dB
	/	Sanitaires	≥ 45 dB
	/	Local Techniques	≥ 55 dB

4.3.3 Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé L'nT,w

Sont donnés ci-après les niveaux de pression pondérés du bruit de choc standardisé L'nT,w maximaux :

Local de réception	/	Local d'émission	L'nT,w
Salle	/	Sanitaires	≤ 58 dB

4.3.4 Acoustique interne des espaces

Pour la Salle inoccupée en configuration Concert (rideaux repliés et masqués), les durées de réverbération par bande d'octave suivantes sont visées (+/- 20%) :

Fréquence	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Durée de réverbération	2.1 s	1.8 s	1.5 s	1.4 s	1.4 s	1.2 s

Les autres durées de réverbération visées pour les locaux inoccupés sont indiquées dans le tableau ci-dessous. Il s'agit de la durée de réverbération moyenne sur les bandes d'octave 500, 1000 et 2000 Hz.

Local concerné	Tr
Salle en configuration conférence (Rideaux prévus en Base déployés)	≤ 1.3 s
Salle en configuration cinéma Rideaux prévus en Option déployés	≤ 1.2 s
Régie	≤ 0.6 s
Cabine de Traduction	≤ 0.6 s

4.3.5 Niveau de pression acoustique normalisé des équipements en intérieur

Les exigences de niveaux de pression acoustiques maximaux admissibles dans les locaux sont exprimées à l'aide du critère global LnAT exprimé en dB(A) et du critère spectral NR défini dans la norme NF S 30-010.

Local concerné	LnAT
Salle	≤ 32 dB(A) et NR 27
Régie	≤ 40 dB(A) et NR 35
Cabine de Traduction	≤ 38 dB(A) et NR 33
Loge	≤ 40 dB(A) et NR 35
Hall d'Accueil	≤ 45 dB(A) et NR 40
Sanitaires	≤ 45 dB(A)

Ces niveaux s'entendent lorsque l'ensemble des installations techniques (ventilation-chauffage, etc ...) fonctionne au niveau nominal.

4.3.6 Bruits des équipements techniques en extérieur

L'ensemble des équipements techniques en fonctionnement nominal devra respecter les valeurs de niveaux sonores maximums suivants :

Localisation	LpA
A 2 m de chaque prise d'air neuf et de rejet prise isolément	≤ 50 dB(A)

Les bruits des équipements ne devront pas présenter de tonalité marquée au sens de la norme NF S 31-010.