



Hôpital du Gier
19, rue Victor Hugo
42 400 Saint Chamond

MAÎTRE D'OUVRAGE

Restructuration des urgences et du hall d'accueil du site MCO de l'hôpital du Gier Saint Chamond

Notice acoustique (phase PRO/DCE)



Sextant architecture
80 Bd François Mitterrand
63 000 CLERMONT FERRAND

ARCHITECTE



TPF Ingénierie
55 rue de la Villette
69 425 LYON Cedex 03

INGÉNIERIE



TPF Ingénierie
Service acoustique
55 rue de la Villette
69 425 LYON Cedex 03

INGÉNIERIE
ACOUSTIQUE

CODE AFFAIRE	TYPE DE DOCUMENT	INDICE	DATE	NB PAGES
ACOBLY2501	Notice acoustique (phase PRO/DCE)	01	21/01/2025	32

INDICE	DATE	OBJET	NB PAGES
01	21/01/2025	Création	32

REDACTION	VERIFICATION	DESTINATAIRE(S)
Michel D'ONORIO Directeur du service acoustique (Tél. : 06 18 96 42 58)	Michel D'ONORIO DI MEO	Hôpital du Gier

Table des matières

1	Introduction	5
2	Obligation de résultats et documents à fournir par l'entreprise.....	6
2.1	Obligations de résultats.....	6
2.2	Documents à fournir par l'entreprise.....	6
2.2.1	Gros œuvre – maçonnerie et enduits ciments.....	6
2.2.2	Menuiseries extérieures	7
2.2.3	Menuiseries intérieures.....	7
2.2.4	Cloisons et doublages	7
2.2.5	Revêtements de sols	7
2.2.6	Ventilation – climatisation et chauffage.....	7
2.2.7	Plomberie	8
2.2.8	Courants forts et courant faibles.....	8
2.3	Mesures d'autocontrôle	8
2.3.1	Mesures d'autocontrôle concernant le lot CVC, chauffage et climatisation	9
2.3.2	Mesures d'autocontrôle concernant les menuiseries extérieures.....	9
2.3.3	Mesures d'autocontrôle des autres lots	9
3	Contexte réglementaire et programme	10
3.1	Réglementation	10
3.2	Aspect programmatique.....	10
4	Cahier des charges acoustiques.....	10
4.1	Enjeux acoustiques.....	10
4.2	Critères acoustiques pris en compte	11
4.2.1	Isolement acoustique vis-à-vis des espaces extérieurs.....	11
4.2.2	Isolement acoustique au bruit aérien DnTA intérieur.....	13
4.2.3	Objectifs d'isolement au bruit d'impact Ln'ntw	13
4.2.4	Objectifs concernant le bruit de fond à l'intérieur des locaux.....	14
4.2.5	Objectifs concernant la durée de réverbération	14
4.2.6	Objectifs concernant les émissions sonores dans l'environnement	14
5	Présentation des caractéristiques techniques	15
5.1	Gros œuvre.....	15
5.1.1	Planchers béton.....	15
5.1.2	Toiture terrasse en béton.....	15
5.1.3	Façades opaques en béton.....	15
5.1.4	Refends en béton	15

5.1.5	Maçonnerie	15
5.1.6	Les murs existants en maçonnerie conservés	15
5.1.7	Rebouchage et calfeutrement.....	15
5.1.8	Condition de mise en œuvre générale	16
5.2	Menuiseries extérieures.....	16
5.2.1	Châssis vitrés	16
5.3	Cloisons et doublages.....	17
5.3.1	Cloison séparative 98/48 (Rw+C de 45 dB)	17
5.3.2	Cloison séparative 98/48 (Rw+C de 53 dB)	17
5.3.3	Traitement des gaines de ventilation et des canalisations	17
5.4	Menuiseries intérieures	18
5.4.1	Menuiseries intérieures.....	18
5.5	Revêtement de sol.....	19
5.5.1	Chape flottante avec isolant et revêtement de sol souple	19
5.6	Correction acoustique	19
5.6.1	Faux plafond en laine de roche (Apha w de 1)	19
5.6.2	Faux plafond en laine de roche hygiène (Alpha w de 0,95)	19
5.6.3	Faux plafond en plaque de plâtre perforée avec isolant (Alpha w de 0,75)	19
5.7	Chauffage – ventilation et rafraîchissement	20
5.7.1	Systèmes retenus	20
5.7.2	Traitement de l'air à l'intérieur du bâtiment	20
5.7.3	Système de désenfumage des circulations	23
5.8	Plomberie – SANITAIRE	25
5.8.1	Présentation des systèmes retenus	25
5.8.2	Isolation vibratoire des conduits et canalisations	25
5.8.3	Circulations des fluides.....	25
5.8.4	Traitements acoustiques des canalisations.....	25
5.8.5	Robinetterie.....	25
5.8.6	Appareils sanitaires	26
5.9	Electricité COURANTS FORT ET FAIBLES.....	26
5.9.1	Isolation vibratoire	26
5.9.2	Chemin de câbles – traversée de parois.....	26
5.9.3	Appareils d'éclairage	26
5.9.4	Implantation des appareillages	26
ANNEXE A	definition des grandeurs acoustiques.....	27

1 INTRODUCTION

Le présent document concerne le projet de restructuration des urgences et du hall d'accueil du site MCO de l'hôpital du Gier à Saint-Chamond.

La présente notice PRO du projet se détaille autour de deux chapitres principaux à savoir

- **Le cahier des charges acoustiques** qui précise les objectifs acoustiques contractuels relatifs au projet. Les objectifs acoustiques proviennent de la réglementation et également de la prise en compte des demandes du programme.
- **Les prescriptions techniques de principe** relatives aux solutions techniques retenues (caractéristiques acoustiques des matériaux, surface de traitement, localisation des traitements et principe de mise en œuvre).

Concernant l'acoustique interne du projet, le projet s'inscrit dans le cadre de l'application de **l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé**.

Pour la partie réhabilitée, il n'existe pas de réglementation applicable. Les traitements acoustiques retenus devront permettre de se rapprocher de la réglementation concernant les constructions neuves.

L'ensemble des émissions sonores des équipements techniques du projet de construction sera soumis au **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**.

A noter que concernant les émissions sonores des équipements techniques, les appareils existants étant conservés, il n'est pas demandé de réaliser l'étude de l'impact sur les bâtiments du voisinage.

Le présent document représente une synthèse des contraintes acoustiques que chaque entreprise doit prendre en compte dans le cadre de la réalisation du projet. A noter que les éléments nécessaires au respect des contraintes acoustiques sont détaillés dans les différents lots et sont repris dans les plans de la maîtrise d'œuvre.

Dans le cadre de leurs réponses, les entreprises ont à leur charge l'établissement de l'ensemble des études techniques et économiques afin de respecter les performances indiquées dans la présente note. L'omission d'une quelconque recommandation dans la notice acoustique, ou des différences par rapport aux descriptifs des lots ne saurait réduire les responsabilités des entreprises quant aux garanties du résultat qui leur sont demandées.

Les entreprises devront réaliser toutes les demandes de précisions ou d'informations qu'elles jugent nécessaires à la Maîtrise d'œuvre. De plus, elles devront également signaler à la Maîtrise d'œuvre toutes les discordances entre la présente notice acoustique et les autres documents du DCE. 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.

Les éventuelles demandes de précisions ou d'informations et la découverte de toute discordance entre la présente notice acoustique et d'autres documents du DCE devront être communiqués 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 OBLIGATION DE RESULTATS ET DOCUMENTS A FOURNI PAR L'ENTREPRISE

2.1 Obligations de résultats

Les spécifications techniques décrites dans le présent document sont associées à un matériau type suivi de la notation « ou équivalent ».

Cette notion d'équivalence concerne tous les aspects liés à la qualité acoustique du matériau présenté à savoir :

- La performance acoustique intrinsèque du matériau ($R_w + C_{tr}$ pour l'isolation vis-à-vis du bruit extérieur, $R_w + C$ concernant les bruits intérieurs, α_w pour le pouvoir absorbant des matériaux, ΔL_w pour les caractéristiques acoustiques des revêtements de sol, L_w concernant les puissances acoustiques des équipements techniques. A noter que les caractéristiques intrinsèques de ces matériaux sont mesurées en laboratoire (CSTB, CEBTP....)
- La garantie de la mise en œuvre permettant d'obtenir les performances acoustiques souhaitées
- La pérennité acoustique des matériaux dans le temps

A noter que dans certains cas, les performances des produits retenus prises séparément peuvent paraître comme plus élevées que les résultats exigés. Ces performances ont été retenues en tenant compte des exigences globales du projet et/ou la pérennité de la qualité acoustique dans le temps. Les entreprises ne pourront en aucun cas proposer des matériaux moins performants sans un accord de la maîtrise d'œuvre.

Les éléments proposés dans le projet constituent une qualité minimale requise.

Si l'entreprise estime que les matériaux et procédés requis ne permettent pas d'obtenir les exigences du cahier des charges demandées, il a la possibilité de réaliser toutes les remarques qu'il jugerait utiles concernant ces documents avant la passation des marchés. Dans ce cas-là, il présentera dans son offre tous les moyens qu'il juge nécessaires afin d'obtenir les résultats souhaités.

L'absence de remarques avant la signature du marché, impose à l'entreprise de mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour le respect des exigences acoustiques énoncées dans le présent document sans surcoût pour la maîtrise d'ouvrage.

2.2 Documents à fournir par l'entreprise

Dans le cadre de l'opération, les entreprises devront notamment soumettre au VISA du Maître d'Œuvre les éléments suivants ainsi que tout élément

2.2.1 Gros œuvre – maçonnerie et enduits ciments

- Plans d'exécution avec mention des types et épaisseurs de plancher, voiles, parois maçonnées
- Fiche technique des matériaux absorbants acoustique

2.2.2 Menuiseries extérieures

- Plans et coupes de façade avec mention des performances acoustiques des châssis-vitrés
- Fiche technique et rapports d'essais acoustiques (Indice $R_w + C_{tr}$) concernant les portes, les portes fenêtres, les fenêtres, les baies fixes, les puits de lumière et les trappes.
- Détails des jonctions entre les façades et le gros œuvre et avec les cloisons sèches

2.2.3 Menuiseries intérieures

- Plans et coupes de façade avec mention des performances acoustiques des châssis-vitrés
- Fiche technique et rapports d'essais acoustiques (Indice $R_w + C$) concernant les portes, les cloisons vitrées,
- Détails des jonctions avec les cloisons sèches, le gros œuvre et les façades

2.2.4 Cloisons et doublages

- Fiche technique, plan de repérage, et rapport d'essai acoustique en laboratoire des cloisons et doublages
- Fiche technique, plan de repérage et rapport d'essai acoustique en laboratoire des faux plafonds et revêtements muraux
- Plans et détails de principe concernant les points singuliers (jonctions entre les différentes cloisons, jonction entre les cloisons et les façades)

2.2.5 Revêtements de sols

- Plan de repérage des types de sols avec indication des performances acoustiques
- Rapport d'essai acoustique en laboratoire des différents sols
- Fiches techniques des différents revêtements de sols et des sous-couches acoustiques sous chape flottante

2.2.6 Ventilation – climatisation et chauffage

- Niveau de puissance acoustique, poids, vitesse de rotation, nature des appuis entre la machine et le sol et nombre d'appuis
- Notes des calculs acoustiques concernant les systèmes antivibratiles retenus pour l'isolation vibratoire des différents appareils, il devra être obligatoirement indiqué les descentes de charges sur chaque appui
- Plan des réseaux de CVC avec mention des sections et des débits.
- Fiches techniques des entrées d'air, des grilles de soufflage et des grilles de reprise
- Fiches techniques des gaines flexibles acoustiques avec mention des atténuations sonores
- Notes de calcul justifiant le respect des niveaux sonores à l'intérieur des locaux techniques
- Notes de calculs justifiant le respect des niveaux sonores de bruit de fond à l'intérieur de l'ensemble des locaux

- Note de calcul détaillées concernant chaque conduit aéraulique détaillant en particulier : les niveaux de puissance acoustique des ventilateurs (de 63 Hz à 8000 Hz) ; les calculs détaillés par bande d'octave des atténuations réalisées tout le long des réseaux gainés ; les performances acoustiques des atténuateurs (silencieux) retenus et les puissances acoustiques régénérées ; le niveau acoustique des bouches sélectionnées et le niveau de puissance acoustique résultant dans les différents locaux
- Les notes de calcul des systèmes d'anti-téléphonie (isolation acoustique entre deux locaux à travers les conduits de ventilation)
- Les notes de calcul concernant le dimensionnement des pièges à sons concernant les rejets sonores dans l'environnement des équipements techniques (ventilation des locaux, échappement des gaz brûlés...).
- Caractéristiques de tous les matériaux résilients de désolidarisation retenus
- Détails d'exécution des différentes traversées de parois par les canalisations
- Le cahier des charges acoustiques qui précise les objectifs acoustiques contractuels relatifs au projet. Les objectifs acoustiques proviennent de la réglementation et du programme de l'opération.
- Les prescriptions techniques de principe relatives aux solutions techniques retenues (caractéristiques acoustiques des matériaux, surface de traitement, localisation des traitements et principe de mise en œuvre). Les spécifications techniques décrites dans le présent document sont associées à un matériau type suivi de la notation « ou équivalent ». Cette notion d'équivalence concerne tous les aspects liés à la qualité acoustique du matériau présenté à savoir la performance acoustique intrinsèque du matériau ($R_w + C_{tr}$) pour l'isolation vis-à-vis du bruit extérieur, $R_w + C$ concernant les bruits intérieurs, α_w pour le pouvoir absorbant des matériaux, ΔL_w pour les caractéristiques acoustiques des revêtements de sol, L_w concernant les puissances acoustiques des équipements techniques. A noter que les caractéristiques intrinsèques de ces matériaux sont mesurées en laboratoire (CSTB, CEBTP...).

2.2.7 Plomberie

- Plans des réseaux de plomberie avec canalisations EU-EV-EP
- Fiches techniques acoustiques des différents matériaux utilisés
- Caractéristiques de tous les matériaux résilients de désolidarisation retenus
- Détails d'exécution des différentes traversées de parois par les canalisations

2.2.8 Courants forts et courant faibles

- Fiche technique du transformateur, avec mention des niveaux de puissance acoustique L_w ou de pression L_p par bandes d'octave de 63 Hz à 4 kHz.
- Notes de calcul justifiant la sélection des plots antivibratiles sous le transformateur (incluant notamment la fréquence propre, le taux de filtrage et la déflexion statique sous charge).

2.3 Mesures d'autocontrôle

Les mesures d'autocontrôles devront être réalisées dans le respect des normes suivantes :

- La norme NFS31-077 « acoustique – mesurage de l'isolement dû aux bruits aériens et de la transmission des bruits de chocs ainsi que du bruit des équipements techniques – Méthode de contrôle »
- La norme NFS31-010 « caractérisation et mesurages des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage »

Dans le cadre de la réalisation des mesures acoustiques, il devra être précisé les éléments suivants

- La date de réalisation des mesures de bruit
- Le nom du responsable effectuant les mesures de bruit
- La nature des mesures réalisées
- Les conditions des mesures
- Un plan de situation des emplacements des mesures réalisées
- L'ensemble des informations ou moment des mesures concernant les ouvrages concernés par les investigations
- Les procès-verbaux des mesures regroupant l'ensemble des informations

L'ensemble des mesures devra être regroupé dans un rapport technique fourni à la maîtrise d'œuvre avant le contrôle final des travaux.

2.3.1 Mesures d'autocontrôle concernant le lot CVC, chauffage et climatisation

Concernant les lots CVC, chauffage et climatisation, il devra être réalisé des mesures d'autocontrôle à l'intérieur et dans l'environnement des locaux

Les mesures acoustiques concerneront les éléments suivants

- Une mesure du niveau de bruit de fond dans un échantillon représentatif de locaux du projet
- Une mesure à 2 mètres des nouveaux équipements situés en toiture

Les mesures devront s'accompagner de contrôle des débits afin de vérifier le point de fonctionnement des équipements techniques. Au préalable aux mesures, il devra être réalisé l'équilibrage des réseaux.

2.3.2 Mesures d'autocontrôle concernant les menuiseries extérieures

Concernant le lot menuiseries extérieures, il sera réalisé des mesures d'autocontrôle afin de valider que l'isolement acoustique du bâtiment vis-à-vis du bruit extérieur est bien atteint. Pour cela il sera réalisé une série de 2 mesures sur des locaux représentatifs sur les façades ayant un objectif en termes d'isolement au bruit aérien extérieur le plus contraignant.

2.3.3 Mesures d'autocontrôle des autres lots

Il appartient aux entreprises titulaires des autres lots de procéder aux mesures acoustiques d'autocontrôle qui s'avèreraient nécessaires pour la tenue de leurs obligations de résultat.

Notamment : cloisons et doublages, faux-plafonds, revêtements muraux, revêtements de sols, menuiseries intérieures,

3 CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET PROGRAMME

3.1 Réglementation

Concernant l'acoustique interne du projet, le projet s'inscrit dans le cadre de l'application de **l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé**.

Pour la partie réhabilitée, il n'existe pas de réglementation applicable. Les traitements acoustiques retenus devront permettre de se rapprocher de la réglementation concernant les constructions neuves. Pour la partie réhabilitée, il est uniquement précisé des performances acoustiques concernant les matériaux mis en œuvre.

L'ensemble des émissions sonores des équipements techniques du projet de construction sera soumis au **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**.

Ainsi les textes réglementaires suivants sont applicables au projet

- **Arrêté du 25 avril 2003** relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé
- **Arrêté du 23 juillet 2013** relatif modifiant l'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
- **Décret 2006-1099 du 31 août 2006** relatif à la lutte contre les bruits de voisinage. Ce texte sera appliqué dans le cadre de l'impact du bruit des équipements techniques dans l'environnement concernant l'exploitation du projet.
- **L'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. Ce texte impose concernant les émissions sonores de ces installations des niveaux sonores à ne pas dépasser à l'intérieur des locaux
- **Arrêté du 1 août 2006** relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant le public et des installations ouvertes au public. Ce texte impose que les zones réservées à l'accueil du public comportent un traitement acoustique permettant d'atteindre au minimum une aire d'absorption équivalente supérieure à 25 % de la surface au sol.

3.2 Aspect programmatique

Dans le cadre du programme, il n'est pas retenu de certification HQE.

4 CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES

4.1 Enjeux acoustiques

Les enjeux acoustiques du projet concernent la prise en compte des critères suivants

- **L'isolement acoustique des locaux vis-à-vis du bruit extérieur**

- **L'isolement des locaux à l'intérieur du bâtiment (Isolement au bruit aérien et au bruit de chocs).** Une attention particulière sera portée à l'isolation acoustique entre les locaux
- **L'acoustique interne des locaux.** Cela concerne principalement la correction acoustique dans les différents locaux afin d'assurer un certain confort et de permettre leur bonne utilisation
- **La bonne gestion du bruit engendré par le fonctionnement des équipements techniques** à l'intérieur des locaux
- **La protection acoustique du voisinage** vis-à-vis du bruit engendré par le fonctionnement des équipements techniques liés à l'exploitation des nouveaux bâtiments (suivant le fait de conserver les équipements actuels, il n'est pas étudié l'impact des équipements techniques dans l'environnement)

4.2 Critères acoustiques pris en compte

La définition des grandeurs acoustiques est présentée en annexe 1. Les objectifs acoustiques concernent les critères suivants

- **Isolement acoustique au bruit aérien vis-à-vis des espaces extérieurs :** DnT_{Atr} et $DnTA$ exprimé en dB
- **Isolement acoustique au bruit aérien vis-à-vis des espaces intérieurs :** $DnTA$ exprimé en dB
- **Isolement acoustique au bruit d'impact à l'intérieur des bâtiments :** $L'nTw$ exprimé en dB
- **Niveau sonore engendré à l'intérieur des locaux par le fonctionnement des équipements techniques :** $LnAT$ en dB
- **Niveau sonore engendré par le fonctionnement des équipements techniques à l'extérieur des bâtiments :** LA_{eq} exprimé en dB(A).

Concernant l'isolement aérien, l'isolement au bruit d'impact et les niveaux sonores des équipements techniques, les valeurs seront définies pour des locaux ayant une durée de réverbération de référence de 0.5 seconde à toutes les fréquences.

4.2.1 Isolement acoustique vis-à-vis des espaces extérieurs

Le projet se trouve à proximité des voies classées suivantes : la rue Benoit Oriol et de la rue Victor Hugo classées en catégorie 4 selon l'arrêté du préfectoral n°DT-23-0349 du 02/05/2023.



Figure 1 : classement sonore des voies de la commune de Saint-Chamond

Ainsi et suivant la position des façades vis-à-vis des voies de circulation, le plan ci-dessous détaille les objectifs d'isolement DnT_{Atr} des logements vis-à-vis du bruit extérieur.



**Figure 2 : objectif d'isolement des logements vis-à-vis du bruit extérieur
(DnT_{Atr} de 32 dB et DnT_{Atr} de 30 dB)**

Ces objectifs concernent l'ensemble des locaux (salle de soins,

4.2.2 Isolement acoustique au bruit aérien DnTA intérieur

Le tableau suivant détaille les objectifs d'isolement DnTA exprimé en dB concernant l'isolement au bruit aérien entre locaux. **A noter que ces valeurs concernent uniquement la partie neuve. Pour la partie réhabilitation, il pourra être mis en œuvre les prescriptions retenues pour le neuf sans recherche d'objectifs acoustiques.**

Isolement acoustique entre le local n°1 et le local n°2		Objectif DnTA minimum en dB
Local 1	Local 2	
Box à consultation	Box pour consultation	42 dB
	Circulation	27 dB
	Salle de détente	42 dB
	Accueil et secrétariat	42 dB
Bureau infirmier, cadre des urgences, secrétariat	Circulation	42 dB
	Sanitaire	50 dB
	Bureaux infirmier, bureau cadre des urgences, secrétariat	42 dB
Salle de consultation	Salle de consultation	42 dB
	Circulation	27 dB
	Bureau programmation	42 dB
Chambre	Circulation	27 dB
	Chambre	42 dB
Bureau	Bureau	42 dB
	Circulation	27 dB

Tableau 1 : objectifs d'isolement acoustique DnTA

4.2.3 Objectifs d'isolement au bruit d'impact Ln'ntw

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 Lntw du bruit perçu dans les locaux de réception ne dépasse les valeurs présentées dans le tableau ci-dessous lorsque des chocs sont produits par la machine à chocs normalisé sur le sol des locaux normalement accessibles, extérieurs au local de réception considéré. **A noter que ces valeurs concernent uniquement la partie neuve.**

Local (réception)	L'nT,w
Box de consultation, salle de consultation, bureau, salle de détente, bureau de programmation, accueil	≤ 60 dB

Tableau 2 : objectif concernant les bruits d'impacts L'nTw

4.2.4 Objectifs concernant le bruit de fond à l'intérieur des locaux

Le tableau suivant détaille les niveaux de bruit de fond à respecter dans les différents locaux du projet. **A noter que ces valeurs concernent uniquement la partie neuve.**

Local de réception	Équipement technique	LnAT
Box de consultation, salle de consultation, bureaux, salle de détente, salle de programmation, bureau de programmation,	Ensemble des équipements techniques	$\leq 35 \text{ dB(A)}$ (NR 30)

Tableau 3 : objectifs concernant le bruit de fond LnAT

4.2.5 Objectifs concernant la durée de réverbération

Suivant les différents locaux, les durées de réverbération doivent être conformes aux valeurs présentées dans le tableau ci-dessous. Ces dernières correspondant à la valeur moyenne calculée sur les intervalles d'octaves centrés sur 500, 1000 et 2000 Hz. **A noter que ces valeurs concernent uniquement la partie neuve. Pour la partie réhabilitation, il pourra être mis en œuvre les prescriptions retenues pour le neuf sans recherche d'objectifs acoustiques.**

Local de réception	TR
Box de consultation, salle de consultation, bureaux, salle de détente, salle de programmation, bureau de programmation,	$\leq 0,8$
Salle de détente du personnel	$\leq 0,5$
Salle d'accueil	$\leq 1,2$

Tableau 4 : Objectifs concernant la durée de réverbération des locaux

Par ailleurs, l'aire d'absorption équivalente des revêtements absorbants dans les circulations communes intérieures des secteurs d'hébergement et de soins doit présenter au moins le tiers de la surface au sol de ces circulations.

4.2.6 Objectifs concernant les émissions sonores dans l'environnement

Dans le cadre du projet, les équipements techniques actuels sont conservés. Ainsi il n'est pas étudié l'impact de ces équipements dans l'environnement.

Les équipements nouveaux comme les extracteurs de désenfumage devront respecter les textes réglementaires concernant le bruit de voisinage.

5 PRESENTATION DES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

5.1 Gros œuvre

5.1.1 Planchers béton

Dans le cadre du projet, il sera mis en place un plancher en béton coulé d'une épaisseur minimale de 23 cm. Il sera caractérisé par un affaiblissement acoustique $Rw+C$ minimum de 63 dB.

5.1.2 Toiture terrasse en béton

La toiture terrasse en béton sera en béton coulé d'une épaisseur minimale de 20 cm. Il sera caractérisé par un affaiblissement acoustique $Rw+Ctr$ de 55 dB. Le plancher en béton sera recouvert d'une étanchéité bitume élastomère de type multicouches sur isolant de type polyuréthane.

5.1.3 Façades opaques en béton

Les façades opaques en béton seront en béton coulé d'une épaisseur minimale de 20 cm. Elles seront caractérisées par un affaiblissement acoustique $RW+Ctr$ minimum de 55 dB. Les façades opaques seront recouvertes côté intérieur des locaux d'un complexe d'isolation thermo acoustique. Le complexe collé sera constitué d'une plaque de BA 13 et de 100 mm de laine minérale.

5.1.4 Refends en béton

Les refends à l'intérieur du bâtiment seront en béton coulé d'une épaisseur minimale de 20 cm. Ils seront caractérisés par un affaiblissement acoustique $Rw+C$ de 60 dB.

5.1.5 Maçonnerie

Les trouées des murs actuels en béton seront bouchées par des murs en maçonnerie constitué de blocs de béton creux d'une épaisseur de 20 cm avec enduit. Ces murs seront caractérisés par un affaiblissement acoustique $Rw+C$ minimum de 50 dB. Les murs en maçonnerie seront recouverts par un doublage acoustique. Ce dernier sera constitué d'une plaque de plâtre de 13 mm et de 100 mm de laine minérale. L'ensemble sera mis en place sur ossature métallique.

Localisation :

- Cavité entre le box de consultation simple et la zone de secrétariat
- Cavité entre le secrétariat et les circulations

5.1.6 Les murs existants en maçonnerie conservés

Les murs existants en maçonnerie conservés seront calfeutrés et rebouchés au

5.1.7 Rebouchage et calfeutrement

Dans les voiles béton, les trous de banches doivent être rebouchés au béton à pleine épaisseur. Ce rebouchage devra combler parfaitement le diamètre intérieur du trou de banche (aucun vide ou rebouchage partiel).

Lors des passages de fourreaux électriques, de gaines CVC ou de canalisations EU-EV/EP au travers des parois ou planchers en béton, il est nécessaire de prévoir des fourreaux résilients entourant l'élément

traversant et d'effectuer ensuite un rebouchage autour de ce fourreau résilient par du béton à pleine épaisseur. Les rebouchages à la mousse expansive sont proscrits.

Une attention particulière sera portée à l'étanchéité à l'air entre les toitures légères et les têtes de voiles en béton. L'étanchéité sera obtenue suivant l'épaisseur à combler par les complexes suivants : cloisor en mousse, une mousse polyuréthane de type Illmod de Illbruck, plâtre et filasse, cloison sèche.....

5.1.8 Condition de mise en œuvre générale

L'ensemble des parois maçonnées devra assurer une parfaite étanchéité à l'air et notamment les jonctions avec les éléments de façade.

Les parois verticales sont mises en œuvre, depuis le nu de la dalle du plancher bas et jusqu'au nu de la dalle du plancher haut.

Les éléments de traitement des façades (doublage...) ne devront pas dégrader la performance acoustique d'isolation entre locaux. Ainsi, les doublages isolants ne devront pas être filants entre locaux lorsqu'une performance acoustique entre locaux est demandée.

5.2 Menuiseries extérieures

Les prescriptions sont établies en prenant en compte d'une ventilation double flux pour l'ensemble des locaux.

5.2.1 Châssis vitrés

5.2.1.1 Objectif d'isolement $DnTA_{tr}$ de 32 dB

Pour respecter cet objectif d'isolement de 32 dB, il sera mis en place des fenêtres et portes fenêtres ayant un affaiblissement acoustique $Rw+C_{tr}$ minimum de 33 dB. Les menuiseries pourront être associées à un double vitrage 10/16/4

Le système de ventilation étant un système double flux, il n'est pas prévu la mise en place d'entrée d'air acoustique dans les menuiseries.

Toutes les portes de communication vers l'extérieur situé sur la façade devront également respecter un affaiblissement acoustique $Rw+C_{tr}$ minimum de 33 dB.

5.2.1.2 Objectif d'isolement $DnTA_{tr}$ de 30 dB

Les menuiseries fenêtres et porte-fenêtre seront caractérisées par un affaiblissement acoustique $Rw+C_{tr}$ de 30 dB. Le double vitrage des menuiseries pourra être de type 4/6/8.

Le système de ventilation étant un système double flux, il n'est pas prévu la mise en place d'entrée d'air acoustique dans les menuiseries.

Les portes donnant sur l'extérieur et situées sur cette façade devront respecter un affaiblissement acoustique $Rw+C_{tr}$ de 30 dB.

5.3 Cloisons et doublages

5.3.1 Cloison séparative 98/48 (Rw+C de 45 dB)

Mise en place de cloison de type 98/48 de la société Placoplatre ou équivalent. L'ossature métallique sera constituée de rails Stil R48 et de montants Stil 48 en acier galvanisé. Chaque parement sera constitué de deux plaques de plâtre BA 13 et à l'intérieur de la cloison il sera mis en place un matelas de laine minérale de 45 mm. L'ensemble sera caractérisé par un affaiblissement acoustique Rw+C de 45 dB.

Localisation

- Cloison séparative entre les chambres
- Cloison séparative entre les chambres et les circulations
- Cloison séparative entre les bureaux et les circulations
- Cloison séparative entre les bureaux
- Cloison séparative entre les box de consultation et les circulations
- Cloison séparative entre les salles de consultation et les circulations
- Cloison séparative entre les bureaux cadre de service et secrétariat médecine pédiatrie
- Cloison séparative entre le bureau cadre du service et les circulations
- Cloison séparative entre le secrétariat médecine/pédiatrie et les circulations

5.3.2 Cloison séparative 98/48 (Rw+C de 53 dB)

Mise en place de cloison de type 98/48 de la société Placoplatre ou équivalent. L'ossature métallique sera constituée de rails R48 et de montants Stil ML 98-50 en acier galvanisé. Chaque parement sera constitué d'une plaque DUO TECH 25 et à l'intérieur de la cloison il sera mis en place un matelas de laine minérale de 45 mm. L'ensemble de la cloison sera caractérisé par un affaiblissement acoustique Rw+C de 53 dB.

Localisation

- Cloison séparative entre le bureau de programmation et le bureau cadre du service
- Cloison séparative entre les salles de consultation
- Cloison séparative entre les box de consultation
- Cloison séparative entre les sanitaires et le bureau infirmier / médecin

5.3.3 Traitement des gaines de ventilation et des canalisations

De manière générale, les gaines de ventilations primaires seront positionnées dans les circulations probables permettant des piquages dans les locaux.

Cependant, dans le cas où une gaine de ventilation traverse la paroi séparative entre deux locaux, cette dernière sera encoffrée dans un doublage isolant constitué de deux plaques de plâtre BA 13 et de 45 mm de laine minérale. Le doublage devra permettre de respecter un affaiblissement acoustique Rw+C minimum de 34 dB.

Les descentes EU-EV-EP qui transitent verticalement ou horizontalement dans les locaux seront encoffrées par un doublage isolant constitué de deux plaques de plâtre BA 13 et de 45 mm de laine minérale. Le doublage devra permettre de respecter un affaiblissement acoustique Rw+C minimum de 34 dB.

5.4 Menuiseries intérieures

5.4.1 Menuiseries intérieures

5.4.1.1 Les portes

Les performances acoustiques des portes intérieures sont présentées sur le tableau ci-dessous. Ce dernier détaille pour chaque cas rencontré les affaiblissements acoustiques $Rw+C$ à respecter.

De manière générale, il n'est pas admis de détalonnage des portes pour un objectif d'isolement acoustique supérieur à 30 dB.

Local considéré	Affaiblissement acoustique ($Rw+C$)	Observations
Box de consultation / Box de consultation Salle de consultation / Salle de consultation	Porte seule $Rw+C \geq 41$ dB	Porte isophone de la société Malerba ou équivalent avec seuil rétractable.
Chambre / Circulations Secrétaire filière courte / Circulations Secrétaire filière longue / Circulations Box consultation / Circulations Salle de détente / Circulations Bureau infirmier / Circulations Salle de consultation / Circulations Secrétariat Médecine Pédiatrie / Circulations Bureau cadre de service / Circulations Bureau de programmation / Circulations	Porte seule $Rw+C \geq 32$ dB	Porte uniphone de la société Malerba ou équivalent avec seuil rétractable

Figure 3 : Affaiblissement acoustique $Rw+C$ des portes

5.4.1.2 Trappes ou portes d'accès aux gaines techniques

Les trappes techniques se trouvant dans les locaux de vie du bâtiment seront isolées et auront un affaiblissement acoustique $Rw+C$ minimum de 37 dB. Elles seront de type trappe isophonique de la société MALERBA ou équivalent et composée des éléments suivants :

- Un panneau en MDF d'épaisseur 40 mm
- Un matelas de laine minérale contre collé d'une épaisseur de 40 mm
- Un joint à double lèvre positionné en feuillure

5.5 Revêtement de sol

5.5.1 Chape flottante avec isolant et revêtement de sol souple

Mise en place d'une chape flottante de 70 mm sur isolant de type Vélaphone 22 correspondant à un affaiblissement Delta Lw de 22 dB. Sur la chape flottante il sera mis en place un revêtement de sol souple.

5.6 Correction acoustique

De manière générale, la correction acoustique devra permettre de garantir quel que soit le futur aménagement des preneurs un confort suffisant.

5.6.1 Faux plafond en laine de roche (Alpha w de 1)

Mise en œuvre en sous-face du plancher haut d'un faux plafond démontable en panneaux de laine de roche de type Ekla de la société Rockfon ou équivalent. L'ensemble sera caractérisé par un affaiblissement acoustique Alpha w minimal de 1. Il sera mis en place avec un plénum de 200 mm. La surface de traitement sont détaillées ci-dessous suivant les locaux considérés.

Localisation

- Bureau infirmier médecin (90 % de la surface du plancher haut)
- Bureau programmation (90 % de la surface du plancher haut)
- Bureau de cadre de service (90 % de la surface du plancher haut)
- Secrétariat médecine pédiatrie (90 % de la surface du plancher haut)
- Secrétariat filière longue (90 % de la surface du plancher haut)
- Secrétariat filière courte (90 % de la surface du plancher haut)
- Cadre des urgences (90 % de la surface du plancher haut)
- Chambre (90 % de la surface du plancher haut)
- Circulation (40 % de la surface du plancher haut)

5.6.2 Faux plafond en laine de roche hygiène (Alpha w de 0,95)

Mise en œuvre en sous-face du plancher haut d'un faux plafond démontable en panneaux de laine de roche de type Médicare de la société Rockfon ou équivalent. L'ensemble sera caractérisé par un affaiblissement acoustique Alpha w minimal de 0,95. Il sera mis en place avec un plénum de 200 mm. La surface de traitement sont détaillées ci-dessous suivant les locaux considérés.

Localisation

- Salle détente (90 % de la surface du plancher haut)
- Box de consultation (90 % de la surface du plancher haut)
- Salle de consultation (90 % de la surface du plancher haut)

5.6.3 Faux plafond en plaque de plâtre perforée avec isolant (Alpha w de 0,75)

Mise en œuvre en sous-face du plancher haut d'un faux plafond démontable en plaque de plâtre perforée avec laine minérale de type quatre 50 de la société Placoplatre ou équivalent. L'ensemble sera caractérisé par un pouvoir absorbant Alpha w de 0,75. Les surfaces de traitement seront conformes aux plans de l'architecte

Localisation

- Attente consultation
- Salle d'attente
- Hall
- Salles d'attentes
- Autres locaux.....

5.7 Chauffage – ventilation et rafraichissement

Rappel : concernant le lot équipements techniques (ventilation, chauffage des locaux), l'entreprise doit fournir les éléments suivants :

- Tous documents ayant trait au respect des contraintes acoustiques
- Les plans et détails d'exécution des raccordements avec les autres corps d'état
- Spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires des matériels choisis (marque, type, niveau de puissance acoustique, vitesse de rotation, poids et nombre d'appuis)
- Note de calculs justifiant des niveaux sonores dans les locaux techniques, des niveaux sonores dans les locaux (pièges à sons, choix des bouches de soufflage, traitement des gaines)

5.7.1 Systèmes retenus

Dans le cadre des travaux, les nouvelles installations seront réalisées à partir des réseaux et équipements existants à savoir

- Le chauffage se fait par des raccordements sur l'installation existante de chauffage à eau chaude.
- La climatisation se fait par un raccordement sur l'installation existante de distribution d'eau glacée
- Le chauffage et la climatisation se font au moyen d'unités terminales de traitement d'air
- La ventilation se fait à partir installations existantes de ventilation mécanique double flux.

5.7.2 Traitement de l'air à l'intérieur du bâtiment

5.7.2.1 Les équipements techniques

Les traitements détaillés concernent les nouveaux équipements techniques mis en œuvre dans le cadre de l'opération.

Dans le cadre du projet l'entreprise devra fournir une note acoustique permettant de vérifier la conformité des systèmes vis-à-vis des exigences du cahier des charges acoustiques. Le dimensionnement des solutions sera établi en fonction de la puissance acoustique des équipements retenus, des atténuations et régénérations des réseaux et des atténuations acoustiques recherchées.

- **Isolation vibratoire**

L'ensemble des équipements techniques pouvant engendrer des vibrations recevra une isolation vibratoire. Cela concerne les pompes à chaleur, les appareils terminaux de chauffage, de climatisation et de traitement d'air, les installations de renouvellement d'air hygiénique...

L'ensemble de ces équipements reposera sur les plots-antivibratiles dimensionnés en fonction de leurs poids. Ces plots devront apporter une efficacité d'amortissement de vibrations d'au moins 98 % pour la fréquence d'excitation la plus basse.

Concernant les raccordements des canalisations, des gaines et des câbles sur les équipements, il sera mis en œuvre des raccords souples.

Enfin les armoires électriques devront également être posées sur des plots antivibratoires ou fixés aux murs par l'intermédiaire de suspentes élastiques permettant une fréquence propre des systèmes suspendus inférieure à 8 Hz.

- **Isolation au bruit aérien des unités de traitement d'air**

De manière générale le fonctionnement des équipements devra permettre de respecter les niveaux de bruit de fond retenu à l'intérieur des locaux (cf chapitre 4.2.4 de la présente note détaillant le cahier des charges acoustiques).

Ainsi l'ensemble des appareils seront isolés (enveloppe à double peau). Suivant la puissance acoustique des appareils, l'isolation acoustique de l'enveloppe sera renforcée par la mise en place d'une couche viscoélastique d'une épaisseur de 5 mm et de masse surfacique de 10 kg/m² de type Amortson de la société ENAC ou équivalent.

A noter que les unités de traitement d'air seront doublés par un complexe constitué de deux plaques de plâtre et de 80 mm de laine minérale.

La trappe d'accès aux appareils seront également traitées (cf chapitre 5.4.1.2 de la présente note concernant les caractéristiques acoustiques des trappes).

Afin de réduire l'impact du bruit des appareils dans les différents locaux, il est prévu la mise en place de silencieux acoustiques sur une longueur minimale de 2 mètres sur le réseau de soufflage et de reprise en amont du ventilo convecteur.

Le réseau de gaines des ventilo-convecteurs seront absorbantes, il sera mis en œuvre à l'intérieur des conduits un matériau de type FIB AIR de la société ISOVER SAINT GOBAIN ou équivalent.

Les gaines flexibles acoustiques présenteront une atténuation statique du niveau sonore au moins égale aux valeurs suivantes par bandes de fréquence

Fréquences	125	250	500	1000	2000	4000
Atténuation	11 dB	19 dB	23 dB	27 dB	25 dB	13 dB

Tableau 5 : atténuation statique des gaines souples

Les bouches de soufflage et de reprise auront un niveau de puissance acoustique compatible avec les exigences du cahier des charges. Le nombre sera dimensionné pour chaque local suivant les besoins.

5.7.2.2 Silencieux réseau de ventilation (reprise et soufflage)

Les silencieux actuels du réseau existants seront conservés. Suivant les modifications apportées au réseau et suivant les exigences du cahier des charges acoustiques, des silencieux acoustiques à l'intérieur du réseau pourront être mis en œuvre.

Afin de respecter les niveaux sonores à l'intérieur des différents locaux du bâtiment, il sera mis en œuvre au niveau du réseau de ventilation de soufflage et l'aspiration des silencieux acoustiques.

Les silencieux seront à baffles parallèles de 200 mm et d'une longueur minimale de 2 mètres. La vitesse dans le conduit de silencieux devra être inférieure à 6m/s.

Dans tous les cas de figures, l'entreprise responsable des travaux fournira à la maîtrise d'œuvre l'ensemble des notes de calculs permettant le dimensionnement des silencieux et le respect des contraintes acoustiques.

5.7.2.3 Gaines de distribution de l'air

- **Fixation des gaines de ventilation**

De manière les réseaux de ventilation seront maintenus ou fixés par l'intermédiaire de suspentes antivibratiles ou par la mise en œuvre d'un matériau support viscoélastique.

- **Gaines de ventilation traversant les parois**

De manière générale, les terminaux de reprise et de soufflage d'air seront alimentés par des piquages depuis les circulations. Il est interdit de mettre en place des gaines traversant les parois séparatives entre les différents locaux.

Si dans certains cas des gaines de ventilation traversent les parois séparatives entre les locaux, ces gaines seront encoffrées dans un complexe isolant constitué de deux plaques de plâtre et de 80 mm de laine minérale afin de réduire les phénomènes d'interphonie entre les différents locaux.

De plus et afin de traiter ce phénomène d'interphonie, il sera mis en place dans le réseau de ventilation traversant la paroi des silencieux acoustiques. Ces derniers devront permettre de ne pas dégrader l'affaiblissement acoustique de la paroi séparative entre chaque local établi dans le présent document. Le dimensionnement de ces silencieux est à la charge de l'entreprise responsable des travaux, une note acoustique devra être produite afin de valider le système proposé.

Pour les calculs, la règle à appliquer pour dimensionner les dispositifs est de respecter un isolement supérieur à 10 dB au moins suivant ces voies de transmission par rapport à l'objectif DnTA fixé entre deux locaux.

De manière générale les grilles de transfert dans les locaux ne sont pas admises.

- **Raccordement des grilles et diffuseurs aux gaines primaires**

Les terminaux de soufflage et de reprise seront raccordés aux réseaux primaires se trouvant dans les circulations par des gaines flexibles acoustiques de type Phoniflex de la société France Air ou équivalent.

Les atténuations statiques minimales apportées par les gaines flexibles sont détaillées dans le tableau suivant

Fréquence	125	250	500	1000	2000	4000
Atténuation statique	13	19	19	18	17	8

Tableau 6 : atténuation statique en dB

5.7.2.4 Vitesse de l'air dans les conduits

Suivant les niveaux sonores de bruit de fond retenus dans les différents locaux, la vitesse de l'air dans les réseaux devra se limiter aux valeurs suivantes

- Niveau de bruit de fond 30 dB(A) : 3 à 4 m/s
- Niveau de bruit de fond 35 dB(A) : 3.5 à 4.5 m/s
- Niveau de bruit de fond 40 dB(A) : 3.8 à 5 m/s

5.7.2.5 Diffuseurs et grilles de reprise

La sélection des diffuseurs et des grilles de reprise devra prendre en compte les contraintes acoustiques du projet.

Le niveau de puissance acoustique des diffuseurs et des grilles, établi en fonction du débit et de la vitesse d'air considérés devront permettre le respect des niveaux sonores de bruit de fond retenus pour chaque local.

5.7.2.6 Traversées des parois

Les traversées des parois seront réalisées avec un fourreau résilient de type Talmisol de la société Soméca ou équivalent.

Le fourreau entourera entièrement l'élément traversant. Il dépassera de 20 mm minimum de chaque côté d'une paroi verticale et de 50 mm d'un plancher avant découpe pour finition. Les réservations seront ensuite rebouchées au mortier ou au plâtre dans toute l'épaisseur de la paroi et du plancher. Un joint souple au mastic permettra de terminer l'étanchéité.

5.7.3 Système de désenfumage des circulations

Le bâtiment est équipé d'un système de désenfumage mécanique des circulations. Ce système sera conservé et adapté au nouveau cloisonnement.

La zone de désenfumage ZFOB sera agrandie au détriment de la zone ZFOC. Des installations complémentaires de désenfumage mécanique seront installées pour la nouvelle circulation de l'UHCD et la nouvelle galerie.

Dans les autres circulations, le désenfumage existant sera remanié pour correspondre à la nouvelle configuration.

5.7.3.1 Choix des équipements

Les traitements détaillés concernent les tourelles de désenfumage installées en toiture des nouveaux bâtiments et des bâtiments existants.

Dans le cadre du projet l'entreprise devra fournir une note acoustique permettant de vérifier la conformité des systèmes vis-à-vis des exigences du cahier des charges acoustiques. Le dimensionnement des solutions sera établi en fonction de la puissance acoustique des équipements retenus, des atténuations et régénérations des réseaux et des atténuations acoustiques recherchées.

- **Isolation vibratoire**

L'ensemble des équipements techniques pouvant engendrer des vibrations recevra une isolation vibratoire. Cela concerne les installations de désenfumage mécanique des dégagements, des circulations.....

L'ensemble de ces équipements reposera sur les plots-antivibratiles dimensionnés en fonction de leurs poids. Ces plots devront apporter une efficacité d'amortissement de vibrations d'au moins 98 % pour la fréquence d'excitation la plus basse.

Concernant les raccordements des canalisations, des gaines et des câbles sur les équipements, il sera mis en œuvre des raccords souples.

Enfin les armoires électriques devront également être posées sur des plots antivibratoires ou fixés aux murs par l'intermédiaire de suspentes élastiques permettant une fréquence propre des systèmes suspendus inférieure à 8 Hz.

- **Isolation au bruit aérien des tourelles de désenfumage**

De manière générale le fonctionnement des équipements devra permettre de respecter la réglementation liée au bruit de voisinage.

Ainsi l'ensemble des appareils seront isolés (enveloppe à double peau). Suivant la puissance acoustique des appareils, l'isolation acoustique de l'enveloppe sera renforcée par la mise en place d'une couche viscoélastique d'une épaisseur de 5 mm et de masse surfacique de 10 kg/m² de type Amortson de la société ENAC ou équivalent.

5.7.3.2 Volets de désenfumage en façade

Mise en place de volets de désenfumage dans les façades. Ces derniers seront de type Exubaie CPI de la société Souchier ou équivalent. Ces derniers seront caractérisés par un affaiblissement acoustique $Rw+C_{tr}$ minimum de 32 dB.

5.7.3.3 Volets de désenfumage tunnel en plafond

Mise en place de volets tunnel en plafond. Ces derniers seront caractérisés par un affaiblissement acoustique $Rw+Ctr$ minimum de 30 dB.

5.8 Plomberie – SANITAIRE

5.8.1 Présentation des systèmes retenus

Concernant la plomberie, il sera mis en place les systèmes suivants

- L'adaptation des réseaux EF existants pour les nouveaux points de puisage créés,
- Les productions ECS du site,
- La distribution d'eau froide et d'eau chaude,
- L'évacuation des eaux usées et eaux vannes,
- La fourniture et mise en place des équipements sanitaires,

5.8.2 Isolation vibratoire des conduits et canalisations

Concernant les suspensions, toutes les canalisations de diamètre inférieur à 70 mm seront fixées par des brides avec interposition d'un matériau souple. Les matériaux utilisés seront de type collier MUPPRO avec garniture antivibratoire permettant un gain acoustique d'au moins 22 dB(A). Les coudes brusques et piquages sont interdits dans les locaux sensibles

Pour les canalisations supérieures à 70 mm, il sera utilisé pour les fixations des suspentes à ressort de type w30 Hanger de la société Mason ou équivalent. Le dimensionnement des systèmes suspendus devront avoir une fréquence propre de l'ordre de 5 Hz. Ces traitements seront mis en place uniquement dans le cas où la canalisation suivant son emplacement a un impact acoustique et/ou vibratoire sur un local sensible.

Pour les autres cas, il sera mis en œuvre un matériau résilient entre la canalisation et la suspension. Ce dernier sera dimensionné suivant la canalisation considérée

5.8.3 Circulations des fluides

Le dimensionnement de ces canalisations devra permettre la limitation des vitesses de circulation suivante :

- Dans les colonnes montantes : inférieure à 1.5 m/s
- Dans les distributions terminales : inférieure à 1 m/s

5.8.4 Traitements acoustiques des canalisations

Les canalisations EP, EV et EU lorsqu'elles traversent des locaux sensibles seront encoffrées dans des complexes isolants (cf chapitre cloisons et doublages).

5.8.5 Robinetterie

Les mécanismes sont choisis parmi les plus silencieux de classe A2 minimum (DS supérieur à 25 dB(A)), avec robinets à l'équerre. L'ensemble des colonnes montantes auront un dispositif antibélier.

Le raccordement de la robinetterie aux colonnes montantes sera réalisé par des raccords souples type Euroflex ou équivalent.

5.8.6 Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires seront désolidarisés de la paroi ou de la dalle support par un matériau résilient (receveur de douche, lavabos, WC, etc.), de type Lifta joint de Lifta ou équivalent

Les receveurs de douches seront posés sur une bande de résilient mince ou des plots en caoutchouc de type sabot baignoire de Lifta ou équivalent.

Lorsque nécessaire, les canalisations seront encoffrées dans des gaines techniques insonorisées. Dans le cas où les appareils sont fixés sur une chape flottante, cette dernière ne devra en aucun cas être percée sur toute sa longueur.

5.9 Electricité COURANTS FORT ET FAIBLES

5.9.1 Isolation vibratoire

Tous les équipements générateurs de vibrations seront posés sur plots antivibratoires dimensionnés en fonction de leurs poids. Les plots permettront d'apporter une efficacité d'amortissement des vibrations d'au moins 97 % à la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.

Les appareils seront également désolidarisés des parois verticales par la mise en place d'un matériau résilient. L'implantation des équipements techniques ne doivent pas affaiblir l'affaiblissement acoustique des parois supports.

5.9.2 Chemin de câbles – traversée de parois

Les traversées des parois dans les locaux sensibles seront traitées par la pose de fourreaux souples de type Arma Flex de la société Armaël.

Les fourreaux dépasseront de 10 mm de chaque côté de la paroi avant découpe pour finition. Toutes les réservations seront ensuite rebouchées au mortier ou au plâtre sur toute l'épaisseur de la paroi. Un mastic souple permettra de terminer l'étanchéité.

5.9.3 Appareils d'éclairage

Les niveaux maximums de bruit de fond spécifié dans le cahier des charges devront également être respectés par les équipements électriques. Ainsi le choix des appareils devra être réalisé en conséquence

5.9.4 Implantation des appareillages

De manière générale, les prises, les interrupteurs et les boîtiers, ne doivent pas être implantés dos à dos. Il faudra respecter une distance minimale de 30 cm entre les boîtiers.

Si cette règle ne peut pas être respectée, des traitements complémentaires devront être réalisés afin de permettre la bonne isolation acoustique. Ces traitements correspondent à la mise en place d'un renfort à base de plaque de plâtre et masse lourde.

Les rebouchages devront être réalisés à base de plâtre.

ANNEXE A DEFINITION DES GRANDEURS ACOUSTIQUES

Isolement au bruit aérien

Isolements acoustiques standardisés aux bruits aériens $DnTA$ et $DnTA_{Tr}$

Les isollements acoustiques indiqués sont exprimés en dB à partir de l'isolement standardisé pondéré $DnTw$. Cette notation signifie que la différence des niveaux de pression acoustique mesurée par bande d'octave ou de tiers d'octave entre deux locaux adjacents ou superposés doit être corrigée en fonction de la durée de réverbération du local de réception.

Les isollements acoustiques standardisés pondérés $DnTA$ et $DnTA_{Tr}$ exprimés en dB sont évalués selon la norme NF EN ISO 717-1 comme étant égal à la somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré $DnTw$ et du terme d'adaptation C à un spectre de bruit rose ou C_{tr} à un spectre de bruit route.
 $DnTA = DnTw + C$ dans le cas d'un isolement entre deux locaux (C terme de correction correspondant au bruit rose)

$DnTA_{Tr} = DnTw + C_{tr}$ dans le cas d'un isolement par rapport à un bruit extérieur (C terme de correction correspondant au bruit route)

Les isollements s'entendent toujours depuis un local adjacent vers un local concerné. Ces valeurs représentent le minimum de performance à atteindre. La validité des matériaux et la mise en œuvre utilisé sera étudiée lors des mesures de réception en fin de chantiers suivant l'application des normes NFS31-057, NFS31-054, NFS31-055 et NFS31-056.

Equivalence entre les anciens et les nouveaux descripteurs

Concernant les isollements acoustiques aux bruits aériens, il n'existe pas de correspondance entre les anciens et les nouveaux descripteurs suivant les bandes de fréquence prises en compte dans les calculs. L'isolement acoustique $DnAT$ rose ou route est mesuré à partir des bandes d'octaves centrées sur les fréquences 125 Hz à 4000 Hz alors que les isollements $DnTA$ et $DnTA_{Tr}$ sont évalués pour les bandes d'octaves centrées sur les fréquences 125Hz à 2000 Hz.

Cependant et suivant les mesures acoustiques, une relation entre les anciens et les nouveaux descripteurs peut être retenue

$DnTA = DnAT - 1$ pour les isollements par rapport à un bruit rose

$DnTA_{Tr} = DnAT$ pour les isollements par rapport à un bruit route

Dans tous les cas, la valeur à prendre en compte dans le cadre du projet sera celle correspondant aux nouveaux descripteurs. En l'absence de ces données, les entreprises devront adapter par calculs ou par nouveaux procès-verbaux les anciens descripteurs.

Indice d'affaiblissement acoustique pondéré

Ce critère noté Rw (C ; C_{tr}) et exprimé en dB, est obtenu à partir de l'indice d'affaiblissement acoustique R et 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. La norme NFS EN ISO 717-1 permet d'exprimer l'indicateur unique européen Rw et ces termes de pondération C et C_{tr}

Les indicateurs RA et RA_{Tr} sont obtenus de la manière suivante

$RA = RW + C$ exprimé en dB (C terme de correction correspondant à un bruit rose)

$RA_{Tr} = RW + C_{tr}$ exprimé en dB (C terme de correction correspondant à un bruit route)

Il convient de ne pas confondre l'indice d'affaiblissement acoustique pondéré Rw 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 ainsi que les caractéristiques d'absorption et des dimensions du local de réception.

Dès lors qu'un niveau indice d'affaiblissement acoustique pondéré Rw (C ; C_{tr}) ou RA ou RA_{Tr} est demandé, il s'agit d'une valeur minimale à atteindre par l'élément considéré.

Dans tous les cas, les procès-verbaux d'essais acoustiques en laboratoire devront attester de l'affaiblissement acoustique par rapport à un bruit rose (RA) ou à un bruit route (RAtr) et non de la simple valeur R_w .

Equivalence entre les anciens et les nouveaux descripteurs

Comme pour les isolements normalisés il n'existe pas d'équivalence entre les anciens et les nouveaux descripteurs.

Cependant et suivant les mesures acoustiques, une relation entre les anciens et les nouveaux descripteurs peut être retenue

RA = Rose -1 pour les indices d'affaiblissement par rapport à un bruit rose

RAtr = Route pour les indices d'affaiblissement par rapport à un bruit route

Dans tous les cas, la valeur à prendre en compte dans le cadre du projet sera celle correspondant aux nouveaux descripteurs RA ou RAtr et non de l'indice global RW).

Isolement au bruit de chocs

Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé

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

Les mesurages de réceptions s'effectueront conformément aux prescriptions de la norme NFS 31-057, NFS 31 054, NFS31055 et NFS31 056.

Equivalence entre les anciens et les nouveaux descripteurs

Concernant les niveaux résiduels de pression acoustique normalisés aux impacts (L_{nAT} : descripteurs avant 2000) et les niveaux de pression acoustique pondéré du bruit de choc standardisé (L_{ntw} descripteur actuel après 2000), il n'existe aucune équivalence. Il convient alors de ne faire aucune confusion entre ces deux descripteurs.

Réduction du niveau de choc pondéré 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 12cm d'épaisseur. Il s'agit d'une caractéristique propre à un revêtement de sol ou à une chape flottante, elle est donnée par un PV de mesure en laboratoire réalisé selon les normes NF S 31-053 et NF EN ISO 717-2. Ce critère est mesuré en laboratoire par bande de tiers d'octave et ramené ensuite à une valeur globale exprimée en dB.

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

- $L_{n,r,0}$ 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.

Equivalence entre les anciens et les nouveaux descripteurs

Concernant les efficacités normalisées aux impacts (ΔL descripteur avant 2000) et les réductions du niveau de bruit de choc pondéré (ΔL_w descripteur actuel – après 2000), il n'existe aucune équivalence. Il convient alors de ne faire aucune confusion entre ces deux descripteurs et d'exiger systématiquement les nouveaux procès-verbaux d'essais en laboratoire.

Acoustique interne des locaux

Durée de réverbération 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.

Les mesures de réception relatives aux durées de réverbération seront effectuées selon le cas conformément à la norme NFS 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).

Bruit environnemental

Le niveau de pression acoustique continu équivalent (L_{Aeq})

C'est la valeur du niveau de pression acoustique d'un bruit continu stable qui donnerait la même énergie acoustique qu'un bruit à caractère fluctuant, pendant un temps donné.

$$L_{eq}(t_1, t_2) = 10 \log \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right)$$

(t_1, t_2) : durée de calcul du L_{eq}

$p(t)$: pression acoustique instantanée pondérée A

p_0 : pression acoustique de référence (20 μ Pa (micro pascal))

Niveau acoustique fractile $L_{AN, \tau}$

C'est le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % de l'intervalle de temps considéré. Il est appelé Niveau acoustique fractile.

Par exemple, le $L_{A90,1s}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle de mesure avec une durée d'intégration égale de 1s.

Intervalle de mesure

Intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique quadratique pondéré A est intégré et moyennée.

Intervalle d'observation

Intervalle de temps au cours duquel tous les mesurages nécessaires à la caractérisation de la situation sonore sont effectués soit en continu, soit par intermittence.

Le 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.

Le bruit particulier

Composante de 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.

Le bruit résiduel

Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

Le bruit impulsionnel

Bruit consistant en une ou plusieurs impulsions d'énergie acoustique, ayant chacune une durée inférieure à environ 1 s et séparée(s) par des intervalles de temps supérieurs à 0.2 s.

L'émergence

Modification temporelle du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande de fréquence.