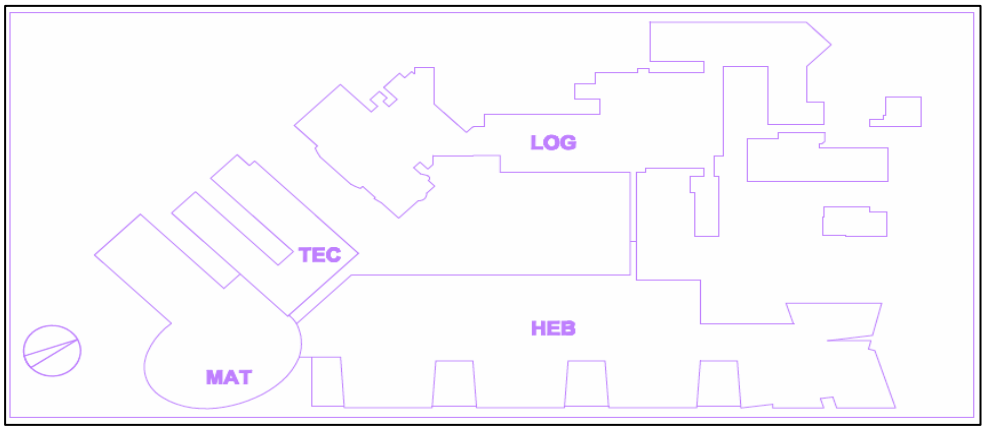
COTEBA
DÉVELOPPEMENT

Version du 16 01 09

C H R
ORLEANS

CENTRE HOSPITALIER REGIONAL D'ORLEANS
CONSTRUCTION DU NOUVEL HOPITAL



DCE

NOTICE ACOUSTIQUE

POUR LES LOTS/C.E. COTEBA 3538

FEVRIER 2008

Maître d'ouvrage CENTRE HOSPITALIER REGIONAL d'ORLEANS Direction de l'Hôpital de la Source	14 avenue de l'Hôpital – BP 86709 45067 ORLEANS Cedex 2	Tél. 02 38 74 43 34 – fax 02 38 74 41 51 e-mail : direction.generale@chr-orleans.fr
Conducteur d'opération ICADE G3A Agence Santé Ouest	2 avenue Carnot – BP 84224 44042 NANTES Cedex 1	Tél. 02 40 41 35 16 - fax 02 40 41 35 89 e-mail : yves.guillou@icade.fr
AMO HQE INDDIGO	367 avenue du Grand Arietaz 73024 CHAMBERY	Tél. 04 79 69 89 69 - fax 04 79 69 06 00 e-mail : inddigo@inddigo.com
Ingénierie OGER International	70 rue Saint Denis 93582 SAINT OUEN Cedex	Tél. 01 58 79 11 00 - fax 01 40 11 01 81 e-mail : mbesse@ogerinternational.fr
Ingénierie COTEBA	2 avenue François Mitterrand 93210 LA PLAINE SAINT DENIS	Tél. 01 77 93 77 11 - fax 01 77 93 77 50 e-mail : annick.richard@coteba.com
HQE et développement durable ADRET	ZAC des Playes - 837 avenue de Bruxelles 83500 LA SEYNE SUR MER	Tél. 04 94 10 87 50 - fax 04 94 10 87 51 e-mail : laseyne@adret.net
Paysagiste Brigitte BARBIER	19 rue d'Angleterre 45000 ORLEANS	Tél. 02 38 53 48 36 - fax 02 38 53 01 12 e-mail : barbier.orleans@wanadoo.fr
Bureau de contrôle, mandataire BUREAU VERITAS	1 rue de Micy 45380 LA CHAPELLE SAINT MESMIN	Tél. 02 38 88 18 69 - fax 02 38 72 50 89 e-mail : jerome.bretonnier@fr.bureauveritas.com
Bureau de contrôle APAVE	ZI les Montées - 12 rue Pont Cotelle 45073 ORLEANS Cedex 2	Tél. 02 38 22 64 89 - fax 02 38 51 35 38 e-mail : jean-marc.pascon@apave.com
CSPS QUALICONSULT	L'Atriade - 431 rue de la Bergesse BP 10627 - 45166 OLIVET Cedex	Tél. 02 38 49 32 00 - fax 02 38 63 06 25 e-mail : orleans.gcs@qualiconsult.fr
Architecte GROUPE 6 Architectes DPR : Olivier Félix-Faure CPR Thierry Bernardoux	98 Cours de la Libération – BP 2536 38035 GRENOBLE Cedex 02	Tél. 04 76 96 45 90- Fax 04 76 21 97 29 e-mail : architectes_orleans@groupe6.fr

DCE	DT	LTO	CTBA	003	-
PHASE	TYPE	LOT	EMETTEUR	N° ORDRE	INDICE

SOMMAIRE

0 Préambule 3
1 Réglementation 3
1.1 Installation Classée (janvier 1997) 3
1.1.1 Emergences 3
1.1.2 Limite de propriété de l'établissement. 4
1.2 Nuisance par le bruit (Protection du Voisinage aout 2006) 4
1.3 Limitation du bruit dans les établissements de santé avril 2003 5
2 Objectifs Niveau du bruit des équipements 6
2.1 Critères fixés 6
2.1.1 Installations classées 6
2.1.2 Gêne de voisinage 6
2.2 Exigence complémentaire de gêne de voisinage 7
2.3 Bruit des équipements dans les locaux desservis 7
3 Recommandations constructives 8
3.1 CE 3-1, Chauffage, Ventilation Climatisation, Désenfumage 8
3.1.1 Préambule 8
3.1.2 Principe de ventilation et climatisation 8
3.1.3 Réseaux aérauliques 9
3.1.4 Réseaux fluide frigorigène 10
3.1.5 Poutres froides 11
3.1.6 Ventilo-convecteurs 11
3.1.7 Silencieux 11
3.1.8 Grilles de prise d'air neuf et de rejet d'air vicié 13
3.1.9 Grilles et diffuseurs soufflage et reprise 13
3.1.10 Grilles de transfert 13
3.1.11 Grilles Acoustiques et Silencieux : 13
3.1.12 Bouches d'extraction VMC 13
3.1.13 Echangeur sous station 13
3.1.14 Centrale de traitement d'air et Ventilateurs en caisson 14
3.1.15 Pompes 15
3.1.16 Groupes de production d'eau glacée 16
3.2 CE 3-2, Plomberie Sanitaires Protection incendie. 18
3.2.1 Préambule 18
3.2.2 Réseaux hydrauliques 18
3.2.3 Appareils sanitaires 20
3.2.4 Pompes et Surpresseurs 21
3.3 CE 3-3, Fluides Médicaux 22
3.3.1 Compresseurs 22
3.4 CE 3-6, Transports automatisés pneumatiques 23
3.5 CE 4-1, Courants forts, Groupe Electrogène 24
3.5.1 Alimentation électrique des équipements 24
3.5.2 Traitement des câbles et chemins de câbles 24
3.5.3 Asservissement des équipements 24
3.5.4 Dispositions acoustiques particulières 24
3.5.5 Transformateurs 24
3.5.6 Locaux ASID 25
3.5.7 Locaux Groupe électrogène 25
3.6 Lot 6, Appareils Elévateurs 26
3.6.1 Principe 26
3.6.2 Isolation vibratoire 26
3.6.3 Dispositions particulières 26
4 Obligations des entreprises 27

0 PREAMBULE

La présente Note Acoustique décrit les exigences et objectifs acoustiques minimales pour les installations et équipements prescrits pour les corps d'état techniques COTEBA du projet de construction du nouvel hôpital d'Orléans sur le site de La Source.

Elle vient en complément de la notice Acoustique établit par GROUPE6 / ECHOLOGOS. Cet ensemble « Notice Acoustique GROUPE6 + Notice Acoustique COTEBA » prévaut sur tout autre document traitant des objectifs et prescriptions acoustiques et afin de ne pas faire redondance, les points d'ordre généraux ne sont pas repris dans le présent document.

Toutes les entreprises doivent en prendre connaissance dans son intégralité afin d'apprécier les interactions entre les différents corps d'état et lots.

La présente notice s'intéresse donc, tout particulièrement, aux prestations des lots et corps d'état suivants :

- CE 3-1, Chauffage, Ventilation Climatisation, Désenfumage.
- CE 3-2, Plomberie Sanitaires Protection incendie.
- CE 3-3, Fluides Médicaux.
- CE 3-6, Transports automatisés pneumatiques.
- CE 4-1, Courants forts, Groupe Electrogène.
- Lot 6, Appareils Elévateurs.

1 REGLEMENTATION

1.1 INSTALLATION CLASSEE (JANVIER 1997)

Pour les installations classées soumises à **autorisation,** c'est l'**Arrêté du 23 janvier 1997** qui doit être respecté.

1.1.1 Emergences

L'**Emergence** du bruit rayonné par les équipements concernés par rapport au niveau sonore sans leur fonctionnement qui doit être inférieure ou égale respectivement de 22h00 à 7h00 et de 7h00 à 22h00 à :

- **4 dB(A)** et 6 dBA pour un niveau ambiant inférieur ou égal à 45 dBA
- **3 dB(A)** et 5 dBA pour un niveau ambiant supérieur à 45 dBA

Nota : une augmentation de 5 dB du niveau ambiant mesuré sera prise s'il existe des tonalités marquées.

"La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de 1/3 d'octave et les quatre bandes de 1/3 d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes d'octave immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau 1 pour la bande considérée.

Cette analyse se fera à partir d'une acquisition de 10 s.		
63 Hz à 315 Hz	*400 Hz à 1250 Hz*	*1600 Hz à 6,3 kHz*
10 dB	*5 dB*	*5 dB*

Les bandes sont définies par la fréquence centrale de tiers d'octave.

Pour cela, il faut examiner séparément la différence de niveau avec la moyenne énergétique des deux bandes inférieures et la différence de niveau avec la moyenne énergétique des deux bandes supérieures.

1.1.2 Limite de propriété de l'établissement.

Un arrêté préfectoral d'autorisation fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne te nocturne, les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limite de propriété de l'établissement, a savoir au maximum :

- 70 dB(A) pour la période de jour ;
- 60 dB(A) pour la période de nuit ;

sauf si le bruit résiduel est supérieur à cette limite.

1.2 NUISANCE PAR LE BRUIT (PROTECTION DU VOISINAGE AOUT 2006)

La lutte contre les bruits de voisinage est réglementée par le **Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006** (Journal Officiel 202 du 1er septembre 2006) qui définit qu'il y a gêne lorsque l'émergence entre le bruit ambiant, comportant le bruit particulier dû à la source (équipements concernés en marche) et celui du bruit résiduel (équipements à l'arrêt) rentre dans les valeurs fixées.

- Plus de **3 dB(A)** en période nocturne (22.00 heure 7.00 heure).
- Plus de **5 dB(A)** en période diurne (7.00 heure 22.00 heure).

Ce nouveau texte (2006-1099 du 31 août 2006) entrant en vigueur le 1er juillet prochain tient compte si le niveau est supérieur à 25 dBA de l'émergence par bande d'octave de **7 dB** de 125 Hz et 500 Hz et **5 dB** de 500 Hz à 4000 Hz.

La circulaire fait référence à la norme NFS 31 010 qui parle d'émergence en tant que modification du niveau ou du **contenu spectral** du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier, perceptible sans exiger d'effort d'attention particulier.

En terme clair **la notion de gêne peut être établie** même si le niveau global n'apporte pas d'émergence de plus de 3 dBA.

En fait le nouveau texte (2006-1099 du 31 août 2006), qui n'a pas encore son décret d'application, tient compte de l'émergence par bande d'octave de **7 dB** de 125 Hz et 500 Hz et **5 dB** de 500 Hz à 4000 Hz.

Une pondération est appliquée en fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit, avec par exemple 2 dBA pour une durée située entre 2 et 4 heures ce qui augmente l'émergence admissible de nuit de 2 dBA à 4 dBA.

1.3 LIMITATION DU BRUIT DANS LES ETABLISSEMENTS DE SANTE AVRIL 2003

Article 4
Conformément aux dispositions des articles R. 111-23-2 du code de la construction et de l'habitation et L. 147-3 du code de l'urbanisme, le présent arrêté fixe les seuils de bruit et les exigences techniques applicables aux établissements de santé régis par le livre Ier de la partie VI du code de la santé publique.

Il s'applique aux bâtiments neufs ou parties nouvelles de bâtiments existants.
….
Article 4
Le niveau de pression acoustique normalisé, LnAT, du bruit engendré dans un local d'hébergement par un équipement du bâtiment extérieur à ce local ne doit pas dépasser 30 dB(A) en général et 35 dB(A) pour les équipements hydrauliques et sanitaires des locaux d'hébergement voisins.

Le niveau de pression acoustique normalisé, LnAT, du bruit transmis par le fonctionnement d'un équipement collectif du bâtiment ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :

- dans les salles d'examens et de consultations, les bureaux médicaux et soignants, les salles d'attente : 35 dB(A) ;
- dans les locaux de soins : 40 dB(A) ;
- dans les salles d'opérations, d'obstétrique et les salles de travail : 40 dB(A).

Circulaire du 25 avril 2003 relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation "article 5"
Les exigences particulières aux salles d'opération doivent permettre de maîtriser la contamination de l'air et le maintien de condition d'asepsie appropriée, ce qui implique de mettre en place des installations de traitement de l'air nécessitant des taux de renouvellement d'air neuf importants. Or le niveau de pression acoustique normalisée LnAT du bruit transmis par ces équipements est plus proche de 48 dB(A) que de 40 dB(A). Il convient donc de rappeler que cet équipement de traitement de l'air dans les salles d'opération est à considérer comme un équipement individuel, et à ce titre non soumis à la limitation de 40 dB(A).

2 OBJECTIFS NIVEAU DU BRUIT DES EQUIPEMENTS

2.1 CRITERES FIXES

Pour information, le dossier ICPE (partie 2 décembre 2007 Etude d'Impact page 56) a été fait sur la base de niveau à respecter en façade des habitations les plus proches.

- De nuit 44 dBA .
- De jour 49 dBA .

Les Zones à émergences réglementées ZER les plus proches sont :

- L'espace résidentiel à l'Est, de l'autre coté du bd de l'Hôpital.
- La crèche au sud.
- La caserne de pompier à l'Ouest.
- …

En tout état de cause, il y aura lieu de refaire des mesures de bruit résiduel par les entreprises qui sont seules responsables des objectifs acoustiques (Cf. le § « Vérification des caractéristiques des Ouvrages » de la Notice Acoustique GROUPE6).

2.1.1 Installations classées

Les exigences acoustiques réglementaires sont le respect d'une émergence par rapport au niveau sonore initial de 3 dBA.

Niveau en limite de propriété de l'établissement

- 70 dBA de jour
- 60 dBA de nuit

2.1.2 Gêne de voisinage

La réglementation impose, pour les installations non classées, de respecter, vis à vis des immeubles voisins, les contraintes de gêne de voisinage qui autorisent les émergences suivantes :

- 5 dBA pour la période diurne allant de 07h00 à 22h00.
- 3 dBA pour la période nocturne allant de 22h00 à 07h00.

valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif variant de 0 à 9 dBA et fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier donné dans le tableau de l'arrêté.

Ces valeurs d'émergence correspondent à la différence entre le niveau de pression acoustique continu équivalent du bruit ambiant comportant le bruit particulier dû au fonctionnement des équipements et le niveau de pression acoustique continu équivalent du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels.

Toutes les sources sonores pouvant fonctionner simultanément devront être prises en compte, y compris les éventuelles sources sonores ultérieures connues (équipements hors MARCHE par exemple).

2.2 EXIGENCE COMPLEMENTAIRE DE GENE DE VOISINAGE

Le bruit résiduel sera pris égal au niveau sonore dépassé pendant 50% de l'intervalle de mesurage (niveau fractile L_{A50} avec une durée d'intégration de 1 s), celui-ci étant réalisé pendant un intervalle d'observation supposé être le moins bruyant pendant la période considérée.

D'autre part, l'émergence réglementaire est complétée par l'obligation de respecter les valeurs de 5 dB et de 3 dB, majorées, ou non, suivant la durée cumulée d'apparition du bruit, non seulement sur le niveau sonore global, mais également sur chacune des bandes d'octave de 63 à 8 000 Hz, de façon à prendre en compte les éventuelles composantes tonales du bruit des équipements.

2.3 BRUIT DES EQUIPEMENTS DANS LES LOCAUX DESSERVIS

Le niveau de pression acoustique maximal engendré à l'intérieur de certains locaux, au niveau de l'auditeur le plus proche, par le fonctionnement des équipements techniques est exprimé sous la forme d'un niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT}, c'est à dire du niveau corrigé de la durée de réverbération nominale du local de réception.

Une seconde exigence est également fixée pour chacune des bandes d'octaves en faisant référence au réseau de courbes NR tel que défini dans la norme NFS 30-010.

EQUIPEMENTS	LOCAL RECEPTION	L_{nAT} en dBA	Imité à Indice NR
Ventilation et Climatisation,	Locaux HEBA	≤25	
Ascenseur	Chambres	≤30	33
Chauffage	salles de réunions	≤ 30	35
Tout équipements collectifs	Auditorium	≤30	33
	Mediathéque	≤30	35
	salles d'examens et de consultations	≤ 35	
	bureaux médicaux et soignants	≤ 35	
	salles d'attente	≤ 35	
Mais :	Circulations bureaux Paliers d'étage	≤ 40	
hors équipements individuels	Hall d'entrée	≤ 40	
Monitoring	Ateliers Laboratoire	≤ 45	
	Salles d'opération (blocs)	≤ 48	53
Locaux Technique	Groupe de froid	≤ 78	
	ASID	≤ 77	
	CVC	≤ 75	
	Plomberie	≤ 70	
	Pneumatique - Air comprimé - Vide	≤ 70	
	Sous station chauffage	≤ 70	
	Parking 10 m ventilateurs en PV	≤ 70	
	Transfo	≤ 65	
	Informatique	≤ 65	
	TGBT	≤ 65	
	A 2 m des façades ou édicule de ventilation	≤ 60	

Il est rappelé ici que tous les lots et corps d'état techniques fourniront au Lot 1 « Bâtiment, Partitions, Finitions » les niveaux de bruits dans leurs locaux techniques conformément aux prescriptions de la Notice Acoustique GROUPE6 / ECHOLOGOS.

3 RECOMMANDATIONS CONSTRUCTIVES

3.1 CE 3-1, CHAUFFAGE, VENTILATION CLIMATISATION, DESENFUMAGE

3.1.1 Préambule

Les éventuelles installations de désenfumage utilisées uniquement en cas de sinistre ne seront pas traitées d'un point de vue acoustique. Cependant, les installations mixtes (confort et désenfumage) le seront, dans les conditions de fonctionnement confort. Les traitements acoustiques devront éventuellement répondre à des exigences de tenue au feu.

Les équipements produisant, ou véhiculant des poussières, graisses, ou autres éléments pouvant atténuer l'efficacité des traitements acoustiques nécessaires, devront être équipés d'organes efficaces et régulièrement nettoyés pour éliminer ces matières.

La mise en place d'un résilient mince sous les équipements tournants, ou vibrants, en une, ou plusieurs couches d'une surface inférieure, ou égale à celle du massif d'inertie, est totalement proscrite, sauf indication contraire. L'isolation vibratoire de ces équipements devra être réalisée selon les prescriptions définies dans les chapitres correspondants.

3.1.2 Principe de ventilation et climatisation

La ventilation et la climatisation des locaux sont réalisées de la manière suivante :

- à l'exception des chambres traitées avec des poutres froides plafonnières 4 tubes pour le chauffage et le rafraîchissement, la ventilation des locaux est généralisée sous forme d'une ventilation double flux et d'un traitement tout air,
- le chauffage et le rafraîchissement des locaux sont assurés majoritairement par l'installation en double flux, à l'exception des cages d'escaliers, de certains bureaux et des sanitaires déperditifs, traités par un chauffage statique à eau chaude avec des radiateurs acier de type panneau sans ailettes équipés de robinets thermostatiques. Ces radiateurs sont alimentés à partir d'un circuit régulé en fonction de la température extérieure,
- pour des raisons de logique de distribution de l'air et des fluides et afin de faciliter les opérations de maintenance, les équipements techniques de traitement d'air ont été rassemblés en plusieurs zones géographiques (locaux techniques implantés majoritairement en terrasse),
- l'ensemble des locaux techniques est ventilé et refroidi par ventilo-convecteur 2 tubes alimentés en eau 15/19°C ou 6/12°C pour certains locaux spécifiques à fortes charges internes.

La production de chaleur est assurée dans des sous-stations secondaires implantées en sous-sol du bâtiment et raccordée la sous-station primaire du bâtiment SG3, via une deux boucle cheminant en galerie.
La production frigorifique est assurée par des centrales frigorifiques à refroidissement par air installées en terrasse de chaque bâtiment.

3.1.3 Réseaux aérauliques

Conception

La conception et le tracé des réseaux aérauliques devront obéir aux règles usuelles de limitation des turbulences, des pertes de charge et des bruits :

- éviter les accidents dans la veine d'air comme les changements de section trop brusques, les coudes à angle droit, etc.....,
- prévoir des aubes directrices dans les pièces de transformation,
- proscrire la présence de "corps étrangers" à l'intérieur des conduits comme des tuyauteries, câbles, rails-supports, etc...,
- éloigner les accessoires de conduit comme les clapets coupe-feu et registres d'équilibrage des éléments sources de turbulences comme les coudes et les dérivations,
- éviter la juxtaposition de plusieurs accidents étant sources potentielles de turbulences,
- minimiser l'utilisation des registres d'équilibrage ; s'ils sont indispensables, les éloigner des locaux et des éléments terminaux et limiter leur fermeture,
- proscrire les réseaux de distribution en panneaux de fibre de verre.

Vitesse de l'air

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

Nature

Les conduits rectangulaires seront privilégiés et réalisés par des éléments en tôle d'acier raidie par diamantage ou pli inversé, de façon à limiter le rayonnement, et assemblés par brides. Des aubes directrices longues et fixées rigidement seront placées au niveau des coudes et disposées de manière à faciliter une répartition de l'air sans augmentation de la vitesse. Les éventuels conduits circulaires seront réalisés en tôle d'acier spiralée agrafée.

Si nécessaire au respect des contraintes acoustiques imposées dans la Notice Acoustique, les gaines seront revêtues intérieurement d'un matériau absorbant destiné à réduire le niveau de pression acoustique présent à l'intérieur de celles-ci.

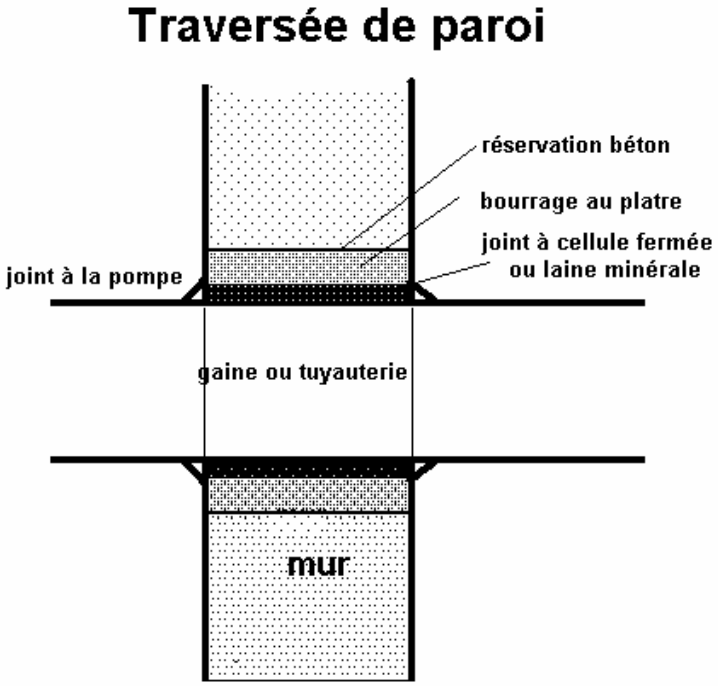
Fixation :

La fixation s'effectuera uniquement sur des parois lourdes (masse surfacique $\geq$ 200 kg/m^2) au moyen de supports antivibratiles de marque MUPRO ou équivalent, munis de garniture résiliente possédant un taux d'insonorisation de 22,7 dBA (couleur jaune). Le serrage des dispositifs de fixation sera modéré de manière à travailler dans la plage d'écrasement admissible du matériau résilient.

Sur les conduits recevant un calorifuge, l'utilisation de supports antivibratiles restant apparents après pose de l'isolation est imposée.

Traitement des traversées de parois

Les conduits seront protégés par une bande d'élastomère à structure cellulaire fermée, type ARMAFLEX M1 de chez ARMSTRONG, ou équivalent, d'épaisseur 9 mm, dépassant d'au moins 2 cm de chaque coté de la paroi et assemblée par un ruban adhésif de même nature (épaisseur 3 mm).



3.1.4 Réseaux fluide frigorigène

Le fluide frigorigène de l'installation de froid sera véhiculé dans des canalisations en tube cuivre.

Silencieux

La canalisation de refoulement du fluide frigorigène sera équipée, au départ des unités, d'un silencieux de ligne réglable (muffler) de type U.S. RECO, ou équivalent.

Fixation des canalisations

Sur la totalité du parcours (en local technique, en gaine technique, et à l'extérieur), la fixation s'effectuera uniquement sur des parois lourdes (masse surfacique ≥ 150 kg/m^2) de la manière suivante :

- support ou suspente à ressort basse fréquence (fréquence propre de l'ordre de 3 Hz) entre le support et le collier, ou le support et le rail commun à plusieurs canalisations recevant les différents colliers,
- collier antivibratile de marque MUPRO, ou équivalent, avec garniture résiliente possédant un taux d'insonorisation de 22,7 dBA (couleur jaune).

Le serrage des colliers sera modéré de manière à travailler dans la plage d'écrasement admissible du matériau résilient. Des colliers avec isolant thermique incorporé et avec garniture résiliente, type ISO de chez MUPRO, ou équivalent, pourront être utilisés. Les points fixes sont proscrits.

Les déflexions importantes des suspentes devront être prises en compte pour ne pas nuire au bon alignement des canalisations et à leur bonne désolidarisation aux traversées des parois. Pour cela, des suspentes précontraintes pourront être utilisées.

3.1.5 Poutres froides

La sélection des matériels sera cohérente avec les objectifs demandés dans les locaux ventilés (en général, locaux d'hébergement hospitalier 30 dBA.).
Ils peuvent limiter les isolements entre chambre (interphonie) et devront faire l'objet de calculs spécifiques.

3.1.6 Ventilo-convecteurs

Les ventilo-convecteurs seront choisis dans une gamme silencieuse et seront dimensionnés de façon à couvrir les besoins avec un fonctionnement en moyenne vitesse.

Ils devront obligatoirement posséder la certification EUROVENT.

Toutes les dispositions seront prises pour respecter les objectifs fixés :

- fixation des ventilo-convecteurs plafonniers au plancher par plots antivibratiles en néoprène de fréquence propre 3 à 4 fois inférieure à la fréquence d'excitation,
- grilles de soufflage et de reprise avec plénum absorbant raccordé sur les ventilo-convecteurs plafonniers par flexible absorbant double-peau de longueur minimale 1,50 m,
- niveau de puissance acoustique rayonné le plus réduit possible,
- raccordement sur les conduits rigides par manchettes souples et sur les canalisations d'alimentation des batteries par manchons souples, ou flexibles de longueur suffisante pour former un "cor de chasse".

3.1.7 Silencieux

Pour respecter les exigences acoustiques à l'intérieur des locaux desservis, dans les locaux sensibles proches, et vis-à-vis du voisinage, des silencieux devront probablement être placés sur les équipements et dans les conduits.

Pour les installations de ventilation mécanique de locaux comportant des équipements bruyants autres que le ventilateur, le dimensionnement des silencieux devra également prendre en compte l'incidence sonore de ces équipements.

Ils pourront être du type à baffles parallèles dans les conduits, et du type circulaire, avec, ou sans bulbe suivant les atténuations recherchées, sur les ventilateurs axiaux. La vitesse frontale au droit des silencieux ne devra pas excéder 4 m/s, et la vitesse dans les voies d'air, 12 m/s. Les silencieux seront judicieusement placés pour être facilement accessibles et démontables, mais aussi et surtout, pour répondre aux exigences de niveau sonore, de non transparence de conduit et d'interphonie entre locaux.

Il sera systématiquement prévu un plénum d'homogénéisation du flux d'air, en amont et en aval de chaque silencieux, d'une longueur minimale égale à 1,5 fois la plus grande dimension de celui-ci.

Traitement du bruit de l'installation

Pour traiter le bruit de ventilation transmis par les conduits, il convient généralement que les silencieux soient installés au plus près des locaux desservis. De plus, pour un objectif $\leq$ 40 dBA, les silencieux seront placés en aval des éventuels clapets coupe-feu et organes de réglage, sources de régénération de bruit.
Les silencieux seront calculés de façon à limiter la perte de charge et éviter les phénomènes de régénération de bruit en limitant les vitesses d'écoulement d'air dans les conduits. Les pièces de raccordement entre conduits et silencieux devront être exécutées de façon à ce que l'écoulement soit le plus aérodynamique possible. Les augmentations et diminutions de section seront uniformes sur tout le périmètre du conduit ; la répartition du débit au niveau des voies d'air des silencieux devra être uniforme de façon à ce que l'atténuation soit homogène dans chaque voie.

Traitement des transparences et interphonies par Air Neuf

Pour garantir le respect des niveaux sonores fixés à l'intérieur des locaux et des isolements recherchés entre locaux contigus, des silencieux seront éventuellement nécessaires sur les réseaux qui les traversent pour éviter les ponts phoniques liés à la transparence par les conduits entre des espaces différents.

En effet, compte tenu de l'isolement du conduit, une partie de l'énergie sonore est rayonnée vers le local traversé. Par conséquent, il y a lieu que l'isolement par cette voie de transmission secondaire ne soit pas inférieur à l'isolement de la paroi traversée. En particulier, si des silencieux doivent être installés au niveau de la traversée de locaux bruyants, ou de locaux à protéger, ils seront placés juste à la sortie, après les éventuels clapets coupe-feu. Si cela s'avère impossible, le tronçon de conduit situé en aval des silencieux devra être en tôle d'acier raidie de forte épaisseur habillée d'un matelas de fibre minérale et d'un parement en plaques de plâtre afin d'augmenter son isolement.

Les éventuels silencieux nécessaires pour traiter les transparences pourront également servir au traitement du bruit de l'installation.

Pour limiter les phénomènes d'interphonie entre locaux où un isolement au bruit aérien important est recherché, il est recommandé de desservir chaque local par une antenne indépendante issue du collecteur principal et d'alimenter le terminal par une boîte de raccordement insonorisée et par un flexible absorbant double-peau de longueur suffisante. Pour les isolements très élevés, la mise en place d'un silencieux au niveau de la traversée de paroi peut s'avérer nécessaire.

La recherche d'un isolement entre locaux de plus de 30 dB, (salles de réunions) et circulations communes interdit le détalonnage des portes pour assurer le transfert de l'air sinon l'isolement demandé correspondra à 30 dB.

Traitement du rayonnement

Afin de ne pas réduire l'efficacité des silencieux, les transmissions parasites pouvant exister au droit des manchettes souples de raccordement et des tronçons de conduits métalliques seront limitées par :

- renforcement des conduits métalliques par habillage en fibre minérale et parement en plaques de plâtre,
- habillage des manchettes souples par une tôle de forte épaisseur fixée par bride sur l'une des parties du conduit ou de l'équipement, bourrage de l'espace entre tôle et manchette par de la fibre minérale et obturation de l'extrémité par joint d'étanchéité souple et compressible.

3.1.8 Grilles de prise d'air neuf et de rejet d'air vicié

Les grilles de prise d'air neuf et de rejet d'air vicié extérieures seront sélectionnées de façon à ce que la vitesse d'air de passage n'engendre pas une régénération de bruit trop importante susceptible de nous priver de l'exigence requise. Les notes de calculs devront prendre en compte le spectre de puissance acoustique régénérée de ces grilles.

3.1.9 Grilles et diffuseurs soufflage et reprise

Indépendamment des contraintes aérauliques, les grilles et diffuseurs seront également sélectionnés pour respecter les contraintes acoustiques fixées et ne pas être à l'origine d'une régénération de bruit trop importante due au passage de l'air.

Les grilles et diffuseurs seront équipés d'une boîte de raccordement insonorisée en tôle 8/10 mm avec fibre minérale 25 mm, et seront raccordés au moyen d'un flexible absorbant double-peau de longueur minimale 1,50 m.

3.1.10 Grilles de transfert

Pour assurer le transfert d'air, le détalonnage des portes devra rester compatible avec les isolements acoustiques prévus.

En cas d'incompatibilité, le transfert de l'air de ventilation de certains locaux sera assuré par la mise en place de conduits avec silencieux en caisson, de chicanes acoustiques, ou de grilles acoustiques présentant un isolement dynamique au moins égal à celui de la paroi traversée.

3.1.11 Grilles Acoustiques et Silencieux :

Pour respecter les exigences acoustiques vis-à-vis du voisinage, l'air neuf se fera au travers de silencieux ou grille, l'air refoulé se fera au travers de silencieux ou dispositifs insonorisant, suivant les atténuations recherchées.

3.1.12 Bouches d'extraction VMC

Pour respecter les isolements au bruit aérien entre locaux et le niveau de bruit d'équipement, il convient de prévoir des bouches d'extraction dont l'isolement normalisé et le niveau de puissance acoustique mesurés en laboratoire répondent aux valeurs suivantes :

- débit 30 m^3/h : $D_{n,e} \geq 60$ dBA et $L_w \leq 30$ dBA à 100 Pa
- débit 45 m^3/h : $D_{n,e} \geq 58$ dBA et $L_w \leq 35$ dBA à 100 Pa
- débit 90 m^3/h : $D_{n,e} \geq 56$ dBA et $L_w \leq 45$ dBA à 100 Pa

Pour atteindre ces valeurs, les bouches pourront être équipées d'un habillage acoustique et d'un anneau acoustique à placer dans le conduit.

3.1.13 Echangeur sous station

Isolation vibratoire

Pour limiter les phénomènes de transmission par voie solide, l'échangeur reposera sur un matériau résilient d'épaisseur minimale 12 mm, du type TALMISOL, ou équivalent.

Raccordement

L'échangeur sera raccordé aux canalisations, côté primaire et secondaire, par manchons antivibratiles souples type DILATOFLEX, ou équivalent. La continuité électrique de la mise à la terre au niveau des manchons sera réalisée par tresse souple.

3.1.14 Centrale de traitement d'air et Ventilateurs en caisson

Les ventilateurs de conduits sont proscrits compte tenu de leur niveau sonore important et des difficultés de traitement.

Sélection

Le niveau de puissance acoustique sera réduit par le choix d'un matériel du type double-peau avec âme isolante en fibre minérale de forte densité d'épaisseur minimale 50 mm, équipé d'un ventilateur centrifuge muni de pales courbées vers l'arrière, du type à courbe plate et à débit réglable, et tournant à bas régime pour un rendement maximal.

La centrale devra obligatoirement posséder la certification EUROVENT.

Isolation vibratoire

Pour limiter les phénomènes de transmission par voie solide, la centrale reposera sur un système antivibratile comprenant :

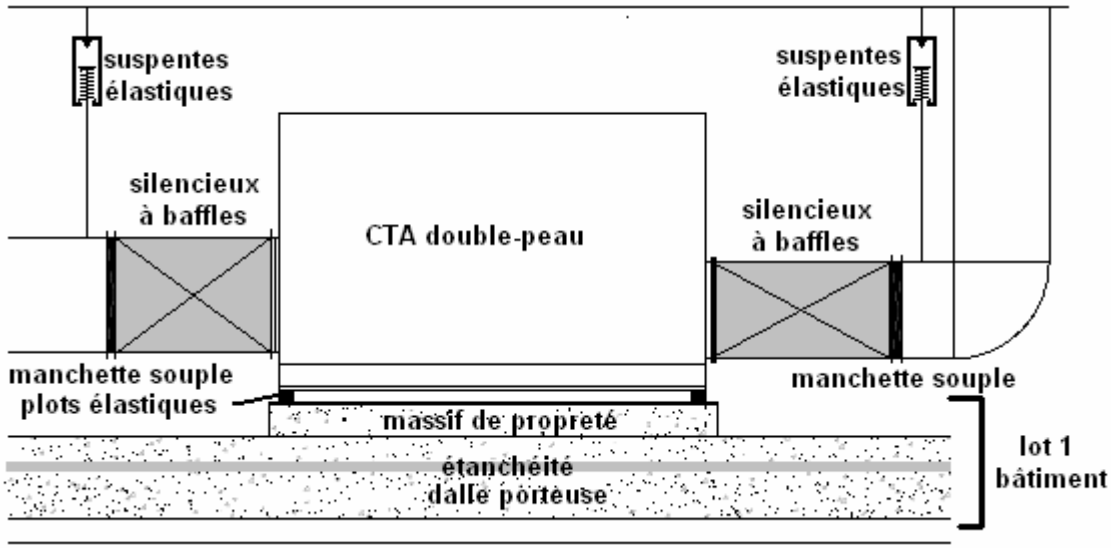
- **un plancher porteur** en béton armé de forte inertie,
- **un massif de propreté** en béton armé destiné à mettre hors d'eau les plots antivibratiles,
- **des plots antivibratiles** de fréquence propre telle que le taux de filtrage soit **≥ 95%**, avec platine en néoprène nervuré permettant de filtrer les hautes fréquences, placés entre le massif de propreté et le massif d'inertie, ou le châssis mécano-soudé si cette solution est retenue.

Ce traitement doit être réalisé, même si le ventilateur et son moteur d'entraînement sont déjà équipés de plots antivibratiles.

Raccordements

La centrale sera raccordée sur les conduits d'air par manchette souple et sur les canalisations d'alimentation des batteries et sur les canalisations d'évacuation des condensats par manchons souples ou flexibles de longueur suffisante pour former un "cor de chasse". De plus, une manchette souple sera prévue entre la bouche des ventilateurs et la pièce métallique située en aval, à l'intérieur de la centrale.

En cas de raccordement sur un conduit en amont, il sera prévu une longueur droite d'au moins 4 ∅ de toute singularité (coude, changement de direction, etc...) ; au refoulement, cette longueur droite sera d'au moins 2 ∅.



Ventilateurs suspendus

Pour limiter les phénomènes de transmission par voie solide, les ventilateurs reposeront sur un système antivibratile comprenant :

- une paroi lourde de forte inertie,
- une chaise support de forte inertie en métal fixée rigidement sur la paroi,
- des plots antivibratiles en caoutchouc naturel, ou en néoprène de fréquence propre telle que le taux de filtrage soit ≥ 90%.

Ce traitement doit être réalisé, même si les ventilateurs et leurs moteurs d'entraînement sont déjà équipés de plots antivibratiles.

Raccordement
Les caissons seront raccordés sur les conduits par manchette souple.

En cas de raccordement sur un conduit en amont, il sera prévu une longueur droite d'au moins 4 ∅ de toute singularité (coude, changement de direction, etc...) ; au refoulement, cette longueur droite sera d'au moins 2 ∅.

3.1.15 Pompes

Sélection

Les pompes seront obligatoirement des pompes sur socle.

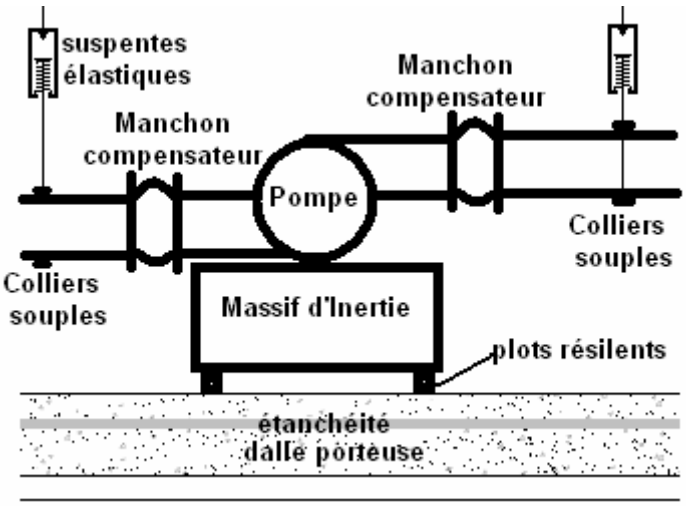
Isolation vibratoire

Pour limiter les phénomènes de transmission par voie solide, les pompes reposeront sur un système antivibratile comprenant :

- **un plancher porteur** de forte inertie (plancher existant),
- **un massif d'inertie** en béton armé, de masse adaptée aux caractéristiques des équipements à installer (environ 3 à 4 fois la masse),
- **des plots antivibratiles** en caoutchouc naturel, ou en néoprène, de fréquence propre telle que le taux de filtrage soit **≥ 90%**, obligatoirement mis en place par levage du massif d'inertie.

Raccordement

Les pompes seront raccordées aux canalisations par manchons antivibratiles souples type DILATOFLEX, ou équivalent. La continuité électrique de la mise à la terre au niveau des manchons sera réalisée par tresse souple.



3.1.16 Groupes de production d'eau glacée

Sélection

Le niveau de puissance acoustique de l'équipement sera réduit par le choix d'un modèle silencieux avec compartiment compresseurs capoté.

Les groupes devront obligatoirement posséder la certification EUROVENT.

Isolation vibratoire

Pour limiter les phénomènes de transmission par voie solide, chaque groupe reposera sur un système antivibratile comprenant :

- **un plancher porteur** de forte inertie (plancher existant),
- **un massif de propreté** en béton armé destiné à mettre hors d'eau les plots antivibratiles,
- **des plots antivibratiles** métalliques à ressort de fréquence propre telle que le taux de filtrage soit **≥ 98%**, avec platine en néoprène nervuré permettant de filtrer les hautes fréquences.

Ce traitement doit être réalisé, même si les compresseurs sont déjà équipés de plots antivibratiles.

Raccordement

L'équipement sera raccordé sur les canalisations eau glacée par manchons souples et sur les canalisations.

Les canalisations seront désolidarisées de la structure suivant le même principe que l'équipement pour ne pas court-circuiter le filtrage même savec les manchons-souples (compensateurs) qui ne filtre pas le pulsation de l'eau et vibration (eau très difficilement compressible)

La continuité électrique de la mise à la terre au niveau des manchons sera réalisée par tresse souple.

Partie condenseur à air

Chaque condenseur sera sélectionné pour respecter les exigences en matière de gêne de voisinage. Le niveau de puissance acoustique sera réduit par le choix d'un appareil équipé de ventilateurs hélicoïdes munis de pales profilées et tournant à bas régime pour un rendement maximal.

Les moteurs seront à 2 vitesses et pourront être du type 16 pôles pour obtenir un niveau sonore très faible.

Ecrans Acoustiques Absorbants (Réalisé par le Lot 1 Bâtiment – Partitions – Finitions)

L'ensemble des équipements de production d'eau glacée sera protégé par des écrans acoustiques entourant entièrement les groupes frigorifiques.

Ces écrans seront mis en œuvre au plus près des équipements en s'assurant toutefois de ne pas perturber ou compromettre le bon fonctionnement aéraulique de ceux-ci.

Si l'écran est démontable en tôle,il sera composé d'une ossature primaire sur laquelle sont fixés des panneaux acoustiques. L'étanchéité acoustique est obtenue par installation d'une lisse basse vissée dans la dalle béton.

Les panneaux acoustiques ou la structure choisis auront les indices d'affaiblissement acoustique minimal suivant:

B. d'Octave	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Indice Affaib	8	12	22	28	35	38	44	40

Le revêtement intérieur de ceux-ci est absorbant et ils ont les valeurs d'absorption (coefficient Alpha Sabine) minimales suivantes:

B. d'Octave	125	250	500	1000	2000	4000
Alpha Sabine	0.20	0.40	0.75	0.85	0.80	0.80

Le matériau à mettre en place est à base de laine minérale ayant une épaisseur minimum de 50 mm.

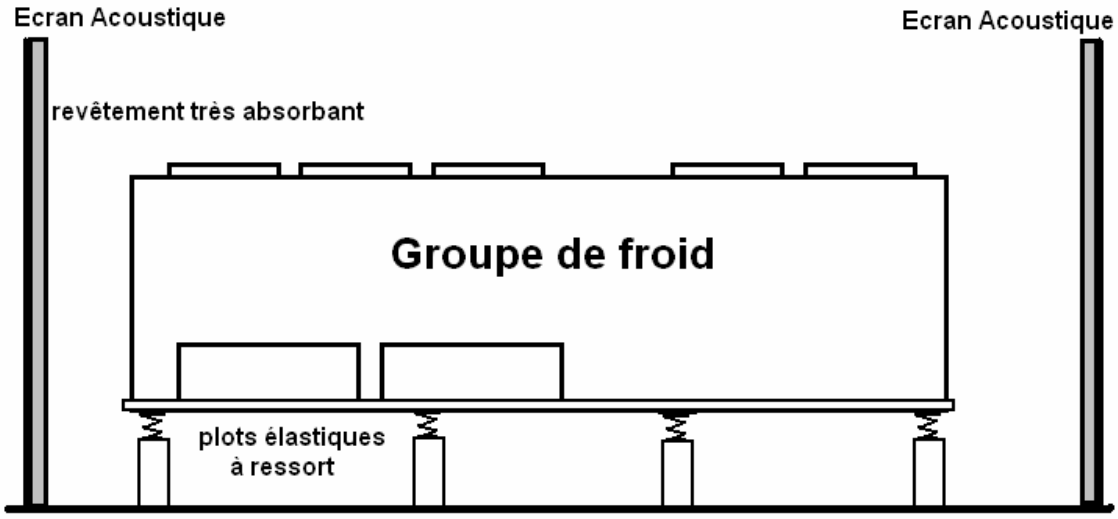
La règle de hauteur minimale des écrans donnée ci-dessous sera impérativement respectée :

H = h + 0.5 x d avec

H = hauteur de l'écran (m),

h = hauteur de l'équipement technique une fois mis en place (m),

d = distance à l'équipement (m).



3.2 CE 3-2, PLOMBERIE SANITAIRES PROTECTION INCENDIE.

3.2.1 Préambule

Les équipements produisant, ou véhiculant des poussières, graisses, ou autres éléments pouvant atténuer l'efficacité des traitements acoustiques nécessaires, devront être équipés d'organes efficaces et régulièrement nettoyés pour éliminer ces matières.

La mise en place d'un résilient mince sous les équipements tournants, ou vibrants, en une, ou plusieurs couches d'une surface inférieure, ou égale à celle du massif d'inertie, est totalement proscrite, sauf indication contraire. L'isolation vibratoire de ces équipements devra être réalisée selon les prescriptions définies dans les chapitres correspondants.

3.2.2 Réseaux hydrauliques

Conception

La conception et le tracé des réseaux hydrauliques devront obéir aux règles usuelles de limitation des turbulences, des pertes de charge et des bruits :

- le tracé devra être le plus hydraulique possible (coudes 5 ∅, raccordements en pied de biche, changements de section progressifs, etc....),
- la vitesse de circulation sera limitée,
- la pression sera limitée,
- l'utilisation de vannes de réglage à passage direct est interdite,
- des purges d'air seront prévues sur les points hauts des réseaux,
- des orifices de vidange seront prévus sur les points bas des réseaux.

Désolidarisation des conduits et canalisations

Toutes les canalisations d'un diamètre inférieur ou égal à 150mm sont fixées par des brides avec interposition d'un matériau résilient. Elles sont fixées de préférence sur des parois lourdes.

Les canalisations d'un diamètre supérieur à 150mm seront suspendues à la structure au moyen de suspentes à ressorts métalliques.

Chaque traversée de paroi doit être réalisée dans un fourreau avec interposition d'un matériau résilient.

Les calfeutrements des trémies correspondantes se font au mortier lourd dans le cas de parois béton ou maçonnées. L'Entreprise concernée se coordonnera avec l'Entreprise d'isolation, plâtrerie et cloisons sèches pour les calfeutrements et rebouchages à réaliser dans le cas de traversées de cloisons sèches et doublage. Les trémies sont rebouchées au mortier lourd au droit du franchissement de chaque plancher. Le titulaire se coordonnera à ce sujet avec le titulaire du corps d'état gros-oeuvre.

Fixation

La fixation s'effectuera uniquement sur des parois lourdes (masse surfacique ≥ 250 kg/m^2) au moyen de colliers antivibratiles de marque MUPRO, ou équivalent, munis de garniture résiliente possédant un taux d'insonorisation de 22,7 dBA (couleur jaune).

Le serrage des colliers sera modéré de manière à travailler dans la plage d'écrasement admissible du matériau résilient. Des colliers avec isolant thermique incorporé et avec garniture résiliente, type ISO de chez MUPRO, ou équivalent, pourront être utilisés.

Dans toute la mesure du possible, les points fixes seront évités. Si des points fixes étaient obligatoires, ils seraient acoustiques, de type PHONOLYT de chez MUPRO, ou équivalent, et placés judicieusement avec l'accord de la Maîtrise d'Oeuvre.

Traitement des traversées de parois

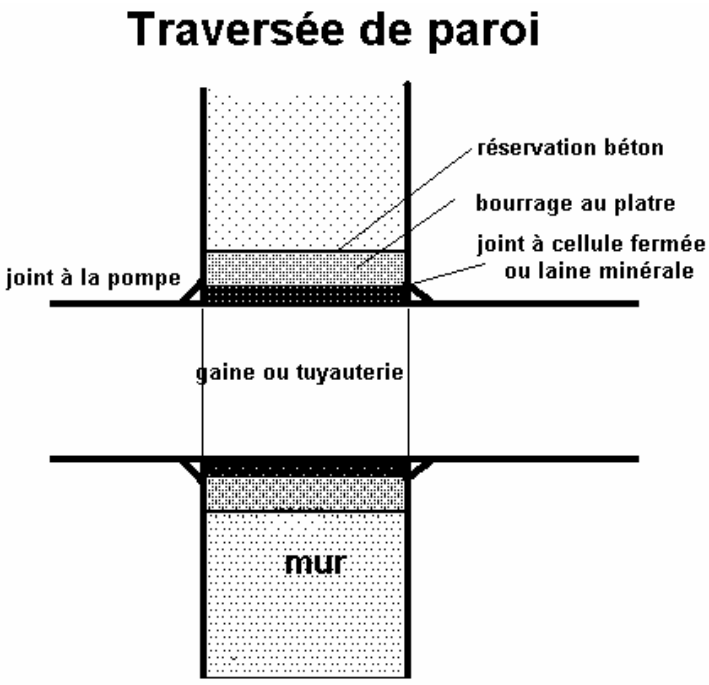
Réseaux généraux :

La désolidarisation des canalisations à la traversée des parois sera assurée de la façon suivante :

- mise en place d'une bande d'élastomère à structure cellulaire fermée, type ARMAFLEX M1 de chez ARMSTRONG, ou équivalent, dépassant d'au moins 2 cm de chaque coté de la paroi et assemblée par un ruban adhésif de même nature ; l'épaisseur du fourreau résilient sera de 9 mm pour les canalisations verticales et de 13 mm pour les canalisations horizontales,
- mise en place, au pourtour du matériau résilient, d'un fourreau PVC muni d'une fente d'élasticité ; si une étanchéité à l'eau est recherchée, des fourreaux métalliques verticaux sans fente d'élasticité pourront être utilisés,
- bouchage de la réservation au mortier ou au plâtre,
- si une étanchéité particulière est recherchée, découpe du résilient au nu de la paroi traversée et mise en place d'un mastic résilient en élastomère au droit du fourreau.

Réseaux secondaires :

Les canalisations seront munies d'un fourreau résilient à base de caoutchouc naturel, ou protégées par une bande à base de caoutchouc naturel adhésive d'épaisseur 2 mm, type GAINISOL, ou équivalent, dépassant d'au moins 2 cm de chaque côté de la paroi traversée.



Canalisations : traitements particuliers

Les canalisations EP, EV et EU (fonte et PVC) lorsqu'elles sont inclues dans un local sensible doivent être encoffrées au moyen de deux plaques de plâtre type BA13 avec bourrage de laine minérale.

Ces sujétions sont à respecter y compris lorsque les canalisations en question circulent dans le plénum d'un faux-plafond de ces locaux. Le même traitement doit être effectué autour de pieds de chute et tout système formant réceptacle des eaux.

Les passages dans les doublages acoustiques ou les cloisons ne doivent en aucun cas solidariser des éléments prévus pour être indépendants.

Les évacuations particulières des appareils sanitaires seront réalisées en PVC.

Circulation des fluides

Le dimensionnement de ces canalisations doit permettre la limitation des vitesses decirculation suivantes:

- dans les sous-sols : inférieure à 2 m/s
- dans les colonnes montantes : inférieure à 1,5 m/s
- dans les distributions terminales : inférieure à 1 m/s

La pression d'alimentation sera limitée à 3 bars au niveau de chaque niveau.

Les canalisations EP, EV et EU ont des raccordements qui se font par l'intermédiaire de joints caoutchouc.

3.2.3 Appareils sanitaires

Traitement des meubles vasques

Le traitement consiste en :

- la fixation, si possible, sur des parois lourdes,
- la désolidarisation périphérique de la vasque par rapport au plan support par interposition de fond de joint mousse autocollant épais à cellules fermées et la finition par joint élastomère souple,
- la désolidarisation du plan support par rapport à ses points de fixation, par interposition de patins en élastomère souple, et du plan support par rapport à la paroi sur laquelle il est adossé par interposition de fond de joint mousse autocollant épais à cellules fermées et la finition par joint élastomère souple,
- la désolidarisation du revêtement mural dur éventuel par rapport au meuble par joint élastomère souple.

Traitement des WC en porcelaine

Le traitement consiste en la désolidarisation périphérique de l'appareil et de son conduit d'évacuation par interposition d'un fond de joint mousse autocollant épais à cellules fermées et la finition par joint élastomère souple.

Robinetteries
(y compris le mécanisme WC)
La robinetterie des appareils sanitaires sera de classe A2 caractérisée par un indice Lap compris entre 15 et 20 dB(A).

Chaque colonne montante est munie, en tête, d'un dispositif anti-bélier oléopneumatique.

3.2.4 Pompes et Surpresseurs

Sélection

Les pompes seront obligatoirement des pompes sur socle.

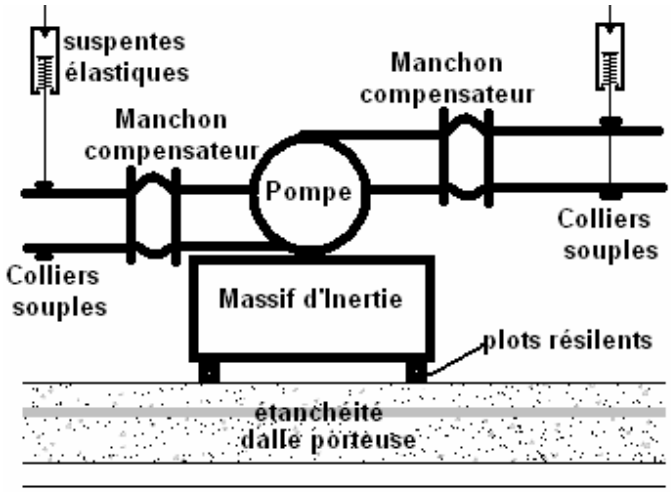
Isolation vibratoire

Pour limiter les phénomènes de transmission par voie solide, les pompes reposeront sur un système antivibratile comprenant :

- **un plancher porteur** de forte inertie (plancher existant),
- **un massif d'inertie** en béton armé, de masse adaptée aux caractéristiques des équipements à installer (environ 3 à 4 fois la masse),
- **des plots antivibratiles** en caoutchouc naturel, ou en néoprène, de fréquence propre telle que le taux de filtrage soit **≥ 90%**, obligatoirement mis en place par levage du massif d'inertie.

Raccordement

Les pompes seront raccordées aux canalisations par manchons antivibratiles souples type DILATOFLEX, ou équivalent. La continuité électrique de la mise à la terre au niveau des manchons sera réalisée par tresse souple.



3.3 CE 3-3, FLUIDES MEDICAUX

3.3.1 Compresseurs

Isolation vibratoire

Pour limiter les phénomènes de transmission par voie solide, les pompes reposeront sur un système antivibratile comprenant :

- un plancher porteur de forte inertie (plancher existant),
- un massif de propreté en béton armé destiné à mettre hors d'eau les plots antivibratiles,
- un châssis mécano soudé lourd, de masse adaptée,
- des plots antivibratiles en caoutchouc naturel, ou en néoprène, de fréquence propre telle que le taux de filtrage soit ≥ 95%.

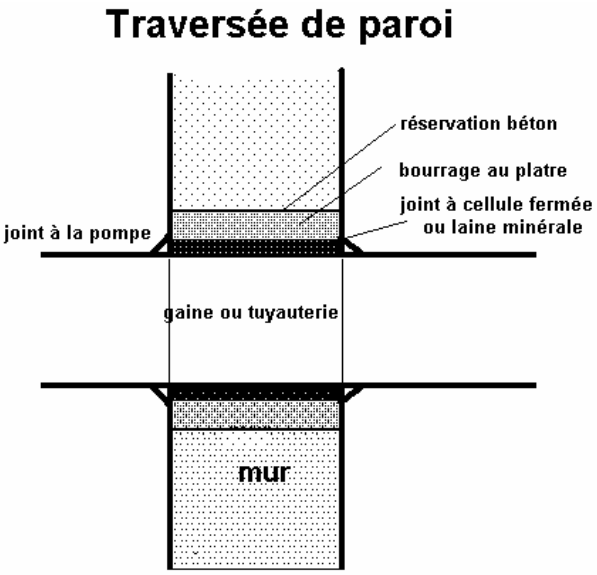
Raccordement

Les compresseurs seront raccordés aux canalisations par manchons antivibratiles souples type DILATOFLEX, ou équivalent. La continuité électrique de la mise à la terre au niveau des manchons sera réalisée par tresse souple.

Traitement des traversées de parois

La désolidarisation des canalisations à la traversée des parois sera assurée de la façon suivante :

- mise en place d'une bande résiliente, type M0, dépassant d'au moins 2 cm de chaque coté de la paroi et assemblée par un ruban adhésif de même nature ; l'épaisseur du fourreau résilient sera de 9 mm pour les canalisations verticales et de 13 mm pour les canalisations horizontales,
- mise en place, au pourtour du matériau résilient, d'un fourreau PVC muni d'une fente d'élasticité ; si une étanchéité à l'eau est recherchée, des fourreaux métalliques verticaux sans fente d'élasticité pourront être utilisés,
- bouchage de la réservation au mortier ou au plâtre.



3.4 CE 3-6, TRANSPORTS AUTOMATISES PNEUMATIQUES

Fixation

La fixation s'effectuera uniquement sur des parois lourdes (masse surfacique ≥ 250 kg/m^2) au moyen de colliers antivibratiles de marque MUPRO, ou équivalent, munis de garniture résiliente possédant un taux d'insonorisation de 22,7 dBA (couleur jaune).

Le serrage des colliers sera modéré de manière à travailler dans la plage d'écrasement admissible du matériau résilient. Des colliers avec isolant thermique incorporé et avec garniture résiliente, type ISO de chez MUPRO, ou équivalent, pourront être utilisés.

Dans toute la mesure du possible, les points fixes seront évités. Si des points fixes étaient obligatoires, ils seraient acoustiques de type PHONOLYT de chez MUPRO ou équivalent, et placés judicieusement avec l'accord de la Maîtrise d'Oeuvre.

Traitement des traversées de parois

La désolidarisation des canalisations à la traversée des parois sera assurée de la façon suivante :

- mise en place d'une bande d'élastomère à structure cellulaire fermée, type ARMAFLEX M1 de chez ARMSTRONG, ou équivalent, dépassant d'au moins 2 cm de chaque coté de la paroi et assemblée par un ruban adhésif de même nature ; l'épaisseur du fourreau résilient sera de 9 mm pour les canalisations verticales et de 13 mm pour les canalisations horizontales,
- mise en place, au pourtour du matériau résilient, d'un fourreau PVC muni d'une fente d'élasticité ; si une étanchéité à l'eau est recherchée, des fourreaux métalliques verticaux sans fente d'élasticité pourront être utilisés,
- bouchage de la réservation au mortier ou au plâtre.

3.5 CE 4-1, COURANTS FORTS, GROUPE ELECTROGENE

3.5.1 Alimentation électrique des équipements

Les équipements tournants ou vibrants seront alimentés par un câble électrique souple de longueur suffisante pour former un "cor de chasse". L'éventuel chemin de câble contenant le câble d'alimentation ne sera pas fixé sur l'équipement.

3.5.2 Traitement des câbles et chemins de câbles

Toutes les dispositions seront prises pour que la traversée par des câbles, ou chemins de câbles d'une paroi séparant deux locaux où un isolement acoustique est recherché ne vienne nous priver du respect des exigences. Pour cela, il sera prévu un calfeutrement soigné.

3.5.3 Asservissement des équipements

Le fonctionnement de certains équipements sera asservi par horloge de façon à respecter les horaires définis précédemment, avec possibilité de dérogation.

3.5.4 Dispositions acoustiques particulières

Pour faciliter le respect des critères fixés concernant la gêne vis à vis du voisinage, des dispositions particulières devront éventuellement être prises sur les équipements placés à l'extérieur, comme :

- l'éloignement maximal des équipements et orifices bruyants des plaignants potentiels,
- l'orienter les sources de bruits vers les zones les moins sensibles,
- la réduction des phénomènes de directivité,
- la réduction des phénomènes de réflexion par la mise en place de matériau absorbant avec protection mécanique sur les parois proches,
- la mise en place de régulations particulières : horloge, cascade, moteurs 2 vitesses, variation de vitesse, etc...., afin de réduire au maximum le niveau sonore en cas de fonctionnement en période de nuit,
- etc.....

Réseaux généraux extérieurs aux locaux occupés

Les réseaux généraux passeront dans les locaux non sensibles (sous-sol, galerie technique, etc...), ou dans des gaines techniques spécifiques.

3.5.5 Transformateurs

Ces appareils doivent être posés sur plots antivibratoires, dimensionnés en fonction de leur poids. Ces plots doivent apporter un filtrage des vibrations d'au moins 95 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil (50 Hz).

Leurs raccordements électriques seront lâches pour ne pas court-circuiter l'isolement aux vibrations.

Ils seront également désolidarisés des parois verticales.

3.5.6 Locaux ASID

Ces appareils seront désolidarisés de la structure au moyen de plots élastiques permettant d'obtenir un filtrage de plus de 95 %.

Ils seront capotés avec silencieux au niveau des ouvertures.

Les locaux ASID recevront un **traitement acoustique absorbant** de type aggloméré de fibres cimentées, sur toutes les parois (parois verticales et plafond) caractérisé par les coefficients d'absorption acoustique minimums donnés ci-dessous :

Fréquence Hz	125	250	500	1000	2000	4000
α Sabine	0.45	0.9	0.9	0.95	0.9	0.9

Des SAS d'accès seront impérativement mis en œuvre. Les blocs porte d'accès aux locaux seront caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique supérieur à 44 dB pour un spectre de bruit rose à l'émission.

3.5.7 Locaux Groupe électrogène

Ces appareils seront désolidarisés afin d'assurer un isolement antivibratiles de 95 %.

Les locaux GE recevront un **traitement acoustique absorbant** de type aggloméré de fibres cimentées, sur toutes les parois (parois verticales et plafond) caractérisé par les coefficients d'absorption acoustique minimums donnés ci-dessous :

Fréquence Hz	125	250	500	1000	2000	4000
α Sabine	0.45	0.9	0.9	0.95	0.9	0.9

Des SAS d'accès seront impérativement mis en œuvre. Les blocs portes d'accès aux locaux seront caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique supérieur à 44 dB pour un spectre de bruit rose à l'émission.

Des silencieux à baffles parallèles seront mis en œuvre en série sur chaque veine d'air des locaux groupes électrogènes (entrée et sortie d'air). Des réservations de deux mètres pour chacun de ces silencieux seront prises en compte. Chacun de ces silencieux sera caractérisé par des atténuations respectives minimales de 10 et 40 dB à 63 et 1000 Hz.

Les ventilateurs de soufflage ou d'extraction d'air du local seront mis en œuvre dans des cadres maçonnés de manière à limiter la surface de passage d'air à la seule section des ventilateurs.

Tous les réseaux d'échappement des groupes électrogènes seront équipés de silencieux dissipatifs installés en série et dimensionnés pour respecter les contraintes acoustiques imposées en matière de limite de bruit ambiant.

3.6 LOT 6, APPAREILS ELEVATEURS

3.6.1 Principe

Les machines de traction des ascenseurs sont électriques et fixées en partie haute des gaines ou embarqués.

3.6.2 Isolation vibratoire

Machine de traction en LT

Pour limiter les phénomènes de transmission par voie solide, la machine de traction sera posée sur une chaise support à forte inertie fixée sur les guides. Des plots antivibratiles en caoutchouc naturel, ou en néoprène, seront mis en place pour éviter tout contact rigide.

Armoire contacteurs

L'armoire contacteurs sera fixée au mur, ou au sol, par l'intermédiaire d'une chaise et de plots antivibratiles en néoprène, de marque PAULSTRA, type RADIAFLEX, ou DIABOLO, ou équivalent.

3.6.3 Dispositions particulières

En plus de l'isolation vibratoire des équipements, il convient également de respecter les dispositions particulières suivantes :

- fixation des guides, si possible, dans l'épaisseur des planchers d'étage,
- vérification et réglage utile au parfait alignement des guides,
- équipement de la cabine et du contrepoids de patins limitant le frottement sur les guides,
- mise en place, sur les portes palières et les portes de cabine, de butées coniques progressives en néoprène pour limiter l'impact de fin de course lors de l'ouverture et de la fermeture,
- vitesse variable sur les opérateurs de portes.

4 OBLIGATIONS DES ENTREPRISES

En complément des prescriptions de la Notice Acoustique GROUPE6/ECHOLOGOS :

Préambule

Pour le lot qui la concerne, chaque entreprise est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques et doit donc prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et mises en oeuvre nécessaires à leur bonne réalisation.

Elle doit faire toutes les remarques qu'elle jugerait utiles concernant le présent document.

Toute entreprise doit se coordonner avec celles titulaires des autres lots pouvant influer sur les performances acoustiques de ses propres ouvrages afin de s'assurer de la non-dégradation de celles-ci.

Les entreprises ont obligation de se faire assister par un spécialiste acousticien.

Modifications - Variantes

Toute modification des matériels et matériaux préconisés ainsi que l'emploi de matériaux ne possédant pas de procès-verbal définissant leurs caractéristiques acoustiques lorsque celui-ci est demandé seront subordonnés à l'accord préalable de la Maîtrise d'Oeuvre.

Approbation des documents

Toutes les entreprises sont tenues de faire approuver leurs documents avant tout commencement de travaux et commandes de matériaux et matériels. Les différents documents devront faire mention des dispositions prises pour répondre aux exigences acoustiques requises.

Les travaux commencés et matériels commandés sans approbation des documents précités seront réputés ne pas avoir d'agrément et seront exécutés sous la pleine et entière responsabilité des entreprises. En cas de "NON-CONFORMITE" aux exigences requises définies dans le présent *cahier des prescriptions acoustiques*, les ouvrages, ou parties d'ouvrages concernés, devront être repris à leur charge financière, par la, ou les entreprises responsables, jusqu'à parfaite exécution.

Les entreprises devront communiquer, avant travaux, les renseignements et documents suivants pour approbation :

Pour les équipements de Ventilation et Climatisation :

- Implantations, horaires et modes de fonctionnement des équipements.
- Définition des réseaux : débits, sections, vitesses, pressions, parcours, supportages, traitements acoustiques, etc....
- Isolement acoustique normalisé $D_{n,e,w}$ + C des bouches.
- Niveau de puissance acoustique L_w des bouches et grilles.
- Types et efficacités des manchettes souples, manchons antivibratiles, flexibles, fourreaux, colliers et supports antivibratiles, etc...
- **Notes de calculs acoustiques dynamiques** définissant :
  - es niveaux sonores dans les locaux desservis, ou traversés par les installations,
  - les niveaux sonores au droit des grilles de prise d'air et de rejet, et à 2 m des fenêtres des plaignants potentiels en tenant compte des phénomènes d'écran, de directivité et de réflexion,

- le dimensionnement dynamique des silencieux ; ce dimensionnement sera réalisé en prenant en compte la régénération de bruit sur l'ensemble des composants du réseau (conduits, coudes, silencieux, clapets coupe-feu, organe de réglage, grilles, etc.....)
- Le traitement des transparences.
- Le dimensionnement des systèmes antivibratiles.
- Les procès-verbaux acoustiques des matériaux et matériel envisagés.
- Les détails de mise en oeuvre :
- systèmes antivibratiles,
- traitements particuliers,
- etc.....,

- Résultats des mesures acoustiques demandées.

Pour les équipements de Plomberie :

- Notes de calcul attestant du respect des contraintes de vitesse et pression.
- Marque et type des colliers antivibratiles.
- Marque et type des fourreaux résilients.
- Marque et type des manchons antivibratiles.
- Marque, type et procès-verbaux acoustique de la robinetterie et du mécanisme de remplissage W.C..
- Détails de mise en œuvre.
- Résultats des mesures acoustiques demandées.

Pour les équipements Electriques :

- Niveau sonore des appareils électriques.
- Nature et caractéristiques des luminaires encastrés.
- Résultats des mesures acoustiques demandées.

Pour les Ascenseurs :

- Plans d'exécution de l'installation.
- Caractéristiques des matériels envisagés.
- Notes de calcul des plots antivibratiles.
- Détails de mise en œuvre.
- Résultats des mesures acoustiques demandées.

Pour les gaines techniques :

- Nature des parois et des trappes de visite.
- Procès-verbaux acoustiques des matériaux envisagés.
- Détails de mise en œuvre.

Fin de Note.