



Ingénierie Acoustique

NOTICE ACOUSTIQUE GENERALE N°2428

MAITRE D'OUVRAGE :	INSA de Lyon
	20 avenue Albert Einstein
	69621 Villeurbanne Cedex

MAITRE D'ŒUVRE :	Michel Rémon Architecte
	6 cité de l'Ameublement
	75011 Paris

OPERATION :	Réalisation de l'infomédiathèque de
	L'INSA de Lyon

MISSION :	Maîtrise d'œuvre acoustique complète
-----------	--------------------------------------

Affaire suivie par : Fatima de Sousa Costa, Ingénieur Conseil	
Date : 15 novembre 2006	Ce document comprend 19 pages.



Chambre des Ingénieurs
Conseil de France

ALTIA - 5, rue de Cléry - F 75002 Paris - Tél. (+33) 1 5300 9065 - Fax. (+33) 1 5300 9066
Email : altia@altia-acoustique.com - <http://www.altia-acoustique.com>
RCS Paris - B 409 616 810 APE 742 C



GROUPEMENT DE L'INGÉNIEURIE
Groupement de
l'ingénierie acoustique

TABLE DES MATIERES

1	GENERALITES	1
1.1	Liste des pièces relatives aux spécifications acoustiques	1
1.2	Obligations de l'Entreprise	1
1.3	Visites de chantier.....	2
1.4	Garanties	2
1.5	Cellule d'essai	3
1.6	Prévention, maîtrise et contrôle des nuisances sonores émises par le chantier (selon cible 3 HQE).....	3
	1.6.1 Préambule.....	3
	1.6.2 Spécifications techniques applicables aux matériels et engins de chantiers utilisés par l'Entreprise	3
1.7	Contrôles des niveaux sonores	4
1.8	Caractérisation acoustique et vibratoire des matériels utilisés.....	5
1.9	Modes opératoires	5
1.10	Surveillance.....	5
2	DESCRIPTION DES PRINCIPES DE SOLUTIONS TECHNIQUES....	7
2.1	Isolation vis-à-vis de l'environnement extérieur	7
2.2	Isolation vis-à-vis des autres locaux intérieurs	7
2.3	Acoustique interne des salles.....	7
2.4	Bruits d'équipements.....	7
2.5	Sonorisation	8
3	PROGRAMME ACOUSTIQUE DETAILLE.....	9
3.1	Généralités.....	9
3.2	Références réglementaires et normatives.....	9
3.3	Isolement aux bruits aériens	10
	3.3.1 Définition des critères acoustiques	10
	3.3.2 Exigences acoustiques.....	10
3.4	Isolement aux bruits de choc entre locaux	11

3.4.1	Définition des critères acoustiques	11
3.4.2	Exigences acoustiques.....	11
3.5	Contrôle des bruits d'équipements et des vibrations.....	11
3.5.1	Définition des critères acoustiques	11
3.5.2	Exigences acoustiques.....	12
3.6	Acoustique interne.....	13
3.6.1	Définition des critères acoustiques	13
3.6.2	Exigences acoustiques.....	13
3.7	Tableau récapitulatif des exigences acoustiques.....	14

AVERTISSEMENT

Cette notice acoustique concerne les lots qui comprennent les prestations suivantes :

- Lot n°03 : Gros Œuvre ;
- Lot n°07 : Menuiseries extérieures ;
- Lot n°09 : Cloisons Doublage Faux plafond / Faux plancher ;
- Lot n°10 : Menuiseries intérieures ;
- Lot n°11 : Revêtements de sols ;
- Lot n°16 : Chauffage Ventilation désenfumage plomberie.

Les autres lots doivent aussi prendre connaissance de la Notice Acoustique Générale afin de fournir les réservations et informations sur les limites de prestation éventuelles.

L'étude a été effectuée à partir des plans du Maître d'œuvre remis en phase PRO.

1 GENERALITES

1.1 Liste des pièces relatives aux spécifications acoustiques

Les pièces écrites relatives à l'acoustique comportent deux types de documents principaux :

- La présente NOTICE ACOUSTIQUE GENERALE.
Celle-ci a pour objet de récapituler et de spécifier les critères acoustiques fixés par local ainsi que les méthodes de mesure associées.
- Les descriptifs acoustiques annexés au Cahier des Clauses Techniques Particulières de chaque Lot auxquels sont annexés le cas échéant les schémas et détails de principe.
Ceux-ci décrivent les éléments particuliers et leur mise en œuvre en vue de respecter les critères acoustiques définis dans la NOTICE ACOUSTIQUE GENERALE.

Ces documents doivent être validés par l'ensemble de la Maîtrise d'œuvre et de la Maîtrise d'ouvrage avant leur intégration aux C.C.T.P.

Les Entreprises sont réputées responsables du respect des contraintes acoustiques précisées dans la présente NOTICE ACOUSTIQUE GENERALE et dans les annexes acoustiques aux C.C.T.P. pour chaque lot.

Toutes les Entreprises, quel que soit le lot pour lequel elles soumettent leur candidature, doivent prendre connaissance de la NOTICE ACOUSTIQUE GENERALE. Ce document récapitule les performances acoustiques visées pour l'équipement. L'accomplissement des objectifs acoustiques nécessite de chacune des Entreprises une connaissance solide des critères acoustiques requis, qu'ils relèvent soit d'un objectif global associant les interventions de plusieurs lots, soit d'un lot spécifique.

Les Entreprises sont invitées également à formuler toutes les remarques qu'elles jugeraient nécessaires au sujet de ces documents avant la remise de leur offre. Elles pourront consulter l'Acousticien et la Maîtrise d'œuvre à ce sujet dans le cadre de leur mission d'A.C.T. en soumettant par écrit leurs questions dans le cadre de la procédure habituelle. Elles ne pourront se prévaloir après la passation des marchés de ne pas avoir consulté une des pièces écrites relatives à l'acoustique.

1.2 Obligations de l'Entreprise

Le terme Entreprise désigne dans le présent document et dans les cahiers de spécifications acoustiques annexés aux CCTP l'Entrepreneur adjudicataire du lot. Le cahier des spécifications acoustiques précise les dispositions que l'Entrepreneur adjudicataire doit prendre pour assurer le respect des contraintes acoustiques et toutes les sujétions particulières propres à les satisfaire. Ces spécifications sont communiquées à titre de principe de solution ou d'orientation générale lorsque les prestations de l'Entreprise sont susceptibles de modifier de manière sensible les caractéristiques acoustiques affectant les performances de l'ouvrage (spectre de puissance acoustique des appareillages installés, conditions de fonctionnement...).

Les échantillons, prototypes, documents et/ou résultats d'essai à soumettre par l'Entreprise au contrôle ou à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien en particulier sont définis le cas échéant dans le cahier des spécifications acoustiques afin de faciliter le contrôle de la conformité des prestations avec les objectifs acoustiques par l'acousticien.

Chaque Entreprise, pour le lot qui la concerne, est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques précisées dans les fiches détaillées établies par local et récapitulées dans la NOTICE ACOUSTIQUE GENERALE. Elle doit donc prévoir dans son offre toutes les fournitures, et tous les procédés de mise en œuvre nécessaires à leur satisfaction et doit, le cas échéant, avant la soumission de l'offre, mener les études techniques préliminaires qui s'imposent pour définir ses prestations.

L'Entreprise doit soumettre toutes les remarques qu'elle jugerait utile au sujet du présent document avant le dépôt des offres et la passation des marchés. Elle ne pourra se prévaloir ultérieurement d'incohérences ou de lacunes éventuelles du Dossier de Consultation des Entrepreneurs si elles n'ont pas été signalées par écrit auprès de la Maîtrise d'œuvre par lettre expédiée avant le dépôt des offres en recommandé avec accusé de réception.

1.3 Visites de chantier

Pendant l'installation des équipements, l'Entreprise doit organiser et faciliter l'accès, autant que nécessaire, pour les visites d'inspection des dispositifs de contrôle des vibrations et du bruit par la Maîtrise d'œuvre et l'acousticien en particulier.

Après achèvement des travaux d'installation et réglages afférents aux ouvrages à sa charge, l'Entreprise doit avertir par courrier la Maîtrise d'œuvre afin qu'elle organise une visite technique en présence de l'Acousticien. Le courrier doit certifier que tous les ouvrages dont l'Entreprise est adjudicataire sont opérationnels et ont fait l'objet des réglages nécessaires, en vue de la visite de réception technique.

Pour chaque visite d'inspection technique, le personnel de l'Entreprise présent (en tenue de travail adaptée) doit être en mesure d'éteindre ou d'allumer les équipements en fonction des demandes des membres de l'équipe d'inspection.

Certaines visites doivent être programmées en soirée pour autoriser des mesures de niveau de bruit de fond hors des périodes d'activité du chantier.

En cas de non-conformité des ouvrages ou du non-respect des conditions ci-dessus entraînant des mesurages acoustiques ou visites complémentaires de l'acousticien, ceux-ci seront à la charge de l'Entreprise.

1.4 Garanties

Si l'installation ne respecte pas les critères acoustiques spécifiés dans les C.C.T.P. et dans la NOTICE ACOUSTIQUE GENERALE, l'Entreprise doit entreprendre les travaux et installations complémentaires (y compris fournitures et poses) pour les satisfaire sans prétendre au versement de sommes

supplémentaires. Ces mesures correctives seront réalisées dans le calendrier établi par le Maître d'ouvrage et la Maîtrise d'œuvre.

1.5 Cellule d'essai

A défaut de procès-verbaux d'essai sur des ouvrages similaires in situ ou en laboratoire, l'Entreprise doit mettre en place une cellule d'essai sur un local témoin pour tester les performances acoustiques de l'ouvrage. A cet effet, elle prend toutes les dispositions pour organiser ces essais dans les délais requis par le planning des travaux. Le coût de ces essais sera à sa charge. Les essais seront effectués selon un protocole approuvé par l'acousticien.

1.6 Prévention, maîtrise et contrôle des nuisances sonores émises par le chantier (selon cible 3 HQE)

1.6.1 Préambule

Aucun texte réglementaire ne fixe des seuils limites aux bruits de chantier mais l'expérience montre que des précautions prises en amont permettent souvent de limiter les plaintes du voisinage. De plus, le décret n°95-408 du 18 avril 1995 stipule que :

<< Art. R. 48-5. - Sera punie de l'amende prévue pour les contraventions de troisième classe toute personne qui, à l'occasion de chantiers de travaux publics ou privés et de travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation, aura été à l'origine d'un bruit de nature à porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme et qui :

- Soit n'aura pas respecté les conditions d'utilisation ou d'exploitation de matériels, ou d'équipements fixées par les autorités compétentes ;
- Soit aura négligé de prendre les précautions appropriées pour limiter ce bruit ;
- Soit aura fait preuve d'un comportement anormalement bruyant. >>

L'attention des Entreprises est attirée sur les contrôles stricts des émissions sonores du chantier vis-à-vis des riverains et notamment des éventuels établissements commerciaux en exploitation qui peuvent subir un préjudice commercial en rapport avec les nuisances sonores du chantier.

1.6.2 Spécifications techniques applicables aux matériels et engins de chantiers utilisés par l'Entreprise

Généralités

Les soumissionnaires doivent annexer à leur offre de prix l'inventaire des matériels et engins bruyants qu'ils comptent mettre en œuvre. Les modes opératoires seront précisés dans un mémoire qui recueillera également l'ensemble des certificats d'homologation des matériels et engins visés.

L'utilisation de matériels à percussion devra être limitée au strict minimum. Le recours à des engins de découpe rotative (scie circulaire diamantée, scie au câble, ...), des cisailles à béton, découpe au jet haute pression ou lance à effet thermique sera privilégié. L'ensemble des matériels de chantier utilisés devra

être conforme à la réglementation en vigueur (voir ci-dessous rappel des textes acoustiques).

Rappel des principaux textes réglementaires régissant les nuisances sonores ayant pour origine les chantiers de construction (cette liste n'est pas exhaustive).

L'ensemble des matériels et engins de chantiers fait l'objet de dispositions réglementaires rappelées ci-après :

- Arrêté du 21 janvier 2004 relatif au régime des émissions sonores des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments ;
- Arrêté du 12 mai 1997 fixant les dispositions communes applicables aux matériels et engins de chantier ;
- Arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation de l'émission sonore des moto-compresseurs ;
- Arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation de l'émission sonore des groupes électrogènes de puissance ;
- Arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation de l'émission sonore des groupes électrogènes de soudage ;
- Arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation de l'émission sonore des grues à tour ;
- Arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation de l'émission sonore des marteaux piqueurs et des brise-béton ;
- Arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation de l'émission sonore des pelles hydrauliques, des pelles à câble, des bouteurs, des chargeuses et des chargeuses pelleteuses ;
- Décret en Conseil d'Etat 95-79 du 23 janvier 1995 fixant les prescriptions prévues par l'art. 2 de la loi 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit et relatives aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation ;
- Arrêté du 7 mars 1986 portant obligation d'application des dispositions de l'article 23 bis du code des douanes pour l'importation des matériels et engins de chantier conforme à certaines dispositions communautaires.

1.7 Contrôles des niveaux sonores

Pendant la durée des travaux, les Entreprises doivent se conformer aux dispositions des textes suivants :

- Décret n°95-408 du 18 avril 1995 relatif à "la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique" ;
- Arrêté du 10 mai 1995 relatif "aux modalités de mesure des bruits de voisinage" ;
- Norme française NFS 31-010 relative à "la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement".

1.8 Caractérisation acoustique et vibratoire des matériels utilisés

A défaut de résultats de mesurages acoustiques (aériens et/ou vibratoires) homologués pour certains matériels bruyants, l'Entreprise procédera à ses frais à des essais sur sites extérieurs dans des conditions de fonctionnement représentatives des conditions d'emploi sur chantier afin d'arrêter les modes opératoires permettant de respecter les critères fixés.

Les conditions de mesurages et résultats d'essai seront soumis à l'approbation de l'acousticien.

L'Entreprise devra prendre à sa charge les modifications éventuelles des matériels mis en œuvre visant à réduire les niveaux sonores à l'émission (capotages, silencieux, etc.) dans des limites compatibles avec les exigences.

1.9 Modes opératoires

Afin de minimiser les vibrations, l'Entreprise devra proscrire autant que possible tout outillage à percussion : brise roche, marteau pneumatique, pistolet de scellement, perceuse à percussion, etc.

Le sciage devra être privilégié : scie circulaire diamantées silencieuse (prise en sandwich), scie au câble, etc. Les techniques de découpe par lance thermique ou par jet à haute pression seront considérées.

L'usage des pinces à béton pour grignoter les structures ne se fera qu'après sciage périmétrique des structures.

L'Entreprise devra prendre à sa charge la réalisation des ouvrages de protection temporaire visant à limiter la propagation des bruits émis : mise en place de cloisons acoustiques temporaires, interposition de matelas résilients pour limiter la transmission des bruits de chutes de gravats, etc.

Les opérations qui ne pourront être effectuées avec une procédure peu bruyante seront programmées avec le concours de l'O.P.C. et de l'acousticien sur des plages horaires et des durées appropriées.

1.10 Surveillance

Station de mesure

A la demande du Maître d'ouvrage, un matériel de surveillance du bruit de chantier pourra être mis en place. Il permettra au responsable du chantier d'intervenir directement auprès des Entreprises responsables.

Cette mission non comprise dans la présente mission de Maîtrise d'œuvre acoustique sera chiffrée en sus et donnera lieu à un avenant en cas de commande du Maître d'ouvrage.

Pénalités applicables

Pour tout dépassement constaté sur la base des mesurages recueillis par la station de surveillance, des pénalités seront appliquées au prorata des durées de dépassement et des Entreprises fautives si elles sont explicitement identifiées ou au compte prorata dans le cas contraire. Le montant de ces pénalités sera fixé dans le cadre du Règlement de chantier par le Maître de l'ouvrage.

2 DESCRIPTION DES PRINCIPES DE SOLUTIONS TECHNIQUES

Les principes généraux retenus sont exposés dans ce chapitre. Les annexes au CCTP pour chaque lot donneront une description détaillée des moyens à mettre en œuvre.

Le fonctionnement de l'infomédiathèque implique certaines contraintes liées aux propagations sonores entre les différents locaux mais aussi à la protection des futurs utilisateurs vis à vis du bruit routier assez important sur le site.

Les hypothèses que nous avons retenues pour le traitement acoustique interne des bibliothèques prend en compte la présence partielle du mobilier avec des livres.

2.1 Isolation vis-à-vis de l'environnement extérieur

L'environnement urbain du futur équipement sur le plan de l'impact acoustique est à prendre en compte tant vis-à-vis des nuisances extérieures que des risques de gêne à l'égard des riverains.

La principale source de bruit extérieur est due au trafic routier de la voie Albert Einstein, classée en catégorie 3. Des relevés de pression acoustique ont été effectuées sur site et ont permis de caler les moyens à mettre en œuvre au niveau des isolements de façade et de couverture de manière à ne pas gêner les futurs utilisateurs.

L'orientation du bâtiment minimise l'exposition directe d'une partie des surfaces vitrées vers les sources de bruit de trafic routier et permet donc de minimiser les moyens à mettre en œuvre.

2.2 Isolation vis-à-vis des autres locaux intérieurs

L'isolation au bruit aérien et aux bruits d'impact des locaux intérieurs répond aux objectifs de fonctionnement simultané de ces locaux avec les locaux mitoyens.

Des isolements élevés sont requis entre salles de travail, salles de réunion, salles de copie, salles de traitement d'air et la salle de cours à gradins.

Des contraintes d'isolation moins fortes sont données entre locaux moins bruyants, permettant ainsi d'optimiser les moyens à mettre en œuvre.

2.3 Acoustique interne des salles

Le but du traitement acoustique interne est de privilégier le calme propice à l'étude et à la réflexion.

La salle de cours à gradins et les espaces de consultation ont fait l'objet d'une attention particulière en raison de leur plus grand volume et de leur polyvalence d'utilisation.

2.4 Bruits d'équipements

Les activités pratiquées au sein de l'infomédiathèque requièrent des niveaux de bruit ambiant suffisamment bas pour qu'ils ne perturbent pas la concentration des chercheurs.

Les bruits générés par les équipements extérieurs ne devront pas non plus produire de nuisance acoustique vis-à-vis du voisinage susceptible d'entraîner des plaintes.

2.5 Sonorisation

Le système de sonorisation mis en place dans la salle de cours à gradins devra offrir une couverture sonore et une intelligibilité de la parole sur tout emplacement d'auditeur.

Les problèmes de Larsen (bouclage audio) seront maîtrisés par le choix de haut parleurs et/ou microphones directionnels et par un traitement acoustique absorbant des parois.

3 PROGRAMME ACOUSTIQUE DETAILLE

3.1 Généralités

Les diverses contraintes d'utilisation de la future infomédiathèque de l'INSA de Lyon ont permis d'élaborer le programme acoustique à partir des contraintes principales suivantes :

- L'isolation acoustique du bâtiment par rapport à son environnement extérieur : bruit émis vers le voisinage et bruit reçu ;
- L'isolation acoustique entre les divers locaux ;
- Le confort acoustique interne qui est le résultat du traitement de la réverbération. Ce critère est plus particulièrement corrélé à la force sonore et à la précision d'écoute ;
- La maîtrise des bruits d'équipements (VMC, chauffage...).

Les objectifs acoustiques que nous avons retenus permettent de répondre d'une part au programme du projet et d'autre part aux aspects réglementaires acoustiques.

Les isolements acoustiques intérieurs permettent l'utilisation simultanée des locaux.

Les isolements acoustiques extérieurs garantissent un niveau de bruit dans chaque local compatible avec son utilisation.

Les corrections acoustiques internes garantissent le confort des usagers et permettront la gestion des ambiances propices à la réflexion. Elles concernent essentiellement la réverbération.

La maîtrise des bruits d'équipement complète ces dispositifs tant vis-à-vis des utilisateurs du projet que du voisinage.

3.2 Références réglementaires et normatives

Les principaux textes réglementaires et normatifs pris en compte pour cette étude sont :

- 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 ;
- Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement ;
- Arrêté du 10 mai 1995 relatif aux modalités des bruits de voisinage ;
- Norme NF S 31-057, octobre 1982 "Vérification de la qualité acoustique des bâtiments".
- Norme NF EN ISO 717-1, "Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - partie 1 : isolement aux bruits aériens" ;
- Norme NF EN ISO 717-2, "Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - partie 2 : protection contre le bruit de choc".

Cette liste n'est pas exhaustive.

3.3 Isolement aux bruits aériens

3.3.1 Définition des critères acoustiques

Pour la définition précise des critères acoustiques on se référera aux nouveaux textes réglementaires concernant les bâtiments d'habitation : Arrêté du 30 juin 1999. Lorsque les indices seront exprimés selon l'ancienne réglementation on appliquera les équivalences suivantes :

- $D_{nT,A} \sim D_{nAT} - 1$
- $D_{nT,A,tr} \sim D_{nAT}$
- $R_A \sim R_{rose} - 1$
- $R_{A,tr} \sim R_{route}$

Pour les bruits de choc, pas d'équivalence.

Isolement aux bruits aériens entre locaux

Les isolements aux bruits aériens entre locaux sont normalisés par rapport à la durée de réverbération prise en compte pour le local. Ceux-ci sont fixés pour chacun des locaux du projet. Ils sont notés $D_{nT,A}$, (isolement acoustique standardisé pondéré) et sont exprimés en dB.

Les isolements aux bruits aériens entre locaux sont mesurés in situ conformément aux dispositions de la norme NF S 31-057.

Isolement vis-à-vis des bruits de l'espace extérieur

Les isolements aux bruits aériens de l'espace extérieur sont normalisés par rapport à la durée de réverbération prise en compte pour le local. Ceux-ci sont fixés pour chacun des locaux du projet. Ils sont notés $D_{nT,A,tr}$, (isolement acoustique standardisé pondéré pour un bruit de trafic routier) et sont exprimés en dB.

Les isolements aux bruits de l'espace extérieur sont mesurés in situ conformément aux dispositions de la norme NF S 31-057.

Indice d'affaiblissement acoustique

Chaque paroi et composant de l'enveloppe est caractérisé par son indice d'affaiblissement acoustique global R_w exprimé en dB, associé aux termes de correction C et C_{tr} pour un bruit rose ($R_A = R_w + C$) et un bruit route ($R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$) respectivement.

Cet indice d'affaiblissement est déterminé en laboratoire selon la norme NF EN ISO 140-3, août 1995.

3.3.2 Exigences acoustiques

Les isolements normalisés aux bruits aériens sont récapitulés par type de local dans le tableau récapitulatif, pages 14 et 15. Il s'agit de seuils d'exigence minimaux.

3.4 Isolement aux bruits de choc entre locaux

3.4.1 Définition des critères acoustiques

Niveaux résiduels de bruit de choc

Les niveaux résiduels fixés sont normalisés par rapport à une durée de réverbération de 0,5 s. Ils sont notés L'_{nT_w} : niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé.

L'évaluation du niveau résiduel L'_{nT_w} fait intervenir les bruits de choc en provenance de tous les locaux environnant le local de réception : en transmission verticale entre deux locaux superposés, mais aussi en transmissions diagonales et latérales.

Les conditions de mesurage in situ de ces niveaux de bruit de choc sont définies dans la Norme NF S 31-057.

Indice d'efficacité au bruit de choc

Les performances d'un plancher au bruit d'impact dépendent de la composition du plancher et de son revêtement de sol. On définit la valeur de l'efficacité au bruit de choc notée ΔL par la réduction de la transmission du bruit de choc normalisé résultant de la pose du revêtement de sol. La mesure est effectuée en laboratoire dans deux salles d'essai superposées conformément aux indications de la norme NF S 31-053 (équivalente pour l'essentiel avec la norme ISO 140-4). Le plancher pris en compte pour l'essai est constitué par une dalle béton de 14 cm d'épaisseur.

Le niveau de bruit de choc normalisé sous une dalle de béton nu de 14 cm est de $L_{n,w} = 78$ dB. Dans le cas d'une dalle de béton nue de 20 cm, $L_{n,w} = 71$ dB.

3.4.2 Exigences acoustiques

Les isolements normalisés aux bruits d'impact sont récapitulés par type de local dans le tableau récapitulatif, page 14. Il s'agit de seuils d'exigence minimaux.

3.5 Contrôle des bruits d'équipements et des vibrations

3.5.1 Définition des critères acoustiques

Niveaux de bruit de fond limite

Il faut veiller à limiter la transmission des bruits aériens et des vibrations produites par les équipements du bâtiment afin de maintenir les niveaux de bruit de fond dans les salles du bâtiment dans des limites qui permettent de ne pas perturber la concentration des utilisateurs.

Les seuils maximaux de niveaux de bruit de fond sont fixés soit par référence aux courbes NR NF S 30-010, soit en niveau global dB(A).

A titre indicatif et pour un spectre moyen, le niveau de pression acoustique correspondant à une courbe NR est 5 dB(A) au-dessus de la valeur de la courbe. Une courbe NR30 correspond donc à un niveau de 35 dB(A).

Ces seuils définissent les niveaux maximum de bruit engendrés par l'ensemble des sources potentielles, intérieures ou extérieures au local considéré à l'exclusion des bruits d'impact : climatisation, éclairage, transports mécaniques, appareillages de détection, etc. Ces seuils s'entendent toutes sources confondues et sont contrôlés selon la norme NF S 31-057.

Lorsque le critère est fixé par référence aux courbes NR, les niveaux de bruit de fond sont mesurés in situ par bandes d'octaves sur les fréquences médianes comprises entre 31,5 et 8000 Hz. Le spectre mesuré est superposé au réseau de courbes "gabarits". Le niveau NR correspondant au bruit mesuré est défini par la courbe supérieure non sécante la plus proche du spectre de bruit mesuré.

Protection du voisinage des bruits émis à l'extérieur par l'équipement

L'impact des équipements techniques du projet sur son environnement doit être pris en considération afin d'éviter toutes nuisances sonores pour le voisinage qui pourraient résulter des activités de l'équipement, mais également du fonctionnement des équipements de VMC et pourraient déclencher une action en justice des riverains.

Les niveaux sonores émis dans l'environnement par l'ensemble des équipements techniques et par les activités se déroulant à l'intérieur de l'équipement ne devront pas occasionner de gêne pour le voisinage au sens des textes réglementaires précédemment cités au paragraphe 3.2.

Cette gêne se caractérise en terme de valeur critique d'émergence par rapport au niveau de bruit ambiant caractérisant le secteur en fonction de la période de référence (Jour ou Nuit)¹.

3.5.2 Exigences acoustiques

Les niveaux résiduels de bruit d'équipement sont récapitulés par type de local dans le tableau récapitulatif pages 14 et 15 de ce document. Il s'agit de seuils d'exigence minimaux.

Les bruits générés par les équipements extérieurs ne devront pas produire de nuisance acoustique vis-à-vis du voisinage susceptible d'entraîner des plaintes (respect des exigences du Décret n° 2006-1099 du 31 Août 2006 relatif au bruit de voisinage). Les niveaux émis par les équipements extérieurs du projet, toutes sources confondues, ne devront pas dépasser, en limite de propriété des riverains, les niveaux de pression acoustique récapitulés par bande d'octave dans le tableau ci-après.

¹ Avis du CNEJAC du 27 janvier 1993 : La gêne sonore est considérée comme excessive lorsqu'une émergence globale dépasse 5 dB(A) de jour et 3 dB(A) de nuit, sous réserve que le bruit incriminé constitue soit une anomalie, soit une incongruité, soit une intrusion étrangère au site.

Bruit ambiant	L_p 63	L_p 125	L_p 250	L_p 500	L_p 1000	L_p 2000	L_p 4000	G dB(A)
Bruit de fond limite extérieur diurne	67	56	52	51	50	46	38	55
Bruit de fond limite extérieur nocturne	47	36	32	31	31	26	18	35

Tableau 1 : Objectif de niveaux de bruits d'équipement extérieurs

Les niveaux de bruit extérieurs seront mesurés en limite de propriété des riverains.

Les prescriptions relatives aux niveaux de bruit ambiant et à l'isolement vis-à-vis des bruits extérieurs sont basées sur les mesurages de niveau acoustique résiduels effectués sur le site.

3.6 Acoustique interne

3.6.1 Définition des critères acoustiques

Durées de réverbération

Les durées de réverbération exprimées en seconde par bande d'octave se définissent comme le temps nécessaire pour que le niveau de pression acoustique décroisse de 60 dB.

Les valeurs communiquées dans le tableau récapitulatif page 14 de ce document se rapportent aux moyennes arithmétiques des valeurs de durées de réverbération mesurées par bande d'octave de fréquence médiane de 500, 1000 et 2000 Hz. Ces valeurs valent objectif de programme. Les valeurs portées en italique sont données à titre de base pour les calculs.

Les locaux sont réputés meublés et inoccupés.

Ces valeurs sont fixées comme des maxima avec une tolérance de $\pm 10\%$.

Les conditions de mesurage in situ des durées de réverbération devront se conformer à la Norme NF S 31-057.

Coefficients d'absorption

Les coefficients d'absorption α Sabine alimentent les calculs prévisionnels de durée de réverbération. Les matériaux de revêtement ayant une fonction de traitement acoustique sont donc le plus souvent qualifiés dans les descriptifs acoustiques par les valeurs des coefficients d'absorption par bande d'octave.

Ces valeurs sont fixées avec une tolérance de $\pm 10\%$ ou en terme de seuils minimaux.

Les Entreprises concernées devront à ce titre communiquer les Procès-verbaux d'essai attestant des valeurs mesurées conformément à la norme de mesure NF EN ISO 354.

3.6.2 Exigences acoustiques

Les temps de réverbération sont récapitulés par type de local dans le tableau récapitulatif pages 14 et 15 de ce document.

3.7 Tableau récapitulatif des exigences acoustiques

Les exigences acoustiques du programme sont récapitulées ci-dessous.

Localisation	Lp max émission dB(A)	TR ₆₀ (s)	L _{nAT} dB(A)	D _{nT,A,Tr} extérieur (dB)	D _{nT,A} circulations (dB)	D _{nT,A} autres locaux dB	L' _{nTW} dB
Niveau RDC							
Salle de cours à gradins	90	Trmoy ≤ 1 et étude particulière	35 NR30	50	30	50	55
Rangement	#	#	#	#	#	#	#
Courrier	#	#	#	#	#	#	#
Ménage	#	#	#	#	#	#	#
6 salles de travail	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	33 NR28	38	30	43 (salle de travail)	55
Copie	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8		#		47 (Sciences Recherche)	#
Salle PEB	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	33 NR28	38	30	#	55
Salle Thèse	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	33 NR28	38	30	43 (salle de travail)	55
Science Recherche	#	0.6 ≤ TR ≤ 1.2	33 NR28	38	30	47 (Copie)	55
Sanitaires F/H	#	#	#	#	#	#	#
Niveau +1							
4 salles de travail	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	33 NR28	38	30	43 (salle de travail) 43 (Sciences 1 ^{er} cycle)	55
2 salles copie	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	#	#	30	47 (Sciences 1 ^{er} cycle)	#
4 Catalogue	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	33 NR28	38	30	43 (catalogue, bureau réserve, équipements)	55
3 Indexations	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	33 NR28	38	30	43 (index, bureau directeur, informatique)	55
Salle détente / Cafétéria	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	35 NR30	36	30	43 (salle de réunion)	55
Salle bulletinage	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	33 NR28	38	30	43 (salle équipement)	55
Salle Equipment	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	33 NR28	38	30	43 (reliure, bulletinage)	#
Salle de réunion	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	35 NR30	36	30	43 (salle détente)	55
2 salles de thèse	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	33 NR28	38	30	43 (salle de thèse)	55
Reliure	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	35 NR30	36	30	43(salle équipement)	55
Salle de Traitement d'air	70	#	#	38	#	55 (salle index)	#
Sciences 1 ^{er} cycle	#	0.6 ≤ TR ≤ 1.2	33 NR28	38	30	#	55
Informatique serveur	#	#	#	38	30	#	#
Informatique numérisation	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8		38	30	43 (index)	#
Informatique exploitation	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8		38	30	43 (index)	#
Bureau Directeur	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	35 NR30	36	30	43 (bureau secrétaire, catalogue)	55
Bureau Secrétaire	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	35 NR30	36	30	43 (bureau directeur)	55

Localisation	L _p max à l'émission dB(A)	TR ₆₀ (s)	L _{nAT} dB(A)	D _{nT,A,ext} extérieur (dB)	D _{nT,A} circulations (dB)	D _{nT,A} autres locaux dB	L' nTw dB
Niveau +2							
4 salles Groupe de Travail	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	33 NR28	38	30	43 (salle de travail)	#
4 salles multi-usages	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	33 NR28	38	30	43 (salle multi-usage, salle de cours) 55 (salle de traitement d'air)	#
Salle de cours	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	33 NR28	38	30	43(salle multi-usage)	#
Copie	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	#	#	30	47 (Humanités)	#
Humanités	#	0.6 ≤ TR ≤ 1.2	33 NR28	38	30	#	#
Salle de traitement d'air	70	#	#	38	#	55 (salle multi usage)	#



Ingénierie Acoustique

CCTP Lot n°03 Gros Oeuvre
--

MAITRE D'OUVRAGE :	INSA de Lyon
	20 avenue Albert Einstein
	69621 Villeurbanne Cedex

MAITRE D'ŒUVRE :	Michel Rémon Architecte
	6 cité de l'Ameublement
	75011 Paris

OPERATION :	Réalisation de l'infomédiathèque de
	L'INSA de Lyon

MISSION :	Maîtrise d'œuvre acoustique complète
-----------	--------------------------------------

Affaire suivie par : Fatima de Sousa Costa, Ingénieur Conseil	
Date : 15 novembre 2006	Ce document comprend 7 pages.



Chambre des Ingénieurs
Conseil de France

ALTIA - 5, rue de Cléry - F 75002 Paris - Tél. (+33) 1 5300 9065 - Fax. (+33) 1 5300 9066
Email : altia@altia-acoustique.com - <http://www.altia-acoustique.com>
RCS Paris - B 409 616 810 APE 742 C



GROUPEMENT DE L'INGÉNÉRIE
Groupement de
l'ingénierie acoustique

TABLE DES MATIERES

1	GENERALITES	1
1.1	Documents relatifs au lot.....	1
1.2	Définition des critères acoustiques	1
1.3	Exigences acoustiques.....	2
2	DESCRIPTION DETAILLEE DES OUVRAGES.....	3
2.1	Parois verticales.....	3
2.1.1	Généralités.....	3
2.1.2	Paroi béton 200.....	3
2.2	Sujétions de calfeutrement.....	3
2.2.1	Cordon de fond de joint	3
2.2.2	Mastic de calfeutrement	4
2.2.3	Matériau de bourrage	4
3	CONDITIONS D'EXECUTION	4
3.1	Préparation des supports - rebouchages et calfeutremets.....	4
3.2	Traversées de parois	4
4	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	5

1 GENERALITES

1.1 Documents relatifs au lot

Le présent cahier de prescriptions acoustiques complète le descriptif du lot concerné. Il constitue une pièce contractuelle au même titre que celui-ci. L'Entreprise doit prendre connaissance de la Notice Acoustique Générale et notamment des contraintes acoustiques fixées en matière d'isolement acoustique aux bruits aériens entre locaux et vis-à-vis des bruits de l'espace extérieur.

1.2 Définition des critères acoustiques

Pour la définition précise des critères acoustiques on se référera aux nouveaux textes réglementaires concernant les bâtiments d'habitation : Arrêté du 30 juin 1999. Lorsque les indices seront exprimés selon l'ancienne réglementation on appliquera les équivalences suivantes :

- $D_{nT,A} \sim D_{nAT} - 1$
- $D_{nT,A,tr} \sim D_{nAT}$
- $R_A \sim R_{rose} - 1$
- $R_{A,tr} \sim R_{route}$

Pour les bruits de choc, pas d'équivalence.

Isolement aux bruits aériens entre locaux

Les isolements aux bruits aériens entre locaux sont normalisés par rapport à la durée de réverbération prise en compte pour le local. Ceux-ci sont fixés pour chacun des locaux du projet. Ils sont notés $D_{nT,A}$, (isolement acoustique standardisé pondéré) et sont exprimés en dB.

Les isolements aux bruits aériens entre locaux sont mesurés in situ conformément aux dispositions de la norme NF S 31-057.

Isolement vis-à-vis des bruits de l'espace extérieur

Les isolements aux bruits aériens de l'espace extérieur sont normalisés par rapport à la durée de réverbération prise en compte pour le local. Ceux-ci sont fixés pour chacun des locaux du projet. Ils sont notés $D_{nT,A,tr}$, (isolement acoustique standardisé pondéré pour un bruit de trafic routier) et sont exprimés en dB.

Les isolements aux bruits de l'espace extérieur sont mesurés in situ conformément aux dispositions de la norme NF S 31-057.

Indice d'affaiblissement acoustique

Chaque paroi et composant de l'enveloppe est caractérisé par son indice d'affaiblissement acoustique global R_w exprimé en dB, associé aux termes de correction C et C_{tr} pour un bruit rose ($R_A = R_w + C$) et un bruit route ($R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$) respectivement.

Cet indice d'affaiblissement est déterminé en laboratoire selon la norme NF EN ISO 140-3, août 1995.

Niveaux résiduels de bruit de choc

Les niveaux résiduels fixés sont normalisés par rapport à une durée de réverbération de 0,5 s. Ils sont notés L'_{nTw} : niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé.

L'évaluation du niveau résiduel L'_{nTw} fait intervenir les bruits de choc en provenance de tous les locaux environnant le local de réception : en transmission verticale entre deux locaux superposés, mais aussi en transmissions diagonales et latérales.

Les conditions de mesurage in situ de ces niveaux de bruit de choc sont définies dans la Norme NF S 31-057.

Indice d'efficacité au bruit de choc

Les performances d'un plancher au bruit d'impact dépendent de la composition du plancher et de son revêtement de sol. On définit la valeur de l'efficacité au bruit de choc notée ΔL par la réduction de la transmission du bruit de choc normalisé résultant de la pose du revêtement de sol. La mesure est effectuée en laboratoire dans deux salles d'essai superposées conformément aux indications de la norme NF S 31-053 (équivalente pour l'essentiel avec la norme ISO 140-4). Le plancher pris en compte pour l'essai est constitué par une dalle béton de 14 cm d'épaisseur.

Le niveau de bruit de choc normalisé sous une dalle de béton nu de 14 cm est de $L_{n,w} = 78$ dB. Dans le cas d'une dalle de béton nue de 20 cm, $L_{n,w} = 71$ dB.

1.3 Exigences acoustiques

Les objectifs acoustiques du programme sont récapitulés par type de local dans le tableau récapitulatif de la Notice Acoustique Générale. Sauf mention contraire, il s'agit de seuils d'exigence minimaux.

2 DESCRIPTION DETAILLEE DES OUVRAGES

Pour les objectifs acoustiques à atteindre, se référer au tableau récapitulatif de la Notice Acoustique Générale.

L'ensemble des parois maçonnées permet de respecter les critères d'isolation récapitulés dans le tableau récapitulatif de la Notice Acoustique Générale. Les principes constructifs retenus dans la présente annexe acoustique prennent en compte pour le calcul des indices d'affaiblissement acoustique l'ensemble des transmissions ainsi que les contraintes liées aux basses fréquences.

2.1 Parois verticales

2.1.1 Généralités

Seules sont décrites en détail ci-après les parois verticales qui ont une fonction spécifique d'isolation acoustique. Les parois non mentionnées dans cette annexe ne doivent cependant pas dégrader les caractéristiques des parois ou dalles adjacentes.

Sauf mention contraire, toutes les parois verticales s'élèvent du nu de la dalle de plancher bas au nu de la dalle de plancher haut.

2.1.2 Paroi béton 200

La paroi béton 200 est constituée d'un voile béton d'épaisseur 200 mm minimum ou de parpaings pleins épaisseur 200 mm minimum enduits deux faces.

Performance d'affaiblissement acoustique : $R_A \geq 60$ dB.

Localisation : enveloppe du bâtiment, tous étages, salle de cours à gradins, local de traitement d'air.

2.2 Parois horizontales

2.2.1 Dalle béton 200

Mise en œuvre d'une dalle en béton plein d'épaisseur 200 mm minimum.

Localisation : tous les séparatifs horizontaux du projet.

2.3 Sujétions de calfeutrement

2.3.1 Cordon de fond de joint

Les cordons de fond de joint sont constitués de matériaux cellulaires (mousse de polyéthylène à cellules fermées densité environ 80 kg/m^3) conditionnés en rouleau ou en cordon. Ces cordons servent de fond de joint pour l'application des mastics élastiques en protection des matériaux de bourrage des fourreaux laissés en attente pour les traversées de parois.

Type **Tramicord des Etablissements Tramico** ou équivalent acoustique.

2.3.2 Mastic de calfeutrement

Le mastic de calfeutrement est appliqué à la pompe sur fond de joint en cordon de mousse polyéthylène pour parachever de l'étanchéité des traversées de paroi résilientes. Ce mastic à base de polysulphide (densité $> 100 \text{ kg/m}^3$) doit conserver ses propriétés de reprise élastique dans le temps. Ses caractéristiques d'adhérence sur béton et de vieillissement sont certifiées par un label du SNJF. Le mastic doit posséder le label SNJF 1ère catégorie. Le mastic est appliqué sur une largeur et une profondeur de 25 mm.

Les joints feu peuvent être mis en œuvre pour parachever l'étanchéité des calfeuttements en remplacement du mastic au passage des parois devant présenter un degré coupe-feu. Ces joints possèdent le label SNJF 1ère catégorie et doivent présenter une densité minimale de 96 kg/m^3 et une dureté shore "A" ≤ 30 après 30 jours. Les joints feux doivent présenter des propriétés élastiques préservées dans le temps.

Type **Cerablanket des Etablissements ThermalCeramics** ou équivalent acoustique.

2.3.3 Matériau de bourrage

Le bourrage des traversées de paroi dans les fourreaux résilients est réalisé en laine minérale. Le taux de compression de la laine minérale (densité 40 à 60 kg/m^3) est $\geq 80\%$.

3 CONDITIONS D'EXECUTION

Le ragréage et le calfeutrement au mortier colle ou au plâtre sur le pourtour des fourreaux résilients mis en oeuvre par les autres corps d'état est à la charge de l'entreprise.

3.1 Préparation des supports - rebouchages et calfeuttements

Toutes les cavités existantes et créées que ne servent pas doivent être rebouchées.

Il ne sera pas accepté de calfeutrement et rebouchage avec des agrégats légers (briques, polystyrène, etc.). Ceux-ci devront être effectués par colmatage et calfeutrement de l'ensemble des empochements ou des réservations dégagés par un matériau de densité équivalente à la paroi concernée.

Localisation :

- Tous bâtiments, tous locaux.

3.2 Traversées de parois

Toutes canalisations encastrées, fourreaux et passages de câbles non utilisés doivent être descellés et déposés complètement avant rebouchage par un matériau de densité équivalente à la paroi traversée.

Localisation : Tous bâtiments, tous locaux.

4 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'entreprise doit fournir à l'examen et à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien en particulier les documents suivants :

- Parois, dalles et chapes maçonnées

Plans d'exécution des ouvrages faisant apparaître :

- La nature et la localisation des différentes dalles, chapes et parois maçonnées, y compris les doublages.



Ingénierie Acoustique

CCTP Lot n°7 Menuiseries extérieures

MAITRE D'OUVRAGE :	INSA de Lyon
	20 avenue Albert Einstein
	69621 Villeurbanne Cedex

MAITRE D'ŒUVRE :	Michel Rémon Architecte
	6 cité de l'Ameublement
	75011 Paris

OPERATION :	Réalisation de l'infomédiathèque de
	L'INSA de Lyon

MISSION :	Maîtrise d'œuvre acoustique complète
-----------	--------------------------------------

Affaire suivie par : Fatima de Sousa Costa, Ingénieur Conseil	
Date : 15 novembre 2006	Ce document comprend 10 pages.



TABLE DES MATIERES

1	GENERALITES	1
1.1	Documents relatifs au lot.....	1
1.2	Définition des critères acoustiques	1
1.3	Exigences acoustiques.....	1
2	DESCRIPTION DETAILLEE DES OUVRAGES.....	2
2.1	Généralités.....	2
2.2	Menuiseries extérieures.....	2
2.2.1	Baie vitrée RA32	2
2.2.2	Baies vitrées RA34	2
2.2.3	Blocs portes	3
2.3	Sujétions de calfeutrement.....	4
2.3.1	Mastic silicone	4
3	CONDITIONS D'EXECUTION	4
3.1	Généralités.....	4
3.2	Conditions d'exécution des menuiseries métal	5
3.2.1	Joint.....	5
3.2.2	Seuils	5
3.2.3	Calfeutrement des cadres d'huissierie.....	5
3.2.4	Bruits occasionnés par la manœuvre des portes et des accessoires	5
3.2.5	Dispositifs anti-panique	6
3.2.6	Coordination des portes, accessoires, et plaquage de finition	6
3.2.7	Dommages pendant les travaux	6
3.2.8	Protection sur le chantier.....	6
4	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	7
5	ANNEXES.....	8
5.1	Annexe A : Références normatives spécifiques au présent lot	8

1 GENERALITES

1.1 Documents relatifs au lot

Le présent cahier de prescriptions acoustiques complète le descriptif du lot concerné. Il constitue une pièce contractuelle au même titre que celui-ci. L'Entreprise doit prendre connaissance de la Notice Acoustique Générale et notamment des contraintes acoustiques fixées en matière d'isolement acoustique aux bruits aériens entre locaux et vis-à-vis des bruits de l'espace extérieur.

1.2 Définition des critères acoustiques

Pour la définition précise des critères acoustiques on se référera aux nouveaux textes réglementaires concernant les bâtiments d'habitation : Arrêté du 30 juin 1999. Lorsque les indices seront exprimés selon l'ancienne réglementation on appliquera les équivalences suivantes :

- $D_{nT,A} \sim D_{nAT} - 1$
- $D_{nT,A,tr} \sim D_{nAT}$
- $R_A \sim R_{rose} - 1$
- $R_{A,tr} \sim R_{route}$

Pour les bruits de choc, pas d'équivalence.

Isolement vis-à-vis des bruits de l'espace extérieur

Les isolements aux bruits aériens de l'espace extérieur sont normalisés par rapport à la durée de réverbération prise en compte pour le local. Ceux-ci sont fixés pour chacun des locaux du projet. Ils sont notés $D_{nT,A,tr}$, (isolement acoustique standardisé pondéré pour un bruit de trafic routier) et sont exprimés en dB.

Les isolements aux bruits de l'espace extérieur sont mesurés in situ conformément aux dispositions de la norme NF S 31-057.

Indice d'affaiblissement acoustique

Chaque paroi et composant de l'enveloppe est caractérisé par son indice d'affaiblissement acoustique global R_w exprimé en dB, associé aux termes de correction C et C_{tr} pour un bruit rose ($R_A = R_w + C$) et un bruit route ($R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$) respectivement.

Cet indice d'affaiblissement est déterminé en laboratoire selon la norme NF EN ISO 140-3, août 1995.

1.3 Exigences acoustiques

Les objectifs acoustiques du programme sont récapitulés par type de local dans le tableau récapitulatif de la Notice Acoustique Générale. Sauf mention contraire, il s'agit de seuils d'exigence minimaux.

2 DESCRIPTION DETAILLEE DES OUVRAGES

Pour les objectifs acoustiques à atteindre, se référer au tableau récapitulatif de la Notice Acoustique Générale.

2.1 Généralités

Pour ce qui concerne les menuiseries extérieures, l'Entreprise doit la fourniture et la pose des ouvrages décrits ci-après :

- Dormant ;
- Ouvrants (avec vitrages acoustiques si approprié) ;
- Joints acoustiques ;
- Quincaillerie, accessoires, et systèmes de fermeture ;
- Calfeutrement ;
- Tous les matériaux et sujétions requis pour le calfeutrement et la fixation des menuiseries sur les maçonneries.

Les valeurs des performances d'affaiblissement acoustiques des menuiseries extérieures décrites ci-dessous sont valables si les conditions suivantes sont respectées :

- Habillage Brique sur une partie des façades Sud, Est et Ouest ;
- Habillage Bardeau de terre cuite sur une partie des façades Sud, Est et Ouest ;
- Couverture du bâtiment sera en grande partie une dalle béton ;
- Surface des baies vitrées extérieures conformes aux plans architectes.

2.2 Menuiseries extérieures

2.2.1 Baie vitrée RA32

Les baies vitrées du bâtiment seront constituées d'un vitrage feuilleté type Sgg Stadip 66.1 ou équivalent acoustique.

Performances acoustiques : $R_{A,Tr} \geq 32$ dB.

Il n'y aura pas d'entrée d'air (système de ventilation double flux)

Remarque : La jonction entre les cloisons séparant les bureaux et la façade vitrée ne devra pas diminuer les performances d'isolation acoustique entre locaux. Un dessin du détail devra être validé par l'acousticien en phase EXE.

Localisation : ensemble des bureaux et des salles orientés façade Nord et Ouest ayant une baie vitrée donnant vers l'extérieur.

2.2.2 Baies vitrées RA34

Les baies vitrées du bâtiment seront constituées d'un double vitrage type Climaplus silence 6(16)44.1 ou équivalent acoustique.

Performances acoustiques : $R_{A,Tr} \geq 34$ dB.

Il n'y aura pas d'entrée d'air (système de ventilation double flux)

Remarque : La jonction entre les cloisons séparant les bureaux et la façade vitrée ne devra pas diminuer les performances d'isolation acoustique entre locaux. Un dessin du détail devra être validé par l'acousticien en phase EXE.

Localisation : ensemble des bureaux et des salles orientés façade Sud et Est ayant une baie vitrée donnant vers l'extérieur.

2.2.3 Blocs portes

Les Blocs-portes sont caractérisés par un indice d'affaiblissement global $R_{A, tr} \geq 36$ dB pour un spectre de bruit routier.

Ils disposent d'un joint périphérique d'étanchéité sur tout le pourtour de l'hublot et au droit du seuil.

Localisation : Portes d'entrée façade Sud et Est du bâtiment.

2.3 Sujétions de calfeutrement

2.3.1 Mastic silicone

Le mastic utilisé pour le calfeutrement des passages multiples de câble dans une paroi simple est constitué par un mastic élastomère en silicone applicable sans primaire sur surfaces béton. Ce mastic doit conserver ses propriétés de reprise élastique dans le temps. Ses caractéristiques d'adhérence sur béton et de vieillissement sont certifiées par un label du SNJF. Le mastic doit posséder le label SNJF 1^{ère} catégorie.

3 CONDITIONS D'EXECUTION

3.1 Généralités

Représentation du fabricant

Un représentant du fabricant devra superviser la pose des cadres d'huissierie afin de s'assurer qu'elle est conforme à ses exigences.

Le représentant du fabricant devra superviser le réglage et le montage des fenêtres et fournir à l'architecte une confirmation écrite que l'ensemble des fenêtres a été monté conformément à ses spécifications et à ses recommandations.

Tolérances de pose

Les cadres d'huissierie ne doivent pas présenter de faux aplombs ou de défauts de rectitude supérieurs aux valeurs précisées ci-après :

- La tolérance sur le parallélisme des montants est de ± 2 mm ;
- La tolérance de rectitude et de niveau pour la traverse supérieure est de 2 mm pour le premier mètre et 1 mm par mètre supplémentaire avec un maximum de 4 mm ;
- En position fermée, le jeu maximum admissible sous la rive basse des vantaux est de 6 mm mesuré depuis le sol fini ou le dispositif de seuil encastré ;
- La saillie du vantail par rapport au montant ou à la traverse supérieure ne doit pas excéder 2 mm.

L'Entreprise devra assurer un contrôle étroit des reprises en tableau sur maçonneries existantes.

Elle doit préciser les tolérances sur les cadres des baies afin de garantir une parfaite mise en compression des joints d'étanchéité.

3.2 Conditions d'exécution des menuiseries métal

3.2.1 Joints

Les joints acoustiques périphériques en feuillure sur les montants verticaux et en traverse haute (ainsi que le dispositif de fermeture) sont ajustés afin d'établir un contact correct sur tout le pourtour du bloc-porte ou de la fenêtre. Un contact correct suppose que le joint acoustique ajusté soit mis en légère compression lorsque la porte ou la fenêtre est close. Cette légère compression doit être également répartie sur l'ensemble du pourtour. Le bloc-porte ou la fenêtre doit pouvoir être entièrement fermé sans assistance.

Les joints acoustiques ne doivent pas être interrompus par les ferrages, paumelles, pènes et autres éléments mécaniques. Les joints et les garnitures endommagés durant la construction sont remplacés.

3.2.2 Seuils

Les seuils doivent être encastrés dans le sol sauf quand une disposition différente est requise. Les seuils ne doivent pas être réalisés en matières plastiques ou élastomères. Les seuils des portes doivent présenter une rigidité et une dureté, et une compatibilité parfaites avec les conditions et les charges d'exploitation des locaux qu'ils équipent.

3.2.3 Calfeutrement des cadres d'huissierie

L'étanchéité à l'air entre les tableaux et les cadres dormants sera assurée par un calfeutrage et un jointoiement adéquat sur les deux côtés des parois dans lesquelles les menuiseries sont posées, sur tout le périmètre du cadre. Elle pourra être réalisée, après mise en compression d'un joint de mousse à cellules ouvertes et par application d'un mastic silicone (voir § 2.3.1) à la pompe de part et d'autre de l'huissierie conservant ses propriétés élastiques dans le temps et approuvé par la Maîtrise d'œuvre.

L'Entreprise doit la fourniture et la pose de tous les éléments nécessaires pour assurer une étanchéité à l'air efficace entre le bâti et la maçonnerie.

3.2.4 Bruits occasionnés par la manœuvre des portes et des accessoires

L'Entreprise doit suivre les recommandations suivantes pour limiter au maximum les bruits occasionnés par la manœuvre des portes des locaux critiques :

- Sélectionner des systèmes de verrouillage qui ne grincent ou ne claquent pas lorsqu'ils ferment ;
- Sélectionner des dispositifs anti-panique "silencieux". Les dispositifs anti-panique encastrés dans les battants sont en général plus silencieux que les dispositifs montés en surface ;
- Sélectionner des seuils résistants (métal ou pierre) ; des joints à balais en Néoprène produisent des bruits de frottement au contact de seuil en plastique ou en caoutchouc qui doivent en conséquence être écartés.

3.2.5 Dispositifs anti-panique

Les dispositifs anti-panique doivent être coordonnés avec les joints acoustiques, en particulier pour l'astragale et les joints bas et hauts, et avec les plinthes automatiques encastrée. Chaque fois que cela est possible, il faut implanter un joint acoustique ininterrompu filant sur toute la largeur des battants. Les dispositifs de verrouillage du système anti-panique ne doivent pas l'interrompre. Les dispositifs anti-panique doivent être encastrés sauf mention contraire.

3.2.6 Coordination des portes, accessoires, et plaquage de finition

L'approvisionnement en accessoires et en plaquages de finition du fabricant de porte doit être coordonné lorsque ces accessoires ne sont pas fournis par le fabricant de porte.

La sélection et l'installation de ces accessoires doivent être coordonnées afin qu'elles ne compromettent pas les performances acoustiques des joints acoustiques.

3.2.7 Dommages pendant les travaux

L'Entreprise n'installera pas de matériels ou de mécanismes endommagés ou imparfaits. Les matériels ayant subi des dommages pendant les travaux sont remplacés avant la réception finale des ouvrages.

3.2.8 Protection sur le chantier

L'Entreprise assurera le stockage et la protection des blocs-portes et de leurs équipements associés sur le chantier afin de prévenir tout dommage. Les menuiseries sont protégées contre les salissures diverses avant, pendant et après l'installation jusqu'à la réception finale des ouvrages. Les vantaux approvisionnés sur chantier seront stockés à l'horizontale de façon à ne pas obérer les joints de seuil.

4 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'entreprise doit fournir à l'examen et à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien en particulier les documents suivants :

- Menuiseries métal

Procès-verbaux d'essai

L'Entreprise doit fournir in extenso pour les portes utilisées les procès-verbaux d'essai des indices d'affaiblissement acoustique réalisés conformément à la norme NF EN ISO 140-3 dans un laboratoire spécialisé tel que le C.S.T.B. ou le C.E.B.T.P.

L'entreprise doit fournir un document certifiant que les menuiseries extérieures installées respectent les critères acoustiques requis dans les conditions de mise en œuvre des joints acoustiques et des accessoires telles qu'elles sont définies dans les plans d'exécutions.

Lorsque les accessoires diffèrent (poignées, ferrures..) entre les menuiseries installées et les spécimens testés en laboratoire, l'Entreprise doit fournir un engagement écrit précisant que les accessoires prévus au marché ne compromettent pas les performances acoustiques.

L'Entreprise doit s'engager par écrit à assurer le remplacement ou le réglage des organes défectueux ou désajustés pendant une période d'un an à compter de la réception des ouvrages exécutés pour tous les dommages qui ne résulteraient pas d'une utilisation abusive.

Le remplacement des ouvrants ou des joints sera requis dans le cadre de cette garantie si le réglage des ouvrants ou des joints ne permettent pas d'obtenir la performance acoustique désirée, ou si ces éléments sont endommagés avant la réception des ouvrages.

L'Entreprise doit fournir un document certifiant que le fournisseur des fenêtres sélectionné en a assuré la production de manière satisfaisante et continue pendant une durée d'au moins cinq ans avant l'engagement des travaux.

Plan d'exécution Menuiseries métal

L'Entreprise doit fournir à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre, un plan détaillé d'assemblage. Ces plans illustrent de manière complète les ouvrages à réaliser, et toutes les variantes pour les différents types de portes et de fenêtres et de montages dans les parois.

Les détails d'exécution doivent clairement faire apparaître tous les accessoires fournis par l'Entreprise, et ceux fournis par les autres Entreprises, y compris la liste des sujétions (qualité, dimension, finition, tolérances et manipulation).

Les plans de détail fournis par l'Entreprise font apparaître clairement pour chaque type de porte :

- Les matériaux utilisés ;
- La localisation des pattes de scellement ;
- Les finitions ;
- Les joints acoustiques ;
- Toutes les informations pertinentes pour le montage des portes et des fenêtres.

5 ANNEXES

5.1 Annexe A : Références normatives spécifiques au présent lot

Les textes normatifs cités et spécifiques au présent lot sont :

- Norme NF EN ISO 140-3, Août 1995 "Acoustique - Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 3 : mesurage en laboratoire de l'affaiblissement des bruits aériens par les éléments de construction" ;
- Norme NF EN ISO 354, Septembre 2004 "Acoustique - Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante" ;
- Norme NF T 56-114, Octobre 1985 "Plastiques - Alvéolaires souples - Détermination de fatigue dynamique par compressions répétées à déformation fixée".



Ingénierie Acoustique

<p align="center">CCTP Lot n°9 Cloisons Doublages Faux plafond/ faux plancher</p>
--

MAITRE D'OUVRAGE :	INSA de Lyon
	20 avenue Albert Einstein
	69621 Villeurbanne Cedex

MAITRE D'ŒUVRE :	Michel Rémon Architecte
	6 cité de l'Ameublement
	75011 Paris

OPERATION :	Réalisation de l'infomédiathèque de
	L'INSA de Lyon

MISSION :	Maîtrise d'œuvre acoustique complète

Affaire suivie par : Fatima de Sousa Costa, Ingénieur Conseil	
Date : 15 novembre 2006	Ce document comprend 12 pages.



TABLE DES MATIERES

1	GENERALITES	1
1.1	Documents relatifs au lot.....	1
1.2	Définition des critères acoustiques	1
1.3	Exigences acoustiques.....	3
2	DESCRIPTION DETAILLEE DES OUVRAGES.....	4
2.1	Cloisons.....	4
2.1.1	Généralités.....	4
2.1.2	Cloison sèche RA47.....	4
2.1.3	Cloison sèche RA59.....	4
2.2	Doublages.....	5
2.2.1	Panneaux acoustiques absorbants.....	5
2.2.2	Panneaux bois.....	5
2.2.3	Doublage de correction acoustique VW.....	5
2.2.4	Panneaux bois.....	6
2.3	Faux plafond fibre	7
2.3.1	Faux plafond fibre 25 mm.....	7
2.3.2	Faux plafond fibre 30 mm.....	7
3	CONDITIONS D'EXECUTION	8
3.1	Mise en œuvre des cloisons acoustiques	8
3.2	Traversées de cloisons acoustiques	8
3.3	Ragréage et calfeutrement	8
3.4	Epaisseur des plenums	8
4	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	9
5	ANNEXES.....	10
5.1	Annexe B : Références normatives spécifiques au présent lot....	10

1 GENERALITES

1.1 Documents relatifs au lot

Le présent cahier de prescriptions acoustiques complète le descriptif du lot concerné. Il constitue une pièce contractuelle au même titre que celui-ci. L'Entreprise doit prendre connaissance de la Notice Acoustique Générale et notamment des contraintes acoustiques fixées en matière d'isolement acoustique aux bruits aériens entre locaux et vis-à-vis des bruits de l'espace extérieur.

1.2 Définition des critères acoustiques

Pour la définition précise des critères acoustiques on se référera aux nouveaux textes réglementaires concernant les bâtiments d'habitation : Arrêté du 30 juin 1999. Lorsque les indices seront exprimés selon l'ancienne réglementation on appliquera les équivalences suivantes :

- $D_{nT,A} \sim D_{nAT} - 1$
- $D_{nT,A,tr} \sim D_{nAT}$
- $R_A \sim R_{rose} - 1$
- $R_{A,tr} \sim R_{route}$

Pour les bruits de choc, pas d'équivalence.

Isolément aux bruits aériens entre locaux

Les isoléments aux bruits aériens entre locaux sont normalisés par rapport à la durée de réverbération prise en compte pour le local. Ceux-ci sont fixés pour chacun des locaux du projet. Ils sont notés $D_{nT,A}$, (isolément acoustique standardisé pondéré) et sont exprimés en dB.

Les isoléments aux bruits aériens entre locaux sont mesurés in situ conformément aux dispositions de la norme NF S 31-057.

Indice d'affaiblissement acoustique

Chaque paroi et composant de l'enveloppe est caractérisé par son indice d'affaiblissement acoustique global R_w exprimé en dB, associé aux termes de correction C et Ctr pour un bruit rose et un bruit route respectivement.

Cet indice d'affaiblissement est déterminé en laboratoire selon la norme NF EN ISO 140-3, août 1995.

Niveaux résiduels de bruit de choc

Les niveaux résiduels fixés sont normalisés par rapport à une durée de réverbération de 0,5 s. Ils sont notés L'_{nTw} : niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé.

L'évaluation du niveau résiduel L'_{nTw} fait intervenir les bruits de choc en provenance de tous les locaux environnant le local de réception : en transmission

verticale entre deux locaux superposés, mais aussi en transmissions diagonales et latérales.

Les conditions de mesurage in situ de ces niveaux de bruit de choc sont définies dans la Norme NF S 31-057.

Indice d'efficacité au bruit de choc

Les performances d'un plancher au bruit d'impact dépendent de la composition du plancher et de son revêtement de sol. On définit la valeur de l'efficacité au bruit de choc notée ΔL par la réduction de la transmission du bruit de choc normalisé résultant de la pose du revêtement de sol. La mesure est effectuée en laboratoire dans deux salles d'essai superposées conformément aux indications de la norme NF S 31-053 (équivalente pour l'essentiel avec la norme ISO 140-4). Le plancher pris en compte pour l'essai est constitué par une dalle béton de 14 cm d'épaisseur.

Le niveau de bruit de choc normalisé sous une dalle de béton nu de 14 cm est de $L'_{nTW} = 83$ dB. Dans le cas d'une dalle de béton nue de 20 cm, $L'_{nTW} = 77$ dB.

Durées de réverbération

Les durées de réverbération exprimées en seconde par bande d'octave se définissent comme le temps nécessaire pour que le niveau de pression acoustique décroisse de 60 dB.

Les valeurs communiquées dans le tableau récapitulatif de la Notice Acoustique Générale se rapportent aux moyennes arithmétiques des valeurs de durées de réverbération mesurées par bande d'octave de fréquence médiane de 500, 1000 et 2000 Hz. Ces valeurs valent objectif de programme. Les valeurs portées en italique sont données à titre de base pour les calculs.

Les locaux sont réputés meublés et inoccupés.

Ces valeurs sont fixées comme des maxima avec une tolérance de ± 10 %.

Les conditions de mesurage in situ des durées de réverbération devront se conformer à la Norme NF S 31-057.

Coefficients d'absorption

Les coefficients d'absorption α Sabine alimentent les calculs prévisionnels de durée de réverbération. Les matériaux de revêtement ayant une fonction de traitement acoustique sont donc le plus souvent qualifiés dans les descriptifs acoustiques par les valeurs des coefficients d'absorption par bande d'octave.

Ces valeurs sont fixées avec une tolérance de $\pm 10 \%$ ou en terme de seuils minimaux.

Les Entreprises concernées devront à ce titre communiquer les Procès-verbaux d'essai attestant des valeurs mesurées conformément à la norme de mesure NF EN ISO 354.

1.3 Exigences acoustiques

Les objectifs acoustiques du programme sont récapitulés par type de local dans le tableau récapitulatif de la Notice Acoustique Générale. Sauf mention contraire, il s'agit de seuils d'exigence minimaux.

2 DESCRIPTION DETAILLEE DES OUVRAGES

Pour les objectifs acoustiques à atteindre, se référer au tableau récapitulatif de la Notice Acoustique Générale.

2.1 Cloisons

2.1.1 Généralités

Seules sont décrites en détail ci-après les cloisons qui ont une fonction spécifique d'isolation acoustique. Les cloisons sèches non mentionnées dans cette annexe ne doivent cependant pas dégrader les caractéristiques des parois ou dalles adjacentes.

Sauf mention contraire, toutes les cloisons sèches s'élèvent du nu de la dalle de plancher bas au nu de la dalle de plancher haut.

Aucune cloison en carreaux de plâtre ne sera acceptée, sauf accord exprès de l'acousticien.

2.1.2 Cloison sèche RA47

La cloison sèche référencée RA47 est constituée de deux parements de deux plaques de plâtre BA13 et d'une laine minérale épaisseur 45 mm. Epaisseur totale de la cloison : 98 mm.

Type **Placostil 98/48 des établissements Placoplatre** ou équivalent.

Performance d'affaiblissement acoustique : $R_A \geq 47$ dB.

Localisation :

ensemble des salles de travail, salle de réunion, bureau directeur, bureau secrétaire, salle multi-usage, salle de cours, catalogue, index, salle détente, enveloppe des locaux copies. (RDC et étages)

2.1.3 Cloison sèche RA59

La cloison sèche référencée RA59 est constituée de deux parements de deux plaques de plâtre BA13 et d'une laine minérale épaisseur 65 mm. Epaisseur totale de la cloison : 140 mm.

Type cloison **SAA140 des Etablissements Placoplatre** ou équivalent.

Performance d'affaiblissement acoustique : $R_A \geq 59$ dB.

Localisation :

séparatifs entre salles de travail et espaces de consultations (RDC et étages) lorsque ces deux espaces ne sont pas séparées par une circulation.

2.2 Doublages

2.2.1 Panneaux acoustiques absorbants

Un complément absorbant sera nécessaire et sera constitué par des panneaux de doublage acoustique type Fibraoustic Roc (FA 25 + LR), d'épaisseur totale de 50 mm de Knauf ou équivalent.

Les coefficients d'absorption du matériau devront être supérieurs ou égaux aux valeurs données dans le tableau ci-dessous :

Coefficients d'absorption α_s						
Bandes d'octaves (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Panneau Fibraoustic Roc	0.41	0.57	0.95	0.83	0.70	0.78

Tableau 1: Coefficients d'absorption des panneaux Fibraoustic Roc

Localisation : 2 parois adjacentes et en plafond des salles de traitement d'air. (RDC et étages).

2.2.2 Panneaux bois

Panneaux de bois de 16 mm d'épaisseur avec un feutre acoustique.

Type **panneaux bois des établissements Luxalon** ou équivalent.

Les coefficients d'absorption du matériau devront être supérieurs ou égaux aux valeurs données dans le tableau ci-dessous :

Coefficients d'absorption α_s						
Bandes d'octaves (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Panneaux bois perforé	0.57	0.83	0.76	0.65	0.47	0.33

Tableau 2: Coefficients d'absorption des panneaux bois Luxalon

Localisation :

Paroi circulaire autour de l'escalier entre le niveau 1 et 2 (90 m²).

2.2.3 Doublage de correction acoustique VW

Le doublage de correction acoustique VW est composé de panneaux acoustiques à base de micro-billes de verres recyclés. Pose sur plénum de 50 mm ou de 200 mm.

Type **A2coustic des établissements Wilhelmi** ou équivalent.

Ce matériau est caractérisé par des coefficients d'absorption acoustique \geq aux valeurs récapitulées dans le tableau ci-dessous :

Coefficients d'absorption α_s						
Bandes d'octaves (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Pose avec plénum de 200 mm	0.40	0.55	0.65	0.57	0.72	0.71
Pose avec plénum de 50 mm	0.15	0.41	0.69	0.73	0.69	0.69

Tableau 3 : Coefficients d'absorption pour le doublage de correction acoustique VW

Mise en œuvre :

- en parois verticales, pose par emboîtement sur cadre métallique fixé au mur ;
- en plafond, pose par fixation sur un cadre métallique lui-même fixé au plafond.

Réaction au feu : Classement M1.

Localisation : 1 paroi des locaux en RDC et étages énumérés ci-après :

salle de réunion (23 m²), salles de travail (16.5 m²), cafétéria (23 m²), équipement (23 m²), bulletinage (23 m²).

2 parois adjacentes de la salle de cours à gradins comme indiqué sur les plans de l'architecte (91 m²) ;

20 % de la surface totale du plafond des espaces de consultations (RDC et étages) soit environ 100 m² répartis selon les plans de l'architecte.

Parois latérales du vide sur le RDC suivant plans de l'architecte (252 m²).

Remarque : Dans la salle de cours à gradins et dans le vide sur RDC, la pose des panneaux se fera avec un plénum de 200 mm.

Dans les autres locaux annexes cités ci-dessus, la mise en œuvre des panneaux se fera avec un plénum de 50 mm.

2.2.4 Panneaux bois

Panneaux de bois de 16 mm d'épaisseur avec un feutre acoustique.

Type **panneaux bois des établissements Luxalon** ou équivalent.

Les coefficients d'absorption du matériau devront être supérieurs ou égaux aux valeurs données dans le tableau ci-dessous :

Bandes d'octaves (Hz)	Coefficients d'absorption α_s					
	125	250	500	1000	2000	4000
Panneaux bois perforé	0.57	0.83	0.76	0.65	0.47	0.33

Tableau 4: Coefficients d'absorption des panneaux bois Luxalon

Localisation :

Paroi circulaire autour de l'escalier entre le niveau 1 et 2 (90 m²).

2.3 Faux plafond fibre

2.3.1 Faux plafond fibre 25 mm

Le faux-plafond pour les corrections acoustiques seront constitués de panneaux de laine minérale type TONGA des établissements EUROCOUSTIC ou équivalent, épaisseur 25 mm, ménageant un plénum de 300 mm minimum, caractérisés par les coefficients d'absorption \geq aux valeurs récapitulées dans le tableau ci-après.

Coefficients d'absorption α_s						
Bandes d'octaves (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Faux-plafond Tonga	0.30	0.80	0.80	0.90	0.90	0.95

Tableau 5 : Coefficients d'absorption du faux-plafond Tonga

Localisation : bureaux, copie, circulations, salles multi-usages, salle de cours, catalogue, indexations, thèse, salles informatiques. (RDC et étages)

2.3.2 Faux plafond fibre 30 mm

Mise en place d'un faux plafond fibre d'épaisseur 30 mm sur un plénum de 200 mm.

Type Monoacoustic des établissements Rockfon ou équivalent acoustique.

Le faux plafond sera caractérisé par les coefficients d'absorption \geq aux valeurs récapitulées dans le tableau ci-après.

Coefficients d'absorption α_s						
Bandes d'octaves (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Faux-plafond Monoacoustic	0.45	0.80	0.80	0.80	0.85	0.75

Tableau 6 : Coefficients d'absorption du faux-plafond Monoacoustic

Localisation : 30% de la surface totale du plafond de la salle de cours à gradins, soit 41 m² environ.

3 CONDITIONS D'EXECUTION

3.1 Mise en œuvre des cloisons acoustiques

Sauf mention contraire dans la description détaillée des ouvrages, toutes les cloisons sèches s'élèvent du nu de la dalle de plancher bas au nu de la dalle de plancher haut. Elles ne pourront en aucun cas être interrompues par des faux-plafonds, ce qui crée des courts-circuits entre les pièces adjacentes.

3.2 Traversées de cloisons acoustiques

Les traversées de cloisons acoustiques étanches doivent être réduites au maximum. Elles devront faire l'objet de détails d'exécution à soumettre pour approbation au Maître d'œuvre.

3.3 Ragraillage et calfeutrement

Le ragraillage et le calfeutrement au mortier colle ou au plâtre sur le pourtour des fourreaux résilients mis en oeuvre par les autres corps d'état est à la charge de l'Entreprise.

3.4 Epaisseur des plenums

L'épaisseur des plenums de pose doit dans tous les cas être respectés, puisque ces épaisseurs permettent de garantir l'efficacité recherchée et intégrée dans tous les calculs prévisionnels.

4 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'Entreprise doit fournir à l'examen et à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien en particulier les documents suivants :

- Cloisons sèches à indice d'affaiblissement certifié

Procès-verbaux d'essai

L'Entreprise doit fournir in extenso pour chaque type de cloison à indice certifié, les procès-verbaux d'essai des indices d'affaiblissement acoustique réalisés conformément à la norme NF EN ISO 140-3 dans un laboratoire spécialisé tel que le CSTB ou le CEBTP.

Plans et détails d'exécution des cloisons sèches

Ces plans font apparaître :

- La localisation et l'identification des différentes cloisons ;
 - Les appuis intermédiaires élastiques en spécifiant les charges appliquées et les écrasements sous charge ;
 - Les butées résilientes sur tout le pourtour des cloisons ;
 - La localisation et l'emprise des traversées de câbles, canalisations, et gaines ;
 - L'emplacement de tout autre équipement encastré (prises secteur, téléphone, etc.).
- Doublages acoustiques absorbants

Procès-verbaux d'essai

L'Entreprise doit fournir in extenso pour chaque type de doublage à indice certifié, les procès-verbaux d'essai des indices d'affaiblissement acoustique réalisés conformément à la norme NF EN ISO 140-3 dans un laboratoire spécialisé tel que le CSTB ou le CEBTP.

Plans et détails d'exécution des doublages

Ces plans font apparaître :

- La localisation et l'identification des différents doublages ;
- Les butées résilientes sur tout le pourtour des doublages ;
- La localisation et l'emprise des traversées de câbles, canalisations, et gaines ;
- L'emplacement de tout autre équipement encastré (prises secteur, téléphone, etc.).

L'entreprise doit fournir à l'examen et à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien en particulier les documents suivants :

- Faux-plafonds à coefficient d'absorption acoustique certifié

Plans et détails d'exécution des faux-plafonds acoustiques absorbants

Procès verbaux d'essai in extenso certifiant les valeurs des coefficients d'absorption acoustique mesurés en chambre réverbérante selon la norme NF 31-003 dans un laboratoire spécialisé indépendant du fabricant.

5 ANNEXES

5.1 Annexe B : Références normatives spécifiques au présent lot

Les textes normatifs cités et spécifiques au présent lot sont :

- Norme NF EN ISO 140-3, Août 1995 "Acoustique - Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 3 : mesurage en laboratoire de l'affaiblissement des bruits aériens par les éléments de construction".



Ingénierie Acoustique

CCTP Lot n°10 Menuiseries intérieures
--

MAITRE D'OUVRAGE :	INSA de Lyon
	20 avenue Albert Einstein
	69621 Villeurbanne Cedex

MAITRE D'ŒUVRE :	Michel Rémon Architecte
	6 cité de l'Ameublement
	75011 Paris

OPERATION :	Réalisation de l'infomédiathèque de
	L'INSA de Lyon

MISSION :	Maîtrise d'œuvre acoustique complète
-----------	--------------------------------------

Affaire suivie par : Fatima de Sousa Costa, Ingénieur Conseil	
Date : 15 novembre 2006	Ce document comprend 9 pages.



TABLE DES MATIERES

1	GENERALITES	1
1.1	Documents relatifs au lot.....	1
1.2	Définition des critères acoustiques	1
1.3	Exigences acoustiques.....	2
2	DESCRIPTION DETAILLEE DES OUVRAGES.....	3
2.1	Généralités.....	3
2.2	Menuiseries intérieures	3
2.2.1	Blocs Portes 30 dB.....	3
2.2.2	Blocs Portes 34 dB.....	3
2.2.3	Blocs Portes 35 dB.....	4
2.2.4	Baies vitrées RA45.....	4
2.3	Sujétions de calfeutrement.....	4
2.3.1	Mastic silicone	4
3	CONDITIONS D'EXECUTION	4
3.1	Généralités.....	4
3.2	Conditions d'exécution des menuiseries bois	5
3.2.1	Joints.....	5
3.2.2	Seuils	5
3.2.3	Calfeutrement des cadres d'huissérie.....	5
3.2.4	Bruits occasionnés par la manœuvre des portes et des accessoires	6
3.2.5	Dispositifs anti-panique	6
3.2.6	Coordination des portes, accessoires, et plaquage de finition	6
3.2.7	Dommages pendant les travaux	6
3.2.8	Protection sur le chantier.....	6
4	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	7

1 GENERALITES

1.1 Documents relatifs au lot

Le présent cahier de prescriptions acoustiques complète le descriptif du lot concerné. Il constitue une pièce contractuelle au même titre que celui-ci. L'Entreprise doit prendre connaissance de la Notice Acoustique Générale et notamment des contraintes acoustiques fixées en matière d'isolement acoustique aux bruits aériens entre locaux et vis-à-vis des bruits de l'espace extérieur.

1.2 Définition des critères acoustiques

Pour la définition précise des critères acoustiques on se référera aux nouveaux textes réglementaires concernant les bâtiments d'habitation : Arrêté du 30 juin 1999. Lorsque les indices seront exprimés selon l'ancienne réglementation on appliquera les équivalences suivantes :

- $D_{nT,A} \sim D_{nAT} - 1$
- $D_{nT,A,tr} \sim D_{nAT}$
- $R_A \sim R_{rose} - 1$
- $R_{A,tr} \sim R_{route}$

Pour les bruits de choc, pas d'équivalence.

Isolement aux bruits aériens entre locaux

Les isolements aux bruits aériens entre locaux sont normalisés par rapport à la durée de réverbération prise en compte pour le local. Ceux-ci sont fixés pour chacun des locaux du projet. Ils sont notés $D_{nT,A}$, (isolement acoustique standardisé pondéré) et sont exprimés en dB.

Les isolements aux bruits aériens entre locaux sont mesurés in situ conformément aux dispositions de la norme NF S 31-057.

Indice d'affaiblissement acoustique

Chaque paroi et composant de l'enveloppe est caractérisé par son indice d'affaiblissement acoustique global R_w exprimé en dB, associé aux termes de correction C et C_{tr} pour un bruit rose ($R_A = R_w + C$) et un bruit route ($R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$) respectivement.

Cet indice d'affaiblissement est déterminé en laboratoire selon la norme NF EN ISO 140-3, août 1995.

Durées de réverbération

Les durées de réverbération exprimées en seconde par bande d'octave se définissent comme le temps nécessaire pour que le niveau de pression acoustique décroisse de 60 dB.

Les valeurs communiquées dans le tableau récapitulatif de la Notice Acoustique Générale se rapportent aux moyennes arithmétiques des valeurs de durées de réverbération mesurées par bande d'octave de fréquence médiane de 500, 1000 et 2000 Hz. Ces valeurs valent objectif de programme. Les valeurs portées en italique sont données à titre de base pour les calculs.

Les locaux sont réputés meublés et inoccupés.

Ces valeurs sont fixées comme des maxima avec une tolérance de $\pm 10 \%$.

Les conditions de mesurage in situ des durées de réverbération devront se conformer à la Norme NF S 31-057.

Coefficients d'absorption

Les coefficients d'absorption α Sabine alimentent les calculs prévisionnels de durée de réverbération. Les matériaux de revêtement ayant une fonction de traitement acoustique sont donc le plus souvent qualifiés dans les descriptifs acoustiques par les valeurs des coefficients d'absorption par bande d'octave.

Ces valeurs sont fixées avec une tolérance de $\pm 10 \%$ ou en terme de seuils minimaux.

Les Entreprises concernées devront à ce titre communiquer les Procès-verbaux d'essai attestant des valeurs mesurées conformément à la norme de mesure NF EN ISO 354.

1.3 Exigences acoustiques

Les objectifs acoustiques du programme sont récapitulés par type de local dans le tableau récapitulatif de la Notice Acoustique Générale. Sauf mention contraire, il s'agit de seuils d'exigence minimaux.

2 DESCRIPTION DETAILLEE DES OUVRAGES

Pour les objectifs acoustiques à atteindre, se référer au tableau récapitulatif de la Notice Acoustique Générale.

2.1 Généralités

Pour ce qui concerne les menuiseries, l'Entreprise doit la fourniture et la pose des ouvrages décrits ci-après :

- Dormant ;
- Ouvrants (avec vitrages acoustiques si approprié) ;
- Joints acoustiques ;
- Quincaillerie, accessoires, et systèmes de fermeture ;
- Calfeutrement ;
- Tous les matériaux et sujétions requis pour le calfeutrement et la fixation des menuiseries sur les maçonneries.

2.2 Menuiseries intérieures

2.2.1 Blocs Portes 30 dB.

Les Blocs-portes sont caractérisés par un indice d'affaiblissement global $R_A \geq 30$ dB pour un spectre de bruit rose.
Blocs portes à âme pleine.

Ils disposent d'un joint périphérique d'étanchéité sur tout le pourtour de l'hubriserie et au droit du seuil.

Localisations : Bureaux, salle de travail ne donnant pas directement sur les espaces de consultation, salles multi-usage, salle de cours, catalogue, index, salle de détente, thèse, salle de réunion. (RDC et étages)

2.2.2 Blocs Portes 34 dB.

Les Blocs-portes sont caractérisés par un indice d'affaiblissement global $R_A \geq 34$ dB pour un spectre de bruit rose.

Ils disposent d'un joint périphérique d'étanchéité sur tout le pourtour de l'hubriserie et au droit du seuil.

Localisations : salles de copie, salle de cours à gradins, salles de traitement d'air. (RDC et étages), salles informatiques (niveau+1).

2.2.3 Blocs Portes 35 dB.

Les Blocs-portes sont caractérisés par un indice d'affaiblissement global $R_A \geq 35$ dB pour un spectre de bruit rose.

Ils disposent d'un joint périphérique d'étanchéité sur tout le pourtour de l'hubriserie et au droit du seuil.

Localisations : salle de travail donnant directement sur les espaces de consultation.

2.2.4 Baies vitrées RA45

Les baies vitrées du bâtiment seront constituées d'un vitrage type Climalit Silence 44.2(20) 64.2 ou équivalent acoustique.

Performances acoustiques : $R_A \geq 45$ dB.

Localisation : salle de travail donnant directement sur les espaces de consultation.

2.3 Sujétions de calfeutrement

2.3.1 Mastic silicone

Le mastic utilisé pour le calfeutrement des passages multiples de câble dans une paroi simple est constitué par un mastic élastomère en silicone applicable sans primaire sur surfaces béton. Ce mastic doit conserver ses propriétés de reprise élastique dans le temps. Ses caractéristiques d'adhérence sur béton et de vieillissement sont certifiées par un label du SNJF. Le mastic doit posséder le label SNJF 1^{ère} catégorie.

3 CONDITIONS D'EXECUTION

3.1 Généralités

Représentation du fabricant

Un représentant du fabricant devra superviser la pose des cadres d'hubriserie afin de s'assurer qu'elle est conforme à ses exigences.

Le représentant du fabricant devra superviser le réglage et le montage des fenêtres et fournir à l'architecte une confirmation écrite que l'ensemble des fenêtres a été monté conformément à ses spécifications et à ses recommandations.

Tolérances de pose

Les cadres d'huissierie ne doivent pas présenter de faux aplombs ou de défauts de rectitude supérieurs aux valeurs précisées ci-après :

- La tolérance sur le parallélisme des montants est de ± 2 mm ;
- La tolérance de rectitude et de niveau pour la traverse supérieure est de 2 mm pour le premier mètre et 1 mm par mètre supplémentaire avec un maximum de 4 mm ;
- En position fermée, le jeu maximum admissible sous la rive basse des vantaux est de 6 mm mesuré depuis le sol fini ou le dispositif de seuil encastré ;
- La saillie du vantail par rapport au montant ou à la traverse supérieure ne doit pas excéder 2 mm.

L'Entreprise devra assurer un contrôle étroit des reprises en tableau sur maçonneries existantes.

Elle doit préciser les tolérances sur les cadres des baies afin de garantir une parfaite mise en compression des joints d'étanchéité.

3.2 Conditions d'exécution des menuiseries bois

3.2.1 Joints

Les joints acoustiques périphériques en feuillure sur les montants verticaux et en traverse haute (ainsi que le dispositif de fermeture) sont ajustés afin d'établir un contact correct sur tout le pourtour du bloc-porte ou de la fenêtre. Un contact correct suppose que le joint acoustique ajusté soit mis en légère compression lorsque la porte ou la fenêtre est close. Cette légère compression doit être également répartie sur l'ensemble du pourtour. Le bloc-porte ou la fenêtre doit pouvoir être entièrement fermé sans assistance.

Les joints acoustiques ne doivent pas être interrompus par les ferrages, paumelles, pènes et autres éléments mécaniques. Les joints et les garnitures endommagés durant la construction sont remplacés.

3.2.2 Seuils

Les seuils doivent être encastrés dans le sol sauf quand une disposition différente est requise. Les seuils ne doivent pas être réalisés en matières plastiques ou élastomères. Les seuils des portes doivent présenter une rigidité et une dureté, et une compatibilité parfaites avec les conditions et les charges d'exploitation des locaux qu'ils équipent.

3.2.3 Calfeutrement des cadres d'huissierie

L'étanchéité à l'air entre les tableaux et les cadres dormants sera assurée par un calfeutrage et un jointoiment adéquat sur les deux côtés des parois dans lesquelles les menuiseries sont posées, sur tout le périmètre du cadre. Elle pourra être réalisée, après mise en compression d'un joint de mousse à cellules ouvertes et par application d'un mastic silicone (voir § 2.3.1) à la pompe de part et d'autre de l'huissierie conservant ses propriétés élastiques dans le temps et approuvé par la Maîtrise d'œuvre.

L'Entreprise doit la fourniture et la pose de tous les éléments nécessaires pour assurer une étanchéité à l'air efficace entre le bâti et la maçonnerie.

3.2.4 Bruits occasionnés par la manœuvre des portes et des accessoires

L'Entreprise doit suivre les recommandations suivantes pour limiter au maximum les bruits occasionnés par la manœuvre des portes des locaux critiques :

- Sélectionner des systèmes de verrouillage qui ne grincent ou ne claquent pas lorsqu'ils ferment ;
- Sélectionner des dispositifs anti-panique "silencieux". Les dispositifs anti-panique encastrés dans les battants sont en général plus silencieux que les dispositifs montés en surface ;
- Sélectionner des seuils résistants (métal ou pierre) ; des joints à balais en Néoprène produisent des bruits de frottement au contact de seuil en plastique ou en caoutchouc qui doivent en conséquence être écartés.

3.2.5 Dispositifs anti-panique

Les dispositifs anti-panique doivent être coordonnés avec les joints acoustiques, en particulier pour l'astragale et les joints bas et hauts, et avec les plinthes automatiques encastrée. Chaque fois que cela est possible, il faut implanter un joint acoustique ininterrompu filant sur toute la largeur des battants. Les dispositifs de verrouillage du système anti-panique ne doivent pas l'interrompre. Les dispositifs anti-panique doivent être encastrés sauf mention contraire.

3.2.6 Coordination des portes, accessoires, et plaquage de finition

L'approvisionnement en accessoires et en plaquages de finition du fabricant de porte doit être coordonné lorsque ces accessoires ne sont pas fournis par le fabricant de porte.

La sélection et l'installation de ces accessoires doivent être coordonnées afin qu'elles ne compromettent pas les performances acoustiques des joints acoustiques.

3.2.7 Dommages pendant les travaux

L'Entreprise n'installera pas de matériels ou de mécanismes endommagés ou imparfaits. Les matériels ayant subi des dommages pendant les travaux sont remplacés avant la réception finale des ouvrages.

3.2.8 Protection sur le chantier

L'Entreprise assurera le stockage et la protection des blocs-portes et de leurs équipements associés sur le chantier afin de prévenir tout dommage. Les menuiseries sont protégées contre les salissures diverses avant, pendant et après l'installation jusqu'à la réception finale des ouvrages. Les vantaux approvisionnés sur chantier seront stockés à l'horizontale de façon à ne pas obérer les joints de seuil.

4 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'Entreprise doit fournir à l'examen et à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien en particulier les documents suivants :

- Menuiseries bois et vitrage

Procès-verbaux d'essai

L'Entreprise doit fournir in extenso pour les portes utilisées les procès-verbaux d'essai des indices d'affaiblissement acoustique réalisés conformément à la norme NF EN ISO 140-3 dans un laboratoire spécialisé tel que le C.S.T.B. ou le C.E.B.T.P.

L'entreprise doit fournir un document certifiant que les menuiseries extérieures installées respectent les critères acoustiques requis dans les conditions de mise en œuvre des joints acoustiques et des accessoires telles qu'elles sont définies dans les plans d'exécutions.

Lorsque les accessoires diffèrent (poignées, ferrures..) entre les menuiseries installés et les spécimens testés en laboratoire, l'Entreprise doit fournir un engagement écrit précisant que les accessoires prévus au marché ne compromettent pas les performances acoustiques.

L'Entreprise doit s'engager par écrit à assurer le remplacement ou le réglage des organes défectueux ou désajustés pendant une période d'un an à compter de la réception des ouvrages exécutés pour tous les dommages qui ne résulteraient pas d'une utilisation abusive.

Le remplacement des ouvrants ou des joints sera requis dans le cadre de cette garantie si le réglage des ouvrants ou des joints ne permettent pas d'obtenir la performance acoustique désirée, ou si ces éléments sont endommagés avant la réception des ouvrages.

L'Entreprise doit fournir un document certifiant que le fournisseur des fenêtres sélectionné en a assuré la production de manière satisfaisante et continue pendant une durée d'au moins cinq ans avant l'engagement des travaux.

Plan d'exécution Menuiseries bois

L'Entreprise doit fournir à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre, un plan détaillé d'assemblage. Ces plans illustrent de manière complète les ouvrages à réaliser, et toutes les variantes pour les différents types de portes et de fenêtres et de montages dans les parois.

Les détails d'exécution doivent clairement faire apparaître tous les accessoires fournis par l'Entreprise, et ceux fournis par les autres Entreprises, y compris la liste des sujétions (qualité, dimension, finition, tolérances et manipulation).

Les plans de détail fournis par l'Entreprise font apparaître clairement pour chaque type de porte :

- Les matériaux utilisés ;
- La localisation des pattes de scellement ;
- Les finitions ;
- Les joints acoustiques ;
- Toutes les informations pertinentes pour le montage des portes et des fenêtres.



Ingénierie Acoustique

CCTP Lot n°11 Revêtements de sols
--

MAITRE D'OUVRAGE :	INSA de Lyon
	20 avenue Albert Einstein
	69621 Villeurbanne Cedex

MAITRE D'ŒUVRE :	Michel Rémon Architecte
	6 cité de l'Ameublement
	75011 Paris

OPERATION :	Réalisation de l'infomédiathèque de
	L'INSA de Lyon

MISSION :	Maîtrise d'œuvre acoustique complète
-----------	--------------------------------------

Affaire suivie par : Fatima de Sousa Costa, Ingénieur Conseil	
Date : 15 novembre 2006	Ce document comprend 4 pages.



TABLE DES MATIERES

1	GENERALITES	1
1.1	Documents relatifs au lot.....	1
1.2	Définition des critères acoustiques	1
1.3	Exigences acoustiques.....	2
2	DESCRIPTION DETAILLEE DES OUVRAGES.....	2
2.1	Généralités.....	2
2.2	Sols souples	2
2.2.1	Revêtement vinylique	2
3	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	2
4	ANNEXES.....	2
4.1	Annexe A : Références normatives spécifiques au présent lot.....	2

1 GENERALITES

1.1 Documents relatifs au lot

Le présent cahier de prescriptions acoustiques complète le descriptif du lot concerné. Il constitue une pièce contractuelle au même titre que celui-ci. L'Entreprise doit prendre connaissance de la Notice Acoustique Générale et notamment des contraintes acoustiques fixées en matière d'isolement aux bruits de choc et de temps de réverbération.

1.2 Définition des critères acoustiques

Pour la définition précise des critères acoustiques on se référera aux nouveaux textes réglementaires concernant les bâtiments d'habitation : Arrêté du 30 juin 1999. Lorsque les indices seront exprimés selon l'ancienne réglementation on appliquera les équivalences suivantes :

- $D_{nT,A} \sim D_{nAT} - 1$
- $D_{nT,A,tr} \sim D_{nAT}$
- $R_A \sim R_{rose} - 1$
- $R_{A,tr} \sim R_{route}$

Pour les bruits de choc, pas d'équivalence.

Niveaux résiduels de bruit de choc

Les niveaux résiduels fixés sont normalisés par rapport à une durée de réverbération de 0,5 s. Ils sont notés L'_{nTw} : niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé.

L'évaluation du niveau résiduel L'_{nTw} fait intervenir les bruits de choc en provenance de tous les locaux environnant le local de réception : en transmission verticale entre deux locaux superposés, mais aussi en transmissions diagonales et latérales.

Les conditions de mesurage in situ de ces niveaux de bruit de choc sont définies dans la Norme NF S 31-057.

Indice d'efficacité au bruit de choc

Les performances d'un plancher au bruit d'impact dépendent de la composition du plancher et de son revêtement de sol. On définit la valeur de l'efficacité au bruit de choc notée ΔL par la réduction de la transmission du bruit de choc normalisé résultant de la pose du revêtement de sol. La mesure est effectuée en laboratoire dans deux salles d'essai superposées conformément aux indications de la norme NF S 31-053 (équivalente pour l'essentiel avec la norme ISO 140-4). Le plancher pris en compte pour l'essai est constitué par une dalle béton de 14 cm d'épaisseur.

Le niveau de bruit de choc normalisé sous une dalle de béton nu de 14 cm est de $L'_{nTw} = 83$ dB. Dans le cas d'une dalle de béton nue de 20 cm, $L'_{nTw} = 77$ dB.

1.3 Exigences acoustiques

Les objectifs acoustiques du programme sont récapitulés par type de local dans le tableau récapitulatif de la Notice Acoustique Générale. Sauf mention contraire, il s'agit de seuils d'exigence minimaux.

2 DESCRIPTION DETAILLEE DES OUVRAGES

2.1 Généralités

Les revêtements de sol souples contribuent dans certains locaux à l'isolement aux bruits de choc. Ils sont caractérisés par leur indice ΔL_w certifié par un procès-verbal d'essai.

2.2 Sols souples

2.2.1 Revêtement moquette

Les performances d'isolement aux bruits d'impact seront garanties par la pose d'une moquette dont le $\Delta L_w \geq 17$ dB.

Localisation : circulations et locaux en étage, scène et entrée de la salle de cours à gradins.

3 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'entreprise doit fournir à l'examen et à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien en particulier les documents suivants :

- Procès-verbaux d'essai

Procès verbaux d'essai in extenso attestant les valeurs des indices normalisés ΔL de réduction aux bruits de choc mesurés conformément à la norme NF EN ISO 140-8.

4 ANNEXES

4.1 Annexe A : Références normatives spécifiques au présent lot

Les textes normatifs cités et spécifiques au présent lot sont :

- Norme NF S 31-053, Février 1979 "Mesure du pouvoir d'isolation acoustique des éléments de construction et de l'isolement des immeubles - Mesure en laboratoire de la réduction de la transmission du bruit de choc par les revêtements de sol et les dalles flottantes" ;
- NF EN ISO 140-8, Décembre 1997 "Acoustique - Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 8 : mesurages en laboratoire de la réduction de la transmission du bruit de choc par les revêtements de sol sur un plancher lourd normalisé".



Ingénierie Acoustique

CCTP Lot n°16 Chauffage Ventilation
--

MAITRE D'OUVRAGE :	INSA de Lyon
	20 avenue Albert Einstein
	69621 Villeurbanne Cedex

MAITRE D'ŒUVRE :	Michel Rémon Architecte
	6 cité de l'Ameublement
	75011 Paris

OPERATION :	Réalisation de l'infomédiathèque de
	L'INSA de Lyon

MISSION :	Maîtrise d'œuvre acoustique complète
-----------	--------------------------------------

Affaire suivie par : Fatima de Sousa Costa, Ingénieur Conseil	
Date : 15 novembre 2006	Ce document comprend 37 pages.



TABLE DES MATIERES

1	GENERALITES	1
1.1	Documents relatifs au lot.....	1
1.2	Définition des critères acoustiques	1
1.3	Exigences acoustiques.....	3
2	DESCRIPTION DETAILLEE DES OUVRAGES.....	4
2.1	Cordon de fond de joint.....	4
2.2	Mastic de calfeutrement.....	4
2.3	Matériau de bourrage.....	4
2.4	Dispositifs antivibratoires type DDNM.....	4
2.5	Dispositifs antivibratoires type DDNH	5
2.6	Dispositifs antivibratoires type RBA.....	5
2.7	Dispositifs antivibratoires type CSNM.....	5
2.8	Dispositifs antivibratoires type SPNM	6
2.9	Suspentes souples type SPNH.....	6
2.10	Massif d'inertie type CIB.....	7
2.11	Massif d'inertie type SB	7
2.12	Semelle Néoprène type WP	7
2.13	Double Semelle Néoprène type MWP	8
2.14	Collier de fixation antivibratoire CA.....	8
2.15	Chevilles Néoprène à épaulement	8
2.16	Flexibles de raccordement	8
2.17	Manchettes souples	8
2.18	Manchons de raccordement souple.....	9
2.19	Silencieux de ventilation.....	9
3	CONDITIONS D'EXECUTION	10

3.1	Généralités.....	10
3.2	Vibrations	10
3.3	Isolement acoustique aux bruits aériens	10
3.4	Traitement des centrales	10
3.5	Prises et rejets d'air en façade	11
3.6	Exutoires de désenfumage.....	11
3.7	Traitement des groupes froid.....	11
3.8	Conception des réseaux de gaines de ventilation	11
3.8.1	Vitesses d'air dans les réseaux	11
3.8.2	Géométrie des gaines	12
3.8.3	Réalisation des gaines de ventilation.....	12
3.8.4	Traitement acoustique des gaines de ventilation	12
3.8.5	Silencieux de ventilation	14
3.8.6	Dispositifs antivibratoires.....	14
3.8.7	Isolation antivibratoire des gaines.....	15
3.8.8	Coudes.....	15
3.8.9	Equilibrage des réseaux	15
3.8.10	Renforcement de l'isolation acoustique des gaines.....	15
3.8.11	Traversées des gaines	16
3.8.12	Encoffrement des gaines	16
3.9	Pompes	17
3.10	Conception des réseaux de canalisations.....	17
3.10.1	Canalisations raccordées à des équipements sur dispositifs antivibratoires	17
3.10.2	Canalisations raccordées à des équipements suspendus sur isolateurs Néoprène.....	17
3.10.3	Canalisations raccordées aux tours de refroidissement.....	18
3.10.4	Canalisations à raccords multiples.....	18
3.10.5	Flexible de raccordement	18
3.10.6	Traversées des canalisations	18
3.10.7	Encoffrement des canalisations	19
3.11	Canalisations cheminant en dehors des locaux techniques.....	19
3.12	Chaudières.....	19
3.13	Vases d'expansion, dispositifs anti-coup de bélier, aérateurs, batteries d'échangeur sans pompe ni moteur	20
3.14	Réservoir-accumulateur d'eau glacée	20
3.15	Registres de dosage	20
3.16	Dispositifs de régulation.....	20

3.17	Ventilo-convecteurs	20
3.18	Câblage électrique	21
4	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	22
5	ANNEXES.....	25
5.1	Annexe A : Schémas de principe des dispositifs antivibratoires .	25
5.2	Annexe B : Références normatives spécifiques au présent lot	33

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Objectif de niveaux de bruits d'équipement extérieurs	3
Tableau 2 : Vitesse d'écoulement limite à proximité des terminaux de diffusion	12
Tableau 3 : Principe de dimensionnement des silencieux	14

1 GENERALITES

1.1 Documents relatifs au lot

Le présent cahier de prescriptions acoustiques complète le descriptif du lot concerné. Il constitue une pièce contractuelle au même titre que celui-ci. L'Entreprise doit prendre connaissance de la Notice Acoustique Générale et notamment des contraintes acoustiques fixées en matière de niveaux de bruit de fond limite à l'intérieur des locaux et en extérieur, vis-à-vis des riverains.

1.2 Définition des critères acoustiques

Pour la définition précise des critères acoustiques on se référera aux nouveaux textes réglementaires concernant les bâtiments d'habitation : Arrêté du 30 juin 1999. Lorsque les indices seront exprimés selon l'ancienne réglementation on appliquera les équivalences suivantes :

- $D_{nT,A} \sim D_{nAT} - 1$
- $D_{nT,A,tr} \sim D_{nAT}$
- $R_A \sim R_{rose} - 1$
- $R_{A,tr} \sim R_{route}$

Pour les bruits de choc, pas d'équivalence.

Isolement aux bruits aériens entre locaux

Les isolements aux bruits aériens entre locaux sont normalisés par rapport à la durée de réverbération prise en compte pour le local. Ceux-ci sont fixés pour chacun des locaux du projet. Ils sont notés $D_{nT,A}$, (isolement acoustique standardisé pondéré) et sont exprimés en dB.

Les isolements aux bruits aériens entre locaux sont mesurés in situ conformément aux dispositions de la norme NF S 31-057.

Isolement vis-à-vis des bruits de l'espace extérieur

Les isolements aux bruits aériens de l'espace extérieur sont normalisés par rapport à la durée de réverbération prise en compte pour le local. Ceux-ci sont fixés pour chacun des locaux du projet. Ils sont notés $D_{nT,A,tr}$, (isolement acoustique standardisé pondéré pour un bruit de trafic routier) et sont exprimés en dB.

Les isolements aux bruits de l'espace extérieur sont mesurés in situ conformément aux dispositions de la norme NF S 31-057.

Indice d'affaiblissement acoustique

Chaque paroi et composant de l'enveloppe est caractérisé par son indice d'affaiblissement acoustique global R_w exprimé en dB, associé aux termes de correction C et Ctr pour un bruit rose et un bruit route respectivement.

Cet indice d'affaiblissement est déterminé en laboratoire selon la norme NF EN ISO 140-3, août 1995.

Niveaux de bruit de fond limite

Il faut veiller à limiter la transmission des bruits aériens et des vibrations produites par les équipements du bâtiment afin de maintenir les niveaux de bruit de fond dans les salles du bâtiment dans des limites qui permettent de ne pas perturber concentration des utilisateurs.

Les seuils maximaux de niveaux de bruit de fond sont fixés soit par référence aux courbes NR NF S 30-010, soit en niveau global dB(A).

A titre indicatif et pour un spectre moyen, le niveau de pression acoustique correspondant à une courbe NR est 5 dB(A) au-dessus de la valeur de la courbe. Une courbe NR30 correspond donc à un niveau de 35 dB(A).

Ces seuils définissent les niveaux maximum de bruit engendrés par l'ensemble des sources potentielles, intérieures ou extérieures au local considéré à l'exclusion des bruits d'impact : climatisation, éclairage, transports mécaniques, appareillages de détection, etc. Ces seuils s'entendent toutes sources confondues et sont contrôlés selon la norme NF S 31-057.

Lorsque le critère est fixé par référence aux courbes NR, les niveaux de bruit de fond sont mesurés in situ par bandes d'octaves sur les fréquences médianes comprises entre 31,5 et 8000 Hz. Le spectre mesuré est superposé au réseau de courbes "gabarits". Le niveau NR correspondant au bruit mesuré est défini par la courbe supérieure non sécante la plus proche du spectre de bruit mesuré.

Protection du voisinage des bruits émis à l'extérieur par l'équipement

L'impact des équipements techniques du projet sur son environnement doit être pris en considération afin d'éviter toutes nuisances sonores pour le voisinage qui pourraient résulter des activités de l'équipement, mais également du fonctionnement des équipements de VMC et pourraient déclencher une action en justice des riverains.

Les niveaux sonores émis dans l'environnement par l'ensemble des équipements techniques et par les activités se déroulant à l'intérieur de l'équipement ne devront pas occasionner de gêne pour le voisinage au sens des textes réglementaires cités dans la Notice Acoustique Générale.

Cette gêne se caractérise en terme de valeur critique d'émergence par rapport au niveau de bruit ambiant caractérisant le secteur en fonction de la période de référence (Jour ou Nuit)¹.

¹ Avis du CNEJAC du 27 janvier 1993 : La gêne sonore est considérée comme excessive lorsqu'une émergence globale dépasse 5 dB(A) de jour et 3 dB(A) de nuit, sous réserve que le bruit incriminé constitue une situation anormale, soit une incongruité, soit une intrusion étrangère au site.

1.3 Exigences acoustiques

Les niveaux résiduels de bruit d'équipement sont récapitulés par type de local dans le tableau récapitulatif de la Notice Acoustique Générale. Il s'agit de seuils d'exigence minimaux.

Les bruits générés par les équipements extérieurs ne devront pas produire de nuisance acoustique vis-à-vis du voisinage susceptible d'entraîner des plaintes (respect des exigences du Décret n° 2006-1099 du 31 Août 2006 relatif au bruit de voisinage). Les niveaux émis par les équipements extérieurs du projet, toutes sources confondues, ne devront pas dépasser, en limite de propriété des riverains, les niveaux de pression acoustique récapitulés par bande d'octave dans le tableau ci-dessous.

Bruit ambiant	L_p 63	L_p 125	L_p 250	L_p 500	L_p 1000	L_p 2000	L_p 4000	G dB(A)
Bruit de fond limite extérieur diurne	67	56	52	51	50	46	38	55
Bruit de fond limite extérieur nocturne	47	36	32	31	31	26	18	35

Tableau 1 : Objectif de niveaux de bruits d'équipement extérieurs

Les prescriptions relatives à l'isolement vis-à-vis des bruits extérieurs sont basées sur un relevé des niveaux acoustiques résiduels sur site.

2 DESCRIPTION DETAILLEE DES OUVRAGES

Pour les objectifs acoustiques à atteindre, se référer au tableau récapitulatif de la Notice Acoustique Générale.

2.1 Cordon de fond de joint

Les cordons de fond de joint sont constitués de matériaux cellulaires (mousse de polyéthylène à cellules fermées densité environ 80 kg/m³) conditionnés en rouleau ou en cordon. Ces cordons servent de fond de joint pour l'application des mastics élastiques en protection des matériaux de bourrage des fourreaux laissés en attente pour les traversées de parois.

Type **Tramicord des Etablissements Tramico** ou équivalent acoustique.

2.2 Mastic de calfeutrement

Le mastic de calfeutrement est appliqué à la pompe sur fond de joint en cordon de mousse polyéthylène pour parachever de l'étanchéité des traversées de paroi résilientes. Ce mastic à base de polysulphide (densité > 1000 kg/m³) doit conserver ses propriétés de reprise élastique dans le temps. Ses caractéristiques d'adhérence sur béton et de vieillissement sont certifiées par un label du SNJF. Le mastic doit posséder le label SNJF 1ère catégorie. Le mastic est appliqué sur une largeur et une profondeur de 25 mm.

Type **Tramisil des Etablissements Tramico** ou équivalent acoustique.

Les joints feu peuvent être mis en œuvre pour parachever l'étanchéité des calfeuttements en remplacement du mastic au passage des parois devant présenter un degré coupe-feu. Ces joints possèdent le label SNJF 1ère catégorie et doivent présenter une densité minimale de 96 kg/m³ et une dureté shore "A" ≤ 30 après 30 jours. Les joints feux doivent présenter des propriétés élastiques préservées dans le temps.

Type **Cerablanket des Etablissements ThermalCeramics** ou équivalent acoustique.

2.3 Matériau de bourrage

Le bourrage des traversées de paroi dans les fourreaux résilients est réalisé en laine minérale. Le taux de compression de la laine minérale (densité 40 à 60 kg/m³) est ≥ 80%.

2.4 Dispositifs antivibratoires type DDNM

Les dispositifs antivibratoires référencés **DDNM** (Double Deflection Neoprene Mount) sont constitués par des isolateurs en Néoprène moulé à double déflexion. Toutes les surfaces métalliques sont recouvertes de Néoprène afin d'éliminer le risque de corrosion. Les surfaces inférieure et supérieure présentent un relief pour une meilleure adhérence. Deux percements disposés sur l'embase du plot permettent de le boulonner au sol. Les plots sont munis d'écrous de réglage de niveau, pour une fixation solide des équipements supportés.

Sauf mention particulière, le nombre et l'emplacement des isolateurs sont sélectionnés de façon à obtenir une flèche minimum de 9 mm sous charge statique, pour un taux de compression n'excédant pas 15%. Le Néoprène de qualité pont doit présenter une dureté Shore "A" ≤ 50 .

Type **ND des établissements Mason Industries** ou équivalent acoustique.

Un schéma de principe est montré pages suivantes.

2.5 Dispositifs antivibratoires type DDNH

Les dispositifs antivibratoires référencés **DDNH** (Double Deflection Neoprene Hanger) sont constitués par des isolateurs en Néoprène moulé sertis dans des étriers de suspente.

Une bague de Néoprène prévient tout contact de la tige de suspente avec l'étrier de la suspente. Le diamètre libre dans la suspente doit être plus large de 19 mm au minimum que le diamètre de la tige de suspente et autoriser le déplacement de cette tige dans un cône de 30°. Après installation, l'étrier de la suspente doit pouvoir effectuer une rotation de 360° sans rencontrer d'obstacle.

Sauf mention particulière, le nombre et l'emplacement des isolateurs sont sélectionnés de façon à obtenir une flèche minimum de 9 mm sous charge statique, pour un taux de compression n'excédant pas 15%. Le Néoprène de qualité pont doit présenter une dureté Shore "A" ≤ 50 .

Type **HD des établissements Mason Industries** ou équivalent acoustique.

2.6 Dispositifs antivibratoires type RBA

Les dispositifs antivibratoires référencés **RBA** sont constitués d'une coque en acier englobant un insert pour tige filetée en acier, moulé dans un élément en Néoprène empêchant le contact entre la coque extérieure et l'insert. Ce dispositif assure une isolation vibratoire en tension, en cisaillement ou en compression, selon montage. Le Néoprène de qualité pont doit présenter une dureté Shore "A" ≤ 50 . Le taux de compression de ces dispositifs sous charge nominale doit rester inférieur à 15%.

Sauf mention particulière, le nombre et l'emplacement des isolateurs sont sélectionnés de façon à obtenir une flèche minimum de 4 mm sous charge statique.

Type **RBA, RCA ou RDA des établissements Mason Industries** ou équivalent acoustique.

2.7 Dispositifs antivibratoires type CSNM

Les dispositifs référencés **CSNM** (Constrained Spring and Neoprene Mounts) sont constitués par des ressorts cylindriques hélicoïdaux et des éléments Néoprène intégrant un dispositif de butée et de limitation de course contribuant à l'amortissement du dispositif. Ces dispositifs empêchent les déplacements verticaux excessifs des équipements supportés sur dispositifs antivibratoires

lorsque le poids des fluides qui les alimentent est réduit (eau ou tout autre fluide) ou en régime d'excitation transitoire.

Une hauteur libre minimale de 25 mm doit être préservée entre le dispositif de limitation de course et le ressort afin de ne pas interférer avec le fonctionnement des dispositifs antivibratoires. Les butées de limitation de course ne doivent pas être en contact pendant le fonctionnement normal. Sauf mention contraire, la flèche sous charge statique doit être ≥ 50 mm.

Type **C des établissements Mason Industries** ou équivalent acoustique.

2.8 Dispositifs antivibratoires type SPNM

Les dispositifs référencés **SPNM** (Spring and Neoprene Mounts) sont constitués par des ressorts cylindriques hélicoïdaux. Ces ressorts ont une flexion maximale (spires au contact) de 50% supérieure à la flexion nominale.

Sauf mention particulière, le nombre et la disposition des supports antivibratoires doivent être définis par l'Entreprise de façon à assurer une flèche statique sous charge nominale ≥ 25 mm dans les niveaux en sous-sol et ≥ 50 mm dans les étages supérieurs. Le diamètre du ressort est $\geq 80\%$ de sa hauteur en flexion sous la charge statique nominale.

Une hauteur libre correspondant au minimum à 50% de la flèche sous charge statique doit être préservée pour la course du ressort entre la sous-face du massif d'inertie et le socle de propreté en béton.

La platine de fixation inférieure du ressort repose sur une semelle résiliente élastomère référencée **MWP** (Metal and Waffle Pads) présentant des caractéristiques de résistance aux agressions chimiques compatibles avec les conditions d'exploitation des appareillages.

Type **SLF ou SLFH des établissements Mason Industries** ou équivalent acoustique.

Les plots SLF ne comportent pas de trous dans la platine inférieure. Les plots SLFH comportent 4 trous pour le passage de boulons.

2.9 Suspentes souples type SPNH

Les suspentes référencées **SPNH** sont constituées d'un ressort en acier mis en série avec un élément de désolidarisation en Néoprène. Dans les conditions d'installation nominales, le ressort doit disposer d'une course $\geq 50\%$ de la flèche sous charge statique nominale. Le Néoprène de qualité pont doit présenter une dureté Shore "A" ≤ 50 .

Sauf mention particulière, la flèche de la suspenste sous charge statique est de 50 mm.

Une bague de Néoprène prévient tout contact de la tige de suspenste avec l'étrier de la suspenste. Le diamètre libre dans la suspenste doit être plus large de 19 mm au minimum que le diamètre de la tige de suspenste et autoriser le déplacement de cette tige dans un cône de 30°. Après installation, l'étrier de la suspenste doit

pouvoir effectuer une rotation de 360° sans rencontrer d'obstacle et le ressort doit être d'aplomb.

Type **30N des établissements Mason Industries** ou équivalent acoustique.

2.10 Massif d'inertie type CIB

Le massif d'inertie de type **CIB** (Concrete Inertia Base) est constitué d'un cadre de structure métallique rectangulaire dans lequel le béton est coulé en place. Les poutrelles métalliques qui forment le cadre du massif doivent avoir une épaisseur égale à 10% de la plus longue portée entre points d'appui. Celle-ci doit être en tous les cas inférieure au maximum à 300 mm et supérieure au minimum à 150 mm.

Le poids du massif doit être supérieur ou égal à 1,5 fois le poids des équipements suspendus y compris les fluides circulant dans les équipements. Les points de fixation des équipements laissés en attente sont ancrés et noyés dans le béton du massif.

Le massif est supporté sur des dispositifs type **SPNM**.

Un schéma de principe est montré pages suivantes.

2.11 Massif d'inertie type SB

Le massif d'inertie de type **SB** (Steel Base) est constitué d'un cadre de structure métallique muni de percements pour les fixations des équipements.

Ces châssis sont équipés de rails coulissants pour la fixation des moteurs et sont raidis et renforcés autant que nécessaire pour résister aux effets de balourd sans déformation. Les châssis sont réalisés à partir de profilés métalliques dotés des sections minimales suivantes selon les puissances des moteurs supportés :

- 100 mm pour les moteurs ≤ 5.6 kW ;
- 125 mm pour les moteurs ≤ 14.9 kW et > 5.6 kW ;
- 150 mm pour les moteurs > 14.9 kW.

Le massif est supporté sur des dispositifs type **SPNM**.

Un schéma de principe est montré pages suivantes.

2.12 Semelle Néoprène type WP

Les semelles référencées **WP** (Waffle Pad) sont constituées de néoprène de 8 mm d'épaisseur gaufré sur les deux faces. Ces semelles sont sélectionnées pour un taux de compression de 15%. Là où cela est requis, une plaque d'acier de répartition est interposée entre l'équipement et les semelles **WP**. Le Néoprène de qualité pont doit présenter une dureté Shore "A" ≤ 50 .

Si les semelles sont ancrées au sol par des écrous, les fixations sont équipées de rondelles à épaulement en néoprène (type Uniroyal 620/660, Paulstra-Vibrachoc, Acousystem ou équivalent).

Type **Super W des établissements Mason Industries** ou équivalent acoustique.

Un schéma de principe est montré pages suivantes.

2.13 Double Semelle Néoprène type MWP

Les semelles référencées **MWP** (Metal and Waffle Sandwich Pad) sont constituées de deux semelles type **WP** prenant en sandwich une plaque d'acier galvanisée ou inoxydable de 15/10^{ème}. Le néoprène de qualité pont doit présenter une dureté Shore "A" ≤ 50 .

Si les semelles sont ancrées au sol par des écrous, les fixations sont équipées de rondelles à épaulement en néoprène.

2.14 Collier de fixation antivibratoire CA

Les colliers de fixation antivibratoires référencés **CA** sont dotés d'une garniture élastique d'une dureté Shore "A" ≤ 40 et d'une épaisseur de 6 mm. Ils apportent une atténuation acoustique mesurée conformément à la norme NF S 31-014 ≥ 22 dB(A) pour un taux de compression de < 10 %.

Type **Dämmgulast des établissements Müpro** ou équivalent acoustique.

2.15 Chevilles Néoprène à épaulement

Les fixations requises pour l'installation des équipements supportés sur dispositifs antivibratoires (ancrage des platines des dispositifs) se font par l'intermédiaire de chevilles Néoprène à épaulement qui préviennent tout contact solide.

Type **Phonex des établissements Müpro** ou équivalent acoustique.

2.16 Flexibles de raccordement

Les flexibles de raccordement pour les canalisations doivent présenter des caractéristiques mécaniques compatibles avec le fonctionnement des systèmes suspendus à leur pression et à leur température d'exploitation comme à la mise en route des équipements.

Ils doivent respecter des rayons de courbure minimaux qui ne doivent pas être inférieurs à 10 fois le diamètre extérieur du flexible dans le cas des tuyaux flexibles.

Ils ne doivent subir aucune torsion en fonctionnement et ne subir aucun vrillage au montage. Les flexibles se fixent sur des raccords coudés afin d'augmenter les rayons de courbure.

2.17 Manchettes souples

Les manchettes souples pour le raccordement des gaines sont réalisées en toile enduite, étanche et souple. Chaque manchette doit être installée de façon à ménager un jeu de 75 mm entre les brides métalliques de raccordement espacées d'au moins 100 mm. Elles sont donc d'une largeur ≥ 175 mm.

2.18 Manchons de raccordement souple

Les manchons de raccordement souple doivent présenter des caractéristiques mécaniques compatibles avec le fonctionnement des systèmes suspendus à leur pression et à leur température d'exploitation comme à la mise en route des équipements. Ils sont du type à simple ou double sphères.

Type **SafeFlex SFU ou SFEJ (simple sphère) et SFDEJ ou SFDCR (double sphère) des établissements Mason Industries** ou équivalent acoustique.

Si des dispositifs limitateurs ou tirants doivent être mis en œuvre, ils sont implantés sous le contrôle et avec la garantie du fournisseur des manchons et ne doivent pas entraver leur fonctionnement.

2.19 Silencieux de ventilation

Les silencieux de ventilation devront être choisis au soufflage et à la reprise, à l'introduction et à l'extraction pour respecter les niveaux de bruit de fond du programme (voir la Notice Acoustique Générale), tant du point de vue des bruits de fond dans les locaux que des bruits de voisinage.

3 CONDITIONS D'EXECUTION

3.1 Généralités

Un certain nombre de précautions doivent être intégrées à la conception des systèmes de ventilation et de chauffage afin de respecter les critères de bruit de fond maximums admissibles dans chacun des locaux du projet. Ces niveaux de bruit de fond sont récapitulés dans la Notice Acoustique Générale.

Ces précautions sont à interpréter comme des directives générales. Elles seront adaptées en phase EXE et devront avant toute commande de matériel, être validées par l'équipe de Maîtrise d'œuvre et par l'acousticien en particulier.

3.2 Vibrations

La structure du bâtiment peut offrir une voie de transmission solide directe pour les vibrations d'origine mécanique en provenance des locaux techniques vers les locaux critiques du projet. Les équipements vibrants ou tournants tels que les tours de refroidissement, les chaudières, les ventilateurs, les pompes, les canalisations et les gaines, doivent être montés ou suspendus sur des isolateurs de vibration pour réduire la transmission des vibrations des équipements vers la structure.

Les dispositifs antivibratoires doivent permettre d'assurer un filtrage vibratoire $\geq 98 \%$ pour la fréquence excitatrice la plus basse en régime établi. Les systèmes suspendus doivent présenter des qualités d'équilibrage répondant aux recommandations de la norme NF E90-600.

3.3 Isolement acoustique aux bruits aériens

L'enveloppe des locaux sensibles doit permettre de respecter les contraintes acoustiques en termes d'isolement. Le passage des gaines ne doit pas altérer les performances des parois et dalles traversées.

Toutes les précautions doivent être prises pour que les calfeutrement des traversées ne constituent pas de pont phonique entre des parements devant rester désolidarisés (doublage désolidarisé, faux-plafond sur suspentes souples, ou double paroi).

3.4 Traitement des centrales

Les centrales de traitement d'air sont localisées dans les locaux techniques, suivant plans d'architectes.

Les centrales doivent être montées sur un massif d'inertie type CIB ou SB.

Aucune centrale de traitement d'air n'est située en extérieur.

Les niveaux de puissance des éventuels équipements bruyants en toiture (tourelles, caissons d'extraction, etc.) devront être limités au maximum. Après le

choix du matériel par l'Entreprise, dans le cas où les niveaux rayonnés ne permettent pas de respecter les niveaux de bruit ambiant vis-à-vis du voisinage, des moyens de correction supplémentaires pourront être décrits et dimensionnés : écrans acoustiques, etc.

Un isolement des centrales par capotage devra être prévu de façon à limiter le niveau de bruit à l'intérieur du local de ventilation à 70 dB(A).

Le niveau de bruit de fond extérieur, toutes sources de bruit confondues et système de ventilation en fonctionnement ne devra pas dépasser les valeurs programme données dans le tableau page 3.

3.5 Prises et rejets d'air en façade

Les prises et rejets d'air en façade ou en couverture devront être traitées acoustiquement afin de ne pas régénérer de niveaux de pression acoustique excessifs (grilles acoustiques, pièges à son, etc.). Le niveau de bruit de fond extérieur, toutes sources confondues devra être conforme aux objectifs de programme, récapitulé dans le tableau page 3.

3.6 Exutoires de désenfumage

Les exutoires de désenfumages ne devront pas affaiblir la performance d'affaiblissement acoustique de la couverture dans laquelle ils seront mis en œuvre.

Le désenfumage devra être effectué avec des exutoires à indice d'isolement certifié à valider avec la maîtrise d'œuvre et avec l'acousticien en particulier.

Leurs performances d'affaiblissement acoustique seront fixées en fonction de leur localisation; de leur surface et du type de paroi traversé.

3.7 Traitement des groupes froid

Aucun groupe froid n'est prévu pour ce projet.

3.8 Conception des réseaux de gaines de ventilation

3.8.1 Vitesses d'air dans les réseaux

Les bruits régénérés par des vitesses excessives dans les réseaux de gaines, au passage des registres de dosage, des boîtes de mélange, des clapets sont très difficiles et très coûteux à atténuer quand ces dispositifs sont situés à proximité des locaux sensibles. Les vitesses d'écoulement doivent être établies dans chaque section du réseau et portées sur les plans d'exécution soumis par l'Entreprise à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre.

A titre de directives générales, l'Entreprise devra s'assurer que les vitesses d'écoulement dans les sections terminales du réseau respectent les valeurs récapitulées dans le tableau ci-après.

	Vitesse d'écoulement limite (m/s)		
	Vitesse au terminal	7 diamètres (*) de gaine avant le terminal	7 à 14 diamètres de gaine avant le terminal
NR-25 soufflage	1.8	2.2	2.8
NR-25 reprise	1.8	2.5	3.3
NR-30 soufflage	2.2	2.5	3.5
NR-30 reprise	2.5	3.0	4.1
NR-35 soufflage	2.5	3.0	4.1
NR-35 reprise	3.0	3.5	4.6

Tableau 2 : Vitesse d'écoulement limite à proximité des terminaux de diffusion

(*) Pour les gaines rectangulaires, le côté le plus étroit est pris pour "diamètre".

NB - Ces valeurs sont susceptibles d'être ajustées en fonction de la géométrie et de la configuration du réseau et de la nature des diffuseurs.

Une étude acoustique montrant l'ensemble des dispositions prises pour respecter les niveaux de bruit de fond est demandée à l'Entreprise titulaire du lot dans le cadre de la mission EXE.

3.8.2 Géométrie des gaines

Le traitement des gaines est essentiel dans les réseaux alimentant les locaux critiques. Les gaines à section rectangulaire sont préférables aux gaines à section carrée, toutefois les rapports de côtés excédant 4/1 doivent être évités, car de telles gaines ont tendance à vibrer excessivement et à résonner. Des raidisseurs extérieurs peuvent être requis dans certains cas. Si des gaines apparentes sont implantées dans des locaux critiques, des gaines circulaires traitées seront préférables, car cette forme rayonne moins d'énergie sonore. En revanche, les gaines circulaires atténuent peu les basses fréquences des bruits générés par les ventilateurs et sont en conséquence écartées pour un usage général. Les transitions de sections doivent être graduelles. Les transitions directes ou à 45° sont refusées. Elles doivent être réalisées avec un angle inférieur à 15°. En cas d'impossibilité de respecter cette contrainte des aubes directrices seront mises en place.

3.8.3 Réalisation des gaines de ventilation

Les gaines sont réalisées de façon à prévenir toute mise en vibration ou en résonance dans les conditions d'exploitation. Les cornières et raidisseurs insérés dans la veine d'air ne sont pas acceptés sur les réseaux de gaine raccordés aux locaux critiques.

Le traitement acoustique est réalisé conformément au descriptif au paragraphe 3.8.4.

3.8.4 Traitement acoustique des gaines de ventilation

Le traitement acoustique des gaines est réalisé par des panneaux épaisseur 25 mm de laine minérale haute densité agglomérée par une résine thermodurcissable et revêtue sur une face d'une feuille d'aluminium de 100 microns (type **Climaver des Etablissements Isover-Saint Gobain** ou équivalent

acoustique). Les panneaux sont surfacés par un voile de verre teinté noir. Ils présentent un classement en réaction au feu M0 certifié par un PV d'essai.

Deux cas de figure sont à considérer : soit la gaine est réalisée entièrement à partir de ces éléments soit la gaine est réalisée en tôle galvanisée et doublée intérieurement de ces panneaux. Les fixations mécaniques utilisées dans ce cas pour maintenir les panneaux sur les parois de la gaine ne doivent pas altérer l'étanchéité de la gaine et ne doivent pas créer de saillie dans la veine d'air.

Lorsque les traitements acoustiques sont implantés à l'intérieur de gaines tôles ou maçonnées, la section libre de la gaine indiquée sur les plans d'exécution doit correspondre effectivement à la section libre de la gaine traitée.

3.8.5 Silencieux de ventilation

Les silencieux (voir § 2.19) sont installés à l'aspiration et au refoulement conformément aux recommandations du fabricant et selon le plan d'implantation et d'exécution détaillé approuvé par la Maîtrise d'œuvre et l'acousticien en particulier. Les paramètres déterminants dans la sélection des silencieux sont : l'atténuation acoustique dynamique, le niveau de puissance acoustique régénéré par le flux d'air, la perte de pression totale (perte de charge). Ces données devront figurer (par bande d'octave de 63 à 8000 Hz pour les niveaux acoustiques) sur les plans d'implantation et d'exécution de l'Entreprise. La section frontale disponible du silencieux doit être égale à la section de gaine à laquelle il est raccordé.

Les silencieux sont situés le plus près de la sortie du local technique en veillant à ce que la géométrie de la gaine en amont autorise un écoulement le moins turbulent possible. Une section droite de longueur supérieure à 5 largeurs de gaine doit être ménagée à cet effet en amont du silencieux.

Les calculs de perte de charge sur le réseau entrant en compte dans la définition du point de fonctionnement des centrales de traitement d'air et des ventilateurs doivent prendre en compte la perte de charge dans les silencieux et dans les plénums.

En première approche, les règles récapitulées dans le tableau suivant sont à appliquer en fonction des locaux traités pour le dimensionnement des silencieux et la réservation des espaces nécessaires à leur implantation.

Critère de niveau de bruit de fond	Longueur du silencieux (m)	
	Soufflage	Reprise
30 à 35 dB(A)	2	1
40 dB(A)	1	1

Tableau 3 : Principe de dimensionnement des silencieux

3.8.6 Dispositifs antivibratoires

Sauf mention spéciale, tous les équipements montés sur des dispositifs antivibratoires doivent ménager une hauteur libre de 50 mm entre les massifs d'inertie ou structures porteuses et les socles de propreté en béton réalisés en dessous des équipements. Ce vide doit être inspecté par l'Entreprise de façon à s'assurer qu'aucun élément ne vient court-circuiter les dispositifs antivibratoires. Un espace libre d'au moins 100 mm doit être préservé entre les équipements isolés et les parois, les plafonds, les poteaux, les planchers et tout autre équipement non isolé.

Les conduites, les gaines, les canalisations ou les équipements mécaniques ne doivent pas être suspendus depuis ou supportés par d'autres équipements, conduites, gaines installées sur isolateurs de vibration.

Les équipements raccordés à des canalisations doivent être installés sur leur dispositif antivibratoire ou leur fondation isolée à la hauteur nominale sous charge statique avant de leur être raccordés. Les équipements doivent être calés à leur hauteur nominale d'exploitation par des dispositifs de blocage temporaire. L'installation complète et les circuits de fluide mis en charge, les dispositifs antivibratoires doivent être ajustés avant le retrait des cales.

Tous les équipements mécaniques non mentionnés dans le présent cahier qui comportent des éléments tournants ou vibrants, et tous les équipements électriques associés installés au titre du présent lot qui comportent des transformateurs ou des bobines d'inductance doivent être équipés de dispositifs antivibratoires référencés **MWP** selon les cas de figure. L'Entreprise doit dans ces cas soumettre les dispositifs antivibratoires sélectionnés à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre avec les plans d'exécution des montages antivibratoires. Tous les raccordements électriques doivent se faire par l'intermédiaire d'une boucle décrivant un cercle sur 360° avec un rayon de courbure égal au minimum à 15 fois le diamètre du câble. Les isolateurs élastomères qui doivent être exposés à des températures < 0°C doivent être réalisés en caoutchouc naturel au lieu du Néoprène.

3.8.7 Isolation antivibratoire des gaines

Toutes les gaines à l'intérieur des locaux techniques doivent être supportées ou guidées soit sur des dispositifs **DDNM** ou **DDNH**.

En dehors des locaux techniques, les gaines sont supportées par l'intermédiaire de plots en caoutchouc.

Les gaines sont raccordées aux ventilateurs, aux enveloppes des centrales par l'intermédiaire de manchettes souples (voir § 2.17). Les manchettes souples ne doivent pas être utilisées en dehors des locaux techniques sauf mention particulière par l'acousticien.

3.8.8 Coudes

Les coudes doivent être parfaitement circulaires dans les réseaux traitant des locaux critiques afin de diminuer la régénération de bruit d'écoulement dans les basses fréquences. Dans les cas de figure où des coudes parfaitement circulaires ne sont pas possibles à mettre en œuvre, des coudes munis de rayons de giration réduits sont préférables à des coudes en angle droit. Les coudes à rayon de courbure réduit sont équipés d'aubes directrices (au minimum deux). Les aubes d'égale longueur doivent s'étendre au moins sur toute la section du coude ou sur une longueur > 1 m.

3.8.9 Equilibrage des réseaux

L'utilisation de déflecteurs pour équilibrer le réseau est proscrite là où cela n'est pas formellement porté sur les plans d'exécution approuvés par la Maîtrise d'œuvre.

Les installations auto-balancées qui ne requièrent pas de registre de dosage sont préférables pour les réseaux qui alimentent les locaux critiques. Ces installations peuvent être équipées de registres de dosage fixes, uniquement dans les gaines principales, à l'intérieur du local technique.

Les registres de dosage doivent être en règle générale le plus éloignés possible des gaines terminales et en aucun cas à moins de 10 diamètres de gaine du plus proche terminal de diffusion.

3.8.10 Renforcement de l'isolation acoustique des gaines

Les traversées de parois par les gaines ne devront pas affaiblir leurs performances d'isolement acoustique. La distribution des réseaux en plafond devra s'effectuer à partir des circulations vers les locaux critiques. Dans le cas contraire, des gaines acoustiques isolées devront être mises en œuvre afin de garantir les isolements entre locaux traversés ainsi que le niveau de bruit de fond requis.

A chaque traversée de parois ou de dalles critiques, un renforcement de l'isolation acoustique de la gaine est réalisé sur une longueur nécessaire de part et d'autre pour ne pas altérer les performances d'isolement.

On applique en première approche, le principe général suivant :

Toute gaine qui met en communication des locaux ou des espaces critiques et/ou bruyants doit être renforcée de part et d'autre de la paroi traversée sur une distance au moins égale à 4 fois le diamètre de la gaine (défini comme le plus petit côté pour une gaine de section rectangulaire).

Cette règle peut être complétée par des demandes spécifiques de l'acousticien et des renforcements peuvent être requis en fonction des cas présentés à la discrétion de l'acousticien.

Des renforcements ponctuels sur des sections du réseau peuvent être notamment requis si les niveaux rayonnés par les gaines sont incompatibles avec les critères de niveaux de bruit de fond des secteurs traversés.

3.8.11 Traversées des gaines

Pour chaque traversée de parois ou de dalles, un espace libre de 25 mm de largeur doit être préservé entre la gaine et la réservation. L'Entreprise doit se coordonner étroitement avec l'Entreprise chargée des lots Gros-oeuvre et Cloisons-doublages pour implanter ces réservations.

Après installation complète du réseau de gaines, l'Entreprise assure le calfeutrement résilient des gaines en bourrant le vide ménagé par une laine minérale de densité conforme aux prescriptions (voir § 2.3). De chaque côté de la traversée, la réservation est calfeutrée par un mastic élastique (voir § 2.2) appliqué sur un cordon de mousse polyéthylène (voir § 2.1) ou par un joint feu conservant ses propriétés élastiques dans le temps.

Lorsqu'il n'y pas d'accès à une ou plusieurs des faces de la gaine après installation (en sous face de dalle par exemple), l'Entreprise devra installer un tronçon réduit de gaine et réaliser le calfeutrement de manière anticipée, conformément à la procédure décrite ci-dessus, avant de raccorder les gaines aux deux extrémités.

Lorsque les gaines entrent ou sortent d'une gaine verticale maçonnée ou traversent une paroi ou une dalle en quantité et en densité importantes, un détail de calfeutrement particulier est élaboré et soumis à l'approbation de la Maîtrise d'oeuvre et de l'acousticien en particulier : avant que la gaine maçonnée ne soit totalement scellée, les traversées doivent être colmatées par un parement multiple de plaques de plâtre (2 x 13 mm) qui ceinture les gaines de ventilation sur tout leur pourtour, et ce, de part et d'autre de la paroi ou de la dalle traversée. Le vide intermédiaire entre les deux parements est calfeutré avec de la laine minérale compactée ou une mousse élastique à cellules fermées appliquée à la pompe. Toutes les rives des plaques sont mastiquées.

Une réception des gaines devra être effectuée avant la mise en place de tout cloisonnement isolant.

3.8.12 Encoffrement des gaines

Note : L'usage de carreaux de plâtre est à proscrire absolument.

Les encoffrements de gaines devront être effectués par une ou plusieurs plaques de plâtre avec doublage de laine minérale. Si le traitement coupe-feu de la gaine présente une épaisseur et une densité équivalentes au nombre de plaques de plâtre requises, aucun habillage particulier n'est à prévoir.

3.9 Pompes

Les pompes de puissance > 1.1 kW doivent être montées sur massif d'inertie type **CIB** d'un poids égal à 1,5 fois le poids combiné des pompes en charge et des moteurs. Les massifs d'inerties sont d'une épaisseur minimale de 300 mm pour des pompes de puissance > 2.2 kW et d'une épaisseur minimale de 225 mm pour des pompes de puissance < 2.2 kW. Tous les coudes rigides à l'aspiration et au refoulement doivent être supportés depuis le massif d'inertie. Les massifs d'inertie sont supportés par dispositifs antivibratoire type **SPNM** et implantés sur socles de propreté en béton de 10 cm de hauteur au minimum. Les pompes de puissance < 1.1 kW situées en sous-sol peuvent être montées sur dispositifs antivibratoires du type **SPNM** (4 au minimum) sur socle de propreté en béton de 10 cm au minimum. Toutes les canalisations de diamètre > 50 mm doivent être raccordées aux pompes par l'intermédiaire de manchons souples (voir § 2.18).

Les dispositifs antivibratoires des pompes à fonctionnement intermittent seront étudiés pour garantir une atténuation adéquate en régime transitoire au démarrage et à l'arrêt (amortissement).

3.10 Conception des réseaux de canalisations

3.10.1 Canalisations raccordées à des équipements sur dispositifs antivibratoires

Dans les locaux techniques, toutes les canalisations raccordées à des équipements supportés sur dispositifs antivibratoires à ressort doivent être suspendues, supportées et guidées au moyen de dispositifs antivibratoires appropriés tels que décrits ci-après. Cela comprend les canalisations d'eau à usage domestique, les canalisations de chauffage, d'air comprimé, de fluides hydrauliques, de vapeur, d'eau glacée ou de glycol etc. Seules les canalisations d'évacuation des Eaux Pluviales, et les réseaux de sprinkler ne sont pas concernés. Les canalisations doivent être supportées par des dispositifs type **SPNM** ou suspendues depuis la structure par des dispositifs type **SPNH**.

Le premier isolateur disposé en amont et en aval d'un équipement suspendu doit avoir une flèche égale à 1.5 fois la flèche des dispositifs antivibratoires de l'équipement, jusqu'à un maximum de 50 mm. Les flèches statiques des autres isolateurs doivent être de 25 mm.

3.10.2 Canalisations raccordées à des équipements suspendus sur isolateurs Néoprène

Dans les locaux techniques, les canalisations qui sont connectées seulement à des équipements installés sur des isolateurs Néoprène doivent être soit supportées depuis le sol par des dispositifs type **DDNM** soit suspendues depuis la structure par des dispositifs type **DDNH**.

3.10.3 Canalisations raccordées aux tours de refroidissement

Les canalisations raccordées aux tours de refroidissement sont supportées par des dispositifs type **SPNM** ou des suspentes **SPNH** sur tout leur trajet entre les tours et le local groupe froid où sont implantés les compresseurs à vis. La flèche statique des dispositifs supportant les canalisations est de 50 mm sur tout le trajet. Dans les gaines verticales, les canalisations doivent être supportées par l'intermédiaire d'épingles fixées à la structure sur des dispositifs **SPNM**. Si un blocage latéral est requis, des butées Néoprène sont implantées pour prévenir tout contact avec la structure. Les colliers d'ancrage (y compris ceux revêtus de matériaux élastiques) ne doivent pas être utilisés.

3.10.4 Canalisations à raccords multiples

Lorsqu'une canalisation se raccorde à plusieurs équipements dans le local technique, les dispositifs antivibratoires sélectionnés pour l'ensemble du parcours dans le local doivent présenter une flèche statique supérieure ou égale à la flèche la plus importante des équipements raccordés.

3.10.5 Flexible de raccordement

Le raccordement des canalisations à un organe des équipements suspendus élastiquement présentant une flèche statique plus faible que la canalisation doit s'effectuer par l'intermédiaire de flexible (voir § 2.16).

3.10.6 Traversées des canalisations

Les traversées de canalisations dans les parois et les dalles s'opèrent par l'intermédiaire d'un fourreau métallique scellé (coulé en place ou scellé au mortier).

Ce fourreau est fourni par l'Entreprise à l'Entreprise titulaire du lot Gros-œuvre qui assure son scellement.

Le diamètre intérieur du fourreau laissé en attente doit être supérieur de 50 mm au diamètre extérieur de la canalisation. Le vide intermédiaire après inspection des dimensions des vides périphériques préservés et corrections éventuelles, est calfeutré par de la laine minérale. Pour les canalisations de faible diamètre (< 50mm) les matériaux résilients type Armaflex pourront être utilisés en remplacement de la laine minérale.

Lorsque les canalisations traversent les parois maçonnées en quantité telle que le calfeutrement individuel décrit plus haut n'est pas envisageable, un détail de calfeutrement particulier est élaboré et soumis à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien en particulier : les fourreaux métalliques sont scellés au préalable dans des massifs de béton individuels d'épaisseur égale à la paroi traversée. Ces blocs sont montés et assemblés dans la réservation générale et scellés au mortier. Les canalisations sont ensuite installées et calfeutrées conformément aux dispositions décrites plus haut. L'Entreprise se coordonnera avec l'Entreprise titulaire du lot Gros-œuvre pour définir et réaliser ce détail soumis à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien en particulier.

L'Entreprise doit se coordonner étroitement avec l'Entreprise chargée des lots Gros-œuvre et Cloisons-doublages pour implanter ces réservations.

Après installation complète du réseau de canalisations, l'Entreprise assure le calfeutrement résilient des canalisations en bourrant le vide ménagé par une laine minérale de densité conforme aux prescriptions (voir § 2.3). De chaque côté de la traversée, la réservation est calfeutrée par un mastic élastique (voir § 2.2) appliqué sur un cordon de mousse polyéthylène (voir § 0) ou par un joint feu conservant ses propriétés élastiques dans le temps.

Une réception des canalisations devra être effectuée avant la mise en place de tout cloisonnement isolant.

3.10.7 Encoffrement des canalisations

Note : L'usage de carreaux de plâtre est à proscrire absolument.

Les encoffrements de canalisations devront être effectués par une ou plusieurs plaques de plâtre avec doublage de laine minérale. Si le traitement coupe-feu de la gaine présente une épaisseur et une densité équivalentes au nombre de plaques de plâtre requises, aucun habillage particulier n'est à prévoir.

3.11 Canalisations cheminant en dehors des locaux techniques

Toutes les canalisations qui cheminent en dehors des locaux techniques d'un diamètre < 100 mm sont supportées par des colliers acoustiques de type **CA**. Les canalisations d'un diamètre > 200 mm sont supportées par des dispositifs antivibratoires type **SPNM** ou **SPNH** sélectionnés pour une flèche statique de 25 mm.

3.12 Chaudières

Chaque chaudière est supportée par des dispositifs type **SPNM**. Les conduits d'évacuation des gaz brûlés doivent être supportés par des dispositifs type **SPNM** ou **SPNH**. La flèche sous charge statique doit être de 75 mm. Les conduits d'évacuation verticaux seront maintenus par un système d'épingles et de guides fixés aux structures par l'intermédiaire de dispositifs **SPNM**. Des manchons souples sont posés sur les conduites de départ et de retour d'eau chaude et sur la canalisation d'arrivée du combustible.

Le traitement de la traversée du conduit d'évacuation des gaz brûlés en toiture doit être compatible avec les suspensions élastiques et ne pas en altérer les performances.

L'Entreprise doit veiller à ce que les niveaux acoustiques rayonnés par le conduit dans l'environnement de l'équipement n'excèdent pas les critères fixés pour la protection du voisinage de l'équipement. Elle doit le cas échéant (en particulier si les chaudières sont équipées de foyers pressurisés, vu les risques de concordance entre les modes propres du circuit d'évacuation des gaz brûlés, les pulsations de la chaudière et du carneau et le comportement pulsatoire du brûleur) équiper le conduit d'évacuation des gaz brûlés d'un silencieux adapté. Les ventilations haute et basse du local doivent être également équipées de silencieux permettant de satisfaire aux exigences acoustiques vis-à-vis de l'environnement de l'équipement.

3.13 Vases d'expansion, dispositifs anti-coup de bélier, aérateurs, batteries d'échangeur sans pompe ni moteur

Chacune de ces unités qui est fixée au sol doit être supportée sur des semelles résilientes type **MWP**. Chacune de ces unités qui est suspendue est supportée par des suspentes type **DDNH**. Lorsque des canalisations désolidarisées sont raccordées à ces unités, le raccord doit être effectué par l'intermédiaire d'un flexible ou d'un manchon souple.

Si une pompe de circulation doit être montée sur l'unité et si la pompe est d'une puissance < 0.4 kW, elle est fixée par l'intermédiaire de dispositifs antivibratoires type **RBA**. Si la pompe associée est d'une puissance > 0.4 kW, elle doit être fixée depuis la structure du bâtiment par l'intermédiaire de dispositifs du type **DDNM** ou **DDNH**. Les pompes associées de puissance > 1.1 kW doivent impérativement être fixées sur des massifs d'inertie type **CIB** supportés par des dispositifs type **SPNM**. Tous les raccords à ces pompes de circulation doivent être réalisés par l'intermédiaire de flexibles ou de manchons souples.

3.14 Réservoir-accumulateur d'eau glacée

Les canalisations doivent être raccordées aux réservoirs par l'intermédiaire de flexibles (voir § 2.16) ou de manchons souples (voir § 2.18). Aucune disposition de désolidarisation particulière n'est à prendre sur les réservoirs eux-mêmes.

3.15 Registres de dosage

Hors des locaux techniques, les registres de dosage doivent être installés seulement là où ils sont signalés sur les plans de réseau de ventilation approuvés. Toute modification dans l'implantation d'un registre de dosage doit faire l'objet d'une demande d'approbation écrite auprès de la Maîtrise d'oeuvre et de l'acousticien en particulier.

3.16 Dispositifs de régulation

Les thermostats pneumatiques ne doivent pas être implantés dans les locaux critiques.

Les minuteriers des équipements mécaniques ne doivent pas être installés dans les locaux critiques.

3.17 Ventilo-convecteurs

Afin de respecter les valeurs de bruit de fond répertoriées dans la Notice Acoustique Générale, les paramètres suivants seront à prendre en compte :

- Limitation du rayonnement de la carcasse : choix de matériel silencieux, revêtement visco-élastique, doublage faux-plafond ;
- Supportage des appareils au moyen de suspentes souples type **DDNH** ou **DDNM** ;
- Validation des niveaux de pression acoustique émis dans les locaux par mesurages à la charge de l'Entreprise titulaire du lot. Ces mesures devront être effectuées conformément à la norme NF S 31-057. Le point de mesure sera situé au premier tiers de la diagonale, la vitesse devra être réglée au maximum.

- Le niveau de pression acoustique régénéré à 1 m de l'appareil devra être ≤ 32 dB (A) à faible vitesse ;
- Les entrées (reprise) et sorties (soufflage) des appareils devront être reliés aux locaux par l'intermédiaire d'une gaine amortie type **Climaver ou Fib-Air** d'une longueur minimale de 1,5 m ;
- Les grilles de diffusion ne devront pas régénérer de bruit susceptible d'augmenter le bruit de fond hors des limites du programme, valeurs récapitulées dans la Notice Acoustique Générale.

3.18 Câblage électrique

Tous les raccordements des câbles d'alimentation électrique aux équipements supportés sur dispositifs antivibratoires s'opèrent par une boucle flexible à 360° d'un périmètre ≥ 1 m.

4 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'Entreprise doit fournir à l'examen et à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien en particulier les documents suivants :

- Dispositifs antivibratoires

Caractéristiques et documentations techniques (élasticité statique et dynamique, courbe de compression sous charge statique) des dispositifs d'isolation antivibratoire si l'Entreprise envisage d'installer des dispositifs différents de ceux cités en références dans le présent cahier.

Plans d'exécution détaillés d'implantation des équipements supportés sur dispositifs antivibratoires à soumettre à l'approbation de l'acousticien et de la Maîtrise d'œuvre coordonnés avec les lots suivants :

- Gros œuvre ;
- Cloisonnements Isolation ;
- Electricité courants forts ;
- Plomberie sanitaires.

Ces plans doivent faire apparaître la localisation des dispositifs antivibratoires avec la référence du fabricant et les spécifications techniques (flèches statiques, dimension, hauteur sous charge) sur un fond de plan indiquant les équipements supportés. Ils comporteront également les détails de réalisation des massifs d'inertie et des dispositifs antivibratoires. Le poids des équipements supportés et les charges appliquées sur chaque plot doivent être portés sur ces plans. Les plans de détails doivent faire apparaître le traitement des traversées de dalle et de paroi en particulier pour le conduit d'évacuation des gaz brûlés.

- Silencieux

Atténuation, bruit d'écoulement régénéré (par bandes d'octave de 63 à 8000 Hz) des dispositifs silencieux implantés sur le réseau de ventilation de l'enceinte ainsi que leur perte de pression totale mesurés conformément à la norme NF EN ISO 7235 dans un laboratoire spécialisé indépendant du constructeur.

- Ventilateurs indépendants et incorporés dans les centrales de traitement d'air

Niveaux de puissance acoustique rayonnée par bandes d'octave de 63 à 8000 Hz pour les conditions de fonctionnement nominales. Si les ventilateurs sont à vitesse variable, produire les niveaux de puissance acoustique rayonnée pour la vitesse de rotation la plus rapide et également à 60 et 80 % de la vitesse maximale. Ces niveaux de puissance acoustique sont à fournir pour tous les types de ventilateurs :

- Ventilateur refoulant (à l'exclusion des ventilateurs de désenfumage) : niveaux rayonnés par l'enveloppe du ventilateur, niveaux rayonnés en conduit au refoulement ;

- Ventilateur aspirant (à l'exclusion des ventilateurs de désenfumage) : niveaux rayonnés par l'enveloppe du ventilateur, niveaux rayonnés en conduit à l'aspiration ;
- Centrale de traitement d'air : niveaux rayonnés par l'enveloppe du ventilateur, niveaux rayonnés en conduit à l'aspiration et au refoulement.

Pour chaque ventilateur et chaque centrale, l'Entreprise doit fournir une courbe montrant le point de fonctionnement correspondant aux données acoustiques communiquées.

- Réseaux de gaines

Les plans d'exécution détaillés des réseaux de ventilation et de traitement d'air soumis à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien en particulier font figurer les gaines avec leur section libre. Ils sont accompagnés autant que nécessaire de coupes détaillées. Ils doivent faire apparaître :

- Le type de gaine (gaine tôle, ou Fib-Air) ;
 - Les sections avec traitement acoustique intérieur ;
 - Les sections avec isolement renforcé ;
 - Les registres de dosage ;
 - Les clapets coupe-feu ;
 - Les silencieux accompagnés de leurs données acoustiques ;
 - Les calfeutrements des traversées de paroi et de dalle.
- Grilles, diffuseur, boîtes à débit variables, batteries terminales, clapets coupe-feu

Les plans d'exécution détaillés soumis à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre doivent faire apparaître les niveaux de puissance acoustique régénérée par chaque terminal de diffusion pour la vitesse d'écoulement d'exploitation et pour la perte de pression totale spécifiée dans les descriptifs. Ces niveaux de puissance acoustique sont mesurés par bande d'octave conformément à la norme NF S 31-046.

Les niveaux de puissance acoustique régénérée au passage dans les boîtes à débits variables et les batteries terminales sont également portés sur les plans pour la pression statique maximale lorsque les registres sont ouverts à 50 %. Les niveaux de puissance acoustique régénérée au passage dans les clapets coupe-feu sont portés sur les plans.

- Mastic de calfeutrement

Label du SNJF relatif aux mastics utilisés pour le calfeutrement des fourreaux résilients et à son procédé d'application (traitement des supports, conditionnement, temps de séchage...).

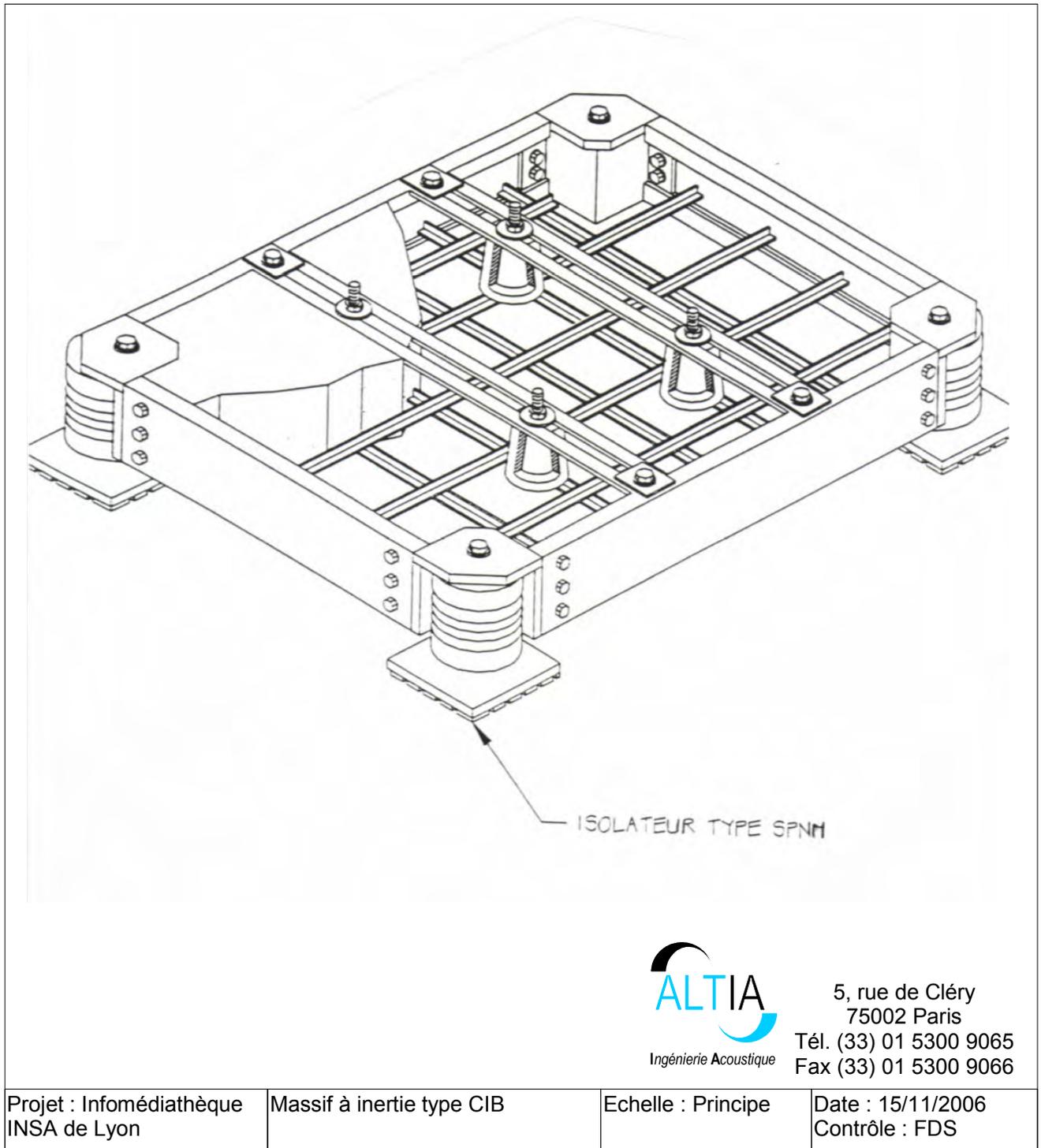
- Notes de calcul

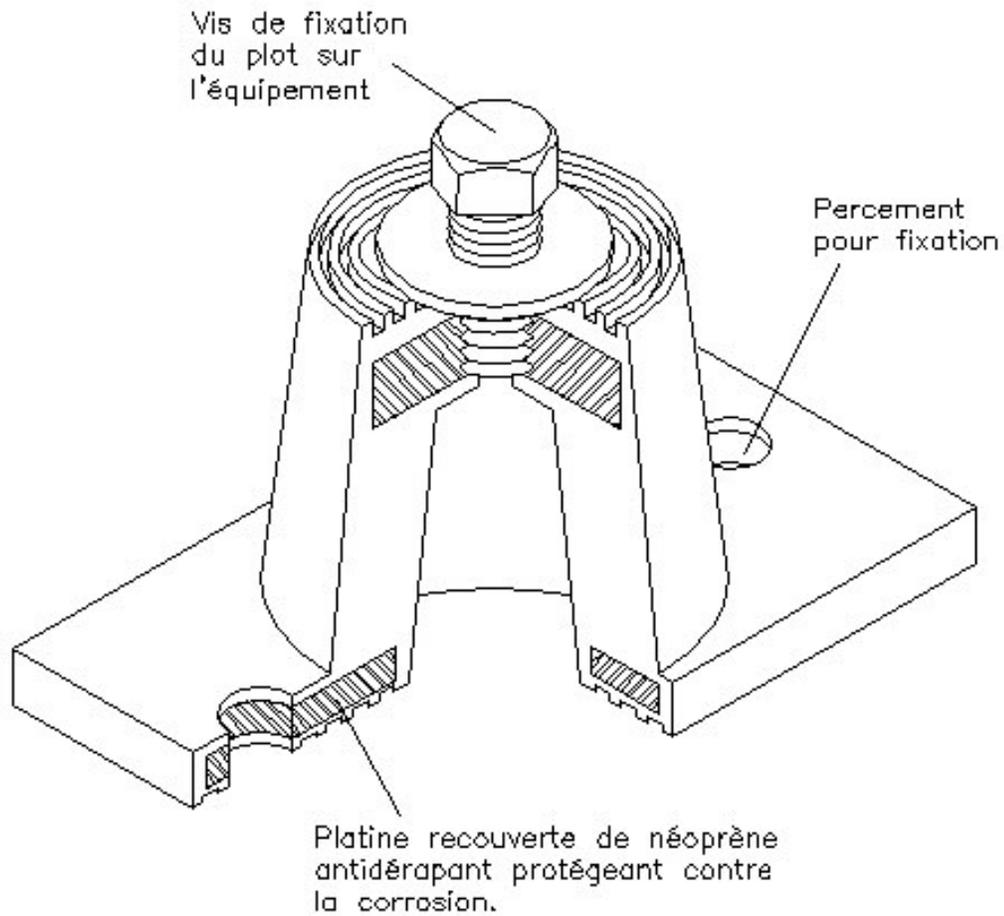
L'Entreprise devra fournir pour chaque section de réseau traitant un local critique (niveau de bruit de fond objectif ≤ 35 dB (A)), au soufflage comme à la reprise, une note de calcul justificative de la sélection des silencieux et autres dispositifs atténuateurs. Ces notes de calcul devront détailler l'atténuation apportée par les différents éléments du réseau ainsi que les niveaux sonores régénérés par le flux d'air. Ces notes de calcul seront soumises à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre

et de l'acousticien en particulier dans des délais compatibles avec l'organisation des travaux.

5 ANNEXES

5.1 Annexe A : Schémas de principe des dispositifs antivibratoires





Plot ND en néoprène
Type DDNM



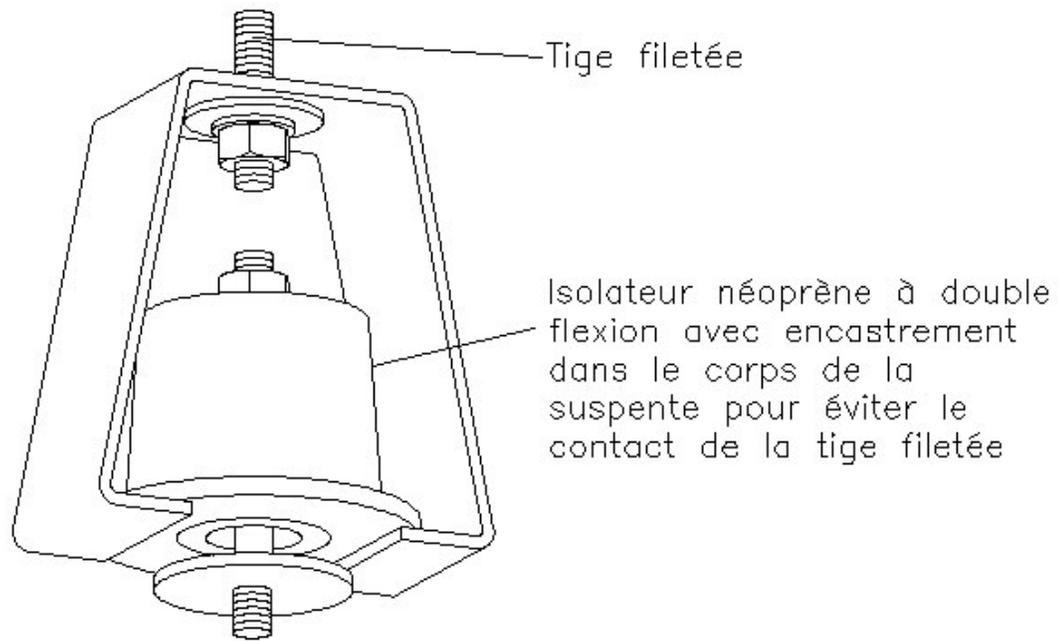
5, rue de Cléry
75002 Paris
Tél. (33) 01 5300 9065
Fax (33) 01 5300 9066

Projet : Infomédiathèque
INSA de Lyon

Dispositif antivibratoires type
DDNM

Echelle : Principe

Date 15/11/2006
Contrôle : FDS



Plot HD en néoprène
Type DDNH



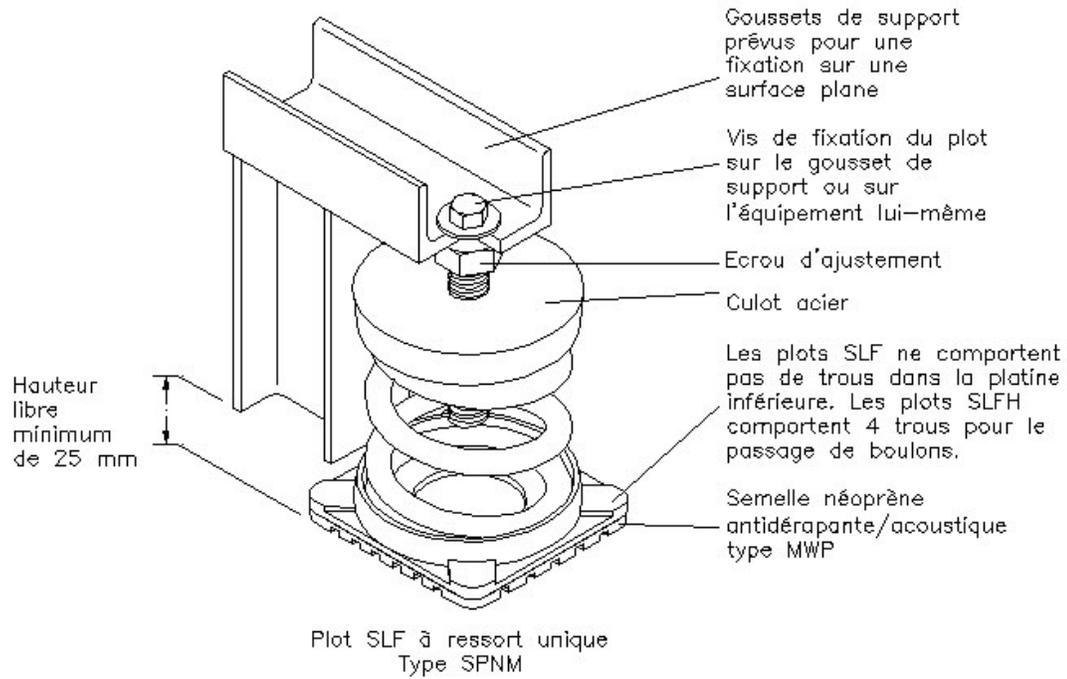
5, rue de Cléry
75002 Paris
Tél. (33) 01 5300 9065
Fax (33) 01 5300 9066

Projet : Infomédiathèque
INSA de Lyon

Dispositif antivibratoires type
DDNH

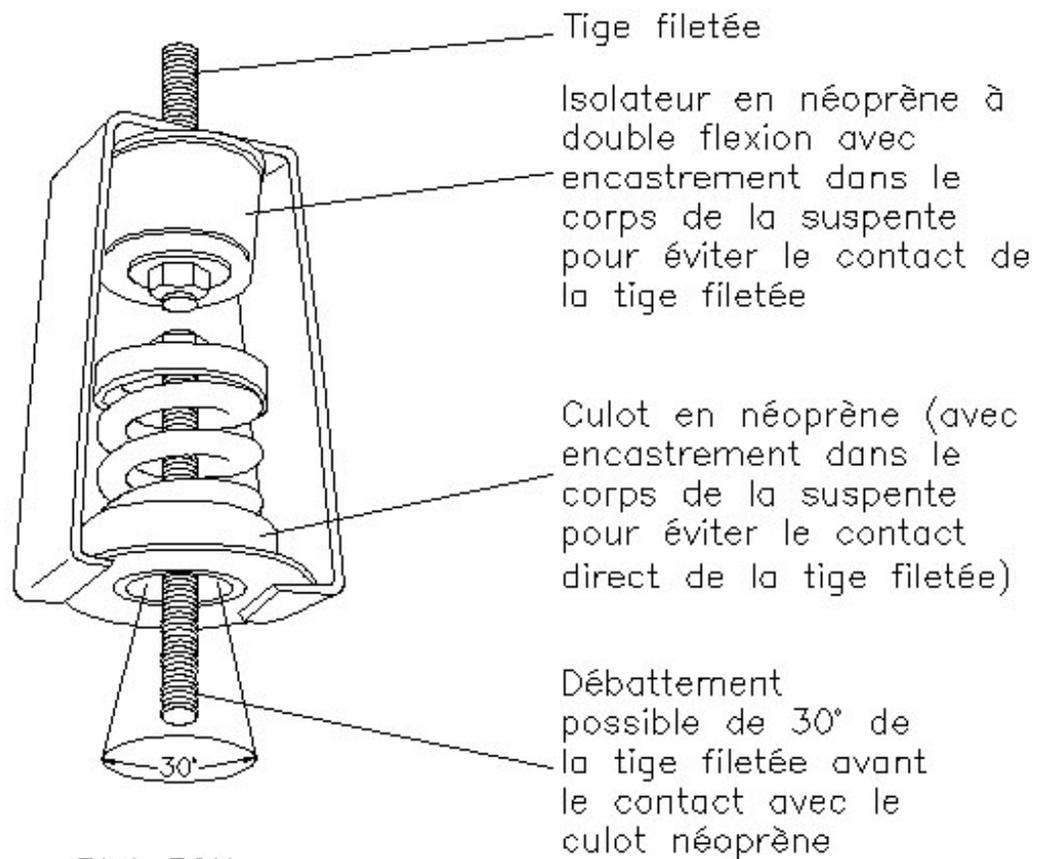
Echelle : Principe

Date : 15/11/2006
Contrôle : FDS



5, rue de Cléry
75002 Paris
Tél. (33) 01 5300 9065
Fax (33) 01 5300 9066

Projet : Infomédiathèque INSA de Lyon	Dispositifs antivibratoires type SPNM	Echelle : Principe	Date : 15/11/2006 Contrôle : FDS
--	--	--------------------	-------------------------------------



Plot 30N
Type SPNH



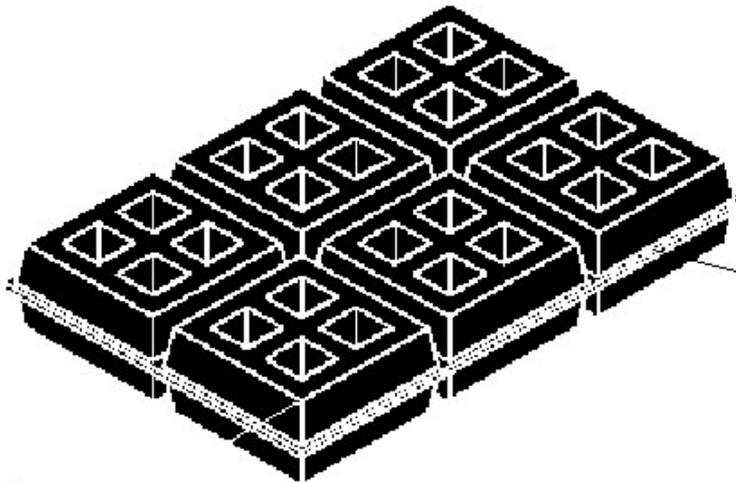
5, rue de Cléry
75002 Paris
Tél. (33) 01 5300 9065
Fax (33) 01 5300 9066

Projet : Infomédiathèque
INSA de Lyon

Dispositif antivibratoires type
SPNH

Echelle : Principe

Date : 15/11/2006
Contrôle : FDS



Plaque
antivibratoire
en néoprène de
qualité pont
Epaisseur 8 mm

^



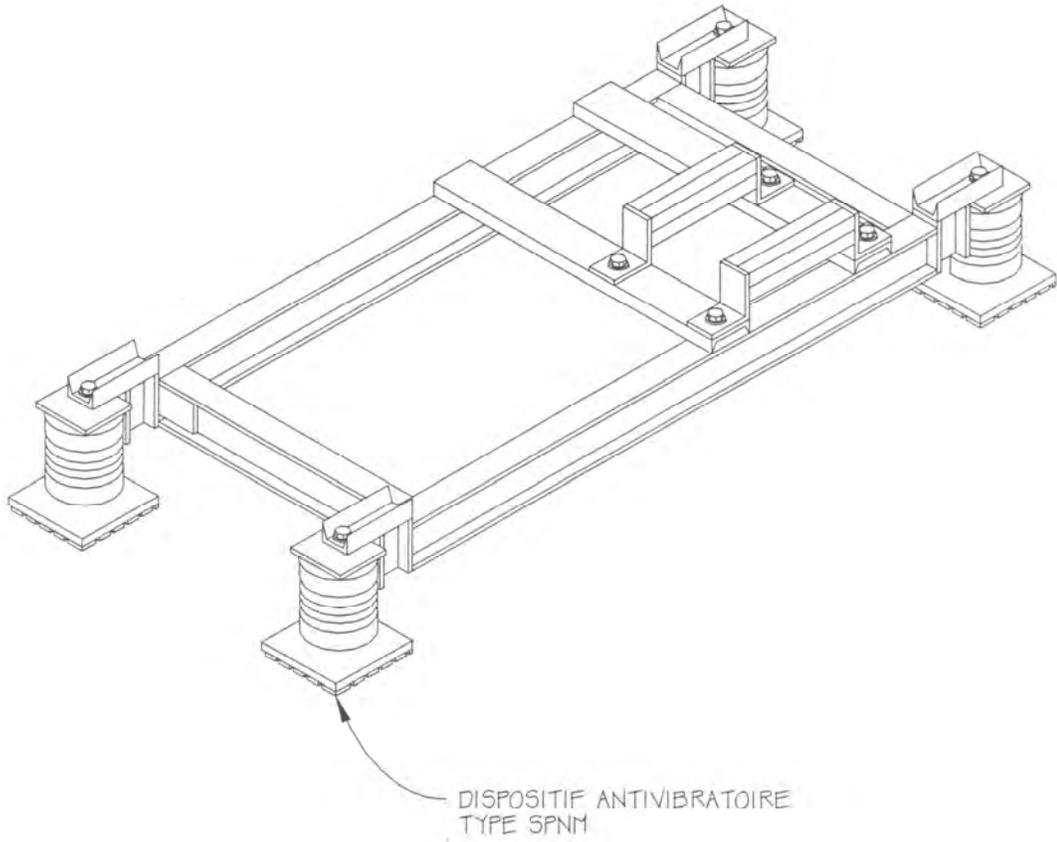
5, rue de Cléry
75002 Paris
Tél. (33) 01 5300 9065
Fax (33) 01 5300 9066

Projet : Infomédiathèque
INSA de Lyon

Dispositifs antivibratoires type WP

Echelle : Principe

Date : 15/11/2006
Contrôle : FDS



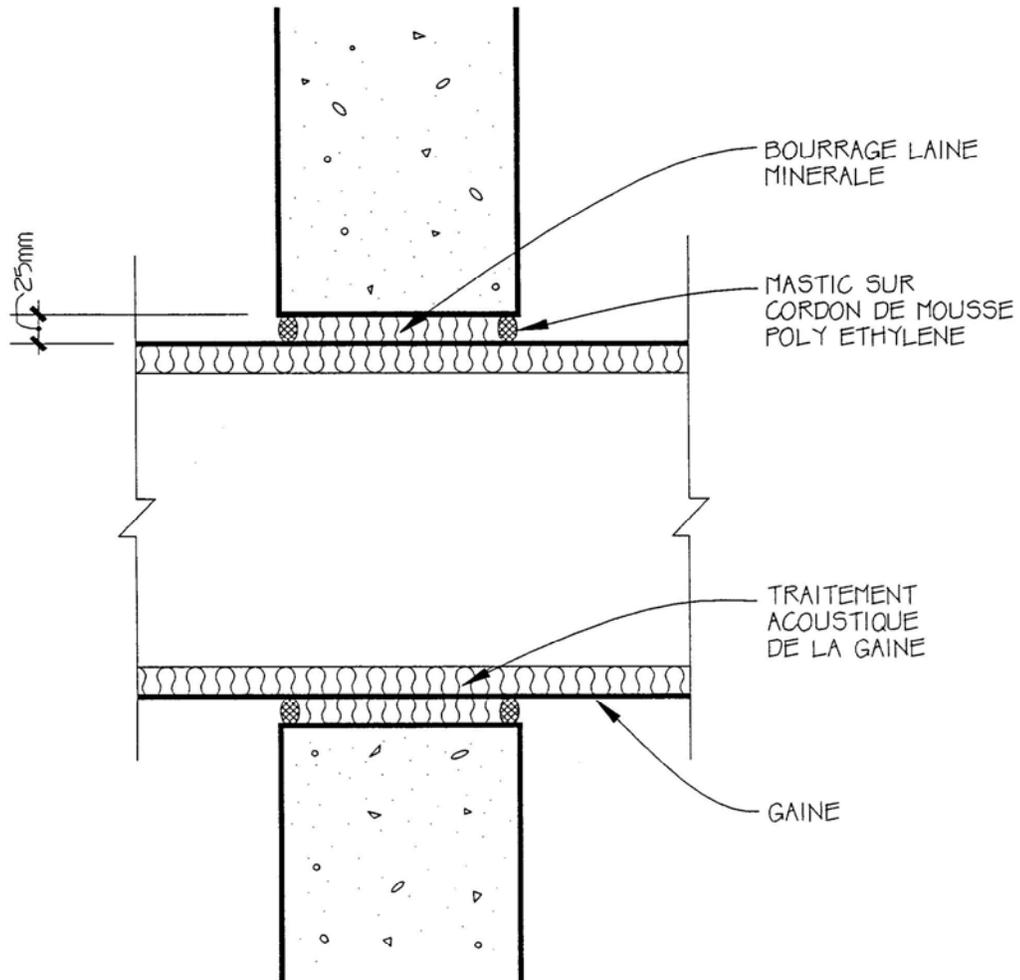
5, rue de Cléry
75002 Paris
Tél. (33) 01 5300 9065
Fax (33) 01 5300 9066

Projet : Infomédiathèque
INSA de Lyon

Dispositifs antivibratoires type SB

Echelle : Principe

Date : 15/11/2006
Contrôle : FDS



ALTIA
Ingénierie Acoustique

5, rue de Cléry
75002 Paris
Tél. (33) 01 5300 9065
Fax (33) 01 5300 9066

Projet : Infomédiathèque INSA de Lyon	Traversées de parois des gaines	Echelle : Principe	Date : 15/11/2006 Contrôle : FDS
--	---------------------------------	--------------------	-------------------------------------

5.2 Annexe B : Références normatives spécifiques au présent lot

Les textes normatifs cités et spécifiques au présent lot sont :

- Norme NF EN ISO 7235, Février 2004 "Acoustique - Modes opératoires de mesure en laboratoire pour silencieux en conduit et unités terminales - Perte d'insertion, bruit d'écoulement et perte de pression totale" ;
- Norme NF E90-600, Octobre 1985 "Critères d'équilibrage des rotors en état rigide".