



Ingénierie Acoustique

<b>NOTICE ACOUSTIQUE GENERALE N°2428 Phase DCE</b>
--

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 : 19 Février 2007	Ce document comprend 19 pages.

**TABLE DES MATIERES**

<b>1</b>	<b>GENERALITES .....</b>	<b>1</b>
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
<b>2</b>	<b>DESCRIPTION DES PRINCIPES DE SOLUTIONS TECHNIQUES....</b>	<b>7</b>
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
<b>3</b>	<b>PROGRAMME ACOUSTIQUE DETAILLE.....</b>	<b>9</b>
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
<b>3.5</b>	<b>Contrôle des bruits d'équipements et des vibrations.....</b>	<b>11</b>
3.5.1	Définition des critères acoustiques .....	11
3.5.2	Exigences acoustiques.....	12
<b>3.6</b>	<b>Acoustique interne.....</b>	<b>13</b>
3.6.1	Définition des critères acoustiques .....	13
3.6.2	Exigences acoustiques.....	13
<b>3.7</b>	<b>Tableau récapitulatif des exigences acoustiques.....</b>	<b>14</b>

## **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 DCE.

## 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°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 5 décembre 2006 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 5 décembre 2006 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  $L'_{nTw}$  : 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  $\Delta L$  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)<sup>1</sup>.

#### **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.

---

<sup>1</sup> 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.

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

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  $\alpha$  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 <sub>60</sub> (s)	L <sub>nAT</sub> dB(A)	D <sub>nT,A,Tr</sub> extérieur (dB)	D <sub>nT,A</sub> circulations (dB)	D <sub>nT,A</sub> autres locaux dB	L' <sub>nTW</sub> dB
<b>Niveau RDC</b>							
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	#	#	#	#	#	#	#
<b>Niveau +1</b>							
4 salles de travail	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	33 NR28	38	30	43 (salle de travail) 43 (Sciences 1 <sup>er</sup> cycle)	55
2 salles copie	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	#	#	30	47 (Sciences 1 <sup>er</sup> 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 Equipement	#	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 <sup>er</sup> 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 <sub>p</sub> max à l'émission dB(A)	TR <sub>60</sub> (s)	L <sub>nAT</sub> dB(A)	D <sub>nT,A,ir</sub> extérieur (dB)	D <sub>nT,A</sub> circulations (dB)	D <sub>nT,A</sub> autres locaux dB	L' nTw dB
<b>Niveau +2</b>							
<b>4 salles Groupe de Travail</b>	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	33 NR28	38	30	43 (salle de travail)	#
<b>4 salles multi-usages</b>	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	33 NR28	38	30	43 (salle multi-usage, salle de cours) 55 (salle de traitement d'air)	#
<b>Salle de cours</b>	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	33 NR28	38	30	43(salle multi-usage)	#
<b>Copie</b>	#	0.4 ≤ TR ≤ 0.8	#	#	30	47 (Humanités)	#
<b>Humanités</b>	#	0.6 ≤ TR ≤ 1.2	33 NR28	38	30	#	#
<b>Salle de traitement d'air</b>	70	#	#	38	#	55 (salle multi usage)	#