

14 Mai 2012

CONSTRUCTION D'UNE MEDIATHEQUE ET D'UN CINEMA A BELLEVILLE (69) NOTICE ACOUSTIQUE PRO/DCE

Réf. document : 210036-RAP-cinéma Belleville PRO-03.doc

*ETUDE REALISEE DANS LE CADRE DU CONTRAT DE
MAITRISE D'OEUVRE*

Contacts

Olivier SERVONNAT – Ingénieur Responsable de l'Etude



La solution acoustique, bien entendu[e]...

33 route de Jonage, BP 30, 69891 PUSIGNAN cedex - Tél. : 04 78 89 63 61 - Fax : 04 72 45 30 46

acouphen@acouphen.fr - www.acouphen.fr

S.A. au capital de 50 000 € - RCS LYON B 950 398 479 - APE 7112B

TABLE DES MISES A JOUR DU DOCUMENT

Indice de révision	Date	Objet de la mise à jour	Auteurs
00	20/04/12	Création du document – 55 pages + Annexes	O.Servonnat
01	09/05/12	5.1.1 :panneaux de toiture type « Sapisol ». 9.3.5.1 : panx muraux en cabine de projection. 12.1.1 : portes sur escaliers de secours. 12.1.2 : châssis sur cabines de projection. 14.2.6 : réseaux CVC « cinémas »	O.Servonnat
02	11/05/12	5.1 :suppression de l'Antisone collé en sous-face 9.3.4 : Plafonds en toile tendue sous LM en médiathèque	O.Servonnat
03	11/05/12	9.3.4 : Plafonds en toile tendue sous LM en médiathèque : 380m ²	O.Servonnat

LISTE DE DIFFUSION

Société	Contact
M.Schouvey, Architecte	M.Schouvey christian.schouvey@gmail.com
BET BETEREM	M.Pacrot f.pacrot@beterem.fr
BET ENERPOL	M.GUERRY enerpol@wanadoo.fr
JP MAS	M.Mas geromas@free.fr

Ce document et les informations qu'il contient sont confidentiels. Ils ne peuvent être communiqués à des tiers sans l'accord de ACOUPHEN et de son client.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	5
2. OBJECTIFS ACOUSTIQUES	6
2.1 REGLEMENTATION RELATIVE AUX BRUITS DE VOISINAGE	6
2.2 REGLEMENTATION SPECIFIQUE AUX BATIMENTS DU PROJET	7
2.3 OBJECTIFS SPECIFIQUES DU PROGRAMME TECHNIQUE	8
3. PRESCRIPTIONS GENERALES COMMUNES A TOUS LES CORPS D'ETAT	11
3.1 GENERALITES	11
3.2 REGLES DE MISE EN OEUVRE	11
3.3 MARQUES	11
3.4 REGLEMENTATION, NORMES, CERTIFICATIONS ET LABELS.....	12
3.5 EXECUTION	13
3.6 DEFINITION DES INDICATEURS	14
4. LOT N°01 GROS ŒUVRE – FONDATIONS – TERRASSEMENTS - VRD	16
4.1 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ACOUSTIQUES.....	16
4.2 SPECIFICATIONS GENERALES.....	20
4.3 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	22
5. LOT N°2 CHARPENTE BOIS	22
5.1 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ACOUSTIQUES.....	22
5.2 SPECIFICATIONS GENERALES.....	22
5.3 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	22
6. LOT N°03 COUVERTURE –ETANCHEITE	23
6.1 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ACOUSTIQUES.....	23
6.2 SPECIFICATIONS GENERALES.....	23
6.3 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	23
7. LOT N° 04 FAÇADE	23
8. LOT N°05 MENUISERIES EXTERIEURES – SERRURERIE	24
8.1 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ACOUSTIQUES.....	24
8.2 SPECIFICATIONS GENERALES.....	25
8.3 SERRURERIE/ METALLERIE.....	26
8.4 SPECIFICATIONS GENERALES.....	26
8.5 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	27
9. LOT N° 06 CLOISONS – PEINTURE _ REVETEMENTS MURAUX-PLAFONDS	28
9.1 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ACOUSTIQUES.....	28
9.2 SPECIFICATIONS GENERALES.....	30
9.3 PLAFONDS SUSPENDUS.....	32
9.4 SPECIFICATIONS GENERALES.....	35
9.5 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	35
10. LOT N°07 REVETEMENTS DE SOLS SOUPLES	35
10.1 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ACOUSTIQUES.....	35
10.2 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	36
11. LOT N°08 CARRELAGE – FAÏENCE	36

11.1	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ACOUSTIQUES.....	36
11.2	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	37
12.	LOT N°09 MENUISERIES INTERIEURES BOIS	37
12.1	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ACOUSTIQUES.....	37
12.2	SPECIFICATIONS GENERALES.....	42
12.3	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	42
13.	LOT N°10 ELECTRICITE COURANTS FORTS ET COURANTS FAIBLES – VDI 43	
13.1	RAPPEL DES OBJECTIFS ACOUSTIQUES	43
13.2	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ACOUSTIQUES.....	43
14.	LOT N°11 CHAUFFAGE VENTILATION CLIMATISATION_ PLOMBERIE_ VMC44	
14.1	RAPPEL DES OBJECTIFS ACOUSTIQUES	44
14.2	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ACOUSTIQUES.....	45
14.3	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	51
14.4	PLOMBERIE SANITAIRES	52
14.5	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	54
15.	LOT N°12 SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE	54
15.1	RAPPEL DES OBJECTIFS ACOUSTIQUES	54
16.	LOT N°13 SIEGES DE CINEMA.....	55
17.	SCENOGRAPHIE- EQUIPEMENTS DES SALLES DE CINEMA.....	55

ANNEXES :

Annexe 1. Réglementation

1. INTRODUCTION

Dans le cadre du projet de Construction d'une médiathèque et d'un cinéma à BELLEVILLE (69), la présente notice a pour objet de définir les solutions techniques acoustiques en phase **PRO/DCE**.

Les prescriptions indiquées sont établies afin de satisfaire aux exigences du programme technique et d'apporter un confort acoustique adapté pour les utilisateurs.

Cette notice acoustique fait partie intégrante du DCE.

En cas de contradiction entre la notice acoustique et une autre pièce du marché, c'est la prescription la plus contraignante qui doit être retenue.

Les domaines pris en compte dans le traitement acoustique d'ensemble du projet sont :

- acoustique intérieure des locaux (réverbération, intelligibilité,...),
- isolation acoustique intérieure et extérieure, aux bruits aériens et bruits de chocs,
- bruits des équipements techniques.

Les solutions sont présentées suivant les différentes rubriques du domaine de la construction :

- Lot n°1 : Gros-oeuvre _ Fondations _ Terrassement _ VRD
- Lot n°2 : Charpente Bois
- Lot n°3: Couverture_ Etanchéité
- Lot n°4: Façade
- Lot n°5: Menuiseries Extérieures _ Serrurerie
- Lot n°6: Cloisons _ Peinture _ Revêtements muraux _ Plafonds
- Lot n°7: Revêtements de sols _ Sols souples
- Lot n°8: Carrelage _ Faïence
- Lot n°9: Menuiseries Intérieures _ Signalétique
- Lot n°10: Electricité _ SSI
- Lot n°11: Plomberie _ Chauffage _ VMC
- Lot n°12: Solaire Photovoltaïque
- Lot n°13: Sièges Cinéma

2. OBJECTIFS ACOUSTIQUES

2.1 REGLEMENTATION RELATIVE AUX BRUITS DE VOISINAGE

L'ensemble des activités et équipements du bâtiment projeté devront respecter les exigences réglementaires en matière de « bruits de voisinage ».

La réglementation concernant les bruits de voisinage se réfère au Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique (dispositions réglementaires) et à l'arrêté du 05 Décembre 2006 (relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage).

D'après ces textes, la potentialité de gêne se traduit en terme d'**émergence** du bruit incriminé par rapport à l'ambiance sonore habituelle dans la zone considérée. La réglementation en vigueur limite l'émergence du bruit comprenant la source sonore particulière (niveau de bruit ambiant), par rapport au niveau de bruit habituel sans cette source (niveau de bruit résiduel).

En effet, on considère qu'un bruit devient particulièrement gênant lorsqu'il est perçu comme "dominant" par rapport aux autres bruits composant l'ambiance sonore habituelle.

C'est ce que traduit cette valeur d'émergence limite qui dépend de la période considérée.

Le décret du 31/08/2006 définit deux types d'émergences :

- *Émergence globale :*

L'émergence globale est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement habituel des équipements, en l'absence du bruit particulier en cause.

Cette émergence est limitée à **5 dB(A)** en période diurne (7h00 à 22h00) et à **3 dB(A)** en période nocturne (22h00 à 7h00), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif dépendant de la durée cumulée d'apparition du bruit incriminé (notée T) :

- 6 dB(A) pour $T \leq 1$ minute,
- 5 dB(A) pour $1 \text{ minute} < T \leq 5 \text{ minutes}$;
- 4 dB(A) pour $5 \text{ minutes} < T \leq 20 \text{ minutes}$;
- 3 dB(A) pour $20 \text{ minutes} < T \leq 2 \text{ heures}$;
- 2 dB(A) pour $2 \text{ heures} < T \leq 4 \text{ heures}$;
- 1 dB(A) pour $4 \text{ heures} < T \leq 8 \text{ heures}$;
- 0 dB(A) pour $T > 8 \text{ heures}$.

▪ Emergence spectrale :

L'émergence spectrale est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant dans une bande d'octave normalisée, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel dans la même bande d'octave, constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement habituel des équipements, en l'absence du bruit particulier en cause.

Les valeurs limites de l'émergence spectrale sont de 7 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz et de 5 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz et 4000 Hz.

NB : Les équipements soumis à une autorisation en tant qu' « Installations classées pour la Protection de l'Environnement » [Groupe Electrogène par exemple] doivent faire l'objet d'une étude d'impact acoustique spécifique (non incluse dans la présente étude).

Les niveaux sonores admissibles sont établis sur la base de mesures réalisées en l'état initial (voir résultats détaillés en annexe 2).

Les niveaux résiduels suivants ont été mesurés :

Période diurne : L_{90} (7h-22h00) = 44 dB(A)

Période nocturne : L_{90} (22h00-7h00) = 38 dB(A)

Les niveaux d'impact maximaux générés par le fonctionnement de l'établissement (activités et équipements techniques) seront donc de :

Période diurne : $Leq(15 \text{ min}) = 47 \text{ dB(A)}$

Période nocturne : $L_{eq} (15\text{min}) = 38 \text{ dB(A)}$

Ces niveaux correspondent aux fonctionnements simultanés des équipements techniques et des activités du bâtiment (hors bruit de fond du site).

2.2 REGLEMENTATION SPECIFIQUE AUX BATIMENTS DU PROJET

Les bâtiments du projet ne sont pas soumis à une réglementation acoustique spécifique.

2.3 OBJECTIFS SPECIFIQUES DU PROGRAMME TECHNIQUE

Sur la base des exigences du programme technique (Programme architectural , technique et environnemental du 24/09/2009) d'une part et, d'autre part, des recommandations de la **Commission Supérieure Technique de l'Image et du Son** (Cf Guide d'Assistance Technique pour la Conception, la Réalisation et l'Exploitation de salles de spectacles cinématographique), les objectifs acoustiques suivants sont retenus.

Les valeurs d'isolement et de niveaux résultants sont définis pour une durée de réverbération de référence de :

Tr = 0,5 sec

2.3.1 ISOLEMENT AUX BRUITS AERIENS ENTRE LOCAUX

Le tableau qui suit présente les valeurs d'isolement standardisé pondéré à respecter en fonction des locaux concernés : $D_{nT,A}$ en dB

Local d'émission	Local de réception	$D_{nT,A}$ en dB
Locaux fermés de la médiathèque (*)	Locaux fermés de la médiathèque (*)	40
Bureaux, salle de réunion	Bureaux, salle de réunion, médiathèque	40
Cafétéria	Locaux de la médiathèque	40
Cafétéria	Locaux de la médiathèque	40
Circulations et volumes ouverts (*)	Locaux fermés de la médiathèque, (*) salle de réunion	35
Circulations	Bureaux	33
Circulations	Autres locaux	30
Salle de cinéma	Salle de cinéma	65 (**)
Cabine de projection	Salle de cinéma	40
Autres locaux	Salle de cinéma	65
Circulations	Salle de cinéma	50

(*) Les grands volumes de la médiathèque sont considérés comme des espaces « ouverts ». L'« heure du conte » est intégré dans le volume ouvert de la médiathèque.

(**) voir détails par bande d'octave ci-dessous.

Les objectifs d'isolement entre les salles de cinéma seront les suivants (Isolement « brut ») [tolérance de +/- 3 dB] :

	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	(A)
Db (dB)	39	50	58.5	64	68.5	72	74	76	65

Plus la valeur est élevée plus l'isolement est performant.
Les valeurs d'isolement indiquées sont des minima à atteindre.

2.3.2 ISOLEMENT VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR

Les isolements à atteindre sont les suivants :

Local de réception	Objectif $Dn_{T,A,Tr}$ en dB
Locaux de la médiathèque, Bureaux	35
Salles de cinéma	50

Plus la valeur est élevée plus l'isolement est performant.
Les valeurs d'isolement indiquées sont des minima à atteindre.

2.3.3 NIVEAUX RESULTANTS DES BRUITS DE CHOCS

Il s'agit de niveaux résultants, dans le local étudié, du fonctionnement d'une machine à chocs normalisée positionnée dans le local d' « émission ».

Pour les locaux du projet (hors locaux techniques, stockage, circulations, etc), les niveaux de pression sonore résultants aux bruits de chocs ne doivent pas dépasser les valeurs suivantes :

- $L'n_{T,w} = 58$ dB

Plus la valeur est faible plus l'isolement est performant.
Les valeurs d'isolement indiquées sont des maxima à ne pas dépasser.

2.3.4 NIVEAUX RESULTANTS DE BRUITS D'EQUIPEMENTS

Les niveaux de pression sonore résultants du fonctionnement des équipements ne devront pas dépasser les valeurs suivantes :

Local de Réception	Objectif L_nAT [dB(A)]
Médiathèque	35 dB(A) et NR 30 (***)
Salles de cinéma	30 dB(A) et NR 25

(***)+ 3 dB(A) tolérée pour les bruits intermittents.

Le niveau sonore de bruit de fond dans les salles, tous équipements en service, ne devra pas dépasser la valeur de 30 dB(A), ainsi que les niveaux de pression par bande d'octave définis par la courbe NR25, à savoir [tolérance de +/- 3 dB] :

	Fréquences (Hz)								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Courbes NR25 en dB	72	55	43	35	29	25	22	19.5	18

Ces valeurs sont mesurées dans les zones d'implantation des fauteuils.

Par ailleurs, les équipements techniques devront également respecter la réglementation en matière de "bruits de voisinage". (cf 2.1)

2.3.5 REVERBERATION DANS LES LOCAUX

Le tableau suivant présente les objectifs de durée de réverbération à respecter par type de local:

Dénomination des locaux	Tr moyen de 500 à 2000 Hz (seconde)
Médiathèque, Bureaux, Réunions (***)	V<250m3 : 0,6<Tr<0,8 V>250m3 : 0,8<Tr<1,2
Salles de cinéma	Voir ci-dessous

Pour les salles de cinéma, es objectifs en termes de durée de réverbération (Tr en secondes) sont les suivants [tolérance de +/- 20 %] :

	Fréquences (Hz)							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Volume de la salle 75 places : environ 600 m ³	0.4 à 0.75	0.4 à 0.6	0.4 à 0.5	0.4	0.4	0.35 à 0.4	0.3 à 0.4	0.2 à 0.4
Volume de la salle 220 places : environ 1400 m ³	0.5 à 0.95	0.5 à 0.75	0.5 à 0.6	0.5	0.45 à 0.5	0.4 à 0.5	0.3 à 0.5	0.25 à 0.5

Ces valeurs sont mesurées dans les zones d'implantation des fauteuils.

Plus la valeur de « Tr » est élevée, plus la réverbération est importante.

NB : Il est à noter que les durées de réverbération **des volumes de la médiathèque** sont fortement conditionnées par l'ameublement et l'aménagement interne de ces grands espaces ouverts. Il appartiendra au Maître d'Ouvrage de compléter les traitements acoustiques mis en œuvre en sols, murs et plafonds, par le choix d'un mobilier adapté en matières, surfaces et positionnement.

Notamment, nous recommandons :

- pour le secteur « Enfants », la mise en place de nombreux rayonnages (avec livres), sièges, poufs, tapis de jeux, etc en mousse et tissus rembourrés pour une surface de l'ordre de **100 à 120m²** (surfaces « déployées »)
- pour le secteur « adultes », des sièges « rembourrés » et rayonnages pour une surface de l'ordre de **100 m²**
- **pour le secteur « BD » /« accueil »**, des sièges « rembourrés » et rayonnages pour une surface de l'ordre de **100 m²**

3. PRESCRIPTIONS GENERALES COMMUNES A TOUS LES CORPS D'ETAT

3.1 GENERALITES

Les prescriptions indiquées sont établies afin de satisfaire aux exigences réglementaires et du programme technique et afin d'apporter un confort acoustique adapté pour les utilisateurs.

Chaque entreprise devra observer toutes les prescriptions définies dans le présent document afin de satisfaire aux objectifs rappelés au chapitre 2, ainsi qu'aux exigences réglementaires.

Les paramètres et contraintes de conception et construction autre qu'acoustique intéressant les systèmes et matériaux préconisés devront être validés par l'ensemble des intervenants concernés avant la mise en œuvre.

D'une manière générale, les objectifs acoustiques sont définis en terme d'obligation de résultat. Les prescriptions du présent document sont des minima de qualité. Pour atteindre les résultats in situ, tous les entrepreneurs doivent coordonner leurs efforts et respecter les obligations particulières concernant les lots dont ils sont titulaires.

Chaque entreprise doit avoir le souci constant de la bonne exécution de ses travaux et le respect des travaux exécutés par les autres corps d'état. Dans ce but, chacun doit prendre toutes les précautions utiles, établir les garanties nécessaires et s'abstenir de faire quoi que ce soit, sous prétexte de simplifier sa tâche, qui dégrade les ouvrages des autres corps d'état ou puisse nuire à la performance et à la bonne finition de l'ensemble.

Notamment, tous les systèmes constructifs réalisant l'enveloppe du bâtiment ou la séparation entre locaux devront présenter une bonne étanchéité à l'air, pour les locaux faisant l'objet d'un objectif acoustiques (Cf 2 « Objectifs acoustiques »).

Chaque entreprise doit avoir conscience de l'importance qu'il faut attacher à toutes les prescriptions acoustiques du présent document.

En cas de doute ou de contradictions entre les spécifications acoustiques et d'autres contraintes (tenue structurelle, sécurité, pérennité, etc), l'entreprise devra faire valider la constitution et la mise en œuvre du système constructif par la Maîtrise d'œuvre et notamment, par le BE acoustique missionné.

Les entreprises devront fournir à la maîtrise d'œuvre, pour approbation, les notes de calcul ou procès verbaux d'essais justifiant les résultats prévisionnels en fonction des systèmes, matériaux et matériels proposés.

3.2 REGLES DE MISE EN OEUVRE

Les travaux devront être réalisés dans le respect absolu des Réglementations, Normes, DTU (Documents Techniques Unifiés), arrêtés municipaux, départementaux ou préfectoraux en vigueur, ainsi qu'au bon respect des règles de l'art.

Il est prévu qu'en cas de doute, d'omission ou de contradiction entre les spécifications contenues dans le présent document et le CCTP général d'une part ou les textes réglementaires, normatifs, Documents Techniques Unifiés,... d'autre part, dans tous les cas, les travaux devront suivre la règle la plus restrictive.

3.3 MARQUES

Les références aux marques précisées dans le présent document, pour les systèmes et matériaux, sont indicatives et représentent un niveau de prestation et de qualité minimum. D'autres systèmes et matériaux, équivalents, pourront être proposés à l'agrément du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre.

3.4 REGLEMENTATION, NORMES, CERTIFICATIONS ET LABELS

Les moyens de mise en œuvre ainsi que les systèmes et matériaux mis en œuvre et l'exécution des ouvrages devront être conformes aux prescriptions contenues dans les textes réglementaires et normes en vigueur, et notamment (liste non exhaustive) :

- Code de la construction et de l'habitation : article L111-4, L111-11 à L111-20, R111-1, R111-4, R111-4-1, R111-23-1 à R111-23-3.
- Loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit.
- Décret du 30 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.
- Arrêté du 23 Janvier 1997 : relatif aux bruits aériens émis dans l'environnement par les Installations classées pour la Protection de l'Environnement soumises à Autorisation
- Arrêté du 20 août 1985 : relatif aux bruits aériens émis dans l'environnement par les Installations classées pour la Protection de l'Environnement soumises à Déclaration
- Avis de la commission d'Etude du bruit du ministère de la Santé Publique du 21 juin 1963.
- Avis du Collège National des Experts Judiciaires en Acoustique du 27 janvier 1993.
- Art L.2212-2 du code général des collectivités territoriales
- Art R 48-5 du code de la santé publique
- Décret n°95-79 du 23 janvier 1995 relatif aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation
- Arrêté du 12 Mai 1997 relatif aux émissions sonores des engins de chantier
- Arrêté du 18 Mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments
- Arrêté du 23 juin 1978 : relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des bureaux ou recevant du public (article 6, 39 et 40).
- Code du travail : article R235-11.
- Circulaire du 6 mai 1988 : relative à l'application du décret n° 88-405 du 21 avril 1988 relatif à la protection des travailleurs contre le bruit.
- Décret n° 88-930 du 20 septembre 1988 : relatif aux dispositions applicables aux opérations de construction dans l'intérêt de l'hygiène et de la sécurité des travailleurs (insonorisation, installations sanitaires et restauration).
- Décret n° 2006-892 du 19 juillet 2006 relatif aux prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition des travailleurs aux risques dus au bruit et modifiant le code du travail
- NF S 30-010 : courbes NR d'évaluation du bruit.
- NF S 31-010 décembre 1996 : caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement. Méthodes particulières de mesurage.
- NF S 31-057 : vérification de la qualité acoustique des bâtiments (code d'essais).
- LABEL QUALITEL Millésime 2005 – Acoustique extérieure et Acoustique Intérieure
- CERTIFICATION H&E – référentiel Habitat et Environnement Millésime 2008 Thème 6 : Confort et santé - Garantie d'un confort acoustique intérieur comme extérieur
- CERTIFICATION HQE CERTIVEA

3.5 EXECUTION

Les entreprises devront fournir à la maîtrise d'œuvre, pour approbation, les notes de calcul ou procès verbaux d'essais justifiant les résultats prévisionnels en fonction des systèmes, matériaux et matériels proposés.

Les notes de calculs devront prendre en compte (et faire apparaître clairement) les incertitudes de calculs, ainsi que les incertitudes concernant les valeurs indiquées par le fournisseur du ou des matériau(x) ou matériel(s) concerné(s).

Toutes les modifications proposées par les entreprises devront être soumises à la maîtrise d'œuvre pour approbation, avant mise en œuvre.

Les matériaux, matériels ou systèmes proposés devront présenter une équivalence en terme de performance acoustique, mais également en terme de tenue mécanique, propriété physique, pérennité, résistance aux agents extérieurs (intempéries, tenue au feu, agression chimique éventuelle, etc), notamment en ce qui concerne les matériaux antivibratiles, isolants, absorbants ou résilients acoustiques.

De même, les procès-verbaux de mesures acoustiques en laboratoire ou in situ, devront être transmis à la maîtrise d'œuvre pour analyse et approbation. Ces procès-verbaux devront être récents et réalisés par un laboratoire national, en conformité aux normes en vigueur, et notamment (liste non exhaustive) :

- NF EN ISO 354 Septembre 2004 Acoustique - Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante
- NF EN ISO 11654 Juillet 1997 Acoustique - Absorbants pour l'utilisation dans les bâtiments - Évaluation de l'absorption acoustique.
- NF EN ISO 3822 Septembre 1999 Acoustique - Mesurage en laboratoire du bruit émis par les robinetteries et les équipements hydrauliques utilisés dans les installations de distribution d'eau –
- NF EN ISO 717 Août 1997 Acoustique - Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction. Parties 1 et 2
- NF EN ISO 140 Décembre 1997- Mars 2007- Acoustique - Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction Parties 1 à 18

Les procès-verbaux fournis doivent correspondre exactement aux matériels, matériaux et mise en œuvre des ouvrages du projet. Dans le cas contraire, un PV d'essai spécifique pourra être demandé par la Maîtrise d'œuvre (mesures en laboratoire ou sur locaux témoins).

3.5.1 CONTROLES ACOUSTIQUES

3.5.1.1 MESURES EN COURS DE CHANTIER

La maîtrise d'œuvre, pour la mise au point d'ouvrages particuliers et en l'absence de fourniture de procès verbaux d'essai en laboratoire, pourra faire exécuter des mesures acoustiques in situ, à la charge des entreprises concernées, en cours de chantier pour vérifier le respect des exigences réglementaires et des objectifs spécifiques au projet.

3.5.1.2 MESURES DE RECEPTION

Des mesures acoustiques in situ seront réalisées, en fin de chantier, en présence d'un représentant de la maîtrise d'œuvre, pour la vérification du respect des exigences réglementaires et des objectifs spécifiques au projet.

Le non-respect des objectifs ou de l'un quelconque des critères réglementaire sera un motif de refus des ouvrages pour non-conformité. Les entreprises concernées devront prendre toutes dispositions pour la mise en conformité de leurs prestations avant livraison du ou des bâtiments ou avant la fin des levées de réserves.

Dans le cas où des ouvrages auraient été refusés pour non-conformité, d'autres mesures acoustiques in situ seraient programmées après travaux. Les frais supplémentaires inhérents à cette situation et qui y sont liés seront à la charge des entreprises défailants, sous contrôle de la maîtrise d'œuvre.

3.5.2 METHODOLOGIE DE MESURES

Les différentes mesures in situ seront réalisées selon la méthodologie définie dans la série de normes NF EN ISO 140 relatives au mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction.

La réception des ouvrages portera sur les points suivants :

- durée de réverbération des locaux
- isolement intérieur entre locaux au bruit aérien
- niveau de bruit de choc
- isolement vis-à-vis du bruit de l'espace extérieur
- niveau de bruit engendré par les équipements techniques
- émergence dans le voisinage lors du fonctionnement des locaux

3.6 DEFINITION DES INDICATEURS

3.6.1 ISOLEMENT GLOBAL : " D_{NW} "

L'isolement normalisé " D_{nw} " est une valeur globale unique qui représente la performance d'isolement entre deux locaux (ou entre l'extérieur et un local).

L'isolement acoustique standardisé pondéré aux bruits aériens entre locaux est noté D_{nTA} et s'exprime en dB.

L'isolement acoustique standardisé pondéré aux bruits extérieurs est noté $D_{nTA,tr}$ et s'exprime en dB.

3.6.2 NIVEAU DE BRUIT DE CHOC " $L'_{nT,w}$ "

Une machine à chocs normalisée (norme NF S 31-052) est installée dans le local émission.

Le niveau de bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$ par bandes de tiers d'octave (100 - 5000 Hz) est obtenu à partir du niveau de pression sonore L_p mesurée dans le local réception et de la durée de réverbération de ce dernier selon l'expression suivante :

$$L_{nT} = L_p + 10 \log T / T_0 \text{ où } T_0 = 0,5 \text{ s.}$$

Ce niveau est corrigé du bruit de fond si nécessaire. Le niveau de bruit de choc $L'_{nT,w}$, déduit du L_{nT} , permet d'exprimer par une seule valeur en dB la performance de transmission du bruit de choc par un plancher.

3.6.3 TR OU DUREE DE REVERBERATION

Temps de réverbération ou durée de réverbération : notée " Tr ", cette valeur mesurée en secondes caractérise la décroissance temporelle de l'énergie sonore dans un local (Décroissance de 60 dB après l'interruption d'une source sonore).

3.6.4 R , R_w , R_{ROSE} , R_{ROUTE}

Indice d'affaiblissement acoustique noté " R ", cet indice caractérise les propriétés d'atténuation acoustique d'un élément de construction (mur, cloison, plancher, plafond, fenêtre, porte, etc.). Il est mesuré uniquement en laboratoire et ne prend en compte que la transmission directe d'un bruit aérien. Plus " R " est grand, plus l'élément a un affaiblissement acoustique élevé.

Indice unique « européen » : R_w (C ; C_{tr}) en dB

L'indice R_w est un indice unique « européen » se référant à une courbe « gabarit ». Il est associé à des indices « de correction » permettant de rapporter la valeur unique à un type de bruit :

- L'indice R_w+C se rapporte à un spectre d'émission de type Bruit Rose normalisé.
- L'indice R_w+C_{tr} se rapporte à un spectre d'émission de type Bruit Routier normalisé.

3.6.5 PERFORMANCE DES REVETEMENTS DE SOL AUX BRUITS D'IMPACT : ΔL

La valeur ΔL en dB(A) caractérise la performance acoustique d'un revêtement de sol ou d'une chape flottante aux bruits d'impacts testée en laboratoire avec une machine à choc normalisée en émission. Plus la valeur est élevée, plus le produit est performant.

Indice unique « européen » : ΔL_w en dB

3.6.6 COEFFICIENT D'ABSORPTION ACOUSTIQUE α_{SABINE}

Le coefficient d'absorption acoustique d'un matériau est caractérisé par le coefficient " α_{Sabine} " noté " α_s ", qui, est défini par le rapport entre la quantité d'énergie sonore absorbée par ce matériau et la quantité d'énergie incidente. Un coefficient " α_{Sabine} " de 0 signifie qu'aucune énergie n'est absorbée : toute l'énergie est réfléchiée. Les degrés d'absorption acoustique d'un matériau varient en fonction de la fréquence.

Indice unique « européen » : α_w

Valeur unique issue d'une courbe « gabarit »

3.6.7 ISOLEMENT NORMALISE $D_{N,EW}$

Isolement mesuré en laboratoire apporté par un élément placé dans une paroi et n'ayant pas de surface définie (exemple : entrée d'air ou coffre de volet roulant).

Indice unique « européen » : $D_{n_{ew}}$ (C ;C_{tr}) en dB

L'indice $D_{n_{ew}}$ est un indice unique « européen » se référant à une courbe « gabarit ». Il est associé à des indices « de correction » permettant de rapporter la valeur unique à un type de bruit :

- L'indice $D_{n_{ew}}+C$ se rapporte à un spectre d'émission de type Bruit Rose normalisé.
- L'indice $D_{n_{ew}}+C_{tr}$ se rapporte à un spectre d'émission de type Bruit Routier normalisé.

3.6.8 BRUITS RESIDUEL, AMBIANT, EMERGENCE

Bruit ambiant : bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

Bruit particulier : Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

Ce peut être, par exemple, un bruit dont la production ou la transmission est inhabituelle dans une zone résidentielle ou un bruit émis ou transmis dans une pièce d'habitation du fait du non-respect des règles de l'art de la construction ou des règles de bon usage des lieux d'habitation.

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

Ce peut être par exemple, dans un logement, l'ensemble des bruits habituels provenant de l'extérieur et des bruits intérieurs correspondant à l'usage normal des locaux et équipements.

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

4. LOT N°01 GROS ŒUVRE – FONDATIONS – TERRASSEMENTS - VRD

4.1 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ACOUSTIQUES

4.1.1 MURS DE FAÇADES EN BETON BANCHE OU PREFABRIQUE

Les murs extérieurs seront constitués :

- de voiles béton de 23 cm d'épaisseur minimum

Performance minimale : $R_{w+Ctr} = 61 \text{ dB}$

Localisation : Salles de cinéma, parkings en sous-sol.

- de voiles béton de 20 cm d'épaisseur minimum

Performance minimale : $R_{w+Ctr} = 57 \text{ dB}$

Localisation : Locaux techniques, autres locaux de la zone « Cinéma ».

- de voiles béton de 16 cm d'épaisseur minimum ou blocs maçonnés

Performance minimale : $R_{w+Ctr} = 45 \text{ dB}$

Localisation : Médiathèque

4.1.2 MURS INTERIEURS

Murs intérieurs béton banché (**épaisseur minimale 20 cm**) ou agglomérés de béton pleins (épaisseur minimale 20 cm) enduits sur au moins une face.

Performance minimale :

- $R_{w+C} = 62 \text{ dB}$

Localisation : Salles de cinéma sur locaux voisins et circulations.

Locaux fermés de la Médiathèque, Salle de réunion, cafétéria.

Locaux techniques.

Gaines d'ascenseurs et escaliers.

4.1.3 PLANCHERS BETON

4.1.3.1 Dallage

- Epaisseur minimum : **13 cm** sur terre plein
- **Désolidarisation périphérique** par mise en œuvre d'un résilient d'épaisseur minimale 15mm (ou vide de construction) : type laine minérale ou caoutchouc recyclé « Regupol » de BSW ou équivalent.

Le dallage ne sera pas lié aux éléments de structures (voiles, poteaux, escalier) de manière à ne pas transmettre les vibrations au sol vers les salles de cinéma. Tous les éléments de structure seront désolidarisés du dallage par la mise en œuvre du résilient (ou vide).

Localisation : Dallage bas des parkings

4.1.3.2 Plancher en dalle pleine ou pré-dalle

- Epaisseur minimum : **20 cm**

Performance minimale :

- $R_{w+c} = 62 \text{ dB}$
- $L_{nw} < 70 \text{ dB}$

Localisation : Planchers bas des locaux (hors salles de cinéma)

- Epaisseur minimum : **25 cm**

Performance minimale :

- $R_{w+c} \geq 67 \text{ dB}$
- $L_{nw} < 64 \text{ dB}$

Localisation : Plancher bas des salles de cinéma

4.1.3.3 Plancher en dalle alvéolée

- Masse surfacique minimale : **415 kg/m²**
- Epaisseur minimum : **26+ 6cm**

Performance minimale :

- $R_{w+Ctr} \geq 57 \text{ dB}$
- $L_{nw} < 80 \text{ dB}$

Avec isolation et couche de végétalisation (hors lot)

Localisation : Toitures des salles de cinéma

4.1.4 GRADINS BETON

- Gradins préfabriqués des salles de cinéma
- Epaisseur minimum : **25 cm (marches et contre-marches)**

Performance minimale :

- $R_{w+c} \geq 67 \text{ dB}$
- $L_{nw} < 64 \text{ dB}$

Montage antivibratile :

- Pose en **appui simple sur bandes antivibratiles** d'épaisseur minimale 50mm
- Type : Regufoam de BSW ou CDM d'Acousystem ou Sylomer d'Angst et Pfister ou équivalent
- Fréquence propre maximale : **12 Hz**
- L'étanchéité à l'air devra être assurée sur toute la périphérie des gradins (résilient continu).
- Aucune liaison rigide ne devra subsister entre la structure porteuse et les gradins. En cas de boulonnage, des rondelles souples devront être insérées pour assurer la désolidarisation complète.

Localisation : Gradins des salles de cinéma

4.1.5 ESCALIERS BETON

- Les escaliers en béton seront désolidarisés de la structure porteuse par la mise en œuvre d'un élément résilient en appuis bas et haut. Pas de fixations directes sur les murs latéraux

Montage antivibratile :

- Désolidarisation par mise en œuvre d'un élément porteur préfabriqué intégrant un matériau résilient,

- Type : Schöck Tronsole ou équivalent
- Aucune liaison rigide ne devra subsister entre la structure porteuse et les escaliers. En cas de boulonnage, des rondelles souples devront être insérées pour assurer la désolidarisation complète.
- Un vide de 15 à 20mm sera conservé entre les voiles béton et l'escalier

Localisation : Escaliers des salles de cinéma

4.1.6 SOCLES BETON

Les équipements vibrants sont positionnés sur des socles en béton armé positionnés sur plots antivibratiles ou matériau résilient.

Une laine minérale d'épaisseur inférieure à l'espace libre entre la sous-face du socle (en charge) et le plancher support sera mise en œuvre entre les plots.

Epaisseur minimale du socle : 15cm (à valider selon les contraintes de tenue mécanique)

Poids minimal : 1.5 fois le poids des équipements supportés

La laine minérale entre les plots aura une densité de 20 kg/m³ au maximum.

Performance :

Taux de filtrage minimal de : 98% à la fréquence d'excitation la plus basse

Epaisseur minimale du plot ou matériau résilient (hors charge): 50 mm

Les plots antivibratiles seront dimensionnés et fournis par l'entreprise chargée de l'installation de l'équipement traité.

Localisation : Socles des équipements vibrants des locaux techniques du R+1.

4.1.7 CHAPE FLOTTANTE

Chape ciment épaisseur : 80mm sur matériau résilient d'épaisseur minimale 25 mm

Chape flottante de performance au moins égale à :

- $\Delta L_w \geq 30$ dB
- **Type : Regupol ou Regufoam de BSW ou CDM d'Acousystem ou Sylomer d'Angst et Pfister ou équivalent**
- **Fréquence propre maximale : 12 Hz**

Matériau résilient périphérique d'épaisseur minimale 5mm

Localisation : Parties planes des salles de cinéma.

4.1.8 CANIVEAU A GRILLES

La grille du caniveau à l'entrée du parking sera posée sur bandes résilientes (élastomère ou polymère) permettant d'éviter les chocs aux passages de véhicules.

Matériau résilient périphérique d'épaisseur minimale 5mm

Localisation : Caniveau à l'entrée du parking au sous-sol.

4.1.9 PANNEAUX ABSORBANTS EN FOND DE COFFRAGE

Mise en œuvre de panneaux absorbants disposés en fond de coffrage pour les locaux suivants :

Ils devront être caractérisés par les performances minimales suivantes :

- Coefficient d'absorption : $\alpha_w \geq 0.9$

Performances minimales d'absorption α_s par bande d'octave :

F(Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
α_s	0.3	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9

- Indice d'amélioration de l'affaiblissement : $\Delta R_{w+C} \geq 0$ dB

Les panneaux pourront être de type DOMISOL COFFRAGE ou ROCKFEU SYSTEM de 80 ou 100 mm d'épaisseur.

Localisation :

Sous-face de dalle des locaux techniques. Surface équivalente à 100% de la surface au sol.

4.1.10 REBOUCHEMENTS

Toutes les ouvertures entre locaux ou vers l'extérieur devront être rebouchées : anciennes menuiseries non conservées, ouvertures de ventilation, anciens passages de gaines, conduits, etc
Les rebouchements seront réalisés :

- en maçonnerie (parpaings pleins, creux) avec finition au mortier
- en plâtrerie avec deux parements pleins et étanches et bourrages de laine minérale entre les deux
- par bourrage de laine minérale et finition au plâtre ou mortier pour les petites ouvertures (moins de 50mm)
- finition au silicone pour les petites ouvertures

4.1.11 TRAITEMENTS ANTI VIBRATOIRES

4.1.11.1 Désolidarisation des salles de cinéma

La structure de chacune des salles de cinéma sera indépendante l'une de l'autre (y compris pour les fondations), par la création d'un joint de dilatation entre la Grande Salle et la zone « Projection » avec retour le long de la circulation. (voir schéma page suivante)

Ce joint de dilatation devra être parfaitement exécuté, de manière à n'offrir aucun « point dur » (couleur de béton ou autre) entre les deux zones.

Les gradins des salles (et partie plane à l'avant des gradins) seront posées sur plots antivibratiles ou bandes résilientes de type « Regufoam » de BSW, « CDM » d'Acousystem, Sylomer de Angst et Pfister ou équivalent (voir 4.1.4)

Localisation : Salles de cinéma

4.1.11.2 Dallage du parking

Le dallage du parking sera désolidarisé de la structure du bâtiment (poteaux, voiles, escaliers, etc) par la mise en œuvre d'un élément résilient (bandes résilientes continues) d'épaisseur minimale 15mm

Localisation : totalité du dallage du parking

4.1.11.3 Désolidarisation des Escaliers

Mise en œuvre d'élément de désolidarisation (Cf 4.1.5)

Localisation : Escaliers des salles de cinéma

4.1.11.4 Préconisations de mise en œuvre des chapes/dalles flottantes sur plots

Les plots antivibratiles, « boîtes à ressorts » ou bandes résilientes devront être mis en œuvre selon les prescriptions du fabricant.

Le support devant recevoir les plots antivibratiles ou matériau résilient doit être de niveau, plan et propre, dépourvu d'aspérités ou de reliefs risquant de nuire à l'efficacité du système antivibratile ou de poinçonner le matériau résilient.

Les chapes flottantes sont réalisées après la mise en œuvre des cloisons et doublages.

Les chapes sont interrompues entre chaque salle (et par rapport aux circulations). Un résilient périphérique (épaisseur minimale 10mm) est mis en œuvre pour éviter tout contact avec les parois verticales, poteaux, marches ou autres éléments de la structure.

Procédure « type » de mise en œuvre de chape ou dalles flottantes sur bandes ou plots antivibratiles :

1°) Pose de la bande résiliente latérale périphérique sur tous les éléments verticaux (parois, façades, poteaux, etc). Bande autocollante ou sur adhésif double-face. Remontée du résilient au niveau du seuil de portes (pas de contact avec les planchers des circulations).

2°) Vérification de la planéité du sol support

3°) Pose des plots ou bandes antivibratiles selon le plan de calepinage du fournisseur. Mise à niveau à l'aide de cales d'épaisseur, si nécessaire.

4°) Pose de la laine minérale entre plots (le cas échéant)

5°) Pose du coffrage perdu. (le cas échéant).

6°) Pose de l'étanchéité (polyane) avec remontée périphérique contre la bande résiliente (dépassement important à prévoir)

7°) Coulage de la chape

8°) Finition. Découpe du surplus de polyane. Pose du revêtement. (Un revêtement de sol souple peut recouvrir en partie la bande périphérique pour la masquer).

9°) Mise en place d'un joint souple entre les plinthes et le revêtement de sol. Pose des plinthes.

10°) Vérification qu'aucun point rigide n'est en contact avec le plancher flottant.

4.2 SPECIFICATIONS GENERALES

Les éléments de maçonnerie et de gros œuvre doivent être parfaitement jointoyés entre eux et vis à vis des autres éléments constructifs (planchers, murs, menuiseries, etc).

Les trous de banches des voiles béton devront être rebouchés sur toute l'épaisseur à l'aide de cônes béton avec mortier en finition.

Les bétons devront être correctement vibrés, afin d'obtenir une bonne répartition dans tout le volume et notamment autour des incorporations électriques.

Les murs en maçonneries d'agglomérés devront être parfaitement jointoyés entre les éléments.

Les prises de courant, interrupteurs et toute incorporation devront être écartées d'au moins 20cm de part et d'autres d'un voile en béton banché et de 60cm pour une paroi maçonnée.

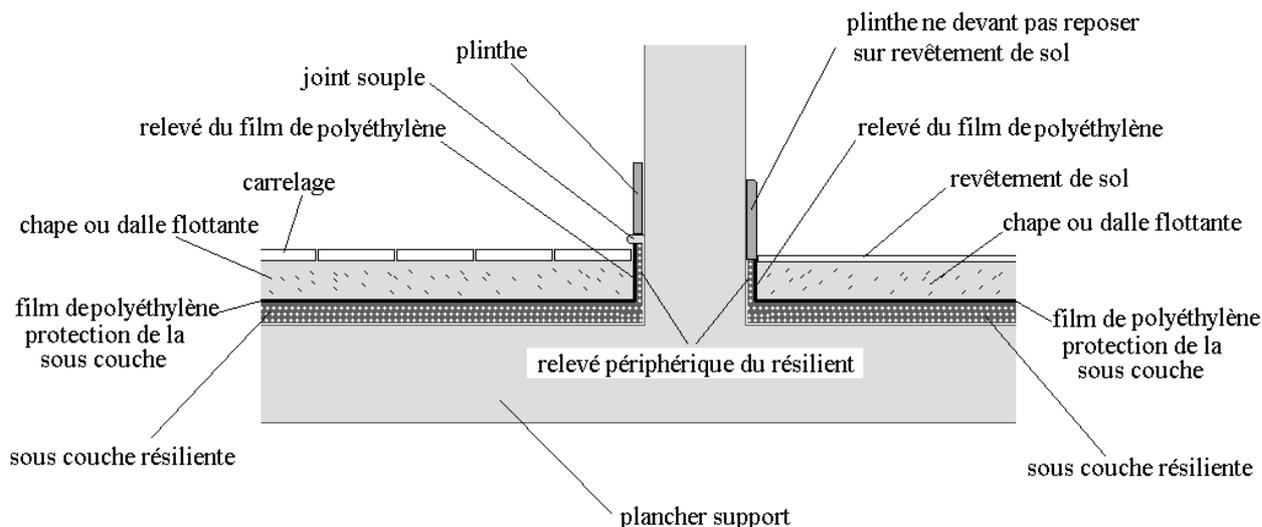
Dans les salles de cinéma, les éléments à la charge du présent lot devront être sélectionnés, conçus et mis en œuvre de manière à ne pas **générer de résonance ou vibrations pouvant nuire à l'utilisation du local**. Notamment, les éléments « légers » (tôle ou profils métalliques, etc) devront être alourdis par la mise en œuvre d'un matériau visco-élastique. Ces éléments seront assemblés entre eux ou sur d'autres supports en interposant des rondelles en caoutchouc ou autres montages souples permettant d'éviter qu'ils ne s'entrechoquent.

Localisation : Salles de cinéma

Chape flottante :

Les dispositions suivantes de mise en œuvre des chapes flottantes sont à respecter :

- Un **relevé périphérique** de la sous-couche résiliente ou d'une bande de matériau résilient devra être réalisé pour éviter tout contact entre la chape (et son revêtement de sol) et les murs, poteaux, escalier, socle ou tout autre élément lié à la structure du bâtiment. La jonction entre le relevé périphérique et la couche horizontale de résilient devra être jointoyée par un ruban adhésif ; un film de polyéthylène devra aussi être mis en place sur la couche de résilient épais et le relevé périphérique afin d'éviter toute coulure. De plus, un joint souple doit être présent sous les plinthes pour éviter tout contact rigide entre les plinthes et la chape flottante.



- **La présence d'aspérités et d'inégalités** du support de pose (dalle béton) est à éviter car ces dernières risquent de perforer la sous-couche ou créer une zone de compression localisée de l'isolant.
- Le mortier composant la chape ne doit pas pénétrer entre deux lés ou panneaux composant la sous-couche pour ne pas créer de liaisons ponctuelles entre la chape et la dalle support.
- La sous-couche sera continue. Sa pose en partie courante se fera après la pose du relevé périphérique,
- Les plinthes seront posées sans contact avec le carrelage ; le relevé de la sous-couche résiliente sera arasé au seuil des portes et masqué par une barre de seuil fixée d'un seul côté.
- Traversées de dalles : Pour les traversées de dalles, un fourreau en matériau résilient soigneusement ajusté au diamètre de la canalisation d'un diamètre légèrement supérieur à celui de la canalisation sera mis en œuvre autour des canalisations. Ce fourreau dépassera largement de chaque côté des surfaces finies. La finition sera réalisée à l'aide d'un mastic élastomère. En cas de traversées de dalles de plusieurs canalisations rapprochées, ce fourreau sera mis en place autour de chacune d'elles. Les canalisations seront ensuite prises dans un plot en béton réglé au niveau du sol fini ; les relevés de la sous-couche se faisant autour.
- **La chape flottante est réalisée indépendamment pour chaque local, après mise en œuvre des séparatifs entre locaux et est interrompue au droit des seuils de portes.**

Façades légères (type blocs de béton cellulaire ou équivalent) :

Pour des façades à isolation répartie (sans doublage thermique intérieur) en blocs de béton cellulaire, les séparatifs entre locaux (planchers et murs) doivent être encastrés dans la façade.

Pour des isolements requis entre locaux de $D_n, T_A = 50 \text{ dB}$ ou plus, les façades en blocs d'agglomérés de béton creux, en briques, blocs de béton cellulaire ou autres éléments légers, doivent être recoupées au droit des planchers ou séparatifs (encastrement dans la façade) ou faire l'objet d'un doublage intérieur (hors lot).

Localisation : **Locaux techniques**

4.3 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'entreprise titulaire du lot devra fournir les documents suivants à la maîtrise d'œuvre pour approbation :

- Rapports d'essais acoustiques justifiant de la composition et des performances d'atténuations aux bruits de chocs ΔL_w [en dB] des chapes flottantes.
- Descriptifs des traitements anti-vibratiles spécifiques : nature et efficacité des systèmes antivibratiles, (fréquence propre, taux de filtrage, épaisseurs, écrasement sous charge, etc), calepinage des plots anti-vibratiles, plans d'EXE, résistance à la compression, tenue dans le temps, etc

5. LOT N°2 CHARPENTE BOIS

5.1 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ACOUSTIQUES

5.1.1 TOITURE

Les toitures seront constituées d'une couverture « double-peau » avec isolant « souple ».

- Composition type (de bas en haut) :
 - Panneaux « sandwichs » avec parement bois d'épaisseur minimale 27mm et âme en polystyrène
 - Laine de roche : 60 mm minimum (hors lot)
 - Étanchéité bicouche élastomère (masse surfacique minimale : 7 kg/m²) (hors lot)
 - Végétalisation (suivant plans de toiture) (hors lot)
- **Performance minimale : $R_{w+Ctr} \geq 28dB$ (panneaux seuls)**
- **$R_{w+Ctr} \geq 35 dB$ (ensemble de la toiture Panneaux+ isolation+ étanchéité)**

Localisation : Médiathèque

NB : Le montage des panneaux devra être réalisé avec une parfaite étanchéité. Les raccords entre cloisons et toiture devront être réalisées avec une parfaite étanchéité.

5.2 SPECIFICATIONS GENERALES

L'étanchéité entre les différents éléments du système constructif doit être parfaitement réalisée, ainsi qu'avec le plancher support, les toitures, les murs , poteaux, etc

L'étanchéité à l'air des éléments décrits ci-dessus devra être soignée.

Les jonctions entre les éléments décrits ci-dessus et les éléments de toiture et les murs, devront être réalisées avec une bonne étanchéité à l'air.

5.3 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'entreprise titulaire du lot devra fournir les documents suivants à la maîtrise d'œuvre pour approbation :

- Rapports d'essais acoustiques : coefficient d'absorption des plafonds absorbants (ou sous-face de toiture).

6. LOT N°03 COUVERTURE –ETANCHEITE

6.1 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ACOUSTIQUES

Les toitures seront constituées d'une couverture « double-peau » avec isolant « souple ».

- Panneaux « sandwichs » avec parement bois d'épaisseur minimale 27mm et âme en polystyrène (hors lot)
 - Laine de roche : 60 mm minimum
 - Etanchéité bicouche élastomère (masse surfacique minimale : 7 kg/m²)
 - Végétalisation (suivant plans de toiture)
- **Performance minimale : $R_{w+Ctr} \geq 28dB$ (panneaux seuls)**
 - **$R_{w+Ctr} \geq 35 dB$ (ensemble de la toiture Panneaux+ isolation+ étanchéité)**

Localisation : Médiathèque

6.2 SPECIFICATIONS GENERALES

L'étanchéité entre les différents éléments du système constructif doit être parfaitement réalisée, ainsi qu'avec le plancher support.

Les laines minérales entrant dans la composition des systèmes décrits ci-dessus doivent être mises en place sur l'ensemble de la surface traitée.

Dans les salles de cinéma, les éléments à la charge du présent lot devront être sélectionnés, conçus et mis en œuvre de manière à ne pas **générer de résonance ou vibrations pouvant nuire à l'utilisation du local**. Notamment, les éléments « légers » (tôle ou profils métalliques, etc) devront être alourdis par la mise en œuvre d'un matériau visco-élastique. Ces éléments seront assemblés entre eux ou sur d'autres supports en interposant des rondelles en caoutchouc ou autres montages souples permettant d'éviter qu'ils ne s'entrechoquent.

Localisation : **Salles de cinéma**

6.3 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'entreprise titulaire du lot devra fournir les documents suivants à la maîtrise d'œuvre pour approbation :

- Composition et rapports d'essais acoustiques justifiant de l'indice d'affaiblissement R_{w+Ctr} [en dB] des couvertures

7. LOT N° 04 FAÇADE

Les éléments de façades (parements, doublages, bardages, etc) ne devront pas être à l'origine d'émissions sonores ou vibratoires.

Ces éléments devront être conçus, réalisés et mis en œuvre, afin d'éviter toute nuisance sonore pour le voisinage ou pour les utilisateurs des locaux du bâtiment et afin de ne pas dégrader les performances acoustiques des autres éléments du bâtiment (percements des parois supports, solidarisation d'éléments suspendus, etc).

8. LOT N°05 MENUISERIES EXTERIEURES – SERRURERIE

8.1 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ACOUSTIQUES

8.1.1 MURS RIDEAUX

Les murs rideaux présenteront une performance minimale de :

- $R_{w+Ctr} \geq 35 \text{ dB}$

Menuiseries avec double vitrage de type «44.1/12/10» avec feuilleté acoustique ou « triple vitrage asymétrique » ou équivalent

Localisation : Médiathèque, Bureaux, Exposition/Cafétéria

8.1.2 MENUISERIES EXTERIEURES

Les menuiseries extérieures devront posséder un indice d'affaiblissement au moins égal à :

- $R_{w+Ctr} \geq 35 \text{ dB}$

Ouvrants à frappe avec joints périphériques ou châssis fixes, avec double vitrage de type «44.1/12/10» avec feuilleté acoustique ou « triple vitrage asymétrique » ou équivalent.

Localisation : Médiathèque, Bureaux, Exposition/Cafétéria.

Escalier du cinéma.

8.1.3 PUIITS DE LUMIERE- VERRIERES

Les verrières et puits de lumière seront équipées de double-vitrage permettant d'atténuer les bruits d'impacts (pluie ou grêle).

L'indice d'affaiblissement minimal devra être de :

- $R_{w+Ctr} \geq 30 \text{ dB}$
- Niveau résultant aux bruits de pluie : $LiA \leq 55 \text{ dB(A)}$
(pluie forte- selon norme NF EN ISO 140-18)

Localisation : Médiathèque

- $R_{w+Ctr} \geq 35 \text{ dB}$
- Niveau résultant aux bruits de pluie : $LiA \leq 55 \text{ dB(A)}$
(pluie forte- selon norme NF EN ISO 140-18)
- Type : Double-vitrage avec feuilleté acoustique

Localisation : Escaliers sur « Cinéma »

8.1.4 LANTERNEAUX DE DESENFUMAGE ET TRAPPES D'AMENEE D'AIR

8.1.4.1 Lanterneaux de désenfumage des salles de cinéma

Les lanterneaux de désenfumage seront de type panneaux « double-peau » étanches avec isolant interne et costières isolées.

L'indice d'affaiblissement minimal devra être de :

- $R_{w+Ctr} \geq 40 \text{ dB}$

Localisation : Lanterneaux et trappes d'amenée d'air de désenfumage sur salles de cinéma.

8.1.4.2 Lanterneaux de désenfumage vitrés

Les lanterneaux de désenfumage seront de type « double-vitrage feuilleté » étanches avec costières isolées.

L'indice d'affaiblissement minimal devra être de :

- $R_{w+Ctr} \geq 37 \text{ dB}$

Localisation : Lanterneaux de désenfumage sur « escaliers de secours » des salles de cinéma.

8.2 SPECIFICATIONS GENERALES

Les épaisseurs de vitrage indiquées sont des minima de prestation. Dans tous les cas, les menuiseries devront présenter la performance d'isolement requise.

Cette performance correspond à l'ensemble menuisé. La performance du vitrage seul ne peut être représentative de l'ensemble.

8.2.1 ETANCHEITE ENTRE LES DIFFERENTS ELEMENTS DE L'ENVELOPPE DU BATIMENT

Il est indispensable que les éléments constitutifs de l'enveloppe du bâtiment soient mis en œuvre avec une parfaite étanchéité entre eux et vis à vis de la structure (murs, dalle, poteaux, refends, etc).

Pour cela, une attention particulière doit être apportée aux points suivants :

- Scellement des menuiseries dans la maçonnerie réalisé à l'aide de joints souples type silicone ou équivalent.
- Menuiseries extérieures parfaitement mises en jeu et présentant une parfaite étanchéité à l'air avec présence de joints, y compris, les ouvrants destinés à la sur-ventilation nocturne (joints comprimés en position fermée).
- Menuiseries de rénovation en pose étanche sur châssis conservés
- Ouvrants avec joints d'étanchéité correctement comprimés sur toute la périphérie.

8.2.2 RACCORDS CLOISON/FAÇADE

La liaison entre les cloisons séparatives et les façades filantes sera particulièrement étudiée de façon à minimiser les transmissions latérales.

Les façades filantes sont proscrites pour des isolements entre locaux de $Dn_{TA} = 50 \text{ dB}$ ou plus.

D'une manière générale, les têtes de cloisons doivent être raccordées aux façades au niveau de trumeaux.

Ce raccord devra être parfaitement jointoyé sur l'élément de façade par la mise en œuvre d'un joint résilient.

Dans tous les cas, les raccords entre façades et cloisons ou façade et poteaux doivent permettre de conserver les isolements entre locaux.

Dans le cas de façades légères filantes, l'élément de façade doit être interrompu entre deux locaux (montants intermédiaires au droit de la tête de cloison).

L'élément menuisé sur lequel la cloison est raccordé devra être constitué, au minimum, sur chaque parement :

- d'une tôle pleine (épaisseur minimale 10/10^e)
- d'un habillage en plaque de plâtre,
- ou d'une tôle pleine alourdie d'un matériau visco-élastique (10kg/m² minimum)

L'espace entre les deux parements sera bourrée en laine minérale de faible densité, d'épaisseur minimale 45mm

La surface apparente de cet élément de raccord ne devra pas excéder **0.5m²**.

Localisation: Raccords entre cloisons et menuiseries extérieures. **Bureaux de la Médiathèque. Réunion/ Atelier multimédia**

8.3 SERRURERIE/ METALLERIE

8.3.1 PORTES METALLIQUES

Les portes extérieures des locaux techniques devront posséder l'indice d'affaiblissement minimal suivant :

- $R_{w+Ctr} \geq 35 \text{ dB}$

Les portes seront étanches et à âme pleine avec joints périphériques

Localisation :

Portes extérieures des locaux techniques.

Portes extérieures et sur parkings des accès, issues de secours et escaliers de la zone « cinéma ».

8.3.2 LANTERNEAUX DE DESENFUMAGE ET TRAPPES D'AMENEE D'AIR

Les lanterneaux de désenfumage seront de type panneaux « double-peau » étanches avec isolant interne et costières isolées.

L'indice d'affaiblissement minimal devra être de :

- $R_{w+Ctr} \geq 40 \text{ dB}$

Localisation : Lanterneaux et trappes d'amenée d'air de désenfumage sur salles de cinéma.

8.3.3 PORTES DE GARAGES/ BOXS/ PARKINGS

Les portes métalliques de garages, parkings, coulissantes, basculantes, etc seront désolidarisées de la structure du bâtiment par l'interposition de matériaux résilients (plots caoutchoucs antivibratiles) sur les supports de rails et guides.

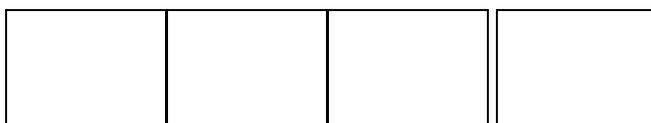
Localisation : Portes du parking en sous-sol

8.3.4 PARE-CHOCS

Le parking devra être équipé de pare-chocs sur toutes les parois verticales et poteaux.

Pare-chocs caoutchouc de type « Pargom » de Wattlez ou équivalent.

Localisation : places de parkings, voiles et poteaux dans les zones de circulations (voir illustrations ci-après)



8.4 SPECIFICATIONS GENERALES

Les portes devront être parfaitement mises en jeu. Les ouvrants devront mettre parfaitement en compression les joints d'étanchéité sur toute la périphérie.

Les jonctions entre les portes décrites ci-dessus et les cloisons ou murs, devront être réalisés avec une parfaite étanchéité à l'air.

Les portes devront être réalisées avec des joints étanches.

Le scellement des portes dans la maçonnerie devra être parfaitement étanche à l'air, à l'aide de joints souples type silicone ou équivalent.

Les portes seront équipées de butées souples et seront réglées de manière à ne pas générer de nuisances, lors de l'impact à la fermeture.

Dans les salles de cinéma, les éléments à la charge du présent lot devront être sélectionnés, conçus et mis en œuvre de manière à ne pas **générer de résonance ou vibrations pouvant nuire à l'utilisation du local**. Notamment, les éléments « légers » (tôle ou profils métalliques, etc) devront être alourdis par la mise en œuvre d'un matériau visco-élastique. Ces éléments seront assemblés entre eux ou sur d'autres supports en interposant des rondelles en caoutchouc ou autres montages souples permettant d'éviter qu'ils ne s'entrechoquent.

Localisation : Salles de cinéma

8.5 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'entreprise titulaire du lot devra fournir les documents suivants à la maîtrise d'œuvre pour approbation :

- Rapports d'essais des portes justifiant des performances d'affaiblissement acoustiques R_{w+Ctr} (en dB) et leur composition.
- Rapports d'essais des menuiseries extérieures justifiant des performances d'affaiblissement acoustiques R_{w+Ctr} (en dB) et la composition des vitrages,

9. LOT N° 06 CLOISONS – PEINTURE _ REVETEMENTS MURAUX-PLAFONDS

9.1 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ACOUSTIQUES

9.1.1 CLOISONS

9.1.1.1 CLOISONS – $R_w+C = 47$ dB

Les cloisons séparatives devront être de type:

- Cloisons à base de plaques de plâtre sur ossatures métalliques. Type : **98/48**. Composition : 2BA13/LM45/2BA13. Epaisseur : 98 mm.
- Performance minimale de la cloison : **$R_w+C = 47$ dB**

Localisation : Entre locaux courants : Travail de Groupe, Réunion/Atelier multimédia, bureaux, etc
Entre locaux courants et circulations

9.1.1.2 CLOISONS – $R_w+C = 50$ dB

Les cloisons séparatives devront être de type:

- Cloisons à base de plaques de plâtre sur ossatures métalliques. Type : **120/70**. Composition : 2BA13/LM70/2BA13. Epaisseur : 120 mm.
- Performance minimale de la cloison : **$R_w+C = 50$ dB**

Localisation :

9.1.1.3 CLOISONS A DOUBLE OSSATURE METALLIQUE – $R_w+C = 57$ dB

Les cloisons séparatives devront être de type :

- Cloisons à base de plaques de plâtre sur ossature décalée. Composition : 2BA13/LM45 /2BA13. Epaisseur : 120 mm.
- Performance minimale de la cloison : **$R_w+C = 57$ dB**

Localisation : cloisons des sanitaires sur autres locaux ou circulations, cloisons des sas d'accès aux salles de cinéma

9.1.1.4 CLOISONS VITREES

Les cloisons séparatives devront être de type :

- Cloisons vitrées sur ossature métallique. Double vitrage type 10/x/4. Ou Simple vitrage feuilleté acoustique
- Performance minimale de la cloison : **$R_w+C = 37$ dB**

Localisation : Cloisons des locaux fermés sur Médiathèque : Travail de groupe, Réunion, Heure du Conte et cloison vitrée de la cafétéria.

9.1.2 PAROIS « THX »

A l'arrière de l'écran de chaque salle, des parois « THX » seront réalisées, permettant d'insérer les enceintes de diffusion du son.

Ces parois présenteront la composition suivante :

- Parois en plaques de plâtre sur ossature métallique rigidifiée
- Un parement côté salle comprenant trois BA13 posés à joints alternés
- Un revêtement, **côté salle**, en laine minérale haute densité, d'épaisseur minimale 85mm revêtu d'une toile de verre ou d'un tissu tendu

- Une épaisseur de laine minérale surfacée d'un voile de verre, posée dans l'épaisseur de l'ossature, **côté « technique »**. Epaisseur minimale : 60mm

Localisation : « Murs » THX à l'arrière de l'écran des salles de cinéma.

9.1.3 CLOISONS DE GAINES TECHNIQUES

9.1.3.1 Cloisons à base de plaques de plâtre et isolant – $R_{w+C} \geq 47$ dB

Mise en œuvre de cloisons sur les gaines techniques comprenant :

- 2BA13 sur chaque parement,
- épaisseur de laine de roche de 50mm à 80 kg/m³
- Performance acoustique : **$R_{w+C} = 47$ dB**

Localisation : Gains techniques ayant 1 ou 2 faces visibles dans les salles de cinéma.

9.1.3.2 Cloisons à base de plaques de plâtre et isolant – $R_{w+C} \geq 42$ dB

Mise en œuvre de cloisons sur les gaines techniques comprenant :

- 1BA18 sur chaque parement,
- épaisseur de laine de roche de 50mm à 80 kg/m³
- Performance acoustique : **$R_{w+C} = 42$ dB**
- Exemple : cloison 84/48 avec laine minérale.

Localisation : Gains techniques dans les locaux de la médiathèque

Remarque particulière :

Les conduits techniques (et tuyauteries) devront être fixés sur les éléments maçonnés (masse surfacique supérieure à 200 kg/m²) et non sur des parois dites « légères » de manière à ne pas faire rayonner les parois supports. Ils devront être correctement désolidarisés de la paroi support à l'aide de colliers anti-vibratiles.

9.1.4 CLOISONS DES DESCENTES EP

Mise en œuvre de cloisons sur conduits EP, comprenant :

- 1BA13 sur chaque parement
- ossature métallique ou bois
- matelas de laine minérale de 45mm sur conduit EP

Performance minimale :

- **$R_{w+C} \geq 34$ dB**

Localisation : Locaux de la médiathèque (pas de gaines EP dans les salles de cinéma).

9.1.5 SOFFITES

Les soffites des gaines VMC et chutes d'eau dans les locaux seront composées comme suit, en fonction de leur position dans le logement :

- Chute d'eau en bureaux : 1 plaque de plâtre BA13 + 80 mm de laine minérale sur ossature métallique,
- Chute d'eau en salles de réunions : 2 plaques de plâtre BA13 + 80 mm de laine minérale sur ossature métallique,
- VMC : 2 plaques de plâtre BA13 + 80 mm de laine minérale sur ossature métallique,

9.1.6 PLAFOND ISOLANT

9.1.6.1 Plafond des sas

Mise en œuvre d'un plafond isolant sur ossature métallique composé de

- **2 plaques de plâtre BA13** montées en joints croisés
- **45 mm de laine minérale.**
- **2 plaques de plâtre BA13** montées en joints croisés

Localisation : Plafond des sas des salles de cinéma et des volumes fermés de la médiathèque (pour les zones où les cloisons ne sont pas réalisées toute hauteur).

9.1.7 DOUBLAGES

9.1.7.1 DOUBLAGE SUR OSSATURE

Les doublages seront réalisés en plaque de plâtre (2BA13) sur ossature métallique avec laine minérale 85mm.

- Performance minimale du doublage : $\Delta R_{w+c} = 17 \text{ dB}$ (référence béton 16 cm)

Localisation :

Local technique R+1 : Paroi sur salles de cinéma et cabines de projection

9.1.7.2 DOUBLAGE ISOLANT EN SOUS FACE DE DALLE

Complexe de doublage sous plancher comprenant deux plaques de plâtre 2BA13 et une épaisseur de laine minérale de 100 mm, sur ossature métallique.

Performance minimale :

- $\Delta R_{w+c} \geq 14 \text{ dB}$ (référence plancher en dalle béton 14 cm)

Localisation :

En sous-face de plancher et des gradins des salles de cinéma sur parkings, rampe d'accès et garage.

En sous-face des dalles basses des locaux techniques.

En sous-face de dalle haute (dalle alvéolée) du local technique R+1 (LT B).

9.1.8 RACCORDS CLOISON/FAÇADE

D'une manière générale, les têtes de cloisons doivent être raccordées aux façades au niveau de trumeaux.

Dans le cas contraire, le raccord doit être réalisé par un élément de type "cloison double-peau". Ce raccord devra être parfaitement jointoyé sur l'élément de façade par la mise en œuvre d'un joint résilient.

Composition :

- une plaque de plâtre BA18
- une épaisseur de laine minérale (45 mm)
- une plaque de plâtre BA18

Performance minimale :

- $R_{w+c} \geq \text{dB}$

Localisation : Séparatif de performance maximale $R_{w+c} = 47 \text{ dB}$

9.2 SPECIFICATIONS GENERALES

Les cloisons doivent être réalisées avec une parfaite étanchéité entre éléments de la cloison et vis-à-vis des planchers, murs, façades et autres cloisons.

Elles doivent être réalisées selon les spécifications des fabricants.

Les cloisons à double-ossature ou de performance supérieure ou égale à $R_{w+c} = 48 \text{ dB}$ devront reposer sur une bande résiliente.

Les étanchéités au sol doivent être réalisées par la mise en œuvre d'un mastic ou joint souple (type silicone).

Les jonctions entre les cloisons décrites ci-dessus et les menuiseries devront être réalisées avec une parfaite étanchéité à l'air.

Les traversées de parois entre locaux autres que circulation par des canalisations gaines et conduits devront être évitées.

Tous les percements de parois devront être parfaitement calfeutrés, ainsi que tous les passages de câbles au droit des parois en faux-plafonds.

Les prises de courant, interrupteurs et toute incorporation devront être telles que la distance minimale entre deux boîtiers soit de 60 cm.

Les cloisons doivent être réalisées "toute hauteur" jusqu'en sous-face de la dalle ou de la toiture.

Les raccords entre cloisons et toiture devront être réalisées avec une parfaite étanchéité, y compris au droit des retombées de poutres.

Les doublages en sous-face de plancher sont réalisés avant les faux-plafonds et reprennent la charge de ceux-ci.

Tous les faux-plafonds doivent être interrompus au droit des parois séparatives des locaux.

Les doublages de murs et façades doivent être interrompus au droit des parois séparatives entre locaux.

Les séparatifs entre locaux **sont continus et ne sont pas interrompus** par les cloisons de distribution ou par les cloisons sur circulations.

Les performances des cloisons dépendent des éléments les composant (plaques de plâtre, montants...) et d'une parfaite mise en œuvre (étanchéité, ...).

Les compositions des cloisons spécifiques proposées par les différents fabricants sont particulièrement optimisées pour obtenir une performance acoustique : plaques haute densité, montants « souples » ou plaques renforcées.

Les cloisons doivent être réalisées telles que prescrit par le fabricant et décrit dans le PV d'essai.

Tout élément extérieur à ces cloisons (encastrement d'équipements...) peut nuire à l'affaiblissement procuré par la cloison.

L'incorporation de montants, supportage ou autres éléments venant solidariser les deux parements est proscrite.

Les laines minérales entrant dans la composition des systèmes décrits ci-dessus doivent être mises en place sur l'ensemble de la surface traitée.

Elles ne doivent pas comporter de pare-vapeur du côté des parements perforés.

Les panneaux perforés ne devront pas être peints au pistolet, afin de ne pas altérer leurs performances d'absorption.

Les doublages thermiques (doublage des parois latérales ou flocage en sous-face de dalle) éventuellement ajoutés par rapport à la situation initiale ne devront pas diminuer les performances acoustiques du bâti. Ils devront être caractérisés par un indice d'amélioration de l'affaiblissement acoustique ΔR_{w+C} positif. **Ils seront à base de laine minérale ou de polystyrène élastifié ou autres isolants « souples » (pas de doublage à base de polystyrène expansé ou autre isolant rigide).**

Dans les salles de cinéma, les éléments à la charge du présent lot devront être sélectionnés, conçus et mis en œuvre de manière à ne pas **générer de résonance ou vibrations pouvant nuire à l'utilisation du local**. Notamment, les éléments « légers » (tôle ou profils métalliques, etc) devront être alourdis par la mise en œuvre d'un matériau visco-élastique. Ces éléments seront assemblés entre eux ou sur d'autres supports en interposant des rondelles en caoutchouc ou autres montages souples permettant d'éviter qu'ils ne s'entrechoquent.

Localisation : Salles de cinéma

9.3 PLAFONDS SUSPENDUS

9.3.1 PLAFOND EN PLAQUES DE PLATRE PERFOREES

- Dalles de plâtre perforées devant 80 mm de laine minérale **sans pare-vapeur**
- Ossature métallique suspendue
- Plénum de 300 mm minimum
- Taux de perforation : 16%
- Performance d'absorption acoustique :

Les coefficients d'absorption α_s devront présenter les valeurs suivantes (+/- 20%) :

	Fréquences (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
α_s	0.55	0.70	0.60	0.50	0.40	0.35

Type : Gyptone Quattro de BPB Placo ou équivalent

Localisation et surface minimale : Salles de cinéma. Totalité de la surface du plafond.

9.3.2 DALLES DE FIBRES MINERALES OU PLAQUES DE PLATRE PERFOREES

Dalles de fibres ou de laine minérales sur ossature métallique.

Composition :

- Dalles de fibres ou laine minérales surfacées d'un voile de verre ou d'une peinture micro-poreuse **sans pare-vapeur**
- Ossature métallique suspendue
- Plénum de 100 mm minimum

Ou :

- Dalles de plâtre perforées devant 75 mm de laine minérale
- Ossature métallique suspendue
- Plénum de 100 mm minimum
- Taux de perforation : 16%

- Performance d'absorption acoustique : $\alpha_w \geq 0.70$

Les coefficients d'absorption α_s devront présenter les valeurs minimales suivantes :

	Fréquences (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
α_s	0.20	0.30	0.70	0.80	0.80	0.75

Localisation et surface minimale : Bureaux, Préparation des ouvrages, Réunion, Salle de détente. Hall d'accueil du cinéma. Circulations, Escaliers. 100% de la surface au sol

9.3.3 DALLES DE FIBRES MINERALES – FORTE ABSORPTION

Dalles de fibres ou de laine minérales sur ossature métallique.

Composition :

- Dalles de fibres ou laine minérales surfacées d'un voile de verre ou d'une peinture micro-poreuse

- Ossature métallique suspendue
- Plénum de 100 mm minimum

- Performance d'absorption acoustique : $\alpha_w \geq 0.95$

Les coefficients d'absorption α_s devront présenter les valeurs minimales suivantes :

	Fréquences (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
α_s	0.30	0.70	0.90	0.90	0.90	0.90

Localisation et surface minimale :

Cabine de projection. Surface minimale : 100% de la surface au sol

Sas d'accès aux salles de cinéma. Surface minimale : 100% de la surface au sol

Escaliers de secours des salles de cinéma (sous-face des volées et paliers) : 100% de la surface au sol

9.3.4 PLAFOND TENDU

9.3.4.1 Plafond lumineux

Plafonds « lumineux » constitués de deux membranes dont une (membrane inférieure) micro-perforée, de type « Micro-Acoustic » de Barrisol ou équivalent.

Performance d'absorption acoustique : $\alpha_w \geq 0.5$

Les coefficients d'absorption α_s devront présenter les valeurs minimales suivantes :

	Fréquences (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
α_s	0.10	0.40	0.40	0.40	0.20	0.10

Localisation et surface minimale :

Volumes « fermés » de la médiathèque : Travail de groupe, Réunion/Multimédia, Heure du conte.
Surface équivalente à 100 % de la surface au sol.

9.3.4.2 Plafond tendu sous laine minérale

Plafond tendu avec membrane perforée, sous laine minérale 40mm de type « ACOUSTICS MAXIPERF avec isolant » de Barrisol ou équivalent.

Performance d'absorption acoustique : $\alpha_w \geq 0.9$

Les coefficients d'absorption α_s devront présenter les valeurs minimales suivantes :

	Fréquences (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
α_s	0.20	0.40	0.80	0.75	0.80	0.70

Localisation et surface minimale :

Volumes « ouverts » de la médiathèque : **380 m²**

- **160 m²** dans le « secteur enfant »

- **140 m²** dans le « secteur adulte »

- **80 m²** dans le volume "bas" (Banque "Prêt/retour" "Espace BD")

Cafétéria : 40 m² répartis en plafond

9.3.5 PANNEAUX MURAUX ABSORBANTS

9.3.5.1 Panneaux en fibres de bois sur laine minérale

Panneaux muraux en fibres de bois sur laine minérale ou laine minérale surfacée.

Composition :

- Panneaux de fibres de bois sur âme en laine minérale
ou laine minérales surfacées d'un voile de verre ou d'un tissu tendu
- Epaisseur : 100mm (fibres de bois 50mm sur laine minérale 50mm)
- Ossature métallique ou fixation mécanique « directe »

Performance d'absorption acoustique : $\alpha_w \geq 0.9$

Les coefficients d'absorption α_s devront présenter les valeurs minimales suivantes :

	Fréquences (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
α_s	0.40	0.90	0.90	0.90	0.80	0.90

Type « Fibrafutura Roc » de Knauf ou équivalent

Localisation et surface minimale : Salles de cinéma

Grande Salle : 290 m².

Paroi du fond à l'arrière de sièges, toute hauteur : 50m²

Mur THX, toute hauteur : 70 m²

Parois latérales, partie haute: 170 m²

Petite Salle : 290 m².

Paroi du fond à l'arrière de sièges, toute hauteur : 50m²

Mur THX, toute hauteur : 70 m²

Parois latérales, partie haute: 170 m²

Parois de l'escalier de secours des salles de cinéma : 50m²

Cabine de projection : 25m²

9.3.5.2 Panneaux en laine minérale surfacée

Panneaux muraux en laine minérale surfacée.

Composition :

- Panneaux de laine minérales surfacées d'un voile de verre ou d'une peinture micro-poreuse
- Epaisseur : 40 à 50mm
- Ossature métallique

Performance d'absorption acoustique : $\alpha_w \geq 0.9$

Les coefficients d'absorption α_s devront présenter les valeurs minimales suivantes :

	Fréquences (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
α_s	0.20	0.40	0.80	0.85	0.80	0.85

Type « Wall Panels » d'Ecophon ou équivalent

Localisation et surface minimale :

Préparation des ouvrages, partie haute (15m² minimum)

Salle de réunion D22 (4 m² minimum)

Salle de réunion/Atelier multimédia O.11 (35 m²)

Travail de groupe O.12 (20 m²)

Heure du conte (35 m²)

9.4 SPECIFICATIONS GENERALES

Tous les faux plafonds doivent être interrompus au droit des parois séparatives des locaux. Les panneaux perforés ne doivent pas être peints au pistolet (uniquement au rouleau).

Les laines minérales entrant dans la composition des systèmes décrits ci-dessus doivent être mises en place sur l'ensemble de la surface traitée.

Elles ne doivent pas comporter de pare-vapeur du côté des parements perforés.

Dans les salles de cinéma, les éléments à la charge du présent lot devront être sélectionnés, conçus et mis en œuvre de manière à ne pas **générer de résonance ou vibrations pouvant nuire à l'utilisation du local**. Notamment, les éléments « légers » (tôle ou profils métalliques, etc) devront être alourdis par la mise en œuvre d'un matériau visco-élastique. Ces éléments seront assemblés entre eux ou sur d'autres supports en interposant des rondelles en caoutchouc ou autres montages souples permettant d'éviter qu'ils ne s'entrechoquent.

Localisation : **salles de cinéma**

9.5 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'entreprise titulaire du lot devra fournir les documents suivants à la maîtrise d'œuvre pour approbation :

- Rapports d'essais des cloisons séparatives justifiant de l'indice d'affaiblissement acoustique R_{w+C} [en dB],
- Rapports d'essais acoustiques justifiant du coefficient d'absorption des faux-plafonds et panneaux muraux (α_w et α_s par bande de fréquences) et plans de détails et d'implantation des panneaux muraux absorbants
- Composition et rapports d'essais acoustique justifiant des performances acoustiques ΔR_{w+Ctr} et ΔR_{w+C} [en dB] des doublages,
- Composition des trappes de visite,
- Composition des soffites et gaines techniques,

10. LOT N°07 REVETEMENTS DE SOLS SOUPLES

10.1 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ACOUSTIQUES

Afin de limiter la transmission des bruits d'impact vers les locaux voisins, les revêtements de sol devront comporter une sous-couche résiliente.

Performance minimale :

- $\Delta L_w = 20$ dB

Localisation :

Salles de cinéma (textile) , Cabine de projection, Hall d'accueil, bureau, circulations et escaliers du cinéma.

Tous locaux de la Médiathèque.

Pour les **salles de cinéma et les volumes ouvertes de la médiathèque** , les revêtements de sol seront de type « Moquette » et devront présenter une performance d'absorption acoustique minimale de :

Performance d'absorption acoustique : $\alpha_w \geq 0.1$

Les coefficients d'absorption α_s devront présenter les valeurs minimales suivantes :

Fréquences (Hz)

	125	250	500	1000	2000	4000
α_s	0.01	0.02	0.05	0.14	0.30	0.30

Localisation et surface minimale :

Salles de cinéma et sas d'accès (totalité de la surface au sol)

Médiathèque : Secteurs « Enfants », « Adultes » et « BD », salle de réunion/multimedia, Travail de Groupe, Heure du conte.

10.2 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'entreprise titulaire du lot devra fournir les documents suivants à la maîtrise d'œuvre pour approbation :

- Rapports d'essais acoustiques justifiant des performances d'atténuations aux bruits de chocs ΔL_w [en dB] des revêtements de sols souples.
- Rapports d'essais acoustiques justifiant des performances d'absorption des revêtements de sols absorbants : α_w et α_s par bande de fréquences

11. LOT N°08 CARRELAGE – FAÏENCE

11.1 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ACOUSTIQUES

Afin de limiter la transmission des bruits d'impact vers les locaux voisins, les revêtements de sol devront être posés sur une sous-couche résiliente.

Performance minimale :

- $\Delta L_w = 18 \text{ dB}$

Localisation :

Sanitaires publics et vestiaires.

Dans le cas de carrelages scellés, la sous-couche résiliente sera positionnée sous la chape.

Exemples : Assour Chape 19 de SIPLAST, Fibrarken de ARKEN, Velaphone Confort de SOPREMA ou techniquement équivalent.

Dans le cas de carrelages collés, la sous-couche résiliente sera positionnée sous les carreaux.

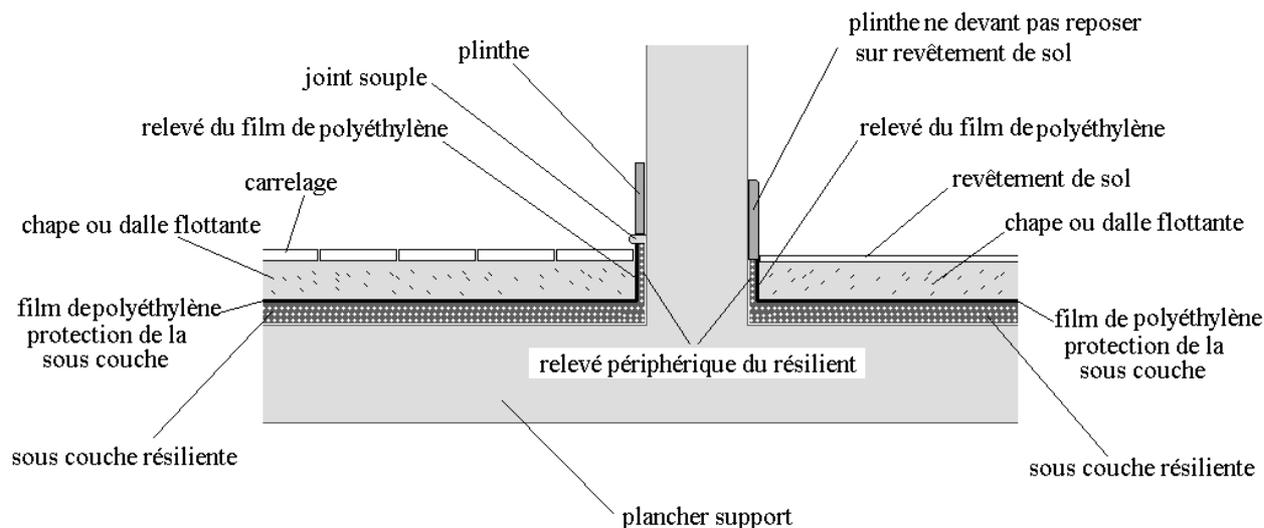
Exemples : Soukaro 3R de SIPLAST, Cermiphonik de DESVRES, Fermacoustic 2 de WEBER et BROUTIN, Lankophonik de PAREXLANKO.

Les sous-couches acoustiques des carrelages devront être agréées CERQUAL.

Dispositions particulières – Carrelages scellés sur chape :

Pour une efficacité optimale des chapes flottantes, les dispositions suivantes de mises en œuvre des chapes flottantes sont à respecter :

- Un **relevé périphérique** de la sous-couche résiliente ou d'une bande de matériau résilient devra être réalisé pour éviter tout contact entre la chape (et son revêtement de sol) et les murs, poteaux, escalier, socle ou tout autre élément lié à la structure du bâtiment.
La jonction entre le relevé périphérique et la couche horizontale de résilient devra être jointoyée par un ruban adhésif ; un film de polyéthylène devra aussi être mis en place sur la couche de résilient épais et le relevé périphérique afin d'éviter toute coulure.
De plus, un joint souple doit être présent sous les plinthes pour éviter tout contact rigide entre les plinthes et la chape flottante.



- **La présence d'aspérités et d'inégalités** du support de pose (dalle béton) est à éviter car ces dernières risquent de perforer la sous-couche ou créer une zone de compression localisée de l'isolant.
- Le mortier composant la chape ne doit pas pénétrer entre deux lés ou panneaux composant la sous-couche pour ne pas créer de liaisons ponctuelles entre la chape et la dalle support.
- La sous-couche sera continue. Sa pose en partie courante se fera après la pose du relevé périphérique,
- Les plinthes seront posées sans contact avec le carrelage ; le relevé de la sous-couche résiliente sera arasé au seuil des portes et masqué par une barre de seuil fixée d'un seul côté.
- Traversées de dalles : Pour les traversées de dalles, un fourreau en matériau résilient soigneusement ajusté au diamètre de la canalisation d'un diamètre légèrement supérieur à celui de la canalisation sera mis en œuvre autour des canalisations. Ce fourreau dépassera largement de chaque côté des surfaces finies. La finition sera réalisée à l'aide d'un mastic élastomère. En cas de traversées de dalles de plusieurs canalisations rapprochées, ce fourreau sera mis en place autour de chacune d'elles. Les canalisations seront ensuite prises dans un lot en béton réglé au niveau du sol fini ; les relevés de la sous-couche se faisant autour.

11.2 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'entreprise titulaire du lot devra fournir les documents suivants à la maîtrise d'œuvre pour approbation :

- Rapports d'essais acoustiques justifiant des performances d'atténuations aux bruits de chocs ΔL_w [en dB].

12. LOT N°09 MENUISERIES INTERIEURES BOIS

12.1 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ACOUSTIQUES

12.1.1 PORTES

Les différentes portes devront être caractérisées par les performances d'affaiblissement suivantes :

12.1.1.1 Portes $R_w+C = 45$ dB

Porte à âme pleine avec isolant interne et joints périphériques 4 côtés
 Epaisseur minimale des vantaux 60mm
 Type « Phoniplus 45 » de Doortal ou équivalent

- **Performance minimale : $R_{w+c} \geq 45$ dB**

Localisation : Portes des salles de cinéma sur escaliers

12.1.1.2 Portes $R_{w+C} = 38$ dB

Porte à âme pleine avec joints périphériques 4 côtés

- **Performance minimale : $R_{w+c} \geq 38$ dB**

Localisation : Portes entre bureaux, entre salle de réunions et circulations, entre Travail de groupe et Réunion. Portes d'accès aux locaux « Travail de groupe » et « Réunion/Multimédia ». Porte d'accès à la régie. Porte entre cafétéria et Médiathèque. Porte du local technique.

12.1.1.3 Portes $R_{w+C} = 35$ dB

Porte à âme pleine avec joints périphériques 4 côtés.

- **Performance minimale : $R_{w+c} \geq 35$ dB**

Localisation : Portes des sas d'accès aux salles de cinéma (sur salle et sur circulations)

12.1.1.4 Portes $R_{w+C} = 32$ dB

Porte à âme pleine avec joints périphériques 4 côtés.

- **Performance minimale : $R_{w+c} \geq 32$ dB**

Localisation : Portes des bureaux sur circulations. Porte entre hall d'accueil et cafétéria.

12.1.2 CHASSIS VITRES

12.1.2.1 Hublot de projection

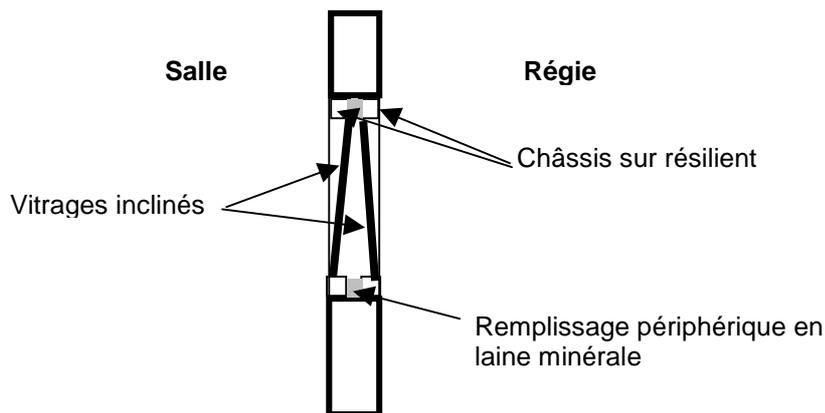
Double-Châssis vitré dont la composition et les performances acoustiques sont les suivantes :

- Performance minimale : $R_{w+c} \geq 42 \text{ dB}$
- Composition : Double-châssis comprenant deux simples vitrages Anti-reflet ep : 8 et 10mm type « Amiran Optiwhite » de SCHOTT ou techniquement équivalent inclinés de 8° à 10° , par rapport à la vertical, selon le schéma ci-après.
- Chaque châssis est fixé indépendamment sur le séparatif avec interposition d'un matériau résilient.
- Espacement minimal entre vitrage : 100 mm (au point haut)
- L'espace périphérique entre les deux vitres est revêtu d'un matériau absorbant (laine de roche surfacée, ep 50mm minimum).
- Les huisseries du hublot de projection devront être parfaitement étanches.

Localisation : hublot de projection sur salles de cinéma

Surface maximale : $0.8 \times 0.9 \text{ m}^2$

Schéma de principe « hublot de projection » :



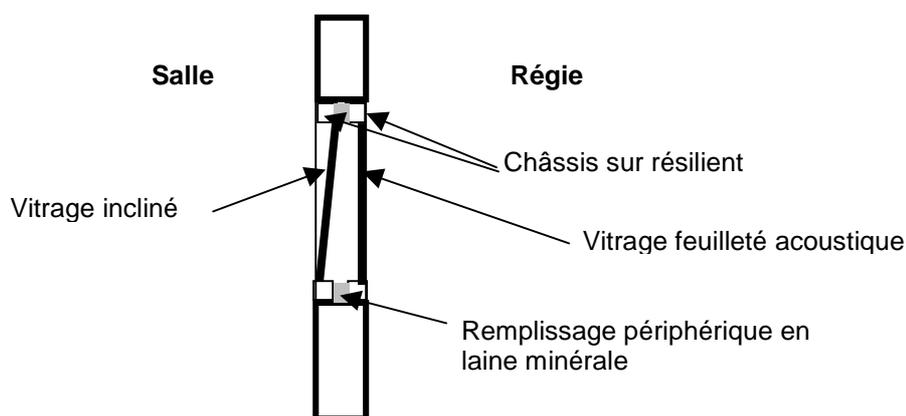
12.1.2.2 Châssis « Opérateur » fixes

Châssis vitrés dont la composition et les performances acoustiques sont les suivantes :

- Performance minimale : $R_{w+C} \geq 42 \text{ dB}$
- Composition : Double châssis indépendants avec :
 - un vitrage ep 10mm anti-reflet type « Amiran Optiwhite » de SCHOTT ou techniquement équivalent, incliné, côté salle
 - un simple vitrage feuilleté « acoustique » 44.2mm vertical, côté Cabine
- Le vitrage côté salle sera incliné de 8°, par rapport à la vertical, selon le schéma ci-après.
- Chaque châssis est fixé indépendamment sur le séparatif avec interposition d'un matériau résilient.
- Espacement minimal entre vitrage : 100 mm (au point haut)
- L'espace périphérique entre les deux vitres est revêtu d'un matériau absorbant (laine de roche surfacée, ep 50mm minimum).
- Les huisseries devront être parfaitement étanches.

Localisation : Châssis « Opérateur » des cabines de projection sur salles de cinéma.
Surface maximale : 1.4*0.9m²

Schéma de principe « châssis Opérateur » :



12.1.2.3 Châssis vitrés $R_{w+C} = 38 \text{ dB}$

Châssis vitrés dont la composition et les performances acoustiques sont les suivantes :

- **Performance minimale : $R_{w+C} \geq 38 \text{ dB}$**
- Composition : Vitrage feuilleté acoustique 44.2 d'épaisseur minimale 10mm sur châssis étanche

Localisation : entre escaliers et cabine de projection

12.1.2.4 Châssis vitrés $R_{w+C} = 33 \text{ dB}$

Châssis vitrés dont la composition et les performances acoustiques sont les suivantes :

- **Performance minimale : $R_{w+C} \geq 32 \text{ dB}$**
- Composition : Vitrage d'épaisseur minimale 8mm

Localisation : Entre escaliers et bureau. Entre circulations et bureaux sur châssis étanche

12.1.3 TRAPPES DES GAINES TECHNIQUES

Les trappes de visite auront une masse surfacique d'au moins 25 kg/m² + laine de verre et joints isophoniques. Elles ne devront pas être situées dans les pièces principales.

Leur surface sera inférieure à 0.25 m².

Performance minimale : $R_{w+C} = 33 \text{ dB}$

Les trappes des gaines techniques seront constituées de panneaux d'agglomérés de bois d'épaisseur minimale 30mm revêtue intérieurement (côté gaine) d'une épaisseur de laine minérale rigide de 45mm. Les trappes seront implantées dans des cadres bois avec joints périphériques comprimés lors de la fermeture de la trappe.

Localisation : trappes d'accès des gaines techniques

12.1.4 HABILLAGE EN PANNEAUX DE BOIS PERFORE

12.1.4.1 Panneaux muraux de la médiathèque :

Mise en œuvre de panneaux de bois perforés ou rainurés sur laine minérale en habillage mural

- Parements bois, perforé ou rainuré sur laine minérale,
- Epaisseur de laine minérale minimale : 60 mm (ou feutre 10mm)
- Taux de perforation minimal : 15%

Performance acoustique minimale : $\alpha_w \geq 0.90$

F(Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alpha s	0.20	0.50	0.90	0.90	0.90	0.60

Type : Artphony « OB9-42 avec feutre 10mm » de Belipa ou équivalent

Localisation et surface minimale :

Cafétéria/exposition : **100 m² minimum**

Grands volumes ouverts de la médiathèque : (260 m²)

Secteur « Enfant » : **135 m² minimum**

Secteur « Adultes » : **110 m² minimum**

Autres secteurs : **15 m² minimum**

12.1.4.2 Panneaux muraux des salles de cinéma :

Mise en œuvre de panneaux de bois perforé ou rainuré ou lames de bois ajourées sur laine minérale en habillage mural

- Parements bois, perforé ou rainuré ou , lames de bois ajourées, sur laine minérale,
- Epaisseur de laine minérale minimale : 20 à 60 mm.
- Epaisseur de plenum minimale : 100 à 200mm.

Performance acoustique (+/- 20%) :

F(Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alpha s	0.45	0.70	0.70	0.65	0.50	0.40

Types :

- Lames de bois de largeur 92mm, épaisseur 15mm, espacées de 19mm sur laine minérale 20mm avec plenum 150mm, de **Hunter Douglas** ou équivalent

Ou

- Panneaux rainurés Type « OB8-98 », rainures de L : 98mm, entraxes de 32mm (entre lignes de rainures) et espacement de 52mm, laine minérale de 60mm avec plenum de 100mm, de **Belipa** ou équivalent

Ou

- Panneaux rainurés Type « Aria » 12/4 M-perf :7.5% ou 28/4 M -9.3% ou Type 13/3 M-perforation : 12%, avec Laine minérale 30mm dans Plenum de 150mm de **Topakustik** ou équivalent.

Ou

- Panneaux perforés (perforations rondes 8mm ou oblongues 6*40mm), taux de perforation 18% avec laine minérale de 60mm dans Plenum de 100mm de **Obersound** ou équivalent.

Localisation et surface minimale :

Salles de cinéma : (Deux parois latérales en partie basse, jusqu'à h/sol : 1.5 m environ)

Grande salle : 60 m²

Petite salle : 40 m²

12.1.4.3 Cloisonnettes absorbantes sur pieds :

Mise en œuvre de cloisonnettes sur pieds en panneaux de bois perforé ou rainuré sur laine minérale.

- Parements bois, perforé sur laine minérale,
- Epaisseur de laine minérale minimale : 60 mm.
- Taux de perforation minimal : 20%

Performance acoustique minimales :

F(Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alpha s	0.20	0.40	0.80	0.80	0.80	0.50

Type : Clastra Opus de Bessière ou équivalent

Localisation et surface minimale :

Cafétéria : 20 m² de surfaces apparentes soit, par exemple, 4 cloisonnettes de 2m*1.5m (2 faces absorbantes)

12.2 SPECIFICATIONS GENERALES

Les portes seront à âme pleine avec joints périphériques.

Les menuiseries devront être réalisées avec des joints étanches.

Les portes devront être parfaitement mises en jeu. Les panneaux de portes devront mettre parfaitement en compression les joints d'étanchéité sur toute la périphérie de la porte.

Les jonctions entre les blocs portes acoustiques décrits ci-dessus et les cloisons ou murs, devront être réalisés avec une parfaite étanchéité à l'air.

Le scellement des menuiseries dans la maçonnerie devra être parfaitement étanche à l'air, à l'aide de joints souples type silicone ou équivalent.

Les laines minérales ne devront pas comporter de pare-vapeur du côté des perforations.

Les panneaux perforés ne devront pas être peints au pistolet, afin de ne pas altérer leurs performances d'absorption.

Dans les salles de cinéma, les éléments à la charge du présent lot devront être sélectionnés, conçus et mis en œuvre de manière à ne pas **générer de résonance ou vibrations pouvant nuire à l'utilisation du local**. Notamment, les éléments « légers » (tôle ou profils métalliques, etc) devront être alourdis par la mise en œuvre d'un matériau visco-élastique. Ces éléments seront assemblés entre eux ou sur d'autres supports en interposant des rondelles en caoutchouc ou autres montages souples permettant d'éviter qu'ils ne s'entrechoquent.

Localisation : Salles de cinéma

12.3 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'entreprise titulaire du lot devra fournir les documents suivants à la maîtrise d'œuvre pour approbation :

- Rapports d'essais acoustiques justifiant de l'indice d'affaiblissement acoustique R_{w+C} (en dB) des bloc-portes et des châssis vitrés,
- Rapports d'essais acoustiques justifiant des performances d'absorption des revêtements muraux absorbants : α_w et α_s par bande de fréquences
- Plans de détails et schémas d'implantation des panneaux muraux absorbants

13. LOT N°10 ELECTRICITE COURANTS FORTS ET COURANTS FAIBLES – VDI

13.1 RAPPEL DES OBJECTIFS ACOUSTIQUES

L'entreprise titulaire du présent lot devra avoir pris connaissance des prescriptions acoustiques décrites dans le présent document. Son offre devra répondre en tous points aux contraintes acoustiques de l'opération L'installation électrique ne devra être la cause, ni de la production, ni de la propagation de bruit dans le bâtiment, ni de l'affaiblissement des performances acoustiques des ouvrages des autres lots.

Les niveaux de pression sonore résultants du fonctionnement des équipements du présent lot ne devront pas dépasser les valeurs suivantes (- 3 dB/ objectifs généraux pour tenir compte du cumul des différents équipements):

Local de Réception	Objectif LnAT [dB(A)]
Médiathèque	32 dB(A) et NR 27 (***)
Salles de cinéma	27 dB(A) et NR 22

(***)+ 3 dB(A) tolérée pour les bruits intermittents.

Courbe NR22 [tolérance de +/- 3 dB] :

	Fréquences (Hz)								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Courbes NR22 en dB	69	52	40	32	26	22	19	16.5	15

Ces valeurs sont mesurées dans les zones d'implantation des fauteuils.

Par ailleurs, les équipements techniques devront également respecter la réglementation en matière de "bruits de voisinage". (cf 2.1)

13.2 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ACOUSTIQUES

Les boîtiers électriques, prises, interrupteurs, etc., ne **doivent pas être placés "dos-à-dos" sur la même paroi séparant deux locaux**. Ils devront être distants d'au moins **20 cm** dans le cas de parois en béton et d'au moins **60 cm** dans le cas de parois doubles légères en plaques de plâtre avec laine minérale.

Au minimum, l'espacement entre deux incorporations de locaux voisins devra intégrer un montant métallique de la cloison. Dans le cas contraire, un renforcement de l'isolation devra être réalisé au dos de l'élément intégré à la cloison. Les encastresments de prises, interrupteurs, etc devront être réalisés de manière étanche. L'isolant (laine minérale ou autre) devra être continu à l'arrière de l'encastrement.

Pour les séparatifs de performances supérieures ou égale à **R_A=50 dB**, les prises et autres éléments électriques seront posés en applique. Dans le cas contraire, un renforcement de l'isolement devra être mis en œuvre à l'arrière de l'élément encastré (visco-élastique collé ou autre).

Les tableaux électriques ne devront pas être encastrés dans les murs séparatifs entre deux locaux.

Les traversées de parois ou planchers par des câbles ou chemins de câbles devront être parfaitement rebouchées et calfeutrées de manière à ne pas dégrader l'isolement de la paroi ou du plancher. Les **mousses polyuréthanes ou autres matériaux rigides** sont à proscrire pour combler des vides ou reboucher des trous.

Pour les cas de **cloisonnements avec cloisons modulaires et faux-plafonds filants**, l'entreprise titulaire du lot devra porter une attention particulière aux performances d'affaiblissement acoustique **des luminaires proposés** afin de ne pas dégrader l'isolement acoustique entre bureaux.

Pour cela, l'entreprise titulaire du lot devra prendre toutes les dispositions (choix du matériel selon son affaiblissement acoustique, présence d'un "capot" type Rocklux de Rockfon ou équivalent...) pour ne pas dégrader l'isolement entre bureaux.

Dans les salles de cinéma, les éléments à la charge du présent lot devront être sélectionnés, conçus et mis en œuvre de manière à ne pas **générer de résonance ou vibrations pouvant nuire à l'utilisation du local**. Notamment, les éléments « légers » (**luminaires**, tôle ou profils métalliques, etc) devront être alourdis par la mise en œuvre d'un matériau visco-élastique. Ces éléments seront assemblés entre eux ou sur d'autres supports en interposant des rondelles en caoutchouc ou autres montages souples permettant d'éviter qu'ils ne s'entrechoquent.

Localisation : **Salles de cinéma**

14. LOT N°11 CHAUFFAGE VENTILATION CLIMATISATION_ PLOMBERIE_ VMC

14.1 RAPPEL DES OBJECTIFS ACOUSTIQUES

14.1.1 OBLIGATIONS DE RESULTATS

Les équipements de chauffage et de ventilation seront dimensionnés et sélectionnés de manière à ne pas générer de gêne sonore à l'intérieur des locaux et à respecter les exigences réglementaires relatives à l'émergence dans le voisinage.

Dans le cas contraire, le titulaire du présent lot devra mettre en œuvre tout élément d'atténuation permettant de respecter les exigences réglementaires (écran, silencieux à baffles, etc).

Pour les équipements intérieurs :

L'attention du titulaire du lot CVC est attirée sur l'importance du respect des niveaux sonores maximaux.

L'entreprise titulaire du lot CVC devra fournir des notes de calculs justificatives de niveaux sonores résultants prévisionnels dans les salles, en fonction des matériels, matériaux et systèmes constructifs mis en œuvre. Ces notes de calculs devront être soumises à l'approbation du Bureau d'études acoustique de la Maîtrise d'œuvre avant réalisation.

Les notes de calculs devront tenir compte des incertitudes de calculs et des données des constructeurs.

Le cas échéant, les systèmes d'atténuation acoustique devront être renforcés si les niveaux prévisionnels calculés en tenant compte de ces incertitudes ne respectent pas les objectifs.

Les niveaux sonores résultants du fonctionnement des équipements de chauffage, rafraîchissement et ventilation dans les conditions normales d'utilisation des locaux seront contrôlés après travaux par la Maîtrise d'œuvre.

En cas de dépassement, le titulaire du lot en cause devra mettre en œuvre tout traitement correctif permettant d'obtenir l'objectif défini.

Dans les salles de cinéma, les éléments à la charge du présent lot devront être sélectionnés, conçus et mis en œuvre de manière à ne pas **générer de résonance ou vibrations pouvant nuire à l'utilisation du local**. Notamment, les éléments « légers » (gainés, tôle ou profils métalliques, etc) devront être alourdis par la mise en œuvre d'un matériau visco-élastique. Ces éléments seront

assemblés entre eux ou sur d'autres supports en interposant des rondelles en caoutchouc ou autres montages souples permettant d'éviter qu'ils ne s'entrechoquent.

Localisation : **Salles de cinéma**

Pour les équipements extérieurs :

Les équipements situés à l'extérieur où susceptibles de générer du bruit à l'extérieur par l'intermédiaire d'ouvertures de ventilation ou autres, devront être sélectionnés et/ou traités de manière à respecter les objectifs rappelés ci-après, notamment en terme de bruit de voisinage (ou Installations Classées)

Il est tout particulièrement rappelé que les niveaux sonores maximaux définis, tant à l'intérieur des locaux qu'à l'extérieur, correspondent au fonctionnement de l'ensemble des équipements techniques, normalement en fonctionnement dans le local ou la zone considéré(e).

14.1.2 OBJECTIFS

Les niveaux de pression sonore résultants du fonctionnement des équipements ne devront pas dépasser les valeurs suivantes :

Les niveaux de pression sonore résultants du fonctionnement des équipements du présent lot ne devront pas dépasser les valeurs suivantes (- 3 dB/ objectifs généraux pour tenir compte du cumul des différents équipements):

Local de Réception	Objectif LnAT [dB(A)]
Médiathèque	32 dB(A) et NR 27 (***)
Salles de cinéma	27 dB(A) et NR 22

(***)+ 3 dB(A) tolérée pour les bruits intermittents.

Courbe NR22 [tolérance de +/- 3 dB] :

	Fréquences (Hz)								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Courbes NR22 en dB	69	52	40	32	26	22	19	16.5	15

Ces valeurs sont mesurées dans les zones d'implantation des fauteuils.

Par ailleurs, les équipements techniques devront également respecter la réglementation en matière de "bruits de voisinage". (cf 2.1)

14.2 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ACOUSTIQUES

En fonction des matériels et des réseaux retenus, il devra être prévu tous systèmes appropriés (suspentes anti-vibratiles, silencieux, plots de désolidarisation, ...) pour éviter de transmettre des bruits aériens ou solidiens, soit à l'intérieur des locaux, soit dans le voisinage (respect des émergences en limite de propriété).

14.2.1 EQUIPEMENTS ET RESEAUX A L'INTERIEUR DES LOCAUX

Les vitesses de soufflage et reprise d'air seront choisies les plus faibles possibles pour ne pas engendrer de bruit de bouche. Dans tous les cas, ces vitesses devront être inférieures à **2 m/s** pour les piquages alimentant les diffuseurs ou les grilles de reprise, inférieures à **4 m/s** pour les gaines situées à l'intérieur des locaux et inférieures à **6 m/s** dans le réseau principal.

Les paires de bouches d'extraction ou de soufflage de la ventilation devront être caractérisées par un isolement d'au moins :

- $D_{\text{new+C}} = 59 \text{ dB}$

Localisation : Tous locaux

Les grilles et diffuseurs devront générer un niveau sonore maximal de :

- $L_w = 20 \text{ dB(A)}$

Localisation : Salles de cinéma

14.2.2 ENTREES D'AIR

Les entrées d'air devront être caractérisées par un isolement d'au moins :

- $D_{\text{new+C tr}} = 41 \text{ dB}$

Elles seront implantées en menuiseries.

Localisation : Tous locaux de la Médiathèque

14.2.3 LOCAUX TECHNIQUES

14.2.3.1 Remarques générales

Les locaux techniques sont isolés des locaux sensibles, ainsi que du voisinage extérieur, par la mise en œuvre de parois lourdes (béton, maçonnerie) ou « double-peau » (bardage double-peau avec laine minérale) et par le traitement particulier des « points faibles » : silencieux à baffles ou grilles acoustiques sur les ouvertures de ventilation, portes à âme pleine avec joints périphériques, passages des gaines et canalisations sous fourreaux étanches, etc

Des silencieux aérauliques (à définir en fonction des caractéristiques des équipements concernés) seront mis en place entre les équipements bruyants (groupes, centrales, etc.) et les locaux à protéger ou l'extérieur.

La définition précise des grilles acoustiques de ventilation des locaux techniques ou munies de silencieux, sera fonction des puissances acoustiques des équipements du local et du renouvellement d'air nécessaire.

Les appareils très bruyants devront être enfermés dans des enveloppes métalliques ou similaires ou des capots d'insonorisation, calculés de façon à limiter le niveau sonore moyen dans les locaux techniques, afin qu'il ne dépasse pas les valeurs stipulées dans les bases de calculs.

14.2.3.2 Niveau sonore maximum admissible dans les locaux techniques

Les niveaux sonores maximum admissibles dans les différents locaux techniques devront être les suivants :

- Locaux techniques: NR65 limitée à $L_p \leq 70 \text{ dB(A)}$

Les extracteurs des parkings devront générer un niveau maximal de:

$$L_p = 80 \text{ dB(A)}$$

en tous points des parkings accessibles au public.

Dans le cas contraire, l'entreprise devra prendre toutes les dispositions permettant de réduire le bruit émis par les équipements, afin d'obtenir les objectifs rappelés précédemment.

Le niveau sonore dans les locaux techniques ne devra pas présenter de tonalités marquées.

L'entreprise devra prendre toutes les dispositions permettant de réduire le bruit émis par les équipements, afin d'obtenir les objectifs rappelés précédemment.

14.2.3.3 Traitement de correction acoustique

Un traitement de correction acoustique interne dans les locaux techniques (ventilation, groupe froid et chaufferie) permettra de réduire le niveau de bruit à l'intérieur du local et donc le bruit transmis vers l'extérieur et les locaux voisins (voir lot « Gros-œuvre).

14.2.4 TRAITEMENTS ANTIVIBRATILES

Les équipements vibrants tels que les CTA, pompes, centrales frigorifiques, aérocondenseurs, groupes électrogènes, chaudières et autres équipements vibrants seront fixés sur des socles en béton armé posés sur plots anti-vibratiles.

Ces plots (ou matelas) seront très exactement dimensionnés et positionnés en fonction des caractéristiques des équipements, (masse, dimensions, centre de gravité, vitesse de rotation, positionnement sur le socle, etc ...) lorsque ceux-ci auront été définitivement sélectionnés.

Ils devront permettre d'obtenir les taux d'atténuation suivants :

Plots anti-vibratiles caractérisés par un taux d'atténuation de 98%.

à la fréquence d'excitation la plus basse des équipements :

- Pompes à chaleur
- CTA
- Groupes Froids monoblocs.
- Pompes, Compresseurs.

Ces plots seront caractérisés par une fréquence propre de l'ordre de 4 à 5 Hz.

Ils seront de type ressorts ou techniquement équivalent.



Plot anti-vibratile à ressort

Toutes les pièces tournantes devront être équilibrées statiquement et dynamiquement.

Les tuyauteries, gaines, etc., et tous les éléments fixes liés aux équipements suspendus devront être raccordés par des liaisons souples (ou équivalent, manchettes anti-vibratiles, etc.).

Les canalisations, gaines, tuyauteries, etc seront désolidarisées de la structure par l'intermédiaire de colliers résilients ou de suspentes anti-vibratiles .

Leur mise en œuvre ne doit pas être à l'origine de la transmission de bruits d'impacts.

Notamment, elles ne doivent pas venir solidariser les chapes ou dalles flottantes ou autres montage anti-vibratile, vis-à-vis de la structure du bâtiment.

Les passages de tuyauteries dans les murs, cloisons et dalles se feront sous fourreaux résilients (laine minérale, etc. Les matériaux de type PVC ou polystyrène sont à proscrire), soigneusement jointoyés au joint souple de type silicone.

Les armoires de commandes seront également désolidarisées de la structure du bâtiment par des matériaux résilients ou suspentes anti-vibratiles.

Les supports recevant les systèmes anti-vibratiles devront être parfaitement plan et de niveau et dépourvus d'aspérités, trous, bosses, etc, risquant de déséquilibrer le système.

Si nécessaire, les tuyauteries, conduits, gaines etc, propageant des vibrations (dues à des turbulences de fluides ou autres) susceptibles de rayonner du bruit, devront être isolés par la mise en œuvre d'un caisson comprenant une épaisseur de laine minérale et un parement extérieur en tôle, fixé

indépendamment du conduit traité, pour respecter les objectifs de niveaux sonores définis précédemment.

Les écrans seront réalisés sur structure indépendante des équipements vibrants, et des équipements qu'ils protègent.

14.2.5 TRAITEMENTS DES RESEAUX

14.2.5.1 Remarques générales

En fonction des fiches techniques du fournisseur, l'entreprise titulaire fera déterminer par le fabricant du matériel, les détails de montage du groupe et autres machines. Ces données seront vérifiées par le BE acoustique de la maîtrise d'œuvre. En cas de désaccord, ce sont les prescriptions de ce dernier qui prévaudront.

Bruit aériens propagés à l'intérieur des gaines :

Il s'agit de trois sortes de bruits :

- Bruits des machines,
- Bruits dus à la circulation de l'air,
- Bruits émis dans un local et captés par une gaine.

Bruit des machines :

Le bruit des machines devra être absorbé, si nécessaire, par des silencieux montés de part et d'autre du groupe ou autres traitements acoustiques appropriés. Les prises d'air extérieures subiront un traitement acoustique avec pièges à son.

Bruit de circulation d'air :

Les réglages et équilibrages étant effectués pour les vitesses de réglage désirées, les appareils et les bouches de reprise ne devront provoquer aucun ronflement, les flux devant rester aussi laminaires que possible.

Le déséquilibre d'un réseau peut conduire à augmenter le niveau sonore, non seulement dans le réseau, par la création de turbulences, mais également au niveau du ventilateur lui-même.

L'équilibrage du réseau devra donc être assuré et les ventilateurs devront fonctionner dans leur plage de fonctionnement optimal, leur sélection étant réalisée en tenant compte des pertes de charges du réseau, y compris les pertes de charge apportées par les éléments de traitements acoustiques (silencieux, etc).

Bruits captés :

Si les bruits captés par les gaines sont susceptibles de nuire à l'isolation phonique (interphonie entre locaux), des dispositifs d'insonorisation seront à prévoir de façon à former une barrière acoustique vers les locaux voisins : silencieux terminal, encoffrement de la gaine, etc.

Les atténuations à obtenir dans les réseaux de traitement d'air seront réalisées :

- par la mise en œuvre de silencieux à baffles parallèles en entrée et sortie des centrales de traitement d'air et des extracteurs,
- par la mise en œuvre, sur certaines portions de réseaux, de matériaux absorbants à l'intérieur des gaines et plénum,
- par la mise en œuvre d'orifices de diffusion et de reprise d'air sélectionnés selon le faible niveau de pression sonore qu'ils génèrent,
- par tout dispositif permettant d'atténuer le niveau sonore propagé dans les réseaux, ainsi que transmis à travers les gaines (plénum de détente, chicanes, silencieux réactif, doublage des gaines, etc.).

14.2.5.2 Détalonnage des portes

Les detalonnages des portes pour des raisons de ventilation sont à proscrire (pour des isolements supérieurs ou égaux à $Dn_{TA} = 30$ dB).

14.2.5.3 Interphonie

Les traversées de gaines entre locaux doivent être évitées.

Les passages de gaines se feront tant que possible par les circulations communes.

En cas d'impossibilité, les gaines traversant les locaux devront être doublées (caisson en plaques de plâtre et laine minérale) ou équipés de silencieux permettant de conserver l'isolement global entre locaux.

Les gaines et autres éléments traversant, risquant de créer des "ponts phoniques" entre locaux, zones ou étages seront équipés de silencieux, manchons absorbants ou autres systèmes permettant de limiter les transmissions.

Toutes les traversées de parois ou planchers seront réalisées sous fourreau résilient et parfaitement rebouchées (pas de mousse expansée) et doivent présenter une parfaite étanchéité à l'air.

Le phénomène d'interphonie entre locaux doit être limité par la mise en œuvre de matériau absorbant, de silencieux ou autres traitements acoustiques.

Les gaines seront revêtues intérieurement de fibre minérale (ou autre traitement acoustique équivalent) pour tous les piquages entre bouches et réseau principal.

14.2.6 SILENCIEUX (OU « PIEGES A SONS »)

14.2.6.1 Remarques générales

Les silencieux à baffles sont constitués :

- de baffles de laine minérale de haute densité insérés dans le sens du flux d'air,
- de voies de passage d'air entre les baffles,
- d'un caisson dans lequel les baffles sont fixés.

NB : Dans tous les cas, le silencieux à baffles doit être précisément dimensionné et implanté de manière à respecter les performances d'atténuation statiques définies et à régénérer un niveau de pression sonore inférieur de 10 dB à celui résultant en aval du silencieux.

Pour cela, les vitesses de passage d'air indiquées devront être respectées et les précautions d'implantation suivantes devront être prises de manière à éviter les turbulences au passage du silencieux :

- pas d'implantation en coude, en rétrécissement de gaine, dérivation ou autre singularité du réseau
- tant que possible, on respectera une distance minimale de 1mètre entre la singularité la plus proche (amont ou aval) et le silencieux
- le raccordement entre la gaine et le silencieux sera réalisé par une pièce de transformation à angle d'ouverture réduit
- pas d'implantation de baffles directement à l'intérieur de gaines (sans caisson spécifique)

Les caissons (ou enveloppes) de silencieux devront être réalisés de manière à obtenir une atténuation à travers leurs parois identique à l'atténuation le long du silencieux (parois double-peau avec laine minérale).

Les silencieux à baffles sont constitués de baffles parallèles insérés à l'intérieur de caissons, et non insérés directement à l'intérieur des gaines du réseau.

En effet, la section de passage de l'air doit être suffisante pour que la régénération de bruit soit limitée à une valeur de 10 dB inférieure à celle obtenue en aval du silencieux.

Vitesse de passage d'air maximale entre baffles : **10m/sec.** (voire moins, si le niveau recherché le nécessite)

Les baffles acoustiques seront constitués de cadres en tôle acier galvanisée avec absorbant résistant à des vitesses de passage d'air de 20 m/s.

Dans le cas où les baffles acoustiques seraient installés dans un conduit ou gaine recevant la pluie, ils devront être de construction spéciale pour éviter leur dégradation dans le temps.

Le raccordement de ces silencieux devra obligatoirement se faire par brides. Tous les silencieux seront facilement accessibles et démontables.



Piège à sons avec baffles parallèles



Pièges à sons circulaire

Les silencieux à baffles devront être précisément dimensionnés en fonction des matériels sélectionnés (CTA, extracteurs, PAC, etc).

Par défaut, on prévoira, au minimum :

- Deux silencieux à baffles en série sur chaque réseau (soufflage et reprise) de longueur minimale de 2000 mm chacun, dont un situé en sortie de CTA, dans le local technique,
- Un silencieux à chaque traversée de paroi de salles de cinéma,
- Un caissonnage des gaines (2BA13 et laine minérale 85mm) en local technique, entre le silencieux et la paroi du LT et aux traversées des parois des salles de cinéma,
- Un habillage absorbant des gaines ou soffites situés dans les salles identique à celui des parois des salles (type Fibracoustic-Roc)

14.2.7 CTA ET EXTRACTEURS D'AIR

Les CTA et extracteurs seront équipés de silencieux à baffles sur les gaines de soufflage et reprise, ainsi que sur l'amenée d'air neuf et le rejet d'air.

- Les CTA ou groupes de ventilation devront être fixés au sol par l'intermédiaire de supports anti-vibratiles définis suivant les caractéristiques du fabricant,
- Des raccords souples seront mis en place entre les équipements vibrants et les réseaux des gaines et tuyauteries,

Les performances et caractéristiques exactes des silencieux devront être précisément définies en fonction des niveaux sonores des équipements mis en œuvre.

L'entreprise titulaire du présent lot devra fournir des notes de calculs justificatives des niveaux sonores résultants dans les locaux et dans l'environnement en fonction des matériels, matériaux et systèmes constructifs mis en œuvre.

Ces notes de calculs devront être soumises à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre avant réalisation.

14.2.8 EQUIPEMENTS EXTERIEURS

Les équipements situés à l'extérieur où susceptibles de générer du bruit à l'extérieur par l'intermédiaire d'ouvertures de ventilation ou autres, devront être sélectionnés et/ou traités de manière à respecter les exigences en terme de bruit de voisinage.

Les équipements de traitement d'air installés en terrasse ou en toiture devront être choisis et traités de manière à ne pas apporter de nuisances aux façades des bâtiments existants ni dans le voisinage (respect du critère d'émergence en périodes diurne et nocturne).

Le niveau maximal en façade des bâtiments voisins (ou du bâtiment du projet) est de (en plus des exigences réglementaires) :

Période diurne (7h-22h) : $L_p = 40$ dB(A).
Période nocturne (22h-7h) : $L_p = 30$ dB(A).

Pour l'ensemble des équipements fonctionnant en simultané.

Dans le cas contraire, l'entreprise devra prendre toutes les dispositions permettant de réduire le bruit émis par les équipements (capotages ou écrans « double-peau », etc), afin d'obtenir les objectifs rappelés précédemment.

14.3 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'entreprise titulaire du lot devra fournir les documents suivants à la maîtrise d'œuvre pour approbation :

- Notes de calculs de dimensionnement des silencieux pour les respect des émergences réglementaires et des niveaux sonores intérieurs aux salles de cinéma
- Rapports d'essais acoustiques justifiant des performances d'isolement acoustique D_{new+C} (en dB) des bouches d'extraction et de soufflage d'air,
- Rapports d'essais acoustiques justifiant des performances d'isolement acoustique $D_{new+Ctr}$ (en dB) des entrées d'air,
- Plans des réseaux avec position des équipements et des silencieux,
- Niveaux de puissance acoustiques des différents équipements techniques (CTA, caissons VMC...) par bande de fréquences en octave ou tiers d'octave,
- Fiches techniques des colliers anti-vibratiles,
- Fiches techniques des plots anti-vibratiles et justificatif de leur performance d'atténuation (% d'atténuation à la fréquences d'excitation et fréquence propre), nombre et positionnement sous les équipements avec indication de la charge reprise par plot.

Remarque relative aux notes de calculs de dimensionnement des silencieux :

Les notes de calculs justifiant du respect des émergences réglementaires dans le voisinage pour l'ensemble des équipements techniques en fonctionnement et des niveaux sonores à l'intérieur des logements devront faire clairement apparaître:

- les niveaux de puissance acoustique des équipements par octave de 63 Hz à 8000 Hz et en niveau sonore global en dB(A),
- les niveaux de pression acoustique dans les locaux techniques par octave de 63 Hz à 8000 Hz et en niveau sonore global en dB(A),
- les détails des atténuations atteintes grâce aux différents traitements acoustiques proposés,
- les incertitudes de calculs: la tolérance indiquée par le fabricant devra être prise en compte ; en l'absence de tolérance mentionnée par le fabricant, une tolérance de + 3 dB devra être prise en compte,
- la régénération « aéroacoustique » des silencieux,
- la régénération « aéroacoustique » des bouches de soufflage et des grilles d'aspiration,
- le résultat final obtenu :
 - pour le cas de l'émergence dans le voisinage :
 - en limite de propriété des habitations les plus proches
 - pour le niveau sonore intérieur dans les salles de cinéma :
 - à la position la plus proche des éléments de diffusion et de reprise d'air dans le local.
- les caractéristiques des silencieux : atténuations statiques, longueur, épaisseur des baffles, voies d'air...
- les caractéristiques des autres traitements acoustiques proposés (écran acoustique, grilles à ventelles acoustiques...),
- toute autre donnée nécessaire à la compréhension des notes de calculs.

14.4 PLOMBERIE SANITAIRES

14.4.1 ROBINETTERIE

Les équipements des cuisines, salles d'eau et sanitaires devront être conformes au classement EAU et ECAU et au classement de la norme NF D 18-021, présentés dans le tableau suivant :

	EAU et ECAU	NFD 18-201
Désignation de l'appareil	Qualité de la robinetterie	
Evier, lavabo, lave-mains, bidet	A2 et de préférence A3	I
Baignoire, douche	A2 et de préférence A3	I
W-C (robinet de réservoir de chasse)	A2 et de préférence A3	I

14.4.2 DESOLIDARISATION DES EQUIPEMENTS

Les équipements de plomberie/sanitaire positionnés contre un séparatif donnant sur un bureau ou salle de réunion devront être fixés par l'intermédiaire de matériaux résilients (exemples : bandes résilientes (caoutchouc ou élastomère entre évier/lavabo et séparatif, rondelles caoutchouc, etc) pour éviter la transmission de bruits de chocs entre ces éléments et les chambres.

Les appareils muraux seront fixés à l'aide de chevilles anti-vibratiles à collerette afin d'éviter les ponts phoniques avec les parois. Une bande en caoutchouc (ou autre matériau résilient) sera interposée entre le mur et l'équipement. Pas de contact solidien entre l'équipement et son support.

Les bâtis autoportants (à chasse réservoir ou à chasse directe) seront désolidarisés du sol par un matériau anti-vibratile et fixés à l'aide de chevilles anti-vibratiles à collerette.

Les cuvettes des WC suspendues seront désolidarisées de la paroi à laquelle elles sont accrochées par des kits de désolidarisation.

Le bâti support des sanitaires ne devra pas être intégré en parois, pour les parois de performances supérieure ou égales à $R_{w+c} = 53$ dB (Séparatifs entre sanitaires et bureaux, salles de réunions, etc)

14.4.3 CLASSEMENT DES EQUIPEMENTS

Les équipements des cuisines, salles d'eau et sanitaires devront être conformes au classement EAU et ECAU et au classement de la norme NF D 18-021, présentés dans le tableau suivant :

	EAU et ECAU	NFD 18-201
Désignation de l'appareil	Qualité de la robinetterie	
Evier, lavabo, lave-mains, bidet	A2 et de préférence A3	I
Baignoire, douche	A2 et de préférence A3	I
W-C (robinet de réservoir de chasse)	A2 et de préférence A3	I

14.4.4 CANALISATIONS D'ALIMENTATION ET D'EVACUATIONS D'EAU

Les sections des canalisations d'alimentation devront être au moins égales aux valeurs suivantes :

Désignation de l'appareil	Diamètre intérieur minimum des canalisations d'alimentation (mm)
Evier	12
Lavabo	12
Lave-mains	10
Douche	12
WC avec réservoirs de chasse	10

Les installations de plomberie répondront aux dispositions prévues par le DTU 60.11 relatif au dimensionnement des canalisations d'alimentation d'eau froide et d'eau chaude.

La vitesse d'eau dans les canalisations sera inférieure à 1.5 m/s.

La pression de l'eau sera inférieure à 3 bars.

Les réducteurs de pressions seront certifiés NF.

Pour le dévoiement des canalisations on préférera l'utilisation de deux coudes à 45° plutôt qu'un coude à 90°.

D'une manière générale, les coudes et plus particulièrement les coudes en plafond sont à proscrire dans tous les locaux nécessitant un niveau de bruit faible.

Afin d'éviter tout bruit dans les locaux, les dévoiements passant en faux-plafonds seront en tuyaux fonte enrobés, coquilles de laine de verre avec entoilage, **masse mini 50 kg/m³, épaisseur 5 cm.**

En passages horizontaux en plafond des locaux « sensibles » (bureaux, salle de réunion, etc), les coudes seront habillés en matériau bitumineux 3kg/m² minimum (type « Stickson » de Soprema ou équivalent) avec coquilles de laine minérale sur toute la longueur en plafond du local.

Les canalisations seront désolidarisées de la structure par l'intermédiaire de colliers résilients. Ces colliers ne devront pas être trop comprimés.

Les conduits techniques (et tuyauteries) devront être fixés sur les éléments maçonnés (masse surfacique supérieure à 200 kg/m²) et non sur des parois dites « légères » de manière à ne pas faire rayonner les parois supports. Ils devront être correctement désolidarisés de la paroi support à l'aide de colliers anti-vibratiles.

Les canalisations PVC seront fixées sur un mur de masse surfacique supérieure à 200 kg/m² et désolidarisées aux passages des planchers.

Les traversées de dalles doivent être réalisées de manière à désolidariser les canalisations par rapport au plancher par l'intermédiaire d'un matériau résilient. **Les mousses polyuréthanes ou autres matériaux rigides sont à proscrire** pour combler des vides ou reboucher des trous.

Les traversées de parois et dalles seront réalisées sous fourreaux de matériaux résilients de faible épaisseur (3 à 5 mm).

Pour les tubes de petits diamètres, les traversées de cloisons en plaques de plâtre, de murs ou de planchers se feront au moyen d'un manchon résilient de faible épaisseur, de type ARMACELL Armaflex, SOMECA Gainojac ou techniquement équivalent, parfaitement ajusté au diamètre du tube de chauffage ; le manchon étant lui-même soigneusement inséré dans le séparatif. Ce matériau sera largement plus grand que la traversées et sera arasé après rebouchage des réservations et peinture éventuelle.

14.5 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'entreprise titulaire du lot devra fournir les documents suivants à la maîtrise d'œuvre pour approbation :

- Plans des réseaux
- Fiches techniques des fourreaux, suspentes ou colliers antivibratiles et matériaux de désolidarisation

15. LOT N°12 SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

15.1 RAPPEL DES OBJECTIFS ACOUSTIQUES

L'entreprise titulaire du présent lot devra avoir pris connaissance des prescriptions acoustiques décrites dans le présent document. Son offre devra répondre en tous points aux contraintes acoustiques de l'opération L'installation ne devra être la cause, ni de la production, ni de la propagation de bruit dans le bâtiment, ni de l'affaiblissement des performances acoustiques des ouvrages des autres lots.

Les niveaux de pression sonore résultants du fonctionnement des équipements du présent lot ne devront pas dépasser les valeurs suivantes (- 3 dB/ objectifs généraux pour tenir compte du cumul des différents équipements):

Local de Réception	Objectif LnAT [dB(A)]
Médiathèque	32 dB(A) et NR 27 (***)
Salles de cinéma	27 dB(A) et NR 22

(***)+ 3 dB(A) tolérée pour les bruits intermittents.

Courbe NR22 [tolérance de +/- 3 dB] :

	Fréquences (Hz)								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Courbes NR22 en dB	69	52	40	32	26	22	19	16.5	15

Ces valeurs sont mesurées dans les zones d'implantation des fauteuils.

Par ailleurs, les équipements techniques devront également respecter la réglementation en matière de "bruits de voisinage". (cf 2.1)

16. LOT N°13 SIEGES DE CINEMA

Les sièges des salles de cinéma participent fortement à l'absorption dans les salles. De plus, les caractéristiques d'absorption des sièges jouent un rôle important dans l'équilibre des durées de réverbération entre salle totalement occupée et salle partiellement occupée.

Ils seront donc épais et rembourrés afin de proposer une bonne absorption acoustique hors de la présence du spectateur.

Par ailleurs, leur mise en œuvre et leur utilisation courante ne devra être à l'origine d'aucune gêne acoustique pour les utilisateurs de la salle (spectateurs).

Ils devront présenter les performances d'absorption suivantes (+/- 20%):

	Fréquences (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
α_s	0.40	0.60	0.65	0.70	0.85	0.90

Localisation : salles de cinéma

17. SCENOGRAPHIE- EQUIPEMENTS DES SALLES DE CINEMA

Les équipements de scénographie ou spécifiques aux salles de cinéma devront être conçus, fabriqués et mis en œuvre de manière à ne pas générer de gêne lors des projections (ou autres manifestations, spectacles) (pas de mise en vibrations, grincements, claquements, dilatations, etc).

Le fonctionnement des équipements scénographiques devra être silencieux de manière à respecter les exigences concernant les bruits d'équipements à savoir :

- Salle de cinéma : **NR25 limitée à 30 dB(A)** en tout lieu accessible au public,

Le niveau sonore de bruit de fond dans la salle, tous équipements en service, ne devra pas dépasser la valeur de 30dB(A), ainsi que les niveaux de pression par bande d'octave définis par la courbe NR25, à savoir :

	Fréquences (Hz)								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Courbe NR25 en dB	71	54	43	35	29	25	22	20	18

Ces niveaux sont à respecter dans les zones d'implantation des fauteuils et sur la scène.

ANNEXES

Annexe 1. Réglementation

DECRET N° 2006-1099 DU 31 AOUT 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique (dispositions réglementaires)

Le Premier ministre,
Sur le rapport du ministre de la santé et des solidarités,
Vu le code de l'environnement, notamment son article L. 571-18 ;
Vu le code pénal ;
Vu le code de la santé publique, notamment son article L. 1311-1 ;
Vu le code du travail ;
Vu la loi du 15 juin 1906 modifiée sur les distributions d'énergie ;
Vu l'avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France en date du 31 janvier 2006 ;
Le Conseil d'Etat (section sociale) entendu,

Décète :

Art. 1er. – I. – Le chapitre IV du titre III du livre III de la première partie du code de la santé publique est ainsi intitulé : « Chapitre IV : Lutte contre la présence de plomb ou d'amiante et contre les nuisances sonores ».

II. – Il est inséré après la section 2 du chapitre IV du titre III du livre III de la première partie du code de la santé publique une section 3 ainsi rédigée :

« Section 3 « Lutte contre le bruit

« Art. R. 1334-30. – Les dispositions des articles R. 1334-31 à R. 1334-37 s'appliquent à tous les bruits de voisinage à l'exception de ceux qui proviennent des infrastructures de transport et des véhicules qui y circulent, des aéronefs, des activités et installations particulières de la défense nationale, des installations nucléaires de base, des installations classées pour la protection de l'environnement ainsi que des ouvrages des réseaux publics et privés de transport et de distribution de l'énergie électrique soumis à la réglementation prévue à l'article 19 de la loi du 15 juin 1906 sur les distributions d'énergie.

« Lorsqu'ils proviennent de leur propre activité ou de leurs propres installations, sont également exclus les bruits perçus à l'intérieur des mines, des carrières, de leurs dépendances et des établissements mentionnés à l'article L. 231-1 du code du travail.

« Art. R. 1334-31. – Aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme, dans un lieu public ou privé, qu'une personne en soit elle-même à l'origine ou que ce soit par l'intermédiaire d'une personne, d'une chose dont elle a la garde ou d'un animal placé sous sa responsabilité.

« Art. R. 1334-32. – Lorsque le bruit mentionné à l'article R. 1334-31 a pour origine une activité professionnelle autre que l'une de celles mentionnées à l'article R. 1334-36 ou une activité sportive, culturelle ou de loisir, organisée de façon habituelle ou soumise à autorisation, et dont les conditions d'exercice relatives au bruit n'ont pas été fixées par les autorités compétentes, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée si l'émergence globale de ce bruit perçu par autrui, telle que définie à l'article R. 1334-33, est supérieure aux valeurs limites fixées au même article.

« Lorsque le bruit mentionné à l'alinéa précédent, perçu à l'intérieur des pièces principales de tout logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, est engendré par des équipements d'activités professionnelles, l'atteinte est également caractérisée si l'émergence spectrale de ce bruit, définie à l'article R. 1334-34, est supérieure aux valeurs limites fixées au même article.

..

« Toutefois, l'émergence globale et, le cas échéant, l'émergence spectrale ne sont recherchées que lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier, est supérieur à 25 décibels A si la mesure est effectuée à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, ou à 30 dB (A) dans les autres cas.

« Art. R. 1334-33. – L'émergence globale dans un lieu donné est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement habituel des équipements, en l'absence du bruit particulier en cause.

« Les valeurs limites de l'émergence sont de 5 décibels A en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et de 3 dB (A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en dB (A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier :

- « 1o Six pour une durée inférieure ou égale à 1 minute, la durée de mesure du niveau de bruit ambiant étant étendue à 10 secondes lorsque la durée cumulée d'apparition du bruit particulier est inférieure à 10 secondes ;
- « 2o Cinq pour une durée supérieure à 1 minute et inférieure ou égale à 5 minutes ;
- « 3o Quatre pour une durée supérieure à 5 minutes et inférieure ou égale à 20 minutes ;
- « 4o Trois pour une durée supérieure à 20 minutes et inférieure ou égale à 2 heures ;
- « 5o Deux pour une durée supérieure à 2 heures et inférieure ou égale à 4 heures ;
- « 6o Un pour une durée supérieure à 4 heures et inférieure ou égale à 8 heures ;
- « 7o Zéro pour une durée supérieure à 8 heures.

« *Art. R. 1334-34.* – L'émergence spectrale est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant dans une bande d'octave normalisée, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel dans la même bande d'octave, constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux mentionnés au deuxième alinéa de l'article R. 1334-32, en l'absence du bruit particulier en cause.

« Les valeurs limites de l'émergence spectrale sont de 7 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz et de 5 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 500 Hz, 1000 Hz, 2 000 Hz et 4 000 Hz.

« *Art. R. 1334-35.* – Les mesures de bruit mentionnées à l'article R. 1334-32 sont effectuées selon les modalités définies par arrêté des ministres chargés de la santé, de l'écologie et du logement.

« *Art. R. 1334-36.* – Si le bruit mentionné à l'article R. 1334-31 a pour origine un chantier de travaux publics ou privés, ou des travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée par l'une des circonstances suivantes :

- « 1o Le non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes en ce qui concerne soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements ;
- « 2o L'insuffisance de précautions appropriées pour limiter ce bruit ;
- « 3o Un comportement anormalement bruyant.

« *Art. R. 1334-37.* – Lorsqu'elle a constaté l'inobservation des dispositions prévues aux articles R. 1334-32 à R. 1334-36, l'autorité administrative compétente peut prendre une ou plusieurs des mesures prévues au II de l'article L. 571-17 du code de l'environnement, dans les conditions déterminées aux II et III du même article. »

Art. 2. – La section 3 du chapitre VII du titre III du livre III de la première partie du code de la santé publique (dispositions réglementaires) est ainsi modifiée :

– Les articles R. 1337-6 à R. 1337-10 sont remplacés par les dispositions suivantes :

« *Art. R. 1337-6.* – Est puni de la peine d'amende prévue pour les contraventions de la cinquième classe :

- « 1o Le fait, lors d'une activité professionnelle ou d'une activité culturelle, sportive ou de loisir organisée de façon habituelle ou soumise à autorisation, et dont les conditions d'exercice relatives au bruit n'ont pas été fixées par les autorités compétentes, d'être à l'origine d'un bruit de voisinage dépassant les valeurs limites de l'émergence globale ou de l'émergence spectrale conformément à l'article R. 1334-32 ;
- « 2o Le fait, lors d'une activité professionnelle ou d'une activité culturelle, sportive ou de loisir organisée de façon habituelle ou soumise à autorisation, dont les conditions d'exercice relatives au bruit ont été fixées par les autorités compétentes, de ne pas respecter ces conditions ;
- « 3o Le fait, à l'occasion de travaux prévus à l'article R. 1334-36, de ne pas respecter les conditions de leur réalisation ou d'utilisation des matériels et équipements fixées par les autorités compétentes, de ne pas prendre les précautions appropriées pour limiter le bruit ou d'adopter un comportement anormalement bruyant.

« *Art. R. 1337-7.* – Est puni de la peine d'amende prévue pour les contraventions de la troisième classe le fait d'être à l'origine d'un bruit particulier, autre que ceux relevant de l'article R. 1337-6, de nature à porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme dans les conditions prévues à l'article R. 1334-31.

« *Art. R. 1337-8.* – Les personnes physiques coupables des infractions prévues aux articles R. 1337-6 et R. 1337-7 encourent également la peine complémentaire de confiscation de la chose qui a servi ou était destinée à commettre l'infraction ou de la chose qui en est le produit.

« *Art. R. 1337-9.* – Le fait de faciliter sciemment, par aide ou assistance, la préparation ou la consommation des contraventions prévues aux articles R. 1337-6 et R. 1337-7 est puni des mêmes peines.

« *Art. R. 1337-10.* – Les personnes morales reconnues pénalement responsables, dans les conditions prévues à l'article 121-2 du code pénal, des infractions prévues à la présente section encourent les peines suivantes :

- « 1o L'amende, dans les conditions prévues à l'article 131-41 du code pénal ;
- « 2o La confiscation de la chose qui a servi ou était destinée à commettre l'infraction ou de la chose qui en est le produit. »

– Il est inséré après l'article R. 1337-10 un article R. 1337-10-1 ainsi rédigé :

« *Art. R. 1337-10-1.* – La récidive des infractions prévues à l'article R. 1337-6 est punie conformément aux dispositions des articles 132-11 et 132-15 du code pénal. »

Art. 3. – L'annexe 13-10 de la première partie du code de la santé publique (dispositions réglementaires) est abrogée.

Art. 4. – Les dispositions du deuxième alinéa de l'article R. 1334-32 entrent en vigueur à compter du 1er juillet 2007.

Art. 5. – Le ministre de l'emploi, de la cohésion sociale et du logement, le ministre de l'économie, des finances et de l'industrie, le garde des sceaux, ministre de la justice, le ministre de la santé et des solidarités, la ministre de l'écologie et du développement durable et le ministre délégué à l'industrie sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 31 août 2006.

DOMINIQUE DE VILLEPIN
Par le Premier ministre :
Le ministre de la santé et des solidarités,
XAVIER BERTRAND
Le ministre de l'emploi,
de la cohésion sociale et du logement,
JEAN-LOUIS BORLOO
Le ministre de l'économie,
des finances et de l'industrie,
THIERRY BRETON
Le garde des sceaux, ministre de la justice,
PASCAL CLÉMENT
Le ministre de l'écologie
et du développement durable,
NELLY OLIN
Le ministre délégué à l'industrie,
FRANÇOIS LOOS