

DIETRICH UNTERTRIFALLER ARCHITEKTEN

Arlbergstrasse 117 – 6900 BREGENZ

CHRISTIAN ZOMENO ARCHITECTE

Tour Nations - 23 bd de l'Europe - 54500 VANDOEUVRE-LES-NANCY

COTEBA BET TCE

15, avenue de l'Europe – Espace Européen de l'entreprise – 67300 SCHILTIGHEIM

H. BESSERE ECONOMISTE

8, rue Gambetta – 54200 TOUL

VENATHEC ACOUSTIQUE

Tour Nations – 23, bd de l'Europe – 54500 VANDOEUVRE-LES-NANCY

Communauté Urbaine du Grand Nancy – ARTEM - SOLOREM

Ecole Nationale Supérieure d'Art de Nancy

NOTICE ACOUSTIQUE DCE

22/10/2012



SOMMAIRE

1	GENERALITES	3
1.1	OBJET	3
1.2	OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE	3
1.3	COORDINATION	3
1.4	PROCES VERBAUX – NOTION D'EQUIVALENCE	4
1.5	NOTE DE CALCUL	4
2	GLOSSAIRE	6
3	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE	8
4	CRITERES ACOUSTIQUES REGLEMANTAIRES	9
4.1	ISOLEMENT ACOUSTIQUE vis-à-vis DE L'EXTERIEUR	9
4.2	ISOLEMENT ACOUSTIQUE standardise pondere $d_{Nt,a}$	10
4.3	NIVEAUX DE BRUIT D'IMPACT (L'_{nTw})	10
4.4	DUREES DE REVERBERATION	11
4.5	NIVEAUX DE BRUIT DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES	12
4.6	INCERTITUDES LIEES AUX MESURES	13
4.7	IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU PROJET	13
4.8	LIMITATION DES BRUITS DE CHANTIER	16
5	DESCRIPTIF ACOUSTIQUE PAR LOT	17
5.1	REMARQUES PRELIMINAIRES	17
5.2	Lot N°01 : TERRASSEMENTS – FONDATIONS - GROS OEUVRE	18
5.3	LOT N°02 : CHARPENTE METALLIQUE	20
5.4	LOT N°03 : TOITURE - ETANCHEITE	21
5.5	LOT N°05 : MENUISERIES EXTERIEURES ALU – MIROITERIE – OCCULTATION	23
5.6	LOT N°06 : MENUISERIES INTERIEURES	24
5.7	LOT N°07 : ELECTRICITE – COURANTS FORTS ET FAIBLES – TELEPHONE - INFORMATIQUE	27
5.8	LOT N°08 - CHAUFFAGE – VENTILATION	28
5.9	LOT N°09 PLOMBERIE - SANITAIRE	32
5.10	Lot N°10 : PLATRERIE - PLAFONDS - FAUX PLAFOND	33
5.11	Lot N°12 : REVÊTEMENT DE SOLS DURS ET SOUPLES	41
5.12	Lot N°13 : PEINTURE	42
5.13	Lot N°14 : ASCENSEURS	42

Cette notice comprend 42 pages.

1 GENERALITES

1.1 OBJET

Le présent document a pour objet de définir et préciser les objectifs et exigences acoustiques relatifs au projet de construction de l'École Nationale Supérieure d'Art de Nancy (ENSAN).

Les spécifications acoustiques relatives aux caractéristiques des différents matériaux données dans ce document constituent des minima permettant de respecter les objectifs.

Les marques et types de matériaux décrits dans la présente notice sont donnés à titre d'exemples. Lorsque des variantes sont proposées par l'entreprise, elles doivent justifier de leur équivalence en termes de performances acoustiques et être subordonnées à l'accord préalable de la maîtrise d'œuvre.

Le présent document prime en cas de contradiction avec les autres pièces écrites ou graphiques du marché en ce qui concerne tous les éléments d'ordre acoustique.

1.2 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

Pour chaque chapitre la concernant, l'entreprise retenue est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques imposées et doit par conséquent prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et mises en œuvre nécessaires à leur bonne réalisation.

Les préconisations acoustiques s'appliquent à l'ensemble des ouvrages qui seront réalisés. Les entreprises retenues pour chaque lot devront prendre connaissance des préconisations acoustiques de chacun des autres lots afin de se coordonner en conséquence.

Les moyens décrits dans la présente étude sont des minima à mettre en œuvre. Si certaines solutions décrites peuvent sembler trop importantes à l'entreprise, elle ne pourra en aucun cas présenter des éléments moins performants.

Chaque entreprise devra également prévoir dans son offre toutes les sujétions, éléments ou moyens complémentaires qui ne seraient pas explicitement décrits dans les pièces écrites ou graphiques du présent marché et qu'elle jugerait nécessaires à l'obtention des objectifs acoustiques définis plus loin.

1.3 COORDINATION

Les entreprises doivent se coordonner avec chaque corps d'états ayant une influence sur ses propres ouvrages. Chaque entreprise doit s'assurer de la compatibilité des matériaux entre eux de manière à ne pas dégrader les performances acoustiques de ses ouvrages.

1.4 PROCES VERBAUX – NOTION D'EQUIVALENCE

Chaque entreprise devra fournir les procès-verbaux d'essai pour chacun des matériaux proposés ou des matériaux de référence utilisés dans les conceptions particulières propres à ce projet.

Ces procès-verbaux d'essai devront attester du respect des performances minimales demandées dans le dossier acoustique.

Les documentations commerciales ne pourront en aucun cas tenir lieu de procès verbal d'essais acoustiques.

Les procès verbaux fournis seront en langue française, en cours de validité, et réalisés selon les Normes françaises ou européennes en vigueur.

Les procès-verbaux d'essai devront concerner l'ensemble du produit en question (vantail + huisserie pour un bloc porte par exemple) et les conditions de montage et de mise en œuvre seront à respecter scrupuleusement sur site.

Pour les matériels ne bénéficiant pas de procès-verbal d'essai en bonne et due forme (ou pour les produits ne correspondant pas exactement aux conditions du procès verbal), il pourra être demandé à l'entreprise et à son fournisseur de faire réaliser un procès verbal d'essai, soit en laboratoire agréé, soit sur site.

1.5 NOTE DE CALCUL

Un accord préalable de la maîtrise d'œuvre devra avoir été donné sur la méthode utilisée par l'entreprise avant tout établissement de notes de calculs relatives au projet (bruit des équipements, taux de filtrage des vibrations, respect des fréquences propres de suspensions de gaines...).

Lorsque qu'une entreprise retient un calcul informatique pour les différentes notes demandées, elle doit faire apparaître toutes les hypothèses et formules utilisées sur des exemples significatifs afin que la maîtrise d'œuvre puisse se prononcer en connaissance de cause.

En aucun cas de simples extraits de documentations commerciales ne pourront tenir lieu de notes de calculs. Aucun plan d'exécution d'ouvrage ne sera approuvé par la Maîtrise d'œuvre avant vérification de la note de calcul correspondante (réseaux et suspensions des appareils).

Règles de calculs :

Bruit rayonné dans les locaux :

Une note de calcul sera établie, pour les locaux concernés, à partir de la puissance acoustique de chaque équipement (CTA, caissons d'extraction, etc..), par bandes d'octave entre 63 et 8000 Hz, rayonnée par les carcasses des équipements mais aussi à l'aspiration et au refoulement des entrées ou sorties d'air.

Le calcul devra tenir compte :

- des atténuations dues aux conduits en fonction de leur longueur, de leur section, de leur forme et du coefficient d'absorption de leurs parois,
- des atténuations dues aux pièges à son à l'aspiration et au refoulement des équipements,
- des atténuations dues aux pièges à son à l'aspiration et au refoulement situés à la pénétration dans le local,
- du bruit dû rayonné par les parois des gaines en fonction de la vitesse d'écoulement de l'air,
- des facteurs de directivités des équipements,
- de la puissance acoustique des bouches,
- de la durée de réverbération de référence des locaux de réception.

Suspensions - filtrage vibratoire :

Les descentes de charge appuyés par appuis (les sous-couches continues ou en bandes sous massifs ou appareils ou équipements sont interdites) et donc plot par plot doivent être détaillées. Le calcul des taux de filtrage doit être fait en tenant compte des caractéristiques dynamiques réelles des matériaux et plots proposés (raideurs dynamiques, amortissements,...).

Ces caractéristiques doivent être garanties par les fabricants par écrit. Par ailleurs, les titulaires des lots techniques qui doivent installer toutes les machines émettant des vibrations (tournantes ou non) sur plots antivibratoires doivent se coordonner avec le lot gros œuvre et /ou les lots en charges des charpentes et appuis afin de s'assurer que les planchers et autres supports ne soient pas le siège de déflexions sous charges qui nuisent au bon fonctionnement des suspensions.

De la même manière, les cadres, châssis, massifs, éléments structurels situés au-dessus des plots ne doivent pas se déformer sous charges des équipements.

Pour tous les systèmes générateurs de vibrations le taux de filtrage imposé pour les suspensions sera d'au moins 95% pour la fréquence d'excitation la plus basse des équipements considérés (CTA, équipements tournants ou non, transformateurs, autres équipements électriques,...).

2 GLOSSAIRE

Le décibel (dB)

Le son est une sensation auditive produite par une variation rapide de la pression de l'air.

L'origine de cette variation est engendrée par la vibration d'un corps qui met en vibration l'air environnant. Ainsi est créée une succession de zones de pressions et de dépressions qui constituent l'onde acoustique.

Quand cette onde arrive à l'oreille, elle fait vibrer le tympan : le son est alors perçu.

La pression acoustique d'un bruit est mesurée en PASCAL (Pa).

L'oreille est sensible à des pressions allant de 0,00002 Pa à 20 Pa, soit un rapport de 1 à 1 000 000.

Pour ramener cette large échelle de pression, exprimée en Pascal, à une échelle plus réduite et donc plus pratique d'utilisation, on a adopté la notation logarithmique et créé le décibel (dB).

Du fait de l'échelle logarithmique, on ne peut pas ajouter arithmétiquement les décibels de deux bruits pour arriver au niveau sonore global. À noter deux règles simples : $40 \text{ dB} + 40 \text{ dB} = 43 \text{ dB}$ et $40 \text{ dB} + 50 \text{ dB} \approx 50 \text{ dB}$.

Le décibel pondéré A (dBA)

Pour traduire les unités physiques dB en unités physiologiques dBA représentant la courbe de réponse de l'oreille humaine, il est convenu de pondérer les niveaux sonores pour chaque bande d'octave. Le décibel est alors exprimé en décibels A : (dBA).

Octave

Intervalle de fréquence dont la plus haute fréquence est le double de la plus basse. Pour le bâtiment et dans l'environnement, le législateur a défini 6 octaves normalisées centrées sur les fréquences de 125, 250, 500, 1000, 2000 et 4000 Hz.

Bruit rose

Spectre de bruit dont la répartition, sur toutes les bandes d'octave, est identique en dB.

Bruit route

Le bruit route simule les bruits émis par le trafic routier. Il est généralement utilisé pour quantifier les isolements vis-à-vis de l'espace extérieur.

Temps de réverbération

La durée de réverbération d'un local se définit comme le temps nécessaire pour que le niveau sonore généré par une source sonore décroisse de 60 dB après extinction de cette source. Il est fonction du volume du local et des matériaux mis en œuvre ayant des caractéristiques d'absorption acoustique plus ou moins performantes.

Indice d'affaiblissement acoustique R

Le concept d'indicateur à valeur unique tel que défini dans la nouvelle norme EN ISO 717-1 doit être considéré avec prudence, car on y trouve en réalité trois valeurs; ainsi on a par exemple : $R_w(C ; C_{tr}) = 41 (0; -5) \text{ dB}$.

R_w : niveau global mesuré, en dB et recalé par rapport au spectre w de référence, complété par des termes d'adaptation :

$R_A = R_w + C$ caractérise l'indice d'affaiblissement de la paroi par rapport à un bruit rose.

$R_{A,Tr} = R_w + C_{tr}$ caractérise l'indice d'affaiblissement de la paroi par rapport à un bruit route (représentatif d'un bruit routier moyen).

Isolement brut

On définit l'isolement brut par la définition suivante : $D = L_1 - L_2$ avec

L1 : niveau sonore à l'émission

L2 : niveau sonore à la réception

Isolement acoustique normalisé D_{nTA}

Permet de caractériser l'isolement acoustique entre deux locaux par rapport à un bruit rose émis.

Il dépend de plusieurs paramètres :

- L'indice d'affaiblissement acoustique R de la paroi séparative
- Les transmissions latérales
- Le volume du local de réception
- Le temps de réverbération du local de réception

Isolement acoustique $D_{nTA,T}$

Permet de caractériser l'isolement acoustique entre un local et l'extérieur par rapport à un bruit provenant de l'extérieur (infrastructure de transport notamment).

Niveau de bruit de choc $L'_{nT,w}$

Concernant les bruits d'impact, le niveau sonore $L'_{nT,w}$, exprimé en dB, permet de quantifier le niveau de bruit reçu à l'intérieur d'un local. La performance à atteindre doit donc être inférieure ou égale.

Niveau de bruit équivalent L_{eq}

Niveau de bruit en dB intégré sur une période de mesure. L'intégration est définie par une succession de niveaux sonores intermédiaires mesurés selon un intervalle d'intégration. Généralement dans l'environnement, l'intervalle d'intégration est fixé à 1 seconde. Le niveau global équivalent se note L_{eq} , il s'exprime en dB. Lorsque les niveaux sont pondérés selon la pondération A, on obtient un indicateur noté $L_{A,eq}$.

Niveau fractile (L_n)

Anciennement appelés indices statistiques percentiles L_n .

Le niveau fractile L_n représente le niveau sonore qui a été dépassé pendant n% du temps du mesurage. D'une manière générale, un niveau L_{90} représente un niveau de bruit résiduel nocturne, un niveau L_{50} représente un niveau de bruit résiduel diurne.

Émergence acoustique (E)

L'émergence acoustique est fondée sur la différence entre le niveau de bruit équivalent pondéré A du bruit ambiant, comportant le bruit particulier de l'établissement en fonctionnement et du bruit résiduel mesuré en l'absence du bruit généré par l'établissement.

Notons dans le cadre de cette notice, les abréviations suivantes :

BV = Bâtiment Vauban

BP = Bâtiment Passerelle

MS = Maison Signe

3 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

Le projet de construction de l'ENSAN est soumis à un contexte réglementaire acoustique précis, dont l'énoncé est cité ci-dessous :

- Arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit
- Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement
- Décret du 31 août 2006 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage :
Les dispositions du décret 2006-1099 du 31 août 2006 et de son arrêté d'application paru le 5 décembre 2006 s'appliquent à compter du 1^{er} juillet 2007 en ce qui concerne la date de dépôt du permis de construire. Ce décret impose des mesures d'émergence à la fois en niveau global dans l'environnement en zone d'émergence réglementée ainsi qu'en niveau spectral dans un lieu de vie, fenêtre ouverte ou fermée.
- Arrêté du 23 Juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public.
- Arrêté du 30 août 1990 relatif à la correction acoustique des locaux de travail.

4 CRITERES ACOUSTIQUES REGLEMENTAIRES

4.1 ISOLEMENT ACOUSTIQUE VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR

L'Article 7 de l'Arrêté du 25 avril 2003 cité précédemment précise que « la valeur de l'isolement acoustique standardisé pondéré, $D_{nT,A,tr}$ des locaux de réception cités dans l'Article 2 vis-à-vis des bruits des infrastructures de transports terrestres est la même que celle imposée aux bâtiments d'habitation aux articles 5, 6, 7 et 8 de l'Arrêté du 30 mai 1996 susvisé. Elle ne peut en aucun cas être inférieure à 30 dB. »

À ce titre, le tableau suivant donne, par catégorie de l'infrastructure, la valeur de l'isolement minimal des pièces en fonction de la distance entre le bâtiment à construire et le bord extérieur de la chaussée la plus proche.

DISTANCE (m)		0	10	15	20	25	30	40	50	65	80	100	125	160	200	250	300
C A T E G O R I E	1	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	
	2	42	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30		
	3	38	38	37	36	35	34	33	32	31	30						
	4	35	33	32	31	30											
	5	30															

Le projet ENSAN s'implante au croisement des rues Vauban et du Sergent Blandan à Nancy.

Selon l'arrêté préfectoral relatif au classement sonore des infrastructures de transport terrestres routières et à l'isolement des bâtiments affectés par le bruit sur le territoire du département de Meurthe-et-Moselle, le classement des deux voies concernées est établi comme suit :

- Rue Vauban : non classée
- Rue du Sergent Blandan : classe 4 de l'impasse Blandan à l'avenue de Général Leclerc

Ainsi, le seul classement sonore qui concerne le projet de l'ENSAN est le classement 4 de la rue du Sergent Blandan.

Par sa façade est, l'ENSAN est située à plus de 25 mètres du bord extérieur de la chaussée de la rue du Sergent Blandan. Ainsi l'objectif d'isolement au bruit aérien vis-à-vis de l'extérieur, $D_{nT,A,tr}$ est fixé à 30 dB (zone repérée par le cadre rouge dans le tableau précédent) pour l'ensemble du projet, à l'exception du plateau de tournage pour lequel un isolement $D_{nT,A,tr} \geq 38$ dB sera recherché vis-à-vis de l'extérieur.

4.2 ISOLEMENT ACOUSTIQUE STANDARDISE PONDERE $D_{NT,A}$ Locaux d'enseignement :

L'Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement indique les valeurs minimales à atteindre pour un spectre de bruit rose en fonction des pièces d'émission et de réception :

ÉMISSION	LOCAL d'enseignement, d'activités pratiques, administration	LOCAL MÉDICAL, infirmierie, atelier peu bruyant, cuisine, local de rassemblement fermé, salle de réunions, sanitaires	CAGE d'escalier	CIRCULATION horizontale, vestiaire fermé	SALLE de musique, salle polyvalente, salle de sports	SALLE de restauration	ATELIER bruyant
RÉCEPTION							
Local d'enseignement, d'activités pratiques, administration, bibliothèque, CDI, salle de musique, salle de réunions, salle des professeurs, atelier peu bruyant	43 ⁽¹⁾	50	43	30	53	53	55
Local médical, infirmierie	43	50	43	40	53	53	55
Salle polyvalente	40	50	43	30	50	50	50
Salle de restauration	40	50 ⁽²⁾	43	30	50		55

⁽¹⁾ Un isolement de 40 dB est admis en présence d'une ou plusieurs portes de communication.

⁽²⁾ À l'exception d'une cuisine communiquant avec la salle de restauration.

4.3 NIVEAUX DE BRUIT D'IMPACT (L'_{NTW})

La constitution des parois horizontales, y compris les revêtements de sols, et des parois verticales doit être telle que le niveau de pression pondéré au bruit de choc standardisé $L'_{n,TW}$ du bruit perçu dans les locaux de réception énumérés dans le tableau des isolements ci-dessus (§ 4.2) ne dépasse pas 60 dB lorsque des chocs sont produits par la machine à chocs normalisée au sol des locaux normalement accessibles, extérieurs au local de réception considéré.

4.4 DUREES DE REVERBERATION

Les valeurs des durées de réverbération à respecter dans les locaux sont indiquées dans le tableau ci-dessous. Ces valeurs s'entendent pour des locaux normalement meublés et non occupés et correspondent à la moyenne arithmétique des durées de réverbération centrées sur les bandes d'octave 500, 1000 et 2000 Hz.

Volume des locaux	Locaux meublés non occupés	Temps de réverbération (s)
V ≤ 250 m ³	Local d'enseignement, de musique, d'étude, d'activités pratiques, salle de restauration et salle polyvalente	0,4 ≤ Tr ≤ 0,8 s
	Local médical ou social, infirmerie, sanitaires, administration, foyer, salle de réunion, bibliothèque, CDI	0,4 ≤ Tr ≤ 0,8 s
V > 250 m ³	Local d'enseignement de musique, d'études ou d'activités pratiques	0,6 ≤ Tr ≤ 1,2 s
	Autres locaux et circulations accessible aux élèves	Tr ≤ 1,2 s si 250m ³ < V ≤ 512m ³ Tr ≤ 0,15 x 3√(Vs) si V > 512 m ³

L'aire d'absorption équivalente des revêtements absorbants disposés dans les circulations horizontales et halls dont le volume est inférieur à 250 m³ et dans les préaux doit représenter au moins la moitié de la surface au sol des locaux considérés.

L'aire d'absorption équivalente A d'un revêtement absorbant est donnée par la formule :

$$A = S * \alpha_w$$

où S désigne la surface du revêtement absorbant et α_w son indice d'évaluation de l'absorption.

On prendra l'indice α_w des surfaces à l'air libre des circulations horizontales, halls et préaux, égal à 0,8.

Les escaliers encloués et les ascenseurs ne sont pas visés.

4.5 NIVEAUX DE BRUIT DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES

Locaux d'enseignement :

Le niveau de pression L_{nAT} , du bruit engendré dans les bibliothèques, centres de documentation et d'information, locaux médicaux, infirmeries, salle de repos et salles de musique par un équipement du bâtiment ne doit pas dépasser 33 dB(A) si l'équipement fonctionne de manière continue et 38 dB(A) s'il fonctionne de manière intermittente.

Ces niveaux sont portés respectivement à 38 et 43 dB(A) pour tous les autres locaux de réception visés au §4.1.

Local de réception	Niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} en fonctionnement continu
Local d'enseignement Local d'activités pratiques Bureau / administration Salle de réunion	≤ 38 dBA et NR33
Plateau de tournage	≤ 33 dBA et NR28
Enregistrement son Montage son	≤ 20 dBA et NR15

4.6 INCERTITUDES LIEES AUX MESURES

La circulaire du 25 Avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation fixe, dans son paragraphe II « Méthode des mesures et interprétations des résultats », une tolérance de 3 dB pour les bruits aériens et bruits de choc et de 3 dB(A) pour les bruits d'équipement.

Ainsi, les bâtiments sont considérés comme conformes aux exigences requises en matière d'isolation acoustique lorsque :

- « le résultat de mesure des isolements acoustiques standardisés pondérés, D_{nTA} et $D_{nTA,Tr}$, atteint au moins les limites énoncées, respectivement dans les arrêtés cités en références, diminuées de 3 dB,
- Le résultat de niveaux de pression pondéré du bruit de choc standardisé L'_{nTW} , atteint au plus les limites énoncées, respectivement dans les arrêtés cités en références, augmentées de 3 dB,
- le résultat des niveaux de pression acoustique normalisés, L_{nAT} atteint au plus les limites énoncées, respectivement dans les arrêtés cités en références, augmentées de 3 dB(A). »

4.7 IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU PROJET

4.7.1 Exigences réglementaires relatives à la limitation du bruit vers le voisinage

Les rejets sonores des équipements techniques devront être conformes au décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage, modifie le Code de la Santé Publique.

Les articles 1336-6 à 10, comportant le volet bruit du Code de la Santé Publique ont été donc été revus et appliqués après parution d'un arrêté le 05 décembre 2006.

Les principales évolutions de ce nouveau texte sont :

- L'abaissement du seuil limite à partir duquel une infraction peut être constatée, pour les bruits provenant des activités (25 dB(A) dans un logement fenêtres ouvertes ou fermées, 30 dB(A) dans les autres cas) ;
- La diminution du terme correctif s'ajoutant à la valeur d'émergence globale pour les bruits ayant une faible durée cumulée d'apparition ;
- L'utilisation des émergences par bande d'octave lorsque les mesures sont effectuées à l'intérieur d'un logement d'habitation ;
- L'introduction de contraventions de la cinquième classe (1 500 euros au plus) pour les infractions concernant les bruits provenant des activités et des chantiers.

Critères d'émergence en valeur globale :

Le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 fixe les valeurs d'émergence sonore limites suivantes :

-réf. : Code de la Santé Publique Art. R.1334-33	Émergence		Pour une durée d'activité
	Différence entre les bruits ambiants avec et sans bruit particulier, perçus chez les tiers		
	Jour (7h / 22 h)	Nuit (22h / 7h)	
	5 dB(A)	3 dB(A)	> 8 h
6 dB(A)	4 dB(A)	Comprise entre 4 et 8 h	
7 dB(A)	5 dB(A)	Comprise entre 2 et 4 h	

Critères d'émergence en valeurs spectrales :

Le tableau ci-dessous précise les valeurs d'émergence sonore fixées en valeurs spectrales :

Émergence	
Différence entre les niveaux de bruits ambiants avec et sans bruit particulier, perçue chez les tiers à l'intérieur des habitations	
Sur les octaves centrées sur 125 et 250 Hz	7 dB
Sur les octaves centrées sur 500, 1000, 2000 et 4000 Hz	5 dB

Aucun terme correctif fonction de la durée cumulée du bruit particulier, ne s'applique aux valeurs limites d'émergence spectrales.

Comme le mentionne l'Art R1334-32, le critère d'émergence spectrale ne s'applique qu'à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées.

Selon le même article du décret, l'infraction n'est pas constituée lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier, est inférieur à 25 dB(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.

4.7.2 Exigences réglementaires relatives à la limitation du bruit émis par les installations classées pour la protection de l'environnement

Le bruit des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration devra être conforme à l'arrêté du 20 août 1985.

Les niveaux limites de bruit à respecter en limite de propriété de l'installation projetée sont calculés à partir d'une valeur de base fixée pour le champ sonore extérieur à 45 dBA, auquel on ajoute les termes correctifs CT et CZ (voir tableaux 1 et 2, ci-après) :

$$L_{\text{limite}} = 45 \text{ dBA} + \text{CT} + \text{CZ}$$

Tableau 1

Terme correctif CT à la valeur de base pour les différentes périodes de la journée

Période de la journée	Terme correctif CT en décibels
Jour	0
Période intermédiaire	- 5
Nuit	- 10

Tableau 2

Terme correctif CZ à la valeur de base suivant la zone

Type de zone	Terme correctif CZ en décibels
Zone d'hôpitaux, zone de repos, aires de protection d'espaces naturels	0
Résidentielle, rurale ou suburbaine, avec faible circulation de trafic terrestre, fluvial ou aérien	+ 5
Résidentielle urbaine	+ 10
Résidentielle urbaine ou suburbaine, avec quelques ateliers ou centres d'affaires, ou avec des voies de trafic terrestre, fluvial ou aérien assez importantes, ou dans les communes rurales : bourgs, villages et hameaux agglomérés	+ 15
Zone à prédominance d'activités commerciales, industrielles ainsi que les zones agricoles situées en zone rurale non habitée ou comportant des écarts ruraux	+ 20
Zone à prédominance industrielle (industrie lourde)	+ 25

Si l'on considère que le projet se situe dans une zone résidentielle urbaine, les niveaux sonores maximum admissibles en limite de propriété en fonction de la période de la journée sont les suivants :

- Période diurne 7h-20h : 55 dBA
- Période intermédiaire 6h-7h et 20h-22h : 50 dBA
- Période nocturne 22h-6h : 45 dBA

Remarque : Les niveaux sonores résiduels n'ont pas été relevés à ce stade du projet. Toutefois il est probable que critère d'émergence sonore de 3 dBA en période nocturne (cf 4.7.1) soit l'exigence la plus contraignante vis-à-vis de l'impact environnemental du projet.

4.8 LIMITATION DES BRUITS DE CHANTIER

Le chantier devra être conforme 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.

Lors des phases de chantier, il conviendra également de suivre les textes réglementaires suivants, ainsi que leurs éventuelles évolutions :

Textes relatifs aux engins de chantier :

Arrêtés du 11 avril 1972 relatif à l'insonorisation des engins de chantier limitent le niveau sonore autorisé de certains de ces matériels.

Circulaire n° 72-116 du 4 juillet 1972 relative à la limitation du bruit dans les chantiers.

Décret n° 95-79 du 23 janvier 1995 fixant les prescriptions prévues par l'article 2 de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 et relatives aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation.

Arrêtés 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 directive 2000/14/CE.

5 DESCRIPTIF ACOUSTIQUE PAR LOT

5.1 REMARQUES PRELIMINAIRES

Il est important de ne pas confondre isolement D_{nTA} ou $D_{nTA,tr}$, qui permet de caractériser les performances « in situ » d'une façade et l'affaiblissement acoustique R_A ou $R_{A, tr}$. L'isolement D_{nTA} ou $D_{nTA,tr}$ dépend de plusieurs paramètres :

- l'indice d'affaiblissement acoustique R de la paroi séparative,
- les transmissions latérales,
- le volume du local de réception,
- le temps de réverbération du local de réception.

En revanche, l'affaiblissement R_A ou $R_{A, tr}$ est un indice mesuré en laboratoire qui tient uniquement compte des transmissions directs d'un élément. De manière générale, afin d'obtenir une certaine valeur d'isolement D_{nTA} ou $D_{nTA,tr}$ pour un élément, le R_A ou $R_{A, tr}$ demandé pour ce même élément sera supérieur à la valeur de D_{nTA} ou $D_{nTA,tr}$ visée.

5.2 LOT N°01 : TERRASSEMENTS – FONDATIONS - GROS OEUVRE

5.2.1 Ouvrages en béton armé

La masse volumique du béton mis en œuvre pour les différents éléments de construction doit être d'au moins 2300 kg/m³ pour les parois verticales et 2400 kg/m³ pour les parois horizontales.

Si des variantes sont proposées, l'équivalence de la solution doit être prouvée vis-à-vis de l'indice d'affaiblissement acoustique R pour les bandes d'octaves centrées entre 125 et 4000 Hz par le biais d'un rapport d'essais caractérisant ses performances acoustiques ou par application de la loi de masse expérimentale établie pour un bruit rose.

5.2.2 Voiles intérieurs

Voiles intérieurs réalisés en béton armé d'épaisseur 20 à 25 cm, de masse surfacique supérieure ou égal à **480 kg/m²**, justifiant un indice d'affaiblissement au bruit aérien **Rw+C ≥ 60 dB**.

Localisation : Selon plans béton.

5.2.3 Planchers

Les planchers seront réalisés en béton plein de 30 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique supérieure ou égal à **720 kg/m²**, justifiant un indice d'affaiblissement au bruit aérien **Rw+C ≥ 67 dB**.

Localisation : Selon plans béton.

5.2.4 Façade béton

Voiles intérieurs réalisés en béton armé d'épaisseur 20 cm minimale et de masse surfacique supérieure ou égal à **480 kg/m²**, justifiant un indice d'affaiblissement au bruit aérien **Rw+C ≥ 60 dB**.

Localisation : Façades du projet.

5.2.5 Socles et massifs de désolidarisation

Le titulaire du présent lot doit la réalisation de tous les socles et massifs de désolidarisation nécessaires aux équipements des différents lots techniques susceptibles de générer et transmettre des vibrations à la structure (Chaudière, CTA, Transformateurs, etc..), ainsi que la pose des plots antivibratiles. Le dimensionnement des socles et la fourniture des éléments antivibratiles, en conformité avec les exigences liées au bon fonctionnement des systèmes suspendus est à la charge des différents lots techniques.

Le titulaire doit donc se coordonner avec les autres corps d'état pour, d'une part, connaître les ensembles complexes à suspendre, et d'autre part, tenir compte dans le dimensionnement de ses ouvrages des surcharges structurelles qu'apporteront les massifs et équipements ainsi retenus.

5.2.6 Rebouchage des réservations - calfeutrements

Le rebouchage des réservations devra impérativement être réalisé avec un matériau présentant une masse surfacique équivalente à celle de la paroi considérée.

La mise en œuvre des rebouchages et calfeutrements doit préserver l'efficacité des éléments élastiques installés par les autres corps d'état. Les traversées de parois lourdes par les gaines, tuyauteries, câbles et canalisations doivent se faire dans un fourreau résilient souple autour des éléments traversant.

5.2.7 Documents à fournir par l'entreprise

L'Entreprise du présent lot devra fournir à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre les éléments descriptifs suivants :

- Plans et détails de réalisation,
- Rapports d'essais relatifs à l'indice d'affaiblissement acoustique des éléments,
- Les plans et détails d'exécution des raccordements avec les autres corps d'état.

5.3 LOT N°02 : CHARPENTE METALLIQUE

Les ouvrages dus au présent lot ne devront en aucun cas détériorer les qualités acoustiques des matériaux mis en œuvre par les autres corps d'état.

Les encastremets et appuis entre charpente et gros œuvre, doublages, cloisons et faux plafonds, doivent en ce sens faire l'objet d'un soin particulier afin de garantir la parfaite étanchéité de l'ouvrage.

A ce titre l'entreprise doit prévoir à sa charge la fourniture et la pose de tous les matériaux et sujétions nécessaires. Les calfeutremets devront se faire avec des matériaux de masse volumique équivalente à celle des éléments concernés.

5.4 LOT N°03 : TOITURE - ETANCHEITE

5.4.1 Etanchéité sur support maçonnerie

La mise en œuvre des différents revêtements d'étanchéité devra tenir compte de la présence éventuelle de systèmes antivibratoires pour les équipements techniques.

En particulier, les relevés d'étanchéité ne doivent pas solidariser les éléments prévus pour être désolidarisés (chapes, potelets béton, boîtes à ressort...).

5.4.2 Exutoires de désenfumage

Les exutoires de désenfumage implantés en couverture devront être caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique R_{w+} $C_{tr} \geq 30$ dB, rapports d'essais acoustiques à l'appui.

L'étanchéité des raccordements au droit des jonctions devront faire l'objet d'une attention particulière afin de garantir les performances acoustiques des divers éléments situés en toiture. A ce titre, l'entreprise prévoira à sa charge la fourniture et la pose de tous les matériaux (tôlerie, viscoélastiques, etc..) et toutes les sujétions nécessaires à la réalisation soignée de tous les points singuliers.

Localisation : Art R+3, prototypage R+3, Atelier de recherche R+3.

5.4.3 Couverture chaude sur système thermo-acoustique

Couverture métallique présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,9$, constitué de :

- Un plateau porteur nervuré en tôle d'acier avec perforation de type P, d'épaisseur $\geq 0,75$ mm ;
- Isolant en laine minérale, revêtu d'un voile de verre noir, d'épaisseur 60 mm minimum ;
- Pare vapeur aluminium ;
- De profils croisés type Omegas en acier galvanisé fixés mécaniquement sur les lèvres des plateaux. La hauteur de ces pièces sera de 40 mm. Le remplissage de l'alvéole devra être réalisé au moyen d'un isolant adapté afin d'assurer la continuité des performances thermiques et acoustiques ;
- Mise en place des attaches de bacs fabriquées à partir d'un profil extrudé en alliage d'aluminium. Leur hauteur permettra la mise en place d'un isolant minéral en deux couches croisées. L'épaisseur totale sera de 180 mm.
- Pose des bacs de couverture en alliage d'aluminium en 1 mm d'épaisseur.

Le plateau porteur perforé recouvert de son isolant en laine minérale devra présenter les performances d'absorption minimales suivantes :

Bande d'octave (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	α_w
Coefficient d'absorption α_s	0,80	0,90	0,95	0,90	0,85	0,75	0,90

5.4.4 Documents à fournir par l'entreprise

L'Entreprise du présent lot devra fournir à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre les éléments descriptifs suivants :

- Plans et détails de réalisation,
- Procès-verbaux d'essais relatifs à l'indice d'affaiblissement acoustique des éléments,
- Les plans et détails d'exécution des raccordements avec les autres corps d'état.

5.5 LOT N°05 : MENUISERIES EXTERIEURES ALU – MIROITERIE – OCCULTATION

5.5.1 Précaution de mise en œuvre

Un soin particulier devra être apporté à la réalisation des ouvrages menuisés et tout spécialement à l'étanchéité au droit des jonctions entre les différents éléments et la structure.

L'indice d'affaiblissement d'une menuiserie vitrée dépend de la composition du vitrage mais également en grande partie du soin apporté à la mise en œuvre des éléments de menuiserie (montages, étanchéité, joints etc.).

Pour répondre aux exigences d'isolement, l'étanchéité à l'air sera assurée par interposition, entre dormants et ouvrants, de joints de battement verticaux et horizontaux. L'étanchéité doit être continue.

L'étanchéité entre mur à ossature bois et menuiserie sera assurée sur tout le périmètre de la jonction par un mastic d'étanchéité de première catégorie.

Toutes les performances des façades du projet sont demandées pour un bruit route, sous forme de $R_w + C_{Tr}$ en dB.

5.5.2 Châssis vitrées

Les différents éléments menuisés vitrés de façade devront être caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique au bruit routier **$R_w + C_{Tr}$** supérieur ou égal aux valeurs suivantes :

Locaux considérés	Affaiblissement acoustique $R_w + C_{Tr}$
Plateau de tournage	≥ 38 dB
Tous les autres locaux	≥ 30 dB

5.5.3 Documents à fournir par l'entreprise

L'Entreprise du présent lot devra fournir à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre les éléments descriptifs suivants :

- Détails de réalisation,
- Rapports d'essais relatifs à l'indice d'affaiblissement acoustique des éléments.

5.6 LOT N°06 : MENUISERIES INTERIEURES

5.6.1 Remarques et précautions de mise en œuvre

L'indice d'affaiblissement acoustique sera donné pour un spectre de bruit rose : indice R_w+C , et devra être certifié par le rapport d'essai acoustique correspondant.

Ce rapport d'essai doit concerner le bloc-porte dans son ensemble et doit préciser toutes les sujétions particulières de mise en œuvre afin d'obtenir l'objectif d'isolement acoustique fixé.

La fixation et le calfeutrement des dormants des blocs-portes mis en place doivent faire l'objet d'une attention particulière afin de d'éviter la création de points de faiblesse acoustique. L'étanchéité des huisseries avec le gros œuvre ou les cloisons en plaques de plâtre doit être parfaite.

L'étanchéité entre dormant et ouvrant devra être garantie par des joints en fond de feuillure. Ces joints devront impérativement être continus.

Le talon de l' huisserie des bloc-portes devra impérativement reposer sur le nu de la dalle brute et non, le cas échéant, sur la chape flottante ou la chape sur sous couche. Le dormant sera donc posé avant la mise en œuvre de la chape et sera protégé par le relevé périphérique de désolidarisation.

Aucun détalonnage des portes pour la ventilation des locaux n'est autorisé pour toute porte nécessitant un indice d'affaiblissement $R_w+C \geq 30$ dB.

5.6.2 Bloc-porte

Les contraintes acoustiques affectées aux portes sont indiquées ci-après. La performance à atteindre est exprimée par l'indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C$ certifié par le rapport d'essai acoustique correspondant.

Ce rapport d'essai doit concerner le bloc-porte dans son ensemble et doit préciser toutes les sujétions particulières de mise en œuvre afin d'obtenir l'objectif d'isolement acoustique fixé.

Locaux considérés	Indice d'affaiblissement $Rw+C$
Entre enregistrement son et montage son	≥ 55 dB
<ul style="list-style-type: none"> - Entre ateliers - Entre ateliers et bureau B.3.13 Projection/ Réunion - Entre directeur et secrétariat direction 	≥ 46 dB
<ul style="list-style-type: none"> - Entre 2 locaux administratifs - Entre 2 locaux d'enseignement - Entre un local d'enseignement et un local administratif - Entre local projection et local d'enseignement - Entre 2 ateliers de travail - Entre régie et auditorium 	≥ 43 dB
Entre un local d'activités (Enseignement, administratif, projection, atelier de travail..) et une circulation intérieure	≥ 30 dB

5.6.3 Menuiseries vitrées

De manière générale, quelle que soit leur implantation, les menuiseries vitrées intérieures ne doivent pas dégrader les performances d'isolement acoustique de la paroi dans laquelle elles sont implantées.

Les éléments menuisés vitrés (châssis + vitrage) devront présenter un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C$ supérieur ou égal aux valeurs suivantes :

Locaux considérés	Indice d'affaiblissement $Rw+C$	Type de vitrage
Entre un local d'activités (Enseignement, administratif, - projection, atelier de travail..) et une circulation intérieure	≥ 30 dB	Vitrage type stadip 33.1
- Entre deux locaux d'activités (Enseignement, administratif, projection, atelier de travail..) - Entre régie et auditorium	≥ 41 dB	Vitrage type 10(12)44.2
- Entre régie et plateau de tournage	≥ 45 dB	Vitrage type 64.2(20)44.2
- Entre bureau atelier et ateliers - Entre ateliers	≥ 50 dB	6(12)44.1 + Lame d'air 10 cm mini + Vitrage 33.1 mm
- Entre enregistrement son et montage son	≥ 55 dB	Vitrage 10 mm + Lame d'air 15 cm mini + Vitrage 8 mm

5.6.4 Sous couche résiliente parquet

Sous-couche résiliente présentant un indice d'atténuation aux bruits de chocs $\Delta Lw \geq 15$ dB. Cette sous couche sera destinée à l'ensemble des parquets massifs en pose collée du projet.

5.6.5 Documents à fournir par l'entreprise

L'Entreprise du présent lot devra fournir à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre les éléments descriptifs suivants :

- Détails de réalisation,
- Rapports d'essais relatifs à l'indice d'affaiblissement acoustique des bloc-portes,
- Rapports d'essais relatifs à l'indice d'affaiblissement acoustique des menuiseries vitrées,
- Rapports d'essais relatifs à l'indice d'atténuation aux bruits de chocs de la sous couche résiliente sous parquet.

5.7 LOT N°07 : ELECTRICITE – COURANTS FORTS ET FAIBLES – TELEPHONE - INFORMATIQUE

5.7.1 Traitement antivibratile

Tous les appareils générateurs de vibrations (Transformateurs) devront être désolidarisés de la structure du bâtiment par un système antivibratile dont le taux de filtrage des vibrations sera au moins de 95 % à la fréquence d'excitation la plus basse.

Ces équipements seront désolidarisés des parois verticales en intercalant des matériaux résilients. L'entreprise veillera à ce que leur implantation ne dégrade pas les performances d'isolement des parois support.

5.7.2 Encastrement des équipements

Les cloisons et faux plafonds pourront comporter un petit nombre de percements ou d'équipements électriques encastrés en respectant les recommandations suivantes :

- **les boîtiers électriques ne seront pas positionnés dos à dos mais à une distance minimale de 60 cm pour les cloisons en plaques de plâtre et 30 cm pour les parois lourdes,**
- le calfeutrement au niveau des encastresments de boîtiers devra être particulièrement soigné.

5.7.3 Traversées de parois

Les chemins de câble ne doivent pas créer de ponts phoniques entre les locaux et seront à ce titre interrompus de part et d'autre de la paroi traversée. Seuls les câbles doivent traverser.

Après passage des câbles, les percements devront systématiquement être rebouchés de manière à ne pas dégrader l'isolement acoustique entre les locaux. L'étanchéité de la paroi doit être garantie.

5.7.4 Documents à fournir par l'entreprise

L'Entreprise devra fournir pour approbation par la maîtrise d'œuvre, les éléments suivants :

- Les notes de calculs détaillées et justifiant que les objectifs de niveau de pression acoustique limites définis précédemment sont bien respectés.
- Dimensionnement des traitements antivibratoires.
- Les détails d'exécution.
- Plans des réseaux avec présentations des traitements acoustiques.

5.8 LOT N°08 - CHAUFFAGE – VENTILATION

5.8.1 Ventilation

Bruit émis dans les locaux :

Une note de calcul permettant de justifier le respect des niveaux de pression acoustique maximum admissibles, définis au chapitre 4.5 du présent document doit être établie par l'entreprise.

Toute sujétion de pièges à son, grilles acoustiques ou captage sera mise en place pour permettre le respect des objectifs.

D'une manière générale, les CTA et extracteurs seront munis de pièces à son sur tous les réseaux de soufflage et de reprise.

La performance des pièges à son sera déterminée par calcul sur les bandes d'octave de 63 à 8000 Hz en tenant compte du niveau de puissance acoustique par bandes d'octave du bruit de ventilation arrivant dans les conduits et de l'atténuation apportée par les conduits, les bouches et les autres éléments du réseau de ventilation.

La suspension des gaines sera assurée par des colliers avec amortisseur en caoutchouc et tige de suspension en acier galvanisé pour ne pas transmettre de vibrations aux éléments de structure.

Traversées de parois :

Les traversées de parois s'effectueront systématiquement dans un fourreau résilient autour des gaines ou canalisations traversantes et dépassant d'au moins 20 mm de part et d'autre des parois.

Tous les percements devront ensuite être rebouchés à l'aide d'un matériau présentant une masse surfacique équivalente à celle de la paroi traversée. La parfaite étanchéité de la paroi doit être préservée.

Interphonie :

Les conduits et les différentes grilles, bouches ou diffuseurs constitutifs du réseau de ventilation ne doivent pas dégrader les performances d'isolement entre les différents locaux.

Les grilles et diffuseurs seront raccordés au réseau par des conduits flexibles absorbants d'au moins 1 m de long, de type Phoniflex de France air ou équivalent.

De manière générale, la distribution du réseau de ventilation doit se faire à partir de la circulation centrale en réalisant des traversées uniquement dans les cloisons de distribution entre salles et circulation.

Dans le cas contraire des traitements « antitéléphoniques » (silencieux, conduits absorbants..) devront être mis en place et seront dus à l'entreprise.

L'isolement via ces voies de transmission devra être supérieur de plus de 8 dB à l'isolement au bruit aérien D_{nTA} exigé entre deux locaux adjacents.

Dans un cas inévitable de traversée de paroi située entre deux locaux pour lesquels une exigence d'isolement acoustique est demandée, les gaines devront impérativement être encoffrées dans au moins une des deux pièces traversées. L'encoffrement ou le faux plafond isolant sera réalisé à l'aide d'une plaque de plâtre 13 mm vissées sur ossature métallique.

Diffuseurs et grilles de reprise :

Le choix des bouches et de leurs caractéristiques acoustiques sera fonction des contraintes acoustiques. L'entreprise portera toute son attention au niveau de puissance (L_w) de ces bouches afin qu'à leur débit de fonctionnement normal, les niveaux de pression acoustique demandés soient respectés.

Pour cela, il sera nécessaire lors de l'étude de prendre en compte le niveau de puissance de ces bouches en fonction du débit et de la vitesse d'air considérés.

En première approximation, la puissance acoustique L_w devra être inférieure de 10 dB au moins aux niveaux de pression acoustiques à ne pas dépasser dans chaque local.

Traitement antivibratile :

Chaque équipement susceptible de vibrer ou transmettre du bruit, en particulier les machines tournantes, devra être désolidarisé de la structure du bâtiment par un dispositif antivibratile à déterminer.

Le dispositif mis en place devra apporter un taux de filtrage des vibrations d'au moins 95 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.

L'entreprise devra fournir pour approbation par la maîtrise d'œuvre, les notes de calculs détaillées et justifiant que cette exigence est bien respectée. Cette note de calcul sera communiquée à la maîtrise d'œuvre pour approbation.

Dans l'éventualité où des plots antivibratiles seraient déjà installés en usine par le constructeur sur les équipements, l'entreprise devra prendre en compte leurs caractéristiques afin de ne pas produire de phénomènes de résonances avec les systèmes qu'elles installeraient elle même.

Tous les raccordements de gaines sur les appareils doivent être réalisés à l'aide de manchettes souples. Il est essentiel d'assurer la compatibilité des raccordements avec la désolidarisation recherchée pour les systèmes suspendus.

Bruit émis dans l'environnement :

L'entreprise titulaire du lot devra apporter une note de calcul justifiant le respect des émergences réglementaires maximum admises dans l'environnement conformément au chapitre 4.7 du présent document

A ce titre la mise en œuvre de toutes les sujétions nécessaires à l'insonorisation des équipements extérieurs en fonction des niveaux sonores attendus sera prévue en cas de nécessité :

- Installation de silencieux à baffles parallèles aux rejets et aux prises d'air des appareils,
- Capotage des appareils ou création de locaux techniques,
- Traitement antivibratile des équipements permettant d'apporter un taux de filtrage des vibrations d'au moins 95 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil,
- Amortissement de la carcasse des équipements à l'aide d'un matériau viscoélastique lourd.
- Ou toute autre sujétion de traitement acoustique...

5.8.2 Chauffage

Traitement antivibratile :

Chaque équipement susceptible de vibrer ou transmettre du bruit, en particulier les chaudières et les pompes, sera posé sur un socle lourd en maçonnerie désolidarisé par interposition de plots antivibratiles.

Les plots antivibratiles devront être choisis de manière à apporter un amortissement d'au moins 95 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.

Dans l'éventualité où des plots antivibratiles seraient déjà installés en usine par le constructeur sur les équipements, l'entreprise devra prendre en compte leurs caractéristiques afin de ne pas produire de phénomènes de résonances avec les systèmes qu'elles installeraient elle même.

Tous les raccordements sur les appareils doivent être réalisés à l'aide de manchettes souples. Il est essentiel d'assurer la compatibilité des raccordements avec la désolidarisation recherchée pour les systèmes suspendus.

Bruit émis dans l'environnement :

L'entreprise titulaire du lot devra apporter une note de calcul justifiant le respect des émergences réglementaires maximum admises dans l'environnement conformément au chapitre 4.7 du présent document

A ce titre, les ventilations basses et hautes comporteront, si nécessaire, des grilles acoustiques ou des silencieux dimensionnées selon une note de calcul sur les bandes d'octave de 63 à 8000 Hz.

Traversées de parois :

Les traversées de parois seront systématiquement réalisées dans un matériau élastique, type Armaflex ou équivalent autour des éléments traversants, dépassant des nus extérieurs des cloisons ou des doublages concernés

Tous les percements devront ensuite être rebouchés à l'aide d'un matériau présentant une masse surfacique équivalente à celle de la paroi traversée. La parfaite étanchéité de la paroi doit être préservée.

5.9 LOT N°09 PLOMBERIE - SANITAIRE

5.9.1 Plomberie

Toute traversée de parois sera étudiée de manière à ne pas dégrader l'isolement acoustique des parois traversées. Les tuyauteries seront munies de manchons résilients aux traversées de parois.

La suspension des gaines et tuyauteries sera assurée par des colliers avec amortisseur en caoutchouc et tige de suspension en acier galvanisé pour ne pas transmettre de vibrations aux éléments de structure.

Les canalisations de diamètre inférieur à 50 mm pourront être fixées par des colliers antivibratiles. Les canalisations de diamètre supérieur à 50 mm pourront être fixées par l'intermédiaire de suspentes à ressort.

Les canalisations seront fixées uniquement aux parois lourdes de masse $m_s \geq 200 \text{ kg/m}^2$ avec des colliers antivibratiles. La pression dans le bâtiment sera limitée à 3 bars.

5.9.2 Robinetterie

Le bruit de robinetterie peut être réduit en équipant l'installation de robinets silencieux.

Leurs performances acoustiques sont indiquées par un indice "Ds" mesuré en laboratoire. Plus il est élevé, plus le robinet est silencieux. La différence standard (Ds) devra être supérieure ou égale à 25 dB (Classement EAU ou ECAU A3 caractérisé par un Lap inférieur à 20 dB(A)).

5.9.3 Traversées de parois

La traversée d'une paroi par une ou des canalisations entre 2 locaux pour lesquels un isolement acoustique est demandé est à éviter.

Les traversées de parois s'effectueront systématiquement dans un fourreau résilient autour des canalisations traversantes et dépassant d'au moins 20 mm de part et d'autre des parois.

Tous les percements devront ensuite être rebouchés à l'aide d'un matériau présentant une masse surfacique équivalente à celle de la paroi traversée. La parfaite étanchéité de la paroi doit être préservée.

5.10 LOT N°10 : PLATRERIE - PLAFONDS - FAUX PLAFOND

5.10.1 Précautions de mise en œuvre

Les cloisons doivent s'élever toute hauteur du plancher bas jusqu'à la sous face des planchers hauts ou des couvertures. Elles seront donc systématiquement mises en œuvre avant la chape (le cas échéant), les doublages et les faux plafonds.

Aucun espace ne sera admis entre les panneaux de laine minérale.

Un cordon de mastic acrylique devra être impérativement appliqué à la jonction des appuis (sens horizontal et vertical) et de la dernière plaque de parement des doublages ou cloisons.

Les joints entre plaques de chaque parement et à la périphérie seront traités selon un système le jointement constitué d'enduits (prise, séchage ou prêt à l'emploi) associés à des bandes à joint papier.

Les plaques de plâtre seront non détériorées et vissées, bord à bord, à joints croisés dans le sens de la hauteur et/ou de la longueur, sans laisser la moindre fente entre plaques et à la périphérie.

Les traversées des cloisons et doublages seront réalisées avec un matériau élastique, type Armaflex ou équivalent autour des éléments traversants, dépassant des nus extérieurs des cloisons ou des doublages concernés.

Les prises, interrupteurs ou tous autres appareils électriques ne devront pas être installés dos à dos mais à une distance minimale de 60 cm pour les cloisons en plaques de plâtre et 30 cm pour les parois lourdes de manière à ne pas dégrader les performances acoustiques de la cloison ou maçonnerie en question.

5.10.2 Cloison de type SAD160

Cloisons type Placostil SAD 160, ou équivalent, avec parements Placo Duo'Tech 25, incorporant 2 matelas d'isolant en laine minérale d'épaisseur 50 mm entre ossature. Ces plaques seront vissées sur une double ossature verticale indépendante.

Indice d'affaiblissement acoustique minimum au bruit aérien de la cloison : **Rw+C = 66 dB.**

Localisation : Suivant plans architecte.

5.10.3 Cloison de type 120/70

Cloisons de type 120/70 mm, composées de 2 plaques BA13 par parement et incorporant un isolant de type laine minérale dans le vide entre les parements.

Indice d'affaiblissement acoustique au bruit aérien de la cloison : **Rw+C = 50 dB.**

Localisation : Suivant plans architecte.

5.10.4 Cloison type Placostil 98/48 parements Placo Duo'Tech 25

Cloison de type 98/48 avec parements Placo Duo'Tech 25 sur montants Stil MSP 48-50, incorporant un isolant en laine minérale entre ossature.

Indice d'affaiblissement acoustique au bruit aérien de la cloison : **Rw+C = 57 dB.**

Localisation : Suivant plans architecte.

5.10.5 Cloison type Placostil 98/48 parements BA13

Cloisons type 98/48 composées de 2 plaques de plâtre BA13 par parement et incorporant un isolant de type laine minérale de 48 mm dans le vide entre les parements.

Indice d'affaiblissement acoustique minimum au bruit aérien de la cloison : **Rw+C = 47 dB.**

Localisation : Suivant plans architecte.

5.10.6 Faux plafond en plaques de plâtre perforées

Faux plafonds en plaques de plâtre à perforations rondes présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,70$ ainsi que les valeurs minimales suivantes par bande d'octave :

Bande d'octave (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	α_w
Coefficient d'absorption α_s	0,50	0,87	0,85	0,75	0,65	0,60	0,70

Mise en œuvre : Sous plénum 200 mm, comprenant un isolant en laine minérale d'épaisseur 60 mm.

Localisation : Locaux administratifs, suivant plans architecte.

5.10.7 Doublage en plaques de plâtre perforées

Doublages en plaques de plâtre à perforations rondes présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,70$ ainsi que les valeurs minimales suivantes par bande d'octave :

Bande d'octave (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	α_w
Coefficient d'absorption α_s	0,40	0,70	0,79	0,69	0,62	0,60	0,70

Mise en œuvre : Vide de 50 mm entre le parement du doublage et le mur doublé, avec intégration d'un isolant en laine minérale d'épaisseur 45 mm.

Localisation : Atelier de travail R+3, suivant plans et coupes architecte.

5.10.8 Cimaises mobiles

Les cimaises mobiles du local Art R+3 seront constitués de panneaux en bois perforés. Les perforations seront rondes et le taux de perforation sera d'au moins 15 %.

Le vide à l'intérieur des cimaises sera rempli par une laine minérale d'au moins 50 mm d'épaisseur et surfacée d'un voile de verre noir.

Localisation : Art R+3, suivant plans architecte.

5.10.9 Faux plafond en panneaux de fibres de bois - épaisseur 50 mm

Faux plafond en fibre de bois d'épaisseur 50 mm, présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,90$ ainsi que les valeurs minimales suivantes par bande d'octave :

Bande d'octave (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	α_w
Coefficient d'absorption α_s	0,17	0,51	1,00	1,00	0,87	0,97	0,80 (H)

Mise en œuvre : Sans plénum par fixation mécanique contre support.

Localisation : Suivant plans architecte.

5.10.10 Faux plafond en panneaux de fibres de bois - épaisseur 100 mm

Faux plafond en fibre de bois d'épaisseur 100 mm, présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,90$ ainsi que les valeurs minimales suivantes par bande d'octave :

Bande d'octave (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	α_w
Coefficient d'absorption α_s	0,50	1,00	1,00	1,00	0,89	1,00	1,00

Mise en œuvre : Sans plénum par fixation mécanique contre support.

Localisation : Ateliers RDC, Suivant plans architecte.

5.10.11 Mousse acoustique

Mousse polyuréthane à cellules mixtes en pose collée sur support plâtre, d'épaisseur 35 mm et présentant les valeurs d'absorption suivantes par bande d'octave :

Bande d'octave (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption α_s	0,08	0,21	0,45	0,71	0,82	0,91

Mise en œuvre : Collé contre support.

Localisation : Local enregistrement son et montage son suivant plans architecte.

5.10.12 Revêtement textile absorbant

Revêtement textile absorbant en pose collée sur support plâtre, d'épaisseur 10 mm, et présentant les valeurs d'absorption suivantes par bande d'octave :

Bande d'octave (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	α_w
Coefficient d'absorption α_s	0,37	0,27	0,28	0,33	0,49	0,69	0,35(H)

Mise en œuvre : Collé contre support.

Localisation : Local enregistrement son et montage son suivant plans architecte.

5.10.13 Isolant en laine minérale – Coefficient d'absorption $\alpha_w = 0,90$

Isolant en laine minérale doublées d'un voile de verre noir présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,90$ ainsi que les valeurs minimales suivantes par bande d'octave :

Bande d'octave (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	α_w
Coefficient d'absorption α_s	0,50	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90

Mise en œuvre : Fixation mécanique contre support.

Localisation : Au dessus des faux plafonds en métal déployé, suivant plans architecte.

5.10.14 Rideaux lourds

Rideaux en velours disposés en façades vitrées ou sur parties murales opaques pour la correction acoustique intérieure.

- Masse surfacique : 600 g/m² ou supérieur.
- Plissage : 50 %.

Mise en œuvre : A 10 cm des murs.

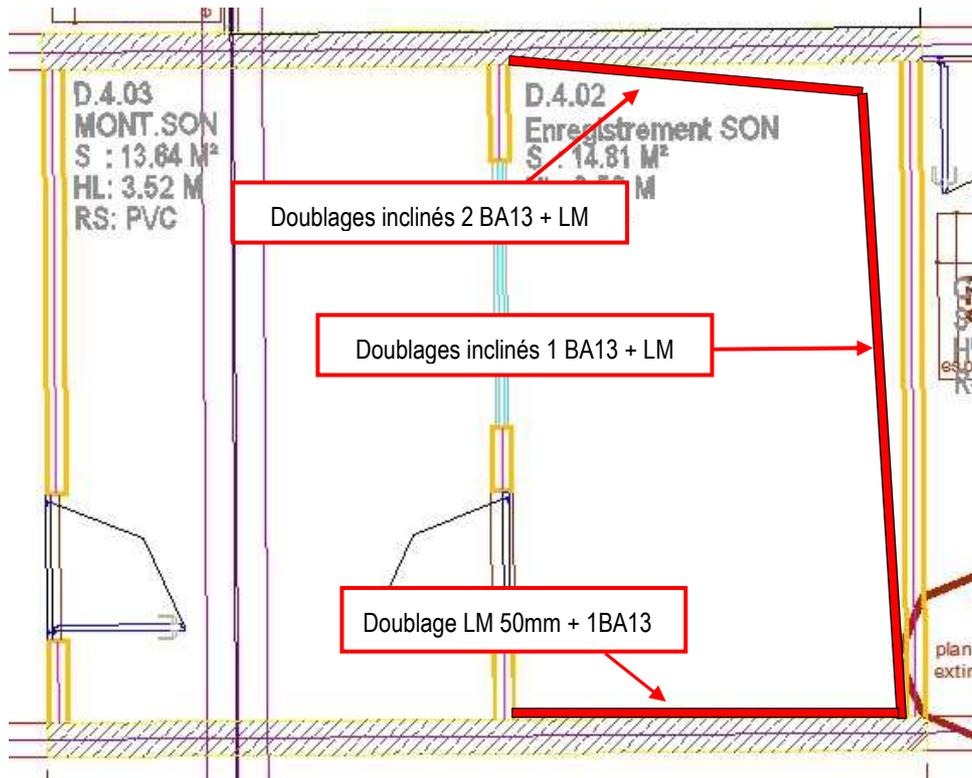
Localisation : Suivant plans architecte.

5.10.15 Doublages acoustiques

Local Enregistrement son :

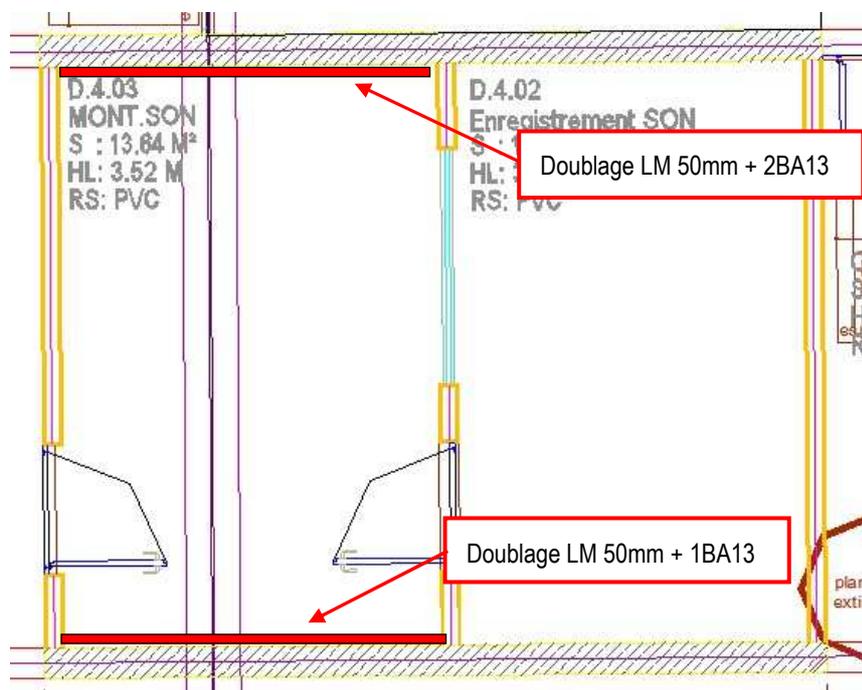
Doublages de type ½ stil constitués de 1 ou 2 plaques de plâtre BA13 et 50 mm de laine minérale mise en œuvre dans l'ossature métallique :

Afin d'éviter l'apparition d'échos flottants, il conviendra de supprimer le parallélisme des parois en inclinant 1 mur sur 2 d'un angle compris entre 5° et 10° :



Local Enregistrement son :

Doublages de type ½ stil constitué de 1 ou 2 plaques de plâtre BA13 et 50 mm de laine minérale mise en œuvre dans l'ossature métallique.



5.10.16 Faux-plafond isolant

Mise en place d'un faux plafond lourd constitué de 2 plaques de plâtre BA13 sous ossature métallique avec interposition d'un matelas de laine minérale d'épaisseur 50 mm en plénum (plénum de 100 mm au moins).

Mise en œuvre :

- Sous plénum 100 mm, comprenant un matelas de laine minérale de 50 mm.
- Aucun réseau de ventilation ne doit venir traverser la paroi séparative entre le local montage son et enregistrement son

Localisation : Local enregistrement SON et montage SON.

5.10.17 Documents à fournir par l'entreprise

L'Entreprise du présent lot devra fournir à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre les éléments descriptifs suivants :

- Plans et détails de réalisation,
- Rapports d'essais relatifs aux coefficients d'absorption des faux plafonds,
- Rapports d'essais relatifs à l'affaiblissement acoustique des cloisons.

LOT N°11 : SERRURERIE - METALLERIE

5.10.18 Grilles de ventilation

Le bruit des équipements sera étudié de manière à assurer le respect des niveaux de bruits admissibles en regard du voisinage, établi par le Code Santé Publique.

Si nécessaire, des grilles acoustiques absorbantes seront choisies. L'entreprise devra se coordonner avec les lots techniques concernés (CVC et électricité) afin d'établir les performances acoustiques à respecter.

5.11 LOT N°12 : REVÊTEMENT DE SOLS DURS ET SOUPLES

5.11.1 Revêtement de sols souples

Les revêtements de sols souples devront être caractérisés par un indice de réduction des bruits de chocs $\Delta L_w \geq 10$ dB.

Localisation : Selon plans architecte.

5.11.2 Carrelage sur sous-couche acoustique

La mise en œuvre des revêtements de carrelage aux étages du bâtiment sera effectuée sur une sous-couche acoustique, après la mise en place des cloisons séparatives, des bâtis des blocs portes et des doublages.

La sous-couche acoustique sera caractérisée par un indice de réduction des bruits de chocs $\Delta L_w \geq 15$ dB.

Localisation : Locaux sanitaires hors douche.

5.11.3 Documents à fournir par l'entreprise

L'Entreprise du présent lot devra fournir à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre les éléments descriptifs suivants :

- Rapports d'essais relatifs aux indices de réduction des bruits de chocs des sous-couches acoustiques.
- Rapports d'essais relatifs aux indices de réduction des bruits de chocs des revêtements de sols souples.

5.12 LOT N°13 : PEINTURE

5.12.1 Peinture

Les ouvrages de peinture ne doivent pas détériorer les performances acoustiques des matériaux mis en œuvre par les autres corps d'état.

Le titulaire du présent lot ne doit en aucun cas peindre des éléments absorbants poreux de même que tous les éléments élastiques en néoprène, caoutchouc, ou autre, ainsi que les divers joints phoniques (autour des bloc-portes, des châssis vitrés..).

En cas de non-respect de ces impératifs, tous les éléments dégradés devront être repris à la charge du présent corps d'état.

5.13 LOT N°14 : ASCENSEURS

Le fonctionnement de l'ascenseur doit permettre le respect des niveaux de pression acoustique maximum admissibles, définis au chapitre 4.5 du présent document, dans les différents locaux de l'établissement.

Les parois verticales de la gaine d'ascenseur devront présenter une masse surfacique $\geq 470 \text{ kg/m}^2$.

Des dispositifs antivibratiles seront impérativement mis en œuvre pour l'ensemble des installations techniques susceptibles de transmettre des vibrations à la structure du bâtiment, en particulier l'ensemble treuil-moteur-poulies et l'armoire électrique.