

# **EXTENSION DU GROUPE SCOLAIRE LULLY-VAUBAN CREATION DU POLE DANSE DU CRR 87/89 AVENUE DE PARIS A VERSAILLES**

**PHASE DCE  
MARCHE UNIQUE**

## **NOTICE ACOUSTIQUE GENERALE**



## Sommaire

1.	GENERALITES .....	7
1.1.	INTRODUCTION .....	7
1.2.	OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE .....	8
1.2.1.	OBLIGATIONS DE MOYENS ET DE RESULTATS .....	8
1.2.2.	COORDINATION .....	8
1.2.3.	MODIFICATIONS ET VARIANTES.....	8
1.2.4.	DOCUMENTS DEMANDES - NOTION D'EQUIVALENCE.....	8
1.2.5.	NORMALISATION.....	9
1.2.6.	APPROBATION DE LA MAITRISE D'ŒUVRE.....	9
1.2.7.	NOTES DE CALCULS.....	10
1.2.8.	CELLULES TEMOINS - CELLULES TEMOINS EN COURS DE CHANTIER - PRE RECEPTION DES OUVRAGES 11	
1.2.9.	RECEPTION DE FIN DE TRAVAUX .....	12
1.2.10.	PROTECTIONS ACOUSTIQUES EN PHASE CHANTIER .....	12
2.	DEFINITIONS - REGLEMENTATIONS .....	14
2.1.	NIVEAUX DE PRESSION SONORE EMIS PAR LES EQUIPEMENTS TECHNIQUES DANS L'ENVIRONNEMENT.....	14
2.1.1.	NIVEAU DE BRUIT RESIDUEL A L'EXTERIEUR DU BATIMENT .....	14
2.1.2.	NIVEAU DE BRUIT AMBIANT DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES A L'EXTERIEUR DU BATIMENT .....	14
2.1.3.	EMERGENCES SONORES.....	14
2.2.	NIVEAUX DE PRESSION SONORE EMIS PAR LES EQUIPEMENTS TECHNIQUES A L'INTERIEUR DES BATIMENTS 15	
2.2.1.	NIVEAU DE BRUIT INTERIEUR D'UN LOCAL TECHNIQUE.....	15
2.2.2.	NIVEAU DE BRUIT AMBIANT NORMALISE INTERIEUR D'UN LOCAL NOBLE.....	15
2.2.3.	NIVEAU DE BRUIT DE FOND INTERIEUR D'UN LOCAL NOBLE .....	15
2.3.	DUREE DE REVERBERATION.....	16
2.4.	GRANDEURS ACOUSTIQUES STANDARDISEES .....	16
2.4.1.	ISOLEMENTS ACOUSTIQUES STANDARDISES PONDERES AUX BRUITS AERIENS DNT,A ET DNT,A,TR ..	16
2.4.2.	NIVEAU DE PRESSION ACOUSTIQUE PONDERE DU BRUIT DE CHOC STANDARDISE.....	16
2.5.	INDICES ACOUSTIQUES .....	17
2.5.1.	INDICE D'AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE PONDERE .....	17
2.5.2.	INDICE DE REDUCTION DU NIVEAU DE BRUIT DE CHOC PONDERE.....	17
2.5.3.	COEFFICIENTS ALPHA SABINE .....	18
2.5.4.	AIRE D'ABSORPTION ACOUSTIQUE EQUIVALENTE .....	18
2.6.	REGLEMENTATIONS .....	18
3.	CRITERES ACOUSTIQUES.....	19
3.1.	CHANTIER A FAIBLES NUISANCES SONORES .....	19
3.1.1.	RAPPEL DE REGLEMENTATION GENERALE.....	19
3.1.2.	ARRETES RELATIFS AUX MATERIELS DE CHANTIER .....	20
3.1.3.	ENVIRONNEMENT DU SITE .....	20
3.1.4.	REGLES ET PRECAUTIONS GENERALES A SUIVRE PAR LES ENTREPRISES .....	20
3.1.5.	ELEMENTS JUSTIFICATIFS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE .....	21
3.1.6.	SURVEILLANCE METROLOGIQUE DES BRUITS DE CHANTIERS .....	21
3.2.	LIMITES D'UTILISATION DES SALLES DE MUSIQUE .....	22
3.3.	NOMENCLATURE SOLUTIONS DE SECOND ŒUVRE PRINCIPALES .....	22
3.4.	ISOLEMENTS VIS-A-VIS DE L'ESPACE EXTERIEUR.....	30
3.4.1.	SALLES D'ENSEMBLE.....	30
3.4.2.	SALLES DE FORMATION MUSICALE.....	30
3.4.3.	SALLES DE DANSE .....	31
3.4.4.	AUTRES LOCAUX DU PROJET : HALL, CIRCULATIONS, REFECTOIRE, VESTIAIRES, SANITAIRES.....	31
3.5.	ISOLEMENTS ACOUSTIQUES ENTRE LOCAUX.....	32

3.5.1.	GAINES, TRAVERSEES DE PAROIS, ENCOFFREMENTS .....	32
3.5.2.	ISOLEMENTS AUX BRUITS AERIENS DES SALLES D'ENSEMBLE .....	33
3.5.3.	ISOLEMENTS AUX BRUITS AERIENS DES SALLES DE FORMATION MUSICALE .....	34
3.5.4.	ISOLEMENTS AUX BRUITS AERIENS DES SALLES DE DANSE.....	36
3.5.5.	LOCAUX COURANTS: BUREAUX, SANITAIRES, VESTIAIRES ET RÉFECTOIRE .....	37
3.6.	NIVEAUX DE BRUITS D'IMPACTS .....	38
3.7.	DUREES DE REVERBERATION.....	39
3.7.1.	CRITERES RETENUS .....	39
3.7.2.	SALLES D'ENSEMBLE.....	39
3.7.3.	SALLES DE FORMATION MUSICALE.....	40
3.7.4.	SALLES DE DANSE .....	40
3.7.5.	CIRCULATIONS.....	41
3.7.6.	VESTIAIRES ET SANITAIRES .....	41
3.8.	NIVEAUX DE BRUIT DE FOND TOUTES SOURCES CONFONDUES .....	41
3.8.1.	CRITERES ACOUSTIQUES .....	41
3.8.2.	SOLUTIONS TECHNIQUES PRINCIPALES .....	41
3.8.3.	PRE DIMENSIONNEMENT DES SILENCIEUX AERAIQUES.....	42
3.8.4.	PRE DIMENSIONNEMENT DES TERMINAUX DE SOUFFLAGE ET REPRISE DE VENTILATION.....	43
3.9.	LIMITES DE BRUIT MAXIMALES ADMISSIBLES DANS LES LOCAUX TECHNIQUES.....	43
3.9.1.	CRITERES ACOUSTIQUES .....	43
3.9.2.	TRAITEMENTS ACOUSTIQUES GENERAUX .....	44
3.9.3.	TRAITEMENT SPECIFIQUE DE LA CTA .....	44
3.10.	LIMITES DE BRUIT MAXIMALES ADMISSIBLES EN REGARD DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT .....	45
3.10.1.	CRITERES ACOUSTIQUES .....	45
3.10.2.	SOLUTIONS RETENUES .....	46
4.	DESCRIPTION DES OUVRAGES PAR CORPS D'ETAT .....	46
4.1.	VRD.....	47
4.2.	GROS-OEUVRE .....	47
4.2.1.	OUVRAGES EN BETON COULE EN PLACE.....	47
4.2.2.	OUVRAGES MAÇONNES .....	47
4.2.3.	DALLE FLOTTANTE EN BETON AVEC BOITERS A RESSORTS INTEGRES .....	48
4.2.4.	CHAPE FLOTTANTE SUR LAINE MINERALE .....	48
4.2.5.	DESOLIDARISATION EN TETE DE MAÇONNERIE DES BOITES DANS LA BOITE .....	49
4.2.6.	REBOUCHAGES DES VOILES - TREMIÉS - GAINES MAÇONNEES – CALFEUTREMENTS .....	50
4.2.7.	JOINTS DE DILATATION .....	50
4.2.8.	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	50
4.3.	CHARPENTE METALLIQUE .....	51
4.3.1.	GENERALITES.....	51
4.3.2.	PRECAUTIONS DE MISE EN ŒUVRE .....	51
4.3.3.	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	51
4.4.	CHARPENTE BOIS.....	52
4.4.1.	GENERALITES.....	52
4.4.2.	PRECAUTIONS DE MISE EN ŒUVRE .....	52
4.4.3.	MURS A OSSATURE BOIS .....	52
4.4.4.	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	53
4.5.	COUVERTURES TUILES .....	53
4.5.1.	GENERALITES.....	53
4.5.2.	PRECAUTIONS DE MISE EN ŒUVRE .....	53
4.5.3.	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	53
4.6.	COUVERTURE ZINC .....	54
4.6.1.	GENERALITES.....	54
4.6.2.	PRECAUTIONS DE MISE EN ŒUVRE .....	54
4.6.3.	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	54
4.7.	VÊTURES BRIQUES.....	54
4.7.1.	GENERALITES.....	54
4.7.2.	PRECAUTIONS DE MISE EN ŒUVRE .....	55
4.7.3.	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	55

4.8.	MENUISERIES EXTÉRIEURES BOIS ET ALUMINIUM - PROTECTIONS SOLAIRES - SERRURERIE .....	55
4.8.1.	RAPPORT D'ESSAI ACOUSTIQUE ET NOTION D'EQUIVALENCE .....	55
4.8.2.	PERFORMANCES ET CONSTITUTION DES OUVRAGES .....	56
4.8.3.	MENUISERIES OPAQUES ET VITREES .....	56
4.8.4.	BLOCS PORTES .....	57
4.8.5.	TRAPPES TOUS TYPES .....	58
4.8.6.	GRILLES DE PRISES ET REJETS D'AIR .....	58
4.8.7.	COORDINATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT – CALFEUTREMENT – ABOUTS DE CLOISONS .....	58
4.8.8.	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE TITULAIRE DU LOT .....	59
4.9.	MENUISERIES INTÉRIEURES BOIS, OCCULTATIONS & MIROITERIE .....	59
4.9.1.	RAPPORT D'ESSAI ACOUSTIQUE ET NOTION D'EQUIVALENCE .....	59
4.9.2.	PERFORMANCES ET CONSTITUTION DES OUVRAGES .....	60
4.9.3.	MENUISERIES OPAQUES ET VITREES .....	60
4.9.4.	BLOCS PORTES .....	61
4.9.5.	RIDEAUX ACOUSTIQUES .....	62
4.9.6.	PARQUET BOIS FLOTTANT .....	62
4.9.7.	TRAPPES TOUS TYPES .....	62
4.9.8.	GRILLES DE PRISES ET REJETS D'AIR .....	62
4.9.9.	COORDINATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT – CALFEUTREMENT .....	63
4.9.10.	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE .....	63
4.10.	PLATRERIE - FAUX PLAFONDS .....	63
4.10.1.	SYSTEMES D'OSSATURES AUTOPORTANTS DE TYPE MEGASTYL .....	64
4.10.2.	CLOISONS SECHES .....	64
4.10.3.	DOUBLAGES SECS .....	68
4.10.4.	ENCOFFREMENTS ET TRAPPES SOUS LA CTA .....	70
4.10.5.	FAUX PLAFONDS ISOLANTS PLATRE .....	71
4.10.6.	FAUX PLAFONDS DE CORRECTION ACOUSTIQUE .....	72
4.10.7.	PRECAUTIONS GENERALES DE MISE EN ŒUVRE .....	73
4.10.8.	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE .....	73
4.11.	REVÊTEMENTS DE SOLS ET MURS DURS .....	74
4.11.1.	PRECAUTIONS GENERALES DE MISE EN ŒUVRE .....	74
4.11.2.	CARRELAGES COLLES .....	74
4.11.3.	FAIENCES MURALES .....	75
4.11.4.	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE .....	75
4.12.	REVÊTEMENTS SOLS SOUPLES .....	75
4.12.1.	GENERALITES .....	75
4.12.2.	REVÊTEMENTS DE SOL LINOLEUM EN LES .....	75
4.12.3.	PLANCHER ET TAPIS DE DANSE .....	75
4.12.4.	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE .....	75
4.13.	PEINTURE .....	76
4.13.1.	PRECAUTIONS DE MISE EN ŒUVRE .....	76
4.13.2.	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE .....	76
4.14.	ÉLECTRICITÉ CFO .....	76
4.14.1.	APPAREILS .....	76
4.14.2.	CHEMINS DE CABLES - TRAVERSEES DE PAROIS .....	76
4.14.3.	TRAITEMENT DES BRUITS AERIENS .....	77
4.14.4.	TRAITEMENT DES VIBRATIONS .....	77
4.14.5.	IMPLANTATION DES APPAREILLAGES .....	77
4.14.6.	TRAITEMENTS DES LOCAUX TECHNIQUES .....	77
4.14.7.	VENTILATION DES LOCAUX TECHNIQUES .....	77
4.14.8.	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE .....	78
4.15.	ÉLECTRICITÉ CFA .....	78
4.15.1.	APPAREILS .....	78
4.15.2.	CHEMINS DE CABLES - TRAVERSEES DE PAROIS .....	78
4.15.3.	TRAITEMENT DES BRUITS AERIENS .....	78
4.15.4.	TRAITEMENT DES VIBRATIONS .....	79
4.15.5.	IMPLANTATION DES APPAREILLAGES .....	79
4.15.6.	TRAITEMENTS DES LOCAUX TECHNIQUES .....	79
4.15.7.	VENTILATION DES LOCAUX TECHNIQUES .....	79
4.15.8.	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE .....	80

4.16.	CHAUFFAGE .....	80
4.16.1.	DESOLIDARISATION DES CONDUITS ET CANALISATIONS .....	80
4.16.2.	DESOLIDARISATION VIBRATOIRE DES EQUIPEMENTS.....	80
4.16.3.	TRAVERSEES DES PAROIS ET TRAITEMENTS DES PERCEMENTS : .....	81
4.16.4.	CALORIFUGEAGE ACOUSTIQUE .....	81
4.16.5.	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	82
4.17.	VENTILATION.....	82
4.17.1.	DESOLIDARISATION DES CONDUITS ET CANALISATIONS .....	82
4.17.2.	TRAITEMENT DES VIBRATIONS.....	82
4.17.3.	TRAITEMENT DES BRUITS AERIENS .....	84
4.17.4.	ENCOFFREMENT DE CTA .....	84
4.17.5.	VITESSES DE SOUFLAGE .....	85
4.17.6.	PIEGES A SON SUR CTA ET ANTITELEPHONIE .....	85
4.17.7.	TERMINAUX DE SOUFLAGE .....	86
4.17.8.	GRILLES PRISES ET REJET D'AIR .....	86
4.17.9.	GAINES DE DISTRIBUTION D'AIR.....	87
4.17.10.	ETABLISSEMENT DES NOTES DE CALCUL JUSTIFICATIVES .....	88
4.17.11.	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	89
4.18.	PLOMBERIE SANITAIRE .....	89
4.18.1.	CIRCULATION DES FLUIDES .....	89
4.18.2.	DESOLIDARISATION DES CONDUITS ET CANALISATIONS .....	89
4.18.3.	CANALISATIONS: TRAITEMENTS PARTICULIERS .....	90
4.18.4.	ROBINETTERIE .....	90
4.18.5.	DESOLIDARISATION DES APPAREILS SANITAIRES.....	90
4.18.6.	TRAITEMENT DES PERCEMENTS.....	91
4.18.7.	TRAITEMENTS DES LOCAUX TECHNIQUES .....	91
4.18.8.	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	91
4.19.	ASCENSEUR.....	92
4.19.1.	ESSAIS ACOUSTIQUES .....	92
4.19.2.	PRECAUTIONS EN MATIERE DE BRUITS AERIENS.....	92
4.19.3.	PRECAUTIONS EN MATIERES DE VIBRATIONS.....	93
4.19.4.	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	94
5.	ANNEXE : SCHEMAS DE PRINCIPES ACOUSTIQUES .....	95
5.1.	COUPE DE PRINCIPE SUR DOUBLE CHÂSSIS FACADE .....	95
5.2.	COUPE DE PRINCIPE SUR HABILLAGES DESOLIDARISES ENTRE CHASSIS .....	96
5.3.	COUPE DE PRINCIPE SUR SALLES D'ENSEMBLE .....	97
5.4.	PLAN DE PRINCIPE DE CLOISON SEPARATIVE ENTRE SALLES DE DANSE .....	98
5.5.	PLAN DE PRINCIPE DE SAS ENTRE SALLES DE DANSE.....	99
5.6.	COUPE DE PRINCIPE ENTRE SALLE D'ENSEMBLE ET SALLE DE FORMATION.....	100
5.7.	COUPE DE PRINCIPE ENTRE SALLES DE FORMATION.....	101
5.8.	COUPE DE PRINCIPE SUR FAUX PLAFONDS DES LOCAUX DE RDC .....	102
5.9.	COUPE DE PRINCIPE ENTRE SALLES DE FORMATION ET CIRCULATION.....	103
5.9.1.	COUPE DE PRINCIPE SUR ISOLATION DE LA CTA .....	104
6.	ANNEXE : NOTES DE CALCULS DE VENTILATION .....	105
6.1.	EMISSIONS SONORES DANS L'ENVIRONNEMENT .....	105
6.1.	NIVEAU DE BRUIT AMBIANT SALLE DE DANSE 2 .....	108
6.1.	NIVEAU DE BRUIT AMBIANT SALLE DE FORMATION MUSICALE 2.....	112
7.	ANNEXE : PROTOCOLES DE MESURES ACOUSTIQUES DE RECEPTION APPLICABLES AU PROJET .....	118
7.1.	RAPPEL.....	118
7.2.	TOLERANCE DE MESURE .....	118
7.3.	APPAREILS DE MESURE.....	118
7.4.	POSITION DES POINTS DE MESURE.....	118

7.5.	CORRECTION DE DUREE DE REVERBERATION.....	118
7.6.	MESURES DE L'ISOLEMENT STANDARDISE AUX BRUITS AERIENS DES LOCAUX VIS-A-VIS DES SOURCES EXTERIEURES.....	119
7.7.	MESURES DE L'ISOLEMENT STANDARDISE AUX BRUITS AERIENS ENTRE LOCAUX INTERIEURS A LA CONSTRUCTION.....	119
7.8.	MESURE DES NIVEAUX DE PRESSION PONDERE DU BRUIT DE CHOC STANDARDISE .....	120
7.9.	MESURES DE BRUIT D'EQUIPEMENTS INTERIEURS A L'OUVRAGE .....	120
7.10.	MESURES DE BRUIT D'EQUIPEMENTS RELEVES A L'EXTERIEUR DU BATIMENT .....	121
7.11.	APPRECIATION DES RESULTATS.....	121

# 1. GENERALITES

## 1.1. INTRODUCTION

L'obtention des objectifs fixés sur le plan acoustique dans le cadre de la construction de l'extension du groupe scolaire Lully-Vauban pour la création du pôle danse du Conservatoire à Rayonnement Régional de Versailles impose une attention de tous les instants en matière d'acoustique et une mise en œuvre rigoureuse des différents éléments intervenant au niveau de l'isolation acoustique (entre locaux, vis à vis de l'extérieur aux bruits aériens et aux bruits d'impacts) comme en matière de correction acoustique et de contrôle des bruits d'équipements.

Le projet comprend la construction d'un ensemble de salles de danse, salles de pratique musicale individuelle et collective. Traditionnellement, quatre éléments essentiels et interactifs sont à aborder pour définir l'acoustique d'un projet de bâtiment :

- Isolation acoustique des bruits aériens entre locaux et vis-à-vis des nuisances sonores extérieures
- Isolements des bruits d'impact et obtention des critères de bruit résiduel pour ces bruits à l'intérieur des locaux
- Ambiance acoustique interne: déterminante pour les salles de danse, pratique musicale individuelle et collective
- Contrôle de l'impact des bruits et vibrations des équipements techniques vers les différents locaux et en regard des règles de protection de l'environnement.

La présente Notice Acoustique Générale DCE définit et précise tous les critères acoustiques imposés pour le projet, les différentes modalités prévues dans le cadre du suivi de chantier et des mesures acoustiques de réception destinées à la levée des réserves et les principales performances et sujétions imposées sur le plan acoustique en phase PRO/DCE. Ce document comprend un ensemble d'annexes de calculs ou d'illustration des solutions techniques retenues pour ce projet. Ces annexes et les résultats acoustiques escomptés sont contractuels et doivent être intégrés aux études d'EXE de l'entrepreneur. L'obtention des objectifs fixés sur le plan acoustique pour ce projet, impose une attention de tous les instants en matière d'acoustique et une mise en œuvre rigoureuse des différents éléments intervenant au niveau de l'isolation acoustique : entre locaux, vis à vis de l'extérieur aux bruits aériens comme en matière de correction acoustique et de contrôle des bruits d'équipements.

A ce titre, les Entreprises doivent s'assurer à la fois de la parfaite réalisation de leurs ouvrages en regard notamment des sujétions acoustiques imposées mais aussi d'une totale coordination entre corps d'états (gros-œuvre, second œuvre, et corps d'états techniques). Il est enfin rappelé aux Entreprises que les critères acoustiques et les performances des matériels et matériaux comme les sujétions imposées dans les documents acoustiques constituent des obligations de résultats et de moyens. Les Entreprises devront s'engager à respecter intégralement ces deux types d'obligations de même que les mesures conservatoires pour les futurs aménagements.

Ce document fait partie intégrante du dossier Marché et s'avère donc en tous points contractuels. Toutes les sujétions, tous les matériels et matériaux nécessaires au respect des contraintes acoustiques définies dans la présente notice et dans les CCTP acoustiques des différents corps d'états s'entendent incluses dans les prix remis par les entrepreneurs. En aucun cas ces éléments ne pourront faire l'objet de réclamations ultérieures à la signature des marchés.

En cas de contradiction avec d'autres pièces et éléments descriptifs des marchés concernant les questions acoustiques, le présent document et les CCTP acoustiques corps d'état par corps d'état priment. En cas de contradiction entre deux exigences acoustiques fixées dans des pièces différentes, la plus contraignante prime.

L'Entreprise doit prendre connaissance de toutes les contraintes et sujétions acoustiques imposées dans le présent document que celles-ci portent sur son propre corps d'état ou sur d'autres qui peuvent la concerner directement ou indirectement. Toutes les entreprises doivent prendre impérativement connaissance de l'ensemble du dossier acoustique (le présent document et les CCTP acoustiques de tous les corps d'états). En cas de litige, elle ne pourra se prévaloir de ne pas les avoir consultés.

Les pièces écrites acoustiques spécifiques au Projet sont constituées de la Notice Acoustique Générale faisant l'objet du présent document et des différents chapitres acoustiques intégrés ou annexés aux différents CCTP des corps d'états concernés. Toutes ces pièces sont contractuelles et ne pourront faire l'objet de contestations après la signature des Marchés. Par ailleurs, des détails spécifiques de mise en œuvre liés aux particularités induites par les éléments nécessaires à la correction acoustique (volume, géométrie, matériaux,...) sont intégrés aux documents graphiques réunis par l'architecte. Ils doivent être impérativement respectés.

Toutes les prestations décrites ou induites par les documents acoustiques sont incluses dans les prix remis par les entreprises mêmes lorsqu'elles ne font pas l'objet de postes spécifiques dans les documents de décomposition du prix.

## **1.2. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE**

### **1.2.1. OBLIGATIONS DE MOYENS ET DE RESULTATS**

L'Entreprise est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques imposées et doit donc prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et mises en œuvre nécessaires à leur bonne réalisation. Elle doit faire toutes les remarques qu'elle jugerait utiles concernant le présent document avant passation des marchés.

L'Entreprise présentera dans son offre tous les éléments complémentaires qui ne seraient pas explicitement décrits dans le dossier de consultation et qu'elle estimerait devoir mettre en œuvre pour obtenir les résultats demandés.

Avertissement : dans certains cas les éléments décrits dans la suite et dans les différentes pièces pourront sembler trop performants pris individuellement ou en groupes, en regard des exigences finales visées ; sachant que c'est en tenant compte des particularités du projet et de la pérennité des performances acoustiques dans le temps que ces éléments ont été choisis, les Entreprises ne pourront en aucun cas présenter des éléments moins performants; ceux demandés constituent les éléments nécessaires pour une qualité minimale requise pour le projet.

L'Entreprise ne pourra se prévaloir d'une méconnaissance quelconque en matière d'acoustique, il lui appartient le cas échéant de faire appel à l'homme de l'art pour l'éclairer. Dans ce cas le professionnel pressenti devra être préalablement agréé par la Maîtrise d'Œuvre.

### **1.2.2. COORDINATION**

L'Entreprise doit se coordonner avec celles titulaires des corps d'états pouvant influencer sur les performances acoustiques de ses propres ouvrages afin de s'assurer de la non-dégradation de celles-ci. Elle doit s'assurer de la compatibilité des matériaux entre eux et de la conformité de leurs caractéristiques avec les performances acoustiques exigées d'une part et de leur compatibilité avec les contraintes structurelles et de sécurité d'autre part.

### **1.2.3. MODIFICATIONS ET VARIANTES**

Toute modification des matériaux préconisés ainsi que l'emploi de matériaux n'ayant pas fait l'objet d'un procès-verbal précisant leurs caractéristiques acoustiques lorsque celui-ci est demandé sont subordonnés à l'accord préalable écrit de l'acousticien de la MOE.

### **1.2.4. DOCUMENTS DEMANDES - NOTION D'EQUIVALENCE**

D'une manière générale, l'Entreprise doit fournir à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre tous les documents demandés dans les différentes pièces écrites spécifiques et ce dans des délais compatibles avec le calendrier de l'opération notamment :  
Tous les Procès-verbaux d'essais acoustiques en langue française (réalisés suivant les normes françaises ou Européennes (issues du CEN exclusivement) en vigueur) en cours de validité demandés (la validité des Procès-verbaux doit être certifiée par les fournisseurs lorsqu'il s'agit de matériaux du commerce).

Les PROCES VERBAUX fournis doivent correspondre exactement aux matériels, matériaux et conditions de montage et / ou pose des éléments en question dans le projet. Lorsque des PV fournis ne correspondent pas aux conditions de montage ou de pose du projet, un PV d'essais spécifique pourra être exigé par la MOE pour l'opération soit en laboratoire soit sur prototype ou élément témoin in situ.

En aucun cas de simples extraits de documentations commerciales ne pourront tenir lieu de PROCES VERBAL d'essais acoustiques.

L'entreprise devra fournir à l'acousticien toutes les caractéristiques des éléments spécifiques, tous les détails de mise en œuvre spécifiques toutes les notes de calculs acoustiques et pièces justificatives demandées dans les pièces acoustiques et en cours de chantier. Tout ouvrage ou toute partie d'ouvrage réalisé sans respecter ces impératifs sera à reprendre.

Dans la suite de ce document, il est parfois mentionné "ou équivalent" ou "ou similaire" ou "type" ou "exemple" dans la description d'un matériel ou d'un matériau. Sur le plan acoustique, ces notions signifient que tout élément présenté comme équivalent par une Entreprise doit posséder des caractéristiques acoustiques au moins égales pour tous les aspects de cette science.



A titre d'illustration, pour un cloison un  $R_w$  (C ; Ctr) global en dB est requis mais plusieurs compositions de cloisons semblent pouvoir y répondre sur le seul plan de ce  $R_w$  (C ; Ctr) global, néanmoins c'est à :

- l'indice d'affaiblissement R en fonction de chacune des bandes de fréquences
- aux conditions de garanties identiques du système de mise en œuvre
- à la pérennité dans le temps des performances

Que l'entrepreneur doit s'intéresser pour présenter un élément équivalent acceptable.

En tout état de cause, c'est à l'acousticien de la Maîtrise d'Œuvre qu'il reviendra de trancher sur ces points.

Pour un matériau viscoélastique, l'équivalence doit être prouvée en termes de masse surfacique à épaisseur égale et de propriétés de réduction des vibrations.

Pour un matériau élastique, en plus de l'équivalence en termes de filtrage des vibrations pour mise en œuvre exactement similaire (plots pour des plots, ressorts précontraints réglables pour ressorts précontraints réglables, couches continues pour des couches continues dans des joints de désolidarisation,...), l'équivalence doit être prouvée en termes de tenue dans le temps, aux agents extérieurs (eau, hydrocarbures,...), propriétés physiques particulières (déformation permanentes...)

Pour les absorbants de type laine minérale, en plus des propriétés en termes d'absorption, il est attaché une importance capitale aux densités des panneaux mis en œuvre, pour assurer la tenue dans les plénums et / ou en sous-face d'éléments (rigidité exigée liée à la densité).

### 1.2.5. NORMALISATION

Les Procès verbaux d'essais demandés aux différents C.C.T.P. de même que les mesures acoustiques de réception prévues avant la levée de réserves s'effectueront conformément aux normalisations acoustiques françaises ou Européennes en vigueur à la date de passation des marchés. Il convient aux Entreprises de s'assurer que les différents Procès verbaux d'essais acoustiques qu'elles fourniront ou qui pourraient leur être soumis par leurs propres fournisseurs aient bien été effectués en conformité avec l'une au moins de ces normes françaises.

Les Procès verbaux d'essais en provenance de laboratoires étrangers ne seront admis que s'ils satisfont à ces deux conditions :

- Equivalence de la ou des normes utilisées pour les mesurages avec une ou des normes françaises (que les entreprises peuvent se procurer à l'Association Française de Normalisation ou AFNOR PARIS la DEFENSE Tour Europe).
- Fourniture en langue française des PV accompagnés des procédures de mesures (textes in extenso) également en langue française.

### 1.2.6. APPROBATION DE LA MAITRISE D'ŒUVRE

Les plans d'exécution d'Ouvrage ne seront réputés approuvés qu'après fourniture de tous les PROCES VERBAUX d'essais, vérification des notes de calculs ou / et des informations préalablement demandées dans les descriptifs acoustiques du corps d'état concerné.

L'entreprise titulaire du corps d'état CVC devra fournir un dossier complet pour validation des équipements, pièges à son, etc.. Justifiant de l'obtention des objectifs acoustiques imposés pour le projet : niveaux de bruits dus aux équipements dans les locaux ou en extérieur sur les terrasses techniques, aux rejets des CTA etc.... Conformément aux limites de bruit admissibles imposées pour la protection de l'environnement. Aucun dossier partiel ne sera étudié de par l'acousticien de la maîtrise d'œuvre. Les notes de calcul acoustique des réseaux de ventilation et soufflage ne pourront être étudiées par la maîtrise d'œuvre qu'après remise d'un dossier complet reprenant l'ensemble des documents demandés à savoir : notes de calculs (voir paragraphe ci-après), plans des réseaux dûment renseignés, plans d'implantation des équipements dans les locaux techniques ou en extérieur au format papier et informatique, niveaux de puissance acoustique des équipements au soufflage / reprise / rayonnement de carcasse, niveaux de bruit régénérés par les grilles, bouches, atténuations et régénération des silencieux, et toutes données acoustiques influant notamment sur l'obtention de l'objectif de niveau de bruit des équipements demandé dans les locaux ou en extérieur pour la protection de l'environnement.

## 1.2.7. NOTES DE CALCULS

### **Généralités :**

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. Lorsqu'une Entreprise retient un calcul informatique pour les différentes notes demandées, elle doit faire apparaître toutes les hypothèses et formules utilisées in extenso sur un exemple manuel significatif.

En aucun cas de simples extraits de documentations commerciales ne pourront tenir lieu de notes de calculs.

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. (Respect des niveaux des bruits émis par les équipements (ventilation, ascenseurs, électricité, luminaires,...), calculs "anti téléphoniques"..., respect des taux de filtrages des vibrations, respect des fréquences propres de suspensions de gaines, plafonds, dalles flottantes,...

Lorsqu'une Entreprise retient un calcul informatique pour les différentes notes demandées, elle doit faire apparaître toutes les hypothèses et formules utilisées in extenso sur un exemple manuel significatif.

En aucun cas de simples extraits de documentations commerciales ne pourront tenir lieu de notes de calculs.

Les notes de calculs acoustiques peuvent être exigées pour tous les corps d'états et particulièrement pour les corps d'états techniques (ventilation – électricité - plomberie, ascenseurs...).

### **Règles pour tous les corps d'états :**

Aucun plan d'exécution d'Ouvrage ne sera approuvé par la Maîtrise d'Œuvre avant vérification de la note de calcul correspondante (ceci concerne les réseaux et les suspensions des appareils).

Si l'Entreprise retient un calcul électronique (ou informatique) pour les différentes notes demandées, elle doit faire apparaître toutes les hypothèses et formules utilisées in extenso sur un exemple manuel significatif (c'est à dire faisant apparaître tous les éléments singuliers qu'il est possible de rencontrer sur les circuits du projet) afin que la Maîtrise d'Œuvre puisse se prononcer en connaissance de cause.

Un accord préalable du Maître d'Œuvre d'exécution devra avoir été donné sur la méthode utilisée par l'Entreprise avant tout établissement de notes de calcul relatives au projet (y compris pour les notes de calcul relative à "l'anti-téléphonie", on entend ici par "téléphonie" la mise en communication d'un local avec l'extérieur ou la mise en communication de deux locaux par un réseau (ventilation, désenfumage, autres singularités,...). Ce phénomène doit être combattu pour respecter les isollements entre locaux et / ou entre locaux et extérieur par la mise en œuvre des dispositifs atténuateurs correspondants à la charge des corps d'états qui réalisent les réseaux en question, gros-œuvre, cloisonnement, plafonds, corps d'états techniques.

### **Règles de calculs réseaux, matériels et appareillages :**

Tous les spectres concernant les matériels et appareillages utilisés pour conduire les calculs, qu'il s'agisse de données constructeurs évaluées ou mesurées et garanties feront l'objet pour le calcul d'un relèvement:

- de 5dB par bande d'octave (de 63 à 8000 Hz) s'il s'agit d'éléments dont les caractéristiques ne sont pas issues de mesurages spécifiques sur les matériels effectivement proposés,
- de 3dB par bande d'octave (de 63 à 8000 Hz) s'il s'agit d'éléments dont les caractéristiques sont issues de mesurages spécifiques sur les matériels effectivement proposés,

Les caractéristiques acoustiques des équipements (grilles, bouches, etc.) utilisées dans les calculs seront exprimées en terme de niveaux de puissance acoustique par bandes d'octaves résultant de mesures en laboratoire, les procès-verbaux d'essais et /ou les engagements écrits des fournisseurs accompagneront systématiquement les notes de calculs faute de quoi elles seront refusées.

Dans le cas où ces caractéristiques seraient exprimées de manière globale en termes de Lw NC ou NR, les valeurs utilisées dans la note de calculs reprendront par bande d'octave les valeurs tangentes à la courbe NR, NC correspondante.

Les notes de calculs feront impérativement intervenir les niveaux de puissance acoustique régénérés par le passage de l'air pour chacun des éléments constituant les réseaux.

La valeur retenue pour le calcul du niveau de pression acoustique dans les locaux prendra en compte la valeur la plus défavorable en matière de durée de réverbération (cas en appliquant la tolérance maximale sur les durées de réverbération y compris coefficients multiplicateurs aux basses fréquences). La réception sera déplacée en plusieurs points et on retiendra le point le plus défavorable.

Suspensions – filtrages vibratoires – tous cas :

Les descentes de charge appuyés par appuis (les sous-couches continues ou en bandes sous massifs ou appareils ou équipements sont interdites) et donc corps d'état par corps d'état 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 corps d'états techniques qui doivent installer toutes les machines émettant des vibrations (tournantes ou non) sur plots antivibratoires doivent se coordonner avec le corps d'état gros œuvre et /ou les corps d'états 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 (là encore le comportement dynamique des structures doit être utilisé).

A ce titre, la déflexion sous charge des supports doit rester inférieure au 1/10ème de la déflexion des plots antivibratoires.

Cette règle doit être respectée à la fois pour les supports des plots (dalles, poutres, poteaux, appuis, éléments de charpentes métalliques... supposés ainsi infiniment rigides) et pour les éventuels châssis métalliques ou dalles ou massifs de répartition ou autres éléments sous équipements situés au-dessus des plots antivibratoires.

De la même manière, les cadres, châssis, massifs, éléments structurels situés au-dessus des plots ne doivent pas se déformer sous charges des équipements. La déflexion sous charges de ces éléments doit rester inférieure au 1/10ème de la déflexion des plots antivibratoires.

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 (équipements tournants ou non, transformateurs, autres équipements électriques,...).

Dans certains cas particuliers, ce taux de filtrage est porté à 98% minimum (centrales d'air, ventilateurs, pompes, machineries ascenseurs, caissons de VMC, chaufferie, pompes...), la déflexion statique minimale (des ressorts) (contrainte complémentaire au taux de filtrage imposé) sera d'au moins 25mm.

### 1.2.8. CELLULES TEMOINS - CELLULES TEMOINS EN COURS DE CHANTIER - PRE RECEPTION DES OUVRAGES

La réalisation des cellules témoins représentatives (toutes prestations installées, solutions constructives, équipements techniques, finitions...) et les mesures acoustiques destinées à s'assurer du respect des contraintes acoustiques imposées en matière d'acoustique seront à réaliser dans ces cellules à la charge et aux frais des entreprises en question.

La réalisation de cellules témoins in situ pourra s'avérer utile s'agissant de valider la pose notamment des solutions acoustiques. En particulier, les grandeurs acoustiques suivantes pourront y être testées.

- Isolements de façades
- Isolements entre locaux aux bruits aériens,
- Isolement entre circulation et locaux,
- Niveaux résiduels de bruits d'impacts (en horizontal et en vertical),
- Niveaux de bruit des équipements techniques.

La mise en œuvre de ces essais s'effectuera dès que possible en accord avec le planning des travaux. Ces essais seront réalisés avant généralisation des solutions du cahier des charges DCE à l'ensemble du projet.

Les cellules témoins doivent représenter le plus fidèlement possible les matériels, matériaux et solutions retenues pour l'opération.

Les cellules réalisées devront permettre les mesures des isolements  $DnT,A$  horizontaux entre locaux (et sur circulations) et verticaux (entre deux niveaux superposés) et les  $DnT,A,tr$  en façade. De la même manière les cellules doivent permettre la mesure des niveaux de bruit d'impact  $L'nT,w$  verticaux et horizontaux.

Les cellules témoins devront également permettre la mesure des niveaux de bruit générés dans les locaux par les équipements techniques : niveau sonore  $LnAT$  à respecter dus aux équipements.

De sorte que, pour chaque groupe de cellule, la configuration doit permettre de représenter fidèlement 3 locaux (2 à un niveau et 1 au niveau immédiatement inférieur ou supérieur).

Les mesures seront effectuées conformément aux protocoles et normalisations, rappelés dans la Notice Acoustique Générale par un professionnel ou un organisme (et un seul qui sera commun à toutes les entreprises pour ces essais) qui devra impérativement être préalablement agréé par la maîtrise d'Œuvre d'exécution et son acousticien.

En cas de résultats négatifs sur les cellules, il faut mentionner au cahier des charges spécifiques établies pour les cellules que le titulaire en charge de la réalisation de ces cellules doit à ses frais toutes les sujétions nécessaires jusqu'à l'obtention des valeurs demandées.

Enfin, il est rappelé que la tolérance habituelle de 3dB ne s'appliquera pas dans le cas des mesures effectuées sur les cellules d'essai, elle sera réduite à : -1dB, +2dB.

Les coûts occasionnés par les mesures y afférant sont à la charge des différents corps d'étatset au prorata du montant des marchés. L'acousticien missionné pour la réalisation des essais sur les cellules témoins sera commun pour toutes les entreprises. Le professionnel pressenti sera préalablement agréé par la maîtrise d'œuvre. Dans tous les cas les localisations seront choisies par la MOE.

La Maîtrise d'Œuvre se réserve la possibilité d'exiger des investigations métrologiques partielles sur des ouvrages ou des parties d'ouvrages sur site ou hors site (notamment sur des équipements techniques de climatisation – ventilation) ces investigations seront aux frais des Entreprises concernées.

La Maîtrise d'Œuvre statuera sur la répartition de ces frais en cas de litige entre plusieurs entreprises.

Pré-réception des ouvrages :

L'Entreprise doit effectuer tous les réglages et procéder à ses frais aux mesures acoustiques nécessaires jusqu'à l'obtention des critères acoustiques fixés (DnTA, DnT,A,tr, L'nT,w, LnAT et Tr) avant de pouvoir demander la réception officielle de ses ouvrages et que les mesures acoustiques de réception correspondantes ne soient effectuées par la Maîtrise d'œuvre.

### 1.2.9. RECEPTION DE FIN DE TRAVAUX

Les contraintes acoustiques telles qu'explicitées dans le présent document constituent des obligations de résultats. Pour la réception acoustique de ses ouvrages ou d'une partie de ses ouvrages, l'Entreprise doit s'être assurée :

- de la parfaite finition de ceux-ci
- de la parfaite finition des ouvrages des autres corps d'état dont la mise en œuvre a des conséquences sur l'homogénéité des résultats acoustiques de ses propres ouvrages.
- que les réglages définitifs sont effectués et que les résultats des mesures acoustiques (à la charge des entreprises concernées) nécessaires à la mise au point de ces réglages sont conformes aux résultats demandés au présent document (En d'autres termes les entreprises doivent exécuter à leur charge et à leurs frais des mesures de pré-réception et les présenter à la MOE pour pouvoir demander la réception acoustique).

En cas de non-respect de ces impératifs, tous les frais occasionnés par des mesurages et des opérations de réception supplémentaires seront supportés par la ou les Entreprises concernées. Par frais occasionnés, ceux engagés par la Maîtrise d'Œuvre pour des mesures supplémentaires seront bien évidemment à prendre en compte.

La Maîtrise d'Œuvre statuera sur la répartition de ces frais en cas de litige entre plusieurs entreprises.

En cas de non-respect des contraintes acoustiques fixées lors de la réception des ouvrages, le ou les Entrepreneurs responsables aura donc à assurer à leur frais la mise en conformité acoustique des ouvrages incriminés directement ou indirectement. En plus de ces travaux de réfection des ouvrages, les Entreprises incriminées supporteront les mesurages acoustiques complémentaires occasionnés.

### 1.2.10. PROTECTIONS ACOUSTIQUES EN PHASE CHANTIER

#### Règles générales :

Les entreprises se doivent impérativement de prévoir des modalités d'intervention (phasages, matériels utilisés, procédures...), des cloisonnements provisoires, écrans autour des engins et l'utilisation de matériels et matériaux permettant d'assurer une protection acoustique efficace des habitations du voisinage.

S'agissant des problèmes liés aux propagations solidiennes (vibrations), les titulaires doivent prévoir leurs interventions de manière à en limiter les effets (phasages, horaires...).

L'utilisation de matériel à percussions devra être strictement limitée via un phasage en temps et dans l'espace (BRH, Marteaux piqueurs, perceuses à percussions) dans certaines zones, le recours à des équipements rotatifs (scies...) et non générateurs de vibrations basses fréquences (découpe laser, lance thermique...) sera systématiquement préféré.

L'objectif est de respecter le contour limite de confort tel que défini dans les courbes de la norme française E90401 et la norme ISO2631 (la plus contraignante des deux).

Bien évidemment, l'ensemble des matériels de chantier utilisés devront être conformes aux réglementations en vigueur en matière de lutte contre le bruit.

### **Contexte normatif :**

Lors des phases de chantier, pour tenir compte des mitoyennetés directes des riverains les plus proches du site, il conviendra de respecter les textes et normes suivants :

- Normes des engins de chantier / Niveaux vibratoires :
- Norme Française E 90401,
- Norme ISO 2631,

On s'inspirera également des "règles techniques annexées à la circulaire du 23 juillet 1986 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées", les bâtiments en question dans notre cas se situent dans la catégorie dite constructions très sensibles.

### **Mise en œuvre d'un système de surveillance des bruits de chantier**

Le 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 traite du sujet en ces termes :

« 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. 1334-36. — 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 :

- 1°) 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 ;
- 2°) L'insuffisance de précautions appropriées pour limiter ce bruit ;
- 3°) Un comportement anormalement bruyant. »

Dans le cas particulier des chantiers de travaux, aucun niveau sonore ne figure dans les textes, mis à part ceux qui limitent à la source le bruit émis par le matériel lui-même.

Cette opération de restructuration est cependant particulière, car le projet se situe dans un site occupé et un environnement sensible d'école, accueillant de jeunes enfants.

Des logements voisins (non mitoyens) sont également situés en limites de propriété du site et ne devront donc pas subir de nuisances sonores excessives dues au chantier Il a donc été décidé de prévoir un dispositif de surveillance acoustique destiné à vérifier que des seuils prédéfinis de niveau sonore ne soient pas dépassés.

Le dispositif de surveillance comprendrait des stations de mesure et d'enregistrement de niveaux sonores en différents points du chantier associés à des microordinateurs, permettant de traiter les enregistrements et de déclencher des alarmes en cas de dépassement des seuils prédéfinis.

Le maître d'ouvrage appréciera l'opportunité de mettre en œuvre un système de surveillance des bruits de chantier pendant tout ou partie des phases de travaux les plus bruyantes de l'opération.

## 2. DEFINITIONS - REGLEMENTATIONS

### 2.1. NIVEAUX DE PRESSION SONORE EMIS PAR LES EQUIPEMENTS TECHNIQUES DANS L'ENVIRONNEMENT

Ces définitions doivent être prises en compte dans le cadre du respect des textes en matière de limitation de bruit à l'extérieur du projet pour la protection de l'environnement.

Elles concernent notamment les émissions sonores rayonnées par les équipements techniques des bâtiments placés à l'extérieur, les prises et rejets d'air des locaux techniques, les prises d'air neuf et les rejets d'air vicié, les émissions de gaz brûlés.

Le décret 2006-1099 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage fixe les limites de l'émergence globale et de l'émergence spectrale à ne pas dépasser. Ces valeurs seront éventuellement adaptées en fonction des mitoyennetés et contraintes spécifiques du projet.

#### 2.1.1. NIVEAU DE BRUIT RESIDUEL A L'EXTERIEUR DU BATIMENT

C'est le bruit ambiant, mesuré en un point quelconque à l'extérieur du bâtiment en proximité ou au droit des riverains les plus proches, au cours des périodes diurnes et nocturnes au sens réglementaire lorsque tous les équipements techniques du bâtiment sont à l'arrêt.

Le niveau de pression acoustique du bruit résiduel de jour (7h – 22h) sera caractérisé par l'indice statistique L 90 de la période diurne de la mesure du niveau de pression acoustique continu équivalent LAeq,court(1s). Il sera désigné par la suite par « Lp bruit résiduel de jour ».

Le niveau de pression acoustique du bruit résiduel de nuit (22h – 7h) sera caractérisé par l'indice statistique L 90 de la période nocturne de la mesure du niveau de pression acoustique continu équivalent L Aeq,court(1s) . Il sera désigné par la suite par « Lp bruit résiduel de nuit ».

L'indice L90 est le niveau de pression acoustique « statique » déduit de l'analyse d'un intervalle de mesurage. Il correspond au niveau de pression LAeq,court dépassé pendant au moins 90% de la durée d'intégration sur cet intervalle de mesurage. Les mesures seront réalisées conformément aux dispositions des arrêtés en vigueur et conformément la norme NFS 31-010 ou toutes autres normes spécifiques aux équipements considérés.

#### 2.1.2. NIVEAU DE BRUIT AMBIANT DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES A L'EXTERIEUR DU BATIMENT

C'est le bruit ambiant, mesuré en un point quelconque à l'extérieur du bâtiment en proximité ou au droit des riverains les plus proches, au cours des périodes diurnes et nocturnes au sens réglementaire lorsque tout ou partie des équipements et nuisances sonores fonctionnelles des bâtiments pourront être constatées.

Le niveau de pression acoustique du bruit d'équipement à l'extérieur sera caractérisé par l'indice statistique L 90 de l'intervalle de mesurage pris pour la mesure de caractérisation de la source de bruit considérée.

Les mesures seront réalisées conformément aux dispositions des arrêtés en vigueur et conformément la norme NFS 31-010 ou toutes autres normes spécifiques aux équipements considérés.

#### 2.1.3. EMERGENCES SONORES

La notion d'émergence sonore caractérise l'impact sonore additionnel créé dans l'environnement par des sources de bruit dont la maîtrise est essentielle pour assurer la tranquillité du voisinage. Cette maîtrise s'appuie sur une analyse globale en dB(A) et spectrale par bandes de fréquences d'octaves des bruits considérés.

Au sens réglementaire on appelle – voir définitions ci-avant.

**Niveau de 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.

**Niveau de bruit résiduel :** Bruit ambiant en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s) objet(s) de la requête

La notion de gêne étant liée aux perceptions de « sons » à contenu fréquentiel variable, il est nécessaire de distinguer l'émergence globale et l'émergence spectrale.

**Emergence globale :** La différence entre les niveaux de pressions continus équivalents pondérés A du bruit ambiant (équipements de l'établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'établissement).

**Emergence spectrale :** La différence des niveaux de pression continus équivalents exprimés en dB dans les bandes d'octave centrée sur les fréquences allant de 63Hz à 8000Hz pour le bruit ambiant et pour le bruit particulier.

NOTA : La conformité des émergences spectrale avec les valeurs maximales imposées par la réglementation ne pourra être recherchée dans la bande d'octave 63Hz, mais cette analyse sera néanmoins souhaitable pour caractériser les éventuelles nuisances caractérisées par les basses fréquences sonores incriminées.

## **2.2. NIVEAUX DE PRESSION SONORE EMIS PAR LES EQUIPEMENTS TECHNIQUES A L'INTERIEUR DES BATIMENTS**

Ces définitions doivent être prises en compte dans le cadre du respect des textes en matière de limitation de bruit à l'intérieur des locaux pour des équipements techniques individuels et collectifs des bâtiments.

Elles concernent notamment les émissions sonores ayant pour origine les équipements techniques des bâtiments placés à l'intérieur des locaux nobles et à l'intérieur des locaux techniques. Sont concernés : les bruits occasionnés par les circulations verticales mécanisées, les bruits rayonnés par les parois des locaux techniques par voies solidiennes et aériennes via les réseaux de ventilation, les bruits émis par les équipements électriques (y compris éclairage) et d'une façon générale tous les bruits d'origine intérieure ne pouvant pas être contrôlés par les utilisateurs ou résidents des locaux concernés.

### **2.2.1. NIVEAU DE BRUIT INTERIEUR D'UN LOCAL TECHNIQUE**

C'est le niveau de pression acoustique  $L_p$  mesuré selon la norme NF EN ISO 10052 Septembre 2004, dans le champ réverbéré d'un local technique, lorsque tous les équipements techniques de ce local sont en fonctionnement normal.

L'objectif constituant la valeur limite de niveau de pression acoustique  $L_p$  à ne pas dépasser sera exprimé en dB(A) et sous la forme d'une courbe NR d'évaluation du bruit prise parmi les courbes définies par la norme NFS 30-010.

Sous cette forme, la courbe NR définit les niveaux de pression acoustique à ne pas dépasser dans chacune des bandes d'octaves normalisées et comprises entre 63 Hz et 8000 Hz, bornes incluses.

### **2.2.2. NIVEAU DE BRUIT AMBIANT NORMALISE INTERIEUR D'UN LOCAL NOBLE**

C'est le niveau de pression acoustique  $L_p$  mesuré selon la norme NF EN ISO 10052 Septembre 2005 dans le champ réverbéré d'un local noble lorsque tous les éléments contribuant au niveau de bruit d'équipement intérieur de ce local sont en fonctionnement : amenées d'air et extractions mécanisées, éclairage, unités de traitement d'air intégrées ou extérieures au local.

L'objectif constituant la valeur limite de niveau de pression acoustique  $L_p$  à ne pas dépasser sera exprimé en dB(A) et sous la forme d'une courbe NR d'évaluation du bruit prise parmi les courbes définies par la norme NF S30-010.

Les niveaux sonores ambiants intérieurs  $L_{nAT}$  sont exprimés en dB(A). Ils sont déduits du niveau de pression sonore  $L_p$  mesuré affecté de la correction de dureté de réverbération mesurée et de la durée de réverbération nominale des locaux.

La mesure sera réalisée au centre du local.

### **2.2.3. NIVEAU DE BRUIT DE FOND INTERIEUR D'UN LOCAL NOBLE**

Ce niveau de bruit de fond doit être pris en compte dans le cadre des opérations de réception des bâtiments.

A ne pas confondre avec le bruit ambiant normalisé, c'est le niveau de pression acoustique mesuré dans le champ réverbéré d'un local et retenu pour l'application des normes relatives aux mesures de bruit ambiant, mesures des isollements normalisés aux bruits aériens, aux bruits de l'espace extérieur et aux niveaux de pression acoustique normalisés du bruit de choc.

Les mesurages de réceptions s'effectueront conformément aux prescriptions des normes NF EN ISO 10052 Septembre 2004.

## 2.3. DUREE DE REVERBERATION

Ce critère note TR60 ou RT traduit la vitesse d'extinction d'un son après interruption de son émission. Il correspond au temps mis par l'énergie sonore pour décroître de 60dB.

Les valeurs demandées le sont à 500 Hz, locaux meublés et inoccupés sauf précision contraire. En conséquence, pour la fourniture de notes de calculs justificatives, les adjudicataires doivent se placer dans la configuration la plus défavorable à savoir Tr affecté de la tolérance qui va dans le sens de la durée de réverbération la plus longue. Pour les différentes bandes de fréquences, cette valeur est à multiplier par les rapports donnés ci-dessous :

$$T_{R\ 125}/T_{R\ 500} = 1,2 ; T_{R\ 250}/T_{R\ 500} = 1,1 ; T_{R\ 1000}/T_{R\ 500} = T_{R\ 2000}/T_{R\ 500} = 1 ; T_{R\ 4000}/T_{R\ 500} = 0,8$$

Les mesures de réception relatives aux durées de réverbération seront effectuées selon le cas conformément à la norme ISO/CD 3382-2:2003 et à la norme NF EN ISO 10052 Septembre 2004 pour la mesure des isolements standardisés.

Les valeurs demandées dans la Notice Acoustique Générale sont affectées d'une certaine tolérance. Néanmoins pour l'analyse des essais acoustiques de réception, le  $T_0$  (durée de réverbération de références) est le nominal, celui non affecté de la tolérance.

## 2.4. GRANDEURS ACOUSTIQUES STANDARDISEES

### 2.4.1. ISOLEMENTS ACOUSTIQUES STANDARDISES PONDERES AUX BRUITS AERIENS DNT,A ET DNT,A,TR

Les isolements acoustiques indiqués sont exprimés en dB à partir de l'isolement standardisé pondéré  $D_{nT,w}$ . Cette notation signifie que la différence des niveaux de pression acoustique mesurée entre deux locaux adjacents doit être corrigée par la durée de réverbération nominale du local de réception. Pour les projets soumis à réglementation, cette durée de réverbération est fixée par les textes directement applicables. Pour les projets non soumis à réglementation, la durée de réverbération nominale est la valeur fixée dans la Notice Acoustique du marché pour les isolements acoustiques correspondants.

Les isolements acoustiques  $D_{nT,A}$  et  $D_{nT,A,Tr}$  sont exprimés sous forme d'isolements standardisés pondérés, exprimés en dB. Ils sont évalués selon la norme NF EN ISO 717-1 (classement français NF S 31-032-1) comme étant égal à la somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{nT,w}$  et du terme d'adaptation C à un spectre de bruit rose ou Ctr à un spectre de bruit route. Ces isolements s'entendent toujours depuis le local adjacent vers le local concerné et constituent des minima à atteindre.

Les mesurages de réceptions s'effectueront conformément aux prescriptions des normes NF EN ISO 10052 Septembre 2004, ISO 16283-1:2014.

### 2.4.2. NIVEAU DE PRESSION ACOUSTIQUE PONDERE DU BRUIT DE CHOC STANDARDISE

Les isolements vis-à-vis des bruits d'impacts dus à la marche ou à des excitations solidiennes par les pieds du mobilier sont exprimés sous forme d'un niveau sonore standardisé maximum  $L'_{nT,w}$  à ne pas dépasser lorsque la machine à choc normalisée excite le plancher considéré. La norme NF EN ISO 717-2 fixe les règles de calcul du niveau standardisé  $L'_{nT,w}$ . Ce niveau est obtenu à partir d'un niveau sonore mesuré in situ corrigé par la réverbération nominale et mesurée du local de réception.

Les mesurages de réceptions s'effectueront conformément aux prescriptions des normes NF EN ISO 10052 Septembre 2004, ISO 16283-1:2014.



## 2.5. INDICES ACOUSTIQUES

### 2.5.1. INDICE D'AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE PONDERE

Ce critère, noté  $R_w$  (C;Ctr) et exprimé en dB, est obtenu à partir de l'indice d'affaiblissement acoustique R, et caractérise "l'affaiblissement acoustique" apporté par un matériau ou un élément constructif mesuré en laboratoire sous des conditions de mise en œuvre très strictes par octave ou tiers d'octave.

La valeur de l'affaiblissement acoustique R est calculée sur la base des puissances acoustiques incidentes et transmises d'après la formule suivante :  $R = 10 \log (W1 / W2)$  où

- $W1$  est le niveau de puissance acoustique incidente sur l'élément testé
- $W2$  est le niveau de puissance acoustique transmise par l'élément testé

La norme NF EN ISO 717-1 permet d'exprimer l'indicateur unique européen  $R_w$  et les termes de pondération C (bruit rose) et  $C_{tr}$  (bruit route).

Les termes d'adaptations C et  $C_{tr}$  tiennent compte de la nature des bruits émis dont il convient de s'isoler suivant le cas vis-à-vis des nuisances sonores intérieures entre locaux (terme C) ou entre un local et l'espace extérieur (terme  $C_{tr}$ ) où sont présentes des nuisances sonores basses fréquences plus importantes.

L'usage des notions décrites dans la norme NF EN ISO 717-1 a conduit à développer une notation « réduite » des critères d'affaiblissement acoustique usuels. A titre d'illustration en logements, la méthode Qualitel renvoie souvent à la valeur d'affaiblissement acoustique  $R_w + C$ , il s'agit de l'indice d'affaiblissement standardisé  $R_A$ . De la même manière la valeur d'affaiblissement acoustique  $R_w + C_{tr}$  correspond à l'indice d'affaiblissement standardisé  $R_{A,tr}$ .

Les indicateurs  $R_A$  et  $R_{A,tr}$  sont obtenus de la manière suivante :

- $R_A = R_w + C$  exprimé en dB (caractérise l'affaiblissement acoustique pondéré pour un spectre de bruit rose)
- $R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$  exprimé en dB (caractérise l'affaiblissement acoustique pondéré pour un spectre de bruit route)

Il convient de ne pas confondre l'indice d'affaiblissement acoustique pondéré  $R_w$  (C;Ctr) d'un élément constitutif d'une paroi homogène avec l'isolement acoustique de la paroi réalisée, ce dernier tenant compte des pertes propres à la mise en œuvre de l'élément considéré (transmissions latérales et parasites pour l'isolement brut Db) ainsi que des caractéristiques d'absorption et des dimensions du local de réception (pour les isollements standardisés pondérés  $D_{nT,A}$  et  $D_{nT,A,tr}$ ).

Dès lors qu'un indice d'affaiblissement acoustique pondéré  $R_w$  (C;Ctr) ou  $R_A$  ou  $R_{A,tr}$  est requis, il s'agit d'une valeur minimale à atteindre par l'élément considéré, la tolérance habituelle de 3dB, admise sur certaines mesures de réception in situ, ne s'applique en aucun cas ici.

Dans tous les cas, les rapports d'essais acoustique en laboratoire devront attester des valeurs  $R_w$  (C;Ctr) ou  $R_A = R_w + C$  ou  $R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$  requises et non de la simple valeur  $R_w$ .

### 2.5.2. INDICE DE REDUCTION DU NIVEAU DE BRUIT DE CHOC PONDERE

Ce critère noté  $\Delta L_w$  (delta LW) et exprimé en dB selon la norme NF EN ISO 717-2, caractérise la réduction du niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé consécutif à la pose d'un revêtement de sol ou la mise en œuvre d'une chape flottante sur une dalle en béton armé de 12cm d'épaisseur. Il s'agit d'une caractéristique propre à un revêtement de sol ou à une chape flottante, elle est donnée par un PV de mesure en laboratoire réalisé selon les normes NF S 31-053 et NF EN ISO 717-2.

Ce critère est mesuré en laboratoire par bande de tiers d'octave et ramené ensuite à une valeur globale exprimée en dB.

$$\Delta L_w = L_{n,r,0} - L_{n,r}$$

Avec  $L_{n,r,0}$  le niveau de pression acoustique défini du bruit de choc normalisé de référence

Avec  $L_{n,r}$  le niveau de pression acoustique calculé du bruit de choc normalisé du plancher de référence recouvert du revêtement soumis à l'essai.

Dès lors qu'une réduction du niveau de bruit de choc pondéré est requise, il s'agit d'une valeur minimale à atteindre par l'élément considéré, la tolérance habituelle de 3dB admise sur certaines mesures de réception in situ ne s'applique en aucun cas ici.

### 2.5.3. COEFFICIENTS ALPHA SABINE

Ce critère caractérise le pouvoir acoustiquement absorbant d'un élément de construction mesuré en laboratoire sous conditions de mise en œuvre très strictes. L'analyse fréquentielle des essais permet d'obtenir des caractéristiques d'absorption par bandes d'octaves ou de tiers d'octave. On note :

- $\alpha_s$  : coefficient alpha Sabine mesuré par bandes de tiers d'octaves
- $\alpha_p$  : coefficient alpha Sabine mesuré par bandes d'octaves
- $\alpha_w$  : coefficient alpha Sabine pondéré

Les essais et leur analyse sont menés selon EN ISO 11654, ISO 354, EN 20354.

### 2.5.4. AIRE D'ABSORPTION ACOUSTIQUE EQUIVALENTE

Ce critère noté AAEq pour surface d'Aire d'Absorption Acoustique Equivalente, caractérise tout ou partie des surfaces intérieures des locaux participant à la maîtrise de l'acoustique interne.

L'AAEq minimale d'un local est définie :

- Soit pour répondre aux valeurs minimales imposées par les textes et référentiels applicables à la présente opération : généralement pour les circulations communes ouvertes des bâtiments
- Soit pour l'obtention d'une valeur de durée de réverbération définie pour le local considéré en fonction de son volume et de sa destination

Les AAEq minimales imposées sont généralement définies en référence aux surfaces au sol des locaux ou circulations considérées.

L'AAEq est définie comme le produit du coefficient d'absorption alpha sabine pondéré  $\alpha_w$  évalué en laboratoire selon l'EN ISO 11654, ISO 354, EN 20354, multiplié par la surface de matériau mise en œuvre considérée en m<sup>2</sup> : S

$$AAEq = \alpha_w \times S$$

## 2.6. REGLEMENTATIONS

**Décret n°2006-1099 du 31 août 2006** - Article R. 1334-33 inséré par décret 2006-1099 au code de la santé publique relatif à la lutte contre les bruits de voisinage. Ce texte limite l'émergence admissible du bruit perturbateur (niveau ambiant) sur le bruit de fond (niveau résiduel) à +5dB(A) en période diurne et à +3dB(A) en période nocturne à pondérer en fonction de la durée et de la nature du bruit perturbateur. Ce texte limite également les émergences spectrales : 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, 1 000 Hz, 2 000 Hz et 4 000 Hz.

**Arrêté du 5 décembre 2006** relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage précise en particulier que :

- Les mesurages de l'émergence spectrale et globale sont effectuées suivant la norme NFS 31-010.
- Si le bruit particulier apparaît sur tout ou partie de chacune des périodes diurne (de 7 heures à 22 heures) et nocturne (de 22 heures à 7 heures), les valeurs limites et mesurées de l'émergence globale sont calculées séparément pour chacune des deux périodes.
- Par ailleurs, le décret du 10 mai 1995 définit les méthodologies de mesures applicables et les règles à respecter pour éviter les spectres caractérisés par des émissions tonales marquées.

**Arrêté du 1er août 2006 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées** des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création. Ce texte impose la mise en œuvre de traitements absorbants minimum, comme indiqué dans l'extrait ci-dessous :

« Art. 9. — Dispositions relatives aux revêtements des sols, murs et plafonds :

Les revêtements de sol et les équipements situés sur le sol des cheminements doivent être sûrs et permettre une circulation aisée des personnes handicapées. Sous réserve de la prise en compte de contraintes particulières liées à l'hygiène ou à l'ambiance hygrométrique des locaux, les revêtements des sols, murs et plafonds ne doivent pas créer de gêne visuelle ou sonore pour les personnes ayant une déficience sensorielle.

A cette fin, les dispositions suivantes doivent être respectées :

–(...) les valeurs réglementaires de temps de réverbération et de surface équivalente de matériaux absorbants définies par les exigences acoustiques en vigueur doivent être respectées. Lorsqu'il n'existe pas de texte pour définir ces exigences, quel que soit le type d'établissement concerné, l'aire d'absorption équivalente des revêtements et éléments absorbants doit représenter au moins 25 % de la surface au sol des espaces réservés à l'accueil et à l'attente du public ainsi que des salles de restauration.

L'aire d'absorption équivalente A d'un revêtement absorbant est donnée par la formule :  $A \geq S \times \alpha(w)$ , où S désigne la surface du revêtement absorbant, et  $\alpha(w)$  son indice d'évaluation de l'absorption, défini dans la NF EN ISO 11 654 »

**Arrêté du 20 août 1985** relatif aux bruits aériens émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement. (Dito arrêté du 23 juin 1978 mais pour les installations classées.) Autres textes relatifs aux installations classées dont celui de janvier 1997.

**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. (Il limite à 30 dB(A) le bruit des équipements à l'intérieur des établissements recevant du public et à 50 dB(A) le bruit des équipements à l'extérieur de ceux-ci à 2 mètres de la façade).  
Nota : dans le cas où un critère constituant une obligation de résultat donné dans la suite s'avérerait en contradiction avec un critère issu de l'un de ces textes, on retiendra le critère le plus contraignant.

Toutes les solutions acoustiques et architecturales intégrées au projet sont optimisées pour répondre de façon exhaustive aux critères acoustiques imposés par les réglementations acoustiques directement applicables au projet. Dans le cas où un critère constituant une obligation de résultat donné dans la suite s'avérerait en contradiction avec un critère issu de l'un de ces textes, on retiendra le critère le plus contraignant. La compréhension de ces textes est donc essentielle, les éléments principaux sont repris ici.

### 3. CRITERES ACOUSTIQUES

Dans toute la suite du document à défaut d'une appellation précise, on appelle local noble un local normalement accessible au public du type salle de formation ou de pratique musicale, local administration etc..

#### 3.1. CHANTIER A FAIBLES NUISANCES SONORES

##### 3.1.1. RAPPEL DE REGLEMENTATION GENERALE

Le 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 traite du sujet en ces termes :

« 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. 1334-36. – 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 :

- 1°) 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 ;
- 2°) L'insuffisance de précautions appropriées pour limiter ce bruit ;
- 3°) Un comportement anormalement bruyant. »

Dans le cas particulier des chantiers de travaux, aucun niveau sonore ne figure dans les textes, mis à part ceux qui limitent à la source le bruit émis par le matériel lui-même.

### 3.1.2. ARRETES RELATIFS AUX MATERIELS DE CHANTIER

#### Emissions sonores :

L'arrêté du 18 mars 2002, relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments propose certaines actions. Dans le cadre du respect du décret 2006-1099 des dispositions supplémentaires sur le matériel et les engins de chantier pourront être mises en œuvre.

#### Emissions vibratoires :

Lors des phases de chantier, pour tenir compte des mitoyennetés directes des riverains les plus proches du site, il conviendra de respecter les textes et normes suivants :

- Normes des engins de chantier / Niveaux vibratoires :
- Norme Française E 90401
- Norme ISO 2631

On s'inspirera également des "règles techniques annexées à la circulaire du 23 juillet 1986 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées", les immeubles de logements en proximité du projet se situent dans la catégorie des constructions très sensibles.

### 3.1.3. ENVIRONNEMENT DU SITE

Le projet se situe dans un environnement sensible en proximité directe des riverains et d'une école en site occupé. Une attention toute particulière relativement aux émissions sonores lors des livraisons, appels et cris devra être respectée.

### 3.1.4. REGLES ET PRECAUTIONS GENERALES A SUIVRE PAR LES ENTREPRISES

Les interventions de chantier en période nocturne au sens réglementaire avant 7h et après 22h sont strictement proscrites. Les entreprises se doivent impérativement de prévoir des modalités d'intervention (phasages, matériels utilisés, procédures...), des cloisonnements provisoires, écrans autour des engins et l'utilisation de matériels et matériaux permettant d'assurer une protection acoustique efficace des habitations du voisinage.

S'agissant des problèmes liés aux propagations solidiennes (vibrations), les titulaires doivent prévoir leurs interventions de manière à en limiter les effets (phasages, horaires...). L'utilisation de matériel à percussions devra être strictement limitée via un phasage en temps et dans l'espace (BRH, Marteaux piqueurs, perceuses à percussions) dans certaines zones, le recours à des équipements rotatifs (scies...) et non générateurs de vibrations basses fréquences (découpe laser, lance thermique...) sera systématiquement préféré.

L'objectif est de respecter le contour limite de confort tel que défini dans les courbes de la norme française E90401 et la norme ISO2631 (la plus contraignante des deux).

L'ensemble des matériels de chantier utilisés devront être conformes aux réglementations en vigueur en matière de lutte contre le bruit.

La mise en place d'actions sur les engins bruyants, sur la gestion et la coordination de chantier pourraient répondre au décret 2006-1099 relativement aux précautions à prendre pour limiter les bruits de chantiers :

- Remplacer les engins et matériel pneumatiques par leur équivalent électrique ou hydraulique,
- Insonoriser des engins et matériel
- Etablir s'il y a lieu un plan de circulation des engins réduisant les marches arrière d'engins,
- Utiliser du matériel de puissance suffisante pour limiter le régime moteur,
- Adapter la puissance de l'engin et sa dimension aux tâches à accomplir,
- Réfléchir au positionnement du matériel de chantier : pompes à béton, etc..
- Limitation du nombre de camions de livraison,
- Des réflexions sur les horaires du trafic des véhicules sur le chantier,
- L'utilisation des talkies-walkies : éviter de crier en présence d'un jeune public
- La planification des tâches pour minimiser leur impact sur le voisinage (horaires, durée, simultanéité, ...)

### 3.1.5. ELEMENTS JUSTIFICATIFS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'entrepreneur et les sous-traitants devront prévoir tout élément, tout moyen ou technique destinés à limiter les bruits émis, assurer une protection efficace des habitations et des bâtiments à proximité, contre les nuisances sonores et vibratoires engendrées par leurs travaux, en particulier lors de la phase Gros œuvre (matériels, manutention, mise en œuvre, engins, livraisons et évacuations etc....).

L'entreprise désignera le personnel référent sur le chantier relativement au volet « Bruit » de la démarche environnementale. Cette personne formée au management environnemental sera l'interlocuteur privilégié de la maîtrise d'œuvre et du maître d'ouvrage pour ces problématiques.

Avant tout démarrage de leurs travaux, l'entrepreneur et les sous-traitants devront proposer pour approbation par la maîtrise d'œuvre d'exécution, un document sur lequel figurera :

- La liste des matériels et engins qu'elle se propose d'utiliser
- Les certificats relatifs aux bruits émis par ces matériels et engins
- Pour les phases jugées bruyantes : les méthodes et procédures (y compris phasages, horaires...) détaillant les précautions prises pour limiter le bruit à des niveaux qui auront été définies à l'issue des mesures décrites plus haut
- Organisation des rotations des camions à bennes le plus loin possible des bâtiments sensibles
- Manipulation avec soins des bennes sur le chantier

### 3.1.6. SURVEILLANCE METROLOGIQUE DES BRUITS DE CHANTIERS

Le maître d'ouvrage pourrait imposer au marché des entreprises la mise en œuvre d'un dispositif de surveillance de bruits de chantiers destiné à vérifier que des seuils prédéfinis de niveau sonore ne soient pas dépassés.

Le dispositif de surveillance comprendrait des stations de mesure et d'enregistrement de niveaux sonores en différents points du chantier associés à des microordinateurs, permettant de traiter les enregistrements et de déclencher des alarmes (SMS, E mails) en cas de dépassement des seuils prédéfinis.

La fourniture, la maintenance et le fonctionnement des systèmes, comme la remise de rapport d'analyse des bruits seraient à la charge de l'entreprise.

Le coût entraîné par ces obligations du respect du non dépassement du niveau seuil et les contraintes horaires et le respect du matériel et équipements autorisés seront réputés être inclus dans l'offre de l'entrepreneur qui ne pourra en aucun cas émettre de réserves, tant de faisabilité technique ou de délai que financières, après la signature du DCE.

Ces alertes inciteront l'entreprise à limiter leurs interventions et à renforcer les précautions déjà prises sur les phasages de chantier les plus bruyantes.

Le maître d'ouvrage pourra se réserver le droit d'agir ultérieurement après le démarrage du chantier. En cas d'absence de moyens mis en œuvre par l'entreprise pour limiter les nuisances sonores en cours de chantier ou en cas de manque de respect manifeste des règles définies par les normes et arrêté rappelés ci avant, le système de surveillance de bruit pourrait être imposé après le démarrage du chantier.

En cas de plainte bruits ponctuelles ou répétées par les riverains, l'entreprise sera dans l'obligation d'apporter toutes les actions correctives et d'en justifier la pertinence par un tous les moyens jugés adaptés : études acoustiques préalables détaillées, cartographies d'impacts sonores des matériels utilisés, moyens métrologiques.

## 3.2. LIMITES D'UTILISATION DES SALLES DE MUSIQUE

Il n'existe pas de texte spécifique s'agissant des émissions sonores dans l'environnement des locaux du projet.

Le texte 9811-43 relatif à la limitation des niveaux sonores des établissements diffusant de la musique amplifiée à titre habituel ne s'applique pas aux salles d'enseignement de la danse et de la musique.

Les isolements de façade sont prévus pour l'obtention des niveaux de silence requis à l'intérieur des locaux sur la base d'une ambiance sonore habituelle en site similaire.

Les isolements entre locaux sont cohérents avec les niveaux de puissance acoustiques généraux émis par les instruments de musique non amplifiés dans le cas général ou amplifié pour la salle « norme musique amplifiée ».

Application du décret 2006-1099 modifiant le code de la santé publique

Il n'est pas possible de fixer un niveau sonore maximal à ne pas dépasser à l'intérieur des locaux. Cependant dans le cas général, les niveaux sonores intérieurs des locaux de pratique musicale n'excéderont pas 80dB(A) pour les locaux courants, 90dB(A) pour les salles norme musique amplifiée en période diurne uniquement. L'utilisateur fera respecter l'usage des salles pour les isolements prévus par la maîtrise d'œuvre au cas pour ces locaux.

Il n'y a pas de voisinage proche ou de locaux sensibles en vis-à-vis direct avec le conservatoire. Les isolements vis-à-vis de l'espace extérieurs sont choisis pour assurer un niveau de silence compatible avec la pratique musicale ou la danse et limiteront les niveaux sonores émis à l'extérieur du conservatoire dans le respect des règles d'émergence fixées par le code de la santé publique.

Dans toute la suite du document à défaut d'une appellation précise, on appelle local noble un local normalement accessible au public du type salle de danse, salle de formation ou de pratique musicale.

Les solutions techniques sont proposées pour l'obtention des résultats acoustiques en tenant compte de l'architecture du projet et des contraintes d'approvisionnement en site très contraint.

## 3.3. NOMENCLATURE SOLUTIONS DE SECOND ŒUVRE PRINCIPALES

Ces solutions sont décrites ici une fois pour tout le document, merci de s'y référer. Les localisations sont données dans les chapitres suivants.

### **Cloisons ou doublages déparallélisés :**

Pour éviter les phénomènes d'échos flottants entre parois intérieures des salles, il est parfois prévu de déparalléliser les parements de doublages ou cloisons à bases de plaques de plâtre sur ossatures. On entend par déparallélisée une cloison ou un doublage sur ossatures réalisant un angle de 6 à 8° au minimum par rapport à la paroi en vis-à-vis. Attention, pour assurer l'affaiblissement acoustique demandé, ces cloisons ou doublages présentent une épaisseur minimale imposée. Ces épaisseurs sont des minimums pour atteindre la performance acoustique demandée. La déparallélisation induit des épaisseurs supplémentaires qu'il convient néanmoins d'intégrer dans les plans.

### **Systèmes d'ossatures autoportants de type Megastyl**

Dimensionnement, fourniture et pose de rails, sabots, poteaux, montants et lisses métalliques assurant la réalisation d'une boîte autoportante désolidarisée vis-à-vis des façades et des éléments de cloisons latérales entre locaux et sur circulation. Aucun point de contact ne sera autorisé entre les éléments autoportants et les sous face de planche, plafonds suspendus ou éléments de façade doublés. La structure métallique sera dimensionnée par l'entreprise en fonction des charges suspendues en sous face et des parements de cloisons. Localisation : salles de formation musicale

Ces éléments structurels supportent un ensemble de plaques de plâtre pleines vissées, pose entrecroisée. Des matelas isolant de laine de roche d'épaisseur minimale 80mm sont insérés toutes surfaces et tous volumes des éléments d'ossatures métalliques ainsi formés. Des chapes flottantes seront réalisées après la fixation des parements de plâtre.

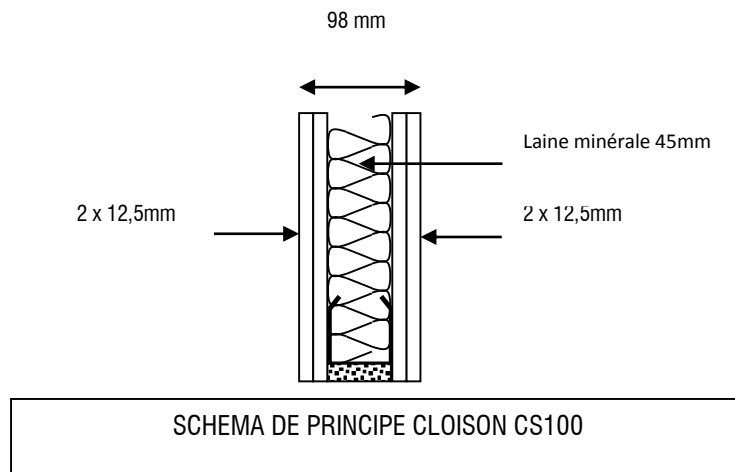
Les parements en plâtre vissés et calfeutrés sur le système autoportant de type MEGASTYL seront de nature suivante, au cas par cas en fonction de leurs localisations :

- DB2 : Parements verticaux indépendants constitués de deux plaques de BA13 en doublage de façade des salles de formation musicale
- DB3 : Parements verticaux indépendants constitués de deux plaques de BA13 et une plaque de BA18 pose entre croisée en séparatif entre deux salles de formation musicale
- FP3 et FPPP : Mise en œuvre de faux plafonds isolants de plâtre lisse ou de plâtre perforé sur sous face de portiques et ossatures secondaires ou lisses MEGASTYL.

### **CS100 cloison plâtre simple ossature : Détails architectes CS100a, CS100b**

Cloison sèche de 100mm comprenant deux parements comportant chacun deux plaques de plâtre de 12,5mm soit 4 plaques de plâtre en tout. Chaque parement est vissé sur un système d'ossatures rail et montants communs de 48mm. Des matelas de laine minérale semi rigides d'épaisseur 45mm sont installés dans le système d'ossatures toutes surfaces. Cette cloison vérifie un indice d'affaiblissement  $RA = R_w + C \geq 47\text{dB}$ , rapport d'essai à l'appui. Une bande de désolidarisation résiliente de type TALMISOL ou équivalent est installée de façon systématique entre l'ossature de la cloison (rails et montants) et les éléments de plancher ou les parois latérales. Localisation : proposition pour vestiaires et sanitaires – caractéristiques des plaques de plâtre hygro à adapter.

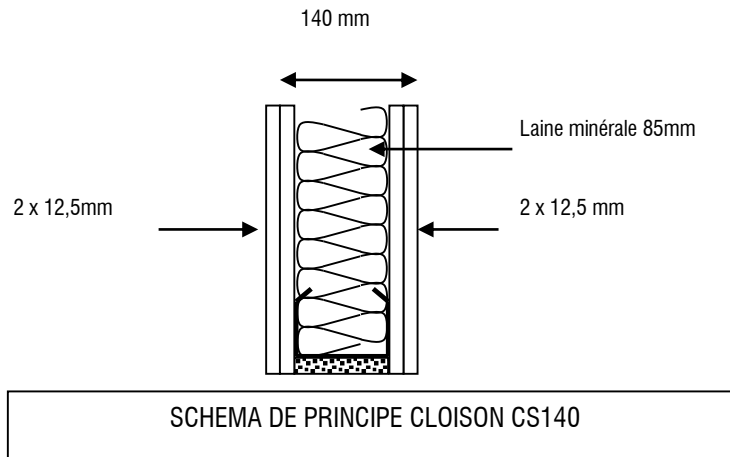
*Localisation : sanitaires et vestiaires*



### **CS140 : cloison plâtre simple ossature : Détails architectes CS140**

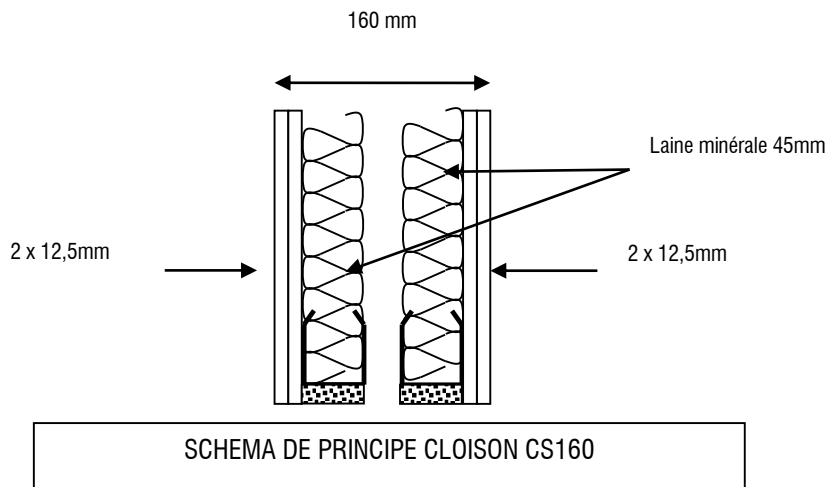
Cloison sèche de 140mm à deux parements indépendants composés pour chacun de deux plaques de plâtre de 12,5mm soit 4 plaques de plâtre en tout. Chaque parement est vissé sur un système d'ossatures rail et montants communs de 90mm. Des matelas de laine minérale semi rigides de 85mm d'épaisseur sont installés dans le système d'ossatures toutes surfaces. Cette cloison vérifie un indice d'affaiblissement  $RA = R_w + C \geq 51\text{dB}$ , rapport d'essai à l'appui. Une bande de désolidarisation résiliente de type TALMISOL ou équivalent est installée de façon systématique entre l'ossature de la cloison (rails et montants) et les éléments de plancher ou les parois latérales. Localisation : encoffrement de gaines techniques et canalisation.

*Localisation : Salles d'enseignement, salles de profs*



### **CS160 : Cloison plâtre doubles ossatures : Détails architectes CS308, CS415a, CS415b**

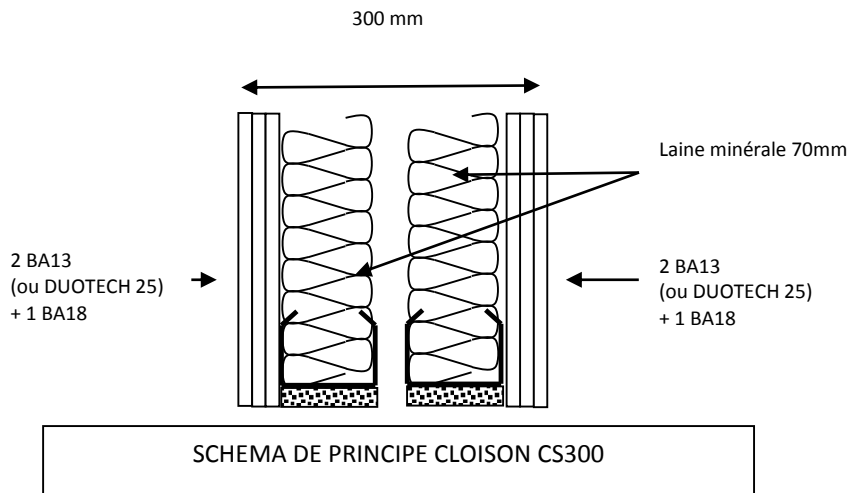
Cloison sèche d'au moins 160mm à deux parements indépendants composés pour chacun de deux plaques de plâtre de 12,5m. Chaque parement est vissé sur un système d'ossatures indépendantes de largeur minimale 48mm. Les montants des ossatures sont doublés dos à dos sur deux lignes décalées. Des matelas de laine minérale semi rigides d'épaisseur 45mm sont installés dans chaque système d'ossatures toutes surfaces. Cette cloison vérifie un indice d'affaiblissement  $RA = R_w + C \geq 62\text{dB}$ , rapport d'essai à l'appui. Une bande de désolidarisation résiliente de type TALMISOL ou équivalent est installée de façon systématique entre l'ossature de la cloison (rails et montants) et les éléments de plancher ou les parois latérales. Une largeur de cloison plus importante pourrait être éventuellement requise en cas d'intégration de poteaux bois ou béton entre parements de cloison de type CS415.





**CS300 : Cloison plâtre doubles ossatures : Détails architectes CS361b**

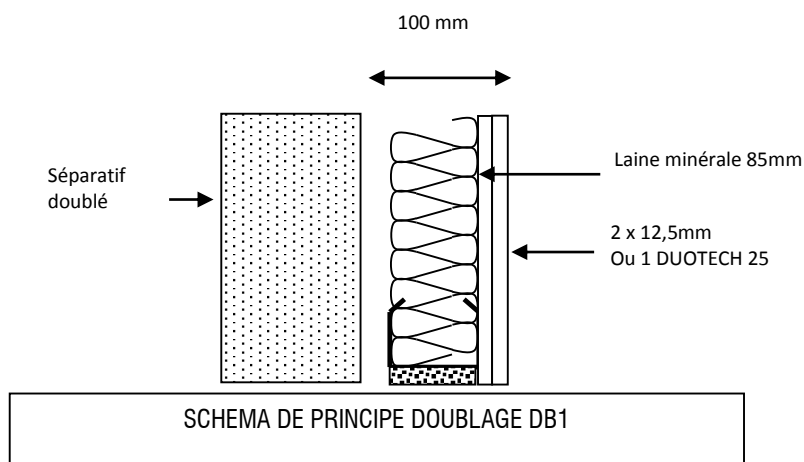
Cloison sèche d'au moins 300mm à deux parements indépendants comprenant pour l'un : deux plaques de plâtre BA13 et une plaque de plâtre BA18, et pour l'autre deux plaques de plâtre BA13 et une plaque de plâtre BA18. Chaque parement est vissé sur un système d'ossatures indépendantes d'épaisseur minimale 70mm. Les montants des ossatures sont doublés dos à dos sur deux lignes décalées. Des matelas de laine minérale semi rigides d'épaisseur 70mm sont installés toutes surfaces dans chaque système d'ossatures. Cette cloison vérifie un indice d'affaiblissement  $RA = R_w + C \geq 72dB$ , rapport d'essai à l'appui. Une bande de désolidarisation résiliente de type TALMISOL ou équivalent est installée de façon systématique entre l'ossature de la cloison (rails et montants) et les éléments de plancher ou les parois latérales. Variante : les parements en plâtre 2xBA13 pourront être remplacés par une simple peau en plâtre de type DUOTECH 25. Localisation : entre deux salles de danse



**DB1 : Doublage plâtre indépendant : Détails architectes F01g, F01h, F01i, F01j, F01k, F01l**

Doublage d'épaisseur totale minimale 100mm composé d'un parement en plâtre fixé sur un ensemble d'ossatures métalliques (rails et montants) autoportantes et strictement indépendantes de l'élément doublé. Il n'y aura donc aucun appui, même ponctuel, sur le séparatif maçonné ou élément de cloison doublé. Le parement sera composé de deux plaques de plâtre de 12,5mm ou une plaque de type DUOTECH 25 fixées sur un système d'ossatures (rails et montants) de 48mm de largeur ou plus pour raisons structurelles. Des matelas de laine minérale de 85mm à 100mm d'épaisseur sont insérés entre les ossatures (rails et montants) dans le plénum entre le séparatif doublé et le parement.

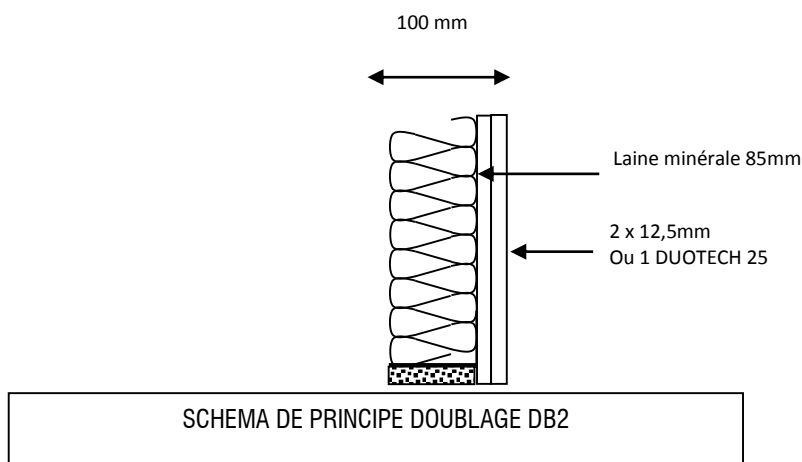
Localisation : en doublage de façade des salles de danse, en doublage de maçonnerie des salles d'ensemble sur circulation



### **DB2 : Doublage plâtre indépendant : Détails architectes F01d et F01e, CS422a, CS422b, CS308, CS361a**

Doublage d'épaisseur totale minimale 100mm composé d'un parement en plâtre fixé sur un ensemble d'ossatures métalliques (rails et montants) autoportantes et strictement indépendantes de l'élément doublé de type MEGASTYL ou équivalent. Il n'y aura donc aucun appui, même ponctuel, sur le séparatif maçonné ou élément de cloison doublé. Le parement sera composé de deux plaques de plâtre de 12,5mm. Des matelas de laine minérale de 85mm à 100mm d'épaisseur sont insérés entre les ossatures (rails et montants) dans le plénum entre le séparatif doublé et le parement.

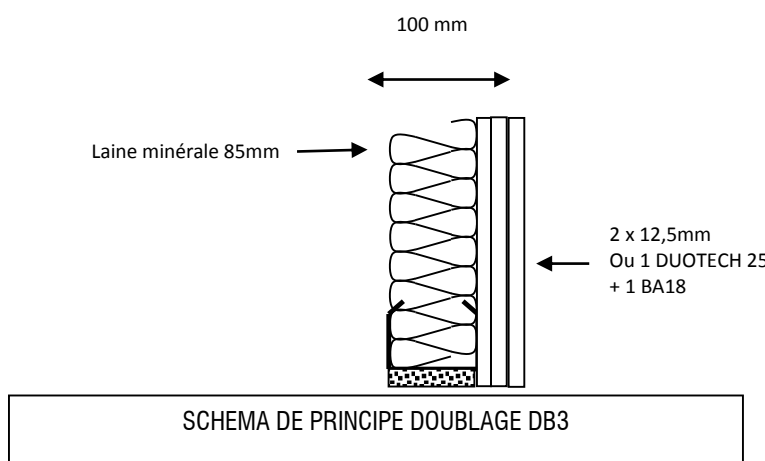
*Localisation : en doublage des boîtes dans la boîte légère en plâtre des salles de formation musicale sur support de type lisses MEGASTYL façade uniquement*



### **DB3 : Doublage plâtre indépendant : Détails architectes CS361a**

Doublage d'épaisseur totale minimale 100mm composé d'un parement en plâtre fixé sur un ensemble d'ossatures métalliques (rails et montants) autoportantes et strictement indépendantes de l'élément doublé de type MEGASTYL ou équivalent. Il n'y aura donc aucun appui, même ponctuel, sur le séparatif maçonné ou élément de cloison doublé. Le parement sera composé de deux plaques de plâtre de 12,5mm et une plaque de plâtre BA18. Des matelas de laine minérale de 85mm à 100mm d'épaisseur sont insérés entre les ossatures (rails et montants) dans le plénum entre le séparatif doublé et le parement.

*Localisation : parements de cloisons entre salles de formation sur support de type MEGASTYL*



### **FP1 : Nappe de faux plafond isolant continu en plâtre : Selon nomenclatures, repérages et coupes architectes**

Faux plafond suspendu isolant réputé étanche constitué de deux plaques de plâtres de 12,5mm pose entrecroisées vissées sur structure désolidarisée vis-à-vis du plancher haut support. La désolidarisation sera assurée par des suspentes ponctuelles. Les masses de tous les éléments suspendus en sous face de cette nappe devront être prises en compte dans les calculs de descente de charge. Une bande résiliente périphérique sera mise en œuvre entre le bord de la nappe de plâtre suspendue et le séparatif vertical. Une laine minérale de 150mm sera déroulée entre les ossatures tous volumes du plénum minimal de 200mm préservé entre la face arrière des plaques de plâtre et la sous face de plancher haut béton. Un plénum supérieur pourrait être nécessaire pour les passages de gaines de ventilation.

*Localisation : nappe de plâtre isolante en faux plafond des salles de danse à R+1 ou locaux courants, correction acoustique plâtre perforé additionnelle FPPP est à mettre en œuvre sous cette nappe de plâtre continue étanche*

### **FP2 : Nappe de faux plafond isolant continu en plâtre**

Faux plafond suspendu isolant réputé étanche constitué de deux plaques de plâtres de 12,5mm pose entrecroisées et une plaque de plâtre BA18 vissées sur structure métallique « portique et lisses » de type Megastyl solidaire des maçonneries périphériques des salles d'ensemble. Une laine minérale de 150mm sera déroulée entre les ossatures tous volumes du plénum minimal de 150mm préservé entre la face arrière des plaques de plâtre et la sous face de plancher haut béton.

*Localisation : faux plafond isolant fixé sur systèmes d'ossatures : portiques et lisses solidaire des parois latérales maçonnées des salles d'ensemble 1 et 2, une correction acoustique plâtre perforé additionnelle FPPP est à mettre en œuvre sous cette nappe de plâtre continue étanche*

### **FP3 : Nappe de faux plafond isolant continu en plâtre**

Faux plafond suspendu isolant réputé étanche constitué de deux plaques de plâtre de 12,5mm à pose entrecroisées vissées sur une structure métallique autoportante « portique, lisses et poteaux » de type Megastyl reposant directement sur le plancher RDC support réalisée avant les chapes flottantes béton. Une laine minérale de 150mm sera déroulée entre les ossatures tous volumes du plénum minimal de 150mm préservé entre la face arrière des plaques de plâtre et la sous face de plancher haut béton.

*Localisation : faux plafond isolant fixé sur systèmes d'ossatures : portiques, lisses et poteaux de la boîte dans la boîte légère des salles de formation musicale 1 et 2, une correction acoustique plâtre perforé additionnelle FPPP est à mettre en œuvre sous cette nappe de plâtre continue étanche*

### **Remarques importantes concernant FP1, FP2 et FP3 :**

Ces nappes de plâtres isolantes sont réputées infranchissables. Les traversées de la nappe de plâtre seront limitées et traitées acoustiquement par éléments résilients de type ARMAGEL ou équivalent, voir détails de principe en annexe.

Les luminaires ne pourront pas y être encastrés. Les éléments de scénographie ou les gaines de fluides ne seront pas fixées directement en sous face de la nappe de plâtre désolidarisée mais sous le plancher haut béton.

Les carcasses des luminaires et bouches de soufflage et reprise de ventilation en tôle installées dans la nappe de plâtre suspendue seront renforcées en face arrière au moyen d'une ou plusieurs couches de viscoélastiques bitumineux 5,4mm permettant une masse surfacique totale minimale de 20kg/m<sup>2</sup> du type AMORTSON des Ets ENAC. L'étanchéité entre les carcasses et le plâtre sera assurée par une mousse à cellules fermées, de type Compriband 4mm.

### **FPPP : Faux Plafonds Plâtre Perforé : Selon nomenclatures, repérages et coupes architectes**

Mise en œuvre sous plénum de 60mm d'un ensemble de faux plafonds plâtre perforé de type 8/18 ou équivalent à taux de perforation supérieur à 15%. Un voile de fibre polyester et cellulose de 2mm sera disposée en face arrière des plaques de plâtre devant les perforations. Des matelas de laine minérales semi rigides de 45mm seront installés toute surface de la nappe de plâtre derrière les perforations.

Le système acoustique absorbant devra dans tous les cas présenter les coefficients d'absorption alpha sabine minimum suivants, rapport d'essai acoustique à l'appui suivant NFS 31-003 et ISO 354.

Fréquence, Hz :	125	250	500	1000	2000	4000	$\alpha_w$
Alpha Sabine :	0,5	0,7	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7

*Localisation : selon plans architectes, salles de formation, salles d'ensemble, salles de danse*

### **DBPP : Doublages Plâtre Perforé : Détails architectes F01k, CS520, CS422a, CS422b, CS361a**

Mise en œuvre sous plénum de 60mm d'un ensemble doublages plâtre perforé de type 8/18 ou équivalent à taux de perforation supérieur à 15%. Un voile de fibre polyester et cellulose de 2mm sera disposée en face arrière des plaques de plâtre devant les perforations. Des matelas de laine minérales semi rigides de 45mm seront installés toute surface de la nappe de plâtre derrière les perforations.

Le système acoustique absorbant devra dans tous les cas présenter les coefficients d'absorption alpha sabine minimum suivants, rapport d'essai acoustique à l'appui suivant NFS 31-003 et ISO 354.

Fréquence, Hz :	125	250	500	1000	2000	4000	$\alpha_w$
Alpha Sabine :	0,5	0,7	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7

*Localisation : selon plans architectes, salles de formation, salles d'ensemble, salles de danse*

### **RIDA : Rideaux Acoustiques :**

Mise en œuvre sur rails ou patiences d'un ensemble de rideaux lourds plissés de masse surfacique minimale 400g/m<sup>2</sup> installés à 15cm au moins des parois. Le fournisseur fournira la fiche technique des textiles proposés. Les surfaces minimales à mettre en œuvre sont des surfaces de rideaux plissés à 100% de plis. Les surfaces minimales à mettre en œuvre sont indiquées au cas par cas pour chaque volumétrie étudiée.

Fréquence, Hz :	125	250	500	1000	2000	4000	$\alpha_w$
Alpha Sabine :	0,35	0,55	0,75	0,75	0,70	0,70	0,75

*Localisation : selon plans architectes, salles de danse*

### **FPTT : Faux Plafonds Toile Tendue Micco-perforée :**

Mise en œuvre sous plancher haut béton d'un habillage d'épaisseur totale 50mm composé d'une toile microperforée tendue imprimée masquant des matelas de laine minérale semi rigides d'épaisseur 45mm fixés mécaniquement en sous face de plancher haut structurel.

Le système acoustique absorbant devra dans tous les cas présenter les coefficients d'absorption alpha sabine minimum suivants, rapport d'essai acoustique à l'appui suivant NFS 31-003 et ISO 354.

Fréquence, Hz :	125	250	500	1000	2000	4000	$\alpha_w$
Alpha Sabine :	0,5	0,7	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7

*Localisation : circulations RDC et R+1, loge, hall*

### **FPDM : Faux Plafonds Dalles Minérales**

Mise en œuvre d'un système de correction acoustique à coefficient alpha Sabine pondéré  $\alpha_w$  0,9 composé de dalles de fibres minérales suspendues sous plénum de type Hygiène de ARMSTRONG ou équivalent, Le système acoustique absorbant mis en œuvre dans les conditions décrites ci-dessus, y compris systèmes d'ossatures choisies par l'architecte présentera les coefficients d'absorption alpha Sabine minimum suivants, rapport d'essai acoustique à l'appui suivant ISO 354 et calcul suivant EN ISO 11654.

Fréquences, Hz :	125	250	500	1000	2000	4000	$\alpha_w$
Alpha Sabine :	0,40	0,80	0,90	0,85	1	1	0,9

*Localisation : locaux courants vestiaires, sanitaires, salles des professeurs, salles d'enseignement*

### **BP33 : Bloc porte à affaiblissement RA, tr = Rw + Ctr 33dB**

Bloc porte vitré ou opaque à affaiblissement Rw + Ctr 33dB rapport d'essai acoustique en laboratoire à l'appui : type Huet, MALERBA ou DOORTAL ou acoustiquement équivalent.

*Localisation : tous locaux courants, sauf pratique de la danse ou musique*

**BP43 : Bloc porte à affaiblissement  $RA=Rw+C$  43dB**

- Bloc porte à affaiblissement  $Rw+C$  43dB rapport d'essai acoustique en laboratoire à l'appui : type Huet, MALERBA ou DOORTAL ou acoustiquement équivalent.
  - o Epaisseur minimale de vantail 48mm
  - o Masse 47kg/m<sup>2</sup>
  - o Joints double frappe sur cadre
  - o Simple frappe sous vantail
  - o Plinthe rétractable dans l'âme ou seuil à la suisse avec triple étage de joints balai sous vantail.

**BP48 : Bloc porte à affaiblissement  $RA=Rw+C$  48dB**

- Bloc porte à affaiblissement  $Rw+C$  48dB rapport d'essai acoustique en laboratoire à l'appui : type Huet, MALERBA ou DOORTAL ou acoustiquement équivalent.
  - o Epaisseur minimale de vantail 80mm
  - o Masse 85kg/m<sup>2</sup>
  - o Triple étage de joints sous ouvrants : 1 plinthe automatique + 1 joint double lèvre sur vantail semi fixe.

NOTA : blocs portes à prévoir en menuiseries intérieures et en menuiseries extérieures.

**CH33 : Châssis intérieur ou extérieur à affaiblissement  $RA,tr=Rw+Ctr$  33dB**

Châssis fixe, ouvrant, de nature vitrée ou opaque assurant la ventilation des locaux caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique  $RA,tr=Rw+Ctr \geq 30dB$  rapport d'essai à l'appui. Le rapport d'essai caractérisera l'ensemble du châssis et du vitrage proposé. Il pourra être choisi un double vitrage feuilleté acoustique à affaiblissement  $RA,tr=Rw+Ctr \geq 30dB$  composé d'un premier verre simple de 4mm, d'une lame d'air de 12mm, d'un second verre feuilleté du type Stadip Silence 33.1 ou acoustiquement équivalent.

**CH37 : Châssis intérieur ou extérieur à affaiblissement  $RA,tr=Rw+Ctr$  37dB**

Châssis fixe, ouvrant, de nature vitrée ou opaque assurant la ventilation des locaux caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique  $RA,tr=Rw+Ctr \geq 37dB$  rapport d'essai à l'appui. Pour l'obtention des performances acoustiques escomptées les systèmes coulissants sont proscrits au profit de châssis fixe ou ouvrant à frappe. Le rapport d'essai caractérisera l'ensemble du châssis et du vitrage proposé. Il pourra être choisi un double vitrage feuilleté acoustique à affaiblissement  $RA,tr=Rw+Ctr \geq 37dB$  composé d'un premier verre feuilleté du type SGG Stadip Silence 44.2 (AP), d'une lame d'air de 12mm, d'un second verre feuilleté du type 10 ou acoustiquement équivalent.

**CH40 : Châssis intérieur ou extérieur à affaiblissement  $RA,tr=Rw+Ctr$  40dB**

Châssis fixe, ouvrant, de nature vitrée ou opaque assurant la ventilation des locaux caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique  $RA,tr=Rw+Ctr \geq 40dB$  rapport d'essai à l'appui. Pour l'obtention des performances acoustiques escomptées les systèmes coulissants sont proscrits au profit de châssis fixe ou ouvrant à frappe. Le rapport d'essai caractérisera l'ensemble du châssis et du vitrage proposé. Il pourra être choisi un double vitrage feuilleté acoustique à affaiblissement  $RA,tr=Rw+Ctr \geq 40dB$  composé d'un premier verre feuilleté du type SGG Stadip Silence 44.2 (AP), d'une lame d'air de 20mm, d'un second verre feuilleté du type 64.2(AP) ou acoustiquement équivalent

## 3.4. ISOLEMENTS VIS-A-VIS DE L'ESPACE EXTERIEUR

### 3.4.1. SALLES D'ENSEMBLE

#### **Isolement acoustique des salles d'ensemble vis-à-vis de l'espace extérieur: $DnT,A,tr \geq 45dB$**

Les salles d'ensemble sont réalisées en façon de boîte dans la boîte maçonnée en blocs béton pleins de 15cm et doublages intérieurs en plâtre selon nomenclature et repérage architectural.

#### **Eléments de façades opaques à affaiblissement $RA,tr=Rw+Ctr \geq 50dB$ : Détails architectes F01a à F01c**

- Eléments de façade opaques de type Mur à Ossature bois et parement brique extérieure à affaiblissement  $RA,tr=Rw+Ctr \geq 50dB$  composé depuis l'extérieur vers l'intérieur par
- Parement Brique
- OSB 22mm extérieur de contreventement
- Isolant thermique d'au moins 140mm ou plus selon étude thermique et pare vapeur
- Maçonnerie intérieure blocs béton pleins 15cm désolidarisée reposant sur le plancher béton lourd à boitiers métalliques intégrés.
- Doublage intérieur de correction acoustique plâtre perforé et laine de roche sur ossatures indépendantes de type DBPP selon repérage

#### **Eléments de façade menuisés vitrés fixes et ouvrants de ventilation :**

- Doubles châssis installés dos à dos : premier châssis solidaire de la façade légère et second châssis structurellement lié à la boîte dans la boîte intérieure maçonnée.
  - o Premier châssis à affaiblissement  $RA,tr=Rw+Ctr 37dB$  de type CH37
  - o Second châssis à affaiblissement  $RA,tr=Rw+Ctr 40dB$  de type CH40
- Ventilation double flux dans tous les locaux, pas d'entrées d'air en façade ni dans les menuiseries.

#### **Blocs portes en façade sur cour de récréation :**

- Réalisation d'un sas amorti acoustiquement constitué de doubles blocs portes à affaiblissement  $RA=Rw+C 48dB$  de type BP48 installés dos à dos
- Une correction acoustique mousse à cellules ouvertes et maille tissée de type Vibrasto 20 des Ets TEXAA sera contre collée sur les parois latérales du sas.

### 3.4.2. SALLES DE FORMATION MUSICALE

#### **Isolement acoustique des salles de formation vis-à-vis de l'espace extérieur: $DnT,A,tr \geq 45dB$ :**

#### **Eléments de façades opaques à affaiblissement $RA,tr=Rw+Ctr \geq 50dB$ : Détail architectes F01d**

- Eléments de façade opaques de type Mur à Ossature bois et parement brique extérieure à affaiblissement  $RA,tr=Rw+Ctr \geq 50dB$  composé depuis l'extérieur vers l'intérieur par
- Parement Brique
- OSB 22mm extérieur assurant le contreventement
- Isolant thermique d'au moins 140mm ou plus selon étude thermique et pare vapeur
- OSB12mm intérieur entre montants bois 140mm ou plus selon étude structurelle
- Doublage intérieur plâtre et laine de roche de type DB2
- Doublage intérieur de correction acoustique plâtre perforé et laine de roche sur ossatures indépendantes de type DBPP selon repérage

### **Éléments de façade menuisés vitrés fixes et ouvrants de ventilation :**

- Doubles châssis installés dos à dos : premier châssis solidaire de la façade légère et second châssis structurellement lié à la boîte dans la boîte intérieure maçonnée.
- Doubles châssis installés dos à dos : premier châssis solidaire de la façade légère et second châssis structurellement lié à la boîte dans la boîte intérieure maçonnée.
  - o Premier châssis à affaiblissement  $RA, tr = R_w + C_{tr}$  37dB de type CH37
  - o Second châssis à affaiblissement  $RA, tr = R_w + C_{tr}$  40dB de type CH40
- Ventilation double flux dans tous les locaux, pas d'entrées d'air en façade ni dans les menuiseries

### **3.4.3. SALLES DE DANSE**

#### **Isolement acoustique des salles de danse vis-à-vis de l'espace extérieur: $D_{nT,A, tr} \geq 40dB$**

##### **Couverture :**

- Tuiles sur voliges bois jointives (peau extérieure)
- OSB 18mm, pare pluie et isolation thermique
- Nappe de faux plafond continu étanche de type FP1 : Nappe de faux plafond en plâtre suspendu via suspentes ponctuelles comprenant 2 plaques de plâtre BA13 (peau intérieure) sous plénum 200mm intégrant les poutres entre parement OSB et nappe de plâtre
- Un isolant laine minérale d'épaisseur minimale 140mm sera intercalé entre la peau d'OSB et la face arrière de la nappe de plâtre
- Une peau de correction acoustique composée de plaques de plâtre perforées type 8/18 et isolant laine de roche 45mm surfacé d'un voile de verre anti défibrage sera mise en œuvre toute surface sous cette nappe isolante.

#### **Éléments de façades opaques à affaiblissement $RA, tr = R_w + C_{tr} \geq 50dB$ :**

- Éléments de façade opaques de type Mur à Ossature bois et parement brique extérieure à affaiblissement  $RA, tr = R_w + C_{tr} \geq 50dB$  composé depuis l'extérieur vers l'intérieur par
- Parement Brique
- OSB 22mm extérieur assurant le contreventement
- Isolant thermique d'au moins 140mm ou plus selon étude thermique et pare vapeur
- OSB 12mm intérieur entre montants bois 140mm ou plus selon étude structurelle
- Doublage intérieur plâtre et laine de roche de type DB1
- Doublage intérieur de correction acoustique plâtre perforé et laine de roche sur ossatures indépendantes de type DBPP selon repérage

#### **Éléments de façade menuisés vitrés fixes et ouvrants de ventilation en façade et en couverture :**

- Simple châssis à affaiblissement  $RA, tr = R_w + C_{tr}$  40dB de type CH40
- Ventilation double flux dans tous les locaux, pas d'entrées d'air en façade ni dans les menuiseries

### **3.4.4. AUTRES LOCAUX DU PROJET : HALL, CIRCULATIONS, REPECTOIRE, VESTIAIRES, SANITAIRES**

#### **Isolement acoustique vis-à-vis de l'espace extérieur : $D_{nT,A, tr} \geq 30dB$**

##### Éléments couverture :

- Tuiles sur voliges bois jointives (peau extérieure)
- OSB 18mm, pare pluie et isolation thermique
- Faux plafond FP1
- Un isolant laine minérale d'épaisseur minimale 140mm ou plus pour raisons thermiques sera intercalé entre la peau d'OSB et la face arrière de la nappe de plâtre.
- Une correction acoustique sera rapportée en sous face de cette nappe de plâtre isolante

##### Éléments de façade menuisés vitrés fixes et ouvrants de ventilation :

- Parement brique
- OSB 12mm extérieur assurant le contreventement
- Isolant thermique et pare vapeur
- Doublage intérieur plâtre et laine de roche de type DB1
- Simple châssis à affaiblissement  $RA, tr=Rw+ Ctr$  33dB de type CH33
- Bloc porte en façade à affaiblissement  $RA, tr=Rw+ Ctr$  33dB
- Ventilation double flux et absence d'entrées d'air

### 3.5. ISOLEMENTS ACOUSTIQUES ENTRE LOCAUX

#### 3.5.1. GAINES, TRAVERSEES DE PAROIS, ENCOFFREMENTS

- Une même gaine de ventilation ne peut être commune à deux locaux mitoyens. En cas de présence d'une gaine au droit d'un séparatif, la gaine est obligatoirement interrompue en deux éléments de réseaux au moyen d'un piquage divergent.
- Les gaines de ventilation et réseaux de plomberie ne seront pas filantes entre locaux. Les gaines principales seront disposées dans les circulations. Des piquages vers les réseaux secondaires desservant les salles seront prévus. Chaque piquage sera traité acoustiquement pour le respect des isolements entre locaux et circulations. Des silencieux cylindriques ou à baffles parallèles isolés double peau acier et laine de roche seront disposés au droit de chaque traversée de cloison entre local et circulation. Les pénétrations de silencieux au travers des boîtes dans la boîte désolidarisées seront respectueuses des contraintes structurelles énoncées. Les silencieux seront installés en amont ou en aval des enveloppes structurelles désolidarisées. Les registres de réglages et clapets coupe feu seront installés avant la pénétration du silencieux vers les salles. Des manchettes souples élastiques assureront une jonction désolidarisée respectueuse du principe de boîte dans la boîte.
- Les canalisations seront impérativement fixées aux éléments de charpente ou à des parois lourdes. Aucun appui structurel non désolidarisé sur un parement en plâtre léger ne sera possible. Des systèmes atténuateurs et garnitures antivibratiles seront systématiquement mises en œuvre entre les éléments vibrants et les supports rigides.
- Pour respecter les valeurs d'isollements entre locaux et de niveau de bruit ambiant toutes sources de bruit confondues en fonctionnement continu ou intermittent à l'intérieur des locaux, toutes les canalisations EP, EU et EV et toutes gaines techniques de ventilation circulant dans les locaux nobles et normalement accessibles au public seront désolidarisées et encoffrées à la fois verticalement et horizontalement par une façon de cloison sèche à affaiblissement  $RA= Rw + C \geq 51$ dB de 140mm type CS14, voir schéma de principe ci-dessous au paragraphe consacré aux solutions principales. Une couche de viscoélastique 5mm à 10kg/m<sup>2</sup> de type AMORTSON BI des Ets ENAC sera contre collé au droit des coudes et dévouement horizontaux. Dans le cas des salles de formation ou de pratique musicale, lorsque l'espacement entre les parements en plâtre le permettra il sera éventuellement possible d'inclure des gaines ou fluides du bâtiment dans les cloisons sèches. Un détail pourra être étudié.



### 3.5.2. ISOLEMENTS AUX BRUITS AERIENS DES SALLES D'ENSEMBLE

- Les isolements aux bruits aériens entre salles d'ensemble ou vis-à-vis d'autres locaux seront supérieurs à  $D_{nT,A}$  70dB dans le sens horizontal comme dans le sens vertical.
- Les isolements au bruit aérien vis-à-vis des circulations seront d'au moins  $D_{nT,A} \geq 46$ dB

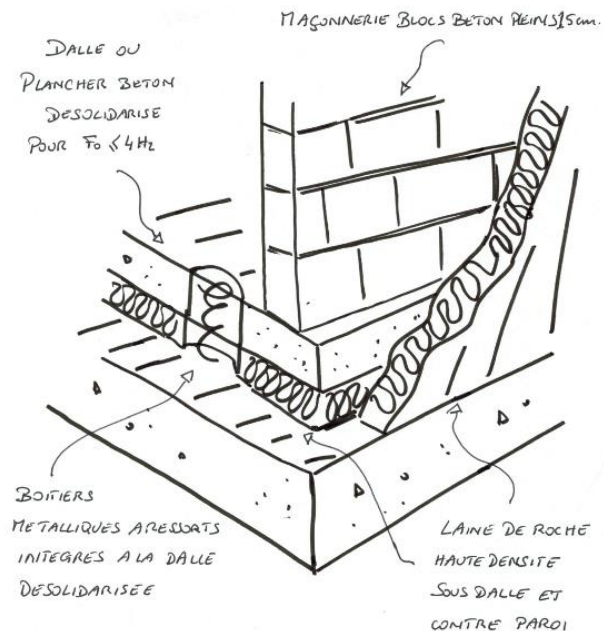
Il est prévu un isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{nT,A} \geq 72$ dB et un isolement standardisé  $D_{nT}$  @ 63Hz  $\geq 50$ dB et  $D_{nT}$  @ 125Hz  $\geq 55$ dB. Ces salles seront construites en façon de boîte dans la boîte « lourde » composée de la façon suivante :

#### Enveloppe extérieure, planchers hauts et bas et parois latérales composées de la façon suivante :

- Planchers structurels niveaux RDC et R+1 du type béton coulé en place d'épaisseur minimale 25cm.

#### Enveloppe intérieure décollée de l'enveloppe extérieure composée de la façon suivante :

- Les éléments de l'enveloppe intérieure : parois latérales et plafond sont solidaires mais indépendants vis-à-vis du plancher support du RDC Haut. L'ensemble est donc porté par une dalle en béton d'épaisseur 18cm intégrant un ensemble de boîtiers métalliques à ressorts réglables et vérinables dimensionnés pour une fréquence propre des ensembles suspendus inférieure à 4Hz du type GERB ou équivalent. Le calcul de la déflexion sous charge des ressorts fera intervenir la masse de tous les éléments suspendus, y compris parois latérales, plafond, revêtement de sol, blocs portes, etc. Des matelas de laine minérale haute densité de 20mm type DOMISOL LR20 des Ets ISOVER seront posés toutes surfaces du plancher support. En protection des éventuelles laitances et coulures de béton, ces matelas de laine minérale recevront toute surface un film protecteur de type Polyane. Les boîtiers métalliques seront directement disposés sur les matelas de laine minérale et le Polyane.
- Un trépied solide des boîtiers s'appuiera sur le plancher support. La dalle sera coulée sur les matelas de laine minérale qui resteront en place une fois les ressorts libérés lors de la mise en charge. Ils comblent le plénum entre plancher support et dalle désolidarisée. Un relevé périphérique en laine de roche de 20mm de type DOMISOL LR 20 des Ets ISOVER sous Polyane de protection de coulure de béton sera installé verticalement entre le pied de cloison et la périphérie de la dalle désolidarisée.
- Les parois de l'enveloppe intérieure seront réalisées en parpaings pleins de 15cm reposant directement sur la dalle à ressort. Un plénum minimal de 100mm sera préservé entre les parois latérales et les éléments de façade ou les maçonneries de locaux mitoyens. Une laine minérale de 80mm sera installée dans ces vides. Les parois maçonnées ne seront pas solidaire du plancher haut mais seront fixées latéralement en tête au moyen de cornières aciers 20/10ème. Un élément résilient de type SYLOMER ou REGUPOL sera interposé verticalement entre la cornière et la maçonnerie. Les vides seront bourrés avec de la laine minérale.
- Doublage intérieur de correction acoustique plâtre perforé et laine de roche sur ossatures indépendantes de type DBPP selon repérage
- Un faux plafond FP2 sera porté par un système d'ossature jeté entre les maçonneries des salles d'ensemble. Aucun point de contact avec le plancher haut R+1 ne sera possible.



### **Isolement aux bruits aériens des salles d'ensemble vis-à-vis des circulations DnT,A 46dB :**

- Maçonnerie pleine 15cm reposant sur la dalle à ressort et doublage DB1 côté circulation
- Bloc porte à affaiblissement  $RA \geq R_w + C$  48dB de type BP48 inséré dans la boîte maçonnée.
- Doubles châssis vitrés sur circulations limités en surfaces et désolidarisés entre eux :
  - o Premier châssis à affaiblissement  $RA, tr \geq R_w + C_{tr}$  37dB de type CH37
  - o Second châssis sur circulation à affaiblissement  $RA, tr \geq R_w + C_{tr}$  40dB de type CH40
  - o Fermeture en plâtre entre les châssis respectueuse de la désolidarisation entre les châssis, fixation d'un seul côté.
- Doublage côté circulation de type DB1

### **3.5.3. ISOLEMENTS AUX BRUITS AERIENS DES SALLES DE FORMATION MUSICALE**

- Les isolements aux bruits aériens entre salles de formations seront supérieurs à DnT,A 60dB dans le sens horizontal comme dans le sens vertical.
- Les isolements au bruit aérien vis-à-vis des circulations seront d'au moins DnT,A  $\geq 43$ dB

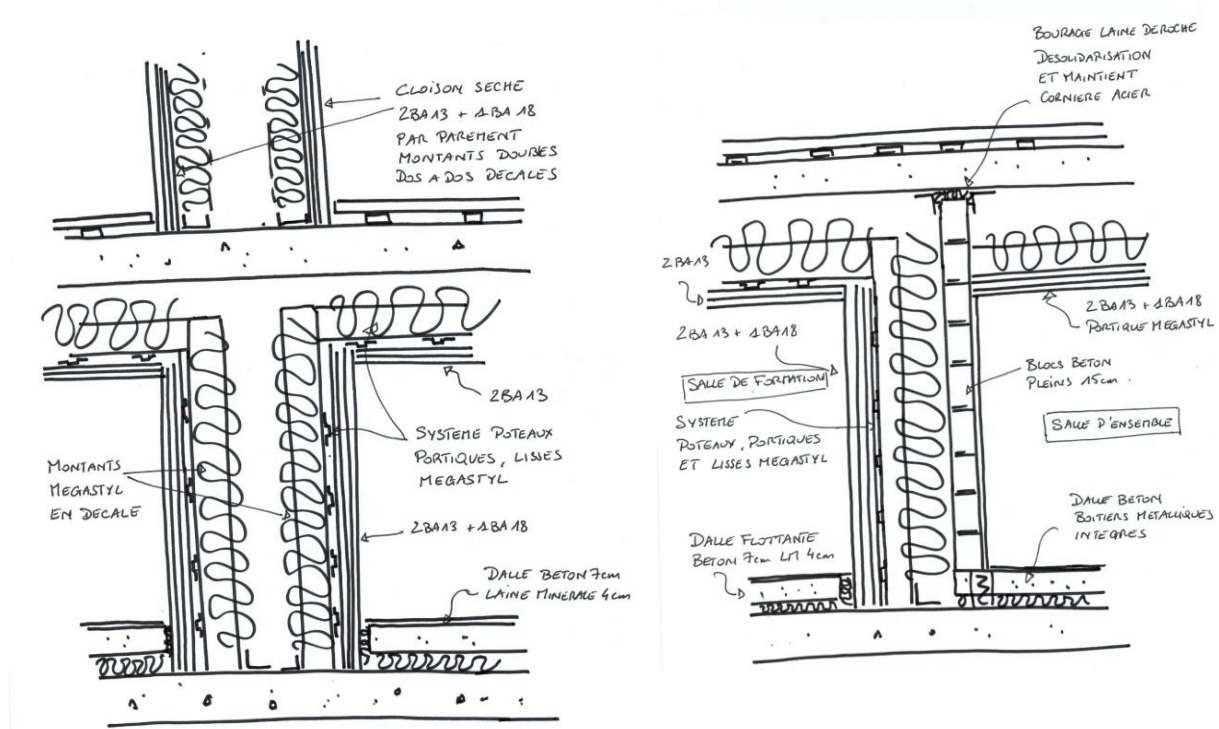
### **Enveloppe extérieure, planchers hauts et bas composée de la façon suivante:**

- Plancher béton coulé en place de 25cm
- Séparatif entre salle de danse et circulation commune réalisé par une cloison à doubles ossatures du type CS16 décrite ci-avant) affaiblissement  $RA = R_w + C \geq 62$ dB. L'ensemble ossature et parement extérieur de la cloison CS16 constitue l'enveloppe extérieure des salles donnant sur la circulation. Ce parement ne vient en aucun cas solidariser les boîtes intérieures structures porteuses MEGASTYLE désolidarisées entre salles.
- Façade bois : voir paragraphe consacré aux isolements au bruit aérien vis-à-vis de l'extérieur.

### **Enveloppe intérieure découplée de l'enveloppe extérieure composée de la façon suivante :**

- Salles de formation réalisées en façon de boîte dans la boîte légère 5 faces sur structure acier autoportante : sabots, poteaux, lisses et portiques acier de type MEGASTYL strictement indépendante vis-à-vis des éléments de façade bois et vis-à-vis du plancher haut béton 25cm du R+1.
- Séparatifs latéraux en doublage de la maçonnerie de la salle d'ensemble, entre deux salles de formation, ou entre salle de formation et réfectoire t type DB3 : 2 plaques de BA13 et 1 plaque de BA18 à pose entrecroisée sur lisses de système autoportant MEGASTYL
- Doublage sur façade ou circulation de type DB2 comprenant 2 plaques de BA13
- Doublage intérieur de correction acoustique plâtre perforé et laine de roche sur ossatures indépendantes de type DBPP selon repérage
- Faux plafond FP3 suspendu sur système d'ossatures autoportantes de type MEGASTYL
- Voir schémas de principe ci-dessous.

NOTA : Schémas hors représentation des éléments de correction acoustique intégrés à l'architecture pour l'obtention des durées de réverbération, voir dans la suite.

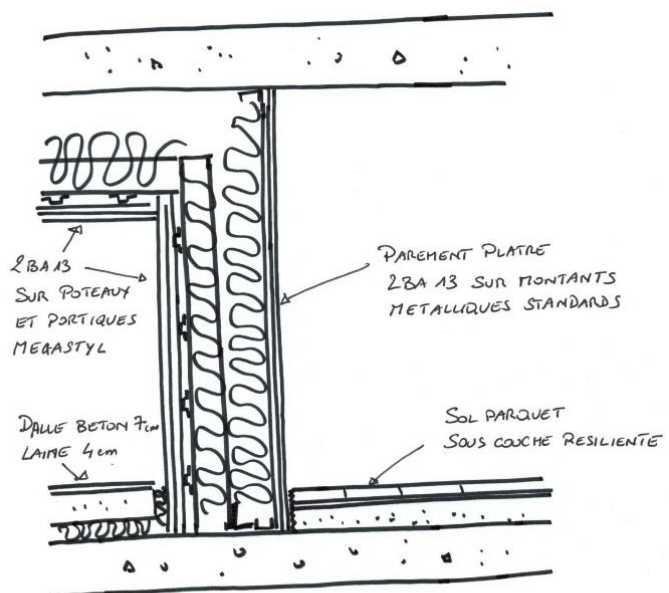


**Isolements aux bruits aériens entre deux salles de formation**

- Installation de deux blocs porte à affaiblissement  $RA \geq Rw + C$  48dB de type BP48 rapport d'essai acoustique à l'appui, intégrés aux doublages plâtre vissés sur les structures acier autoportantes des salles

**Isolements aux bruits aériens des salles de formation vis-à-vis des circulations DnT,A 43dB :**

- Doublage DB1 côté circulation sans point de contact avec la boîte légère intérieure autoportante intérieure- voir schéma ci-contre.
- Bloc porte à affaiblissement  $RA \geq Rw + C$  43dB de type BP43 rapport d'essai acoustique à l'appui, inséré dans le doublage DB1 voir schéma ci-contre. Les dormant de ces blocs porte reposeront sur la dalle brute ou sur une façon de longrine ou potelet strictement indépendants de la chape flottante intérieure des salles.
- L'hubriserie sera maintenue latéralement et en tête par un cadre ou les rails et montants de 70mm du parement indépendant du doublage DB1 côté extérieur de la boîte.



\* CORRECTION ACOUSTIQUE  
 PAROIS OU PLAFONDS  
 NON REPRESENTÉES

- Doubles châssis vitrés sur circulations limités en surfaces et désolidarisés entre eux :
  - o Premier châssis à affaiblissement  $Rw+C$  37dB de type CH37 installé dans la peau intérieure en plâtre
  - o Second châssis sur circulation à affaiblissement  $Rw+C$  40dB de type CH40 installé dans la peau intérieure en plâtre côté circulation
  - o Fermeture en plâtre entre les châssis respectueuse de la désolidarisation entre les châssis, fixation d'un seul côté.

### **3.5.4. ISOLEMENTS AUX BRUITS AERIENS DES SALLES DE DANSE**

- Les isollements aux bruits aériens entre salles de formations seront supérieurs à  $DnT,A$  55dB dans le sens horizontal comme dans le sens vertical.
- Les isollements au bruit aérien vis-à-vis des circulations seront d'au moins  $DnT,A \geq 43dB$

#### **Enveloppe extérieure, planchers hauts et bas et parois latérales composées de la façon suivante:**

- Plancher béton coulé en place de 25cm
- Séparatif entre salle de danse et circulation commune réalisé par une cloison à doubles ossatures du type CS16 décrite ci-avant) affaiblissement  $RA = Rw+C \geq 62dB$ . L'ensemble ossature et parement extérieur de la cloison CS16 constitue l'enveloppe extérieure des salles donnant sur la circulation. Ce parement ne vient en aucun cas solidariser les éléments de cloison sèche installés entre les salles.
- Façade bois voir paragraphe consacré aux isollements au bruit aérien vis-à-vis de l'extérieur.

#### **Enveloppe intérieure décollée de l'enveloppe extérieure composée de la façon suivante**

- Séparatifs entre salles de danse réalisés au moyen de cloisons légères du type CS30 à affaiblissement  $RA = Rw+C \geq 72dB$  décrite ci-avant. Ces cloisons auront une épaisseur acoustique minimale de 300mm ou plus si intégration des poteaux de charpente. Les cloisons ou les parements des cloisons seront déparallélisées d'un angle de 6 à 8 degrés, ce qui induira potentiellement des épaisseurs de cloison supérieures à 300mm. Voir détail en pages précédente et en annexe.
- Le séparatif entre salle et circulation sera réalisé au moyen d'une cloison à deux systèmes d'ossatures rigoureusement indépendants à montants dos à dos décalés de type CS16.
- Une première ossature de la cloison CS16 sera liaisonnée à l'enveloppe intérieure du local, tandis que l'ossature supportant le second parement donnant dans la circulation sera rigoureusement indépendante et supportera le bloc porte d'accès.
- Doublage de façade de type DB1
- Un faux plafond suspendu de type FP1 sera installé après les cloisons et doublages. Un plénum acoustique minimal de 200mm sera préservé entre la face arrière de la nappe de plâtre suspendue et la sous face de toiture OSB 18mm. Une épaisseur supérieure pourrait être nécessaire pour les passages de gaines de ventilation. Cette nappe de plâtre est réputée infranchissable. Les luminaires ne pourront pas y être encastrés.

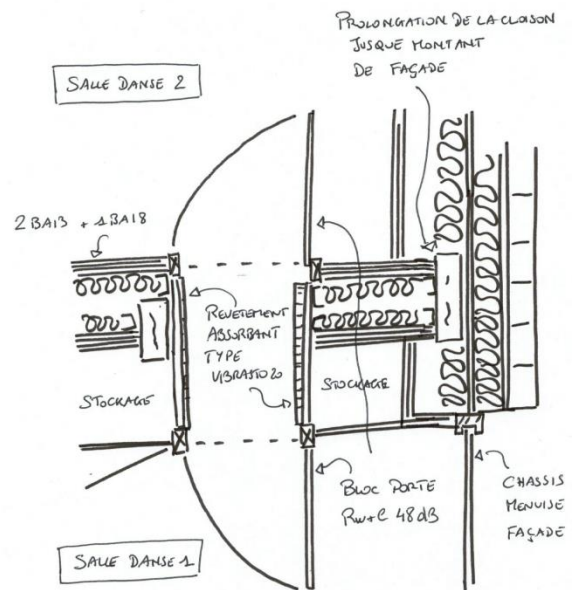
#### **Isolement au bruit aérien vis-à-vis des circulations $DnT,A$ 43dB :**

- Cloison CS16
- Blocs portes à indice d'affaiblissement  $RA = Rw+C \geq 43dB$  de type BP43, rapport d'essai acoustique à l'appui. L'hubriserie sera maintenue latéralement et en tête par un cadre ou les rails et montants de 70mm du parement indépendant de la cloison CS16 côté intérieur de la boîte.
- Doubles châssis vitrés sur circulations limités en surfaces et désolidarisés entre eux :
  - o Premier châssis à affaiblissement  $RA, tr \geq Rw+C_{tr}$  37dB de type CH37
  - o Second châssis sur circulation à affaiblissement  $RA, tr \geq Rw+C_{tr}$  40dB de type CH40
  - o Fermeture en plâtre entre les châssis respectueuse de la désolidarisation entre les châssis, fixation d'un seul côté.

### Isolements aux bruits aériens entre salles de danse 1 et 2

- Installation de deux blocs porte à affaiblissement  $RA \geq Rw + C$  48dB de type BP48 insérés de part et d'autre de la cloison CS30 entre salles.
- Les blocs portes seront fixés mécaniquement aux ossatures des supports de parements de cloisons indépendants.
- Les fermetures latérales de cloisons seront assurées par une plaque de plâtre fixée sur l'un ou l'autre des systèmes d'ossatures supports des cloisons.

NOTA : Schémas hors représentation des éléments de correction acoustique intégrés à l'architecture pour l'obtention des durées de réverbération, voir dans la suite.



### **3.5.5. LOCAUX COURANTS: BUREAUX, SANITAIRES, VESTIAIRES ET RÉFECTOIRE**

#### Isolement acoustique entre sanitaires, vestiaires et refectoire : $DnT,A \geq 40dB$

Il est prévu au cas par cas suivante les localisations:

- Soit séparatif constitué de blocs béton pleins perforés de 15cm enduits deux faces
- Soit séparatif du type cloison sèche CS10 à affaiblissement  $RA = Rw + C \geq 47dB$

#### Isolement acoustique des locaux courants vis-à-vis des circulations : $DnT,A \geq 33dB$

Il est prévu au cas par cas suivante les localisations:

- Soit séparatif constitué de blocs béton pleins perforés de 15cm enduits deux faces
- Soit séparatif du type cloison sèche CS10 à affaiblissement  $RA = Rw + C \geq 47dB$
- Bloc porte à affaiblissement  $Rw + C \geq 33dB$  de type BP33.

### 3.6. NIVEAUX DE BRUITS D'IMPACTS

Il convient de viser les objectifs de niveau sonore suivants lorsque la machine à choc normalisée excite un local mitoyen ou directement superposé, y compris circulation :

**Salles de pratique musicale individuelle et collective, salle de danse**  $L'_{nT,w} \leq 45dB$

Les solutions constructives proposées sont établies pour tous les locaux pour l'obtention des niveaux de bruits d'impact maximum en réception dans les locaux ci-dessus. Dans tous les cas nous attirons l'attention sur la classification au poinçonnement des sous couches et revêtements de sol prévus pour ces locaux. L'ensemble sous couche et revêtement de sol devra notamment vérifier la classification UPEC établie par le CSTB.

Les revêtements de sol et les sous couches spécifiques sont proposées en tenant compte des épaisseurs de plancher structurel données aux paragraphes relatifs aux isolements acoustiques, merci de s'y référer. Ces épaisseurs de plancher sont données pour atteindre les critères d'isolement acoustique et pour atteindre les niveaux de bruits d'impacts.

NOTA : L'obtention des niveaux de bruits d'impacts est également assurée en partie par un ensemble de nappes de faux plafonds étanches en plâtre strictement indépendants des sous face de plancher béton du R+1.

#### **Cas des salles d'ensemble 1 et 2 à RDC :**

Les salles d'ensemble 1 et 2 sont réalisées en façon de boîte dans la boîte lourde maçonnée désolidarisées vis-à-vis des structures mitoyennes et superposées. Le plancher dalle support béton 18cm des salles intègre un ensemble de boîtiers métalliques à ressort vérifiables et réglables de type GERB dimensionnés pour une fréquence propre des ensembles suspendus inférieure à 4Hz. Revêtement de sol au choix de l'architecte.

#### **Cas des salles de formation et de pratique musicale 1 et 2 à RDC :**

Les salles de formation et de pratique musicale, à tous les niveaux du projet, seront munies de chapes flottantes en béton de 70mm reposant sur des matelas de laine minérale haute densité de 40mm. Ces chapes flottantes seront installées après les cloisons et doublages plâtre sur ossatures désolidarisées. Ce dispositif permettra une réduction des bruits d'impacts d'au moins  $\Delta Lw \geq 26dB$  à justifier par rapport d'essai acoustique. Revêtement de sol au choix de l'architecte.

#### **Cas des salles de danse :**

Plancher de danse spécifique de type Harlequin Activity assurant une limitation des bruits d'impacts d'au moins  $\Delta Lw$  26dB et un complément d'isolement au bruit aérien pour la voie de transmission latérale.

NOTA : Un plancher de danse de type Harlequin Liberty composé d'un panneau multipli hêtre supporté par un ensemble de plots élastiques désolidarisés pourrait offrir une qualité de confort de danse et une qualité de rebond supérieure.

#### **Cas des vestiaires :**

Les revêtements de sols souples des vestiaires présenteront une réduction des bruits d'impacts  $\Delta Lw$  18dB attesté par rapport d'essai acoustique.

#### **Cas des sanitaires et toilettes carrelés :**

Les revêtements de sols durs de type pierre et carrelages quelque soient leurs dimensions seront installés sur chape béton et sous couches acoustiques minces ou sur procédés spécifiques à la pose des carrelages adaptés aux contraintes acoustiques du projet permettant l'obtention d'un indice de réduction des bruits d'impacts d'au minimum  $\Delta Lw$  18dB attesté par rapport d'essai acoustique. Pourront être mis en œuvre :

- Des systèmes isolants minces spécifiques au collage direct des carrelages de type SOUKARO
- Des sous couches résilientes minces de fibres minérales sous chape béton 50mm désolidarisée de type Assour Chape

#### **Cas des circulations, RDC et R+1 :**

Les revêtements de sols parquet bois massif flottant seront mis en œuvre sur sous couches résiliente induisant une réduction de bruits d'impacts d'au minimum  $\Delta Lw$  18dB. Pourront être mises en œuvre des sous couches de type ASSOUR parquet ou équivalent, rapport d'essai à l'appui.

### 3.7. DUREES DE REVERBERATION

#### 3.7.1. CRITERES RETENUS

Le principal critère acoustique mesurable s'agissant de la qualité acoustique interne des locaux est la durée de réverbération. Sauf volume architectural très particulier induisant par exemple des échos prolongés ou des zones de focalisation acoustique, en champ réverbéré « diffus » ce critère est directement lié à la volumétrie des locaux et aux surfaces et coefficients d'absorption en fonction de la fréquence des matériaux installés dans les locaux.

La mise en œuvre de tous les traitements acoustiques décrits ci après est impérative pour atteindre les durées de réverbération prises en compte dans nos calculs d'isolement acoustique standardisé pondéré. Les valeurs demandées le sont à 500 Hz, locaux meublés et inoccupés sauf précision contraire. Sauf précision contraire, pour les différentes bandes de fréquences, cette valeur est à multiplier par les rapports donnés ci-dessous :

$$T_{R\ 125} / T_{R\ 500} = 1,2 ; T_{R\ 250} / T_{R\ 500} = 1,1 ; T_{R\ 1000} / T_{R\ 500} = T_{R\ 2000} / T_{R\ 500} = 1 ; T_{R\ 4000} / T_{R\ 500} = 0,8$$

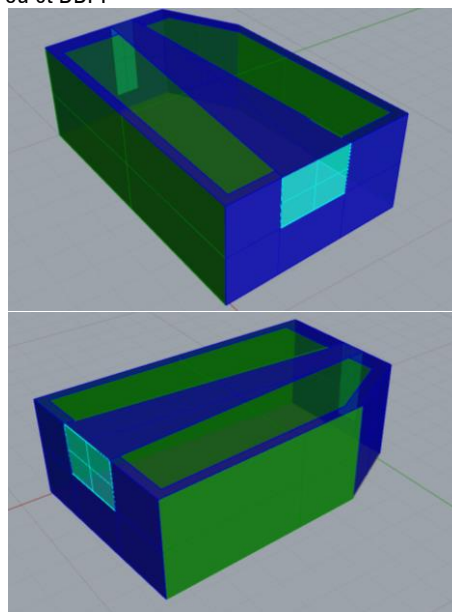
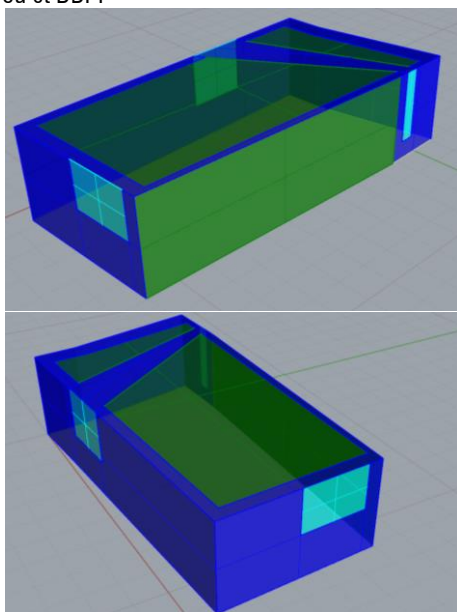
Locaux	Objectifs (s)
Salles de formation musicale	0,5s (+/-0,1s)
Salles de pratique musicale collective	0,5s (+/-0,1s)
Studios de Danse	0,6 (+/-0,25s) avec variabilité acoustique
Hall et circulations	Aire d'absorption équivalente supérieure à 0,5*surface au sol

#### 3.7.2. SALLES D'ENSEMBLE

Les surfaces d'éléments de finition architecturale participant correction acoustique indiquées ci-après sont des minima à viser pour l'obtention des critères visés. Le cas échéant, des surfaces supérieures ont été dessinées pour correspondre à l'aspect architectural souhaité.

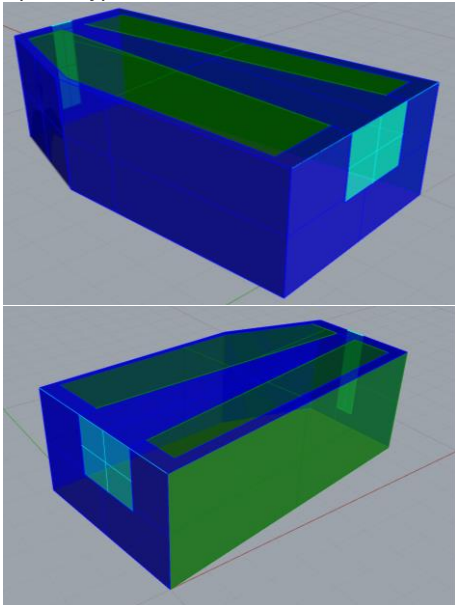
**Salle d'ensemble 1 :** En vert : 85m<sup>2</sup> d'éléments de finition plâtre perforé participant à la correction acoustique de type FPPP ou et DBPP

**Salle d'ensemble 2 :** En vert : 77 m<sup>2</sup> d'éléments de finition plâtre perforé participant à la correction acoustique de type FPPP ou et DBPP

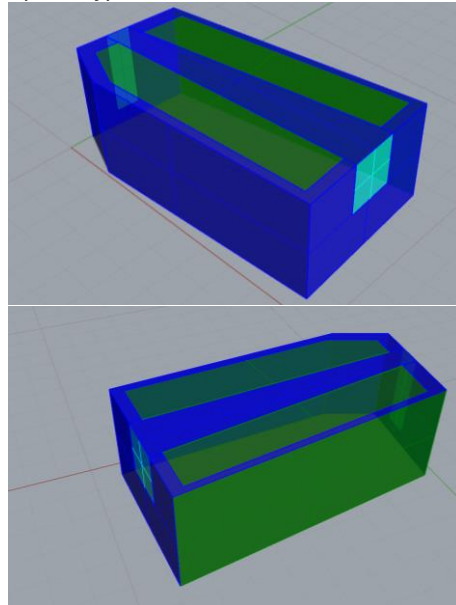


### 3.7.3. SALLES DE FORMATION MUSICALE

**Salle de formation musicale 1** : En vert : 46 m<sup>2</sup> d'éléments de finition plâtre perforé participant à la correction acoustique de type FPPP ou et DBPP

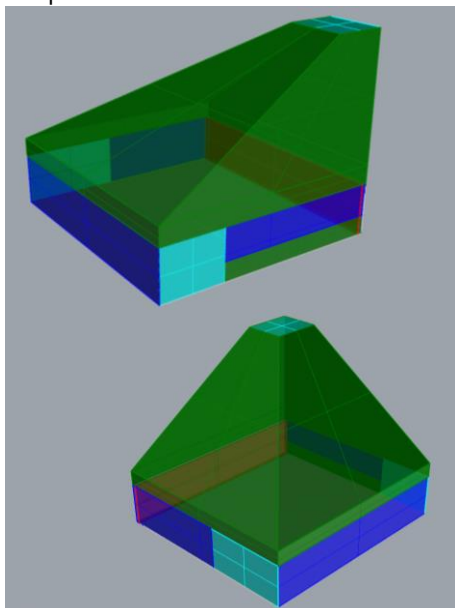


**Salle de formation musicale 2** : En vert : 50 m<sup>2</sup> d'éléments de finition plâtre perforé participant à la correction acoustique de type FPPP ou et DBPP

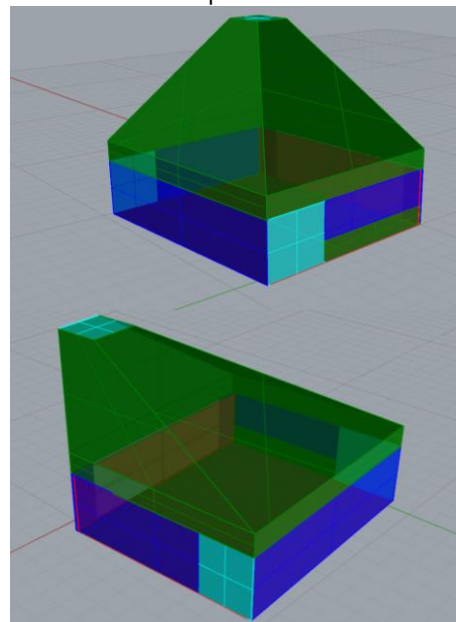


### 3.7.4. SALLES DE DANSE

**Salle de danse 1** : En vert : 315 m<sup>2</sup> d'éléments de finition plâtre perforé participant à la correction acoustique de type FPPP ou et DBPP  
Devant miroir : 32m<sup>2</sup> de rideaux de correction acoustique lourds 400g/m<sup>2</sup> plissés à 100% de plis installés à une distance de 15cm des parois, soit une surface totale installée de plus de 64m<sup>2</sup>



**Salle de danse 2** : En vert : 210 m<sup>2</sup> d'éléments de finition plâtre perforé participant à la correction acoustique de type FPPP ou et DBPP  
Devant miroir : 27m<sup>2</sup> de rideaux de correction acoustique lourds 400g/m<sup>2</sup> plissés à 100% de plis installés à une distance de 15cm des parois, soit une surface totale installée de plus de 54m<sup>2</sup>





### 3.7.5. CIRCULATIONS

Conformément à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement, une aire d'absorption équivalente supérieure à 0,5 x Surface au sol est requise dans les circulations et espaces d'accueil du projet.

Le projet architectural prévoit un habillage complet des sous faces de plancher haut des circulations RDC et R+1 par un ensemble d'éléments d'épaisseur totale 50mm composés d'une toile microperforée tendue masquant des matelas de laine minérale semi rigides d'épaisseur 45mm fixés mécaniquement en sous face de plancher haut structurel.

Le système acoustique absorbant devra dans tous les cas présenter les coefficients d'absorption alpha sabine minimum suivants, rapport d'essai acoustique à l'appui suivant NFS 31-003 et ISO 354.

Fréquence, Hz :	125	250	500	1000	2000	4000	$\alpha_w$
Alpha Sabine :	0,5	0,7	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7

### 3.7.6. VESTIAIRES ET SANITAIRES

Mise en œuvre d'un système de correction acoustique à coefficient alpha Sabine pondéré  $\alpha_w$  0,9 composé de dalles de fibres minérales suspendues sous plénum de type Hygiène de ARMSTRONG ou équivalent, Le système acoustique absorbant mis en œuvre dans les conditions décrites ci-dessus, y compris systèmes d'ossatures choisies par l'architecte présentera les coefficients d'absorption alpha Sabine minimum suivants, rapport d'essai acoustique à l'appui suivant ISO 354 et calcul suivant EN ISO 11654.

Fréquences, Hz :	125	250	500	1000	2000	4000	$\alpha_w$
Alpha Sabine :	0,40	0,80	0,90	0,85	1	1	0,9

## 3.8. NIVEAUX DE BRUIT DE FOND TOUTES SOURCES CONFONDUES

### 3.8.1. CRITERES ACOUSTIQUES

Les niveaux de bruit de fond toutes sources confondues tiennent compte de nuisances maîtrisables intérieures au bâtiment, s'agissant des descentes d'EP, EU, EV, ventilation, éclairage, etc.. en fonctionnement permanent. Les objectifs donnés ci-dessous sont tirés du programme de l'opération.

Locaux	Niveau sonore $L_{nAT}$
Salles de formation et de pratique musicale	NR 20 limité à 25dB(A)
Studios de Danse	NR 20 limité à 25dB(A)
Hall d'accueil, Sanitaires, vestiaires et circulations	NR35 limité à 40 dB(A)

Par ailleurs dans tous les cas deux conditions supplémentaires à respecter seront :

- l'absence de tonalités marquée au sens de la norme NF S 31-010 et absence de tons purs.
- le respect de la courbe NR de 5 inférieure à la valeur requise en dB(A).

### 3.8.2. SOLUTIONS TECHNIQUES PRINCIPALES

Les locaux techniques sont une source de nuisance sonore potentiellement forte dont l'impact est à inclure dans le niveau de bruit de fond toutes sources confondues. Les solutions acoustiques à prévoir pour limiter cet impact sont décrites au paragraphe relatif aux limites de niveau de bruit dans les locaux techniques.

Les études acoustiques en phase PRO ont permis de pré dimensionner les éléments atténuateurs des bruits d'équipements à insérer dans les réseaux de ventilation. Les solutions proposées sont décrites ci-dessous et sont intégrées aux plans et descriptions de corps d'états techniques.

Les CTA seront retenues dans les gammes les plus silencieuses, carrossées et isolées acoustiquement pour limiter la puissance acoustique rayonnée à un niveau compatible avec les niveaux de bruit maximum imposés dans les locaux techniques et les présélections de silencieux aérauliques. Elles seront munies d'une double peau comprenant une tôle acier 20/10<sup>ème</sup> un panneau de laine de roche dense d'épaisseur 45mm, tôle acier 20/10<sup>ème</sup>

Pour limiter les phénomènes d'interphonie entre salles, les réseaux circulent systématiquement hors des volumes de locaux isolés. Un réseau primaire muni d'un à deux silencieux aérauliques dessert un ensemble de réseaux secondaire dédiés à la ventilation de chaque salle.

Les sections des réseaux de ventilation ont été adaptées pour limiter les vitesses d'air dans les réseaux de soufflage et reprise de ventilation compatibles avec les objectifs acoustiques : inférieure à 3m/s dans les réseaux, et inférieure à 1,5 m/s au niveau des diffuseurs terminaux ont été obtenues.

Des pièges à son à baffles parallèles seront installés en amont et en aval des ventilateurs des centrales de traitement d'air. Il y aura un piège à son primaire installé directement contre l'équipement, et un piège à son secondaire installé à la traversée de paroi du local technique. D'autres pièges à son seront installés dans le réseau autant de fois que nécessaire dès qu'un local isolé sera traversé par une gaine filante. Des traitements acoustiques absorbants seront insérés dans les gaines de soufflage et reprise d'air des salles

Les bouches de soufflage et reprise d'air ont été sélectionnées et dimensionnées en rapport avec les niveaux de puissance acoustique générés au passage de l'air dans ces bouches, leur nombre pour chaque local et l'objectif acoustique final.

Les grilles de ventilation en façade ont été sélectionnées et dimensionnées pour limiter drastiquement les niveaux sonores régénérés d'origine aéraulique au passage du fluide.

La CTA et plus généralement tous les équipements tournants seront désolidarisés au moyens de plots à ressort dimensionnés pour un taux de filtrage supérieur à 98% à la fréquence de rotation la plus basse de l'équipement.

### 3.8.3. PRE DIMENSIONNEMENT DES SILENCIEUX AERAULIQUES

Les préconisations sont données à titre informatif pour aider l'entreprise dans son dimensionnement d'exécution acoustique des réseaux. Les notes de calculs proposées sont insérées en annexe. Les silencieux à baffles ont été calculés sur la base d'hypothèses de niveaux de puissance sonores fournis par les fournisseurs d'équipements pressentis.

L'entreprise devra procéder à ses propres calculs visant à justifier de l'obtention du résultat acoustique pour la configuration du projet et pour sa propre sélection d'équipements. Les critères de dimensionnement à prendre en compte seront :

- Respect des limites de niveaux sonores à l'intérieur des locaux
- Respect des limites d'émergence sonore au droit des prises et rejets d'air en façade
- Respect des isollements entre locaux isolés et circulation au droit des piquages de réseaux secondaires vers les salles

LOCALISATION	SOUFFLAGE	REPRISE	REJET EXT	AIR NEUF EXT
<b>RDC</b>				
A la traversée de plancher entre R+1 et RDC	Silencieux isolé double peau acier et laine de roche de longueur 1,5m de type TROX XSA 300-85-2-PF/530x600x2000			
Au droit de la traversée des salles d'ensembles/circulation	Silencieux isolé double peau acier et laine de roche de longueur 1,5m de type TROX XSA 300-85-2-PF/770x400x1500			
Au droit de la traversée de paroi entre salle de formation musicale/Circulation	Silencieux isolé double peau acier et laine de roche de longueur 1m de type TROX CA50/250x1000			
<b>R+1</b>				
En amont et en aval direct de la CTA	Silencieux isolé double peau acier et laine de roche de longueur 1,5m de type TROX XSA 300-85-2-PF/770x400x1500		TROX CB100/630x1000	TROX XSA 300-170-1-PF/470x900x2000
Au droit de la traversée de paroi entre Salle de Danse 1/Circulation	Silencieux isolé double peau acier et laine de roche de longueur 1,5m de type TROX CA50/400x1000			
Au droit de la traversée de paroi en proximité de la grille en façade			TROX XSA 300-75-2-PF/750x1100x2500	
Au droit de la traversée de paroi en proximité de la grille en façade				TROX XSA 100-55-5-PF/775x600x1500

### 3.8.4. PRE DIMENSIONNEMENT DES TERMINAUX DE SOUFFLAGE ET REPRISE DE VENTILATION

Les niveaux de puissance acoustique régénérés au passage du fluide dans les terminaux de soufflage et reprise de ventilation sont devront être conformes aux critères acoustiques visés.

L'entreprise procédera à tous les réglages d'ordre courant et spécifiques utiles à l'obtention du résultat de niveau de bruit ambiant.

#### **Salles de danse :**

Soufflages par un ensemble grilles filantes de type TROX ou équivalent

Raccordement de buses sur gaine primaire diamètre 400 par flexible double peau type Phoniflex

Grille de reprise AGC-200x100 x 7 unités, raccordement sur caissons ou sur gaine cylindrique diamètre 400 par flexible double peau type Phoniflex



#### **Salles d'ensemble :**

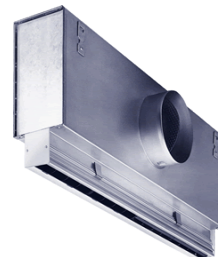
Terminaux de soufflage et reprise à fente de type

TROX VSD 50-2 – Ø 158 – 175 m³/h/ml longueur 5 x 1 mètre

#### **Salles de formation musicale :**

Salles de Formation Musicale : Terminaux de soufflage et reprise à fente de type

TROX VSD 50-1- Ø 123 – 80 m³/h/ml longueur 5 x 1 mètre



## 3.9. LIMITES DE BRUIT MAXIMALES ADMISSIBLES DANS LES LOCAUX TECHNIQUES

### 3.9.1. CRITERES ACOUSTIQUES

res sont données ici à titre indicatif à ce stade du projet étant données la mitoyenneté entre ces locaux techniques et les locaux nobles du projet eu égard aux objectifs d'isolement acoustique, niveaux de bruit de fond toutes sources de bruit confondues à l'intérieur du bâtiment et solutions générales prévues ici.

Des niveaux de pression sonore supérieurs ou des mitoyennetés différentes conduiraient à revoir les limites données ici et les solutions techniques prévues plus haut.

Locaux	Niveau sonore maximum LnAT
Centrales de traitement d'air	65 dB(A)
Locaux électriques TGBT, transfo etc.	55dB(A)
Autres locaux techniques	55dB(A)

Par ailleurs dans tous les cas deux conditions supplémentaires à respecter seront :

- l'absence de tonalités marquée au sens de la norme NFS 31-010 et absence de tons purs
- le respect de la courbe NR de 5 inférieure à la valeur requise en dB(A).

Exemple : 65dB(A) doit se lire comme NR60 limité à 65dB(A).

### 3.9.2. TRAITEMENTS ACOUSTIQUES GENERAUX

**Traitements d'isolement des locaux au bruit aérien :** Les locaux techniques seront fermés et isolés. Une attention particulière sera portée aux locaux de ventilation. Les solutions constructives seront finalisées en fonction des niveaux de puissance acoustique équipements proposés par les entreprises, notes de calculs à l'appui.

**Traitements acoustiques des équipements :** La sélection des matériels se fera en fonction des contraintes acoustiques. Les niveaux de pression acoustique dans les locaux techniques devront être respectés strictement afin de ne pas créer d'émergences dans les locaux et zones mitoyennes. A ce titre, toutes les centrales de traitement d'air et ventilateurs seront du type double peau. En plus de cela, si nécessaire des renforcements des carcasses avec pose d'une couche de viscoélastique épaisseur 5mm seront prévus sur les tôles des enveloppes des appareils.

**Traitements antivibratoires :** Les centrales de traitement d'air, les équipements de production de chaleur, les ventilateurs et les pompes doivent être posés sur des plots antivibratoires, dimensionnés en fonction de leur poids et vitesse de rotation. Ces plots doivent apporter une efficacité d'amortissement des vibrations d'au moins 98 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.

Les armoires électriques doivent également être posées sur plots antivibratoires ou fixés sur une paroi verticale au moyen de suspentes élastiques dimensionnées pour obtenir une fréquence propre des systèmes suspendus inférieure ou égale à 8Hz. Bien entendu, pour les appareils à faible vitesse de rotation, c'est-à-dire dont la vitesse de rotation est inférieure à 800tr/mn, les éléments de suspension doivent être complétés par des amortisseurs visqueux.

**Ventilation des L.T. (de tous les corps d'état) :** Des silencieux sont installés sur toutes les prises et rejets d'air (y compris les prises et rejets d'air statiques de type VB et VH notamment) pour respecter les contraintes de niveau sonore fixées à 5 mètres de ces éléments conformément au décret du 31 août 2006. Règles à respecter en période diurne et en période nocturne. Voir paragraphe relatif à la protection de l'environnement.

**Pièges à son :** Des silencieux doivent être installés au soufflage comme à la reprise sur tous les réseaux de ventilation. Ils sont situés le plus près possible du ventilateur en prenant garde que la distance ventilateur-silencieux soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent. Voir pré dimensionnement au paragraphe précédent.

### 3.9.3. TRAITEMENT SPECIFIQUE DE LA CTA

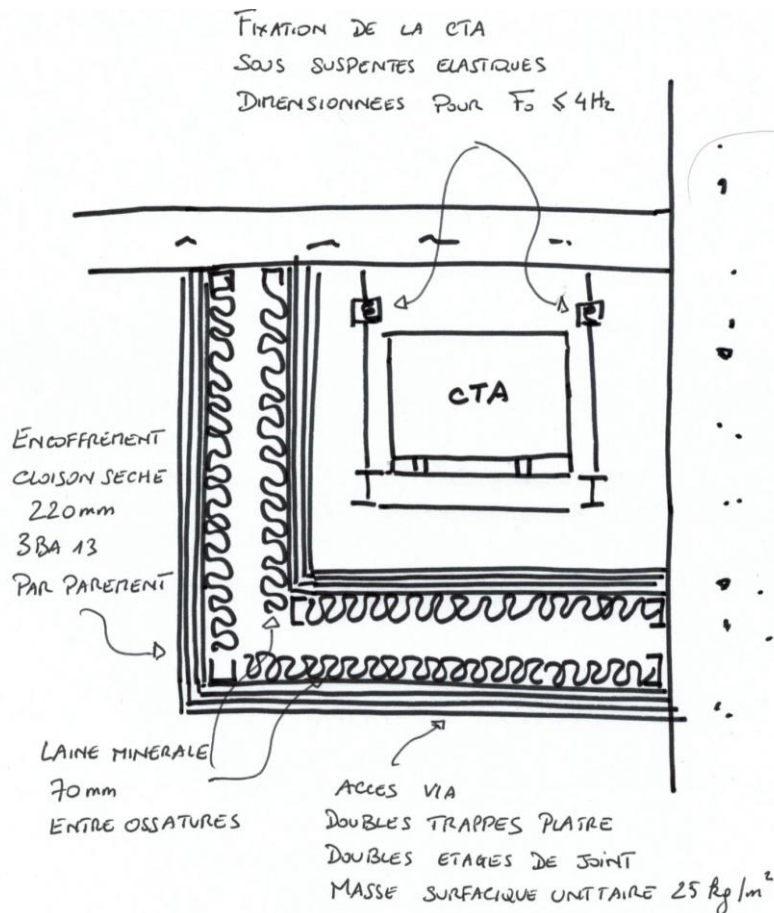
La CTA sera encoffrée sous un caisson acoustique isolant à affaiblissement d'au moins  $Rw+C$  60dB composé d'une double structure désolidarisée habillée de plâtre. Chaque peau isolante en plâtre trois sera munie de trois couches de plâtre BA13 de 12,5mm. Ces peaux seront strictement indépendantes.

Les fixations solidiennes des ossatures métalliques seront traitées au moyen d'un ensemble de matelas résilients de mousses à cellules fermées de type TAMISOL assurant une étanchéité parfaite vis-à-vis des fixations au droit des parois latérales rigides supports.

Des matelas de laine de roche de 70mm seront interposés tous volumes entre les ossatures porteuse rails et montants métalliques à dimensionner en fonction des masses suspendues.

La CTA reposera sur un berceau métallique désolidarisé au moyen d'un ensemble de plots élastiques à ressorts dimensionnés pour un taux de filtrage des vibrations de 98% à la fréquence de rotation la plus basse de l'équipement. Une fréquence propre de désolidarisation de 4Hz sera recherchée.

Aucun point de contact entre la CTA tournante et le caisson isolé ne sera autorisé. Les gaines en amont et en aval de la CTA seront munies de silencieux à baffles ou cylindriques désolidarisés par un ensemble de raccords souples. Les piquages de réseaux aérauliques seront munis de manchettes souples assurant une désolidarisation vibratoire parfaite. Les calfeutremments assurant une désolidarisation vibratoire efficaces seront réalisés par un ensemble de bourrage de laine de roche et résilients élastiques horizontaux et verticaux composés de mousses à cellules fermées de type ARMACELL ou équivalent. Voir schéma de principe ci-dessous – gaines et silencieux aérauliques non représentés.



### 3.10. LIMITES DE BRUIT MAXIMALES ADMISSIBLES EN REGARD DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

#### 3.10.1. CRITERES ACOUSTIQUES

La réglementation applicable est l'arrêté 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.

**Les valeurs maximales d'impact acoustique** du projet sur l'environnement doivent être déterminées sur la base du niveau de bruit résiduel existant sur le site et des horaires de fonctionnement des équipements. En outre, le niveau de bruit ambiant (bruit résiduel et impact du projet) ne devra pas créer d'émergence sonore (niveau ambiant sur bruit résiduel) supérieur aux valeurs d'émergence imposées pour le respect de la réglementation sur la période de référence concernée.

**Les valeurs d'émergence admissibles** : seront à adapter suivant la durée de fonctionnement des équipements connues dans la suite des études. La réglementation indique que pour les bruits particuliers existant à la fois en période diurne et nocturne, les calculs d'émergence doivent dissocier chaque période. Il ne devra pas non plus y avoir de tonalités marquées au sens de la norme NFS 31-010.

Le maître d'ouvrage a fait réaliser une campagne de relevés sonore dans l'environnement du projet. **Les niveaux sonores résiduels** à prendre en compte dans les notes de calcul d'EXE pour le dimensionnement des solutions techniques sur les équipements bruyants du projet et sur les prises et rejets de la CTA sont :

Fréquence, Hz :	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Niveau de pression, Lp (ref 2.10 <sup>-5</sup> ) :	41	39	39	34,5	32,5	26	19	11	37

### 3.10.2. SOLUTIONS RETENUES

Aucun équipement ne sera installé directement en toiture mais dans des locaux techniques isolés.  
Les prises et rejets d'air des locaux techniques ou des locaux du bâtiment, seront traités acoustiquement pour ne pas dépasser l'émergence admissible en période diurne comme en période nocturne.

Les solutions visant à la réduction de l'impact acoustique des équipements pour le respect de la réglementation seront déterminées par l'entreprise en tenant compte des distances entre les futurs équipements, VH et VB de locaux techniques et l'emplacement des riverains.

Le pré dimensionnement des silencieux sur la CTA et les dimensions de grilles atténuateurs en façade sont donnés au paragraphe consacré aux limites de bruit de fond toutes sources confondues et en annexe de la Notice.

Le dimensionnement des solutions d'insonorisation prendront en compte les puissances acoustiques des équipements, les débits d'air, leurs durées de fonctionnement, leur localisation et la typologie du projet.

Prises et rejets de la CTA sur l'extérieur seront assurées par un ensemble de grille pare pluie et acoustique en façade à simple ou double déflexion de type TROX NL / NLH de dimensions 1050x800 pour une vitesse de fluide limitée à 1,7m/s.



## 4. DESCRIPTION DES OUVRAGES PAR CORPS D'ETAT

Le présent cahier des prescriptions acoustiques complète le descriptif du corps d'état concerné et constitue une pièce contractuelle au même titre que celui-ci. En cas de contradiction avec d'autres pièces du PRO concernant les questions acoustiques, le présent document prime. L'Entreprise doit prendre connaissance des contraintes acoustiques indiquées dans la Notice Acoustique Générale (CCTG) ainsi que dans les Cahiers des Prescriptions Acoustiques des autres corps d'états.

### Rappel des obligations de l'entrepreneur :

Pour le corps d'état qui la concerne, chaque Entreprise est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques précisées et doit donc prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et mise en œuvre, nécessaires à leur bonne réalisation.

Elle doit faire toutes les remarques qu'elle jugerait utiles concernant le présent document avant passation des marchés. Elle doit s'assurer de la compatibilité des matériaux entre eux et de la conformité de leurs caractéristiques avec les performances acoustiques exigées. Toute modification des matériaux ainsi que l'emploi de matériaux n'ayant pas fait l'objet d'un procès-verbal précisant leurs caractéristiques acoustiques, sont subordonnés à l'accord préalable de la Maîtrise d'Œuvre.

### Documents attendus de la part des entreprises :

L'entrepreneur fournira les documents et éléments pour avis, avant toute réalisation sur site et / ou toute commande auprès de ses fournisseurs.

Les documents attendus seront détaillés au cas par cas. Aucun dossier partiel ne sera étudié. L'Entreprise remettra un dossier complet s'agissant du respect des contraintes acoustiques du corps d'état qui la concerne. On entend ici par dossier complet, toutes les pièces permettant de juger de la performance acoustique des ouvrages de l'entreprise.

A titre d'exemple :

L'entreprise titulaire remettra un PV d'essai complet des éléments menuisés vitrés : châssis + vitrage pour toutes les localisations du projet. Un PV d'essai de vitrage seul ne sera pas recevable.

L'entreprise titulaire du corps d'état CVC remettra un dossier de plan papier des locaux techniques, des réseaux de soufflage/reprise d'air dans les locaux et les notes de calcul justifiant de l'obtention des niveaux de bruits dus aux équipements dans les locaux et à l'extérieur des locaux pour la protection de l'environnement, y compris notes de calcul pour les silencieux d'anti téléphonie entre locaux et notes de calcul des niveaux sonores dans les locaux techniques. Avec ces notes de calcul, seront joints les fiches techniques mentionnant les niveaux de puissances sonores des équipements : soufflage/reprise/ air neuf, les atténuations et niveaux de puissance acoustique régénérés des silencieux insérés sur les réseaux, niveaux de puissance acoustique des bouches de soufflage et reprise dans les locaux. et toutes autres pièces demandées intervenant dans le calcul des niveaux sonores dans les réseaux.

## 4.1. VRD

Pour mémoire.

## 4.2. GROS-OEUVRE

L'Entreprise se conformera aux dispositions réglementaires relatives aux bruits et vibrations en phase de chantier.

### 4.2.1. OUVRAGES EN BETON COULE EN PLACE

La qualité des agrégats mis en œuvre doit permettre aux différents éléments construits en béton d'avoir une masse volumique minimale de 2300 Kg/m<sup>3</sup> ossatures non comprises pour les voiles verticaux et 2400kg/m<sup>3</sup> pour les planchers.

Les épaisseurs minimales de béton : plancher et voiles requis pour l'obtention des critères acoustiques du projet sont indiqués en partie 3. Ces épaisseurs sont des minima acoustique. Des épaisseurs supérieures sont éventuellement requises pour des questions structurelles.

Tous les trous et réservations : support de fond de coffrages, écarteurs de banche etc. seront soigneusement rebouchés au mortier de masse volumique équivalente à celle de l'élément rebouché.

### 4.2.2. OUVRAGES MAÇONNES

La masse volumique du béton servant à la fabrication des parpaings qu'ils soient pleins ou creux sera d'au moins 1800Kg/m<sup>3</sup>.

Les natures (plein, plein allégé ou creux) et les épaisseurs des blocs béton sont donnés en partie 3.

Les maçonneries en agglomérés de bétons (pleins ou creux) seront enduites deux faces si elles sont laissées nues ou sur une seule face si elles reçoivent un doublage thermo-acoustique sur l'autre parement, sauf explicitement détaillé dans la partie 3. En aucun cas l'Entreprise ne pourra remplacer des éléments maçonnés pleins par des éléments maçonnés creux ni modifier l'épaisseur des ouvrages, prescrites sans accord préalable de la Maîtrise d'Œuvre d'exécution.

Dans les autres cas non détaillé, on retiendra des parpaings pleins ou pleins-perforés.

Lorsque des variantes en maçonneries sont proposées par l'Entreprise, elles doivent faire la preuve de leur équivalence en terme d'indice d'affaiblissement acoustique "R" pour toutes les bandes d'octaves centrées entre 125 et 4000 Hz Procès verbal d'essais justificatif à l'appui.

Les épaisseurs de maçonnerie sont données pour des cas particuliers qui sont des minima acoustiques, des valeurs supérieures peuvent être nécessaires pour des raisons structurelles. Voir Notice Acoustique générale partie 3.

Les gaines et trémies maçonnées ne seront pas communes à deux salles mitoyennes ou à deux locaux mitoyens. En cas de présence d'une gaine au droit d'un séparatif entre deux salles, la gaine sera obligatoirement interrompue (coupée en deux gaines) par la cloison séparative.

Les gaines techniques maçonnées seront réalisées en parpaing pleins de 15cm enduits une face, et recevront un doublage collé toute surface de type plâtre 10mm et laine minérale 80mm genre Calibel 8+1 des Ets ISOVER ou à indice d'amélioration de l'affaiblissement acoustique  $\Delta R$  équivalent. Les doublages à base de polystyrène sont proscrits. Des gaines techniques et encoffrements plâtre et laine de roche seront possibles.

Les salles d'ensemble seront réalisées en façon de boîte dans lourde à enveloppe maçonnée pleine de 15cm enduites 1 face côté intérieure de la salle.

#### 4.2.3. DALLE FLOTTANTE EN BETON AVEC BOITIERS A RESSORTS INTEGRES

Ces dalles béton ferrillées d'épaisseur minimale 15cm intègrent un ensemble de plots à ressorts du type boîtier intégré vérifiable et réglable des Ets GERB ou équivalent. Les boîtiers à ressorts sont dimensionnés pour une fréquence propre de l'ensemble suspendu inférieure à 4Hz. La dalle flottante supporte l'ensemble des revêtements de sol, doublages intérieurs et plafond. Le dimensionnement des plots devra tenir compte de la masse de tous les éléments portés par la dalle. Le titulaire du corps d'état présentera une note de calcul détaillée prouvant l'obtention de la fréquence propre attendue. Les calculs seront menés pour l'obtention de la fréquence propre pour un poids propre G et une charge d'exploitation Q/2.

Chaque cloche des boîtiers à ressort reposera sur une platine acier posée sur la dalle de plancher bas (boîte externe). Pour éviter tout phénomène de résonance parasite, des matelas de laine minérale de 40mm, type DOMISOL LR40 des Ets ISOVER ou équivalent, sont installés toute surface dans la lame d'air entre le plancher support et la dalle à ressorts et entre les parois latérales maçonnées et les séparatifs latéraux doubles. Ces matelas seront protégés par un film Polyane évitant les coulures et laitances de béton. Il n'y aura aucun contact horizontal entre la dalle à ressorts et les parois lourdes de l'enveloppe externe. Pour cela un relevé périphérique en laine minérale de 20mm protégé par un Polyane sera installé AVANT le coulage de la chape. Prévoir des bandes de type DOMISOL LR20 des Ets ISOVER. Ce relevé sera interposé latéralement en rive de la dalle à ressorts, entre la dalle et la boîte extérieure lourde. Ce relevé périphérique sera ensuite doublé intérieurement par les parements intérieurs des studios, il ne sera pas arasé.

La réalisation respectera les règles suivantes :

- Le sol sera nettoyé avant toute installation de la sous couche
- Pour préserver le bon fonctionnement de la chape, toutes les gaines électriques, plomberie etc. traversant cette chape seront enveloppées d'un matériau résilient élastique formant fourreau du type ARMAFLEX des Ets ARMACELL ou équivalent. Ces fourreaux traverseront complètement l'ensemble de la chape sur sous couche et le plancher support. Ils dépasseront largement (4cm) de part et d'autre de l'ensemble des éléments traversés, resteront maintenus provisoirement par des adhésifs lors des phases de coulage, et ne pourront être arasés qu'après mise en œuvre des revêtements de sol.
- Un revêtement étanche du type Polyane et des relevés périphériques en laine minérale de 20mm d'épaisseur type DOMISOL LR20 complété si nécessaire par une bande résiliente de type Périnousse de Knauf seront installés tous linéaire périphérique de la chape. Ces relevés dépasseront largement au dessus de la chape de façon à se retourner sous les plinthes et talons des huisseries désolidarisés. Ils seront maintenus par agrafage ou collage pendant toute la phase de coulage et séchage de la chape.
- Lorsqu'un bloc porte sera installé au droit d'une dalle, celui-ci reposera impérativement sur le nu du plancher support brut ou sur une façon de potelet. Le relevé périphérique préalablement disposé entre la dalle et le potelet se retournera sous le talon de l' huisserie. Si une dalle ou une chape flottante est prévue de part et d'autre d'un bloc porte séparant deux locaux ou un local et une circulation, il y aura donc deux interruptions et deux relevés périphériques se retournant sous la plinthe. La fixation de la barre de seuil respectera impérativement ce principe d'indépendance des chapes.

#### 4.2.4. CHAPE FLOTTANTE SUR LAINE MINERALE

Les chapes flottantes seront réalisées après les cloisons et doublages et après mise en œuvre des fourreaux élastiques traversant éventuellement les panneaux de laine minérale 40mm + Polyane installés par le titulaire du corps d'état CVC. Une chape flottante prévue sur laine minérale 40mm ne pourra en aucun cas être remplacée par une chape en béton sur résilient ou sous couche à plot polystyrène.

Les chapes flottantes sont imposées pour raisons acoustiques. La mise au point des détails d'interruption des chapes au droit des blocs portes et accès requiert la plus grande attention de la part du titulaire du corps d'état gros œuvre des titulaires des corps d'états CVC et menuiseries intérieures.

La réalisation respectera les règles suivantes :



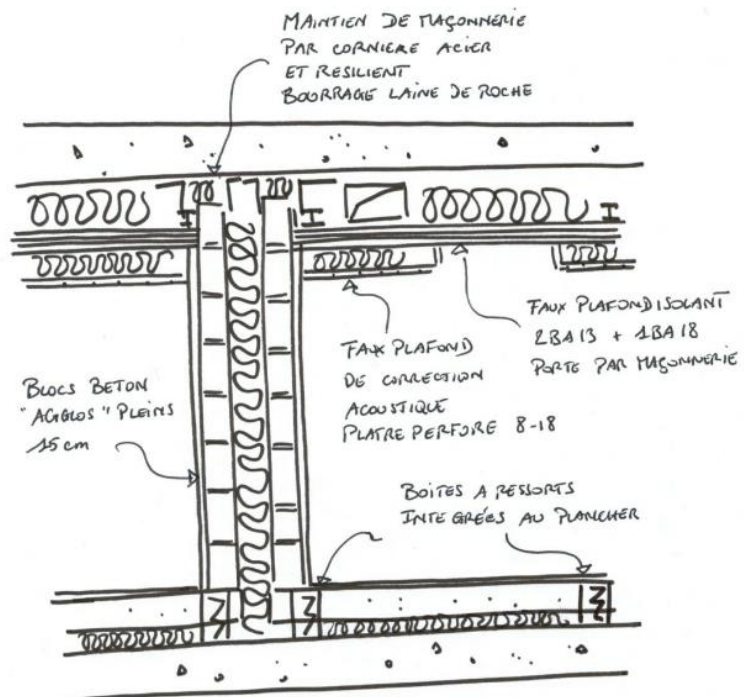
Le sol sera nettoyé avant installation de la sous couche

- Pour préserver le bon fonctionnement de la chape, toutes les gaines électriques, plomberie etc. traversant cette chape seront enveloppées d'un matériau résilient élastique formant fourreau du type ARMAFLEX des Ets ARMACELL ou équivalent. Ces fourreaux traverseront complètement l'ensemble de la chape sur sous couche et le plancher support. Ils dépasseront largement (4cm) de part et d'autre de l'ensemble des éléments traversés, resteront maintenus provisoirement par des adhésifs lors des phases de coulage, et ne pourront être arasés qu'après mise en œuvre des revêtements de sol.
- Un revêtement étanche du type Polyane et des relevés périphériques en laine minérale de 20mm d'épaisseur type DOMISOL LR20 complété si nécessaire par une bande résiliente de type Périmousse de Knauf seront installés tous linéaire périphérique de la chape. Ces relevés dépasseront largement au dessus de la chape de façon à se retourner sous les plinthes et talons des huisseries désolidarisés. Ils seront maintenus par agrafage ou collage pendant toute la phase de coulage et séchage de la chape.
- Lorsqu'un bloc porte sera installé au droit de la chape de ragréage ou de la chape flottante sur laine minérale, celui-ci reposera impérativement sur le nu du plancher support brut ou sur une façon de potelet. Le relevé périphérique préalablement disposé entre la dalle et le potelet se retournera sous le talon de l'huisserie. Si une chape de ragréage ou une chape flottante est prévue de part et d'autres d'un bloc porte séparant deux locaux ou un local et une circulation, il y aura donc deux interruptions et deux relevés périphériques se retournant sous la plinthe. La fixation de la barre de seuil respectera impérativement ce principe d'indépendance des chapes.
- La fixation et le calfeutrement des dormants de tous les blocs portes installés par le titulaire du présent corps d'état doivent être particulièrement soignés pour garantir la continuité des performances acoustiques en ces points délicats.

#### 4.2.5. DESOLIDARISATION EN TETE DE MAÇONNERIE DES BOITES DANS LA BOITE

Les parois latérales périphériques des salles d'ensemble réalisées en façon de boite dans la boite maçonnée lourde seront solidaires du plancher béton 15cm désolidarisé intégrant des boitiers métalliques à ressorts.

Les têtes de maçonnerie seront désolidarisées vis-à-vis des planchers hauts coulés en place. Un calfeutrement étanche de laine de roche sera interposé entre la face supérieure du dernier bloc maçonné et la sous face de plancher haut désolidarisé.



L'isolement aux bruits aérien entre les salles réalisées en façon de boite dans la boite sera assuré par un double mur maçonné désolidarisé. Le maintien latéral désolidarisé vis-à-vis du plancher haut support sera assurée par un habillage latéral non jointif tous linéaire de la maçonnerie. Une cornière acier en tôle 20/10<sup>ème</sup> sera fixée mécaniquement en sous face de plancher haut coulé en place, sur deux faces et tous linéaires de la maçonnerie. Une bande résiliente verticale constituée de pneu recyclé et liant polyuréthane de type REGUPOL sera interposé verticalement entre la retombée de cette cornière et la face latérale de la maçonnerie, de sorte qu'aucun point de contact solidien entre la cornière et l'enveloppe intérieure de la salle désolidarisée ne puisse être constaté.

#### **4.2.6. REBOUCHAGES DES VOILES - TREMIES - GAINES MAÇONNEES – CALFEUTREMENTS**

Le passage des gaines, tuyauteries, câbles et canalisations dans les parois lourdes doit être réalisé par mise en attente d'un fourreau résilient entre la paroi ou dalle et l'élément traversant (dû au corps d'état technique concerné) de type ARMAFLEX des Ets ARMACELL ou équivalent.

L'Entreprise adjudicataire doit la réalisation de tous les rebouchages des trémies et réservations ainsi que les calfeutremments avec un matériau dense type mortier lourd autour des fourreaux enserrant les éléments traversant fournis et posés par les titulaires des corps d'états techniques concernés.

La mise en œuvre des rebouchages et calfeutremments doit préserver l'intégrité des éléments élastiques de désolidarisation fournis et posés par les autres intervenants.

Le titulaire doit vérifier avant tout rebouchage la présence des fourreaux élastiques de longueur suffisante (5 cm de part et d'autre des parois) autour de toutes gaines et canalisations.

Tout rebouchage effectué sans respecter les conditions précédentes sera refusé et devra être repris.

Par ailleurs, les trémies et gaines maçonnées seront rebouchées (à la charge du présent lot) au droit de chaque plancher au fur et à mesure que les montages des gaines et canalisations le permettent.

Lorsqu'une réservation est inutilisée, elle sera rebouchée avec un matériau possédant une masse surfacique équivalente à celle de la paroi considérée (à la charge du présent lot).

Tous les trous dus aux écarteurs de banches doivent être soigneusement rebouchés toute épaisseur au mortier lourd, tous volumes.

#### **4.2.7. JOINTS DE DILATATION**

Lorsque les joints de dilatation affectent l'isolement acoustique de la paroi ou du plancher concerné, le titulaire doit leur traitement conformément au principe suivant :

Mise en place dans le joint de dilatation toutes épaisseurs d'un matériau souple fibreux genre bourrage de laine de roche (ou joint spécifique pour coupe-feu possédant des propriétés acoustiques similaires),

Dans le cas ou des séparatifs entre locaux où des isolements acoustiques sont visés, les fermetures et protections des joints de dilatation seront réalisés au moyen d'éléments assurant une bonne désolidarisation et une continuité des isolements acoustiques de type MIGUA de MAGUEBA ou équivalent installées de manière à former une façon de soufflet. Le traitement retenu nécessite quatre feuilles du matériau décrit ci-dessus collées de chaque côté du joint de part et d'autre de la paroi. La fixation sera assurée par le pincement continu des feuilles par des cornières ou plats en acier tous linéaires. Ces cas seront adaptés aussi bien aux dalles qu'aux voiles béton.

#### **4.2.8. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE**

L'entreprise devra fournir à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre d'exécution pour approbation les éléments descriptifs suivants :

- Tous documents ayant trait au respect des contraintes acoustiques.
- Plans de gros œuvre
- Niveaux de bruit et niveaux vibratoires éventuels des appareillages utilisés sur le chantier.
- Si présents, rapports d'essais relatifs à l'indice d'affaiblissement acoustique des éléments constitutifs dans le cas des planchers collaborant, planchers préfabriqués et prédalles,
- Les plans et détails d'exécution des raccordements avec les autres corps d'états.
- Rapports d'essai des éléments de correction acoustique retenus pour le traitement des locaux techniques.

## **4.3. CHARPENTE METALLIQUE**

### **4.3.1. GENERALITES**

Dans tout le projet, les principaux problèmes acoustiques posés par ces ouvrages relèvent des isolements entre le bâtiment du projet et l'espace extérieur. La mise en œuvre devra être particulièrement soignée et les raccordements avec les autres corps d'état doivent faire l'objet d'une attention toute particulière.

Les éléments de structure et de couverture doivent permettre le respect des isolements vis-à-vis de l'extérieur, fixés dans la Notice Acoustique Générale.

Le présent corps d'état doit se coordonner avec l'ensemble des intervenants et vérifier la compatibilité des matériaux entre eux (thermique, condensation...) et prendre toute les précautions en conséquence.

### **4.3.2. PRECAUTIONS DE MISE EN ŒUVRE**

La mise en œuvre des différents revêtements d'étanchéité doit respecter la pérennité des ouvrages acoustiques. Les relevés d'étanchéité périphériques doivent être prévus en conséquence afin d'assurer le respect des conditions de bon

Une attention particulière sera portée aux jonctions de ces complexes avec le gros œuvre, les charpentes, les doublages en particulier en termes d'étanchéité et de continuité des performances acoustiques.

La mise en œuvre devra être particulièrement soignée et les raccordements avec les autres corps d'état doivent faire l'objet d'une attention toute particulière (notamment avec les corps d'états Gros-œuvre, CVC – Plomberie – Chauffage, Cloisons – Doublages...). Des cornières tôle ou tôle pliée de forte épaisseur avec viscoélastique de 5mm collé en face arrière seront installées aux jonctions entre couvertures et bardages ou entre ces éléments et le gros – œuvre, sous forme de fermeture double peau avec bourrage de laine minérale entre les deux parements métalliques, pour assurer la continuité des performances acoustiques à ces jonctions.

### **4.3.3. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE**

L'entreprise devra fournir à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre d'exécution pour approbation les éléments descriptifs suivants :

- Tous documents ayant trait au respect des contraintes acoustiques.
- Niveaux de bruit et niveaux vibratoires éventuels des appareillages utilisés sur le chantier.
- Les plans, détails d'exécution et de coordination avec les autres corps d'état
- Justifications demandées relativement aux sujets ayant trait à l'acoustique

## 4.4. CHARPENTE BOIS

### 4.4.1. GENERALITES

Dans tout le projet, les principaux problèmes acoustiques posés par ces ouvrages relèvent des isolements entre le bâtiment du projet et l'espace extérieur. La mise en œuvre devra être particulièrement soignée et les raccordements avec les autres corps d'état doivent faire l'objet d'une attention toute particulière.

Les éléments de structure et de couverture doivent permettre le respect des isolements vis-à-vis de l'extérieur, fixés dans la Notice Acoustique Générale.

Le présent corps d'état doit se coordonner avec l'ensemble des intervenants et vérifier la compatibilité des matériaux entre eux (thermique, condensation...) et prendre toute les précautions en conséquence.

### 4.4.2. PRECAUTIONS DE MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre des différents revêtements d'étanchéité doit respecter la pérennité des ouvrages acoustiques. Les relevés d'étanchéité périphériques doivent être prévus en conséquence afin d'assurer le respect des conditions de bon

Une attention particulière sera portée aux jonctions de ces complexes avec le gros œuvre, les charpentes, les doublages en particulier en termes d'étanchéité et de continuité des performances acoustiques.

La mise en œuvre devra être particulièrement soignée et les raccordements avec les autres corps d'état doivent faire l'objet d'une attention toute particulière (notamment avec les corps d'états Gros-œuvre, CVC – Plomberie – Chauffage, Cloisons – Doublages...). Des cornières tôle ou tôle pliée de forte épaisseur avec viscoélastique de 5mm collé en face arrière seront installées aux jonctions entre couvertures et bardages ou entre ces éléments et le gros – œuvre, sous forme de fermeture double peau avec bourrage de laine minérale entre les deux parements métalliques, pour assurer la continuité des performances acoustiques à ces jonctions.

### 4.4.3. MURS A OSSATURE BOIS

Plusieurs compositions de façades et de couverture bois sont prévues en fonction des localisations à RDC et R $\S$ 1 en fonction de la constitution des locaux intérieurs en façon de boîte dans la boîte et des doublages isolants intérieurs : salles d'ensemble, salles de formation musicale, salles de danse ou circulations.

Localisation : selon plans de repérages architectes et nomenclature F01a à F01f

- Eléments de façade opaques de type Mur à Ossature bois et parement brique extérieure à affaiblissement  $RA, tr = R_w + C_{tr} \geq 50 \text{dB}$  composé depuis l'extérieur vers l'intérieur par
- Parement Brique
- OSB 22mm extérieur de contreventement
- Isolant thermique d'au moins 140mm ou plus selon étude thermique et pare vapeur
- Maçonnerie intérieure blocs béton pleins 15cm désolidarisée reposant sur le plancher béton lourd à boitiers métalliques intégrés.
- Doublage intérieur de correction acoustique plâtre perforé et laine de roche sur ossatures indépendantes de type DBPP selon repérage
  
- Eléments de façade opaques de type Mur à Ossature bois et parement brique extérieure à affaiblissement  $RA, tr = R_w + C_{tr} \geq 50 \text{dB}$  composé depuis l'extérieur vers l'intérieur par
- Parement Brique
- OSB 22mm extérieur assurant le contreventement
- Isolant thermique d'au moins 140mm ou plus selon étude thermique et pare vapeur
- OSB12mm intérieur entre les montants bois 140mm ou plus selon étude structurelle
- Doublage intérieur plâtre et laine de roche de type DB2
- Doublage intérieur de correction acoustique plâtre perforé et laine de roche sur ossatures indépendantes de type DBPP selon repérage

#### **4.4.4. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE**

L'entreprise devra fournir à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre d'exécution pour approbation les éléments descriptifs suivants :

- Tous documents ayant trait au respect des contraintes acoustiques.
- Niveaux de bruit et niveaux vibratoires éventuels des appareillages utilisés sur le chantier.
- Les plans, détails d'exécution et de coordination avec les autres corps d'état
- Justifications demandées relativement aux sujets ayant trait à l'acoustique

### **4.5. COUVERTURES TUILES**

#### **4.5.1. GENERALITES**

Dans tout le projet, les principaux problèmes acoustiques posés par ces ouvrages relèvent des isolements entre le bâtiment du projet et l'espace extérieur. La mise en œuvre devra être particulièrement soignée et les raccordements avec les autres corps d'état doivent faire l'objet d'une attention toute particulière.

Les éléments de structure et de couverture doivent permettre le respect des isolements vis-à-vis de l'extérieur, fixés dans la Notice Acoustique Générale.

Le présent corps d'état doit se coordonner avec l'ensemble des intervenants et vérifier la compatibilité des matériaux entre eux (thermique, condensation...) et prendre toute les précautions en conséquence.

#### **4.5.2. PRECAUTIONS DE MISE EN ŒUVRE**

La mise en œuvre des différents revêtements d'étanchéité doit respecter la pérennité des ouvrages acoustiques. Les relevés d'étanchéité périphériques doivent être prévus en conséquence afin d'assurer le respect des conditions de bon

Une attention particulière sera portée aux jonctions de ces complexes avec le gros œuvre, les charpentes, les doublages en particulier en termes d'étanchéité et de continuité des performances acoustiques.

La mise en œuvre devra être particulièrement soignée et les raccordements avec les autres corps d'état doivent faire l'objet d'une attention toute particulière (notamment avec les corps d'états Gros-œuvre, CVC – Plomberie – Chauffage, Cloisons – Doublages...). Des cornières tôle ou tôle pliée de forte épaisseur avec viscoélastique de 5mm collé en face arrière seront installées aux jonctions entre couvertures et bardages ou entre ces éléments et le gros – œuvre, sous forme de fermeture double peau avec bourrage de laine minérale entre les deux parements métalliques, pour assurer la continuité des performances acoustiques à ces jonctions.

#### **4.5.3. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE**

L'entreprise devra fournir à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre d'exécution pour approbation les éléments descriptifs suivants :

- Tous documents ayant trait au respect des contraintes acoustiques.
- Niveaux de bruit et niveaux vibratoires éventuels des appareillages utilisés sur le chantier.
- Les plans, détails d'exécution et de coordination avec les autres corps d'état
- Justifications demandées relativement aux sujets ayant trait à l'acoustique

## **4.6. COUVERTURE ZINC**

### **4.6.1. GENERALITES**

Dans tout le projet, les principaux problèmes acoustiques posés par ces ouvrages relèvent des isolements entre le bâtiment du projet et l'espace extérieur. La mise en œuvre devra être particulièrement soignée et les raccordements avec les autres corps d'état doivent faire l'objet d'une attention toute particulière.

Les éléments de structure et de couverture doivent permettre le respect des isolements vis-à-vis de l'extérieur, fixés dans la Notice Acoustique Générale.

Le présent corps d'état doit se coordonner avec l'ensemble des intervenants et vérifier la compatibilité des matériaux entre eux (thermique, condensation...) et prendre toute les précautions en conséquence.

### **4.6.2. PRECAUTIONS DE MISE EN ŒUVRE**

La mise en œuvre des différents revêtements d'étanchéité doit respecter la pérennité des ouvrages acoustiques. Les relevés d'étanchéité périphériques doivent être prévus en conséquence afin d'assurer le respect des conditions de bon

Une attention particulière sera portée aux jonctions de ces complexes avec le gros œuvre, les charpentes, les doublages en particulier en termes d'étanchéité et de continuité des performances acoustiques.

La mise en œuvre devra être particulièrement soignée et les raccordements avec les autres corps d'état doivent faire l'objet d'une attention toute particulière (notamment avec les corps d'états Gros-œuvre, CVC – Plomberie – Chauffage, Cloisons – Doublages...). Des cornières tôle ou tôle pliée de forte épaisseur avec viscoélastique de 5mm collé en face arrière seront installées aux jonctions entre couvertures et bardages ou entre ces éléments et le gros – œuvre, sous forme de fermeture double peau avec bourrage de laine minérale entre les deux parements métalliques, pour assurer la continuité des performances acoustiques à ces jonctions.

### **4.6.3. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE**

L'entreprise devra fournir à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre d'exécution pour approbation les éléments descriptifs suivants :

- Tous documents ayant trait au respect des contraintes acoustiques.
- Niveaux de bruit et niveaux vibratoires éventuels des appareillages utilisés sur le chantier.
- Les plans, détails d'exécution et de coordination avec les autres corps d'état
- Justifications demandées relativement aux sujets ayant trait à l'acoustique

## **4.7. VÊTURES BRIQUES**

### **4.7.1. GENERALITES**

Dans tout le projet, les principaux problèmes acoustiques posés par ces ouvrages relèvent des isolements entre le bâtiment du projet et l'espace extérieur. La mise en œuvre devra être particulièrement soignée et les raccordements avec les autres corps d'état doivent faire l'objet d'une attention toute particulière.

Les éléments de structure et de couverture doivent permettre le respect des isolements vis-à-vis de l'extérieur, fixés dans la Notice Acoustique Générale.

Le présent corps d'état doit se coordonner avec l'ensemble des intervenants et vérifier la compatibilité des matériaux entre eux (thermique, condensation...) et prendre toute les précautions en conséquence.

#### 4.7.2. PRECAUTIONS DE MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre des différents revêtements d'étanchéité doit respecter la pérennité des ouvrages acoustiques. Les relevés d'étanchéité périphériques doivent être prévus en conséquence afin d'assurer le respect des conditions de bon

Une attention particulière sera portée aux jonctions de ces complexes avec le gros œuvre, les charpentes, les doublages en particulier en termes d'étanchéité et de continuité des performances acoustiques.

La mise en œuvre devra être particulièrement soignée et les raccordements avec les autres corps d'état doivent faire l'objet d'une attention toute particulière (notamment avec les corps d'états Gros-œuvre, CVC – Plomberie – Chauffage, Cloisons – Doublages...). Des cornières tôle ou tôle pliée de forte épaisseur avec viscoélastique de 5mm collé en face arrière seront installées aux jonctions entre couvertures et bardages ou entre ces éléments et le gros – œuvre, sous forme de fermeture double peau avec bourrage de laine minérale entre les deux parements métalliques, pour assurer la continuité des performances acoustiques à ces jonctions.

#### 4.7.3. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'entreprise devra fournir à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre d'exécution pour approbation les éléments descriptifs suivants :

- Tous documents ayant trait au respect des contraintes acoustiques.
- Niveaux de bruit et niveaux vibratoires éventuels des appareillages utilisés sur le chantier.
- Les plans, détails d'exécution et de coordination avec les autres corps d'état
- Justifications demandées relativement aux sujets ayant trait à l'acoustique

### 4.8. MENUISERIES EXTÉRIEURES BOIS ET ALUMINIUM - PROTECTIONS SOLAIRES - SERRURERIE

#### 4.8.1. RAPPORT D'ESSAI ACOUSTIQUE ET NOTION D'EQUIVALENCE

Le titulaire du présent corps d'état devra prévoir dans son offre des matériaux conformes ou équivalents aux prescriptions données dans la Notice Acoustique Générale. Toute variante est soumise à approbation sous réserve d'équivalence acoustique du matériau proposé. Cette équivalence sur la base de critères acoustiques sera prouvée par rapport d'essai acoustique en laboratoire. Toute documentation commerciale sera refusée. L'équivalence entre un ouvrage proposé par l'entreprise et un ouvrage imposé dans le marché devra être prouvée en termes d'indice d'affaiblissement  $R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$  comme en termes d'indice d'affaiblissement R par bande d'octave de 63Hz à 8000Hz.

Nous rappelons ici les définitions des critères acoustiques utilisés pour le choix des éléments de menuiseries extérieures

- $R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$  : caractérise l'indice d'affaiblissement au bruit route d'un élément de construction et concerne tous les châssis menuisés vitrés ouvrants ou fixes, éléments de façade rideaux, trappes ou skydome installés en façade ou couverture. Le rapport d'essais acoustique de l'élément de façade opaque ou vitré caractérisera l'ensemble châssis + vitrage ou remplissage opaque pour les mêmes dimensions et mise en œuvre que l'élément architectural du projet : pose en tableau, feuillure etc...
- $D_{nT,A,tr} = D_{nT,w} + C_{tr}$  : caractérise l'isolement acoustique standardisé pondéré d'un local vis-à-vis de l'espace extérieur, à ne pas confondre avec l'indice d'affaiblissement d'un élément de construction pris seul dont la définition est donnée ci-avant. Les indices d'isolement  $D_{nT,A,tr}$  pour chaque local du projet sont les objectifs *in fine* qui dépendent à la fois de la performance et de la bonne mise en œuvre des éléments menuisés en façade, mais aussi de la performance et de la bonne mise en œuvre des autres éléments de façade concourant à l'obtention de l'objectif : performance  $D_{new}$ ,  $C_{tr}$  des entrées d'air, affaiblissement des bardages, composition des parois structurelles, doublages éventuels si présents.

L'indice  $R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$  d'un ensemble menuisé vitré ou opaque dépend de la composition du vitrage ou du remplissage opaque, mais c'est à l'ensemble ouvrant et fixe et à la réalisation des jonctions et calfeutrements entre les divers éléments qu'il faut s'intéresser : profilés, montages, types de joints, étanchéité. Seule une parfaite exécution de la mise en œuvre des éléments menuisés vitrés et de leurs joints et calfeutrements, est garante de la suffisance des vitrages installés dans les profilés.

Les indices d'affaiblissement acoustique des éléments menuisés vitrés imposés sont donnés en partie 3 avec un type de vitrage proposé. Suivant le type de profilé et de mise en œuvre retenue par l'entreprise, ou pour d'autres raisons liées aux études, l'entreprise pourra proposer un rapport d'essai acoustique attestant de l'obtention du  $R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$  de l'ensemble menuisé vitré avec un type de vitrage différent. Le titulaire ne pourra en faire état pour justifier un coût supplémentaire.

#### 4.8.2. PERFORMANCES ET CONSTITUTION DES OUVRAGES

Les performances demandées pour les éléments de menuiserie extérieure : blocs portes métalliques ou vitrés, éléments de façade vitrés peau extérieure ou peau intérieure etc... sont données sur les plans et au cas par cas pour chaque localisation ou dans le CCTG du présent document, merci de s'y référer.

A titre indicatif, pour chaque élément de menuiserie opaque ou vitré, bloc porte ou élément de façade dont la performance acoustique est fixée nous indiquons un ensemble de propositions de constitution et épaisseur de matériau : type de verre feuilleté simple ou double vitrage, épaisseur de lame d'air, épaisseur de vantail, type nombre de joints périphériques, etc... Nos propositions sont basées sur les rapports d'essais et documentations commerciales en notre connaissance au moment des études. La proposition par l'entreprise d'un élément de construction de même constitution que notre sélection pour ce CCTG ne justifie en rien ses performances acoustiques mais sont un guide pour la sélection de cet élément dans les gammes des fabricants. Tous les éléments de construction devront présenter les performances acoustiques minimales demandées justifiées par rapport d'essai acoustique en laboratoire.

#### 4.8.3. MENUISERIES OPAQUES ET VITREES

Sont prévus des châssis simples ou doubles châssis installés en vis-à-vis. Les performances des châssis sont indiquées au chapitre 3 de la présente Notice et sur les plans architectes.

##### **CH37 : Châssis à affaiblissement $RA,tr=Rw+Ctr$ 37dB**

Châssis fixe, ouvrant, de nature vitrée ou opaque assurant la ventilation des locaux caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique  $RA,tr=Rw+Ctr \geq 37dB$  rapport d'essai à l'appui. Pour l'obtention des performances acoustiques escomptées les systèmes coulissants sont proscrits au profit de châssis fixe ou ouvrant à frappe. Le rapport d'essai caractérisera l'ensemble du châssis et du vitrage proposé. Il pourra être choisi un double vitrage feuilleté acoustique à affaiblissement  $RA,tr=Rw+Ctr \geq 37dB$  composé d'un premier verre feuilleté du type SGG Stadip Silence 44.2 (AP), d'une lame d'air de 12mm, d'un second verre feuilleté du type 10 ou acoustiquement équivalent.

Localisation :

- Mise en œuvre dos à dos avec le châssis CH40 en façade ou entre salle et circulation.

##### **CH40 : Châssis à affaiblissement $RA,tr=Rw+Ctr$ 40dB**

Châssis fixe, ouvrant, de nature vitrée ou opaque assurant la ventilation des locaux caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique  $RA,tr=Rw+Ctr \geq 40dB$  rapport d'essai à l'appui. Pour l'obtention des performances acoustiques escomptées les systèmes coulissants sont proscrits au profit de châssis fixe ou ouvrant à frappe. Le rapport d'essai caractérisera l'ensemble du châssis et du vitrage proposé. Il pourra être choisi un double vitrage feuilleté acoustique à affaiblissement  $RA,tr=Rw+Ctr \geq 40dB$  composé d'un premier verre feuilleté du type SGG Stadip Silence 44.2 (AP), d'une lame d'air de 20mm, d'un second verre feuilleté du type 64.2(AP) ou acoustiquement équivalent.

Localisation :

- Simple châssis BP 40 en façade et en couverture des salles de danse

Localisation des doubles châssis :

- Double châssis BP37 et BP 40 dos à dos en façade des salles d'ensemble et des salles de musique sur l'extérieur
- Double châssis BP37 et BP 40 dos à dos entre salles de danse, salle de formation, salles d'ensemble et circulation



#### 4.8.4. BLOCS PORTES

Une mise en œuvre soignée des blocs portes est nécessaire à l'obtention des performances acoustiques spécifiées. Pour une performance identique en laboratoire, la performance réelle *in situ* d'un bloc porte peut en effet fortement varier en fonction de la qualité de cette mise en œuvre.

En tout état de cause, la qualité de la mise en œuvre devra garantir l'obtention d'une performance *in situ* des blocs portes supérieure à la performance testée en laboratoire minorée de 3 dB.

L'installation d'un bloc porte en fermeture d'un local ou circulation recevant suivant le cas une chape flottante, chape de ragréage au-dessus d'un réseau de tuyauteries de chauffage par le sol, plancher technique ne pourra en aucun cas être solidaire de cette chape. Le dormant doit être installé avant le coulage de la chape. Le talon de l'hubrisse reposera sur le nu de la dalle brute, ou sur un élément maçonné ou façon de potelet ou longrine réalisée à la charge du corps d'état gros œuvre. Le dormant sera installé avant le coulage de la chape et sera protégé par le relevé périphérique en laine minérale d'épaisseur 20mm (installé par le corps d'état Gros – œuvre en bonne coordination avec le corps d'état CVC – Plomberie – Chauffage – voir description de la mise en œuvre de la chape au corps d'état gros œuvre). L'entreprise devra signaler l'arrachage et le manque de tels relevés périphériques.

##### **BP33 : Bloc porte à affaiblissement $RA_{tr} = R_w + C_{tr} 33dB$**

Bloc porte vitré ou opaque à affaiblissement  $R_w + C_{tr} 33dB$  rapport d'essai acoustique en laboratoire à l'appui : type Huet, MALERBA ou DOORTAL ou acoustiquement équivalent.

*Localisation : tous locaux courants, sauf pratique de la danse ou musique*

##### **Bloc porte à affaiblissement $RA = R_w + C 43dB$ de type BP43 :**

Bloc porte à affaiblissement  $R_w + C 43dB$  rapport d'essai acoustique en laboratoire à l'appui : type Huet, MALERBA ou DOORTAL ou acoustiquement équivalent.

- Epaisseur minimale de vantail 48mm
- Masse 47kg/m<sup>2</sup>
- Joints double frappe sur cadre
- Simple frappe sous vantail
- Plinthe rétractable dans l'âme ou seuil à la suisse avec triple étage de joints balai sous vantail.

*Localisation :*

- *entre salles de formation musicale*
- *entre salles de danse et circulation*

##### **Bloc porte à affaiblissement $RA = R_w + C 48dB$ de type BP48 :**

Bloc porte à affaiblissement  $R_w + C 48dB$  rapport d'essai acoustique en laboratoire à l'appui : type Huet, MALERBA ou DOORTAL ou acoustiquement équivalent.

- Epaisseur minimale de vantail 80mm
- Masse 85kg/m<sup>2</sup>
- Triple étage de joints sous ouvrants : 1 plinthe automatique + 1 joint double lèvre sur vantail semi fixe.

*Localisation :*

- *Entre salles d'ensemble et circulation*
- *Entre deux salles de formation deux BP 48 dos à dos*
- *Entre deux salles de danse deux BP 48 dos à dos*
- *En façade des salles d'ensemble deux BP 48 dos à dos*

#### 4.8.5. TRAPPES TOUS TYPES

Les trappes devront présenter des performances acoustiques adaptées à l'objectif d'isolement acoustique entre locaux ou vis-à-vis de l'espace extérieur. Leur performance  $R_A = R_w + C$  ou  $R_{A,T} = R_w + C_{tr}$  selon le cas sera équivalente à l'indice d'affaiblissement des blocs portes installés dans le même séparatif donnée plus haut.

Leur constitution sera adaptée à l'objectif et devra avoir fait l'objet d'un rapport d'essai en laboratoire, une constitution pourrait être :

- ouvrant avec remplissage double peau tôle + laine minérale + tôle ou plâtre et viscoélastique collé toute surface, épaisseur et masse à adapter suivant l'objectif
- double feuillure à double étage de joints à lèvres sur toute la périphérie d'épaisseur 3mm.

Dans tous les cas, et quelle que soit la performance acoustique de la trappe :

- L'étanchéité et le raccordement des dormants sur les ouvrages en plâtre ou béton sera particulièrement soignée : finition plâtre ou mortier et mastic
- Les mécanismes de commande asservie seront réglés de façon à assurer une compression complète des joints à lèvres en position fermée.

#### 4.8.6. GRILLES DE PRISES ET REJETS D'AIR

Les prises et rejet d'air de ventilation haute et basse des locaux techniques seront munies de grilles ou vantelles.

Les surfaces d'ouverture de ces prises et rejets d'air seront dimensionnées pour assurer la ventilation haute et basse des locaux, tout en s'assurant que les profilés utilisés (profondeur, espacement) produisent les atténuations au bruit aérien suffisantes pour le respect des limites de niveau de bruit imposées pour la protection de l'environnement.

L'insertion de ces éléments métalliques en façade fera l'objet d'un soin tout particulier en ce qui concerne le choix de la grille et son raccordement sur les éléments de gros-œuvre : une étanchéité périphérique parfaite est nécessaire.

Ces grilles utilisant des profilés à simple ou double déflexion, à profil aérodynamique si nécessaire, pourront être choisies dans les gammes de produits du type TROX NHL, IAC Noise Shield, GALS des Ets LIFTA.

Une note de calcul attestant du respect des contraintes imposées en termes de limite de niveau de bruit au voisinage sera fournie pour la mise en œuvre de chacune de ces grilles. Les atténuations acoustiques de 125Hz à 4kHz seront donc justifiées par un rapport d'essai acoustique (à la charge du corps d'état CVC – Plomberie – Chauffage).

Le choix définitif des dispositifs est soumis à approbation sous réserve de la réception d'une note de calcul établie sur la base des niveaux de puissance acoustique des équipements sélectionnés *in fine* par le titulaire.

Les rapports d'essai demandés seront fournis pour chaque famille d'éléments menuisés vitrés dans le cas le plus défavorable : pour l'élément de la plus grande taille, ouvrant et à deux vantaux. Seul un rapport d'essai de l'élément menuisé vitré avec le vitrage effectivement proposé sera recevable, puisque c'est à l'ensemble menuiserie et vitrage qu'il faut s'intéresser.

Le titulaire du corps d'état doit se coordonner avec les autres corps d'états pour mettre en œuvre des éléments et les jonctions et calfeutrement garantissant l'obtention des objectifs d'isolement acoustique : renforcement par cornières acier, bourrage laine minérale, collage de viscoélastique sur les profilés etc...

#### 4.8.7. COORDINATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT – CALFEUTREMENT – ABOUTS DE CLOISONS

Le présent corps d'état doit se coordonner avec l'ensemble des intervenants et vérifier la compatibilité des matériaux entre eux (thermique, condensation, feu...) et prendre toutes les précautions en conséquence. A ce titre, le titulaire doit prévoir à sa charge fourniture et pose de tous les matériaux et toutes les sujétions nécessaires à la parfaite réalisation en ces points singuliers.

La mise en œuvre devra être particulièrement soignée et les raccordements avec les autres corps d'état doivent faire l'objet d'une attention toute particulière (notamment avec les corps d'états gros œuvre, CVC – Plomberie – Chauffage, Cloisons – Doublages...). A ce titre, le titulaire doit prévoir à sa charge la fourniture et la pose de tous les matériaux et de toutes les sujétions nécessaires : finition au plâtre, pièces et cornières aciers et viscoélastique, bourrages laine minérale...

La mise en œuvre des éléments menuisés vitrés du présent corps d'état ne doit en aucun cas être filante devant un séparatif (cloison ou plancher) intérieur sans la prise de précautions permettant de respecter les isolements  $D_{nT,A}$  ou  $D_{nT,A,tr}$  imposés dans la Notice Acoustique Générale (renforcement et / ou calfeutrement, éléments de désolidarisation, renforcement par cornière, bourrage de laine minérale, mise en place de viscoélastiques dans les profils, créations de remplissages des profilés.

En tout état de cause les calfeuttements sont à la charge du présent corps d'état et doivent être particulièrement soignés.

#### 4.8.8. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE TITULAIRE DU LOT

Les Entreprises titulaires d'un corps d'état ou d'un ensemble de lots, doivent fournir à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre d'exécution pour approbation les éléments descriptifs suivants :

- Tous documents ayant trait au respect des contraintes acoustiques.
- Les plans et détails d'exécution, ainsi que les raccordements avec les autres corps d'état.
- Rapports d'essais relatifs à l'indice d'affaiblissement acoustique des éléments menuisés vitrés dus à ce lot, façades, châssis vitrés ou opaques, blocs portes
- Fiches techniques des matériaux proposés.
- Détails de fixations et de raccordements avec les autres corps d'état

### 4.9. MENUISERIES INTÉRIEURES BOIS, OCCULTATIONS & MIROITERIE

#### 4.9.1. RAPPORT D'ESSAI ACOUSTIQUE ET NOTION D'EQUIVALENCE

Le titulaire du présent corps d'état devra prévoir dans son offre des matériaux conformes ou équivalents aux prescriptions données dans la Notice Acoustique Générale. Toute variante est soumise à approbation sous réserve d'équivalence acoustique du matériau proposé. Cette équivalence sur la base de critères acoustiques sera prouvée par rapport d'essai acoustique en laboratoire. Toute documentation commerciale sera refusée. L'équivalence entre un ouvrage proposé par l'entreprise et un ouvrage imposé dans le marché devra être prouvée en termes d'indice d'affaiblissement  $R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$  comme en termes d'indice d'affaiblissement  $R$  par bande d'octave de 63Hz à 8000Hz.

Nous rappelons ici les définitions des critères acoustiques utilisés pour le choix des éléments de menuiseries extérieures

- $R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$  : caractérise l'indice d'affaiblissement au bruit route d'un élément de construction et concerne tous les châssis menuisés vitrés ouvrants ou fixes, éléments de façade rideaux, trappes ou skydome installés en façade ou couverture. Le rapport d'essais acoustique de l'élément de façade opaque ou vitré caractérisera l'ensemble châssis + vitrage ou remplissage opaque pour les mêmes dimensions et mise en œuvre que l'élément architectural du projet : pose en tableau, feuillure etc...
- $D_{nT,A,tr} = D_{nT,w} + C_{tr}$  : caractérise l'isolement acoustique standardisé pondéré d'un local vis-à-vis de l'espace extérieur, à ne pas confondre avec l'indice d'affaiblissement d'un élément de construction pris seul dont la définition est donnée ci-avant. Les indices d'isolement  $D_{nT,A,tr}$  pour chaque local du projet sont les objectifs *in fine* qui dépendent à la fois de la performance et de la bonne mise en œuvre des éléments menuisés en façade, mais aussi de la performance et de la bonne mise en œuvre des autres éléments de façade concourant à l'obtention de l'objectif : performance  $D_{new}$ ,  $C_{tr}$  des entrées d'air, affaiblissement des bardages, composition des parois structurelles, doublages éventuels si présents.

L'indice  $R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$  d'un ensemble menuisé vitré ou opaque dépend de la composition du vitrage ou du remplissage opaque, mais c'est à l'ensemble ouvrant et fixe et à la réalisation des jonctions et calfeuttements entre les divers éléments qu'il faut s'intéresser : profilés, montages, types de joints, étanchéité. Seule une parfaite exécution de la mise en œuvre des éléments menuisés vitrés et de leurs joints et calfeuttements, est garante de la suffisance des vitrages installés dans les profilés.

Les indices d'affaiblissement acoustique des éléments menuisés vitrés imposés sont donnés en partie 3 avec un type de vitrage proposé. Suivant le type de profilé et de mise en œuvre retenue par l'entreprise, ou pour d'autres raisons liées aux études, l'entreprise pourra proposer un rapport d'essai acoustique attestant de l'obtention du  $R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$  de l'ensemble menuisé vitré avec un type de vitrage différent. Le titulaire ne pourra en faire état pour justifier un coût supplémentaire.

#### 4.9.2. PERFORMANCES ET CONSTITUTION DES OUVRAGES

Les performances demandées pour les éléments de menuiserie extérieure : blocs portes métalliques ou vitrés, éléments de façade vitrés peau extérieure ou peau intérieure etc... sont données sur les plans et au cas par cas pour chaque localisation ou dans le CCTG du présent document, merci de s'y référer.

A titre indicatif, pour chaque élément de menuiserie opaque ou vitré, bloc porte ou élément de façade dont la performance acoustique est fixée nous indiquons un ensemble de propositions de constitution et épaisseur de matériau : type de verre feuilleté simple ou double vitrage, épaisseur de lame d'air, épaisseur de vantail, type nombre de joints périphériques, etc... Nos propositions sont basées sur les rapports d'essais et documentations commerciales en notre connaissance au moment des études. La proposition par l'entreprise d'un élément de construction de même constitution que notre sélection pour ce CCTG ne justifie en rien ses performances acoustiques mais sont un guide pour la sélection de cet élément dans les gammes des fabricants. Tous les éléments de construction devront présenter les performances acoustiques minimales demandées justifiées par rapport d'essai acoustique en laboratoire.

#### 4.9.3. MENUISERIES OPAQUES ET VITREES

Sont prévus des châssis simples ou doubles châssis installés en vis-à-vis. Les performances des châssis sont indiquées au chapitre 3 de la présente Notice et sur les plans architectes.

##### **CH37 : Châssis à affaiblissement $RA, tr=Rw+Ctr$ 37dB**

Châssis fixe, ouvrant, de nature vitrée ou opaque assurant la ventilation des locaux caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique  $RA, tr=Rw+Ctr \geq 37dB$  rapport d'essai à l'appui. Pour l'obtention des performances acoustiques escomptées les systèmes coulissants sont proscrits au profit de châssis fixe ou ouvrant à frappe. Le rapport d'essai caractérisera l'ensemble du châssis et du vitrage proposé. Il pourra être choisi un double vitrage feuilleté acoustique à affaiblissement  $RA, tr=Rw+Ctr \geq 37dB$  composé d'un premier verre feuilleté du type SGG Stadip Silence 44.2 (AP), d'une lame d'air de 12mm, d'un second verre feuilleté du type 10 ou acoustiquement équivalent.

*Localisation :*

- *Mise en œuvre dos à dos avec le châssis CH40 en façade ou entre salle et circulation.*

##### **CH40 : Châssis à affaiblissement $RA, tr=Rw+Ctr$ 40dB**

Châssis fixe, ouvrant, de nature vitrée ou opaque assurant la ventilation des locaux caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique  $RA, tr=Rw+Ctr \geq 40dB$  rapport d'essai à l'appui. Pour l'obtention des performances acoustiques escomptées les systèmes coulissants sont proscrits au profit de châssis fixe ou ouvrant à frappe. Le rapport d'essai caractérisera l'ensemble du châssis et du vitrage proposé. Il pourra être choisi un double vitrage feuilleté acoustique à affaiblissement  $RA, tr=Rw+Ctr \geq 40dB$  composé d'un premier verre feuilleté du type SGG Stadip Silence 44.2 (AP), d'une lame d'air de 20mm, d'un second verre feuilleté du type 64.2(AP) ou acoustiquement équivalent.

*Localisation :*

- *Simple châssis BP 40 en façade et en couverture des salles de danse*

*Localisation des doubles châssis :*

- *Double châssis BP37 et BP 40 dos à dos en façade des salles d'ensemble et des salles de musique sur l'extérieur*
- *Double châssis BP37 et BP 40 dos à dos entre salles de danse, salle de formation, salles d'ensemble et circulation*

#### 4.9.4. BLOCS PORTES

Une mise en œuvre soignée des blocs portes est nécessaire à l'obtention des performances acoustiques spécifiées. Pour une performance identique en laboratoire, la performance réelle *in situ* d'un bloc porte peut en effet fortement varier en fonction de la qualité de cette mise en œuvre.

En tout état de cause, la qualité de la mise en œuvre devra garantir l'obtention d'une performance *in situ* des blocs portes supérieure à la performance testée en laboratoire minorée de 3 dB.

L'installation d'un bloc porte en fermeture d'un local ou circulation recevant suivant le cas une chape flottante, chape de ragréage au-dessus d'un réseau de tuyauteries de chauffage par le sol, plancher technique ne pourra en aucun cas être solidaire de cette chape. Le dormant doit être installé avant le coulage de la chape. Le talon de l'hubrisse reposera sur le nu de la dalle brute, ou sur un élément maçonné ou façon de potelet ou longrine réalisée à la charge du corps d'état gros œuvre. Le dormant sera installé avant le coulage de la chape et sera protégé par le relevé périphérique en laine minérale d'épaisseur 20mm (installé par le corps d'état Gros – œuvre en bonne coordination avec le corps d'état CVC – Plomberie – Chauffage – voir description de la mise en œuvre de la chape au corps d'état gros œuvre). L'entreprise devra signaler l'arrachage et le manque de tels relevés périphériques.

##### **BP33 : Bloc porte à affaiblissement $RA_{tr} = R_w + C_{tr} 33dB$**

Bloc porte vitré ou opaque à affaiblissement  $R_w + C_{tr} 33dB$  rapport d'essai acoustique en laboratoire à l'appui : type Huet, MALERBA ou DOORTAL ou acoustiquement équivalent.

*Localisation : tous locaux courants, sauf pratique de la danse ou musique*

##### **Bloc porte à affaiblissement $RA = R_w + C 43dB$ de type BP43 :**

Bloc porte à affaiblissement  $R_w + C 43dB$  rapport d'essai acoustique en laboratoire à l'appui : type Huet, MALERBA ou DOORTAL ou acoustiquement équivalent.

- Epaisseur minimale de vantail 48mm
- Masse 47kg/m<sup>2</sup>
- Joints double frappe sur cadre
- Simple frappe sous vantail
- Plinthe rétractable dans l'âme ou seuil à la suisse avec triple étage de joints balai sous vantail.

*Localisation :*

- *entre salles de formations musicales insérées au droit de la cloison CS300*
- *entre salles de danse et circulation*

##### **Bloc porte à affaiblissement $RA = R_w + C 48dB$ de type BP48 :**

Bloc porte à affaiblissement  $R_w + C 48dB$  rapport d'essai acoustique en laboratoire à l'appui : type Huet, MALERBA ou DOORTAL ou acoustiquement équivalent.

- Epaisseur minimale de vantail 80mm
- Masse 85kg/m<sup>2</sup>
- Triple étage de joints sous ouvrants : 1 plinthe automatique + 1 joint double lèvre sur vantail semi fixe.

*Localisation :*

- *Entre salles d'ensemble et circulation*
- *Entre deux salles de formation deux BP 48 dos à dos*
- *Entre deux salles de danse deux BP 48 dos à dos*
- *En façade des salles d'ensemble deux BP 48 dos à dos*

#### 4.9.5. RIDEAUX ACOUSTIQUES

##### **RIDA : Rideaux Acoustiques :**

Mise en œuvre sur rails ou patiences d'un ensemble de rideaux lourds plissés en serge de laine de masse surfacique minimale 400g/m<sup>2</sup> installés à 15cm au moins des parois. Le fournisseur fournira la fiche technique des rideaux proposés. Les surfaces minimales à mettre en œuvre sont des surfaces de rideaux plissés à 100% de plis.

Fréquence, Hz :	125	250	500	1000	2000	4000	$\alpha_w$
Alpha Sabine :	0,35	0,55	0,75	0,75	0,70	0,70	0,75

Localisation : sur miroirs des salles de danse, sur une surface totale à plat d'au moins 60m<sup>2</sup> pour chaque salle

#### 4.9.6. PARQUET BOIS FLOTTANT

Les revêtements de sols parquet bois massif flottant seront mis en œuvre sur sous couches résiliente à réduction de bruits d'impacts d'au minimum  $\Delta L_w$  18dB. Pourront être mises en œuvre des sous couches de type ASSOUR parquet ou équivalent, rapport d'essai à l'appui.

Les parkets seront interrompus au droit des chapes flottantes des salles d'ensemble et salles de formation musicale. Leur pose ne devra pas shunter l'efficacité des chapes.

#### 4.9.7. TRAPPES TOUS TYPES

Les trappes devront présenter des performances acoustiques adaptées à l'objectif d'isolement acoustique entre locaux ou vis-à-vis de l'espace extérieur. Leur performance  $R_A = R_w + C$  ou  $R_{A,w} = R_w + C_{tr}$  selon le cas sera équivalente à l'indice d'affaiblissement des blocs portes installés dans le même séparatif donnée plus haut.

Leur constitution sera adaptée à l'objectif et devra avoir fait l'objet d'un rapport d'essai en laboratoire, une constitution pourrait être :

- ouvrant avec remplissage double peau tôle + laine minérale + tôle ou plâtre et viscoélastique collé toute surface, épaisseur et masse à adapter suivant l'objectif
- double feuillure à double étage de joints à lèvres sur toute la périphérie d'épaisseur 3mm.

Dans tous les cas, et quelle que soit la performance acoustique de la trappe :

- L'étanchéité et le raccordement des dormants sur les ouvrages en plâtre ou béton sera particulièrement soignée : finition plâtre ou mortier et mastic
- Les mécanismes de commande asservie seront réglés de façon à assurer une compression complète des joints à lèvres en position fermée.

#### 4.9.8. GRILLES DE PRISES ET REJETS D'AIR

Les prises et rejet d'air de ventilation haute et basse des locaux techniques seront munies de grilles ou vanelles.

Les surfaces d'ouverture de ces prises et rejets d'air seront dimensionnées pour assurer la ventilation haute et basse des locaux, tout en s'assurant que les profilés utilisés (profondeur, espacement) produisent les atténuations au bruit aérien suffisantes pour le respect des limites de niveau de bruit imposées pour la protection de l'environnement.

L'insertion de ces éléments métalliques en façade fera l'objet d'un soin tout particulier en ce qui concerne le choix de la grille et son raccordement sur les éléments de gros-œuvre : une étanchéité périphérique parfaite est nécessaire.

Ces grilles utilisant des profilés à simple ou double déflexion, à profil aérodynamique si nécessaire, pourront être choisies dans les gammes de produits du type TROX NHL, IAC Noise Shield, GALS des Ets LIFTA.

Une note de calcul attestant du respect des contraintes imposées en termes de limite de niveau de bruit au voisinage sera fournie pour la mise en œuvre de chacune de ces grilles. Les atténuations acoustiques de 125Hz à 4kHz seront donc justifiées par un rapport d'essai acoustique (à la charge du corps d'état CVC – Plomberie – Chauffage).

Le choix définitif des dispositifs est soumis à approbation sous réserve de la réception d'une note de calcul établie sur la base des niveaux de puissance acoustique des équipements sélectionnés *in fine* par le titulaire.

Les rapports d'essai demandés seront fournis pour chaque famille d'éléments menuisés vitrés dans le cas le plus défavorable : pour l'élément de la plus grande taille, ouvrant et à deux vantaux. Seul un rapport d'essai de l'élément menuisé vitré avec le vitrage effectivement proposé sera recevable, puisque c'est à l'ensemble menuiserie et vitrage qu'il faut s'intéresser.

Le titulaire du corps d'état doit se coordonner avec les autres corps d'états pour mettre en œuvre des éléments et les jonctions et calfeutrement garantissant l'obtention des objectifs d'isolement acoustique : renforcement par cornières acier, bourrage laine minérale, collage de viscoélastique sur les profilés etc...

#### **4.9.9. COORDINATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT – CALFEUTREMENT**

Le présent corps d'état doit se coordonner avec l'ensemble des intervenants et vérifier la compatibilité des matériaux entre eux (thermique, condensation, feu...) et prendre toutes les précautions en conséquence. A ce titre, le titulaire doit prévoir à sa charge fourniture et pose de tous les matériaux et toutes les sujétions nécessaires à la parfaite réalisation en ces points singuliers.

La mise en œuvre devra être particulièrement soignée et les raccordements avec les autres corps d'état doivent faire l'objet d'une attention toute particulière (notamment avec les corps d'états gros œuvre, CVC – Plomberie – Chauffage, Cloisons – Doublages...). A ce titre, le titulaire doit prévoir à sa charge la fourniture et la pose de tous les matériaux et de toutes les sujétions nécessaires : finition au plâtre, pièces et cornières aciers et viscoélastique, bourrages laine minérale...

La mise en œuvre des éléments menuisés vitrés du présent corps d'état ne doit en aucun cas être filante devant un séparatif (cloison ou plancher) intérieur sans la prise de précautions permettant de respecter les isolements  $D_{nT,A}$  ou  $D_{nT,A,tr}$  imposés dans la Notice Acoustique Générale (renforcement et / ou calfeutrement, éléments de désolidarisation, renforcement par cornière, bourrage de laine minérale, mise en place de viscoélastiques dans les profils, créations de remplissages des profilés).

En tout état de cause les calfeutresments sont à la charge du présent corps d'état et doivent être particulièrement soignés.

#### **4.9.10. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE**

L'entreprise devra fournir à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre d'exécution pour approbation les éléments descriptifs suivants :

- Tous documents ayant trait au respect des contraintes acoustiques.
- Les plans et détails d'exécution, ainsi que les raccordements avec les autres corps d'état.
- Rapports d'essais relatifs à l'indice d'affaiblissement acoustique des éléments menuisés vitrés dus à ce lot, façades, châssis vitrés ou opaques, blocs portes
- Fiches techniques des matériaux proposés.
- Détails de fixations et de raccordements avec les autres corps d'état

### **4.10. PLATRERIE - FAUX PLAFONDS**

#### **Cas général des cloisons et doublages :**

- Sauf précision contraire les cloisons et doublages sont installés toute hauteur entre planchers ou voiles structurels.
- Une bande de désolidarisation résiliente à cellules fermées de type TALMISOL ou équivalent est interposée de façon systématique entre l'ossature de la cloison ou du doublage (rails et montants) et les éléments de plancher ou parois latérales.
- L'entraxe des montants sera au moins équivalent à celui ayant permis l'obtention du PV d'essais.
- Toutes ces cloisons s'élèveront toute hauteur du plancher bas jusqu'à la sous face du plancher haut ou de la couverture. Elles seront donc systématiquement installées avant les doublages, les chapes sur sous-couches et les faux-plafonds qui seront donc interrompus par ces cloisons.
- Lorsqu'il est requis un doublage sur un séparatif mitoyen entre une circulation, une gaine d'ascenseur ou une gaine de ventilation, le doublage prévu sera installé en doublage sur toute la surface du séparatif mitoyen. Les cloisons distributives entre locaux seront montées après les doublages requis sur les voiles et cloisons maçonnées

### **Cloisons ou doublages déparallélisés :**

Pour éviter les phénomènes d'échos flottants entre parois intérieures des salles, il est parfois prévu de déparalléliser les parements de doublages ou cloisons à bases de plaques de plâtre sur ossatures. On entend par déparallélisée une cloison ou un doublage sur ossatures réalisant un angle de 6 à 8° au minimum par rapport à la paroi en vis-à-vis. Attention, pour assurer l'affaiblissement acoustique demandé, ces cloisons ou doublages présentent une épaisseur minimale imposée. Ces épaisseurs sont des minimums pour atteindre la performance acoustique demandée. La déparallélisation induit des épaisseurs supplémentaires qu'il convient néanmoins d'intégrer dans les plans.

### **Toutes les impostes des portes doivent être réalisées :**

- De manière identique aux cloisons sèches dans lesquelles elles sont implantées.
- De manière identique à la cloison sèche ou paroi adjacente la plus performante lorsqu'elles recoupent une circulation.
- De manière à reconstituer une cloison acoustique équivalente d'un point de vue indice d'affaiblissement acoustique dans le cas d'une imposte en prolongement d'un voile avec ou sans doublage.

## **4.10.1.SYSTEMES D'OSSATURES AUTOPORTANTS DE TYPE MEGASTYL**

Dimensionnement, fourniture et pose de rails, sabots, poteaux, montants et lisses métalliques assurant la réalisation d'une boîte autoportante désolidarisée vis-à-vis des façades et des éléments de cloisons latérales entre locaux et sur circulation. Aucun point de contact ne sera autorisé entre les éléments autoportants et les sous face de planche, plafonds suspendus ou éléments de façade doublés. La structure métallique sera dimensionnée par l'entreprise en fonction des charges suspendues en sous face et des parements de cloisons. *Localisation : salles de formation musicale*

Ces éléments structurels supportent un ensemble de plaques de plâtre pleines vissées, pose entrecroisée. Des matelas isolant de laine de roche d'épaisseur minimale 80mm sont insérés toutes surfaces et tous volumes des éléments d'ossatures métalliques ainsi formés. Des chapes flottantes seront réalisées après la fixation des parements de plâtre.

Les parements en plâtre vissés et calfeutrés sur le système autoportant de type MEGASTYL seront de nature suivante, au cas par cas en fonction de leurs localisations :

- DB2 : Parements verticaux indépendants constitués de deux plaques de BA13 en doublage de façade des salles de formation musicale
- DB3 : Parements verticaux indépendants constitués de deux plaques de BA13 et une plaque de BA18 pose entre croisée en séparatif entre deux salles de formation musicale
- FP3 et FPPP : Mise en œuvre de faux plafonds isolants de plâtre lisse ou de plâtre perforé sur sous face de portiques et ossatures secondaires ou lisses MEGASTYL.

## **4.10.2.CLOISONS SECHES**

### **Cloisons ou doublages déparallélisés :**

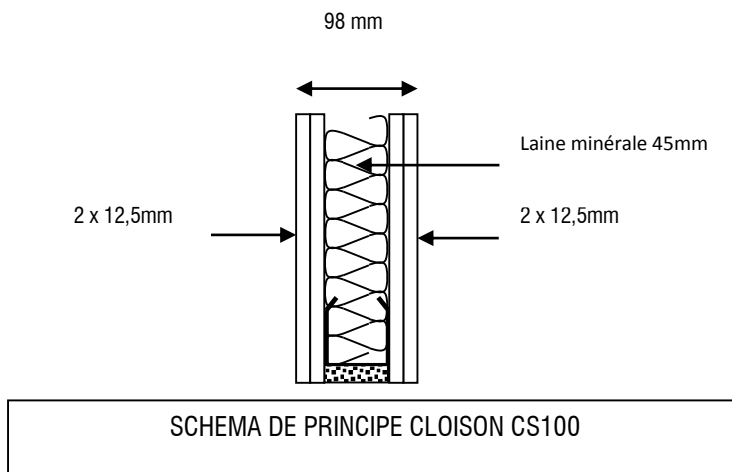
Pour éviter les phénomènes d'échos flottants entre parois intérieures des salles, il est parfois prévu de déparalléliser les parements de doublages ou cloisons à bases de plaques de plâtre sur ossatures. On entend par déparallélisée une cloison ou un doublage sur ossatures réalisant un angle de 6 à 8° au minimum par rapport à la paroi en vis-à-vis. Attention, pour assurer l'affaiblissement acoustique demandé, ces cloisons ou doublages présentent une épaisseur minimale imposée. Ces épaisseurs sont des minimums pour atteindre la performance acoustique demandée. La déparallélisation induit des épaisseurs supplémentaires qu'il convient néanmoins d'intégrer dans les plans.



### **CS100 cloison plâtre simple ossature : Détails architectes CS100a, CS100b**

Cloison sèche de 100mm comprenant deux parements comportant chacun deux plaques de plâtre de 12,5mm soit 4 plaques de plâtre en tout. Chaque parement est vissé sur un système d'ossatures rail et montants communs de 48mm. Des matelas de laine minérale semi rigides d'épaisseur 45mm sont installés dans le système d'ossatures toutes surfaces. Cette cloison vérifie un indice d'affaiblissement  $RA = R_w + C \geq 47\text{dB}$ , rapport d'essai à l'appui. Une bande de désolidarisation résiliente de type TALMISOL ou équivalent est installée de façon systématique entre l'ossature de la cloison (rails et montants) et les éléments de plancher ou les parois latérales. Localisation : proposition pour vestiaires et sanitaires – caractéristiques des plaques de plâtre hygro à adapter.

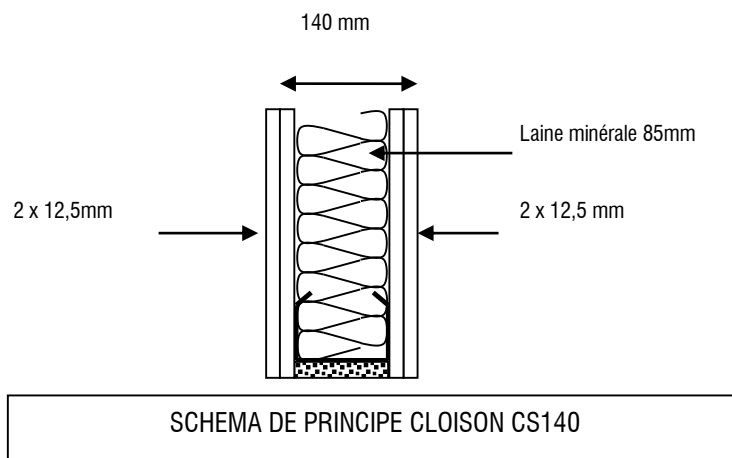
*Localisation : sanitaires et vestiaires*



### **CS140 : cloison plâtre simple ossature : Détails architectes CS140**

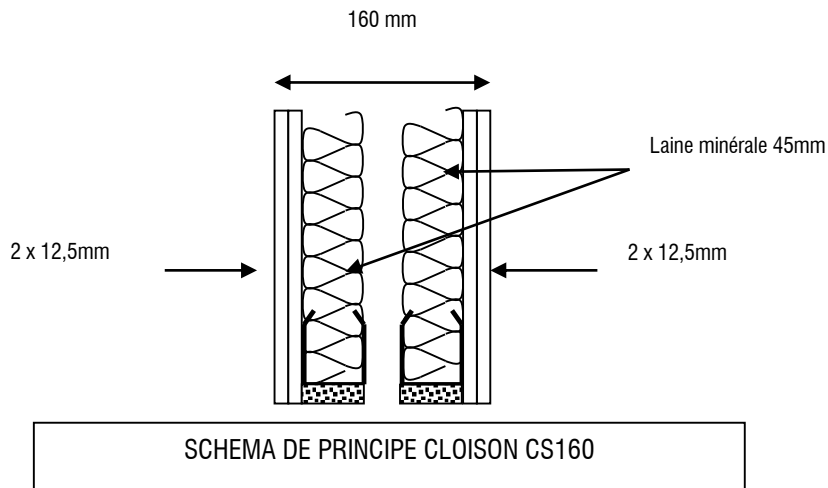
Cloison sèche de 140mm à deux parements indépendants composés pour chacun de deux plaques de plâtre de 12,5mm soit 4 plaques de plâtre en tout. Chaque parement est vissé sur un système d'ossatures rail et montants communs de 90mm. Des matelas de laine minérale semi rigides de 85mm d'épaisseur sont installés dans le système d'ossatures toutes surfaces. Cette cloison vérifie un indice d'affaiblissement  $RA = R_w + C \geq 51\text{dB}$ , rapport d'essai à l'appui. Une bande de désolidarisation résiliente de type TALMISOL ou équivalent est installée de façon systématique entre l'ossature de la cloison (rails et montants) et les éléments de plancher ou les parois latérales. Localisation : encoffrement de gaines techniques et canalisation.

*Localisation : Salles d'enseignement, salles de profs*



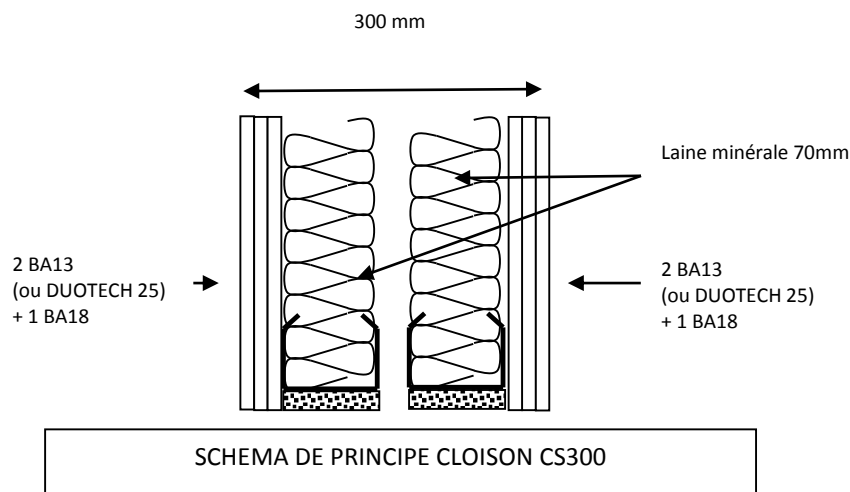
**CS160 : Cloison plâtre doubles ossatures : Détails architectes CS308, CS415a, CS415b**

Cloison sèche d'au moins 160mm à deux parements indépendants composés pour chacun de deux plaques de plâtre de 12,5m. Chaque parement est vissé sur un système d'ossatures indépendantes de largeur minimale 48mm. Les montants des ossatures sont doublés dos à dos sur deux lignes décalées. Des matelas de laine minérale semi rigides d'épaisseur 45mm sont installés dans chaque système d'ossatures toutes surfaces. Cette cloison vérifie un indice d'affaiblissement  $RA = R_w + C \geq 62dB$ , rapport d'essai à l'appui. Une bande de désolidarisation résiliente de type TALMISOL ou équivalent est installée de façon systématique entre l'ossature de la cloison (rails et montants) et les éléments de plancher ou les parois latérales. Une largeur de cloison plus importante pourrait être éventuellement requise en cas d'intégration de poteaux bois ou béton entre parements de cloison de type CS415.



**CS300 : Cloison plâtre doubles ossatures : Détails architectes CS361b**

Cloison sèche d'au moins 300mm à deux parements indépendants comprenant pour l'un : deux plaques de plâtre BA13 et une plaque de plâtre BA18, et pour l'autre deux plaques de plâtre BA13 et une plaque de plâtre BA18. Chaque parement est vissé sur un système d'ossatures indépendantes d'épaisseur minimale 70mm. Les montants des ossatures sont doublés dos à dos sur deux lignes décalées. Des matelas de laine minérale semi rigides d'épaisseur 70mm sont installés toutes surfaces dans chaque système d'ossatures. Cette cloison vérifie un indice d'affaiblissement  $RA = R_w + C \geq 72dB$ , rapport d'essai à l'appui. Une bande de désolidarisation résiliente de type TALMISOL ou équivalent est installée de façon systématique entre l'ossature de la cloison (rails et montants) et les éléments de plancher ou les parois latérales. Variante : les parements en plâtre 2xBA13 pourront être remplacés par une simple peau en plâtre de type DUOTECH 25. Localisation : entre deux salles de danse



### **FP1 : Nappe de faux plafond isolant continu en plâtre : Selon nomenclatures, repérages et coupes architectes**

Faux plafond suspendu isolant réputé étanche constitué de deux plaques de plâtres de 12,5mm pose entrecroisées vissées sur structure désolidarisée vis-à-vis du plancher haut support. La désolidarisation sera assurée par des suspentes ponctuelles. Les masses de tous les éléments suspendus en sous face de cette nappe devront être prises en compte dans les calculs de descente de charge. Une bande résiliente périphérique sera mise en œuvre entre le bord de la nappe de plâtre suspendue et le séparatif vertical. Une laine minérale de 150mm sera déroulée entre les ossatures tous volumes du plénum minimal de 200mm préservé entre la face arrière des plaques de plâtre et la sous face de plancher haut béton. Un plénum supérieur pourrait être nécessaire pour les passages de gaines de ventilation.

*Localisation : nappe de plâtre isolante en faux plafond des salles de danse à R+ 1, une correction acoustique plâtre perforé additionnelle FPPP est à mettre en œuvre sous cette nappe de plâtre continue étanche*

### **FP2 : Nappe de faux plafond isolant continu en plâtre**

Faux plafond suspendu isolant réputé étanche constitué de deux plaques de plâtres de 12,5mm pose entrecroisées et une plaque de plâtre BA18 vissées sur structure métallique « portique et lisses » de type Megastyl solidaire des maçonneries périphériques des salles d'ensemble. Une laine minérale de 150mm sera déroulée entre les ossatures tous volumes du plénum minimal de 150mm préservé entre la face arrière des plaques de plâtre et la sous face de plancher haut béton.

*Localisation : faux plafond isolant fixé sur systèmes d'ossatures : portiques et lisses solidaire des parois latérales maçonnées des salles d'ensemble 1 et 2, une correction acoustique plâtre perforé additionnelle FPPP est à mettre en œuvre sous cette nappe de plâtre continue étanche*

### **FP3 : Nappe de faux plafond isolant continu en plâtre**

Faux plafond suspendu isolant réputé étanche constitué de deux plaques de plâtre de 12,5mm à pose entrecroisées vissées sur une structure métallique autoportante « portique, lisses et poteaux» de type Megastyl reposant directement sur le plancher RDC support réalisée avant les chapes flottantes béton. Une laine minérale de 150mm sera déroulée entre les ossatures tous volumes du plénum minimal de 150mm préservé entre la face arrière des plaques de plâtre et la sous face de plancher haut béton. *Localisation : faux plafond isolant fixé sur systèmes d'ossatures : portiques, lisses et poteaux de la boîte dans la boîte légère des salles de formation musicale 1 et 2, une correction acoustique plâtre perforé additionnelle FPPP est à mettre en œuvre sous cette nappe de plâtre continue étanche*

### **Remarques importantes concernant FP1, FP2 et FP3 :**

Ces nappes de plâtres isolantes sont réputées infranchissables. Les traversées de la nappe de plâtre seront limitées et traitées acoustiquement par éléments résilients de type ARMACEL ou équivalent, voir détails de principe en annexe.

Les luminaires ne pourront pas y être encastrés. Les éléments de scénographie ou les gaines de fluides ne seront pas fixées directement en sous face de la nappe de plâtre désolidarisée mais sous le plancher haut béton.

Les carcasses des luminaires et bouches de soufflage et reprise de ventilation en tôle installées dans la nappe de plâtre suspendue seront renforcées en face arrière au moyen d'une ou plusieurs couches de viscoélastiques bitumineux 5,4mm permettant une masse surfacique totale minimale de 20kg/m<sup>2</sup> du type AMORTSON des Ets ENAC. L'étanchéité entre les carcasses et le plâtre sera assurée par une mousse à cellules fermées, de type Compriband 4mm.

### **FPPP : Faux Plafonds Plâtre Perforé : Selon nomenclatures, repérages et coupes architectes**

Mise en œuvre sous plénum de 60mm d'un ensemble de faux plafonds plâtre perforé de type 8/18 ou équivalent à taux de perforation supérieur à 15%. Un voile de fibre polyester et cellulose de 2mm sera disposée en face arrière des plaques de plâtre devant les perforations. Des matelas de laine minérales semi rigides de 45mm seront installés toute surface de la nappe de plâtre derrière les perforations.

Le système acoustique absorbant devra dans tous les cas présenter les coefficients d'absorption alpha sabine minimum suivants, rapport d'essai acoustique à l'appui suivant NFS 31-003 et ISO 354.

Fréquence, Hz :	125	250	500	1000	2000	4000	$\alpha_w$
Alpha Sabine :	0,5	0,7	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7

**DBPP : Doublages Plâtre Perforé : Détails architectes F01k, CS520, CS422a, CS422b, CS361a**

Mise en œuvre sous plénum de 60mm d'un ensemble doublages plâtre perforé de type 8/18 ou équivalent à taux de perforation supérieur à 15%. Un voile de fibre polyester et cellulose de 2mm sera disposée en face arrière des plaques de plâtre devant les perforations. Des matelas de laine minérales semi rigides de 45mm seront installés toute surface de la nappe de plâtre derrière les perforations.

Le système acoustique absorbant devra dans tous les cas présenter les coefficients d'absorption alpha sabine minimum suivants, rapport d'essai acoustique à l'appui suivant NFS 31-003 et ISO 354.

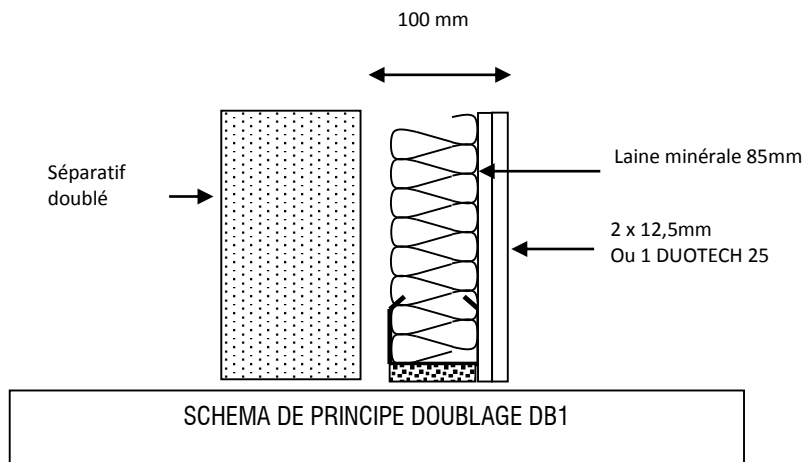
Fréquence, Hz :	125	250	500	1000	2000	4000	$\alpha_w$
Alpha Sabine :	0,5	0,7	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7

**4.10.3.DOUBLAGES SECS**

**DB1 : Doublage plâtre indépendant : Détails architectes F01g, F01h, F01i, F01j, F01k, F01l**

Doublage d'épaisseur totale minimale 100mm composé d'un parement en plâtre fixé sur un ensemble d'ossatures métalliques (rails et montants) autoportantes et strictement indépendantes de l'élément doublé. Il n'y aura donc aucun appui, même ponctuel, sur le séparatif maçonné ou élément de cloison doublé. Le parement sera composé de deux plaques de plâtre de 12,5mm ou une plaque de type DUOTECH 25 fixées sur un système d'ossatures (rails et montants) de 48mm de largeur ou plus pour raisons structurelles. Des matelas de laine minérale de 85mm à 100mm d'épaisseur sont insérés entre les ossatures (rails et montants) dans le plénum entre le séparatif doublé et le parement.

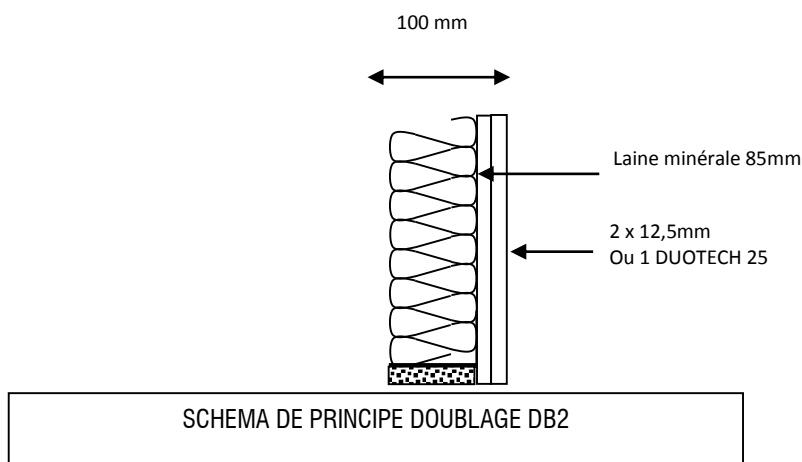
*Localisation : en doublage de façade des salles de danse, en doublage de maçonnerie des salles d'ensemble sur circulation*



### **DB2 : Doublage plâtre indépendant : Détails architectes F01d et F01e, CS422a, CS422b, CS308, CS361a**

Doublage d'épaisseur totale minimale 100mm composé d'un parement en plâtre fixé sur un ensemble d'ossatures métalliques (rails et montants) autoportantes et strictement indépendantes de l'élément doublé de type MEGASTYL ou équivalent. Il n'y aura donc aucun appui, même ponctuel, sur le séparatif maçonné ou élément de cloison doublé. Le parement sera composé de deux plaques de plâtre de 12,5mm. Des matelas de laine minérale de 85mm à 100mm d'épaisseur sont insérés entre les ossatures (rails et montants) dans le plénum entre le séparatif doublé et le parement.

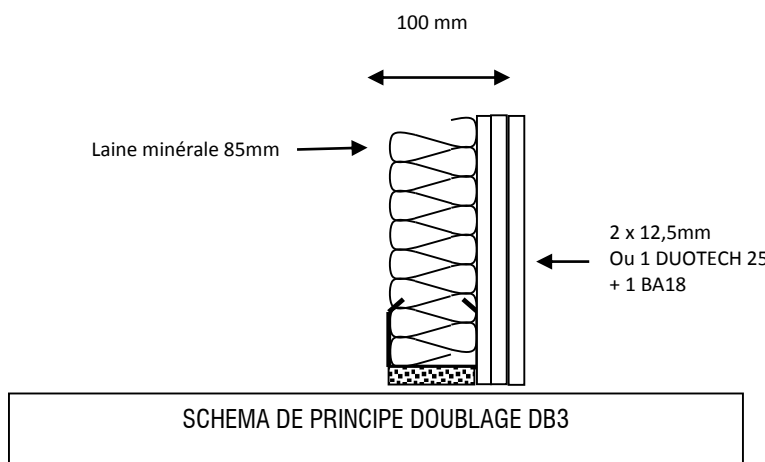
*Localisation : en doublage des boîtes dans la boîte légère en plâtre des salles de formation musicale sur support de type lisses MEGASTYL façade uniquement*



### **DB3 : Doublage plâtre indépendant : Détails architectes CS361a**

Doublage d'épaisseur totale minimale 100mm composé d'un parement en plâtre fixé sur un ensemble d'ossatures métalliques (rails et montants) autoportantes et strictement indépendantes de l'élément doublé de type MEGASTYL ou équivalent. Il n'y aura donc aucun appui, même ponctuel, sur le séparatif maçonné ou élément de cloison doublé. Le parement sera composé de deux plaques de plâtre de 12,5mm et une plaque de plâtre BA18. Des matelas de laine minérale de 85mm à 100mm d'épaisseur sont insérés entre les ossatures (rails et montants) dans le plénum entre le séparatif doublé et le parement.

*Localisation : parements de cloisons entre salles de formation sur support de type MEGASTYL*



**DBPP : Doublages Plâtre Perforé : Détails architectes F01k, CS520, CS422a, CS422b, CS361a**

Mise en œuvre sous plénum de 60mm d'un ensemble doublages plâtre perforé de type 8/18 ou équivalent à taux de perforation supérieur à 15%. Un voile de fibre polyester et cellulose de 2mm sera disposée en face arrière des plaques de plâtre devant les perforations. Des matelas de laine minérales semi rigides de 45mm seront installés toute surface de la nappe de plâtre derrière les perforations.

Le système acoustique absorbant devra dans tous les cas présenter les coefficients d'absorption alpha sabine minimum suivants, rapport d'essai acoustique à l'appui suivant NFS 31-003 et ISO 354.

Fréquence, Hz :	125	250	500	1000	2000	4000	$\alpha_w$
Alpha Sabine :	0,5	0,7	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7

Localisation : selon repérage architectural et modélisations 3D acoustiques au paragraphe relatif aux durées de réverbération.

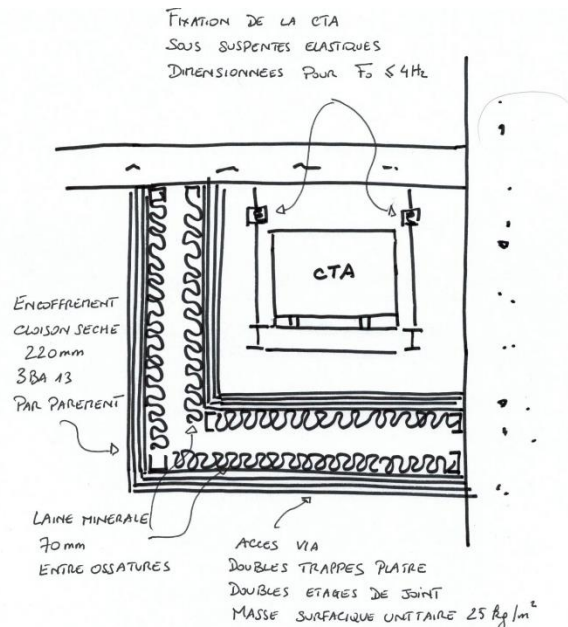
**4.10.4. ENCOFFREMENTS ET TRAPPES SOUS LA CTA**

La CTA sera encoffrée sous un caisson acoustique isolant à affaiblissement d'au moins  $R_w + C$  60dB composé d'une double structure désolidarisée habillée de plâtre. Chaque peau isolante en plâtre trois sera munie de trois couches de plâtre BA13 de 12,5mm. Ces peaux seront strictement indépendantes.

Les fixations solidiennes des ossatures métalliques seront traitées au moyen d'un ensemble de matelas résilients de mousses à cellules fermées de type TAMISOL assurant une étanchéité parfaite vis-à-vis des fixations au droit des parois latérales rigides supports.

Des matelas de laine de roche de 70mm seront interposés tous volumes entre les ossatures porteuse rails et montants métalliques à dimensionner en fonction des masses suspendues.

La CTA reposera sur un berceau métallique désolidarisé au moyen d'un ensemble de plots élastiques à ressorts dimensionnés pour un taux de filtrage des vibrations de 98% à la fréquence de rotation la plus basse de l'équipement. Une fréquence propre de désolidarisation de 4Hz sera recherchée.



Aucun point de contact entre la CTA tournante et le caisson isolé ne sera autorisé. Les gaines en amont et en aval de la CTA seront munies de silencieux à baffles ou cylindriques désolidarisés par un ensemble de raccords souples. Les piquages de réseaux aérauliques seront munis de manchettes souples assurant une désolidarisation vibratoire parfaite. Les calfeutrements assurant une désolidarisation vibratoire efficaces seront réalisés par un ensemble de bourrage de laine de roche et résilients élastiques horizontaux et verticaux composés de mousses à cellules fermées de type ARMACELL ou équivalent. Voir schéma de principe ci-dessous – gaines et silencieux aérauliques non représentés.

#### **4.10.5.FAUX PLAFONDS ISOLANTS PLATRE**

##### **FP1 : Nappe de faux plafond isolant continu en plâtre**

Faux plafond suspendu isolant réputé étanche constitué de deux plaques de plâtres de 12,5mm pose entrecroisées vissées sur structure désolidarisée vis-à-vis du plancher haut support. La désolidarisation sera assurée par des suspentes ponctuelles. Les masses de tous les éléments suspendus en sous face de cette nappe devront être prises en compte dans les calculs de descente de charge. Une bande résiliente périphérique sera mise en œuvre entre le bord de la nappe de plâtre suspendue et le séparatif vertical. Une laine minérale de 150mm sera déroulée entre les ossatures tous volumes du plénum minimal de 200mm préservé entre la face arrière des plaques de plâtre et la sous face de plancher haut béton. Un plénum supérieur pourrait être nécessaire pour les passages de gaines de ventilation.

*Localisation : nappe de plâtre isolante en faux plafond des salles de danse à R+1, une correction acoustique plâtre perforé additionnelle FPPP est à mettre en œuvre sous cette nappe de plâtre continue étanche*

##### **FP2 : Nappe de faux plafond isolant continu en plâtre**

Faux plafond suspendu isolant réputé étanche constitué de deux plaques de plâtres de 12,5mm pose entrecroisées et une plaque de plâtre BA18 vissées sur structure métallique « portique et lisses » de type Megastyl solidaire des maçonneries périphériques des salles d'ensemble. Une laine minérale de 150mm sera déroulée entre les ossatures tous volumes du plénum minimal de 150mm préservé entre la face arrière des plaques de plâtre et la sous face de plancher haut béton.

*Localisation : faux plafond isolant fixé sur systèmes d'ossatures : portiques et lisses solidaire des parois latérales maçonnées des salles d'ensemble 1 et 2, une correction acoustique plâtre perforé additionnelle FPPP est à mettre en œuvre sous cette nappe de plâtre continue étanche*

##### **FP3 : Nappe de faux plafond isolant continu en plâtre**

Faux plafond suspendu isolant réputé étanche constitué de deux plaques de plâtre de 12,5mm à pose entrecroisées vissées sur une structure métallique autoportante « portique, lisses et poteaux» de type Megastyl reposant directement sur le plancher RDC support réalisée avant les chapes flottantes béton. Une laine minérale de 150mm sera déroulée entre les ossatures tous volumes du plénum minimal de 150mm préservé entre la face arrière des plaques de plâtre et la sous face de plancher haut béton.

*Localisation : faux plafond isolant fixé sur systèmes d'ossatures : portiques, lisses et poteaux de la boîte dans la boîte légère des salles de formation musicale 1 et 2, une correction acoustique plâtre perforé additionnelle FPPP est à mettre en œuvre sous cette nappe de plâtre continue étanche*

##### **Remarques importantes concernant FP1, FP2 et FP3 :**

Ces nappes de plâtres isolantes sont réputées infranchissables. Les traversées de la nappe de plâtre seront limitées et traitées acoustiquement par éléments résilients de type ARMACEL ou équivalent, voir détails de principe en annexe.

Les luminaires ne pourront pas y être encastrés. Les éléments de scénographie ou les gaines de fluides ne seront pas fixées directement en sous face de la nappe de plâtre désolidarisée mais sous le plancher haut béton.

Les carcasses des luminaires et bouches de soufflage et reprise de ventilation en tôle installées dans la nappe de plâtre suspendue seront renforcées en face arrière au moyen d'une ou plusieurs couches de viscoélastiques bitumineux 5,4mm permettant une masse surfacique totale minimale de 20kg/m<sup>2</sup> du type AMORTSON des Ets ENAC. L'étanchéité entre les

#### 4.10.6.FAUX PLAFONDS DE CORRECTION ACOUSTIQUE

##### **FPPP : Faux Plafonds Plâtre Perforé : Selon nomenclatures, repérages et coupes architectes**

Mise en œuvre sous plénum de 60mm d'un ensemble de faux plafonds plâtre perforé de type 8/18 ou équivalent à taux de perforation supérieur à 15%. Un voile de fibre polyester et cellulose de 2mm sera disposée en face arrière des plaques de plâtre devant les perforations. Des matelas de laine minérales semi rigides de 45mm seront installés toute surface de la nappe de plâtre derrière les perforations.

Le système acoustique absorbant devra dans tous les cas présenter les coefficients d'absorption alpha sabine minimum suivants, rapport d'essai acoustique à l'appui suivant NFS 31-003 et ISO 354.

Fréquence, Hz :	125	250	500	1000	2000	4000	$\alpha_w$
Alpha Sabine :	0,5	0,7	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7

*Localisation : selon repérage architectural et modélisations 3D acoustiques au paragraphe relatif aux durées de réverbération.*

##### **FPTT : Faux Plafonds Toile Tendue Miccoperforée :**

Mise en œuvre sous plancher haut béton d'un habillage d'épaisseur totale 50mm composé d'une toile microperforée tendue imprimée masquant des matelas de laine minérale semi rigides d'épaisseur 45mm fixés mécaniquement en sous face de plancher haut structurel.

Le système acoustique absorbant devra dans tous les cas présenter les coefficients d'absorption alpha sabine minimum suivants, rapport d'essai acoustique à l'appui suivant NFS 31-003 et ISO 354.

Fréquence, Hz :	125	250	500	1000	2000	4000	$\alpha_w$
Alpha Sabine :	0,5	0,7	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7

*Localisation : circulations RDC et R+1, loge, hall*

##### **FPDM : Faux Plafonds Dalles Minérales**

Mise en œuvre d'un système de correction acoustique à coefficient alpha Sabine pondéré  $\alpha_w$  0,9 composé de dalles de fibres minérales suspendues sous plénum de type Hygiène de ARMSTRONG ou équivalent, Le système acoustique absorbant mis en œuvre dans les conditions décrites ci-dessus, y compris systèmes d'ossatures choisies par l'architecte présentera les coefficients d'absorption alpha Sabine minimum suivants, rapport d'essai acoustique à l'appui suivant ISO 354 et calcul suivant EN ISO 11654.

Fréquences, Hz :	125	250	500	1000	2000	4000	$\alpha_w$
Alpha Sabine :	0,40	0,80	0,90	0,85	1	1	0,9

*Localisation : locaux courants vestiaires, sanitaires, salles des professeurs, salles d'enseignement*



#### **4.10.7.PRECAUTIONS GENERALES DE MISE EN ŒUVRE**

##### **Traversées des parois et traitement des percements :**

Les traversées des parois légères et des doublages et faux plafonds étanches seront traitées de manière à éviter toute solidarisation de cloisons doubles avec interposition d'un matériau élastique. Les calfeutrements et rebouchages seront soignés. Ils seront réalisés au plâtre ou avec renforcement d'une plaque de plâtre complémentaire préalablement découpée et vissée sur les ossatures support des cloisons. L'étanchéité sera parachevée au mastic.

Lorsque des trappes sont prévues, leur composition doit donc être similaire à celle de la paroi les recevant (y compris laine minérale collée derrière la trappe) et être munies de deux étages de joints élastiques (doubles feuillures) et vérifier un indice d'affaiblissement équivalent.

Tout rebouchage effectué sans respecter les conditions précédentes sera refusé et devra être repris.

Tous les rebouchages et calfeutrements dus au présent corps d'état doivent faire l'objet d'un soin particulier et d'une bonne coordination entre les différents titulaires des corps d'états concernés afin d'assurer la pérennité des isollements en ces points délicats. Les rebouchages au droit des fixations doivent faire l'objet de schémas d'exécution précis, ainsi que les décaissés éventuels des luminaires et bouches de climatisation dans les cloisons et doublages et faux plafonds. Si nécessaire, pour ces éléments, une façon de coffre caisson doit être prévue pour envelopper les appareils (éclairages...). Ils doivent être construits à l'identique de la cloison, du doublage ou du plafond dans lequel ils prennent place.

##### **Emplacement des interrupteurs et boîtiers électriques :**

En aucun cas des prises, interrupteurs... (Et plus généralement tous autres appareillages électriques ou d'autres corps d'état techniques) ne doivent être installés dos-à-dos dans une cloison séparative ou dans un complexe maçonnerie (ou voile) + doublage. Une distance de 30cm au moins prise en bord extérieur des appareillages doit être respectée dans toutes les directions et pour toutes les localisations et pour tous les types.

Supportages : Les cloisons et doublages doivent être prévus structurellement pour permettre la fixation des différents éléments de correction acoustique (doublages absorbants, panneaux bois, plafonds en fibres ou autres absorbants...). A ce titre le titulaire du présent corps d'état doit se coordonner avec les autres corps d'état en charge des finitions et corrections acoustiques et prévoir le choix des ossatures, supports et rails des ouvrages qu'il pose en conséquence.

Il doit notamment prévoir d'insérer des renforts nécessaires pour fixer ultérieurement les éventuels réseaux (électriques, petites gaines...) lorsque de telles sont autorisées (hors locaux techniques où les réseaux reposeront au sol uniquement). Il doit dimensionnement, fourniture et pose des renforts nécessaires (éléments de renforts bois continus au dos des plaques de plâtre avec compléments en cornières métalliques et tiges supports).

#### **4.10.8.DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE**

L'entreprise devra fournir à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre d'exécution pour approbation les éléments descriptifs suivants :

- Tous documents ayant trait au respect des contraintes acoustiques.
- Fiches techniques des matériaux proposés.
- Dimensionnement des boîtes autoportantes MEGASTYL
- Les plans et détails d'exécution, ainsi que les raccordements avec les autres corps d'état.
- Principes et détails de mise en œuvre
- Rapports d'essais relatifs aux affaiblissements des cloisons sèches
- Rapports d'essais relatifs aux indices d'amélioration  $\Delta R$  des doublages
- Rapports d'essais acoustiques relatifs aux indices d'absorption  $\alpha$  Sabine

## 4.11. REVETEMENTS DE SOLS ET MURS DURS

### 4.11.1. PRECAUTIONS GENERALES DE MISE EN ŒUVRE

Les choix ayant conduit à la mise en œuvre de revêtements de sol sur sous-couche continues, font intervenir plusieurs aspects d'un point de vue acoustique.

- efficacité aux bruits d'impacts
- limitation des transmissions latérales
- facilité de mise en œuvre

En conséquence, en cas de variante, le titulaire devra justifier de l'équivalence dans ces domaines, rapports d'essais acoustiques l'appui.

Dans tous les cas, la réalisation des sols durs sur sous-couches et des chapes sera effectuée après mise en œuvre des cloisons séparatives sèches ou maçonnées, des bâtis des blocs portes et des doublages. Aucune continuité de sols durs sur sous-couches n'est admise entre locaux ni entre locaux et circulations.

Les sols durs sur sous-couches sont donc interrompus au droit de chacun des blocs portes notamment. De la même façon, ils ne doivent pas être filants sous une cloison séparant deux locaux ou un local d'un sas ou d'une circulation.

En conséquence, il y a deux interruptions du sol dur sur sous-couches entre un local et une circulation quand nous sommes en présence d'un sas.

### 4.11.2. CARRELAGES COLLES

#### **Sous-couche spécifique carrelage :**

Le système retenu (carrelages + colle + sous-couche) sera un ensemble constituant un seul système en provenance d'un seul fabricant offrant par écrit une garantie globale. Les sols durs reposent sur un complexe composé d'une "colle" sur matériau résilient de type feutre de fibres minces et couche calcaire ou équivalent, de sorte que l'ensemble est caractérisé par un  $\Delta L_w$  d'au moins 18dB certifiée par le procès verbal d'essais. L'entreprise s'assurera de l'adéquation des systèmes de chapes et sous couches et revêtements de sol avec le classement UPEC des locaux

#### **Précautions générales de mise en œuvre :**

Avant pose des résilients, le sol sera nettoyé afin d'éliminer toutes aspérités. Des canalisations ou des gaines doivent traverser ces complexes, elles seront enveloppées par un matériau élastique formant fourreau (type ARMACELL en deux couches ou équivalent). Ces fourreaux seront mis en place autour des canalisations de manière à préserver le bon fonctionnement acoustique des chapes. A ce titre les fourreaux seront prolongés franchement au-dessus du niveau du sol fini (3 à 4 cm) et arasés après pose des revêtements de sol par le titulaire du présent corps d'état.

Des éléments provisoires seront prévus pour maintenir les canalisations munies de leurs fourreaux pendant la phase de coulage et de séchages des chapes. Ces fourreaux seront parfaitement réalisés et maintenus autour des canalisations par adhésifs. Lorsqu'il s'agit de canalisations traversant de part en part le plancher, le même fourreau doit concerner l'ensemble dalle de plancher, sous-couche et chape.

Lorsqu'un bloc-porte est installé au droit d'un seuil de sols dur sur sous-couche, le talon de l'hubrisserie devra systématiquement reposer sur le nu de la dalle brute et non sur la chape flottante. Le dormant doit donc être posé avant mise en œuvre de ce complexe et être protégé par les relevés de désolidarisation périphérique. Les plinthes et barres de seuil ne devront en aucun cas shunter l'efficacité du complexe.

Ces éléments doivent être désolidarisés du complexe au moyen du relevé périphérique laissé en attente par le titulaire du corps d'état concerné.

A ce titre, l'entreprise du présent corps d'état doit s'assurer de la présence de ce relevé de désolidarisation (dans le cas contraire signaler impérativement son absence) et raser celui-ci après la pose de l'élément concerné. L'arasement intempestif de ce relevé de désolidarisation aura pour conséquence la réfection et/ou la reprise de celui-ci à l'identique par le titulaire du présent corps d'état.

La fixation et le calfeutrement des dormants de tous les blocs portes installés par le titulaire du présent corps d'état doivent être particulièrement soignés pour garantir la continuité des performances acoustiques en ces points délicats.

Par ailleurs, l'interruption des complexes sur sous-couches se fait au droit des blocs-portes d'accès, on trouvera donc deux fois deux relevés de désolidarisation "périphériques" au droit de ces blocs-portes. La pose des revêtements de sol et des barres de seuils doit respecter l'indépendance des deux complexes.

#### **4.11.3.FAIENCES MURALES**

La fixation des éléments rapportés aux parements cloisons et doublages ne devra pas défausser l'affaiblissement des supports de cloisons et doublages, et ne devra pas solidariser les éléments de faux plafonds suspendus.

Les joints d'étanchéité seront réalisés au mastic silicone.

#### **4.11.4.DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE**

L'entreprise devra fournir à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre d'exécution pour approbation les éléments descriptifs suivants :

- Tous documents ayant trait au respect des contraintes acoustiques.
- Les plans et détails d'exécution, ainsi que les raccordements avec les autres corps d'état.
- Fiches techniques des matériaux proposés.
- Principes et détails de mise en œuvre
- Rapports d'essais justifiant les indices de réduction de bruits d'impacts des sous couches proposées

### **4.12. REVETEMENTS SOLS SOUPLES**

#### **4.12.1.GENERALITES**

Les raisons motivant l'installation d'un souple avec sous couche sont les suivantes :

- Réduction du niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé perçu dans les locaux
- Limitation des transmissions latérales

Les revêtements de sol et les sous couches spécifiques sont proposées en tenant compte des épaisseurs de plancher structurel données aux paragraphes relatifs aux isolements acoustiques, merci de s'y référer. Ces épaisseurs de plancher sont données pour atteindre les critères d'isolement acoustique et pour atteindre les niveaux de bruits d'impacts.

#### **4.12.2.REVÊTEMENTS DE SOL LINOLEUM EN LES**

Deux cas sont possibles en fonction des localisations :

- En présence d'une chape flottante béton sur laine de roche ou d'une dalle flottante béton à boîtiers métalliques intégrés prévues au corps d'état GO pour les salles de formation, salles d'ensemble : Revêtements de sol standard.
- Hors présence de chapes ou dalles béton désolidarisée : Revêtement de sol à sous couche résiliente intégrée à indice de réduction des bruits d'impacts  $\Delta L_w > 18\text{dB}$ , rapport d'essai à l'appui

#### **4.12.3.PLANCHER ET TAPIS DE DANSE**

Fourniture et pose d'un plancher de danse multicouche d'épaisseur minimale 45mm et d'un tapis de danse rapporté. Ce plancher présentera naturellement un indice de réduction de bruits d'impacts d'au moins  $\Delta L_w > 25\text{dB}$ .

#### **4.12.4.DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE**

L'entreprise devra fournir à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre d'exécution pour approbation les éléments descriptifs suivants :

- Tous documents ayant trait au respect des contraintes acoustiques.
- Les plans et détails d'exécution, ainsi que les raccordements avec les autres corps d'état.
- Fiches techniques des matériaux proposés.
- Principes et détails de mise en œuvre
- Rapports d'essais justifiant les indices de réduction de bruits d'impacts des sous couches proposées

## 4.13. PEINTURE

### 4.13.1. PRECAUTIONS DE MISE EN ŒUVRE

Le titulaire du présent corps d'état prendra garde à ne pas peindre des éléments acoustiques absorbants du type laine minérale ou voiles de verre non tissés des habillages en plâtre perforés du projet ce qui aura pour conséquence la dégradation de leurs caractéristiques acoustiques.

Les plaques de plâtre perforées seront livrées sans voile de verre en face arrière. La couche de peinture pourra se faire au pistolet, avec finition au rouleau et pinceau pour les champs des trous. Après mise en œuvre, seule une finition au rouleau pourrait être admise avec le plus grand soin.

Les joints souples résilients installés entre les rails métalliques et éléments de plancher, comme les joints souples installés en périphérie des faux plafonds étanches suspendus ou en périphérie des éléments menuisés vitrés, blocs portes etc. devront conserver leur propriétés acoustique et ne seront pas mis en peinture.

L'entreprise devra fournir et pose de tous les éléments de protection nécessaires.

### 4.13.2. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'entreprise devra fournir à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre d'exécution pour approbation les éléments descriptifs suivants :

- Tous les documents relatifs au respect des contraintes acoustiques
- Plans, coupes et détails d'exécution et de coordination avec les autres corps d'état
- Éléments de protection des ouvrages envisagés

## 4.14. ÉLECTRICITÉ CFO

### 4.14.1. APPAREILS

Tous les appareils générateurs de vibrations et / ou équipements intégrant des sources génératrices de vibrations pouvant engendrer des vibrations, doivent être posés sur plots antivibratoires, dimensionnés en fonction de leur poids. Ces plots doivent apporter une efficacité d'amortissement des vibrations d'au moins 95 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.

Ces équipements doivent également être désolidarisés des parois verticales par interposition de matériaux résilients.

En aucun cas, leur implantation ne doit affaiblir les caractéristiques d'isolement acoustique des parois supports (les niches... sont donc à proscrire).

Les plots élastiques sous les équipements doivent être de type ponctuel, ils doivent être caractérisés par une déflexion sous charge supérieure à 10mm.

### 4.14.2. CHEMINS DE CABLES - TRAVERSEES DE PAROIS

L'attention de l'Entreprise est attirée sur le fait que les passages de câbles doivent permettre l'obtention des isolements acoustiques requis entre locaux. Les traversées des câbles dans les parois des locaux sensibles, doivent être traitées en utilisant par exemple des fourreaux élastiques souples en néoprène, type ARMAFLEX ou équivalent, ligaturés pour enserrer la câblerie avant rebouchage au plâtre ou ciment, selon paroi traversée. Le propos ici est de réaliser des traversées de parois aussi bien verticales qu'horizontale, étanches. Les détails et matériaux employés seront prévus en conséquence.

Si des contraintes "coupe-feu" sont requise au droit des traversées de câbles, on réalisera des calfeutrements adaptés avec le même principe mais en utilisant un manchon en laine de roche.

Les chemins de câbles seront interrompus de part et d'autre des parois quelle que soit leur nature, y compris dalles et planchers. Dans tous les cas, l'interruption des chemins de câbles doit se faire en assurant les continuités de conductions électriques nécessaires : tresse de conduction souple... Les tuyaux cannelés ou équivalent pour passage de câbles au

travers de parois, voile, cloison... sont totalement proscrits dès lors que des performances acoustiques d'isolement sont demandées entre locaux ou sur circulations.

Les niveaux maxima de bruit de fond imposés dans la Notice Acoustique Générale devront être respectés tous équipements en fonctionnement. Les appareils d'éclairage doivent en plus respecter les règles ci-après.

#### **4.14.3.TRAITEMENT DES BRUITS AERIENS**

Tous les équipements, appareils d'éclairage doivent respecter les contraintes acoustiques indiquées dans la notice acoustique générale. Il est rappelé aux Entreprises que les contraintes exprimées en termes de limite de bruit ambiant sont fixées toutes sources confondues (éclairage, climatisation...).

A ce titre, in situ et compte tenu de l'émergence tonale marquée de ce type d'appareils (50 Hz et ses harmoniques), il convient :

D'une part, de vérifier que tous les appareils d'éclairage retenus, quel que soit leur type et leur alimentation (fluorescent, halogène, etc.) vérifient un niveau de pression acoustique mesuré à 1 mètre sous n'importe quel angle inférieur d'au moins 10dB(A) à la valeur fixée en matière de limite de bruit ambiant lorsque tous les appareils d'un même local sont en fonctionnement.

Et d'autre part, de vérifier que la valeur mesurée à 1 mètre de l'appareil dans une quelconque bande de tiers d'octave (pour celles centrées sur les fréquences centrales normalisées allant de 25 à 5000Hz) ne soit pas supérieure de plus de 5dB en regard des bandes de tiers d'octave immédiatement adjacentes.

#### **4.14.4.TRAITEMENT DES VIBRATIONS**

Les ballasts des appareils d'éclairages seront fixés aux parois supports par l'intermédiaire de rondelles élastiques.

On pourra également utiliser des systèmes électroniques déportés (ballasts...) fixés par rondelles élastiques sur des parois lourdes (béton ou maçonneries).

Dans tous les cas, les habillages formant la finition des appareils d'éclairage seront amortis par une feuille de matériau viscoélastique autocollante d'environ 1mm d'épaisseur (AMORTSON BI M1 des Ets ENAC ou équivalent).

En tout état de cause le titulaire doit apporter la preuve métrologique que les appareils qu'il se propose d'installer respectent les valeurs fixées ci avant.

#### **4.14.5.IMPLANTATION DES APPAREILLAGES**

En aucun cas des prises, interrupteurs, boîtiers... (et plus généralement tous autres appareillages posés au titre du présent lot) ne doivent être installés dos à dos dans un voile, une cloison séparative ou dans un complexe maçonnerie (ou voile) + doublage. Une distance de 30cm au moins prise en bords extérieurs des appareillages doit être respectée dans toutes les directions et pour toutes les localisations dans les cas des cloisonnements secs en plaques de plâtre sur ossatures. Les rebouchages au droit des fixations doivent faire l'objet de schémas d'exécution précis, ainsi que les décaissés éventuels dans les cloisons plafonds et doublages.

#### **4.14.6.TRAITEMENTS DES LOCAUX TECHNIQUES**

Il est rappelé au titulaire qu'il doit veiller au respect des limites fixées en terme de niveaux de pression acoustique maxima dans les locaux techniques (en terme de  $L_p$  en dB(A) et/ou de courbe NR). Les titulaires devront prévoir à leur charge les traitements requis afin de tenir le critère fixé en terme de niveau de bruit dans le local technique en question (cf. Notice Acoustique Générale). A ce titre, le titulaire doit se coordonner avec les corps d'états doublages / Gros œuvre... pour la mise en œuvre de l'ensemble des traitements acoustiques des locaux techniques (plafonds, parois, sols, trappes...)

#### **4.14.7.VENTILATION DES LOCAUX TECHNIQUES**

En ce qui concerne la ventilation des locaux électriques (tous cas), l'Entreprise se coordonnera avec l'Entreprise de climatisation pour lui fournir les niveaux de puissance acoustique des équipements et matériels qu'elle installe afin qu'elle puisse les intégrer pour dimensionner acoustiquement ses réseaux de façon à respecter les contraintes acoustiques retenues à l'extérieur des bâtiments, en particulier. Les traitements des prises et rejets d'air seront à la charge du corps d'état "CVC" lorsque de type dynamique.

Dans le cas de ventilations (prises et rejets d'air) statiques, le titulaire du présent corps d'état doit dimensionnement, fourniture et pose de systèmes atténuateur des niveaux de bruits aériens de type grilles pare pluie à ventelles, silencieux à baffles parallèles sur les entrées et sorties d'air des locaux concernés de façon à respecter les contraintes acoustiques retenues à l'extérieur des bâtiments en particulier.

#### **4.14.8. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE**

L'entreprise devra fournir à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre d'exécution pour approbation les éléments descriptifs suivants :

- Tous documents ayant trait au respect des contraintes acoustiques.
- Les plans et détails d'exécution, ainsi que les raccordements avec les autres corps d'état.
- Spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires des matériels choisis: marque, type, niveau de puissance acoustique, vitesse de rotation, poids et nombre d'appuis.
- Notes de calcul de tous les systèmes antivibratoires faisant intervenir en particulier les descentes de charges sur chaque appui.
- Notes de calcul relatives aux prises et rejets d'air des locaux techniques justifiant les dispositions prises pour le respect des émergences sonores vis à vis des impositions en matière de protection de l'environnement.

### **4.15. ÉLECTRICITÉ CFA**

#### **4.15.1. APPAREILS**

Tous les appareils générateurs de vibrations et / ou équipements intégrant des sources génératrices de vibrations pouvant engendrer des vibrations, doivent être posés sur plots antivibratoires, dimensionnés en fonction de leur poids. Ces plots doivent apporter une efficacité d'amortissement des vibrations d'au moins 95 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.

Ces équipements doivent également être désolidarisés des parois verticales par interposition de matériaux résilients.

En aucun cas, leur implantation ne doit affaiblir les caractéristiques d'isolement acoustique des parois supports (les niches... sont donc à proscrire).

Les plots élastiques sous les équipements doivent être de type ponctuel, ils doivent être caractérisés par une déflexion sous charge supérieure à 10mm.

#### **4.15.2. CHEMINS DE CABLES - TRAVERSEES DE PAROIS**

L'attention de l'Entreprise est attirée sur le fait que les passages de câbles doivent permettre l'obtention des isollements acoustiques requis entre locaux. Les traversées des câbles dans les parois des locaux sensibles, doivent être traitées en utilisant par exemple des fourreaux élastiques souples en néoprène, type ARMAFLEX ou équivalent, ligaturés pour enserrer la câblerie avant rebouchage au plâtre ou ciment, selon paroi traversée. Le propos ici est de réaliser des traversées de parois aussi bien verticales qu'horizontale, étanches. Les détails et matériaux employés seront prévus en conséquence.

Si des contraintes "coupe-feu" sont requise au droit des traversées de câbles, on réalisera des calfeutrements adaptés avec le même principe mais en utilisant un manchon en laine de roche.

Les chemins de câbles seront interrompus de part et d'autre des parois quelle que soit leur nature, y compris dalles et planchers. Dans tous les cas, l'interruption des chemins de câbles doit se faire en assurant les continuités de conductions électriques nécessaires : tresse de conduction souple... Les tuyaux cannelés ou équivalent pour passage de câbles au travers de parois, voile, cloison... sont totalement proscrits dès lors que des performances acoustiques d'isolement sont demandées entre locaux ou sur circulations.

Les niveaux maxima de bruit de fond imposés dans la Notice Acoustique Générale devront être respectés tous équipements en fonctionnement. Les appareils d'éclairage doivent en plus respecter les règles ci-après.

#### **4.15.3. TRAITEMENT DES BRUITS AERIENS**

Tous les équipements, appareils d'éclairage doivent respecter les contraintes acoustiques indiquées dans la notice acoustique générale. Il est rappelé aux Entreprises que les contraintes exprimées en termes de limite de bruit ambiant sont fixées toutes sources confondues (éclairage, climatisation...).

A ce titre, in situ et compte tenu de l'émergence tonale marquée de ce type d'appareils (50 Hz et ses harmoniques), il convient :

D'une part, de vérifier que tous les appareils d'éclairage retenus, quel que soit leur type et leur alimentation (fluorescent, halogène, etc.) vérifient un niveau de pression acoustique mesuré à 1 mètre sous n'importe quel angle inférieur d'au moins 10dB(A) à la valeur fixée en matière de limite de bruit ambiant lorsque tous les appareils d'un même local sont en fonctionnement.

Et d'autre part, de vérifier que la valeur mesurée à 1 mètre de l'appareil dans une quelconque bande de tiers d'octave (pour celles centrées sur les fréquences centrales normalisées allant de 25 à 5000Hz) ne soit pas supérieure de plus de 5dB en regard des bandes de tiers d'octave immédiatement adjacentes.

#### **4.15.4.TRAITEMENT DES VIBRATIONS**

Les ballasts des appareils d'éclairages seront fixés aux parois supports par l'intermédiaire de rondelles élastiques. On pourra également utiliser des systèmes électroniques déportés (ballasts...) fixés par rondelles élastiques sur des parois lourdes (béton ou maçonneries).

Dans tous les cas, les habillages formant la finition des appareils d'éclairage seront amortis par une feuille de matériau viscoélastique autocollante d'environ 1mm d'épaisseur (AMORTSON BI M1 des Ets ENAC ou équivalent).

En tout état de cause le titulaire doit apporter la preuve métrologique que les appareils qu'il se propose d'installer respectent les valeurs fixées ci avant.

#### **4.15.5.IMPLANTATION DES APPAREILLAGES**

En aucun cas des prises, interrupteurs, boîtiers... (et plus généralement tous autres appareillages posés au titre du présent lot) ne doivent être installés dos à dos dans un voile, une cloison séparative ou dans un complexe maçonnerie (ou voile) + doublage. Une distance de 30cm au moins prise en bords extérieurs des appareillages doit être respectée dans toutes les directions et pour toutes les localisations dans les cas des cloisonnements secs en plaques de plâtre sur ossatures. Les rebouchages au droit des fixations doivent faire l'objet de schémas d'exécution précis, ainsi que les décaissés éventuels dans les cloisons plafonds et doublages.

#### **4.15.6.TRAITEMENTS DES LOCAUX TECHNIQUES**

Il est rappelé au titulaire qu'il doit veiller au respect des limites fixées en terme de niveaux de pression acoustique maxima dans les locaux techniques (en terme de  $L_p$  en dB(A) et/ou de courbe NR). Les titulaires devront prévoir à leur charge les traitements requis afin de tenir le critère fixé en terme de niveau de bruit dans le local technique en question (cf. Notice Acoustique Générale). A ce titre, le titulaire doit se coordonner avec les corps d'états doublages / Gros œuvre... pour la mise en œuvre de l'ensemble des traitements acoustiques des locaux techniques (plafonds, parois, sols, trappes...)

#### **4.15.7.VENTILATION DES LOCAUX TECHNIQUES**

En ce qui concerne la ventilation des locaux électriques (tous cas), l'Entreprise se coordonnera avec l'Entreprise de climatisation pour lui fournir les niveaux de puissance acoustique des équipements et matériels qu'elle installe afin qu'elle puisse les intégrer pour dimensionner acoustiquement ses réseaux de façon à respecter les contraintes acoustiques retenues à l'extérieur des bâtiments, en particulier. Les traitements des prises et rejets d'air seront à la charge du corps d'état "CVC" lorsque de type dynamique.

Dans le cas de ventilations (prises et rejets d'air) statiques, le titulaire du présent corps d'état doit dimensionnement, fourniture et pose de systèmes atténuateur des niveaux de bruits aériens de type grilles pare pluie à ventelles, silencieux à baffles parallèles sur les entrées et sorties d'air des locaux concernés de façon à respecter les contraintes acoustiques retenues à l'extérieur des bâtiments en particulier.

#### **4.15.8.DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE**

L'entreprise devra fournir à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre d'exécution pour approbation les éléments descriptifs suivants :

- Tous documents ayant trait au respect des contraintes acoustiques.
- Les plans et détails d'exécution, ainsi que les raccordements avec les autres corps d'état.

### **4.16. CHAUFFAGE**

#### **4.16.1.DESOLIDARISATION DES CONDUITS ET CANALISATIONS**

Toutes les canalisations d'un diamètre inférieur ou égal à 50mm sont fixées par des brides avec interposition d'un matériau résilient. Les matériaux utilisés sont du type Collier élastique de MUPRO ou équivalent (colliers élastiques type Mupro avec Garniture antivibratoire de type DAMMGULAST ou équivalent permettant un gain de 22dB au moins). En tout état de cause, les matériaux employés doivent avoir fait l'objet d'essais acoustiques justifiant une amélioration d'au moins 22dB entre une canalisation fixée rigidement et une canalisation munie du dispositif retenu. Elles sont fixées de préférence sur des parois lourdes. Les coudes brusques et piquages en équerre sont à proscrire.

Les canalisations d'un diamètre supérieur à 50mm seront suspendues à la structure au moyen de suspentes à ressort de type VT de BETRAC ou équivalent lorsqu'elles sont mitoyennes d'un local noble.

Chaque traversée de paroi doit être réalisée dans un fourreau avec interposition d'un matériau résilient du type ARMACELL des Etablissements ARMAFLEX ou équivalent.

Les calfeutrements des trémies correspondantes se font au mortier lourd dans le cas de parois béton ou maçonneries.

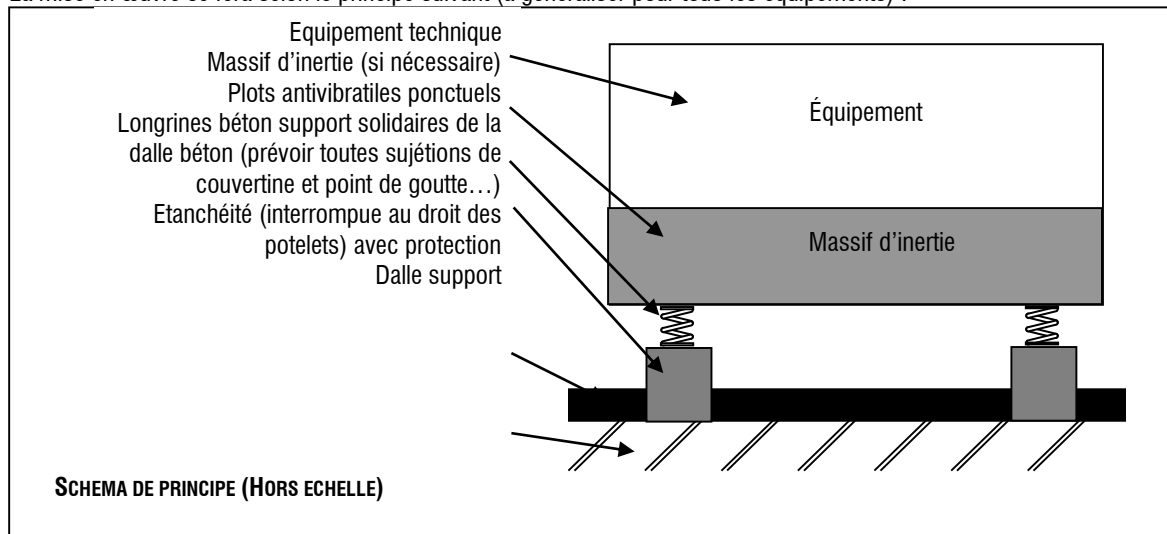
L'Entreprise concernée se coordonnera avec l'Entreprise d'isolation, plâtrerie et cloisons sèches pour les calfeutrements et rebouchages à réaliser dans le cas de traversées de cloisons sèches et doublage. Les trémies sont rebouchées au mortier lourd au droit du franchissement de chaque plancher. Le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

#### **4.16.2.DESOLIDARISATION VIBRATOIRE DES EQUIPEMENTS**

Les pompes doivent être installées sur des plots antivibratoires, dimensionnés en fonction de leur poids et vitesse de rotation. Ces plots doivent apporter une efficacité d'amortissement des vibrations induisant un taux de filtrage d'au moins 98% à la fréquence de rotation la plus basse de l'appareil. En aucun cas, la désolidarisation ne pourra être constituée d'une couche continue de matériau en sous-face du massif ou d'équipement. Les flèches statiques des éléments structurels supports recevant les équipements devront être compatibles pour éviter les résonances parasites, une déflexion maximale inférieure au 1/10ème de la flèche statique sera admise. Tous les raccordements des gaines, câbles et canalisations sur les appareils devront être réalisés par l'intermédiaire de manchettes et raccords souples. Il est primordial que ceux-ci possèdent une flexibilité compatible avec l'efficacité des systèmes suspendus. Les armoires électriques doivent également être posées sur plots antivibratiles ou fixés sur une paroi verticale au moyen de suspentes élastiques dimensionnées pour obtenir une fréquence propre des systèmes suspendus inférieure ou égale à 8Hz. Bien entendu, pour les appareils à faible vitesse de rotation, c'est-à-dire dont la vitesse de rotation est inférieure à 800tr/mn, les éléments de suspension doivent être complétés par des amortisseurs.



La mise en œuvre se fera selon le principe suivant (à généraliser pour tous les équipements) :



#### 4.16.3. TRAVERSEES DES PAROIS ET TRAITEMENTS DES PERCEMENTS :

Les traversées des parois lourdes s'effectuent dans un fourreau élastique. Toutes les réservations doivent être ensuite rebouchées au mortier. Des manchettes souples doivent être prévues sur le parcours des gaines de part et d'autre de la paroi si un grand débattement est nécessaire au fonctionnement des suspentes souples.

Les traversées des parois légères (couvertures, cloisons, plafonds suspendus et des doublages sont traitées de manière à éviter toute solidarisation de cloisons doubles avec interposition d'un matériau élastique type néoprène. Lorsque cela s'avérera nécessaire, un tronçonnage de la gaine avec interposition d'une façon de manchon souple sera réalisé. Les calfeutrements et rebouchages seront soignés. Ils seront réalisés au plâtre ou avec renforcement d'une plaque de plâtre complémentaire préalablement découpée et vissée sur les ossatures support des cloisons. L'étanchéité sera parachevée au mastic.

Tout rebouchage effectué sans respecter les conditions précédentes sera refusé et devra être repris.

Lorsque des canalisations circulent entre deux parements de cloisons ou entre structure et doublage ou faux plafond par exemple, toutes les précautions seront prises afin d'éviter tout contact ou solidarisation des ossatures support des ouvrages.

#### 4.16.4. CALORIFUGEAGE ACOUSTIQUE

Un calorifugeage acoustique doit être prévu autour de toutes les canalisations susceptibles d'être à la source d'un niveau de pression acoustique incompatible avec les critères acoustiques imposés aux locaux qu'elles doivent traverser ou qu'elles longent ou en limite de terrasse ou de propriété. Ce calorifugeage pourra être composé de 50 ou 100 mm de laine minérale haute densité revêtue d'une enveloppe acier de 50 à 100/100<sup>ème</sup> avec mise en place d'un matériau viscoélastique. Le dimensionnement de ces calorifugeages sera déterminé en fonction des équipements définitivement retenus en regard des limites de bruit ambiant admissibles.

#### 4.16.5. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'entreprise fournira à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre d'exécution pour approbation les éléments descriptifs suivants :

- Tous documents ayant trait au respect des contraintes acoustiques.
- Les plans et détails d'exécution, ainsi que les raccordements avec les autres corps d'état.
- Spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires des matériels choisis : marque, type, niveau de puissance acoustique, vitesse de rotation, poids et nombre d'appuis.
- Notes de calcul des systèmes antivibratoires faisant intervenir en particulier les descentes de charges sur chaque appui.
- Notes de calcul détaillées garantissant l'obtention du résultat imposé en matière de niveau de bruit à l'intérieur comme à l'extérieur du bâtiment y compris locaux techniques). Ces notes de calcul doivent impérativement faire intervenir tous les paramètres des circuits: ventilateurs, régénération des pièges à son, des registres de réglage, des boîtes de détente, bouches...
- Procès-verbaux d'essais des niveaux de puissance acoustique régénérés par les terminaux de diffusion d'air
- Procès Verbaux d'essais acoustiques des grilles justifiant des atténuations acoustiques demandées
- Notes de calculs permettant le dimensionnement des pièges à son à installer sur les prises et rejets d'air des locaux machineries

### 4.17. VENTILATION

#### 4.17.1. DESOLIDARISATION DES CONDUITS ET CANALISATIONS

Toutes les canalisations d'un diamètre inférieur ou égal à 50mm sont fixées par des brides avec interposition d'un matériau résilient. Les matériaux utilisés sont du type Collier élastique de MUPRO ou équivalent (colliers élastiques type Mupro avec Garniture antivibratoire de type DAMMGULAST ou équivalent permettant un gain de 22dB au moins). En tout état de cause, les matériaux employés doivent avoir fait l'objet d'essais acoustiques justifiant une amélioration d'au moins 22dB entre une canalisation fixée rigidement et une canalisation munie du dispositif retenu. Elles sont fixées de préférence sur des parois lourdes. Les coudes brusques et piquages en équerre sont à proscrire.

Les canalisations d'un diamètre supérieur à 50mm seront suspendues à la structure au moyen de suspentes à ressort de type VT de BETRAC ou équivalent lorsqu'elles sont mitoyennes d'un local noble.

Chaque traversée de paroi doit être réalisée dans un fourreau avec interposition d'un matériau résilient du type ARMACELL des Etablissements ARMAFLEX ou équivalent.

Les calfeutrements des trémies correspondantes se font au mortier lourd dans le cas de parois béton ou maçonneries.

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

#### 4.17.2. TRAITEMENT DES VIBRATIONS

Les centrales de traitement d'air, les ventilateurs et les pompes doivent être posés sur des plots antivibratoires, dimensionnés en fonction de leur poids et vitesse de rotation. Ces plots doivent apporter une efficacité d'amortissement des vibrations d'au moins 98 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil. En tout état de cause, l'Entreprise doit prévoir un système suspendu équilibré. A ce titre, le titulaire doit justifier de la position du centre de gravité du système suspendu en fournissant des garanties du fabricant. Si de telles garanties ne peuvent être obtenues, la détermination du centre de gravité se fera expérimentalement par suspension en trois points différents ou à défaut par la méthode du rouleau.

En tout état de cause, l'Entreprise doit prévoir un système suspendu équilibré et le système élastique utilisé doit être impérativement de type plots à ressorts. Le système de suspension ne doit, en aucun cas, être constitué d'une couche continue de matériau en sous-face du massif ni de plots élastomères.

Les suspensions utilisées seront du type simple étage et installées sous un châssis métallique répartissant la charge (celui de la machine, si elle en comporte un). Le système utilisé ne doit en aucun cas être constitué d'une couche continue de matériau en sous-face du massif. Ceci induit également que les équipements et leurs plots antivibratoires reposeront sur des structures ancrées rigidement sur les structures des bâtiments ; les supports ne seront PAS posés sur des couches résilientes, genre laine minérale, polystyrène, couche de liège, couche de caoutchouc...

En fonction de leur poids, certains appareils doivent être posés sur un massif d'inertie. Lorsque deux ou plusieurs machines tournantes sont accouplées de manière rigide ou semi-rigide, elles doivent reposer sur un même massif suspendu (ex : moteur et pompe entraînée,...). En tout état de cause, chaque centrale, caisson de ventilation ou pompe doit être posé sur un châssis métallique répartissant la charge.

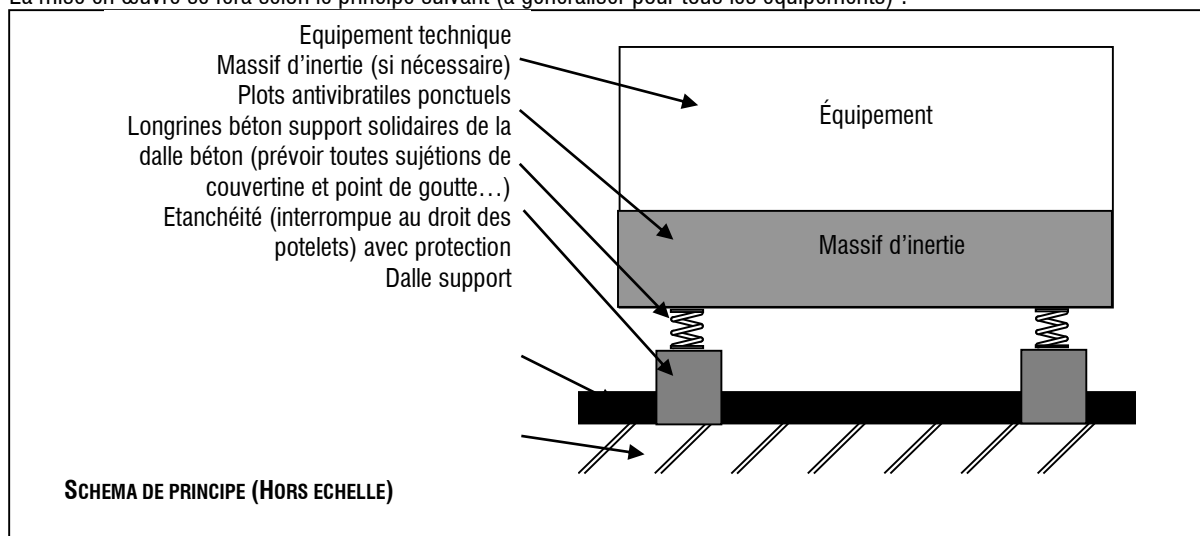
Lorsque des centrales sont livrées avec des plots montés en usine par le constructeur sous les ventilateurs, l'Entreprise doit prendre en compte leurs caractéristiques afin d'éviter des phénomènes de résonances parasites avec les systèmes antivibratoires qu'elle doit installer sous les massifs ou châssis ((celui de la machine, si elle en comporte un).

Elle doit également prendre en compte les flèches statiques des éléments structurels tels que planchers sur lesquels reposent les équipements afin d'éviter les résonances parasites.

Tous les raccordements des gaines, câbles et canalisations sur les appareils doivent être réalisés par l'intermédiaire de manchettes et raccords souples. Il est primordial que ceux-ci possèdent une flexibilité compatible avec l'efficacité des systèmes suspendus.

Les armoires électriques doivent également être posées sur plots antivibratoires néoprène ou équivalent ou fixés sur une paroi verticale au moyen de suspentes élastiques dimensionnées pour obtenir une fréquence propre des systèmes suspendus inférieure ou égale à 15Hz.

La mise en œuvre se fera selon le principe suivant (à généraliser pour tous les équipements) :



#### 4.17.3. TRAITEMENT DES BRUITS AERIENS

Toutes les centrales de traitement d'air seront du type double peau avec isolant 45 à 50mm dans tous les cas où les équipements sont situés en extérieur ou donnant sur l'extérieur.

En local technique, les niveaux sonores fixés devront être respectés impérativement.

En tout état de cause, le niveau de pression acoustique précisé pour les locaux techniques (cf. Notice Acoustique générale) et en limite de propriété ou de terrasses doit être respecté.

L'Entreprise doit prendre connaissance des niveaux de pression acoustique fixés dans les différents locaux techniques du Projet.

D'une manière générale, le capotage des appareils ne permettant pas le respect des niveaux de pression acoustique imposés dans les locaux (ou en limite de propriété ou de terrasse) où ceux-ci sont implantés, est obligatoire et doit être prévu en conséquence.

Lorsque le titulaire doit assurer la ventilation mécanique des locaux techniques des autres corps d'état, il devra installer des silencieux sur toutes les prises et rejets d'air et les faire dimensionner pour respecter les contraintes fixées en extérieur (voir Notice Acoustique Générale partie 3).

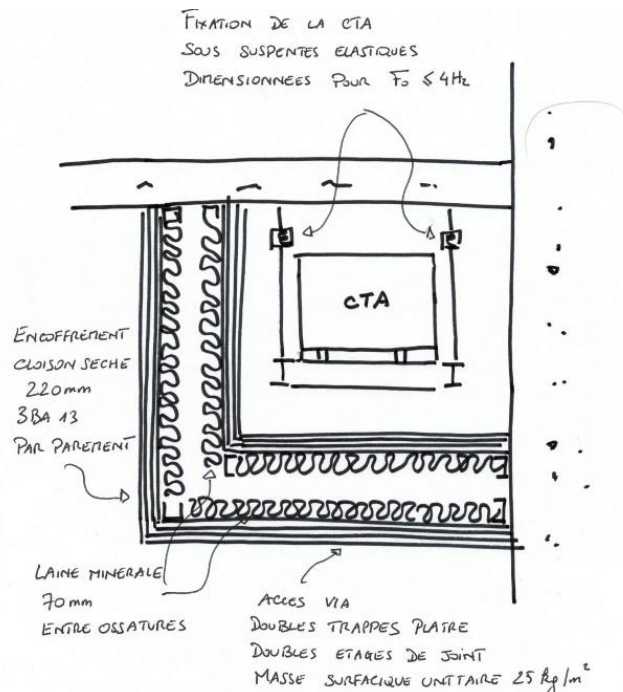
Une coordination importante est à prévoir dans ce domaine, pour chacun des corps d'états techniques dont la ventilation des locaux est prise en charge par le présent lot. Les titulaires des corps d'états techniques devront fournir au titulaire du présent, les données acoustiques nécessaires à la réalisation des notes de calcul de dimensionnement des traitements acoustiques des prises et rejets d'air.

#### 4.17.4. ENCOFFREMENT DE CTA

La CTA sera encoffrée sous un caisson acoustique isolant à affaiblissement d'au moins  $R_w + C$  60dB composé d'une double structure désolidarisée habillée de plâtre. Chaque peau isolante en plâtre trois sera munie de trois couches de plâtre BA13 de 12,5mm. Ces peaux seront strictement indépendantes.

Les fixations solidiennes des ossatures métalliques seront traitées au moyen d'un ensemble de matelas résilients de mousses à cellules fermées de type TAMISOL assurant une étanchéité parfaite vis-à-vis des fixations au droit des parois latérales rigides supports. Des matelas de laine de roche de 70mm seront interposés tous volumes entre les ossatures porteuse rails et montants métalliques à dimensionner en fonction des masses suspendues.

La CTA reposera sur un berceau métallique désolidarisé au moyen d'un ensemble de plots élastiques à ressorts dimensionnés pour un taux de filtrage des vibrations de 98% à la fréquence de rotation la plus basse de l'équipement. Une fréquence propre de désolidarisation de 4Hz sera recherchée.



Aucun point de contact entre la CTA tournante et le caisson isolé ne sera autorisé. Les gaines en amont et en aval de la CTA seront munies de silencieux à baffles ou cylindriques désolidarisés par un ensemble de raccords souples. Les piquages de réseaux aérauliques seront munis de manchettes souples assurant une désolidarisation vibratoire parfaite. Les calfeutrements assurant une désolidarisation vibratoire efficaces seront réalisés par un ensemble de bourrage de laine de roche et résilients élastiques horizontaux et verticaux composés de mousses à cellules fermées de type ARMACELL ou équivalent. Voir schéma de principe ci-dessous – gaines et silencieux aérauliques non représentés.

#### 4.17.5. VITESSES DE SOUFLAGE

Les vitesses de soufflage et de reprise de l'air seront choisies de façon à ce que le niveau de puissance acoustique régénéré par les bouches de distribution terminales soit compatible avec la contrainte en terme de niveau de pression acoustique global en dB(A) ou en terme de courbe NR retenu dans le local considéré ou en prise et rejet sur l'espace extérieur. Bien entendu le choix et le dimensionnement des bouches doit tenir compte du Lw régénéré au passage de l'air. En conséquence, pour tous les cas, le choix des éléments terminaux de soufflage et reprise se fera impérativement en fonction des contraintes acoustique (puissance acoustique Lw en fonction de la fréquence).

#### 4.17.6. PIEGES A SON SUR CTA ET ANTITELEPHONIE

Des silencieux primaires et secondaires doivent être installés au soufflage comme à la reprise des CTA, ventilateurs, armoires, caissons,... et d'une manière générale sur tous les réseaux de ventilation / climatisation. Les silencieux primaires seront situés le plus près possible du ventilateur en prenant garde que la distance ventilateur - silencieux soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent.

L'Entreprise devra prendre en compte les niveaux sonore régénérés par les silencieux aérauliques.

L'entreprise devra procéder à ses propres calculs visant à justifier de l'obtention du résultat acoustique pour la configuration du projet et pour sa propre sélection d'équipements. Les critères de dimensionnement à prendre en compte seront :

- Respect des limites de niveaux sonores à l'intérieur des locaux
- Respect des limites d'émergence sonore au droit des prises et rejets d'air en façade
- Respect des isollements entre locaux isolés et circulation au droit des piquages de réseaux secondaires vers les salles

Les préconisations sont données à titre informatif pour aider l'entreprise dans son dimensionnement d'exécution acoustique des réseaux. Les notes de calculs proposées sont insérées en annexe. Les silencieux à baffles ont été calculés sur la base d'hypothèses de niveaux de puissance sonores fournis par les fournisseurs d'équipements pressentis.

Le tableau ci-dessous résume les dimensions de silencieux aérauliques à baffles ou cylindriques avec ou sans bulbles à mettre en œuvre en amont et en aval des CTA (silencieux primaires et secondaires) et aux traversées de paroi lorsqu'un isolement au bruit aérien est requis (silencieux d'antitéléphonie).

LOCALISATION	SOUFLAGE	REPRISE	REJET EXT	AIR NEUF EXT
<b>RDC</b>				
A la traversée de plancher entre R+1 et RDC	Silencieux isolé double peau acier et laine de roche de longueur 1,5m de type TROX XSA 300-85-2-PF/530x600x2000			
Au droit de la traversée des salles d'ensembles/circulation	Silencieux isolé double peau acier et laine de roche de longueur 1,5m de type TROX XSA 300-85-2-PF/770x400x1500			
Au droit de la traversée de paroi entre salle de formation musicale/Circulation	Silencieux isolé double peau acier et laine de roche de longueur 1m de type TROX CA50/250x1000			
<b>R+1</b>				
En amont et en aval direct de la CTA	Silencieux isolé double peau acier et laine de roche de longueur 1,5m de type TROX XSA 300-85-2-PF/770x400x1500		TROX CB100/630x1000	TROX XSA 300-170-1-PF/470x900x2000
Au droit de la traversée de paroi entre Salle de Danse 1/Circulation	Silencieux isolé double peau acier et laine de roche de longueur 1,5m de type TROX CA50/400x1000			
Au droit de la traversée de paroi en proximité de la grille en façade			TROX XSA 300-75-2-PF/750x1100x2500	
Au droit de la traversée de paroi en proximité de la grille en façade				TROX XSA 100-55-5-PF/775x600x1500

#### 4.17.7. TERMINAUX DE SOUFLAGE

Les niveaux de puissance acoustique régénérés au passage du fluide dans les terminaux de soufflage et reprise de ventilation sont devront être conformes aux critères acoustiques visés.

L'entreprise procédera à tous les réglages d'ordre courant et spécifiques utiles à l'obtention du résultat de niveau de bruit ambiant.

Les terminaux ci-dessous sont proposés à titre informatif. Les marques, modèles et dimensions .. seront validées par note de calcul acoustique justificative.

##### **Salles de danse :**

Soufflages par un ensemble de buses orientables HALTON APL/N-200, 7 unités par salle.

Raccordement de buses sur gaine primaire diamètre 400 par flexible double peau type Phoniflex

Grille de reprise AGC-200x100 x 7 unités, raccordement sur caissons ou sur gaine cylindrique diamètre 400 par flexible double peau type Phoniflex



##### **Salles d'ensemble :**

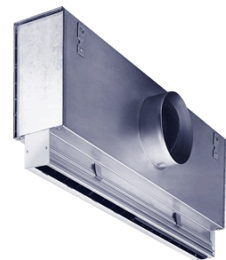
Terminaux de soufflage et reprise à fente de type

TROX VSD 50-2 – Ø 158 – 175 m³/h/ml longueur 5 x 1 mètre

##### **Salles de formation musicale :**

Salles de Formation Musicale : Terminaux de soufflage et reprise à fente de type

TROX VSD 50-1- Ø 123 – 80 m³/h/ml longueur 5 x 1 mètre



#### 4.17.8. GRILLES PRISES ET REJET D'AIR

Les profilés utilisés pour la réalisation des grilles de prises et rejets d'air extérieurs doivent autoriser le respect de la contrainte portant sur le niveau de bruit admissible à l'extérieur, conjointement avec les silencieux prévus.

La mise en œuvre doit respecter les contraintes esthétiques en matière de raccordement sur les éléments de façade et assurer une parfaite étanchéité en périphérie (liaison gros œuvre).

La mise en œuvre de ces grilles doit respecter les contraintes esthétiques en matière de raccordement sur les éléments de façade et assurer une parfaite étanchéité en périphérie (liaison gros œuvre et corps d'état serrurerie).

Le titulaire du corps d'état CVC fournira aux autres intervenants concernés (GO, serrurerie) les dimensions des réservations adaptées.

Enfin les grilles retenues, les profilés utilisés pour la réalisation des grilles de prises et rejets d'air extérieurs doivent autoriser le respect de la contrainte portant sur le niveau de bruit admissible à l'extérieur. A ce titre, aucune grille ne pourra être validée sans prise en compte des niveaux de bruit générés à l'extérieur, et donc, sans prise en compte de l'ensemble des traitements acoustiques des prises, rejets, équipements techniques. Les choix proposés par l'entreprise au titre de ses études d'EXE seront soumis à l'approbation de la maîtrise d'œuvre.

Par ailleurs, si nécessaire, elles doivent assurer une atténuation acoustique par bandes d'octaves vérifiant au moins les valeurs suivantes à confirmer par notes de calcul acoustique fournie par l'entreprise en phase EXE.

A titre informatif, les prises et rejets d'air des CTA pourront être assurées par un ensemble de grille pare pluie et acoustique à simple ou double déflexion de type TROX NL/ NLH de dimensions 1050x800 pour une vitesse de fluide limitée à 1,7m/s.



#### **4.17.9. GAINES DE DISTRIBUTION D'AIR**

##### **Suspensions :**

D'une manière générale, toutes les gaines de distribution d'air situées seront maintenues ou fixées par l'intermédiaire de suspentes antivibratoires ou avec interposition d'un matériau élastique d'au moins 5 mm d'épaisseur.

Toutes les gaines de distribution d'air installées dans un local technique (lorsque mitoyen d'un local sensible noble seront impérativement maintenues par l'intermédiaire de suspentes antivibratoires à ressort dimensionnés pour respecter une fréquence propre de 6Hz au maximum, notes de calcul à l'appui.

##### **Anti-téléphonie :**

Les réseaux de gaines doivent permettre le respect des isolements acoustiques retenus entre les différents locaux. A ce titre, tous les dispositifs "anti-téléphoniques" sont dus à ce corps d'état pour les réseaux de ce corps d'état (silencieux, coudés et gaines traitées...). Ces traitements anti-téléphonie s'appliquent de même à tous les réseaux de désenfumages concernés qu'ils soient statiques ou dynamiques.

Dans les deux cas les traitements anti-téléphoniques sont dus au titre du présent lot.

Les principes des traitements anti-téléphoniques sont aussi à appliquer dans le cas de mise en communication d'un local avec l'extérieur. Dans ce cas, c'est l'isolement du local vis-à-vis de l'extérieur qu'il convient de respecter ou la contrainte de limite de bruit en limite de propriété s'il y a mise en communication d'un local technique avec l'extérieur.

Nota: pour les calculs d'anti-téléphonie, la règle pour dimensionner les dispositifs à installer est de respecter un isolement supérieur de 10dB(A) au moins suivant ces voies de transmission par rapport au DnT,A exigé entre deux locaux adjacents.

##### **Traitement interne des gaines :**

Si nécessaire au respect des contraintes acoustiques imposées dans la Notice Acoustique générale, des gaines ou portions de gaines pourront nécessiter d'être revêtues intérieurement d'un matériau absorbant destiné à réduire le niveau de pression acoustique présent à l'intérieur de celles-ci. Ce matériau devra avoir préalablement obtenu l'accord du bureau études "fluides" de la Maîtrise d'Œuvre.

##### **Renforcement acoustique des gaines :**

Le passage d'une gaine ne doit pas être à la source d'une dégradation des contraintes acoustiques imposées dans les locaux concernés, qu'il s'agisse de limite de bruit ambiant ou d'isolement acoustique. Les principes suivants devront impérativement être respectés.

Toutes les gaines dans lesquelles règne un niveau de pression acoustique incompatible avec la limite de bruit de fond imposée dans le local traversé seront réalisées ou encoffrées en plaques de plâtre avec interposition de laine minérale.

Toutes les gaines mettant en communication directe deux locaux pour lesquels est demandé un isolement acoustique particulier seront, si nécessaire, renforcées ou encoffrées, si nécessaire sur toute la longueur du local traversé et selon le cas et l'isolement acoustique requis, au moyen d'une coquille de plâtre toilé, de plaques de plâtre ou d'une gaine tôle double peau. Cette sujétion est rigoureusement indispensable afin d'éviter toute réduction d'isolement acoustique par pont phonique en double traversée. Ces prestations sont dues aux frais du titulaire du présent lot.

Toutes les gaines circulant en extérieur en terrasse et dans lesquelles règne un niveau de pression acoustique incompatible avec la limite de bruit de fond imposée en limite de propriété ou en limite de terrasse seront réalisées ou encoffrées avec tôle d'acier enserrant une laine minérale autour de la gaine elle-même (à la charge du présent lot).

### **Traversées des parois et traitement des percements :**

Les traversées des parois lourdes s'effectuent dans un fourreau élastique aux frais du présent lot. Toutes les réservations doivent être ensuite rebouchées au mortier et l'étanchéité parachevée au mastic.

Des manchettes souples doivent être prévues sur le parcours des gaines de part et d'autre de la paroi si un grand débattement est nécessaire au fonctionnement des suspentes souples.

Les traversées des parois légères, couvertures, plafonds et des doublages sont traitées de manière à éviter toute solidarisation de cloisons doubles ou de systèmes masse-ressort-masse avec interposition d'un matériau élastique type manchon néoprène. Lorsque cela s'avérera nécessaire, un tronçonnage de la gaine avec interposition d'une façon de manchon souple sera réalisé. Les calfeutrements et rebouchages seront soignés. Ils seront réalisés au plâtre ou avec renforcement d'une plaque de plâtre complémentaire préalablement découpée et vissée sur les ossatures support des cloisons. L'étanchéité sera parachevée au mastic.

Lorsque des gaines circulent entre deux parements de cloisons ou entre structure et doublage ou faux plafond par exemple, toutes les précautions seront prises afin d'éviter tout contact ou solidarisation des ossatures support des ouvrages, les matériaux et sujétions induites sont dues par le titulaire du présent lot.

La mise en œuvre des rebouchages et calfeutrements doit préserver l'intégrité des éléments élastiques de désolidarisation fournis et posés par les autres intervenants. Le titulaire doit vérifier avant tout rebouchage la présence des fourreaux élastiques de longueur suffisante (5 cm de part et d'autre des parois) autour de toutes gaines et canalisations.

Tout rebouchage effectué sans respecter les conditions précédentes sera refusé et devra être repris.

### **Réglage des débits :**

Les registres de réglage employés seront situés suffisamment en amont des bouches de soufflage et reprises afin d'éviter la perception des bruits créés par l'augmentation de vitesse de l'air à leur passage. Par ailleurs, l'utilisation de dampers est strictement proscrite au niveau des grilles.

## **4.17.10. ETABLISSEMENT DES NOTES DE CALCUL JUSTIFICATIVES**

Aucun plan d'exécution d'Ouvrage ne sera approuvé par la Maîtrise d'Œuvre avant vérification de la note de calcul correspondante (ceci concerne les réseaux et les suspensions des appareils).

Si l'Entreprise retient un calcul électronique (ou informatique) pour les différentes notes demandées, elle doit faire apparaître toutes les hypothèses et formules utilisées in extenso sur un exemple manuel significatif (c'est à dire faisant apparaître tous les éléments singuliers qu'il est possible de rencontrer sur les circuits du projet) afin que la Maîtrise d'Œuvre puisse se prononcer en connaissance de cause.

Un accord préalable du Maître d'Œuvre d'exécution devra avoir été donné sur la méthode utilisée par l'Entreprise avant tout établissement de notes de calcul relatives au projet (y compris pour les notes de calcul relatives à "l'anti-téléphonie").

Tous les spectres concernant les appareillages utilisés pour conduire les calculs, qu'il s'agisse de données des constructeurs évaluées ou mesurées et garanties feront l'objet pour le calcul d'un relèvement de 5 dB par bande d'octave (de 63 à 8000 Hz). Les caractéristiques acoustiques des équipements (grilles bouches etc.) utilisées dans les calculs seront exprimées en terme de niveaux de puissance acoustique par bandes d'octaves résultant de mesures en laboratoire. Dans le cas où ces caractéristiques seraient exprimées de manière globale en terme de Lw NC ou NR, les valeurs utilisées dans la note de calculs reprendront par bande d'octave les valeurs tangentes à la courbe NR, NC correspondante. Les notes de calculs feront impérativement intervenir les niveaux de puissance acoustique régénérés par le passage de l'air pour chacun des éléments constituant le réseau.

La valeur retenue pour le calcul du niveau de pression acoustique dans les locaux prendra en compte la valeur la plus défavorable en matière de durée de réverbération (cas en appliquant la tolérance maximale sur les durées de réverbération y compris coefficients multiplicateurs aux basses fréquences). La réception sera déplacée en plusieurs points et on retiendra le point le plus défavorable du local



#### **4.17.11. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE**

L'entreprise fournira à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre d'exécution pour approbation les éléments descriptifs suivants :

- Tous documents ayant trait au respect des contraintes acoustiques.
- Les plans et détails d'exécution, ainsi que les raccordements avec les autres corps d'état.
- Spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires des matériels choisis : marque, type, niveau de puissance acoustique, vitesse de rotation, poids et nombre d'appuis.
- Notes de calcul des systèmes antivibratoires faisant intervenir en particulier les descentes de charges sur chaque appui.
- Notes de calcul détaillées garantissant l'obtention du résultat imposé en matière de niveau de bruit à l'intérieur comme à l'extérieur du bâtiment y compris locaux techniques). Ces notes de calcul doivent impérativement faire intervenir tous les paramètres des circuits: ventilateurs, régénération des pièges à son, des registres de réglage, des boîtes de détente, bouches...
- Procès-verbaux d'essais des niveaux de puissance acoustique régénérés par les terminaux de diffusion d'air
- Procès Verbaux d'essais acoustiques des grilles justifiant des atténuations acoustiques demandées
- Notes de calculs permettant le dimensionnement des pièges à son à installer sur les prises et rejets d'air des locaux machineries

### **4.18. PLOMBERIE SANITAIRE**

#### **4.18.1.CIRCULATION DES FLUIDES**

Le dimensionnement de ces canalisations doit permettre la limitation des vitesses de circulation à moins de 2,5m/s en toutes localisations.

La pression d'alimentation est limitée à 3 bars.

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

#### **4.18.2.DESOLIDARISATION DES CONDUITS ET CANALISATIONS**

Toutes les canalisations d'un diamètre inférieur ou égal à 50mm sont fixées par des brides avec interposition d'un matériau résilient. Les matériaux utilisés sont du type Collier élastique de MUPRO ou équivalent (colliers élastiques type Mupro avec Garniture antivibratoire de type DAMMGULAST ou équivalent permettant un gain de 22dB au moins). En tout état de cause, les matériaux employés doivent avoir fait l'objet d'essais acoustiques justifiant une amélioration d'au moins 22dB entre une canalisation fixée rigidement et une canalisation munie du dispositif retenu. Elles sont fixées de préférence sur des parois lourdes. Les coudes brusques et piquages en équerre sont à proscrire.

Les canalisations d'un diamètre supérieur à 50mm seront suspendues à la structure au moyen de suspentes à ressort de type VT de BETRAC ou équivalent lorsqu'elles sont mitoyennes d'un local noble.

Chaque traversée de paroi doit être réalisée dans un fourreau avec interposition d'un matériau résilient du type ARMACELL des Etablissements ARMAFLEX ou équivalent.

Les calfeutremments des trémies correspondantes se font au mortier lourd dans le cas de parois béton ou maçonneries.

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

#### **4.18.3.CANALISATIONS: TRAITEMENTS PARTICULIERS**

Les canalisations EP, EV et EU (fonte et PVC) doivent être enserrées dans un "calorifuge acoustique" composé de 50 mm de laine de roche à 50 kg/m<sup>3</sup> protégé par une enveloppe en cloison sèche de type C14 à affaiblissement  $RA \geq 51$ dB genre 140/90. Cette cloison sera une cloison de type CS14 décrite en partie 3 de la présente Notice. (Voir corps d'état Cloison Doublage pour une description de ce système).

Pour les canalisations en PVC, le titulaire doit en plus prévoir de les envelopper préalablement par un viscoélastique de type Gébérît Isol ou équivalent.

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

Dans les cas, où elles sont encloisonnées dans divers éléments de doublages étanches ou dans des trémies réalisées à base de plaques de plâtre, les canalisations sont revêtues d'un matériau type Gébérît ISOL et le vide de ces encloisonnements est garni par un matelas de laine minérale de 50mm toutes surfaces des gaines ou trémies. Ce matériau et ce matelas sont fournis et posé par le titulaire du présent lot.

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

#### **4.18.4.ROBINETTERIE**

La robinetterie des appareils sanitaires qu'ils soient pour éviers, lavabo, lave-mains, baignoire, douche, robinet de réservoir de chasse et autre, seront au minimum A2 suivant le classement Ecoulement, Acoustique, Usure et du groupe 1 suivant le critère d'appréciation de la norme française et européenne NF EN 200. Les équipements mis en œuvre seront donc caractérisés par une valeur Lap mesurée suivant la norme NF EN ISO 38022 inférieure à 20dB(A).

L'obtention de telles performances impose de limiter la pression d'alimentation des réseaux d'eau à 3 bars. Des réducteurs de pression (eux même caractérisés par un Lap inférieur à 20dB(A) seront placés dans des locaux isolés ou dans des encoffrements réalisés par cloisons de type CS10 (voir description ci-avant).

Les robinets de WC sans réservoir de chasse sont à proscrire, les mécanismes sont choisis parmi les plus silencieux. Chaque colonne montante est munie, en tête, d'un dispositif anti bélier oléopneumatique à membrane permettant la limitation de l'onde de choc lors des montées en pression dans les tuyauteries.

#### **4.18.5.DESOLIDARISATION DES APPAREILS SANITAIRES**

Tous les appareils sanitaires doivent être désolidarisés des éléments de cloison ou dalle support par un matériau résilient. En conséquence, les chevilles de fixation des appareils sanitaires sont en caoutchouc à épaulement du type STC de Paulstra ou équivalent

Toutes les fixations seront respectueuses des isolements acoustiques et des règles de limitation des propagations vibratoires.

Des bandes résilientes seront systématiquement interposées entre les supports lourds et les équipements ou leur support.

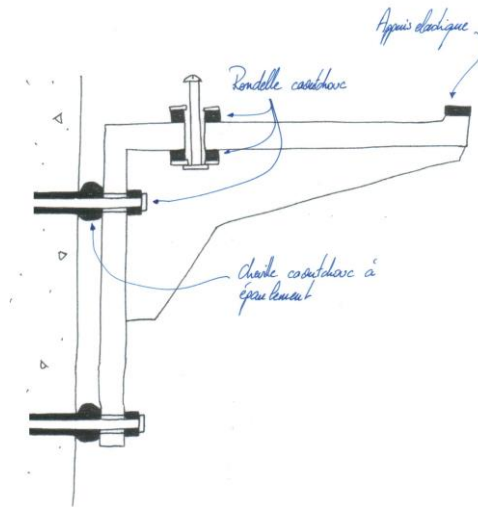
Les carrelages, carreaux de faïence et autres matériaux ne doivent pas être en contact avec ces appareils.

Les interstices ainsi créés sont comblés par un joint à la pompe assurant l'étanchéité.

Dans ce cas où les appareils sanitaires sont fixés sur une chape flottante, cette dernière ne doit pas être percée sur toute son épaisseur.

En ce qui concerne la traversée de celle-ci par des canalisations, l'Entreprise se coordonnera avec l'Entreprise de revêtements de sols durs.

Le schéma de principe ci-dessous sera respecté pour le supportage élastique des éléments sanitaires.



#### 4.18.6. TRAITEMENT DES PERCEMENTS

Le passage des conduits et canalisations dans les parois lourdes doit être réalisé par mise en attente d'un fourreau résilient entre la paroi et l'élément traversant (dû au présent lot).

Toutes les réservations doivent être ensuite rebouchées au mortier et l'étanchéité parachevée au mastic. La mise en œuvre des rebouchages et calfeutremments doit préserver l'intégrité des éléments élastiques de désolidarisation fournis et posés par les autres intervenants.

Le titulaire doit vérifier avant tout rebouchage la présence des fourreaux élastiques de longueur suffisante (5 cm de part et d'autre des parois) autour de toutes gaines et canalisations.

Tout rebouchage effectué sans respecter les conditions précédentes sera refusé et devra être repris.

Le principe de mise en œuvre des matériaux résilients assurant la désolidarisation des sanitaires sera le suivant :

#### 4.18.7. TRAITEMENTS DES LOCAUX TECHNIQUES

Il est rappelé au titulaire qu'il doit veiller au respect des limites fixées en terme de niveaux de pression acoustique maxima dans les locaux techniques (en terme de  $L_p$  en dB(A) et / ou de courbe NR). Il prévoira tous les éléments nécessaire au respect de ces valeurs (capotage, traitements...) lorsque nécessaire.

Les titulaires devront prévoir à leur charge les traitements requis afin de tenir le critère fixé en termes de niveau de bruit dans le local technique en question (cf. Notice Acoustique Générale)

A ce titre, le titulaire doit se coordonner avec les corps d'états doublages / gros œuvre... pour la mise en œuvre de l'ensemble des traitements acoustiques des locaux techniques (plafonds, parois, sols, trappes...) (obligation de moyens).

#### 4.18.8. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'entreprise fournira à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre d'exécution pour approbation les éléments descriptifs suivants :

- Tous documents ayant trait au respect des contraintes acoustiques.
- Les plans et détails d'exécution, ainsi que les raccordements avec les autres corps d'état.
- Spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires des matériels choisis : marque, type, niveau de puissance acoustique, vitesse de rotation, poids et nombre d'appuis.
- Notes de calcul des systèmes antivibratoires faisant intervenir en particulier les descentes de charges sur chaque appui.

- Notes de calcul détaillées garantissant l'obtention du résultat imposé en matière de niveau de bruit à l'intérieur comme à l'extérieur du bâtiment y compris locaux techniques). Ces notes de calcul doivent impérativement faire intervenir tous les paramètres des circuits: ventilateurs, régénération des pièges à son, des registres de réglage, des boîtes de détente, bouches...
- Procès-verbaux d'essais des niveaux de puissance acoustique régénérés par les terminaux de diffusion d'air
- Procès Verbaux d'essais acoustiques des grilles justifiant des atténuations acoustiques demandées
- Notes de calculs permettant le dimensionnement des pièges à son à installer sur les prises et rejets d'air des locaux machineries

## 4.19.ASCENSEUR

### 4.19.1.ESSAIS ACOUSTIQUES

L'ascensoriste devra se conformer aux règles fixées pour la limitation des niveaux sonores à l'intérieur des locaux et à l'extérieur pour la protection de l'environnement, voir plus haut dans ce document.

Il devra à ses frais des essais acoustiques dès lors que la mise en route des équipements sera possible. Avant démarrage de l'opération, le titulaire doit remettre avec son offre un rapport acoustique justifiant d'essais réalisés sur des équipements équivalents.

### 4.19.2.PRECAUTIONS EN MATIERE DE BRUITS AERIENS

#### Locaux mitoyens :

Vis-à-vis des locaux mitoyens aux gaines d'ascenseur : Le niveau de pression acoustique maximum admissible imputable aux seuls ascenseurs est fixé pour toutes les conditions de fonctionnement de l'appareil (départ/arrêt aux différents paliers, freinage, passage etc.).

Les moteurs et autres machineries des ascenseurs seront systématiquement installés sur des voiles non mitoyens de locaux nobles. Les machineries et moteurs seront donc installés sur les voiles opposés au logement : genre voiles communs aux gaines et escalier (ou circulation commune ou palier)

Les voiles des gaines d'ascenseur auront une épaisseur systématique minimale de 18cm y compris autour des renvois et poulies des machineries ascenseurs. Ils recevront un doublage, toutes surfaces, installé côté local noble et qui sera selon:

#### Portes :

Les portes palières et les portes des cabines seront munies de galets de suspension et de guidage munis de garnitures faites d'un matériau élastique. Le bruit de fermeture des portes sera réduit par la pose de joints et tampons en matériau élastique souple. Les portes palières doivent posséder un système de fermeture à au moins deux vitesses avec coupure d'alimentation électrique avant la fin de course afin de garantir un niveau de pression acoustique limité à 50dB(A) à la fermeture ou à l'ouverture des portes mesurées à 2 m face à la porte (à 1,5 mètres du sol) pour la constante de temps "slow" des sonomètres conformément à la norme NFS 31-009.

Ces portes seront caractérisées par un indice d'affaiblissement acoustique pondéré suffisant ( $RA \geq RW + C \geq 14dB$ ), afin d'éviter la propagation par la gaine d'ascenseur des bruits émis à des niveaux différents du bâtiment. Toutes les tôles métalliques seront amorties toutes surfaces au moyen d'un viscoélastique type AMORTSON 5Kg/m<sup>2</sup> des Ets ENAC ou équivalent, si nécessaire.

#### Réservations :

Les réservations pour les passages des câbles, des cabines et contrepoids seront munies d'éléments résilients.

#### Trappes :

Les trappes d'accès seront doubles et comporteront une lame d'air intermédiaire amortie par une laine minérale d'au moins 50 mm d'épaisseur. Celles-ci doivent permettre le respect des contraintes acoustiques en matière d'isolement standardisé aux bruits aériens. En tout état de cause, les trappes employées doivent être caractérisées par un indice d'affaiblissement

acoustique pondéré  $R_A \geq R_w + C$  d'au moins, certifié par le procès-verbal d'essai correspondant. Les trappes pourraient être du type TROX ou équivalent.

#### **Traitement des percements :**

D'une manière générale, le passage des câbles et canalisations dans les parois lourdes doit être réalisé par mise en attente d'un fourreau résilient entre la paroi et l'élément traversant (dû au corps d'état concerné).

Toutes les réservations doivent être ensuite rebouchées au mortier et l'étanchéité parachevée au mastic.

La mise en œuvre des rebouchages et calfeutrements doit préserver l'intégrité des éléments élastiques de désolidarisation fournis et posés par les autres intervenants.

Le titulaire doit vérifier avant tout rebouchage la présence des fourreaux élastiques de longueur suffisante (5 cm de part et d'autre des parois) autour de toutes gaines et canalisations.

Tout rebouchage effectué sans respecter les conditions précédentes sera refusé et devra être repris.

#### **Ventilation des gaines d'ascenseur recevant les moteurs et machinerie :**

Qu'il s'agisse de ventilation mécanique ou naturelle, le titulaire se doit de fournir les silencieux sur les entrées comme sur les sorties d'air permettant le respect des contraintes acoustiques imposées en terme de niveau de pression acoustique à l'extérieur du bâtiment. Il se coordonnera avec le titulaire du corps d'état climatisation / ventilation afin d'établir des notes de calcul communes tant pour le respect du niveau de bruit à l'intérieur des gaines d'ascenseur qu'à l'extérieur du bâtiment.

### **4.19.3.PRECAUTIONS EN MATIERES DE VIBRATIONS**

#### **Fixation des machineries :**

Les machineries, moteurs et système d'entraînement de l'appareil reposeront sur des plots antivibratoires qui apporteront un taux de filtrage des vibrations de 95% minimum pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.

Une condition supplémentaire est une déflexion sous charge des plots de plus de 17mm (si le titulaire ne peut justifier de ses fréquences d'excitation, il choisira impérativement une suspension sur plots à ressorts (calée sur une fréquence de résonance de 4 Hz avec amortisseur- taux d'amortissement 5% de l'amortissement critique).

On veillera à la désolidarisation antivibratoire vis-à-vis de la structure de tous les éléments tels que les armoires, contacteurs, poulies, treuils, renvois...

La machinerie ne sera en aucun cas installée sur un voile mitoyen d'un local noble du projet.

#### **Poulies de renvoi en haut de gaine :**

Les poulies seront fixées sur un châssis métallique reposant sur des corbeaux par l'intermédiaire de plots antivibratoires dimensionnés conformément aux recommandations précédentes. Des butées élastiques anti-dévers et anti-soulèvement doivent être prévues.

#### **Guides – coulisseaux :**

L'attention de l'Entreprise est attirée sur la nécessité d'une parfaite réalisation de l'alignement des guides cabines, afin de réduire les vibrations transmises par voie solidienne à l'ensemble des parois. Bien évidemment, aucune liaison entre guide et socle de la machinerie ne sera admise. Les coulisseaux seront munis de garnitures en Téflon ou matériau équivalent.

#### **Revêtement de sol des cabines :**

Le revêtement de sol des cabines devra être caractérisé par un indice de réduction des niveaux de bruits de choc pondéré  $\Delta L_w$  (delta  $L_w$ ) d'au moins 13dB certifié par le procès verbal d'essai correspondant (revêtement muni d'une sous-couche)

### **Démarrage et arrêt des cabines :**

Les systèmes de régulation de vitesse de tous les ascenseurs devront permettre un arrêt et un départ des cabines respectant les contraintes imposées aux chapitres précédents.

### **Equipements électriques :**

Toutes les armoires de relais et d'alimentations et les équipements électriques générateurs de vibrations (transfos,...) seront montées indépendantes des parois et reposent sur dispositifs antivibratoires dimensionnés pour un taux de filtrage d'au moins 95 % à 50 Hz.

### **4.19.4.DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE**

L'entreprise devra fournir à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre d'exécution pour approbation les éléments descriptifs suivants :

- Tous documents ayant trait au respect des contraintes acoustiques.
- Les plans et détails d'exécution, ainsi que les raccordements avec les autres corps d'état.
- Les caractéristiques acoustiques des machineries en termes de niveau de puissance acoustique par bande d'octave
- Les notes de calculs justifiant du respect du niveau de pression acoustique dans les locaux machineries
- Les notes de calculs de dimensionnement des pièges à son à installer sur les prises et rejets d'air des locaux machineries

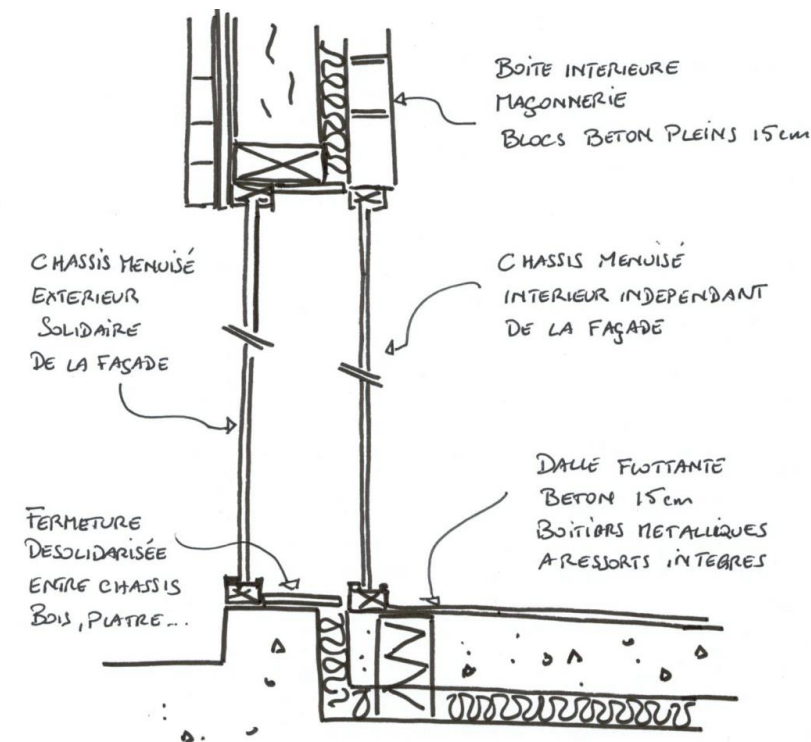
## 5. ANNEXE : SCHEMAS DE PRINCIPES ACOUSTIQUES

Les schémas de principe ci-dessous hors échelle doivent permettre à l'entreprise d'appréhender au plus vite les solutions techniques et principes de finitions retenues s'agissant des critères acoustiques du projet.

En aucun cas ces éléments graphiques ne sauraient se substituer aux plans et détails architecturaux ni aux études d'exécution et plans de détails d'exécution à remettre par les entreprises.

**Sauf schémas spécifiques, ces schémas ne proposent pas de représentation des éléments de correction acoustique intérieure.**

### 5.1. COUPE DE PRINCIPLE SUR DOUBLE CHÂSSIS FAÇADE



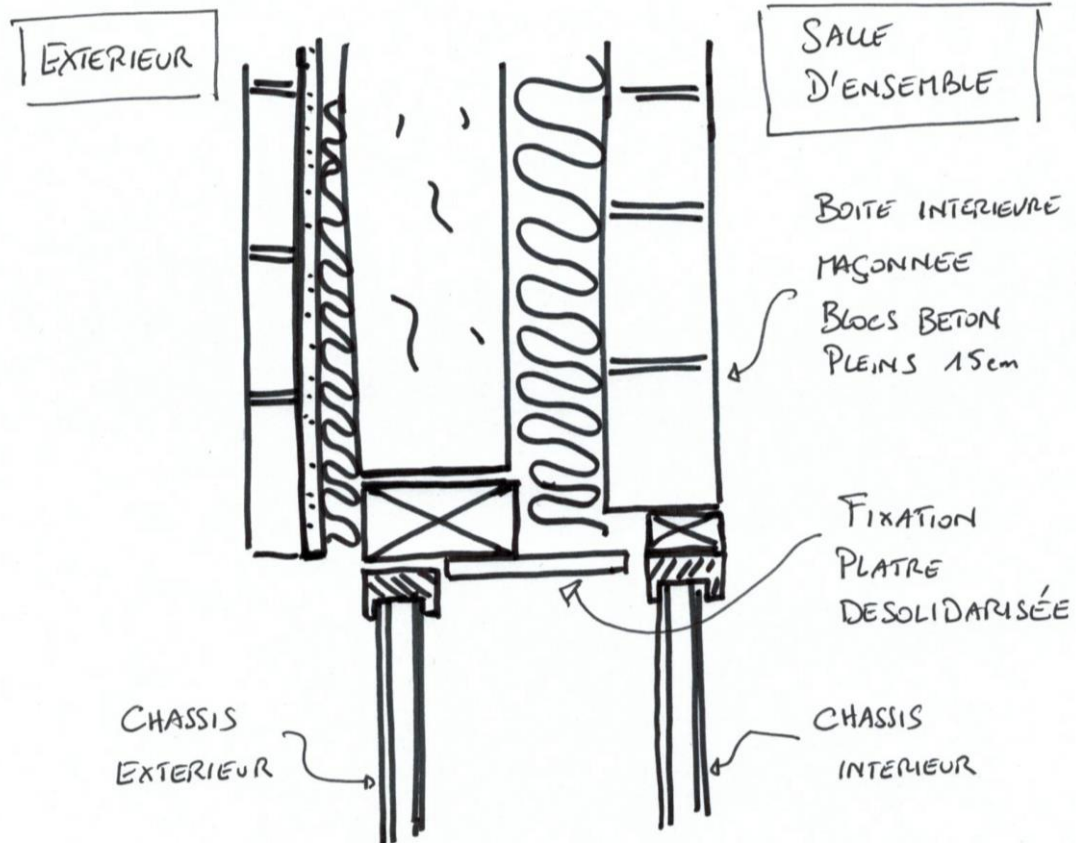
NOTA: ALÈGES NON REPRÉSENTÉES  
PRINCIPE SIMILAIRE SUR BLOCS  
PORTES D'ACCÈS AUX SALLES  
DEPUIS L'EXTÉRIEUR.

51M113  
V. HEDONT

COUPE VERTICALE  
DOUBLE CHASSIS FAÇADE

DETAIL 1  
POLE DANSE VERSAILLES

## 5.2. COUPE DE PRINCIPE SUR HABILLAGES DESOLIDARISES ENTRE CHASSIS



- \* PRINCIPE SIMILAIRE POUR
- DOUBLES CHASSIS SALIES DE FORMATION
  - BLOCS PORTES DOS A DOS .

14/03/14

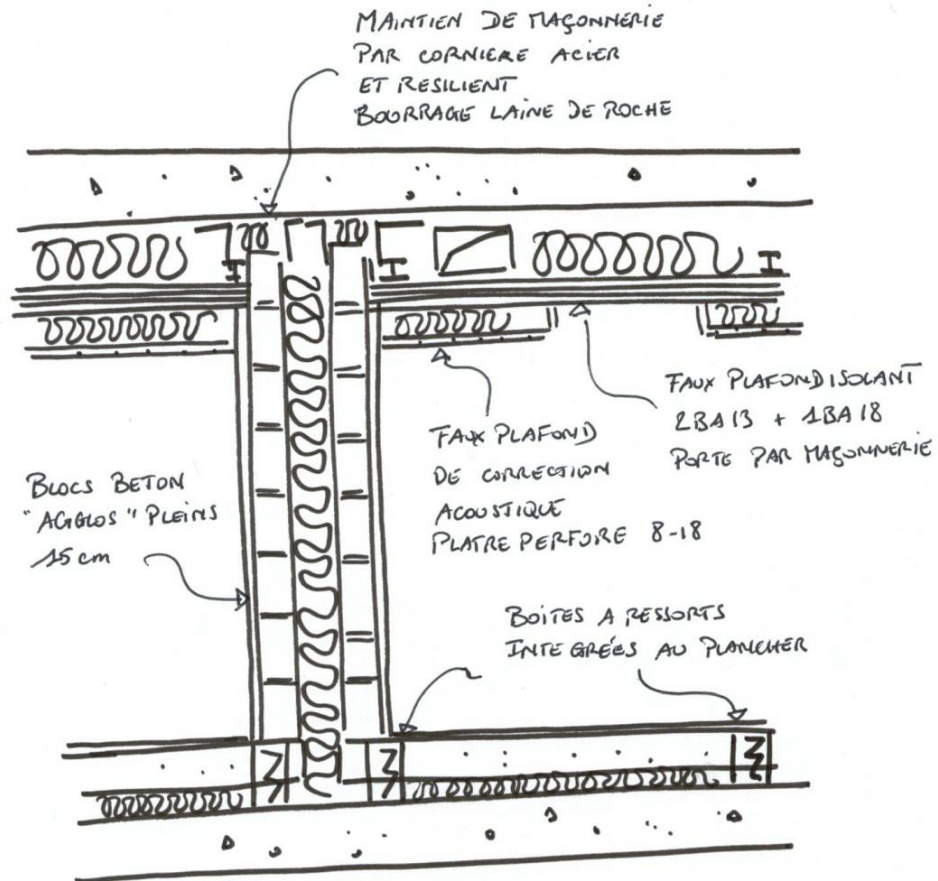
V.HEDONT

COUPE DE PRINCIPE  
HABILLAGE DOUBLE CHASSIS DESOLIDARISE

DETAIL 2  
PUE DANS  
VERSAILLES



### 5.3. COUPE DE PRINCIPE SUR SALLES D'ENSEMBLE

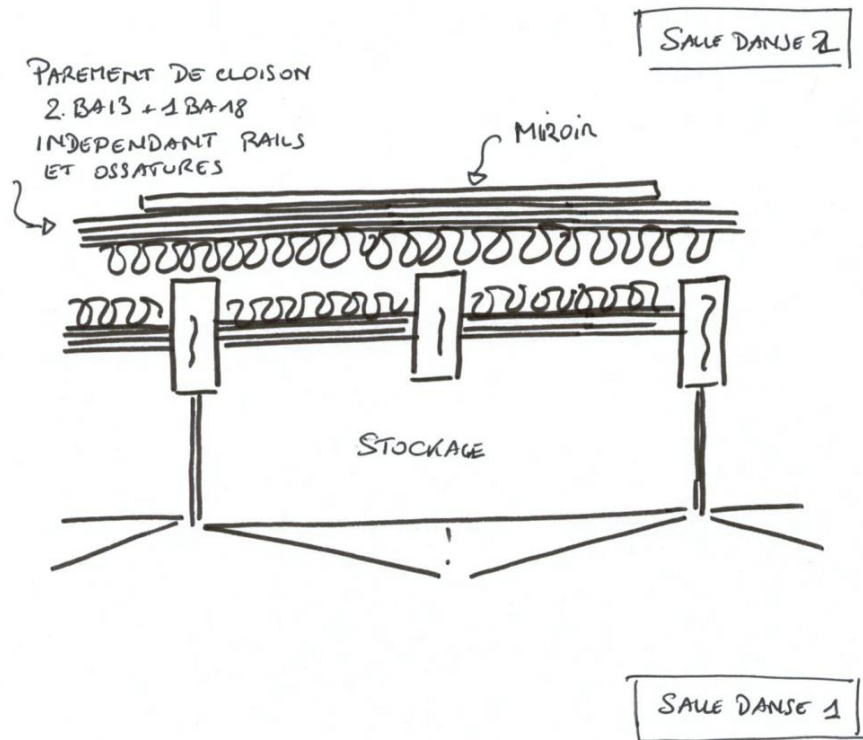


81/1113  
V. HERONT

COUPE VERTICALE  
SALLES D'ENSEMBLE

DETAIL 3  
POLE DANSE VERSAILLES

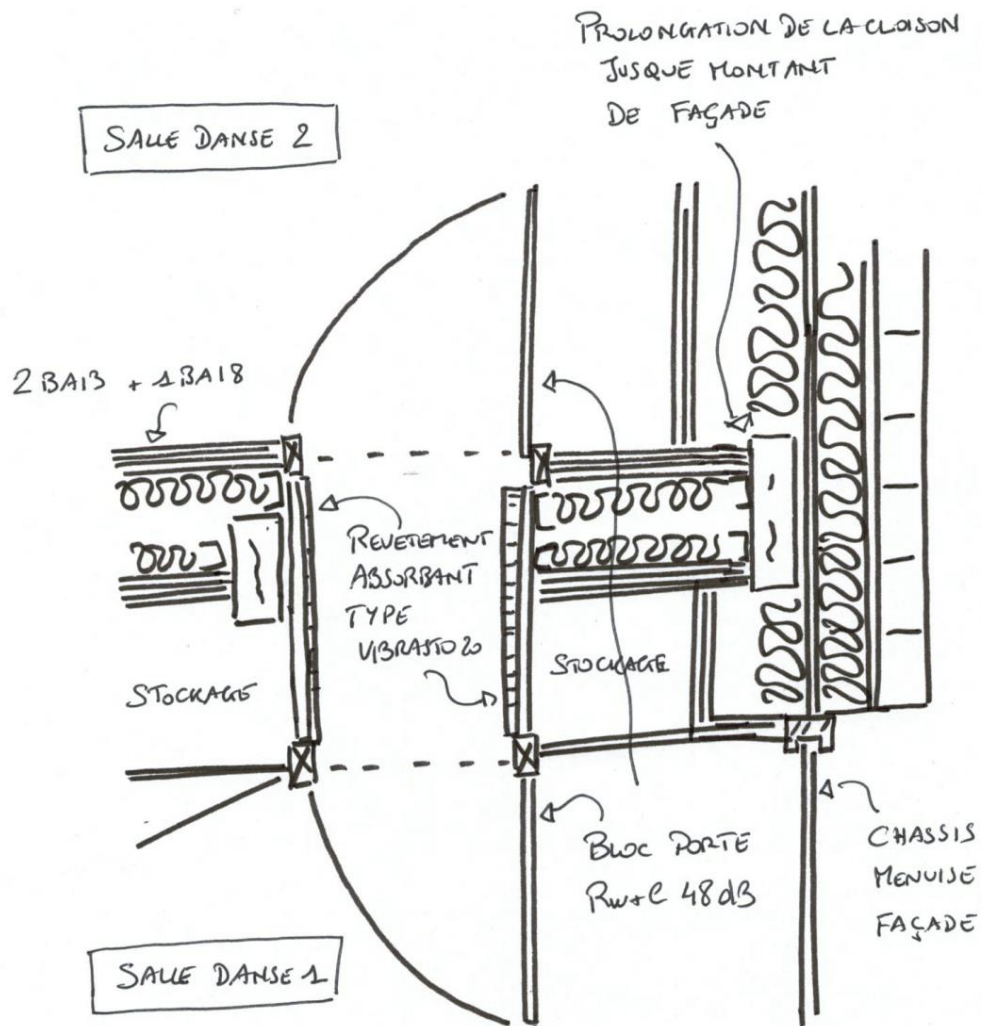
## 5.4. PLAN DE PRINCIPE DE CLOISON SEPARATIVE ENTRE SALLES DE DANSE



12/11/13  
V. HEDONT

COUPE HORIZONTALE  
SEPARATIF ENTRE SALLES DANSE PÔLE DANSE VERSAILLES

### 5.5. PLAN DE PRINCIPE DE SAS ENTRE SALLES DE DANSE



12/11/13

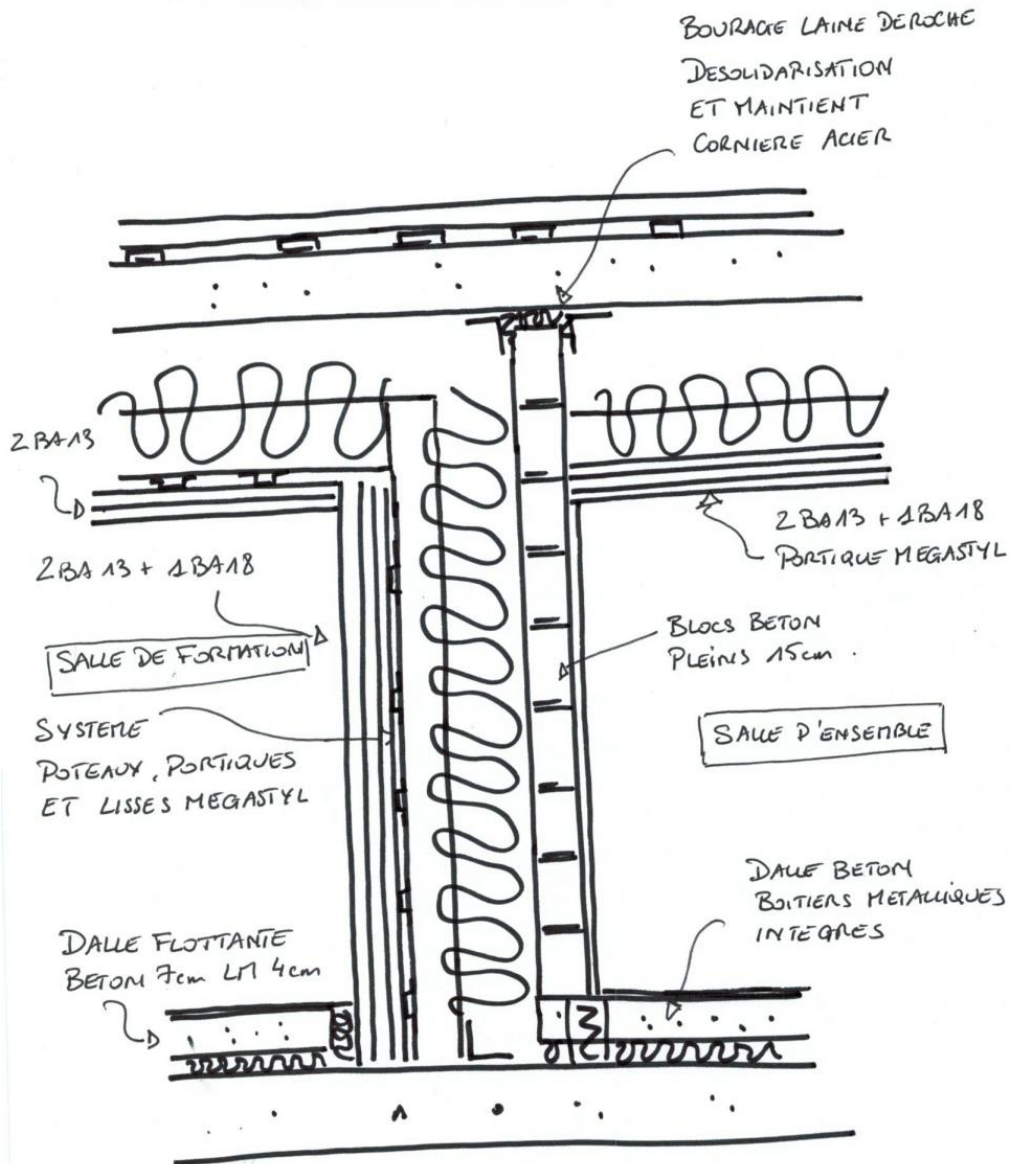
V. HEDONT

COUPE HORIZONTALE  
SAS ET ABOUT DE CLOISON

DETAIL 5  
PÔLE DANSE VERSAILLES

## 5.6. COUPE DE PRINCIPE ENTRE SALLE D'ENSEMBLE ET SALLE DE FORMATION

Rappel : hors représentation d'éléments de correction acoustique intérieure.



13/03/14

V. HEDONT

COUPE PRINCIPALE

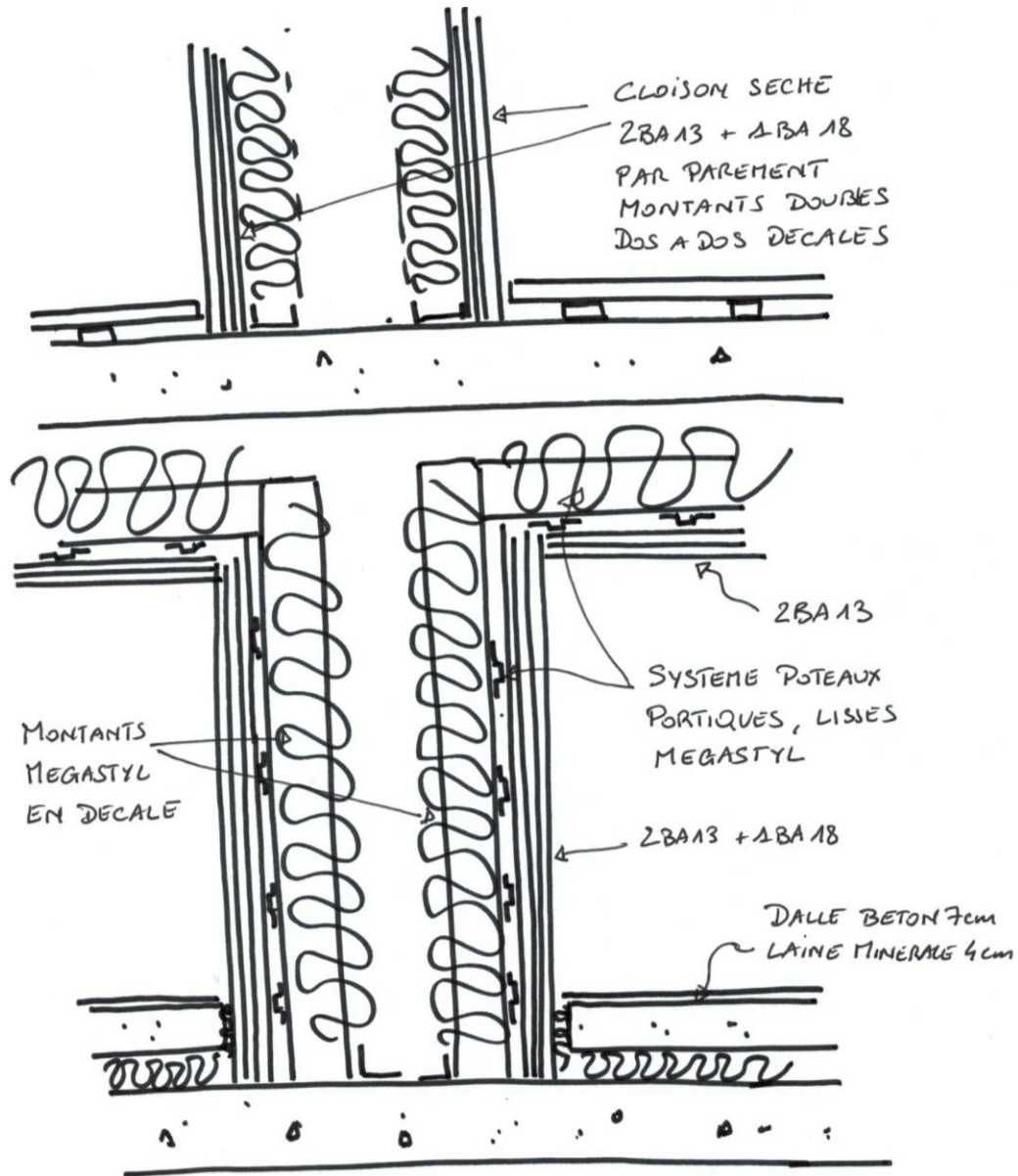
SALLE ENSEMBLE / SALLE FORMATION  
 (HORS CORRECTION ACOUSTIQUE)

DETAIL 6

PÔLE DANSE  
 VERSAILLES

## 5.7. COUPE DE PRINCIPE ENTRE SALLES DE FORMATION

Rappel : hors représentation d'éléments de correction acoustique intérieure.



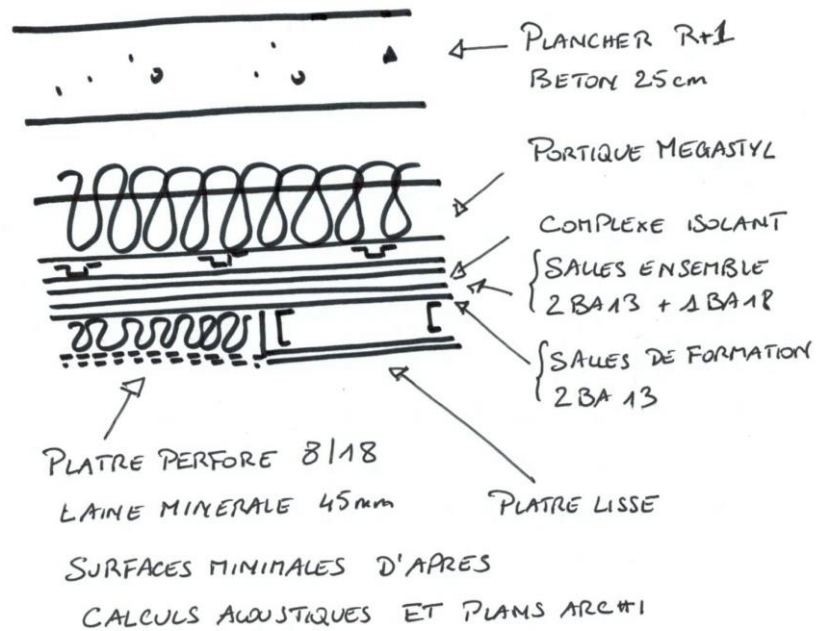
\* CORRECTION ACOUSTIQUE  
PLAQUE PERFORE  
NON REPRESENTÉE

13/03/14  
V. HEDONT

COUPE PRINCIPLE  
SALLES DE FORMATION / SALLES DANSE

DETAIL 7  
POLE DANSE  
VERSAILLES

## 5.8. COUPE DE PRINCIPE SUR FAUX PLAFONDS DES LOCAUX DE RDC



13103114

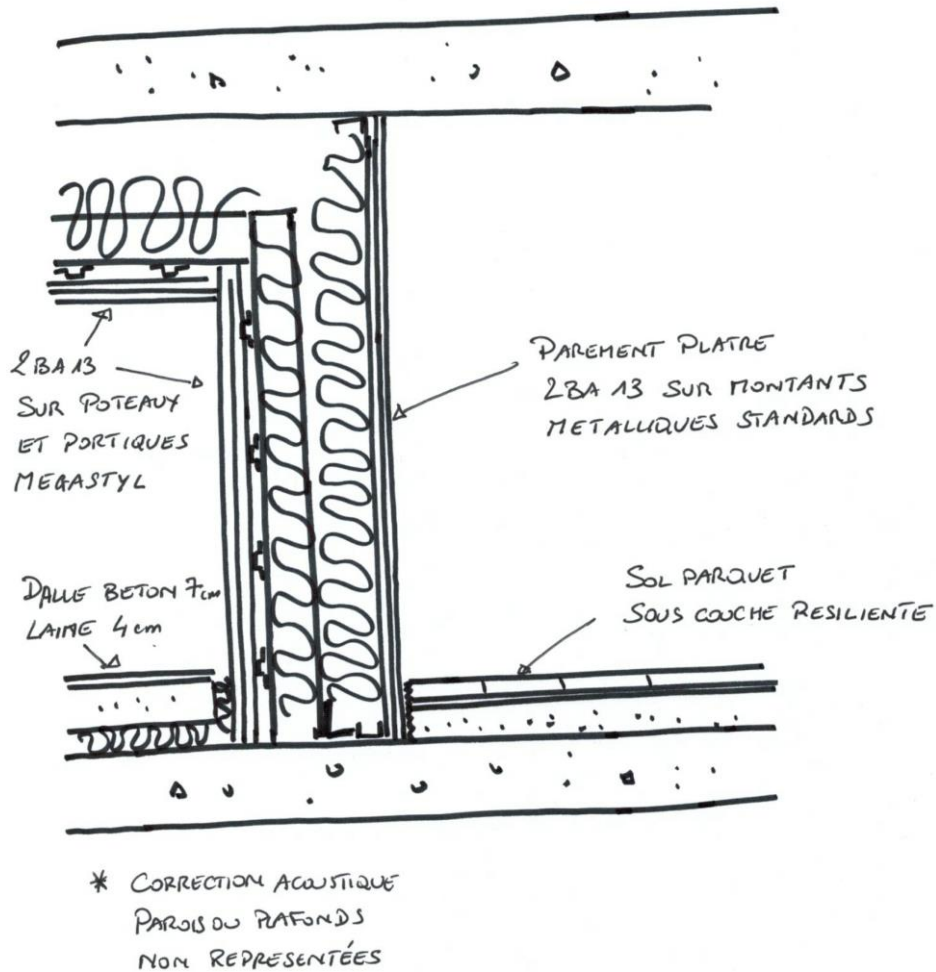
V. HEDONT

COUPE PRINCIPALE  
CORRECTION ACOUSTIQUE  
SOUS PLAFOND

DETAIL 8  
POLE DANSE  
VERSAILLES

## 5.9. COUPE DE PRINCIPE ENTRE SALLES DE FORMATION ET CIRCULATION

Rappel : hors représentation d'éléments de correction acoustique intérieure.



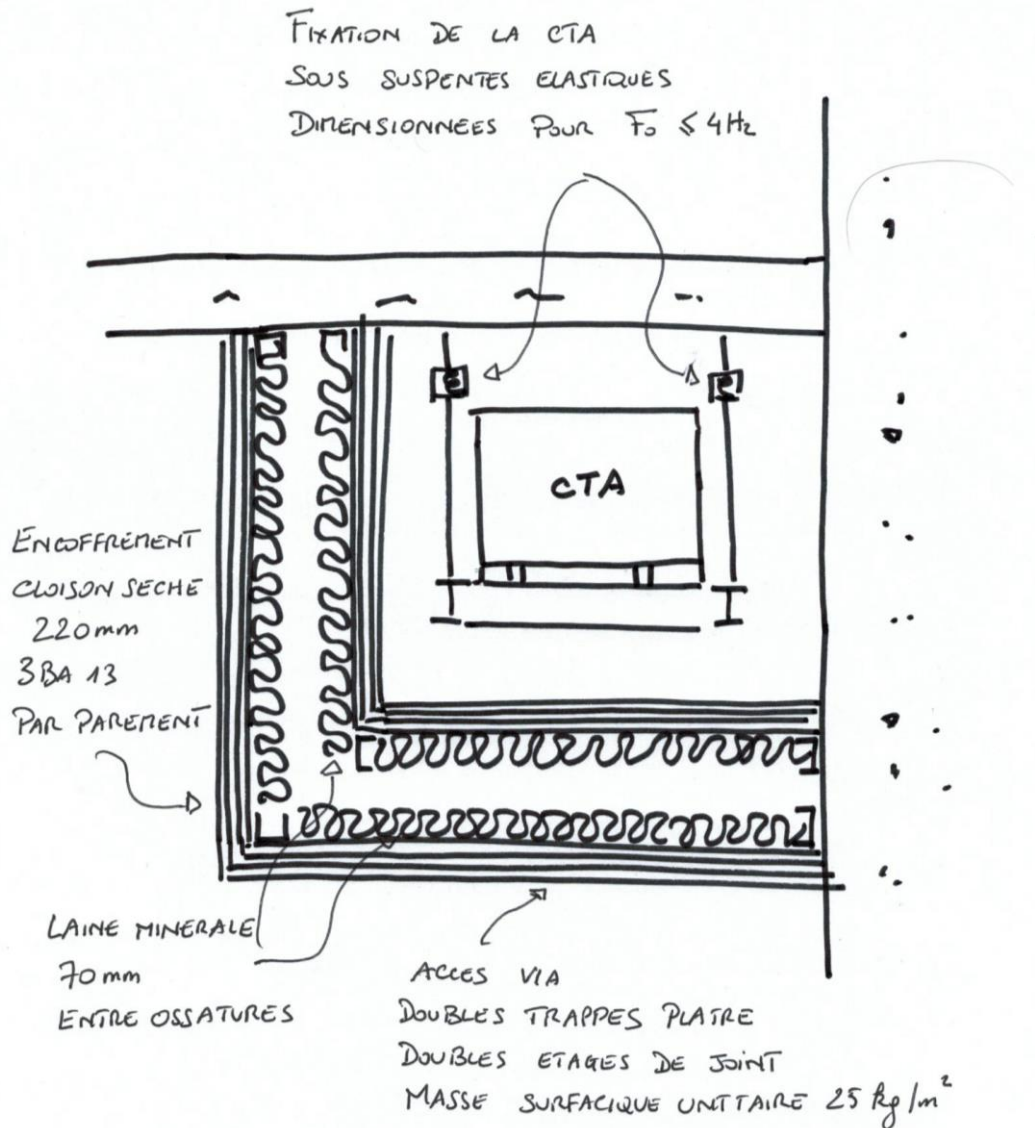
13/03/14  
V. HEDONT

COUPE PRINCIPLE  
SALLES DE FORMATION / CIRCULATION

DETAIL 9  
POLE DANSE  
VERSAILLES

### 5.9.1. COUPE DE PRINCIPE SUR ISOLATION DE LA CTA

Rappel : hors représentation d'éléments de correction acoustique intérieure.



14/03/2014  
V. HEDON

COUPE DE PRINCIPE  
ISOLATION DE CTA

DETAIL 10.  
POLE DANSE  
VERSAILLES





**ACOU RÉSEAU**

<b>PROJET :</b> CRR VERSAILLES	<b>DATE:</b> 140317
<b>CAS ÉTUDIÉ :</b> EXTERIEUR	<b>TYPE :</b> AIR NEUF

n° 0										
<b>CENTRALE D'AIR</b>	CTA SystemAir				Débit : 5000 m <sup>3</sup> /h			dP : 0 Pa		
	<b>Fréquences</b>									
	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>	<b>dB(A)</b>	
Lw constructeur	92	84	78	72	69	68	58	53	76,4	
Incertitude constructeur	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Lw pris en compte	97	89	83	77	74	73	63	58	81,4	

n° 1											
<b>CoUDE arrondi 90° traité court circulaire</b>					Débit : 5000 m <sup>3</sup> /h			Vitesse : 4,5 m/s			
	<b>dB(A)</b>										
Diamètre	630 mm	Atténuation :		0,0	0,1	0,6	1,8	3,6	3,6	3,6	3,6
		Lw régénéré :		11,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0
Diam. Éq. :	0,630 m	Lw résultant :		97,0	88,9	82,4	75,2	70,4	69,4	59,4	54,4
Section :	0,312 m <sup>2</sup>										

n° 2											
<b>CoUDE arrondi 90° traité court circulaire</b>					Débit : 5000 m <sup>3</sup> /h			Vitesse : 4,5 m/s			
	<b>dB(A)</b>										
Diamètre	630 mm	Atténuation :		0,0	0,1	0,6	1,8	3,6	3,6	3,6	3,6
		Lw régénéré :		11,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0
Diam. Éq. :	0,630 m	Lw résultant :		97,0	88,8	81,7	73,3	66,8	65,8	55,8	50,8
Section :	0,312 m <sup>2</sup>										

n° 3											
<b>Longueur droite traitée rectangulaire</b>					Débit : 5000 m <sup>3</sup> /h			Vitesse : 3,5 m/s			
	<b>dB(A)</b>										
Hauteur :	800 mm	Atténuation :		0,1	0,1	0,1	0,8	1,7	2,0	0,9	0,5
Largeur :	500 mm	Lw régénéré :		28,1	26,1	23,1	21,1	19,1	17,1	15,1	13,1
Longueur :	200 mm	Lw résultant :		96,9	88,7	81,6	72,6	65,2	63,9	54,9	50,3
Diam. Éq. :	0,714 m										
Section :	0,400 m <sup>2</sup>										

n° 4											
<b>Silencieux : TROX XSA 300-170-1-PF/470x900x2000</b>					Débit : 5000 m <sup>3</sup> /h			Vitesse frontale : 3,3 m/s		Vitesse dans les voies d'air : 9,1 m/s	
	<b>dB(A)</b>										
Longueur :	2000 mm	Atténuation :		4,0	16,0	30,0	43,0	50,0	42,0	22,0	13,0
Ep. baffles :	300 mm	Lw régénéré :		45,0	40,0	36,0	32,0	29,0	25,0	22,0	19,0
Ecartement :	170 mm	Lw résultant :		92,9	72,7	51,7	34,0	29,2	26,7	33,2	37,4
Sect. Front. :	0,423 m <sup>2</sup>										
deltaP :	43 Pa										

n° 5											
<b>Silencieux : TROX XSA 100-55-5 PF 775x600x1500</b>					Débit : 5000 m <sup>3</sup> /h			Vitesse frontale : 3,1 m/s		Vitesse dans les voies d'air : 8,7 m/s	
	<b>dB(A)</b>										
Longueur :	1500 mm	Atténuation :		6,0	10,0	24,0	36,0	50,0	50,0	42,0	35,0
Ep. baffles :	100 mm	Lw régénéré :		50,0	46,0	41,0	37,0	33,0	29,0	26,0	23,0
Ecartement :	55 mm	Lw résultant :		86,9	62,8	41,2	37,0	33,0	29,0	26,0	23,0
Sect. Front. :	0,450 m <sup>2</sup>										
deltaP :	40 Pa										

n° 6											
<b>Longueur droite traitée rectangulaire</b>					Débit : 5000 m <sup>3</sup> /h			Vitesse : 3,5 m/s			
	<b>dB(A)</b>										
Hauteur :	800 mm	Atténuation :		0,1	0,1	0,1	0,8	1,7	2,0	0,9	0,5
Largeur :	500 mm	Lw régénéré :		28,1	26,1	23,1	21,1	19,1	17,1	15,1	13,1
Longueur :	200 mm	Lw résultant :		86,8	62,7	41,2	36,4	31,6	27,5	25,5	23,0
Diam. Éq. :	0,714 m										

n° 7												
<b>Coude arrondi 90° traité court rectangulaire</b>				Débit :		5000 m <sup>3</sup> /h		Vitesse :		3,5 m/s		
Hauteur :	800 mm									dB(A)		
Largeur :	500 mm		Atténuation :	0,0	0,1	0,7	2,3	5,0	6,0	6,0	6,0	
Diam. Éq. :	0,714 m		Lw régénéré :	24,0	21,3	17,6	12,8	6,7	0,0	0,0	0,0	
Section :	0,400 m <sup>2</sup>		Lw résultant :	86,8	62,7	40,5	34,1	26,6	21,5	19,5	17,1	
n° 8												
<b>Coude arrondi 90° traité court rectangulaire</b>				Débit :		5000 m <sup>3</sup> /h		Vitesse :		3,5 m/s		
Hauteur :	800 mm									dB(A)		
Largeur :	500 mm		Atténuation :	0,0	0,1	0,7	2,3	5,0	6,0	6,0	6,0	
Diam. Éq. :	0,714 m		Lw régénéré :	24,0	21,3	17,6	12,8	6,7	0,0	0,0	0,0	
Section :	0,400 m <sup>2</sup>		Lw résultant :	86,8	62,6	39,8	31,8	21,8	15,6	13,7	11,4	
n° 9												
<b>Terminal</b>	<b>Grille TROX NL</b>		Type :	A		Débit :		5000 m <sup>3</sup> /h		Vitesse : 1,5 m/s		
Largeur :	1050 mm									dB(A)		
Hauteur :	900 mm		Atténuation :	3	4	7	8	13	15	13	15	
Section :	0,945 m <sup>2</sup>		Lw régénéré :	46,8	40,8	40,8	34,8	31,8	28,8	26,8	17,8	
			Lw résultant :	83,8	58,7	41,4	35,1	31,8	28,8	26,8	17,8	
n° 10												
<b>EXTERIEUR</b>				Débit :		5000 m <sup>3</sup> /h						
			<b>Fréquences</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>	<b>dB(A)</b>
Nombre :	1		Directivité :	2,3	2,6	3,0	3,3	3,6	3,9	4,0	4,0	
Section :	0,96 m <sup>2</sup>		Lp résultant :	62,4	37,9	21,2	15,3	12,4	9,8	7,8	-1,2	36,5
Situation :	2		Lp résiduel :	41,0	39,0	39,0	34,5	32,5	26,0	19,0	11,0	37,1
Angle :	45 °		<b>Lp ambiant</b> :	<b>62,5</b>	<b>41,5</b>	<b>39,1</b>	<b>34,6</b>	<b>32,5</b>	<b>26,1</b>	<b>19,3</b>	<b>11,3</b>	<b>39,8</b>
Distance :	5,0 m		<b>Emergence</b> :	<b>21,5</b>	<b>2,5</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>2,7</b>

**6.1. NIVEAU DE BRUIT AMBIANT SALLE DE DANSE 2**

ACOU RÉSEAU																			
<b>PROJET :</b> CRR VERSAILLES					<b>DATE :</b> 140317														
<b>CAS ÉTUDIÉ :</b> SALLE DE DANSE 2					<b>TYPE :</b> SOUFFLAGE														
n° 0																			
<b>CENTRALE D'AIR</b>		CTA SystemAir			<b>Débit :</b> 5000 m <sup>3</sup> /h			<b>dP :</b> 0 Pa											
<b>Fréquences</b>		<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>	<b>dB(A)</b>									
Lw constructeur		80	73	74	67	62	61	55	45	70,1									
Incertitude constructeur		5	5	5	5	5	5	5	5										
Lw pris en compte		85	78	79	72	67	66	60	50	75,1									
n° 1																			
<b>Piquage en Y</b>					<b>Débit aval :</b> 2000 m <sup>3</sup> /h			<b>Vitesse aval :</b> 1,0 m/s											
Sect. am. :		0,56 m <sup>2</sup>									<b>dB(A)</b>								
Sect. av. :		0,56 m <sup>2</sup>		Atténuation :		4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Diam. Éq. :		0,844 m		Lw régénéré :		10,3	5,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1
				Lw résultant :		81,0	74,0	75,0	68,0	63,0	62,0	56,0	46,0						71,1
n° 2																			
<b>Longueur droite traitée rectangulaire</b>					<b>Débit :</b> 2000 m <sup>3</sup> /h			<b>Vitesse :</b> 2,0 m/s											
Hauteur :		400 mm									<b>dB(A)</b>								
Largeur :		700 mm		Atténuation :		0,2	0,2	0,2	1,6	3,6	4,8	2,4	1,2						
Longueur :		400 mm		Lw régénéré :		14,4	12,4	9,4	7,4	5,4	3,4	1,4	0,0						11,2
Diam. Éq. :		0,597 m		Lw résultant :		80,8	73,8	74,8	66,4	59,4	57,2	53,6	44,8						69,5
Section :		0,280 m <sup>2</sup>																	
n° 3																			
<b>Silencieux :</b>		TROX XSA 300 85 2 PF 770x400x1500			<b>Débit :</b> 2000 m <sup>3</sup> /h			<b>Vitesse frontale :</b> 1,8 m/s											
								<b>Vitesse dans les voies d'air :</b> 8,2 m/s											
Longueur :		1500 mm									<b>dB(A)</b>								
Ep. baffles :		300 mm		Atténuation :		7,0	18,0	31,0	46,0	50,0	50,0	38,0	25,0						
Ecartement :		85 mm		Lw régénéré :		41,0	36,0	32,0	28,0	25,0	22,0	18,0	15,0						31,1
Sect. Front. :		0,308 m <sup>2</sup>		Lw résultant :		73,8	55,8	44,1	28,7	25,1	22,1	20,0	21,1						48,5
deltaP :		45 Pa																	
n° 4																			
<b>Longueur droite traitée rectangulaire</b>					<b>Débit :</b> 2000 m <sup>3</sup> /h			<b>Vitesse :</b> 2,0 m/s											
Hauteur :		400 mm									<b>dB(A)</b>								
Largeur :		700 mm		Atténuation :		0,2	0,2	0,2	1,6	3,6	4,8	2,4	1,2						
Longueur :		400 mm		Lw régénéré :		14,4	12,4	9,4	7,4	5,4	3,4	1,4	0,0						11,2
Diam. Éq. :		0,597 m		Lw résultant :		73,5	55,6	43,8	27,1	21,6	17,5	17,7	19,9						48,3
Section :		0,280 m <sup>2</sup>																	
n° 5																			
<b>Coude arrondi 90° traité court rectangulaire</b>					<b>Débit :</b> 2000 m <sup>3</sup> /h			<b>Vitesse :</b> 2,0 m/s											
Hauteur :		400 mm									<b>dB(A)</b>								
Largeur :		700 mm		Atténuation :		0,0	0,3	1,3	3,3	6,0	6,0	6,0	6,0						
Diam. Éq. :		0,597 m		Lw régénéré :		6,5	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						7,0
Section :		0,280 m <sup>2</sup>		Lw résultant :		73,5	55,3	42,6	23,9	15,7	11,8	12,0	14,1						48,1
n° 6																			
<b>Longueur droite traitée rectangulaire</b>					<b>Débit :</b> 2000 m <sup>3</sup> /h			<b>Vitesse :</b> 2,0 m/s											
Hauteur :		400 mm									<b>dB(A)</b>								
Largeur :		700 mm		Atténuation :		2,4	2,4	2,4	16,0	36,0	48,0	24,0	12,0						
Longueur :		4000 mm		Lw régénéré :		14,4	12,4	9,4	7,4	5,4	3,4	1,4	0,0						11,2
Diam. Éq. :		0,597 m		Lw résultant :		71,1	52,9	40,2	10,7	5,4	3,4	1,5	4,2						45,7

n° 7											
<b>Coude arrondi 90° traité court circulaire</b>			Débit : 2000 m3/h				Vitesse : 5,6 m/s				
Diamètre	355 mm	Atténuation :	0,0	0,1	0,2	0,8	2,1	3,6	3,6	3,6	dB(A)
		Lw régénéré :	30,1	15,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Diam. Éq. :	0,355 m	Lw résultant :	71,1	52,8	40,0	10,3	4,9	2,9	2,1	3,3	9,2
Section :	0,099 m <sup>2</sup>										45,7

n° 8											
<b>Piquage en croix - parcours tournant</b>			Débit aval : 1000 m3/h				Vitesse aval : 2,2 m/s				
Sect. am. :	0,10 m <sup>2</sup>	Atténuation :	3,0	3,0	3,0	3,0	4,8	5,4	4,2	3,9	dB(A)
Sect. av. :	0,13 m <sup>2</sup>	Lw régénéré :	36,1	32,2	27,6	22,7	17,6	12,5	7,4	2,3	
Diam. Éq. :	0,400 m	Lw résultant :	68,1	49,9	37,5	22,8	17,6	12,6	7,9	4,1	24,9
											42,8

n° 9											
<b>Coude arrondi 90° traité court circulaire</b>			Débit : 1000 m3/h				Vitesse : 2,2 m/s				
Diamètre	400 mm	Atténuation :	0,0	0,1	0,2	1,0	2,4	3,6	3,6	3,6	dB(A)
		Lw régénéré :	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Diam. Éq. :	0,400 m	Lw résultant :	68,1	49,8	37,2	21,8	15,4	9,5	5,6	3,3	7,0
Section :	0,126 m <sup>2</sup>										42,8

n° 10											
<b>Longueur droite traitée circulaire</b>			Débit : 1000 m3/h				Vitesse : 2,2 m/s				
Diamètre :	400 mm	Atténuation :	0,1	0,1	0,1	0,6	1,4	1,8	0,9	0,5	dB(A)
Longueur :	250 mm	Lw régénéré :	13,2	11,2	8,2	6,2	4,2	2,2	0,2	0,0	
Diam. Éq. :	0,400 m	Lw résultant :	68,0	49,8	37,2	21,3	14,5	8,8	6,1	4,6	10,1
Section :	0,126 m <sup>2</sup>										42,7

n° 11											
<b>Piquage en croix - parcours tournant</b>			Débit aval : 143 m3/h				Vitesse aval : 1,3 m/s				
Sect. am. :	0,13 m <sup>2</sup>	Atténuation :	8,4	8,4	8,4	8,4	10,2	10,8	9,6	9,3	dB(A)
Sect. av. :	0,03 m <sup>2</sup>	Lw régénéré :	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Diam. Éq. :	0,200 m	Lw résultant :	59,6	41,3	28,7	13,1	5,6	2,1	1,6	1,3	7,0
											34,2

n° 12											
<b>Terminal Standard</b>			HALTON BUSE APLN/200 143m3/h				Débit : 143 m3/h				Vitesse : 1,3 m/s
Longueur :	177 mm	Atténuation :	15,3	11,2	6,9572	2,7428	0	0	0	0	dB(A)
Hauteur :	177 mm	Lw régénéré :	3,0	15,0	17,0	18,0	23,0	22,0	21,0	3,0	
Section :	0,031329 m <sup>2</sup>	Lw résultant :	44,3	30,3	23,0	18,7	23,1	22,0	21,0	5,2	8,0
											27,8
											28,6

n° 13											
<b>LOCAL DE RECEPTION :</b>			Débit : 143 m3/h								
Volume :	531,0 m <sup>3</sup>	<b>Fréquences</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>	dB(A)
Surfaces :	403,0 m <sup>2</sup>	Directivité :	2,0	2,0	2,1	2,5	2,8	3,1	3,5	3,8	
Section :	0,03 m <sup>2</sup>	Durée réverb. :	0,7	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
Situation :	2,0	Constante R :	174	224	406	449	388	371	474	610	
Angle :	45,0 °										
Distance :	3,0 m	Lp direct :	31,5	17,5	10,6	6,9	11,8	11,2	10,7	-4,8	17,5
Nombre total	7	Lp réverbéré :	36,3	21,2	11,4	6,6	11,7	10,8	8,8	-8,2	17,6
Nombre direc	3	<b>Lp résultant :</b>	<b>37,6</b>	<b>22,8</b>	<b>14,0</b>	<b>9,8</b>	<b>14,7</b>	<b>14,1</b>	<b>12,8</b>	<b>-3,1</b>	<b>20,6</b>
Critère	NR 20	Souhaité :	51,3	39,4	30,6	24,3	20,0	16,8	14,4	12,6	
		<b>Emergence :</b>	<b>-13,7</b>	<b>-16,6</b>	<b>-16,6</b>	<b>-14,5</b>	<b>-5,3</b>	<b>-2,7</b>	<b>-1,6</b>	<b>-15,7</b>	

**ACOUCRÉSEAU**

<b>PROJET :</b> CRR VERSAILLES	<b>DATE :</b> 140317
<b>CAS ÉTUDIÉ :</b> SALLE DE DANSE 2	<b>TYPE :</b> REPRISE

n° 0										
<b>CENTRALE D'AIR</b>	CTA SystemAir		<b>Débit :</b> 5000 m <sup>3</sup> /h				<b>dP :</b> 0 Pa			
	<b>Fréquences</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>	<b>dB(A)</b>
	Lw constructeur	94	89	81	73	72	71	59	57	79,4
	Incertitude constructeur	5	5	5	5	5	5	5	5	
	Lw pris en compte	99	94	86	78	77	76	64	62	84,4

n° 2										
<b>Piquage en Y</b>					<b>Débit aval :</b> 2000 m <sup>3</sup> /h			<b>Vitesse aval :</b> 2,0 m/s		
Sect. am. :	0,56 m <sup>2</sup>									dB(A)
Sect. av. :	0,56 m <sup>2</sup>	<b>Atténuation :</b>	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
		Lw régénéré :	12,3	7,3	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diam. Éq. :	0,597 m	Lw résultant :	80,4	73,4	74,7	67,8	62,9	61,9	55,9	45,9
										7,2
										70,9

n° 2										
<b>Longueur droite traitée rectangulaire</b>					<b>Débit :</b> 2000 m <sup>3</sup> /h			<b>Vitesse :</b> 2,0 m/s		
Hauteur :	400 mm									dB(A)
Largeur :	700 mm	<b>Atténuation :</b>	0,2	0,2	0,2	1,6	3,6	4,8	2,4	1,2
Longueur :	400 mm	Lw régénéré :	14,4	12,4	9,4	7,4	5,4	3,4	1,4	0,0
Diam. Éq. :	0,597 m	Lw résultant :	80,2	73,2	74,4	66,2	59,3	57,1	53,5	44,7
Section :	0,280 m <sup>2</sup>									11,2
										69,3

n° 3										
<b>Silencieux :</b> TROX XSA 300 85 2 PF 770x400x1500					<b>Débit :</b> 2000 m <sup>3</sup> /h			<b>Vitesse frontale :</b> 0,2 m/s		
										<b>Vitesse dans les voies d'air :</b> 0,7 m/s
Longueur :	1500 mm									dB(A)
Ep. baffles :	200 mm	<b>Atténuation :</b>	7,0	15,0	30,0	45,0	50,0	50,0	45,0	35,0
Ecartement :	100 mm	Lw régénéré :	42,0	39,0	36,0	34,0	29,0	24,0	16,0	9,0
Sect. Front. :	2,250 m <sup>2</sup>	Lw résultant :	73,2	58,2	45,0	34,2	29,0	24,1	16,7	12,4
deltaP :	0 Pa									48,6

n° 4										
<b>CoUDE arrondi 90° traité court rectangulaire</b>					<b>Débit :</b> 2000 m <sup>3</sup> /h			<b>Vitesse :</b> 2,0 m/s		
Hauteur :	400 mm									dB(A)
Largeur :	700 mm	<b>Atténuation :</b>	0,0	0,3	1,3	3,3	6,0	6,0	6,0	6,0
		Lw régénéré :	6,5	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diam. Éq. :	0,597 m	Lw résultant :	73,2	57,9	43,8	31,0	23,1	18,2	11,1	7,3
Section :	0,280 m <sup>2</sup>									7,0
										48,4

n° 5										
<b>Longueur droite traitée rectangulaire</b>					<b>Débit :</b> 2000 m <sup>3</sup> /h			<b>Vitesse :</b> 2,0 m/s		
Hauteur :	400 mm									dB(A)
Largeur :	700 mm	<b>Atténuation :</b>	1,6	1,6	1,6	10,8	24,3	32,4	16,2	8,1
Longueur :	2700 mm	Lw régénéré :	14,4	12,4	9,4	7,4	5,4	3,4	1,4	0,0
Diam. Éq. :	0,597 m	Lw résultant :	71,6	56,3	42,2	20,4	6,2	3,4	2,2	2,6
Section :	0,280 m <sup>2</sup>									11,2
										46,7

n° 6										
<b>CoUDE arrondi 90° traité court circulaire</b>					<b>Débit :</b> 2000 m <sup>3</sup> /h			<b>Vitesse :</b> 5,6 m/s		
Diamètre	355 mm									dB(A)
		<b>Atténuation :</b>	0,0	0,1	0,2	0,8	2,1	3,6	3,6	3,6
		Lw régénéré :	30,1	15,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diam. Éq. :	0,355 m	Lw résultant :	71,6	56,3	42,0	19,6	5,5	2,9	2,4	2,5
										9,2
										46,7

n° 7											
<b>Piquage en croix - parcours tournant</b>			Débit aval :				1000 m3/h		Vitesse aval :		2,2 m/s
Sect. am. :	0,10 m <sup>2</sup>										dB(A)
Sect. av. :	0,13 m <sup>2</sup>	Atténuation :	3,0	3,0	3,0	3,0	4,8	5,4	4,2	3,9	
		Lw régénéré :	36,1	32,2	27,6	22,7	17,6	12,5	7,4	2,3	24,9
Diam. Éq. :	0,400 m	Lw résultant :	68,6	53,3	39,3	23,6	17,7	12,6	7,9	3,9	43,8

n° 8											
<b>Piquage en croix - parcours tournant</b>			Débit aval :				143 m3/h		Vitesse aval :		2,0 m/s
Sect. am. :	0,13 m <sup>2</sup>										dB(A)
Sect. av. :	0,02 m <sup>2</sup>	Atténuation :	8,4	8,4	8,4	8,4	10,2	10,8	9,6	9,3	
		Lw régénéré :	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0
Diam. Éq. :	0,160 m	Lw résultant :	60,1	44,8	30,8	15,3	8,1	4,0	2,2	1,1	35,3

n° 9												
<b>Terminal Standard</b>			Grille de reprise AGC-200x100				Débit :		143 m3/h		Vitesse :	2,0 m/s
Longueur :	200 mm										dB(A)	
Hauteur :	100 mm	Atténuation :	16,7	12,5	8,3216	4,1072	0	0	0	0		8,5
Section :	0,02 m <sup>2</sup>	Lw régénéré :	39,0	32,0	29,0	27,0	25,0	18,0	11,0	3,0	29,2	
		Lw résultant :	44,8	35,2	29,9	27,1	25,1	18,2	11,5	5,2	29,8	

n° 10											
<b>LOCAL DE RECEPTION :</b>			Débit :								143 m3/h
Volume :	531,0 m <sup>3</sup>	<b>Fréquences</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>	dB(A)
Surfaces :	403,0 m <sup>2</sup>	Directivité :	2,0	2,0	2,0	2,4	2,7	3,0	3,4	3,7	
Section :	0,02 m <sup>2</sup>	Durée réverb. :	0,7	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Situation :	2,00	Constante R :	174	224	406	449	388	371	474	610	
Angle :	45,0 °										
Distance :	3,0 m	Lp direct :	32,0	22,4	17,2	15,1	13,6	7,2	1,0	-4,9	18,0
Nombre total	7	Lp réverbéré :	36,8	26,1	18,3	15,1	13,7	7,0	-0,7	-8,2	18,9
Nombre direc	3	<b>Lp résultant :</b>	<b>38,1</b>	<b>27,7</b>	<b>20,8</b>	<b>18,1</b>	<b>16,7</b>	<b>10,1</b>	<b>3,2</b>	<b>-3,3</b>	<b>21,5</b>
Critère	NR 20	Souhaité :	51,3	39,4	30,6	24,3	20,0	16,8	14,4	12,6	
		<b>Emergence :</b>	<b>-13,2</b>	<b>-11,7</b>	<b>-9,8</b>	<b>-6,2</b>	<b>-3,3</b>	<b>-6,7</b>	<b>-11,2</b>	<b>-15,9</b>	

## 6.1. NIVEAU DE BRUIT AMBIANT SALLE DE FORMATION MUSICALE 2



### ACOURESEAU

<b>PROJET :</b>	CRR VERSAILLES	<b>DATE:</b>	140317
<b>CAS ÉTUDIÉ :</b>	SALLE DE FORMATION MUSICALE 2	<b>TYPE :</b>	SOUFFLAGE

n° 0										
<b>CENTRALE D'AIR</b>	CTA SYSTEM AIR Topvex FR 11 HW				<b>Débit :</b>	5000 m <sup>3</sup> /h		<b>dP :</b>	0 Pa	
	<b>Fréquences</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>	<b>dB(A)</b>
	Lw constructeur	80	73	74	67	62	61	55	45	70,1
	Incertitude constructeur	5	5	5	5	5	5	5	5	
	Lw pris en compte	85	78	79	72	67	66	60	50	75,1

n° 1										
<b>Piquage en Y</b>					<b>Débit aval :</b>	3000 m <sup>3</sup> /h		<b>Vitesse aval :</b>	4,6 m/s	
Sect. am. :	0,69 m <sup>2</sup>									dB(A)
Sect. av. :	0,18 m <sup>2</sup>	<b>Atténuation :</b>	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	
		Lw régénéré :	17,3	12,3	7,2	2,1	0,0	0,0	0,0	8,1
Diam. Éq. :	0,479 m	<b>Lw résultant :</b>	82,8	75,8	76,8	69,8	64,8	63,8	57,8	47,8
										72,9

n° 2										
<b>Longueur droite traitée rectangulaire</b>					<b>Débit :</b>	3000 m <sup>3</sup> /h		<b>Vitesse :</b>	2,4 m/s	
Hauteur :	700 mm									dB(A)
Largeur :	500 mm	<b>Atténuation :</b>	0,3	0,3	0,3	1,9	4,1	4,9	2,3	1,2
Longueur :	500 mm	Lw régénéré :	19,3	17,3	14,3	12,3	10,3	8,3	6,3	4,3
Diam. Éq. :	0,668 m	<b>Lw résultant :</b>	82,5	75,5	76,5	67,9	60,7	58,9	55,5	46,6
Section :	0,350 m <sup>2</sup>									71,2

n° 3										
<b>Silencieux :</b>	TROX XSA 300-85-2-PF/530x600x2000				<b>Débit :</b>	3000 m <sup>3</sup> /h		<b>Vitesse frontale :</b>	2,7 m/s	
								<b>Vitesse dans les voies d'air :</b>	12,3 m/s	
Longueur :	2000 mm									dB(A)
Ep. baffles :	300 mm	<b>Atténuation :</b>	8,0	22,0	34,0	50,0	50,0	50,0	50,0	32,0
Ecartement :	85 mm	Lw régénéré :	50,0	45,0	41,0	37,0	33,0	30,0	27,0	23,0
Sect. Front. :	0,308 m <sup>2</sup>	<b>Lw résultant :</b>	74,5	54,1	44,8	37,1	33,0	30,0	27,0	23,6
deltaP :	102 Pa									49,3

n° 4										
<b>Longueur droite traitée rectangulaire</b>					<b>Débit :</b>	3000 m <sup>3</sup> /h		<b>Vitesse :</b>	2,4 m/s	
Hauteur :	700 mm									dB(A)
Largeur :	500 mm	<b>Atténuation :</b>	0,7	0,7	0,7	4,9	10,7	12,7	5,9	3,0
Longueur :	1300 mm	Lw régénéré :	19,3	17,3	14,3	12,3	10,3	8,3	6,3	4,3
Diam. Éq. :	0,668 m	<b>Lw résultant :</b>	73,9	53,4	44,2	32,2	22,6	17,9	21,2	20,7
Section :	0,350 m <sup>2</sup>									48,4

n° 5										
<b>Coude arrondi 90° traité court rectangulaire</b>					<b>Débit :</b>	3000 m <sup>3</sup> /h		<b>Vitesse :</b>	2,4 m/s	
Hauteur :	700 mm									dB(A)
Largeur :	500 mm	<b>Atténuation :</b>	0,0	0,1	0,7	2,3	5,0	6,0	6,0	6,0
		Lw régénéré :	12,5	9,4	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diam. Éq. :	0,668 m	<b>Lw résultant :</b>	73,9	53,3	43,5	29,9	17,6	12,1	15,4	14,8
Section :	0,350 m <sup>2</sup>									48,3

n° 6										
<b>Changement de section</b>					<b>Débit :</b>	3000 m <sup>3</sup> /h		<b>Vitesse amont :</b>	2,4 m/s	
Sect. am. :	0,35 m <sup>2</sup>									dB(A)
Sect. av. :	0,18 m <sup>2</sup>	<b>Atténuation :</b>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Angle :	90 °	Lw régénéré :	58,7	55,2	50,3	48,6	45,9	43,4	35,4	27,4
Diam. Éq. :	0,479 m	<b>Lw résultant :</b>	73,5	57,2	51,1	48,7	45,9	43,4	35,4	27,6
										52,8





<b>n° 7</b>												
<b>Coude arrondi 90° traité court rectangulaire</b>					Débit : 3000 m <sup>3</sup> /h		Vitesse : 4,6 m/s					
Hauteur :	600 mm	Atténuation :		0,0	0,1	0,1	1,0	3,0	6,0	6,0	6,0	dB(A)
Largeur :	300 mm	Lw régénéré :		29,7	28,0	25,3	21,6	16,8	10,6	3,1	0,0	23,0
Diam. Éq. :	0,479 m	Lw résultant :		73,5	57,1	51,0	47,7	42,9	37,4	29,4	21,6	51,5
Section :	0,180 m <sup>2</sup>											
<b>n° 8</b>												
<b>Longueur droite traitée rectangulaire</b>					Débit : 3000 m <sup>3</sup> /h		Vitesse : 4,6 m/s					
Hauteur :	600 mm	Atténuation :		2,6	2,6	4,0	22,0	52,8	72,6	52,8	46,2	dB(A)
Largeur :	300 mm	Lw régénéré :		30,8	28,8	25,8	23,8	21,8	19,8	17,8	15,8	27,6
Longueur :	4400 mm	Lw résultant :		70,9	54,5	47,1	27,9	21,8	19,8	17,8	15,8	46,4
Diam. Éq. :	0,479 m											
Section :	0,180 m <sup>2</sup>											
<b>n° 9</b>												
<b>Piquage en croix - parcours tournant</b>					Débit aval : 2550 m <sup>3</sup> /h		Vitesse aval : 14,2 m/s					
Sect. am. :	0,18 m <sup>2</sup>	Atténuation :		0,7	0,7	0,7	0,7	2,5	3,1	1,9	1,6	dB(A)
Sect. av. :	0,05 m <sup>2</sup>	Lw régénéré :		49,1	44,7	39,9	34,8	29,7	24,6	19,5	14,4	37,1
Diam. Éq. :	0,252 m	Lw résultant :		70,2	54,3	47,2	35,5	30,1	25,3	21,1	17,3	46,3
<b>n° 10</b>												
<b>Longueur droite traitée rectangulaire</b>					Débit : 2550 m <sup>3</sup> /h		Vitesse : 3,9 m/s					
Hauteur :	600 mm	Atténuation :		3,6	3,6	5,4	30,0	72,0	99,0	72,0	63,0	dB(A)
Largeur :	300 mm	Lw régénéré :		27,3	25,3	22,3	20,3	18,3	16,3	14,3	12,3	24,1
Longueur :	6000 mm	Lw résultant :		66,6	50,7	41,9	20,4	18,3	16,3	14,3	12,3	42,1
Diam. Éq. :	0,479 m											
Section :	0,180 m <sup>2</sup>											
<b>n° 11</b>												
<b>Coude arrondi 90° non traité rectangulaire</b>					Débit : 2550 m <sup>3</sup> /h		Vitesse : 3,9 m/s					
Hauteur :	600 mm	Atténuation :		0,0	0,1	0,1	0,2	1,0	2,0	3,0	3,0	dB(A)
Largeur :	300 mm	Lw régénéré :		25,1	23,2	20,3	16,4	11,2	4,8	0,0	0,0	17,8
Diam. Éq. :	0,479 m	Lw résultant :		66,6	50,6	41,8	21,8	18,3	14,8	11,6	9,8	42,1
Section :	0,180 m <sup>2</sup>											
<b>n° 12</b>												
<b>Piquage en croix - parcours tournant</b>					Débit aval : 400 m <sup>3</sup> /h		Vitesse aval : 2,3 m/s					
Sect. am. :	0,18 m <sup>2</sup>	Atténuation :		8,0	8,0	8,0	8,0	9,8	10,4	9,2	8,9	dB(A)
Sect. av. :	0,05 m <sup>2</sup>	Lw régénéré :		18,7	14,3	9,3	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8
Diam. Éq. :	0,250 m	Lw résultant :		58,6	42,6	33,8	14,2	9,0	5,7	4,4	3,4	34,0
<b>n° 13</b>												
<b>Silencieux c<sub>y</sub> TROX</b>			<b>Type : Sans Bulbe</b>		Débit : 400 m <sup>3</sup> /h		Vitesse frontale : 2,3 m/s					
Longueur :	1000 mm	Atténuation :		2,0	3,0	6,0	14,0	28,0	17,0	8,0	9,0	dB(A)
Diamètre :	250 mm	Lw régénéré :		9,6	7,6	4,6	2,6	0,6	0,0	0,0	0,0	7,8
Ep. Envelopp.	50 mm	Lw résultant :		56,6	39,6	27,8	4,6	0,7	0,3	1,6	1,1	31,5
Sect. Front. :	0,049 m <sup>2</sup>											
deltaP :	0 Pa											
<b>n° 14</b>												
<b>Piquage en croix - parcours tournant</b>					Débit aval : 80 m <sup>3</sup> /h		Vitesse aval : 1,9 m/s					
Sect. am. :	0,049 m <sup>2</sup>	Atténuation :		7,0	7,0	7,0	7,0	8,8	9,4	8,2	7,9	dB(A)
Sect. av. :	0,01 m <sup>2</sup>	Lw régénéré :		2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0



Diam. Éq. :	0,123 m	Lw résultant :	49,6	32,6	20,8	2,0	0,6	0,5	0,9	0,8	24,6
-------------	---------	----------------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------

n° 15												
<b>Terminal Standard</b>		TROX VSD 50-1 diam 123 80m3/ml				Débit :		80 m3/h		Vitesse :		1,1 m/s
Longueur :	1050 mm											
Hauteur :	20 mm											
Section :	0,021 m <sup>2</sup>											
	Atténuation :	16,6	12,4	8,1733	3,9589	0	0	0	0	0	0	dB(A)
	Lw régénéré :	39,9	30	20,5	14	10,5	7	4,7	4	4	8,4	
	Lw résultant :	40,7	30,4	21,2	14,1	10,9	7,9	6,2	5,7	5,7	20,0	
												20,6

n° 16												
<b>LOCAL DE RECEPTION :</b>						Débit :						80 m3/h
Volume :	128,0 m <sup>3</sup>	<b>Fréquences</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>	<b>dB(A)</b>	
Surfaces :	176,4 m <sup>2</sup>	Directivité :	2,0	2,0	2,1	2,4	2,7	3,0	3,4	3,7		
Section :	0,02 m <sup>2</sup>	Durée réverb. :	0,7	0,6	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4		
Situation :	2,0	Constante R :	35	45	61	75	55	55	65	88		
Angle :	45,0 °											
Distance :	1,0 m	Lp direct :	39,7	29,4	20,3	13,9	11,3	8,7	7,5	7,4	20,2	
Nombre total	5	Lp réverbéré :	38,3	26,9	16,3	8,4	6,6	3,5	1,1	-0,7	16,7	
Nombre direc	5	<b>Lp résultant :</b>	<b>42,1</b>	<b>31,4</b>	<b>21,7</b>	<b>15,0</b>	<b>12,5</b>	<b>9,9</b>	<b>8,4</b>	<b>8,0</b>	<b>21,8</b>	
Critère	NR 20	Souhaité :	51,3	39,4	30,6	24,3	20,0	16,8	14,4	12,6		
		<b>Emergence :</b>	<b>-9,2</b>	<b>-8,0</b>	<b>-8,9</b>	<b>-9,3</b>	<b>-7,5</b>	<b>-6,9</b>	<b>-6,0</b>	<b>-4,6</b>		



**ACOUCRÉSEAU**

**PROJET :** CRR VERSAILLES **DATE:** 140317

**CAS ÉTUDIÉ :** SALLE DE FORMATION MUSICALE 2 **TYPE :** REPRISE

n° 0										
<b>CENTRALE D'AIR</b>	CTA SYSTEM AIR Topvex FR 11 HW				<b>Débit :</b> 5000 m <sup>3</sup> /h		<b>dP :</b> 0 Pa			
	<b>Fréquences</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>	<b>dB(A)</b>
	Lw constructeur	94	89	81	73	72	71	59	57	79,4
	Incertitude constructeur	5	5	5	5	5	5	5	5	
	Lw pris en compte	99	94	86	78	77	76	64	62	84,4

n° 1										
<b>Piquage en Y</b>					<b>Débit aval :</b> 3000 m <sup>3</sup> /h		<b>Vitesse aval :</b> 11,2 m/s			
Sect. am. :	0,35 m <sup>2</sup>									dB(A)
Sect. av. :	0,35 m <sup>2</sup>	<b>Atténuation :</b>	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
		Lw régénéré :	30,4	25,3	20,3	15,2	10,1	5,0	0,0	17,6
Diam. Éq. :	0,355 m	Lw résultant :	84,0	77,0	78,0	71,0	66,0	65,0	59,0	74,1

n° 2										
<b>Silencieux :</b>	TROX XSA 300-85-2-PF/530x600x2000				<b>Débit :</b> 3000 m <sup>3</sup> /h		<b>Vitesse frontale :</b> 2,7 m/s		<b>Vitesse dans les voies d'air :</b> 12,3 m/s	
Longueur :	2000 mm									dB(A)
Ep. baffles :	300 mm	<b>Atténuation :</b>	8,0	22,0	34,0	50,0	50,0	50,0	50,0	32,0
Ecartement :	85 mm	Lw régénéré :	50,0	45,0	41,0	37,0	33,0	30,0	27,0	39,7
Sect. Front. :	0,308 m <sup>2</sup>	Lw résultant :	76,0	55,4	45,8	37,1	33,1	30,1	27,1	50,7
deltaP :	102 Pa									

n° 3										
<b>Longueur droite traitée rectangulaire</b>					<b>Débit :</b> 3000 m <sup>3</sup> /h		<b>Vitesse :</b> 4,6 m/s			
Hauteur :	600 mm									dB(A)
Largeur :	300 mm	<b>Atténuation :</b>	0,6	0,6	0,9	5,0	12,0	16,5	12,0	10,5
Longueur :	1000 mm	Lw régénéré :	30,8	28,8	25,8	23,8	21,8	19,8	17,8	27,6
Diam. Éq. :	0,479 m	Lw résultant :	75,4	54,9	44,9	32,7	24,5	20,8	19,7	49,9
Section :	0,180 m <sup>2</sup>									

n° 4										
<b>Coude arrondi 90° traité court rectangulaire</b>					<b>Débit :</b> 3000 m <sup>3</sup> /h		<b>Vitesse :</b> 4,6 m/s			
Hauteur :	600 mm									dB(A)
Largeur :	300 mm	<b>Atténuation :</b>	0,0	0,1	0,1	1,0	3,0	6,0	6,0	6,0
Diam. Éq. :	0,479 m	Lw régénéré :	29,7	28,0	25,3	21,6	16,8	10,6	3,1	0,0
Section :	0,180 m <sup>2</sup>	Lw résultant :	75,4	54,8	44,9	32,1	22,7	16,2	14,0	12,1

n° 5										
<b>Longueur droite traitée rectangulaire</b>					<b>Débit :</b> 3000 m <sup>3</sup> /h		<b>Vitesse :</b> 4,6 m/s			
Hauteur :	600 mm									dB(A)
Largeur :	300 mm	<b>Atténuation :</b>	2,1	2,1	3,2	17,5	42,0	57,8	42,0	36,8
Longueur :	3500 mm	Lw régénéré :	30,8	28,8	25,8	23,8	21,8	19,8	17,8	27,6
Diam. Éq. :	0,479 m	Lw résultant :	73,3	52,7	41,8	24,3	21,8	19,8	17,8	47,7
Section :	0,180 m <sup>2</sup>									

n° 6										
<b>Coude arrondi 90° traité court rectangulaire</b>					<b>Débit :</b> 3000 m <sup>3</sup> /h		<b>Vitesse :</b> 4,6 m/s			
Hauteur :	600 mm									dB(A)
Largeur :	300 mm	<b>Atténuation :</b>	0,0	0,1	0,1	1,0	3,0	6,0	6,0	6,0
Diam. Éq. :	0,479 m	Lw régénéré :	29,7	28,0	25,3	21,6	16,8	10,6	3,1	0,0
		Lw résultant :	73,3	52,6	41,8	25,6	20,9	15,5	12,4	10,3



Section : 0,180 m<sup>2</sup>

n° 7											
<b>Longueur droite traitée rectangulaire</b>			Débit : 3000 m3/h				Vitesse : 4,6 m/s				
Hauteur :	600 mm										dB(A)
Largeur :	300 mm	Atténuation :	2,1	2,1	3,2	17,5	42,0	57,8	42,0	36,8	
Longueur :	3500 mm	Lw régénéré :	30,8	28,8	25,8	23,8	21,8	19,8	17,8	15,8	27,6
Diam. Éq. :	0,479 m	Lw résultant :	71,2	50,5	38,9	23,9	21,8	19,8	17,8	15,8	45,6
Section :	0,180 m <sup>2</sup>										

n° 8											
<b>Piquage en croix - parcours direct</b>			Débit aval : 2500 m3/h				Vitesse aval : 3,9 m/s				
Sect. am. :	0,18 m <sup>2</sup>										dB(A)
Sect. av. :	0,18 m <sup>2</sup>	Atténuation :	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
		Lw régénéré :	36,5	32,1	27,3	22,2	17,1	12,0	6,9	1,8	24,5
Diam. Éq. :	0,479 m	Lw résultant :	70,5	49,8	38,5	25,7	22,5	19,8	17,4	15,2	44,8

n° 9											
<b>Longueur droite traitée rectangulaire</b>			Débit : 2500 m3/h				Vitesse : 3,9 m/s				
Hauteur :	600 mm										dB(A)
Largeur :	300 mm	Atténuation :	0,6	0,6	0,9	5,0	12,0	16,5	12,0	10,5	
Longueur :	1000 mm	Lw régénéré :	26,9	24,9	21,9	19,9	17,9	15,9	13,9	11,9	23,6
Diam. Éq. :	0,479 m	Lw résultant :	69,9	49,2	37,7	23,3	18,6	16,1	14,5	12,6	44,2
Section :	0,180 m <sup>2</sup>										

n° 10											
<b>Coude arrondi 90° traité court rectangulaire</b>			Débit : 2500 m3/h				Vitesse : 3,9 m/s				
Hauteur :	600 mm										dB(A)
Largeur :	300 mm	Atténuation :	0,0	0,1	0,1	1,0	3,0	6,0	6,0	6,0	
		Lw régénéré :	24,6	22,6	19,7	15,7	10,5	4,1	0,0	0,0	17,2
Diam. Éq. :	0,479 m	Lw résultant :	69,9	49,1	37,7	23,2	16,8	11,1	9,0	7,5	44,2
Section :	0,180 m <sup>2</sup>										

n° 11											
<b>Longueur droite traitée rectangulaire</b>			Débit : 2500 m3/h				Vitesse : 3,9 m/s				
Hauteur :	600 mm										dB(A)
Largeur :	300 mm	Atténuation :	1,2	1,2	1,8	10,0	24,0	33,0	24,0	21,0	
Longueur :	2000 mm	Lw régénéré :	26,9	24,9	21,9	19,9	17,9	15,9	13,9	11,9	23,6
Diam. Éq. :	0,479 m	Lw résultant :	68,7	48,0	36,0	20,7	17,9	15,9	13,9	11,9	43,0
Section :	0,180 m <sup>2</sup>										

n° 12											
<b>Piquage en croix - parcours tournant</b>			Débit aval : 400 m3/h				Vitesse aval : 2,3 m/s				
Sect. am. :	0,18 m <sup>2</sup>										dB(A)
Sect. av. :	0,05 m <sup>2</sup>	Atténuation :	8,0	8,0	8,0	8,0	9,8	10,4	9,2	8,9	
		Lw régénéré :	18,3	13,8	8,8	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6
Diam. Éq. :	0,250 m	Lw résultant :	60,7	40,0	28,1	13,3	8,7	6,6	6,0	4,8	35,0

n° 13											
<b>Longueur droite traitée circulaire</b>			Débit : 400 m3/h				Vitesse : 2,3 m/s				
Diamètre :	250 mm										dB(A)
Longueur :	2500 mm	Atténuation :	0,9	0,9	1,6	8,3	20,3	28,1	22,5	21,4	
		Lw régénéré :	9,6	7,6	4,6	2,6	0,6	0,0	0,0	0,0	7,8
Diam. Éq. :	0,250 m	Lw résultant :	59,8	39,1	26,6	7,0	0,9	0,0	0,1	0,1	34,1
Section :	0,049 m <sup>2</sup>										

n° 14											
<b>Silencieux c<sub>y</sub> TROX CA5</b>		<b>Type : Sans Bulbe</b>		Débit : 400 m3/h				Vitesse frontale : 2,3 m/s			
Longueur :	1000 mm										dB(A)
Diamètre :	250 mm	Atténuation :	2,0	3,0	6,0	14,0	28,0	17,0	8,0	9,0	
Ep. Envelopp.	50 mm	Lw régénéré :	9,6	7,6	4,6	2,6	0,6	0,0	0,0	0,0	7,8



Sect. Front. :	0,049 m <sup>2</sup>	Lw résultant :	57,8	36,1	20,7	3,1	0,7	0,1	0,7	0,5	31,9
deltaP :	0 Pa										

n° 15												
<b>Piquage en croix - parcours tournant</b>						Débit aval :		80 m <sup>3</sup> /h		Vitesse aval :		1,9 m/s
Sect. am. :	0,05 m <sup>2</sup>											
Sect. av. :	0,01 m <sup>2</sup>	Atténuation :	7,0	7,0	7,0	7,0	8,8	9,4	8,2	7,9		dB(A)
		Lw régénéré :	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		7,0
Diam. Éq. :	0,123 m	Lw résultant :	50,8	29,1	13,9	1,5	0,6	0,5	0,7	0,7		25,0

n° 16														
<b>Terminal Standard</b>						TROX VSD 50-1 diam 123 80m3/ml		Débit :		80 m <sup>3</sup> /h		Vitesse :		1,1 m/s
Longueur :	1050 mm													
Hauteur :	20 mm	Atténuation :	16,6	12,4	8,2	4,0	0	0	0	0		dB(A)	8,4	
Section :	0,021 m <sup>2</sup>	Lw régénéré :	39,9	30	20,5	14	10,5	7	4,7	4		20,0		
		Lw résultant :	40,9	30,2	20,6	14,1	10,9	7,9	6,2	5,7		20,5		

n° 17												
<b>LOCAL DE RECEPTION :</b>						Débit :						80 m <sup>3</sup> /h
Volume :	128,0 m <sup>3</sup>	<b>Fréquences</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>	<b>dB(A)</b>	
Surfaces :	176,4 m <sup>2</sup>	Directivité :	2,0	2,0	2,1	2,4	2,7	3,0	3,4	3,7		
Section :	0,02 m <sup>2</sup>	Durée réverb. :	0,7	0,6	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4		
Situation :	2,0	Constante R :	35	45	61	75	55	55	65	88		
Angle :	45,0 °											
Distance :	1,0 m	Lp direct :	40,0	29,2	19,8	13,9	11,3	8,7	7,4	7,3		20,1
Nombre total	5	Lp réverbéré :	39,9	30	20,5	14	10,5	7	4,7	4		20,0
Nombre direc	5	<b>Lp résultant :</b>	<b>42,9</b>	<b>32,6</b>	<b>23,2</b>	<b>16,9</b>	<b>13,9</b>	<b>10,9</b>	<b>9,3</b>	<b>9,0</b>		<b>23,1</b>
Critère	NR 20	Souhaité :	51,3	39,4	30,6	24,3	20,0	16,8	14,4	12,6		
		<b>Emergence :</b>	<b>-8,4</b>	<b>-6,8</b>	<b>-7,4</b>	<b>-7,4</b>	<b>-6,1</b>	<b>-5,9</b>	<b>-5,1</b>	<b>-3,6</b>		

## **7. ANNEXE : PROTOCOLES DE MESURES ACOUSTIQUES DE RECEPTION APPLICABLES AU PROJET**

### **7.1. RAPPEL**

Ce chapitre a pour but de préciser les conditions dans lesquelles seront réalisées les mesures de réception acoustique en vue d'apprécier la conformité des résultats obtenus aux exigences de la présente Notice Acoustique Générale à laquelle les entreprises doivent se référer.

Pour demander la réception des ouvrages ou d'une partie des ouvrages qu'elle a réalisés, chaque entreprise doit au préalable avoir fait procéder à des mesures acoustiques de pré-réception à ses frais et produire des résultats satisfaisants aux règles fixées ici.

Dans le cas de résultats d'essais non satisfaisants, l'entreprise responsable des défauts constatés devra remédier à ces défauts. Les nouveaux essais de contrôle à faire après réfection des ouvrages, seront à la charge de ou des entreprises responsables et titulaires du ou des lots.

### **7.2. TOLERANCE DE MESURE**

Cette tolérance est fixée à 3dB ou 3dB(A) (selon critère) sauf cas spécifiques précisés. Elle ne doit en aucun cas être prise en compte comme tolérance d'étude.

### **7.3. APPAREILS DE MESURE**

Les appareils utilisés devront être conformes aux spécifications de la norme NFS 31-009 pour les sonomètres de classe 1 et respecter les spécifications données dans les normes citées dans le présent document. Le microphone doit en particulier être étalonné pour les mesures en champ diffus. La lecture sera effectuée généralement avec la caractéristique S (pondération temporelle "lente") du détecteur de l'appareil de mesure sauf cas spécifiques précisés dans les CCTP des lots concernés.

### **7.4. POSITION DES POINTS DE MESURE**

Cas général tous locaux de type bureaux / salles d'enseignement / locaux médicaux

Pour toutes les mesures acoustiques (bruits aériens, bruits d'équipements, bruits d'impacts), et le relevé des durées de réverbération, le microphone devra obligatoirement être éloigné d'au moins un mètre des toutes les parois.

### **7.5. CORRECTION DE DUREE DE REVERBERATION**

En général, les niveaux de pression acoustique mesurés dans les pièces de réception seront normalisés en fonction des durées de réverbération T et T<sub>0</sub> selon la formule suivante :  $L(\text{normalisé}) = L_m - 10 \log T/T_0$  où

- L(normalisé) est le niveau de pression acoustique normalisé
- L<sub>m</sub> est le niveau de pression acoustique mesuré
- T est la durée de réverbération du local à la fréquence considérée
- T<sub>0</sub> est la durée de réverbération du local de réception portée dans la présente Notice Acoustique Générale.
- Les mesures seront effectuées les portes et les fenêtres étant fermées. Les résultats normalisés trouvés, s'ils se terminent par 0,5 seront arrondis à l'unité dans le sens favorable de l'Ouvrage.

## 7.6. MESURES DE L'ISOLEMENT STANDARDISE AUX BRUITS AERIENS DES LOCAUX VIS-A-VIS DES SOURCES EXTERIEURES

Les mesures d'isolement acoustique des locaux vis-à-vis des sources extérieures seront effectuées toutes portes et fenêtres fermées mais stores et volets ouverts.

Conformément à la norme NFS 31-055, l'émission pourra être celle du trafic routier réel ou celle d'une source électroacoustique (haut-parleur).

Dans le cas du trafic routier réel les deux niveaux de pression acoustique intérieure et extérieure seront mesurés statistiquement pour un nombre de sources de bruit, un espacement et un temps suffisant. Un analyseur pourra être utilisé à cet effet.

L'isolement standardisé sera exprimé en dB et pondéré par rapport à la durée de réverbération nominale du local de réception et il sera calculé de la manière suivante :  **$L_{i,Ctr} \geq L_i + 10 \text{ Log } T/T_0$  dB avec**

- l'indice  $i$ , représente la bande d'octave centrée sur la fréquence  $i$  (bande d'octave prise en compte : 125 - 250- 500 - 1000 - 2000 Hz)
- $L_i$  est la différence des niveaux de pression acoustique mesurés à l'extérieur et à l'intérieur dans la bande d'octave centrée sur la fréquence  $i$ , à 0,1 dB près. Chacun de ces niveaux est égal au niveau de pression acoustique exprimé en dB qui est dépassé pendant 50% du temps des mesures.
- $L_{i,Ctr}$  est la différence des niveaux de pression acoustique mesurés ( $L_i$  défini ci-dessus) pondéré par rapport à la durée de réverbération du local de réception.
- $T$  est la durée de réverbération à la fréquence " $i$ ".
- $T_0$  est la durée de réverbération de référence du local de réception telle que prévue dans la Notice Acoustique Générale.
- $D_{nT,A,lr} \geq -10 \text{ log } \Sigma 10^{(L_{i,Ctr}-X_{i,Ctr})/10}$  dB avec
- $D_{nT,A,lr}$  est l'isolement acoustique standardisé pour un spectre de bruit route
- l'indice  $i$ , représente la bande d'octave centrée sur la fréquence  $i$  (bande d'octave prise en compte : 125 - 250- 500 - 1000 - 2000 Hz)
- $X_{i,Ctr}$  : sont les niveaux données par la Norme NF EN ISO 717-1 (classement français NF S 31-032-1) aux fréquences  $i$  pour le spectre d'adaptation "Ctr" (spectre d'adaptation pour un bruit de type route)
- $L_{i,Ctr}$  : est la différence de Niveau corrigée par rapport à la durée de réverbération, tel que décrit ci-dessus

## 7.7. MESURES DE L'ISOLEMENT STANDARDISE AUX BRUITS AERIENS ENTRE LOCAUX INTERIEURS A LA CONSTRUCTION

**Source de bruit** : La source de bruit sera un haut-parleur diffusant un bruit large bande (bruit rose). Le haut-parleur sera disposé de façon à ne pas attaquer directement la paroi à tester, mais de manière à obtenir un champ acoustique le plus isotrope possible.

**Réception du bruit** : Ces mesures seront effectuées pour chacune des bandes d'octave centrées sur les fréquences suivantes : 125 - 250 - 500 - 1000 - 2000 Hz.

**Calcul de l'isolement** : L'isolement standardisé sera exprimé en dB et pondéré par rapport à la durée de réverbération nominale du local de réception et il sera calculé de la manière suivante :  **$L_{i,C} \geq L_i + 10 \text{ Log } T/T_0$  dB avec**

- l'indice  $i$ , représente la bande d'octave centrée sur la fréquence  $i$  (bande d'octave prise en compte : 125 - 250- 500 - 1000 - 2000 Hz)
- $L_i$  est la différence des niveaux de pression acoustique mesurés à l'extérieur et à l'intérieur dans la bande d'octave centrée sur la fréquence  $i$ , à 0,1 dB près. Chacun de ces niveaux est égal au niveau de pression acoustique exprimé en dB qui est dépassé pendant 50% du temps des mesures.
- $L_{i,C}$  est la différence des niveaux de pression acoustique mesurés ( $L_i$  défini ci-dessus) pondéré par rapport à la durée de réverbération du local de réception.
- $T$  est la durée de réverbération à la fréquence " $i$ ".
- $T_0$  est la durée de réverbération de référence du local de réception telle que prévue dans la Notice Acoustique Générale.
- $D_{nT,A} \geq -10 \text{ log } \Sigma 10^{(L_{i,C}-X_{i,C})/10}$  dB avec
- $D_{nT,A}$  est l'isolement acoustique standardisé pour un spectre de bruit rose

- l'indice  $i$ , représente la bande d'octave centrée sur la fréquence  $i$  (bande d'octave prise en compte : 125 - 250- 500 - 1000 - 2000 Hz)
- $X_{i,C}$  : sont les niveaux donnés par la NF EN ISO 717-1 (classement français NF S 31-032-1) aux fréquences  $i$  pour le spectre d'adaptation "C" (spectre d'adaptation pour un bruit de type rose)
- $L_{i,C}$  : est la différence de Niveau corrigée par rapport à la durée de réverbération, tel que décrit ci-dessus

## 7.8. MESURE DES NIVEAUX DE PRESSION PONDERE DU BRUIT DE CHOC STANDARDISE

**La machine à chocs** utilisée devra être conforme aux spécifications des normes mentionnées. Elle sera placée près du centre du plancher émetteur en un ou deux points différents proches du centre géométrique du local.

**Le niveau de pression acoustique**  $L$  sera mesuré au centre géométrique du local de réception. Cette mesure sera effectuée pour chacune des bandes d'octave normalisée de 125 à 2000 Hz, et corrigée en fonction des durées de réverbération  $T$  et  $T_0$  du local aux mêmes fréquences, selon la formule suivante :  $L_{n,i} \geq L_i + 10 \text{ Log } T_i / T_0$  en dB (arrondi 0.1dB près) avec

- $L_{i}$  est le niveau de pression acoustique mesuré à l'octave  $i$
- $T_i$  est la durée de réverbération du local mesuré à l'octave  $i$
- $T_0$  est la durée de réverbération du local prévue dans la Notice Acoustique Générale (à l'octave  $i$ )

La courbe de référence par octave (courbe de référence issue de la norme ISO/DIS 717-2.2) est alors décalée par bond de 1dB vers la courbe mesurée ( $L_{n,i}$  par octave – voir ci-dessus) jusqu'à ce que la somme des écarts défavorables soit aussi grande que possible, mais sans dépasser 10,0dB

Après avoir effectué les décalages progressifs conformément à la procédure ci-dessus, le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé  $L'_{nT,W}$  est la valeur de la courbe de référence à 500Hz minoré de 5dB. Le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé  $L_{nT,W}$  est exprimé en dB.

## 7.9. MESURES DE BRUIT D'EQUIPEMENTS INTERIEURS A L'OUVRAGE

**Bruit d'équipement de longue durée** : Les mesures seront effectuées dans le local de réception, par bandes d'octave axées sur les fréquences suivantes : 63 - 125 - 250 - 500 - 1000 - 2000 - 4000 - 8000 Hz

Les valeurs mesurées seront pour chaque bande d'octave corrigées en fonction de la durée de réverbération du local.

- $L_{net} \geq L + 10 \text{ Log } T/T_0$  où
- $L$  est le niveau mesuré
- $T$  est la durée de réverbération du local lors de la mesure
- $T_0$  est la durée de réverbération du local prévue dans la Notice Acoustique Générale non affectée de tolérances.

Enfin, il sera vérifié l'absence de tonalités marquées au sens défini dans la présente NOTICE dès qu'un doute sur le contenu du bruit émis apparaîtra.

**Bruit d'équipements de faible durée** : Il s'agit exclusivement des colonnes de collectes de déchets et des phases de démarrage et d'arrêt des ascenseurs et circulations mécanisées. Ces mesures seront effectuées directement en dB(A) dans le local de réception. Une correction de durée de réverbération de -5 dB(A) sera appliquée dans le cas où la mesure serait effectuée dans un local non meublé.



## 7.10. MESURES DE BRUIT D'EQUIPEMENTS RELEVES A L'EXTERIEUR DU BATIMENT

Ces mesures, pour les relevés, seront effectuées en s'inspirant de la méthode décrite par la norme française NFS 31-010 pour des points de réception tels que précisés dans les pièces constitutives du Marché.

Dans ce cas, la tolérance de 3 dB(A) n'est pas applicable.

## 7.11. APPRECIATION DES RESULTATS

Pour chaque type de mesure, niveaux résiduels de bruits d'impacts, bruits d'équipements, durée de réverbération pris individuellement, il sera effectué au minimum trois points de mesure par cas de figure.

Suivant la dispersion des résultats, un nombre plus important d'essais pourra être effectué.

Dans le cas où la tolérance de 3 dB(A) (ou 3dB selon critère mesuré) est applicable : Sur une règle ou une contrainte fixée en terme de courbe NR assujettie d'une contrainte supplémentaire en dB(A) (de niveau global en dB(A)). La conformité sera atteinte si la moyenne algébrique des dépassements positifs, négatifs ou nuls par rapport aux valeurs portées dans la NOTICE ACOUSTIQUE GENERALE, est dans la limite des 3 dB(A) de tolérance, sous réserve qu'aucun des résultats de mesure pris individuellement n'enfreigne la tolérance de 3 dB(A).

**Sur le critère en NR**, la tolérance est de 3dB pour les octaves dont les fréquences centrales sont inférieures ou égales à 125Hz, de 2dB de 250 à 4000Hz. Bien entendu ces tolérances sur le NR sont sous réserve du respect de la règle sur le niveau global donné ci avant et de l'absence de tonalités marquées telles que demandées dans la NFS 31-010 (annexes de la version antérieure à celle de décembre 1996).

Dans le cas où la tolérance de 3 dB(A) (ou 3dB selon critère mesuré) n'est pas applicable : Toutes les valeurs relevées doivent être strictement conformes aux contraintes définies. Pour les bruits d'équipements, toutes les valeurs relevées doivent être inférieures ou égales aux valeurs fixées en terme de NR.

Cas particuliers : ils sont donnés dans le narratif de la présente NOTICE.