



Direction des Affaires Scolaires  
et de l'Enseignement Supérieur

## RECONSTRUCTION DU LYCEE JEAN JAURÈS A CHARENTON-LE-PONT



## DCE NOTICE ACOUSTIQUE

### MAITRISE D'OUVRAGE

Région Ile de France DASES 3 - 35 boulevard des Invalides 75007 PARIS

### MANDATAIRE DU MAITRE D'OUVRAGE et CONDUCTEUR D'OPERATION

SADEV 94 - 31, rue Anatole-France - 94306 VINCENNES CEDEX

### MAITRISE D'ŒUVRE

**EPICURIA Architectes** Architecte mandataire - 23 rue de Rome, 75008 Paris

**AA MALISAN** Architecte associé - Ferme de maison neuve - 91220 BRÉTIGNYSUR ORGE

**SEREB Concept** Economiste - 4 allée Verte, 93200 SAINT DENIS

**CET** Bureau d'Etudes - Immeuble Villerenne 23, quai Sisley 92390 VILLENEUVE LE GARENNE

**SOPHIE BRINDEL-BETH** Architecte qualité environnementale - 4, rue Georges Saché 75014 PARIS

## **Préambule**

Cette notice acoustique décrit les exigences acoustiques minimales et les principes généraux de solutions acoustiques applicables au projet de construction du lycée Jean-Jaurès de Charenton-Le-Pont.

En cas de discordance entre les CCTP et la présente notice, ce sont les informations contenues dans la présente notice qu'il faut prendre en compte.

Ce projet, implanté sur une parcelle de terrain délimitée par le Quai des Carrières, la rue de l'Embarcadère et une portion de voie ferrée sera composés de :

- Locaux d'enseignements
- Bureaux administratifs
- Parkings couverts et locaux techniques,
- Logements.

Les objectifs acoustiques contractuels imposés dans ce document ont été fixés en respectant le programme technique qui exige la simple application de la réglementation :

- Arrêté du 25 avril 2003 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'enseignement ;
- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation.

La présente Notice Acoustique DCE est constituée :

- · D'une première partie intitulée Notice Acoustique Générale et présentant :
  - les généralités acoustiques : obligations des Entreprises, mesures de réception, ...
  - la terminologie acoustique employée ;
- D'une deuxième partie détaillant les objectifs acoustiques retenus pour le projet ;
- D'une troisième partie décrivant les spécifications acoustiques particulières relatives à chacun des lots du projet.

## **2. Notice acoustique générale**

### **2.1 Obligations de l'Entreprise**

#### **Pièces acoustiques :**

Les pièces écrites acoustiques spécifiques au Projet sont constituées de la Notice Acoustique Générale et des descriptifs acoustiques de chacun des lots faisant l'objet du présent document.

#### **Prescriptions acoustiques :**

Toutes les prestations décrites ou induites par les documents acoustiques, seront 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.

### **2.2 Obligations de moyens et de résultats**

L'Entreprise sera réputée responsable du respect des contraintes acoustiques imposées et devra donc prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et mises en œuvre nécessaires à leur bonne réalisation.

Elle devra faire toutes les remarques qu'elle jugerait utiles concernant les documents acoustiques avant passation des marchés.

DCE Lycée Jean Jaurès de Charenton-Le-Pont

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, l'Entreprises ne pourra 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 de son choix pour l'éclairer. Dans ce cas, le professionnel pressenti devra recevoir l'agrément de la Maîtrise d'œuvre.

## **2.3 Coordination**

L'Entreprise 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.

## **2.4 Modifications - 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 seront subordonnés à l'accord préalable écrit de la maîtrise d'œuvre.

## **2.5 Approbation de la Maîtrise d'œuvre**

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

## **2.6 Documents demandés**

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 :

- les caractéristiques acoustiques des éléments concernés ;
- les détails de mise en œuvre des éléments concernés ;
- les procès verbaux d'essais acoustiques réalisés suivant les normes françaises en vigueur en cours de validité demandés (à exiger des fournisseurs lorsqu'il s'agit de matériaux du commerce). Les P.V fournis doivent correspondre exactement aux matériels, matériaux et conditions de mises en œuvre des éléments en question. En aucun cas de simples extraits de documentations commerciales ne pourront tenir lieu de P.V d'essais acoustiques. Tout ouvrage ou toute partie d'ouvrage réalisés sans respecter ces impératifs sera à reprendre les notes de calculs acoustiques et autres pièces justificatives demandées.

## 2.7 Notion d'équivalence

En cas de mention de "*ou équivalent*" ou "*ou similaire*" ou "*type*" ou "*exemple*" dans la description d'un matériel ou d'un matériau, l'intégralité des caractéristiques acoustiques de chaque élément présenté comme équivalent sur le plan acoustique par l'entreprise, devront être au moins égales à celles du produit prescrit.

## 2.8 Notes de calculs

Règles pour tous les lots :

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'Entreprises 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'Entreprises avant tout établissement de notes de calcul relatives au projet (y compris pour les notes de calcul relatives à "l'antitéléphonie", 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 isolements entre locaux et/ou entre locaux et extérieur par la mise en œuvre des dispositifs atténuateurs correspondants à la charge des lots qui réalisent les réseaux en question, gros œuvre, cloisonnement, plafonds, lots techniques.

## 2.9 Pré réception des ouvrages

En cas de doute sur la qualité des travaux ainsi qu'en cas d'absence de PV d'essais lorsque ceux-ci ont été exigés dans les pièces écrites, la maîtrise d'œuvre se réserve la possibilité d'exiger en cours de chantier des investigations métrologiques partielles sur des ouvrages ou des parties d'ouvrages. Ces investigations seront aux frais de l'entreprise.

Lorsque des mesures sur cellules témoins sont prévues au marché, les essais acoustiques seront à la charge de l'entreprise.

L'Entreprise devra procéder à ses frais aux mesures acoustiques de pré-réception nécessaires jusqu'à l'obtention des critères acoustiques fixés ( $D_{nT,A}$ ,  $L_{nT,w}$ ,  $L_p$ ,  $Tr$ ) avant de pouvoir demander la réception officielle de ses ouvrages en présence de la maîtrise d'œuvre.

## 2.10 Réception de fin de travaux

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

- de la parfaite finition de ceux-ci ;
- du parfait achèvement des ouvrages dont la mise en œuvre pourrait avoir des conséquences sur l'homogénéité des résultats acoustiques de l'ouvrage concerné ;

DCE Lycée Jean Jaurès de Charenton-Le-Pont

- que les réglages définitifs sont effectués et que les résultats des mesures acoustiques éventuellement nécessaires à la mise au point de ces réglages sont conformes aux demandes du présent document ;
- que les mesurages acoustiques de pré réception donnent des valeurs conformes aux exigences explicitées dans le présent document.

En cas de non respect de ces impératifs, tous les frais occasionnés par des mesurages et des opérations de réception supplémentaires seront supportés par l'entreprise.

En cas de non respect des contraintes acoustiques fixées lors de la réception des ouvrages, l'entrepreneur devra assurer à ses frais la mise en conformité acoustique des ouvrages incriminés directement ou indirectement. En plus des travaux de réfection des ouvrages, l'entreprise supportera entièrement les mesurages acoustiques complémentaires occasionnés.

## 2.11 Terminologie acoustique employée

Ce paragraphe est destiné au lecteur peu familiarisé avec la terminologie employée en matière acoustique et rappelle à quoi correspondent les différents critères fixés dans la suite de ce document.

La terminologie employée dans ce document utilise la nouvelle terminologie européenne issue du Comité Européen de Normalisation (Normes ISO). L'utilisation de cette terminologie permet de comparer directement les performances demandées avec les caractéristiques acoustiques figurant sur les récentes documentations techniques et résultats d'essais des éléments de construction.

Pour un même objectif d'isolement acoustique à l'intérieur du projet (spectre de bruit rose) les valeurs exprimées selon cette nouvelle terminologie, sont de 1 dB inférieures aux valeurs fixées dans le programme. Les valeurs d'isolement acoustique de façade exprimés pour un spectre de bruit routier à l'émission de subissent pas de modification selon cette nouvelle terminologie.

### **Isolements acoustiques standardisés pondérés aux bruits aériens $D_{nT,A}$ et $D_{nT,A,tr}$**

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 par bandes d'octave ou de tiers d'octave entre deux locaux adjacents ou superposés doit être corrigée en fonction de la durée de réverbération nominale du local de réception.

Les isolements acoustiques standardisés pondérés  $D_{nT,A}$  et  $D_{nT,A,tr}$ , exprimés en dB sont évalués selon la norme NF EN ISO 717-1 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  $C_{tr}$  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 NFS 31-057, NFS 31-054, NFS31-055 et NFS31-056. (adaptées aux bandes de fréquences correspondant à la définition des nouveaux descripteurs).

Concernant les isolements acoustiques aux bruits aériens, il n'existe pas véritablement d'équivalence entre anciens et nouveaux descripteurs de par les intervalles de mesures pris en compte. En effet, l'isolement acoustique normalisé  $D_{nAT}$  (ancien descripteur) est mesuré sur les bandes d'octaves centrées entre les fréquences 125Hz et 4000Hz, alors que les isolements acoustiques standardisés pondérés  $D_{nT,A}$  et  $D_{nT,A,tr}$  (nouveaux descripteurs) sont estimés suivant le norme NF EN ISO 717-1 (classement français NF S 31-032-1) pour les bandes d'octaves centrées sur les fréquences 125Hz à 2000Hz.

Néanmoins, en première approximation une relation reliant ces deux descripteurs peut être :

- $D_{nT,A} \approx D_{nAT} - 1$  pour les isolements vis-à-vis d'un spectre de bruit rose ;
- $D_{nT,A,tr} \approx D_{nAT}$  pour les isolements vis-à-vis d'un spectre de bruit route ;

DCE Lycée Jean Jaurès de Charenton-Le-Pont

Dans tous les cas, la valeur à prendre en compte sera celle correspondant aux descripteurs actuels, si nécessaire les entreprises auront à adapter par calculs ou par nouveaux procès verbaux d'essais.

### **Indice d'affaiblissement acoustique pondéré**

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 :  $R = 10 \log (W1 / W2)$  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 (classement français NF S 31-032-1) permet d'exprimer l'indicateur unique européen  $R_w$  et ces termes de pondération  $C$  et  $Ctr$ .

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)
- $R_{A,tr} = R_w + Ctr$  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  $R_w$  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  $D_n$ ) ainsi que des caractéristiques d'absorption et des dimensions du local de réception (pour les isolements 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 PV d'essais acoustique en laboratoire devront attester du  $R_A=R_w+C$  ou  $R_{A,tr}=R_w+Ctr$  requis et non de la simple valeur  $R_w$ .

Concernant les indices d'affaiblissement acoustique aux bruits aériens, il n'existe pas véritablement d'équivalence entre anciens et nouveaux descripteurs de part les intervalles de mesures pris en compte, et de part la méthode d'expression. En effet, l'indice d'affaiblissement acoustique  $R$  ( $R_{rose}$  ou  $R_{route}$  : ancien descripteur) est mesuré sur les bandes d'octaves centrées entre les fréquences 125Hz et 4000Hz, alors que les Indices d'affaiblissement acoustique pondéré  $R_A$  et  $R_{A,tr}$  (nouveaux descripteurs) sont estimés suivant le norme NF EN ISO 717-1 (classement français NF S 31-032-1) pour les bandes d'octaves centrées sur les fréquences 125Hz à 2000Hz.

Néanmoins, en première approximation une relation reliant ces deux descripteurs peut être :

- $R_A \approx R_{rose} - 1$  pour les indices d'affaiblissement vis-à-vis d'un spectre de bruit rose ;
- $R_{A,tr} \approx R_{route}$  pour les indices d'affaiblissement vis-à-vis d'un spectre de bruit route.

Dans tous les cas la valeur à prendre en compte concernant les objectifs à atteindre en terme d'indice d'affaiblissement sera celle correspondant aux descripteurs actuels  $R_A$  et  $R_{A,tr}$  (le descripteur  $R_w$  n'a pas de sens sans ses termes de pondération  $C$  et  $Ctr$ ).

### **Niveaux de pression acoustique pondérée du bruit de choc standardisé**

Les isolements vis-à-vis des bruits d'impact dus à la marche ou à des excitations solidiennes par les pieds du mobilier sont exprimés sous forme d'un niveau sonore standardisé maximum à ne pas dépasser  $L'_{nT,w}$ , calculé selon la norme NF EN ISO 717-2, lorsque la machine à choc normalisée excite le plancher considéré. Ce niveau sonore est corrigé en fonction de la durée de réverbération nominale du local de mesure.

Concernant les niveaux résiduels de pression acoustique normalisés aux impacts ( $L_{nAT}$  : descripteurs avant 2000) et les niveaux de pression acoustique pondéré du bruit de choc

DCE Lycée Jean Jaurès de Charenton-Le-Pont  
standardisé ( $L'_{nT,w}$  : descripteur actuel – après 2000), il n'existe aucune équivalence et il convient alors de ne faire aucune confusion entre ces deux descripteurs.

### **Réduction du niveau de bruit de choc pondéré $\Delta L_w$ (delta $L_w$ )**

Ce critère noté  $\Delta L_w$  (delta  $L_w$ ) 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  $\Delta L_w = L_{n,r,0} - L_{n,r}$  où  $L_{n,r,0}$  est le niveau de pression acoustique défini du bruit de choc normalisé de référence

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

Concernant les efficacités normalisées aux impacts ( $\Delta L$  descripteurs avant 2000) et les réductions du niveau de bruit de choc pondéré ( $\Delta L_w$  descripteur actuel – après 2000), il n'existe aucune équivalence. Il convient alors de ne faire aucune confusion entre ces deux descripteurs et d'exiger systématiquement les nouveaux procès verbaux d'essais en laboratoire.

### **Niveaux de bruit de fond**

Ces limites de bruit ambiant sont fixées toutes sources confondues et concernent principalement les bruits de ventilation, les bruits occasionnés par les circulations verticales mécanisées, les bruits émis par les équipements électriques (y compris les appareils d'éclairage pour lesquels des règles strictes particulières sont énoncées dans les lots concernés) et les bruits extérieurs et d'une façon générale tous les bruits ne pouvant pas être contrôlés par les utilisateurs des locaux concernés. La courbe ISO fixée précise les limites à ne pas dépasser en terme de niveau de pression acoustique pour chacune des bandes d'octaves considérées. Les mesures de réception du local faisant l'objet de l'essai s'effectuent hors occupation de celui-ci. Les points de réception seront choisis correspondant à la position la plus défavorable des occupants sans être inférieures à une distance de 1m des terminaux.

### **Durées de réverbération $Tr_{60}$**

Ce critère traduit la vitesse d'extinction d'un son après interruption de son émission.

La durée de réverbération représente la durée nécessaire à l'énergie sonore pour décroître de 60 dB après extinction de la source

Pour les locaux de petit volume, la durée de réverbération est le seul critère à prendre en compte pour en décrire la qualité acoustique, car tous les autres critères, à l'exception du bruit de fond, lui sont directement reliés.

Les valeurs imposées dans ce document sont des moyennes dans les bandes d'octave centrées sur 500, 1000 et 2000 Hz locaux normalement meublés et inoccupés sauf précision contraire.

### **Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A "court", $L_{Aeq,\tau}$**

La mesure de ce niveau de pression acoustique est utilisée pour déterminer la conformité des installations techniques vis-à-vis des réglementations en vigueur. Il correspond au niveau de pression acoustique continu équivalent, pondéré A, obtenu sur un intervalle de temps "court". Cet intervalle de temps, appelé durée d'intégration a pour symbole  $\tau$ . Le  $L_{Aeq,\tau}$  court est utilisé pour obtenir une répartition fine de l'évolution temporelle des événements acoustiques pendant l'intervalle de prise de mesure. La durée d'intégration retenue dépend de la durée des phénomènes que l'on veut mettre en évidence. Elle est généralement de durée inférieure ou égale à 10s.

### **Niveau acoustique fractile, $L_{AN,\tau}$**

Par analyse statistique du  $L_{Aeq}$  court, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % de l'intervalle de temps considéré, dénommé "niveau de pression acoustique fractile". Son symbole est  $L_{AN,\tau}$  : par exemple,  $L_{A90,1s}$  est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle de mesure, avec une durée d'intégration égale à 1s.

Les niveaux fractiles  $L_{A50,\tau}$ ,  $L_{A90,\tau}$  et  $L_{A95,\tau}$  sont les plus couramment utilisés pour caractériser une situation acoustique.

### **Intervalle de mesure**

Ce terme définit l'intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique quadratique pondérée A est intégrée et moyennée.

### **Intervalle d'observation**

Ce terme définit l'intervalle de temps au cours duquel tous les mesurages nécessaires à la caractérisation de la situation sonore sont effectués soit en continu, soit par intermittence.

### **Intervalle de référence**

Intervalle de temps retenu pour caractériser une situation acoustique et pour déterminer de façon représentative l'exposition au bruit des personnes.

### **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 distingué du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête. Pour le présent projet, le bruit particulier est constitué de l'ensemble des bruits émis par les installations techniques du projet.

### **Bruit résiduel**

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

### **Tonalité marquée**

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence du niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les valeurs indiquées dans le tableau ci-après pour la bande considérée. Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10 s :

50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

### **Normes de mesures applicables**

Les normes AFNOR NF indices S [et notamment les normes données ci-après] doivent être appliquées lors des mesures de pré-réception ou de réception.

- NFS 30-010 (décembre 1974) : "Courbes NR d'évaluation du bruit",
- NFS 31-010 (décembre 1996) : "Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement",
- NFS 31-057 (octobre 1982) : "Vérification de la qualité acoustique des bâtiments",
- NFS 31-009 (décembre 1981) : "Sonomètres",
- NFS 31-109 (novembre 1983) : "Sonomètres intégrateurs",
- NFC 97-010 (novembre 1974) : "Filtres de bandes d'octave, de 1/2 octave et de 1/3 d'octave destiné à l'analyse des bruits et des vibrations.

### Réglementations en vigueur

Limitation du bruit émis dans l'environnement

- "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 bureau ou recevant du public",
- "Décret n° 88-523 du 5 mai 1988 pris pour application de l'article L1 du code de la santé publique et relatif aux règles propres à préserver la santé de l'homme contre les bruits de voisinage",
- "Décret n° 95-408 du 18 avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique". Ces textes limitent l'émergence admissible du bruit perturbateur par rapport au bruit de fond ambiant à 5 dB(A) en période diurne et 3 dB(A) en période nocturne à pondérer en fonction de la durée et de la nature du bruit perturbateur. Ils définissent en outre les émergences, les méthodologies de mesures applicables ainsi que la nécessité d'éviter les émissions tonales marquées,
- "Arrêté du 10 mai 1995 relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage",
- "Arrêté du 23 janvier 1997 relatif aux bruits aériens émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement".

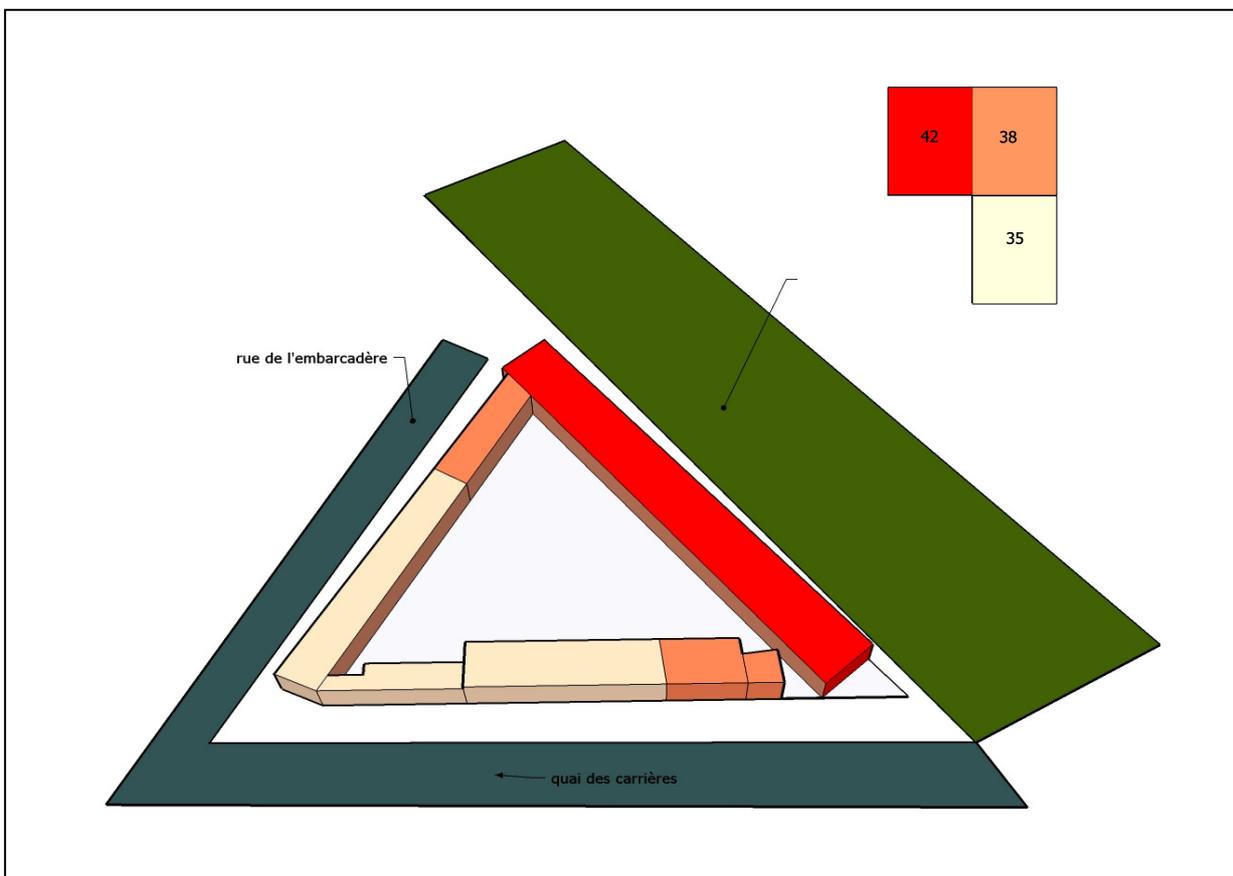
Réglementation acoustique concernant les établissements d'enseignement

- « Arrêté relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement du 25 avril 2003 »

## 3. Objectifs acoustiques du projet

### 3.1 - Isolements standardisés de façade $D_{nT,A,tr}$

Compte tenu du classement acoustique des infrastructures de transport terrestre situées à proximité du projet et des mesures acoustiques effectuées sur site, nous proposons les isolements acoustiques de façade suivant :



Les isolements minimum préconisés en façade coté nuisances (dB) sont de 42 dB le long des voies, de 38 dB pour les façades adjacentes et 35 pour celle qui forment l'angle entre le Quai des Carrières et la rue de l'Embarcadère.

Ces isolements préconisés prennent en compte les nombreuses nuisances, ils sont ajustés à partir des mesures effectuées in situ et du respect de la réglementation (Arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires et du 30 mai 1996 pour le bruit routier).

La zone de 38 dB s'étend sur une vingtaine de mètre le long des bâtiments A et B, la contribution du bruit ferroviaire étant prédominante sur le bruit routier dans cette zone.

La zone de 35 dB s'étend sur le restant de la façade et la zone de 42 dB est côté voie ferrée. En façade arrière (coté cour, on retirera 9 dB aux valeurs indiqués sans pour autant aller en dessous de 30 dB d'isolement).

On recommandera pour les surfaces vitrées une coupure entre salles dans le but de réduire les transmissions latérales qui apparaissent dans le cas d'une paroi vitrée continue.

### 3.2 – Niveau de bruit résiduel dans la cour

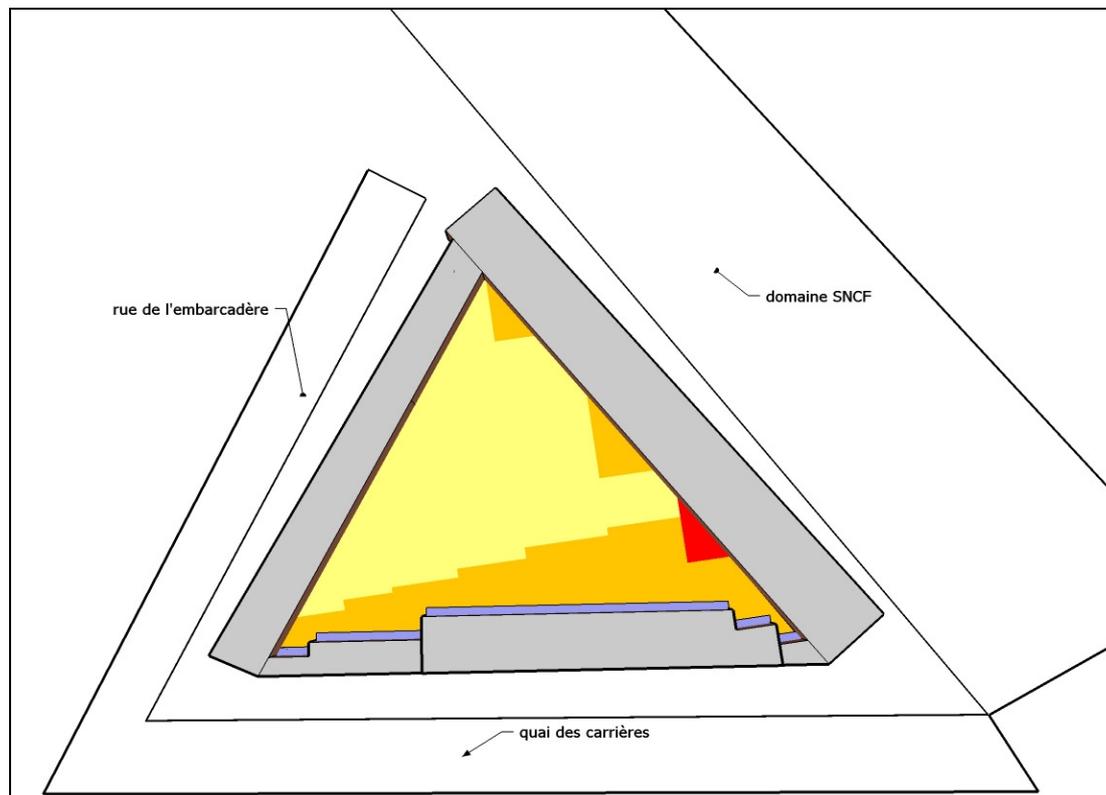
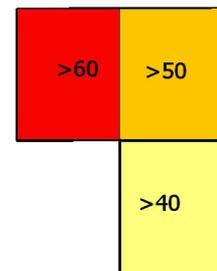
Le projet a été conçu pour que les façades constituent un rempart contre bruit.

Il a été vérifié l'intérêt de la forme architecturale choisie en calculant le niveau de bruit résiduel prenant en compte l'atténuation du bruit par les bâtiments : le niveau de bruit inférieur à 65 dB.

On a obtenu le zonage acoustique suivant, présentant un point de bruit au droit de la façade sud de la cour, cette pointe étant plus forte au niveau de la cuisine et des salles de restauration.

En revanche, la zone de récréation est au calme.

Après examen de l'incidence de cette zone de plus grand bruits, il a été décidé de ne pas renforcer l'isolement des locaux concernés.



### 3.3 - Isolements standardisés pondérés au bruit aérien $D_{nT,A}$ à l'intérieur du projet

Les objectifs d'isolement normalisé au bruit aérien entre locaux du projet sont donnés dans le tableau ci-dessous pour un spectre de bruit rose à l'émission.

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

(1) Un isolement de 40 dB est admis en présence d'une ou plusieurs portes de communication.  
 (2) À l'exception d'une cuisine communiquant avec la salle de restauration.

Bureau du proviseur et du proviseur adjoint : Ces bureaux sont isolés comme des bureaux de direction d'après les préconisations du GIAC pour un souci de confidentialité  $D_{nT,A} = 45$  dB en mitoyenneté et 40 dB avec la circulation.

### 3.4 - Niveaux de pression pondérés du bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$

Les objectifs de niveaux de pression acoustique pondérés du bruit de choc standardisé  $L'_{nT,w}$  mesurés dans les différents locaux sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Local de réception	Objectifs du niveau de bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$ [dB]
Salles du lycée	60
Logements	58

### 3.5- Limite de bruit ambiant dues aux équipements techniques

Il s'agit des bruits émis principalement par les installations suivantes et mesurés dans les locaux de réception présentés dans le tableau ci-dessous :

Ascenseurs, machineries d'ascenseurs et locaux de poulies de renvois, Ventilation, Tableaux électriques, éclairage fixe etc....

Les objectifs à respecter sont donnés dans le tableau ci-dessous sous forme de niveau global A à ne pas dépasser.

Local de réception	Fonctionnement permanent Limité à	Fonctionnement intermittent Limité à	Niveaux NR
Hall	38 dB(A)	43 dB(A)	35
Bureaux	38 dB(A)	43 dB(A)	35
Salles de réunion	38 dB(A)	43 dB(A)	35
CDI et salle polyvalente	33 dB(A)	38 dB(A)	30
Salles de cours	38 dB(A)	43 dB(A)	35
Locaux médicaux	33 dB(A)	38 dB(A)	30
Locaux techniques de ventilation et de chauffage	65 dB(A)	65 dB(A)	60
Locaux techniques – Groupe froid, cuisine	85 dB(A)	85 dB(A)	80

### 3.6 - Durées de réverbération

Les objectifs acoustiques de durées de réverbération sont donnés dans le tableau ci-dessous pour les locaux non occupés et normalement meublés. Les valeurs imposées représentent les moyennes arithmétiques calculées dans les bandes d'octave centrées sur 500, 1000 et 2000 Hz.

De plus pour les circulations, les halls et les préaux, l'aire d'absorption équivalente doit être supérieure ou égale à 2/3 de la surface au sol du local considéré.

LOCAUX MEUBLÉS NON OCCUPÉS	DURÉE DE RÉVERBÉRATION MOYENNE (exprimée en secondes)
Local d'enseignement ; de musique ; d'études ; d'activités pratiques ; salle de restauration et salle polyvalente de volume 250 m <sup>3</sup> .	$0,4 \leq Tr \leq 0,8$ s
Local médical ou social, infirmerie ; sanitaires ; administration ; foyer ; salle de réunion ; bibliothèque ; centre de documentation et d'information.	$0,4 \leq Tr \leq 0,8$ s
Local d'enseignement, de musique, d'études ou d'activités pratiques d'un volume > 250 m <sup>3</sup> , sauf atelier bruyant	$0,6 \leq Tr \leq 1,2$ s
Salle de restauration d'un volume > 250 m <sup>3</sup> .	$Tr \leq 1,2$ s
Salle polyvalente d'un volume > 250 m <sup>3</sup>	$0,6 < Tr < 1,2$ s et étude particulière obligatoire
Autres locaux et circulations accessibles aux élèves d'un volume > 250 m <sup>3</sup> .	$Tr \leq 1,2$ s si $250 \text{ m}^3 < V < 512 \text{ m}^3$ $Tr \leq 0,15 \sqrt[3]{V}$ s si $V > 512 \text{ m}^3$
Salle de sports.	Définie dans l'arrêté relatif à la limitation du bruit dans les établissements de loisirs et de sports pris en application de l'article L. 111-11-1 du code de la construction et de l'habitation.

### 3.7 - Limites de bruit à l'extérieur du projet

Tous les équipements techniques du projet seront traités et dimensionnés de manière à respecter les réglementations acoustiques en vigueur dans l'environnement extérieur.

Des mesures acoustiques de bruit résiduel sur le site ont été effectuées en journée. Les résultats de ces mesures montrent que le niveau de bruit caractérisant l'environnement sonore du site de jour est compris entre 60 et 71 dB(A) selon l'emplacement.

Seuls les logements présents de l'autre côté de la rue de l'Embarcadère peuvent être gênés par des bruits d'équipements

Par conséquent, les niveaux de pression acoustique maximums admissibles en limite de propriété le long de cette voie, devront être tels que les niveaux de pression acoustique qu'ils produisent ne devront pas augmenter les niveaux de pression dus à la circulation routière et ferroviaire.

### 3.8 - Contraintes acoustiques en phase chantier

En phase chantier, les entreprises titulaires respecteront les objectifs ci-dessous inspirés du "Décret n° 95-408 du 18 avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage" et dont les émergences admissibles ont été étendues à des valeurs tenant compte de la particularité d'une activité de chantier.

Compte tenu des niveaux de bruit relevés sur le terrain, les contributions maximales admissibles de l'activité du chantier en façade des riverains les plus proches sont données ci-dessous :

- période diurne [7 h – 18 h] : émergence + 10 dB(A)
- période intermédiaire [18 h – 22 h] : émergence + 5 dB(A)
- Pas d'activité nocturne au delà de 22 h.

Cependant, l'arrêté du 22 mai 2006 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisé à l'extérieur des bâtiments donne les niveaux de puissance admissibles par type d'engin qui devront être respectés :

Type de matériel	Puissance en kW instantanée Masse m de l'appareil en kg Largeur L de coupe en m	Niveau admissible de puissance acoustique en dB /1pW
Engins de compactage (rouleaux compacteurs vibrants et plaques et pilomasses vibrantes)	$P < 8$	105
	$8 \leq P < 70$	106
	$P > 70$	$96 + 11 \cdot \lg P$
Engins sur chenilles : bosteurs, chargeuses, chargeuses - pelleteuses	$P \leq 55$	103
	$P > 55$	$94 + 11 \lg P$
Bosteurs, chargeuses, chargeuses – pelleteuses sur roses, tombereaux, niveleuses, compacteurs de remblais ou de déchets de type chargasses, chariots élévateurs et porte-à-faux à moteur à combustion interne, grues mobiles, engins de compactage, finisseurs, groupes de puissance hydraulique	$P \leq 55$	101
	$P > 55$	$92 + 11 \lg P$
Pelles, monte-matériaux, treuils de chantier, motobineuses	$P \leq 15$	93
	$P > 15$	$90 + 11 \lg P$
Brise-béton, marteaux –piqueurs à main	$m < 15$	106
	$15 \leq m < 30$	$92 + 11 \lg m$
	$m > 30$	$94 + 11 \lg m$
Grues à tour		$96 + 11 \lg P$
Groupes électrogène de soudage ou de puissance	$P < 2$	$95 + 11 \lg P$
	$2 \leq P < 10$	$95 + 11 \lg P$
	$P > 10$	$95 + 11 \lg P$
Motocompresseurs	$P \leq 15$	97
	$P > 15$	$85 + 11 \lg P$
Tondeuses à gazon, coupe-gazon, coupe-bordures	$L < 50$	94
	$50 \leq L < 70$	98
	$70 \leq L < 120$	98
	$L > 120$	103

### **4.1 – Lot 02 - Gros œuvre / Maçonnerie**

#### **1. Voiles béton**

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

Les différents séparatifs verticaux et horizontaux réalisés à l'aide de voiles béton coulés en place seront caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique  $R_A$  supérieur ou égal à 58 dB correspondant à une épaisseur minimale de 20 cm de béton.

#### Localisation :

Plancher bas de tous les niveaux, façades, tous voiles béton verticaux des salles d'enseignement, des logements, des bureaux administratifs, salle polyvalente.

L'emploi de complexes faisant appel à des éléments préfabriqués en lieu et place d'ouvrages coulés en place n'est autorisé que si leur indice d'affaiblissement acoustique "R" pour un spectre de bruit rose est au moins égal à celui initialement prévu pour toutes les bandes d'octave centrées sur les fréquences allant de 125 à 4000 Hz .

#### **2. Maçonneries**

Dans l'hypothèse du cloisonnement de certains des locaux décrits avec des éléments de maçonnerie, les caractéristiques minimales décrites ci-dessous seront respectées :

- blocs de béton pleins de 20 cm d'épaisseur minimale enduits 2 faces ( $R_A > 58$  dB)

#### **3. Chapes**

La mise en œuvre de planchers chauffants dans les logements oblige à l'emploi de chapes flottantes et demande des précautions particulières d'un point de vue acoustique :

- respect des objectifs de niveau de pression du bruit d'impacts en l'absence de faux plafonds et de revêtements de sols textiles performants dans les logements (matériaux bruts et structurels apparents),
- limitation des transmissions latérales,
- renforcement de l'affaiblissement acoustique des planchers supports.

De plus, les nuisances liées à la transmission de bruits solidiens étant les plus mal vécues la mise en œuvre de ces chapes flottantes s'impose pour garantir le confort acoustique minimum demandé dans le programme du projet.

Dans le cadre de la réalisation de planchers chauffants, les chapes munies de canalisations de chauffage intégreront une sous couche à base de laine minérale haute densité ou de polystyrène élastifié. Du polystyrène classique expansé standard non acoustique ne pourra en aucun cas être le seul constituant de l'isolant mis en œuvre sous ces chapes thermiques.

Ces chapes flottantes seront caractérisées par une efficacité normalisée aux bruits d'impacts  $\Delta L_w$  (delta  $L_w$ ) d'au moins 25 dB certifiée par le procès verbal d'essais correspondant.

Ces chapes recoupées par les séparatifs et cloisonnements horizontaux (chapes non filantes) et désolidarisés sur leur pourtour par une bande de désolidarisation (type Perisol pour ISOVER).

### **4.2- Lot 04 - COUVERTURE ZINC**

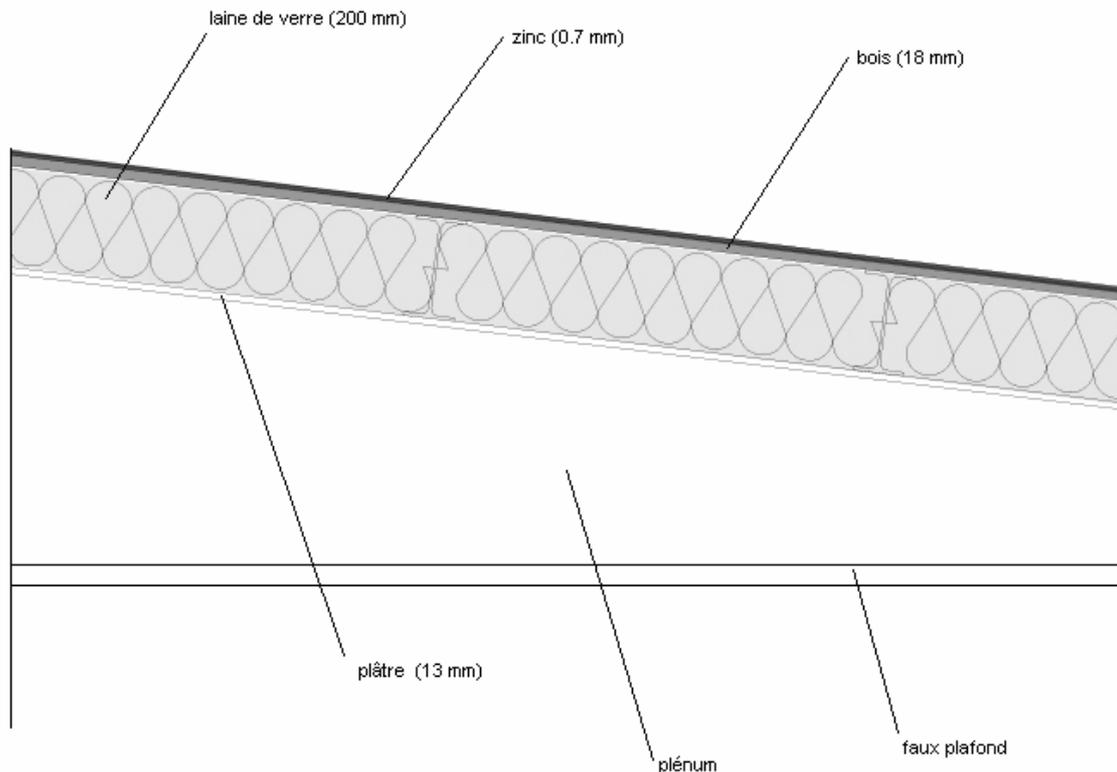
DCE Lycée Jean Jaurès de Charenton-Le-Pont  
Pour la toiture, on propose plusieurs solutions :

Couverture zinc sur panneaux de bois 18mm d'épaisseur minimum jointifs.

- Prévoir un renforcement en doublant le panneau OSB avec un second d'épaisseur 15mm minimum. Prévoir également un plafond suspendu sous charpente et couverture composé d'une plaque de plâtre BA18 sur ossatures avec laine minérale de 100mm dans le plénum.

Ou

- Couverture métallique multicouche, de type Acieroid ou Haironville ( $R_{a,tr}=45$  dB) minimum, avec bacs aciers, isolants en laine minérale très dense, pare vapeur et finition zinc par exemple.



### Composition de la toiture

La présence d'un plénum et d'un faux-plafond associées à la double épaisseur de laine de verre dans la toiture assurent un indice d'affaiblissement acoustique d'au moins 42 dB, d'après des comparaisons faites avec des essais sur une toiture identique avec 100 mm de laine de verre.

L'entreprise veillera à la composition et à la mise en œuvre de cette paroi, de façon à obtenir un  $D_{nTA,tr}$  de 42 dB en toiture du bâtiment B.

## **4.3 - Lot 06 - Menuiseries extérieures**

### **1 - Coté rue de l'embarcadère.**

**Logements :**

DCE Lycée Jean Jaurès de Charenton-Le-Pont

Pour les châssis vitrés on choisira un ensemble châssis + type double vitrage ayant un affaiblissement acoustique  $R_{a,tr} \geq 32$  dB avec un vitrage de type (10/16/4) par exemple avec pour les appartements des entrées d'air sur menuiserie ou sur maçonnerie ayant un affaiblissement acoustique minimal  $D_{ne,w+Ctr} \geq 41$  dB.

**Autres locaux :**

Pour les châssis vitrés on choisira un ensemble châssis + type double vitrage ayant un affaiblissement acoustique  $R_{a,tr} \geq 34$  dB avec un vitrage de type (8/16/44.1A), par exemple .

**Coté cour :**

Pour les châssis vitrés on choisira un ensemble châssis + type double vitrage ayant un affaiblissement acoustique  $R_{a,tr} \geq 31$  dB avec un vitrage de type (10/16/4) par exemple.

## **2 - Coté voie SNCF.**

**Pour la façade double peau :**

Première paroi vitrée d'épaisseur 8mm ( $R_{a,tr}=30$  dB) et seconde paroi vitrée de type St Gobain Stadip silence 6/16/44.2 ( $R_{a,tr}=34$  dB) dans une menuiserie très performante avec rupture de pont, joint double.

Cette solution couvre largement les besoins acoustiques et est envisagée surtout pour des besoins structurels, d'isolation thermique et de sécurité.

**Coté cour :**

Cf. façade dans la zone « rue de l'embarcadère ».

## **3 - Coté quai des carrières.**

**En vue directe :**

Cf. façade double peau dans la zone « voie SNCF ».

**Coté cour :**

Cf. façade dans la zone « rue de l'embarcadère ».

## **4.4 - Lot 08 - Cloisons / Doublages/Plâtrerie**

### **1 - Doublages collés**

L'isolation prévue est en général extérieure, mais, en cas de doublage thermique de façade, on préconisera de la laine minérale. L'emploi de polystyrène expansé (non acoustique) ou de mousse de polyuréthane est impérativement proscrit (augmentation des transmissions latérales).

Ces doublages ne devront pas dégrader les indices d'affaiblissement acoustique des éléments opaques de façades dans toutes les bandes d'octave de 125 à 4000 Hz.

Localisation : Renforcement d'isolation acoustique de certains locaux, trémies d'ascenseurs notamment.

Exemple type : doublage de type Calibel des Ets ISOVER ou de type Polyplac dB 35 des Ets Knauf ou techniquement équivalent.

## 2 - Doublages sur ossature

Certains locaux bruyants (notamment locaux techniques) nécessitant un renfort d'isolation acoustique devront être doublés à l'aide de doublages sur ossatures constitués :

- de plaques de plâtre de type BA13,
- d'une ossature métallique de 48 ou 70 mm d'épaisseur,
- d'un plénum de 100 mm minimum,
- d'une laine minérale de 60 mm minimum.

## 3 - Doublages absorbants

Afin de limiter la durée de réverbération dans les salles d'enseignement, le CDI, la salle polyvalente, ainsi que dans les halls, des traitements absorbants devront être mis en œuvre en parois verticales.

Ces traitements absorbants pourront être réalisés à base de parements perforés ou de matériaux recyclés et devront être caractérisés par les coefficients d'absorption acoustique  $\alpha$  Sabine minimums donnés ci-dessous :

Fréquence Hz	125	250	500	1000	2000	4000
$\alpha$ Sabine	0.5	0.6	0.65	0.6	0.75	0.65

### Localisation :

D'une manière générale ces traitements seront mis en œuvre pour les salles de classe, et les halls, le CDI, la salle polyvalente et la salle de restauration. Les localisations précises et surfaces par local seront définies sur les plans réalisés par les architectes.

## 4 - Cloisons de 72 mm avec laine minérale

Ces cloisons doivent être caractérisées par un indice d'affaiblissement acoustique  $R_A$  d'au moins 39 dB pour un spectre de bruit rose certifié par le procès verbal d'essais en cours de validité.

Elles seront constituées de deux parements comprenant chacun une plaque de plâtre renforcée de 12,5 mm fixée de part et d'autre d'une ossature métallique de 72 mm avec interposition de 48 mm de laine minérale dans ce plénum. Toutes ces cloisons seront systématiquement mises en œuvre avant les doublages, les chapes flottantes et les faux plafonds.

Localisations : séparatifs sur circulation des bureaux administratifs (sauf bureau du proviseur et proviseur adjoint).

## 5 - Cloisons de 98 mm avec laine minérale

Ces cloisons doivent être caractérisées par un indice d'affaiblissement acoustique  $R_A$  d'au moins 47 dB pour un spectre de bruit rose certifié par le procès verbal d'essais en cours de validité.

Elles seront constituées de deux parements comprenant chacun deux plaques de plâtre renforcées de 12,5 mm fixées de part et d'autre d'une ossature métallique de 98 mm avec interposition de 48 mm de laine minérale dans ce plénum. Toutes ces cloisons seront systématiquement mises en œuvre avant d'éventuels doublages, les chapes flottantes et les faux plafonds.

Localisations : Séparatif sans porte entre salles d'enseignements. Et séparatif avec porte entre salles d'enseignements pour les salles de surface supérieure ou égale à 60 m<sup>2</sup>

## 6 - Cloisons de 100 mm avec laine minérale

Ces cloisons doivent être caractérisées par un indice d'affaiblissement acoustique  $R_A$  d'au moins 43 dB pour un spectre de bruit rose certifié par le procès verbal d'essais en cours de validité.

DCE Lycée Jean Jaurès de Charenton-Le-Pont

Elles seront constituées de deux parements comprenant chacun une plaque de plâtre de 12,5 mm fixée de part et d'autre d'une ossature métallique de 100 mm avec interposition de 70 mm de laine minérale dans ce plénum. Toutes ces cloisons seront systématiquement mises en œuvre avant les doublages, les chapes flottantes et les faux plafonds.

Localisations : tous séparatifs intérieur des logements

### **7 - Cloisons de 120 mm avec laine minérale**

Ces cloisons doivent être caractérisées par un indice d'affaiblissement acoustique  $R_A$  d'au moins 50 dB pour un spectre de bruit rose certifié par le procès verbal d'essais en cours de validité.

Elles seront constituées de deux parements comprenant chacun deux plaques de plâtre renforcées de 12,5 mm fixées de part et d'autre d'une ossature métallique de 120 mm avec interposition de 70 mm de laine minérale dans ce plénum. Toutes ces cloisons seront systématiquement mises en œuvre avant les doublages, les chapes flottantes et les faux plafonds.

Localisations :

- séparatifs avec porte entre salles d'enseignements de surface inférieure à 60 m<sup>2</sup>
- séparatifs sur circulation des locaux médicaux,
- séparatifs sur circulation du bureau du proviseur et du proviseur adjoint,
- séparatif entre bureaux administratifs et locaux professeurs.
- séparatif entre salle polyvalente, dépôt et sanitaires

### **8 - Cloisons de 120 mm à double ligne d'ossature et laine minérale**

Ces cloisons de type Placostyl SAA 120/70 doivent être caractérisées par un indice d'affaiblissement acoustique  $R_A$  d'au moins 58 dB pour un spectre de bruit rose certifié par le procès verbal d'essais en cours de validité.

Elles seront constituées de deux parements comprenant chacun deux plaques de plâtre de 12,5 mm fixées sur deux lignes d'ossatures indépendantes de 48 mm d'épaisseur non montées dos à dos alternés avec une ossature périphérique simple de 70mm. Des matelas de laine minérale de 48 mm d'épaisseur et de 70mm seront mis en œuvre dans l'âme centrale de la cloison.

Toutes ces cloisons seront systématiquement mises en œuvre avant les doublages, les chapes flottantes et les faux plafonds.

Localisations :

- séparatif entre locaux médicaux et salle mitoyenne.
- séparatif bureau du proviseur, du proviseur adjoint et salle mitoyenne.
- séparatif entre logements.

### **9 - Parties vitrées**

Dans l'hypothèse de réalisation de parties vitrées en imposte dans les cloisons ou voiles bétons des locaux, celles-ci seront constituées de châssis équipés d'un vitrage d'épaisseur, 6 mm minimum et d'affaiblissement acoustique  $R_a = 29$  dB.

### **4.5 – Lot 09 - Menuiseries intérieures**

Les indices d'affaiblissement acoustique standardisés  $R_A = R_W + C$  pour chaque type de bloc porte sont exprimés en dB et devront être certifiés par les procès-verbaux d'essais correspondants.

Les oculis comme les impostes faisant partie d'un élément du bloc porte doivent permettre l'obtention de l'indice d'affaiblissement acoustique standardisé  $R_A = R_W + C$  requis. Le procès

DCE Lycée Jean Jaurès de Charenton-Le-Pont

verbal d'essais doit donc concerner le bloc porte avec son oculus et / ou son imposte et le type de vitrage doit y être mentionné.

Dans le cas de blocs portes à deux vantaux, le PV d'essai acoustique doit préciser les types de fermetures et quincailleries admissibles pour le respect de l'indice d'affaiblissement acoustique standardisé requis. Les valeurs des détalonnages des portes ayant fait l'objet d'essais devront être précisées dans le PV et le titulaire devra effectuer une mise en œuvre correspondante.

Les blocs portes seront à âme pleine, munis de joints horizontaux et verticaux.

Ils seront caractérisés par les indices d'affaiblissement acoustique donnés ci-dessous :

- $R_A > 38$  dB : Entre logements et circulation  
Entre salles de classe  
Entre bureaux et salle mitoyenne  
Entre bureaux et circulation  
Entre salle polyvalente et dépôt, sanitaire
- $R_A > 28$  dB : Entre salle de classe et circulation.

## **4.6 – Lot 11 – Appareils élévateurs**

### **1 - Machineries**

Les machineries en gaines devront être désolidarisées des trémies par interpositions de plots à ressorts munis d'amortisseurs visqueux.

### **2 - Poulies de renvoi ou de déflexion:**

Les poulies sont fixées sur un châssis métallique reposant sur le système avec plots anti-vibratiles dimensionnés conformément aux recommandations précédentes. Des butées élastiques anti-dévers et anti-soulèvement doivent être prévues.

### **3 - Equipements électriques :**

Les armoires des relais sont montées de façon indépendante des murs et reposent sur le même dispositif anti-vibratile que la machinerie (cf. paragraphe concerné).

Les autres équipements électriques sont posés sur plots antivibratoires dimensionnés pour respecter un taux de filtrage de 98% pour la fréquence de 50Hz.

### **4 - 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 TEFLON ou matériau équivalent.

### **5 - Portes palières**

Les portes palières doivent posséder un système de fermeture à deux vitesses avec coupure d'alimentation électrique avant la fin de course afin de garantir un niveau de pression acoustique limité à 50 dB(A) à la fermeture des portes mesuré à 1,50 m face à la porte pour une constante de temps "lente" du sonomètre selon NFS31009.

Ces portes seront caractérisées par un indice d'affaiblissement acoustique suffisant ( $R > 35$ dB(A)), afin d'éviter la propagation par la cage d'ascenseur des bruits émis à des niveaux différents du bâtiment. Le niveau de pression acoustique à l'intérieur du local machinerie ne doit pas dépasser 75 dB(A) pour les machineries classiques.

## **1 - Equipements techniques de CVC**

### **Traitement d'air**

#### Traitements antivibratoires

Les centrales de traitement d'air, les ventilateurs et les pompes doivent être posés sur des plots antivibratoires, dimensionnés en fonction du poids et de la vitesse de rotation de ces équipements. 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.

Si les équipements de traitement d'air sont implantés en infrastructure, le système élastique utilisé pourra être de type élastomère des Ets Sylomer ou techniquement équivalent. Dans le cas contraire, le système élastique utilisé doit être de type plots à ressorts avec amortisseurs visqueux (amortissement 5% de l'amortissement critique (type GERB ou équivalent)).

Le système de suspension ne doit, en aucun cas, être constitué d'une sous couche continue de matériau en sous face d'un massif ou de l'équipement.

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.

#### Silencieux à baffles parallèles

Des silencieux primaires et secondaires doivent être installés au soufflage comme à la reprise 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.

Les silencieux choisis seront du type à baffles parallèles type BE.tp des Ets GH ACOUSTIQUE ou équivalent, des réservations minimales de 2 x 2 x 2 mètres cube doivent être prévues de part et d'autre des équipements pour l'installation des silencieux.

Les caractéristiques d'atténuation de ces silencieux devront permettre le respect des objectifs de niveau de pression acoustique à l'intérieur et à l'extérieur des locaux. En présence de ventilo-convecteurs terminaux, le niveau de puissance acoustique en fin de réseau sera inférieur de 10 dB au niveau de puissance acoustique généré au soufflage des ventilo-convecteurs.

#### Vitesses de soufflage

Les vitesses de soufflage et de reprise de l'air doivent être choisies de façon à ce que le niveau de puissance acoustique régénéré par les bouches de distribution 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.

### **Prises d'air et rejets d'air**

#### Grilles de prises et de 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 ou à l'intérieur (absence de régénération).

#### Gainés de distribution d'air

##### Suspensions :

D'une manière générale, toutes les gaines de distribution d'air seront maintenues ou fixées par l'intermédiaire de suspentes antivibratoires ou avec interposition d'un matériau élastique d'au moins 5 mm d'épaisseur.

##### 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 lot (silencieux, coudes et gaines traitées). Ces traitements anti téléphonie s'appliquent de

DCE Lycée Jean Jaurès de Charenton-Le-Pont  
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 10 dB(A) au moins suivant ces voies de transmission par rapport au  $D_{nTA}$  exigé entre deux locaux adjacents.

#### Traitement interne des gaines :

Si nécessaire au respect des contraintes acoustiques imposées dans la Notice Acoustique, les gaines seront revêtues intérieurement d'un matériau absorbant destiné à réduire le niveau de pression acoustique présent à l'intérieur de celles-ci.

#### Traversées des parois, traitement des percements :

Les traversées des parois lourdes s'effectuent dans un fourreau métallique laissé en attente muni d'une fente d'élasticité et garni d'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 GAINOJAC des Etablissements SOMECA ou équivalent. Lorsque cela s'avèrera 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 dus par le titulaire du présent lot.

#### Vitesses d'air et choix des bouches :

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  $L_w$  régénéré au passage de l'air. En conséquence, pour tous les cas, le choix des éléments terminaux de soufflage et reprise se fera en fonction des contraintes acoustiques (puissance acoustique  $L_w$  en fonction de la fréquence). Aucune reprise d'air ne peut se faire par détalonnage sous les portes ou grille de transfert dès lors que le  $R_A$  du bloc-porte considéré est supérieur ou égal à 24 dB.

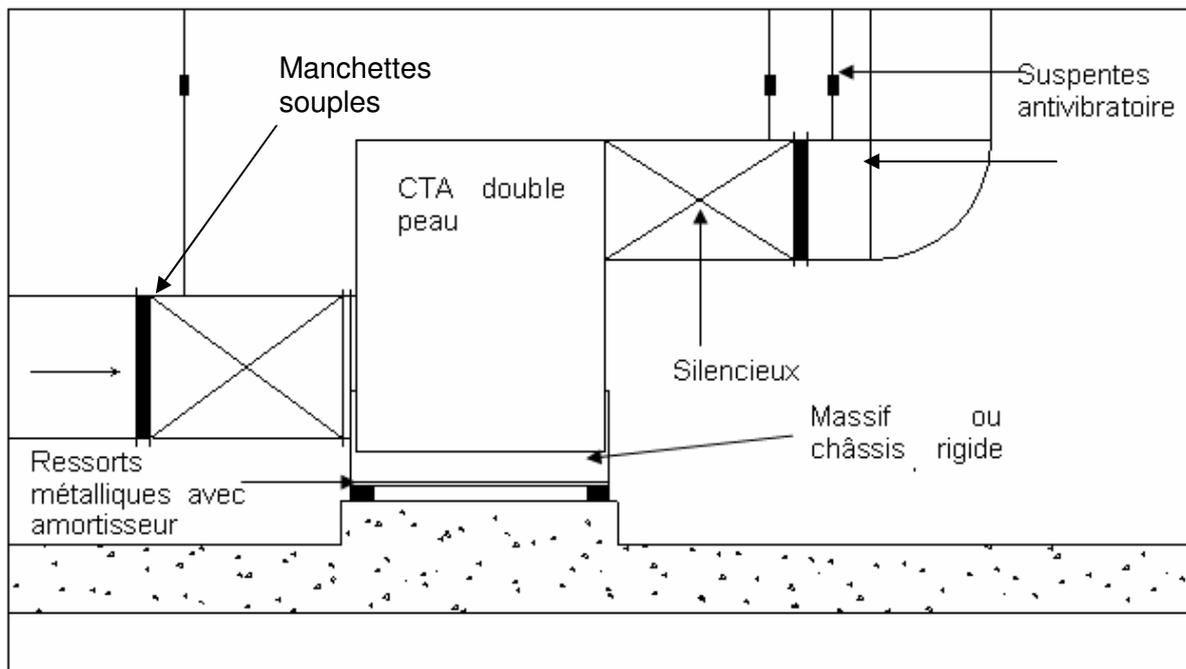
#### Réglage des débits :

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. L'utilisation de régulateurs de débit à commande électrique doit permettre le respect de l'ensemble des contraintes acoustiques lorsque le débit de cet

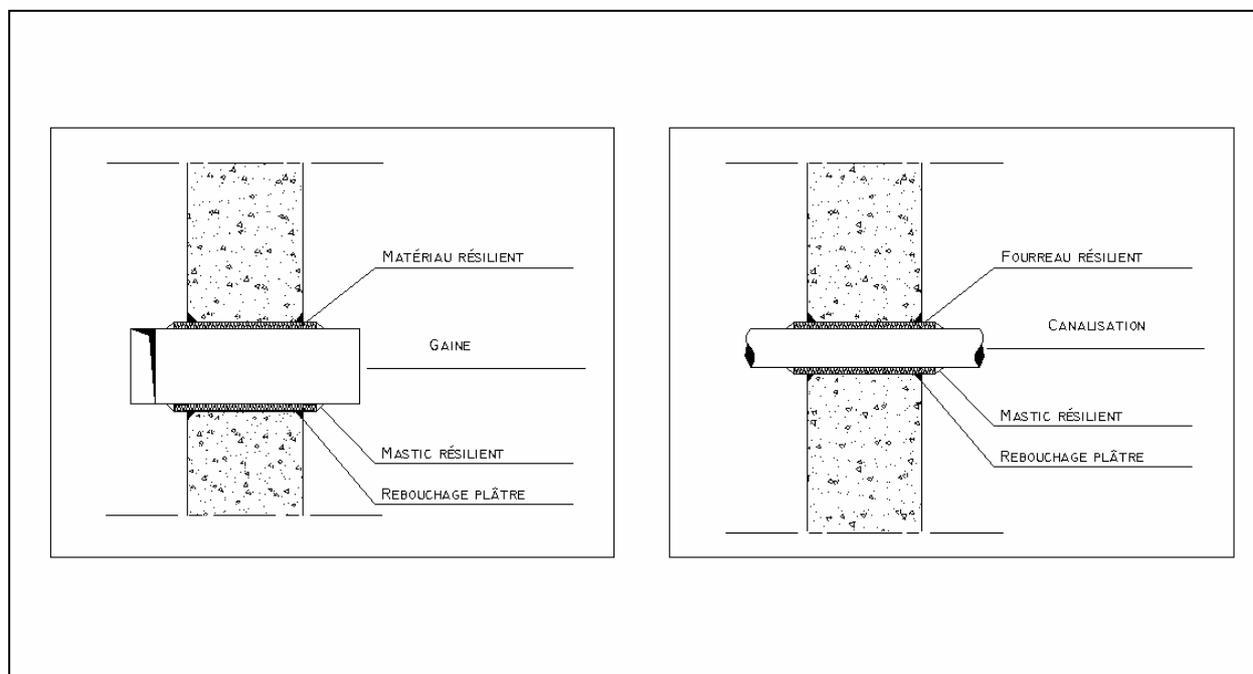
DCE Lycée Jean Jaurès de Charenton-Le-Pont  
 équipement conduit au bruit régénéré au passage de l'air maximal. Par ailleurs, l'utilisation de dampers est strictement proscrite.

Schémas de principe relatifs au traitement d'air

Les schémas de principes ci-dessous résument les différents traitements acoustiques à mettre en œuvre pour le traitement d'air des locaux.



Traitements acoustiques et antivibratoires des CTA



Traitements des traversées

**2 - Désenfumage**

Désenfumage : éléments statiques :

DCE Lycée Jean Jaurès de Charenton-Le-Pont

Tous les dispositifs de désenfumage statique type trappes, fumidomes ou similaires doivent respecter les contraintes imposées en matière d'isolement acoustique  $D_{nTA,tr}$  vis à vis de l'extérieur et de  $D_{nTA}$  entre locaux.

Il est rappelé que les valeurs d'isolement acoustique imposées pour les différents locaux du projet sont indiquées dans cette présente Notice Acoustique.

Toutes les trappes de désenfumage, fumidomes et similaires devront vérifier un indice d'affaiblissement  $R_A$  pour un spectre de bruit routier, certifié par le procès verbal d'essai acoustique correspondant supérieur d'au moins 5 dB à la valeur de l'isolement acoustique  $D_{nTA,tr}$  imposé vis à vis de l'extérieur pour le local concerné.

#### Désenfumage mécanique :

Les calculs de dimensionnement se feront de manière à ce que le  $D_{nTA,tr}$  obtenu par le parcours des ondes acoustiques via le système de désenfumage soit de 10 dB supérieur au  $D_{nTA,tr}$  requis pour les parois.

En ce qui concerne les désenfumages mécaniques, les systèmes dynamiques seront conçus en prenant en compte les remarques évoquées dans les précédents paragraphes en matière d'atténuateurs de bruit et de dispositions constructives : un silencieux à baffles parallèles de 2,5 mètres de longueur sera prévu si mise en contact avec l'extérieur.

### **3 - Extracteurs**

Le niveau de puissance acoustique rayonnée par les groupes moto-ventilateur (carcasse) ne devra pas excéder 65 dB (A), résultats d'essais à l'appui.

D'autre part, les contraintes suivantes devront être respectées :

- vitesse périphérique maximum de la turbine: 12 m/s
- vitesse maximum de rotation des turbines: 700 t/mn
- moteurs à paliers lisses: 1500 t/mn

Afin de prévenir la transmission de bruits par les conduits, chaque piquage sera insonorisé au moyen de gaines souples absorbantes (VINIFON, PHONIFLEX etc.)

Des silencieux doivent être installés au soufflage comme à la reprise sur tous les réseaux de d'extraction. Ils seront situés le plus près possible du ventilateur en prenant garde que la distance ventilateur silencieux soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent.

Afin d'éviter de réintroduire le bruit de l'équipement à travers le conduit d'air se situant en aval du silencieux dans le local technique, des précautions doivent être prises pour isoler au mieux ces conduits sur toute leur longueur : gaine double peau métallique garnie de laine minérale (tôle 10/10ème + laine minérale 50 mm + tôle de la gaine 6/10ème enveloppée d'un septum 10 Kg/m<sup>2</sup> des Ets ENAC ou équivalent).

Les extracteurs reposeront sur des plots antivibratoires dimensionnés de manière à assurer un taux de filtrage d'au moins 95% pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.

Les extracteurs seront montés en caissons double peau afin de respecter les objectifs de pression acoustique dans les locaux techniques.

## **4.8 – Lot 13 : Plomberie - Sanitaires**

### **1 - Désolidarisation des conduits et canalisations**

Toutes les canalisations d'un diamètre inférieur ou égal à 150mm sont fixées par des brides avec interposition d'un matériau résilient. Elles sont fixées de préférence sur des parois lourdes.

Les canalisations d'un diamètre supérieur à 150mm seront suspendues à la structure au moyen de suspentes à ressort métallique muni d'amortisseurs visqueux.

Chaque traversée de paroi doit être réalisée dans un fourreau avec interposition d'un matériau résilient.

DCE Lycée Jean Jaurès de Charenton-Le-Pont

Les calfeutrements des trémies correspondantes se font au mortier lourd dans le cas de parois béton ou maçonneries. L'Entreprise coordonnera ces mises en œuvre avec les travaux 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. Ceci devra être coordonné avec les travaux de gros-œuvre.

## **2 - Circulation des fluides**

Le dimensionnement de ces canalisations doit permettre la limitation des vitesses de circulation suivantes:

- dans les sous-sols : inférieure à 2 m/s
- dans les colonnes montantes : inférieure à 1,5 m/s
- dans les distributions terminales : inférieure à 1 m/s

La pression d'alimentation sera limitée à 3 bars.

Les canalisations EP, EV et EU en fonte ont des raccords qui se font par l'intermédiaire de joints caoutchouc.

## **3 - Robinetterie**

La robinetterie des appareils sanitaires sera de classe A2 caractérisée par un indice Lap compris entre 15 et 20 dB(A).

Chaque colonne montante est munie, en tête, d'un dispositif anti-bélier oléopneumatique.

## **4 - Appareils sanitaires**

Tous les appareils sanitaires doivent être désolidarisés de la cloison ou de la dalle support par un matériau résilient. En conséquence, les chevilles de fixation des appareils sanitaires sont en caoutchouc et du type à épaulement. Ce type de fixation doit être utilisé systématiquement.

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, la mise en œuvre de celle-ci devra être coordonnée avec celle des revêtements de sols durs.

## **5 - Appareils générateurs de vibrations**

Les pompes, surpresseurs et tous les appareils générateurs de vibrations sont équipés de manchettes souples et reposent sur des plots antivibratiles, si nécessaire par l'intermédiaire d'un massif d'inertie ayant trois fois leur masse. 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. En tout état de cause, l'Entreprise doit prévoir un système suspendu équilibré, en aucun cas ne sont tolérées des suspensions par massif sur couche continue d'un matelas élastique. Le massif doit être commun à la pompe et au moteur d'entraînement.

## **6 - Traitement des percements**

D'une manière générale :

Le passage des conduits et canalisations dans les parois lourdes doit être réalisé par mise en attente d'un fourreau métallique muni d'une fente d'élasticité avec interposition d'un matériau résilient entre ce fourreau 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 calfeutrements doit préserver l'intégrité des éléments élastiques de désolidarisation fournis et posés par les autres intervenants.

L'entreprise 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.

## **4.9 – Lot 14 : Electricité**

### **1 – Courants forts**

#### **Chemins de câbles -Traversées 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 des fourreaux élastiques à base de mousse de polyuréthane à cellules ouvertes ligaturés pour enserrer la câblerie avant rebouchage. Les chemins de câbles seront interrompus de part et d'autre des parois quelle que soit leur nature.

#### **Ventilation**

En ce qui concerne la ventilation des locaux électriques, les niveaux de puissance acoustique des équipements et matériels installés devront être répertoriés pour que les réseaux soient dimensionnés acoustiquement pour respecter les contraintes acoustiques retenues à l'extérieur ou à l'intérieur des bâtiments.

Dans le cas de ventilations (prises et rejets d'air) statiques, l'entreprise doit dimensionnement, fourniture et pose de 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 et à l'intérieur des bâtiments.

#### **Implantation des appareillages**

En aucun cas des prises, interrupteurs et, plus généralement, tous autres appareillages électriques 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 et pour tous les types. Les rebouchages au droit des fixations doivent faire l'objet de schémas d'exécution précis, ainsi que les décaissés éventuels des luminaires et bouches d'air dans les cloisons plafonds et doublages. Pour ces éléments, une façon de coffre-caisson doit être prévu pour envelopper les appareils. Ces coffres-caissons doivent être construits à l'identique de la cloison du doublage ou du plafond dans lequel ils prennent place. Le titulaire doit choisir les luminaires en conséquence pour assurer un bon fonctionnement et résoudre les problèmes de température.

### **2 – Courants faibles**

#### **Appareils**

Tous les appareils générateurs de vibrations tels que transformateurs, onduleurs, armoires, coffrets,... 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).

Le niveau de pression acoustique précisé pour chaque local technique doit être respecté. Le titulaire du présent lot fournira à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre les notes de calculs justifiant du respect des niveaux de pression acoustiques maxima admissibles dans les locaux techniques.

#### **Chemins de câbles-Traversées 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

DCE Lycée Jean Jaurès de Charenton-Le-Pont

les parois des locaux sensibles, doivent être traitées en utilisant des fourreaux élastiques à base de mousse de polyuréthane à cellules ouvertes ligaturés pour enserrer la câblerie avant rebouchage. Les chemins de câbles seront interrompus de part et d'autre des parois quelle que soit leur nature.

### **Ventilation**

En ce qui concerne la ventilation des locaux électriques, l'Entreprise prendra en compte les niveaux de puissance acoustique des équipements et matériels qu'elle installe pour dimensionner acoustiquement les réseaux de ventilation et respecter les contraintes acoustiques retenues à l'extérieur des bâtiments, en particulier.

Dans le cas de ventilations (prises et rejets d'air) statiques, l'entreprise doit le dimensionnement, la fourniture et pose de 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.

### **Implantation des appareillages**

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

Les rebouchages au droit des fixations doivent faire l'objet de schémas d'exécution précis, ainsi que les décaissés éventuels des luminaires et bouches d'air dans les cloisons plafonds et doublages.

Pour ces éléments, une façon de coffre-caisson doit être prévu pour envelopper les appareils. Ces coffres-caissons doivent être construits à l'identique de la cloison du doublage ou du plafond dans lequel ils prennent place.

## **4.7 Lot 17 - Faux plafonds**

### **1 - Locaux de volume < 200 m<sup>3</sup> et les circulations**

Ne sont pas concernés : les locaux humides

Des faux plafonds absorbants de type ARMSTRONG Optima 25 mm de structure Bonde dans toutes les salles et Régular dans les circulations seront mis en œuvre.

Ces faux plafonds seront caractérisés par les coefficients d'absorption acoustique  $\alpha$  Sabine minimaux donnés ci-dessous :

Fréquence Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
$\alpha$ Sabine	0.5	0.85	1	0.95	1	1

### **2 - Locaux de volume > 200 m<sup>3</sup>**

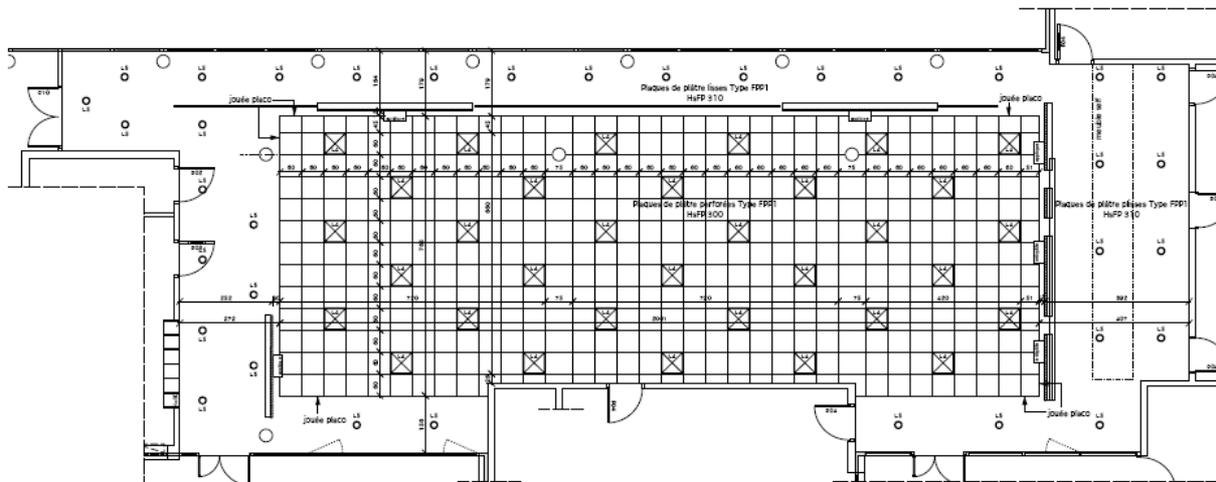
Des faux plafonds absorbants de type ARMSTRONG Adria seront mis en œuvre dans tous les locaux dont le volume excède 200 m<sup>3</sup> à l'exception des locaux dont le traitement est précisé ci après.

Ces faux plafonds devront être caractérisés par les coefficients d'absorption acoustique  $\alpha$  Sabine minimums donnés ci-dessous :

Fréquence Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
$\alpha$ Sabine	0.35	0.4	0.6	0.7	0.6	0.55

### 3 – Traitement acoustique du Restaurant

La présence importante de vitrage implique un traitement complémentaire des parois verticales en plus du plafond perforé.



Salle à manger élèves		V m3=	Enseignement $Tr \leq 0,12$ s											
n°	Matériau	Surface	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz						
	Résine et													
1	caoutchouc	286,00	0,02	5,72	0,03	8,58	0,04	11,44	0,05	14,30	0,05	14,30	0,10	28,60
2	Grès cérame	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00
3	Ecran acoustique	53,00	0,23	12,19	0,17	9,01	0,14	7,42	0,19	10,07	0,42	22,26	0,34	18,02
4	Fenêtre	132,60	0,10	13,26	0,04	5,30	0,03	3,98	0,02	2,65	0,02	2,65	0,02	2,65
5	Plafond plat	137,70	0,10	13,77	0,27	37,18	0,50	68,85	0,65	89,51	0,63	86,75	0,50	68,85
6	Plafond plâtre perf	154,00	0,41	63,14	0,70	107,80	0,79	121,66	0,69	106,26	0,62	95,48	0,62	95,48
7	Béton	165,10	0,01	1,65	0,01	1,65	0,02	3,30	0,02	3,30	0,03	4,95	0,04	6,60
8	Porte	21,20	0,20	4,24	0,15	3,18	0,10	2,12	0,10	2,12	0,05	1,06	0,05	1,06
9	Tableau		0,06	0,00	0,20	0,00	0,15	0,00	0,14	0,00	0,10	0,00	0,05	0,00
10	Cloison	4,90	0,25	1,23	0,20	0,98	0,10	0,49	0,05	0,25	0,05	0,25	0,10	0,49
A				115,20		173,68		219,26		228,45		227,70		221,76
Tr				1,23		0,82		0,65		0,62		0,62		0,64

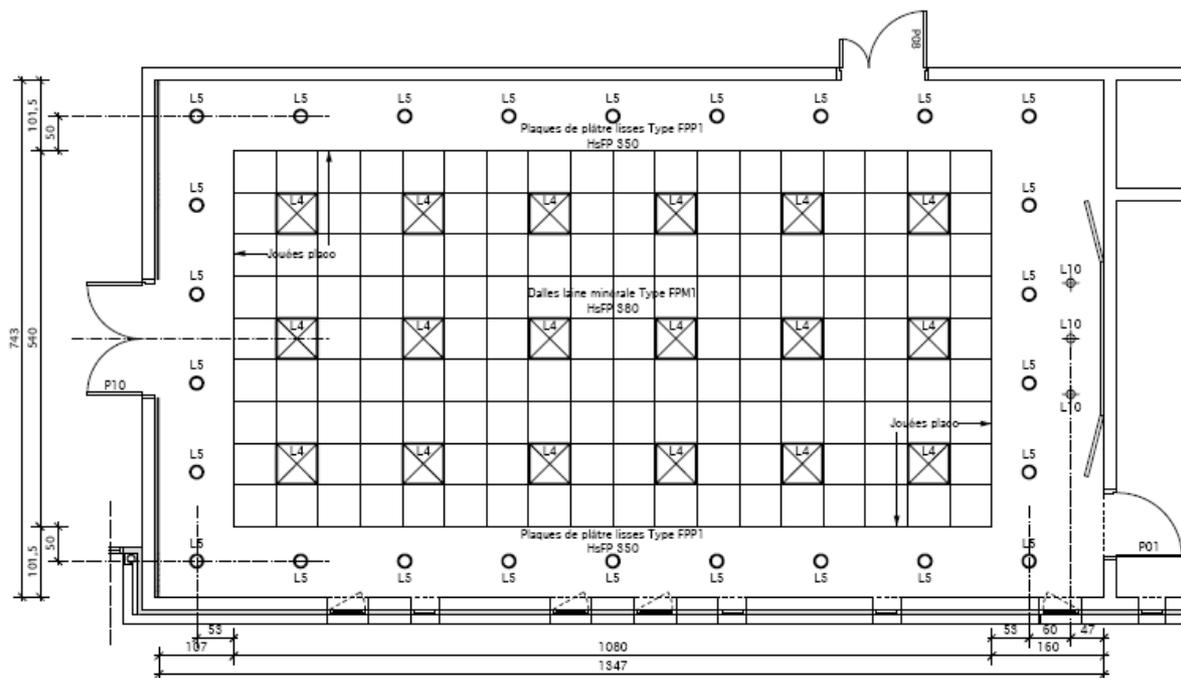
On obtient des temps de réverbération inférieurs à 1,20 s, conformes à la réglementation, pour les intervalles d'octaves centrés sur 500, 1000 et 2000 Hz, avec l'utilisation de panneaux acoustiques de type Deweton D4 de Tavapan AG dont les coefficients d'absorption  $\alpha$  Sabine donnés ci-dessous :

Fréquence Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
$\alpha$ Sabine	0.23	0.17	0.14	0.19	0.42	0.34

### 4 – Traitement acoustique de la salle polyvalente

Localisation : La salle polyvalente est située dans le rez-de-chaussée du bâtiment A.

Le traitement de faux plafonds Armstrong Optima structure non apparente et de panneaux acoustiques verticaux de type Deweton D4 de Tavapan AG est préconisé.



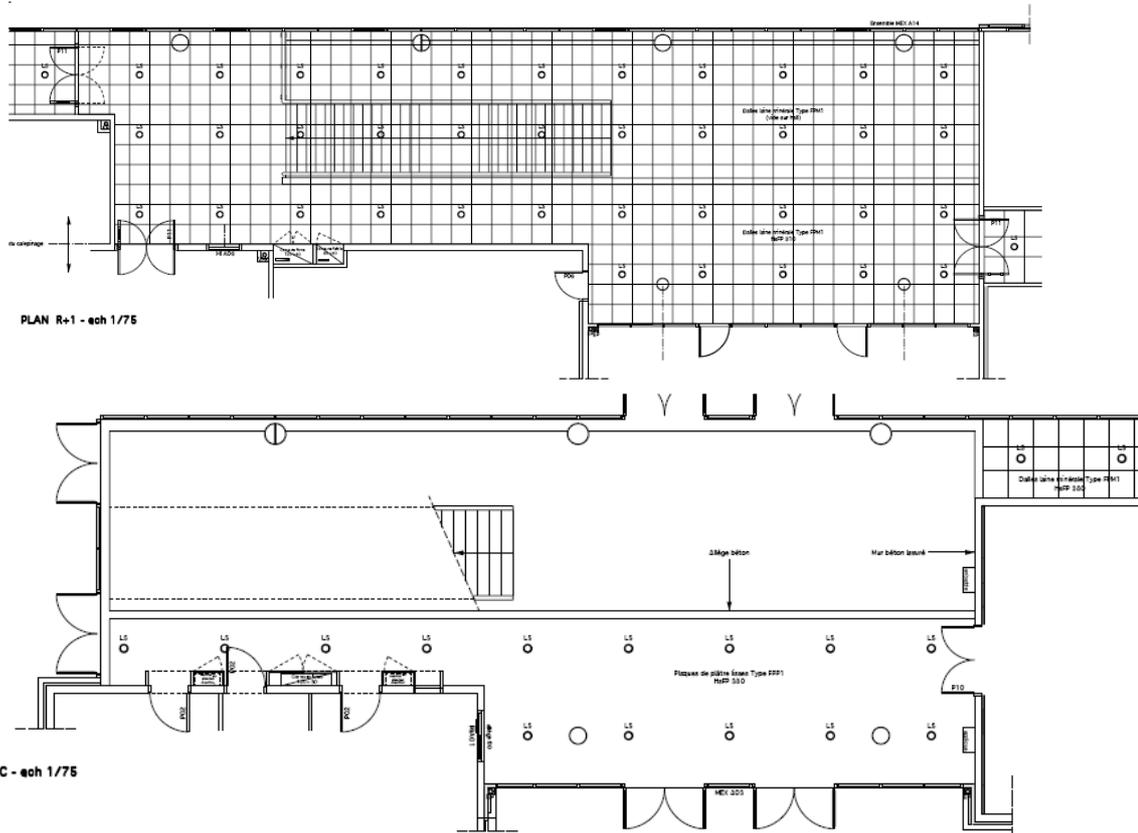
Salle polyvalente		V m <sup>3</sup> = 380	0,6s < Tr <= 1,2s			Enseignement								
n°	Matériau	Surface	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz						
1	caoutchouc	100,00	0,02	2,00	0,03	3,00	0,04	4,00	0,05	5,00	0,05	5,00	0,10	10,00
2	Mur double	22,00	0,23	5,06	0,17	3,74	0,14	3,08	0,19	4,18	0,42	9,24	0,34	7,48
3	Fenêtre	12,50	0,10	1,25	0,04	0,50	0,03	0,38	0,02	0,25	0,02	0,25	0,02	0,25
4	Plafond platre	51,60	0,10	5,16	0,27	13,93	0,50	25,80	0,65	33,54	0,63	32,51	0,50	25,80
5	Faux-plafond dalles acoustiques	51,52	0,50	25,76	0,85	43,79	1,00	51,52	0,95	48,94	1,00	51,52	1,00	51,52
6	Béton	103,00	0,01	1,03	0,01	1,03	0,02	2,06	0,02	2,06	0,03	3,09	0,04	4,12
7	Porte	8,60	0,20	1,72	0,15	1,29	0,10	0,86	0,10	0,86	0,05	0,43	0,05	0,43
A			41,98		67,28		87,70		94,83		102,04		99,60	
Tr			1,45		0,90		0,69		0,64		0,60		0,61	

On obtient des temps de réverbération compris entre 0,60 et 1,20 s, conformes à la réglementation, pour les intervalles d'octaves centrés sur 500, 1000 et 2000 Hz.

### 5 – Traitement acoustique du hall

Le Hall est situé dans le rez-de-chaussée du bâtiment A. Une partie de celui-ci se prolonge au R+1 grâce à un escalier.

L'utilisation de faux plafonds Optima d'Amstrong à structure invisible en plafond haut, de plaques de plâtre en sous face de mezzanine et de panneaux acoustiques de type Deweton D4 de Tavapan AG permet de répondre aux exigences.



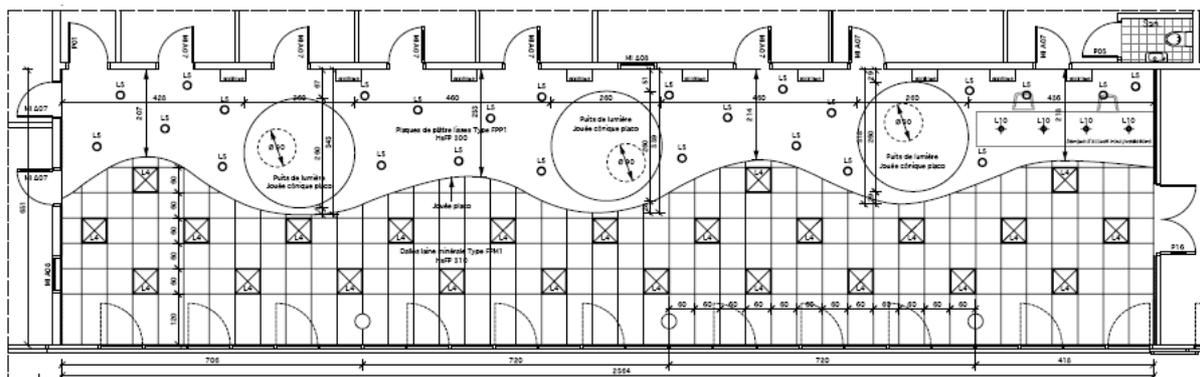
Hall	V m3 = 1152	0,6s < Tr	< ou = 1,2s	Enseignement		Tr ≤ 0,15 x $\sqrt[3]{V}$ = 1,572s	4000 Hz							
n°	Matériau	Surface	Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	1000 Hz	2000 Hz						
1	Résine caoutchouc	264,00	0,02	5,28	0,03	7,92	0,04	10,56	0,05	13,20	0,05	13,20	0,10	26,40
2	Fenêtre Plafond	237,80	0,10	23,78	0,04	9,51	0,03	7,13	0,02	4,76	0,02	4,76	0,02	4,76
3	plâtre perforé Faux-plafond	69,00	0,27	18,63	0,59	40,71	0,69	47,61	0,58	40,02	0,56	38,64	0,56	38,64
4	dalles acoustiques	195,00	0,50	97,50	0,85	165,75	1,00	195,00	0,95	185,25	1,00	195,00	1,00	195,00
5	Bois	13,44	0,30	4,03	0,20	2,69	0,20	2,69	0,10	1,34	0,07	0,94	0,04	0,54
6	Béton	241,10	0,01	2,41	0,01	2,41	0,02	4,82	0,02	4,82	0,03	7,23	0,04	9,64
7	Porte	22,10	0,20	4,42	0,15	3,32	0,10	2,21	0,10	2,21	0,05	1,11	0,05	1,11
A				156,05		232,31		270,02		251,60		260,87		276,08
Tr				1,18		0,79		0,68		0,73		0,71		0,67

On obtient des temps de réverbération inférieurs à  $0,15x\sqrt[3]{V}$ , soit 1,57 s, conformes à la réglementation.

## 6 – Traitement acoustique du CDI

Le CDI est situé au 1<sup>er</sup> étage du bâtiment A.

L'utilisation de faux plafonds Armstrong Optima à structure invisible et de panneaux acoustiques de type Deweton D4 (épaisseur : 300 mm) de Tavapan AG est préconisée.



Hall	V m3 =	465	0,4s < Tr < 0,8s			500	1000	2000	4000					
n°	Matériau	Surface	125	250	500	1000	2000	4000						
			Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz						
1	PVC	109,00	0,02	2,18	0,03	3,27	0,04	4,36	0,05	5,45	0,05	5,45	0,10	10,90
2	Doublage acoustique	30,20	0,23	6,95	0,17	5,13	0,14	4,23	0,19	5,74	0,42	12,68	0,34	10,27
3	Fenêtre Faux plafond	53,00	0,23	12,19	0,17	9,01	0,14	7,42	0,19	10,07	0,42	22,26	0,34	18,02
4	dalles ac.	109,00	0,50	54,50	0,85	92,65	1,00	109,00	0,95	103,55	1,00	109,00	1,00	109,00
5	Plafond plâtre	41,00	0,10	4,10	0,27	11,07	0,50	20,50	0,65	26,65	0,63	25,83	0,50	20,50
6	Béton	24,82	0,01	0,25	0,01	0,25	0,02	0,50	0,02	0,50	0,03	0,74	0,04	0,99
7	Porte	13,30	0,20	2,66	0,15	2,00	0,10	1,33	0,10	1,33	0,05	0,67	0,05	0,67
A				82,82		123,38		147,33		153,28		176,63		170,35
Tr				0,90		0,60		0,50		0,49		0,42		0,44

On obtient des temps de réverbération compris entre 0,4 et 0,8 s, conformes à la réglementation, pour les intervalles d'octaves centrés sur 500, 1000 et 2000 Hz.

#### 4.8 – Lots 18 et 19 - Revêtements de sol

Il ne sera pas utilisé de moquette pour des raisons de prévention de la santé des occupants (les moquettes doivent être lavées très régulièrement pour éviter le développement des acariens).

Tous les revêtements de sols mis en œuvre sur les planchers en béton de 20cm seront caractérisés par une efficacité normalisée aux bruits de chocs  $\Delta L_w$  supérieure ou égale à 11 dB pour la partie lycée et 13 dB pour la partie logement

Pour les couloirs et le hall, il sera utilisé un revêtement de sol coulé à base de résine polyuréthane et de granulats de caoutchouc poncés résilients de type Haltoplex ( $\Delta L_w$  16 dB). Pour les salles de classe et les logements, il sera utilisé des dalles PVC sur mousse ( $\Delta L_w$  de 14dB minimum) ou du caoutchouc Nora de Freudenberg ( $\Delta L_w$  19 dB sans sous-couche).

Les sols durs (parquet ou grès cérame) reposeront tous sur un matériau résilient caractérisé par une efficacité normalisée aux bruits de chocs  $\Delta L_w$  supérieure ou égale à 11 dB pour la partie lycée. Ce matériau résilient pourra être de type Assour 18 des Etablissements SIPLAST mis en œuvre en deux couches croisées ou strictement équivalent prouvé par procès verbal d'essais. Des relevés de désolidarisation périphérique en plinthe seront mis en œuvre.

Dans tous les cas, la réalisation des sols durs sur sous-couches 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.