

ACOUSTIBEL

BUREAU D'ÉTUDES EN ACOUSTIQUE

Etudes - Audits - Conseils

CREATION D'UN RESTAURANT SCOLAIRE

A SAINT AIGNAN SUR ROE (53)

ETUDE ACOUSTIQUE - DCE

Maître d'ouvrage : Commune de St Aignan sur Roe
Maître d'œuvre : Huitorel et Morais architectes

Chavagne, juin 2019
Marie-Laure CAUBERT, Antoine CAUBERT

Agence de ROUEN

114 rue du Moulin à vent
76760 YERVILE
02.35.16.68.44
rouen@acoustibel.fr

Agence de RENNES et siège social

22 rue de Turgé
35310 CHAVAGNE
02.99.64.30.28
rennes@acoustibel.fr
www.acoustibel.fr

Agence de CONCARNEAU

9, allée de Pen Avel
29900 CONCARNEAU
09.62.12.33.92
pc@acoustibel.fr

SOMMAIRE

I - INTRODUCTION	3
II – DEFINITION DES GRANDEURS UTILISEES DANS LE RAPPORT	4
III - OBJECTIFS	5
3.1. ACOUSTIQUE INTERNE	5
3.2. BRUITS D'EQUIPEMENTS : LNAT	5
3.2.1. OBJECTIFS VIS-A-VIS DES LOCAUX	5
3.2.2. OBJECTIFS VIS-A-VIS DE L'ENVIRONNEMENT	6
3.3. ISOLEMENTS VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR	7
IV - ACOUSTIQUE INTERNE	8
4.1. METHODOLOGIE	8
4.2. RESULTATS DES CALCULS DU RESTAURANT SCOLAIRE	9
4.2.1. RESTAURANT SCOLAIRE SANS LE PAREMENT BOIS	9
4.2.2. RESTAURANT SCOLAIRE AVEC LE PAREMENT BOIS	10
4.3. SYNTHESE	11
V – EQUIPEMENTS TECHNIQUES	12
5.1. OBJECTIFS	12
5.2. DISPOSITIONS A METTRE EN ŒUVRE	14
5.2.1. TRAITEMENT D'AIR	14
5.2.2. DESOLIDARISATION DU CAISSON	14
VI – ISOLEMENTS VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR	15

I - INTRODUCTION

Le présent projet de création d'un restaurant scolaire s'inscrit dans le projet de rénovation urbaine du secteur est de la commune de ST AIGNAN DE ROE.

Les qualités acoustiques, pour ce type de projet, constituent un paramètre important qui doit contribuer au confort nécessaire au bon déroulement des repas et des activités.

Ces qualités concernent :

- ❖ L'acoustique interne de la salle à manger qui doit être adaptée à son usage ;
- ❖ Le bruit généré par les installations techniques qui ne doit pas occasionner de nuisances vis-à-vis des utilisateurs, et vis-à-vis de l'environnement extérieur.

Les qualités acoustiques des établissements d'enseignement sont définies dans l'arrêté du 25 avril 2003.

L'étude acoustique a pour objectif de définir les dispositions à mettre en œuvre afin que le projet présente les qualités recherchées.

Le présent rapport, établi dans le cadre DCE, consigne les objectifs à atteindre et les dispositions qui seront étudiées pour les obtenir.

II – DEFINITION DES GRANDEURS UTILISEES DANS LE RAPPORT

Le temps de réverbération (T_r) d'un local représente, par une mesure acoustique normalisée, la durée exprimée en secondes correspondant à une chute de niveau sonore de 60 dB après la production d'une émission sonore. Le temps de réverbération est directement lié aux caractéristiques acoustiques d'un volume. Plus celui-ci est feutré, plus les temps de réverbération sont faibles. A l'inverse, ils sont d'autant plus élevés que le local est réverbérant.

Coefficient d'absorption : α_w . Il est compris entre 0 et 1 et caractérise les propriétés plus ou moins absorbantes d'un matériau. Plus α_w est proche de 1, plus un matériau est absorbant.

Niveau sonore équivalent - LAeq : il caractérise par une valeur un niveau sonore moyen sur un intervalle de mesure. Il s'exprime en dB(A) de manière à tenir compte de la pondération naturelle de l'oreille.

Indice fractile : niveaux sonores correspondant à certaines particularités d'un bruit fluctuant. Ils sont nommés L1, L10, L50, L90, ... et correspondent respectivement aux niveaux sonores dépassés pendant 1%, 10%, 50%, 90% du temps.

Le L1 correspond aux niveaux sonores les plus élevés de l'enregistrement et est représentatif des élévations ponctuelles que l'on a dans un enregistrement.

A l'inverse, le L90 correspond aux niveaux sonores les plus bas de l'enregistrement ; il est représentatif du bruit de fond.

Niveau de bruit résiduel : niveau sonore qui caractérise un environnement, en l'absence de bruits particuliers. Il s'exprime en dB(A).

Emergence : différence entre le niveau de bruit résiduel et le niveau sonore généré par une activité ou une source de bruit perturbatrice. Elle s'exprime en dB(A).

III - OBJECTIFS

Nous nous appuyons, pour définir les objectifs à atteindre, sur l'arrêté du 25 avril 2003 relatif aux qualités acoustiques des établissements d'enseignement qui fixe les critères suivants :

3.1. Acoustique interne

Les caractéristiques acoustiques d'un local s'expriment, entre autres, à partir de ses temps de réverbération.

L'arrêté du 25 avril 2003 fixe les temps de réverbération des différents espaces en fonction de leur volume et de leur destination, selon les principes suivants :

- ❖ Salle à manger d'un volume, $V \leq 250 \text{ m}^3$
 - $0,4 \text{ s} \leq T_r \leq 0,8 \text{ s}$;
- ❖ Salle à manger d'un volume, $V > 250 \text{ m}^3$
 - $0,6 \text{ s} \leq T_r \leq 1,2 \text{ s}$.

Le volume de la salle à manger étant supérieur à 250 m^3 , l'objectif réglementaire est le suivant : $T_r \leq 1,2 \text{ s}$. Cependant, l'expérience montre que le seul respect de la réglementation ne suffit pas à assurer de bonnes conditions de confort acoustique lors des repas. Pour un meilleur de confort, nous proposons un $T_r \leq 1,0 \text{ s}$.

Le T_r étant la moyenne arithmétique sur les bandes de fréquences de 500 à 2000 Hz.

3.2. Bruits d'équipements : LnAT

3.2.1. Objectifs vis-à-vis des locaux

Les niveaux maximums du bruit engendré par les équipements sont ceux fixés dans l'arrêté du 25 avril 2003, à savoir :

- ❖ $\text{LnAT} \leq 38 \text{ dB(A)}$ si l'équipement fonctionne de manière continue ;
- ❖ $\text{LnAT} \leq 43 \text{ dB(A)}$ s'il fonctionne de manière intermittente.

Il n'y a aucune exigence pour les locaux tels que la cuisine mais, dans la mesure du possible, on essaiera de limiter l'influence des équipements de traitement d'air à 50 dB(A) dans la partie office cuisson.

3.2.2. Objectifs vis-à-vis de l'environnement

Le fonctionnement des installations techniques ne devra pas générer de nuisances vis-à-vis des riverains et respecter les critères du décret du 31 août 2006 relatif aux bruits de voisinage.

Les riverains les plus proches sont situés à 28 m au Nord et à 35 m l'Ouest du projet. Un groupe scolaire est situé à environ 35 m au Nord du projet.

Le décret du 31 août 2006 définit le critère de gêne par des valeurs maximums d'émergence générée par le bruit particulier par rapport au bruit de fond (niveau de bruit en l'absence du bruit particulier). Cette valeur est de + 5 dB(A) en période diurne (7H-22H) et + 3 dB(A) en période nocturne.

Elle est par ailleurs affectée d'un terme correctif en fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier conformément au principe suivant :

+6 si $T \leq 1$ mn	+3 si $20 \text{ mn} < T \leq 2$ h	0 si $T > 8$ heures
+5 si $1 \text{ mn} < T \leq 5$ mn	+2 si $2 \text{ heures} < T \leq 4$ h	
+4 si $5 \text{ mn} < T \leq 20$ mn	+1 si $4 \text{ heures} < T \leq 8$ h	

Toutefois le décret écarte les cas où le bruit ambiant, comportant le bruit particulier, a un niveau inférieur à 30 dB(A) à l'extérieur et à 25 dB(A) à l'intérieur.

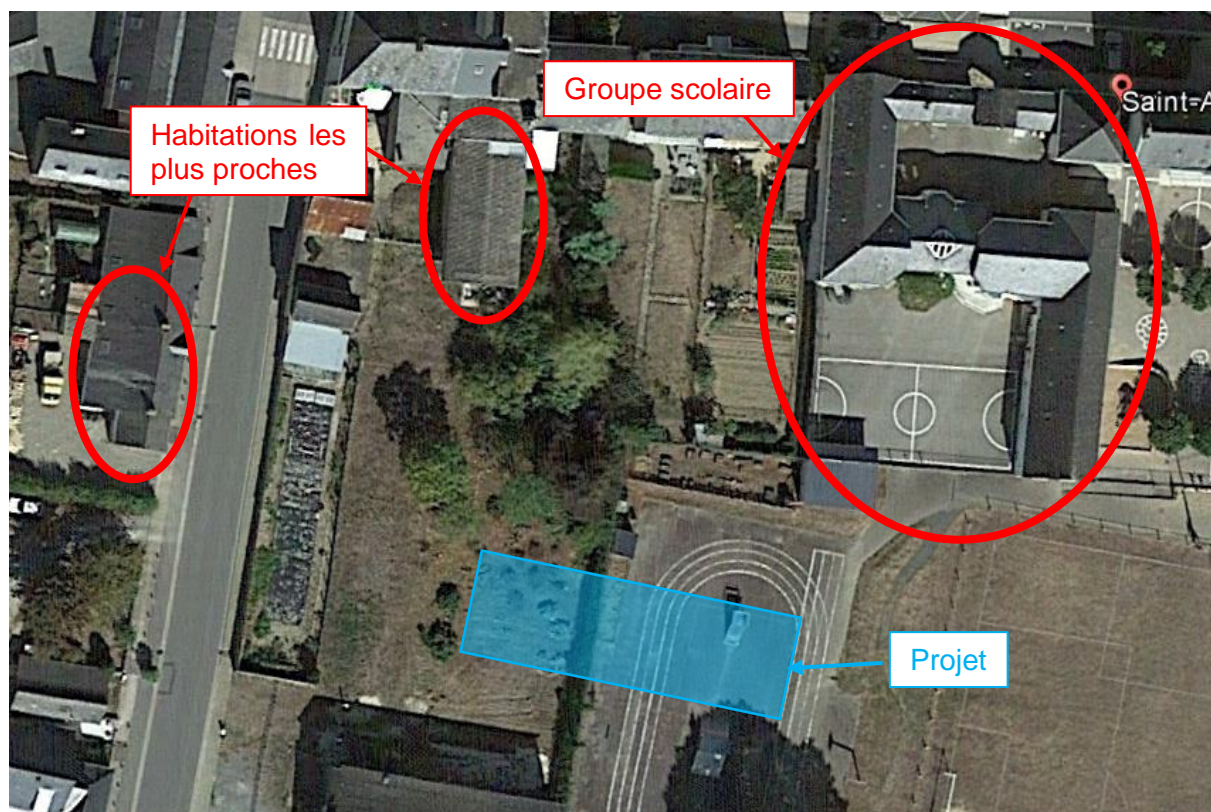


Figure 1: Situation des habitations les plus proche vis-à-vis du projet

3.3. Isolements vis-à-vis de l'extérieur

Les isolements vis-à-vis de l'extérieur sont déterminés en fonction des classements au bruit des voies environnantes selon l'arrêté du 23 juillet 2013.

Les isolements $D_{nTA,Tr}$ (en dB) vis à vis d'un bruit routier, en fonction de la distance (en mètres) de la façade au bord extérieur de la voie considérée, sont les suivants (article 8 de l'arrêté) :

Distance horizontale (m)		0	10	15	20	25	30	40	50	65	80	100	125	160	200	250	300
Catégorie de l'infrastructure	1	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	
	2	42	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30		
	3	38	38	37	36	35	34	33	32	31	30						
	4	35	33	32	31	30											
	5	30															

Des termes correctifs peuvent être apportés à ces valeurs en fonction de l'angle de vue α sous lequel la façade est vue. Les corrections à appliquer à la valeur d'isolement acoustique minimal en fonction de l'angle de vue sont indiquées dans le tableau suivant :

Article 8.1

ANGLE DE VUE α	CORRECTION
$\alpha > 135^\circ$	0 dB
$110^\circ < \alpha \leq 135^\circ$	- 1 dB
$90^\circ < \alpha \leq 110^\circ$	- 2 dB
$60^\circ < \alpha \leq 90^\circ$	- 3 dB
$30^\circ < \alpha \leq 60^\circ$	- 4 dB
$15^\circ < \alpha \leq 30^\circ$	- 5 dB
$0^\circ < \alpha \leq 15^\circ$	- 6 dB
$\alpha = 0^\circ$ (façade arrière)	- 9 dB

Le projet ne se situe pas dans le secteur affecté par une voie classée au bruit. Par conséquent, les isolements vis-à-vis de l'extérieur seront des isolements courants tels que : **$D_{nTA,tr} = 30$ dB**

IV - ACOUSTIQUE INTERNE

4.1. Méthodologie

L'acoustique interne est étudiée à partir des plans et des éléments fournis par les concepteurs sur la base d'une modélisation du restaurant scolaire.

La correction acoustique d'un volume a pour objectif, en supprimant le caractère réfléchissant de certaines parois, de limiter son caractère réverbérant. En effet, des matériaux tels que le plâtre lisse, les vitrages contribuent au caractère réverbérant d'un local.

On utilise, pour réduire le caractère réverbérant d'un local, des matériaux ayant des propriétés absorbantes tels que des matériaux à base de fibre minérale ou de mousse dont les parements peuvent être de plusieurs natures : voile tissé, bois perforé ou ajouré, plâtre perforé, bac métallique perforé, ...

Des simulations du restaurant scolaire ont été réalisées en utilisant un logiciel d'acoustique prévisionnelle basé sur la méthode des rayons (CATT ACOUSTIC).

Les dispositions envisagées pour assurer la correction acoustique sont les suivantes :

- Le faux plafond du réfectoire sera réalisé en plâtre perforé.
- Un parement en bois sera rapporté sur le refend entre le réfectoire et la bande technique tel que : parement en bois ajouré – taux de vide 30 % - $\alpha_w \geq 0,75$;

4.2. Résultats des calculs

4.2.1. Restaurant scolaire sans le parement bois

Objectif : $Tr \leq 1,0 \text{ sec}$

Le modèle suivant a été utilisé pour les calculs est le suivant :

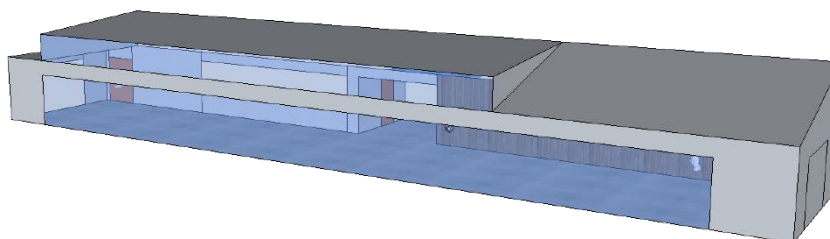


Figure 1 : Modélisation du restaurant scolaire utilisée pour les calculs

Un premier calcul a été effectué sans tenir compte du revêtement en bois.

Le calcul a été réalisé sur la base de la mise en œuvre des matériaux suivants :

- Faux-plafond à base de plâtre perforé : taux de perforation : 23% - $\alpha_w \geq 0,85$;
- Prise en compte des surfaces vitrées ;
- Revêtement de sol souple type Linoleum

Les calculs tiennent compte d'un encombrement moyen lié aux tables, chaises, ...

Les résultats de calculs sont les suivants :

f (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k	Tr moy (sec)
Tr (sec)	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	0,9	1,2

Les résultats des calculs sont conformes à l'objectif réglementaire mais ne sont pas conformes à l'objectif de confort que nous proposons.

La mise en place d'un parement bois sur le refend entre le réfectoire et la bande technique est donc souhaitable.

4.2.2. Restaurant scolaire avec le parement bois

Objectif : $Tr \leq 1,0$ sec

Le modèle suivant a été utilisé pour les calculs est le suivant :

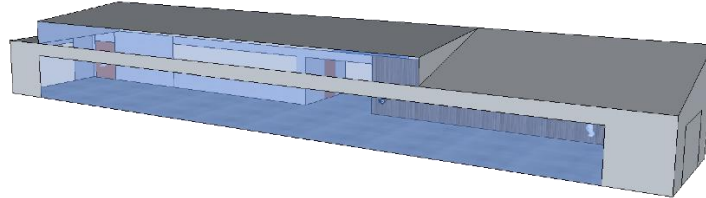


Figure 2 : Modélisation du restaurant scolaire utilisée pour les calculs

Les calculs ont été réalisés sur la base de la mise en œuvre des matériaux suivants :

- Faux-plafond à base de plâtre perforé : taux de perforation : 23% - $\alpha_w \geq 0,85$;
- Refend entre le réfectoire et la bande technique nord revêtu d'un parement bois – $S = 30 \text{ m}^2$;
- Murs en plâtre ;
- Prise en compte des surface vitrées ;
- Revêtement de sol souple type Linoleum

Les calculs tiennent compte d'un encombrement moyen lié aux tables, chaises, ...

Les résultats de calculs sont les suivants :

f (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k	Tr moy (sec)
Tr (sec)	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9

Les résultats des calculs sont conformes aux objectifs recherchés.

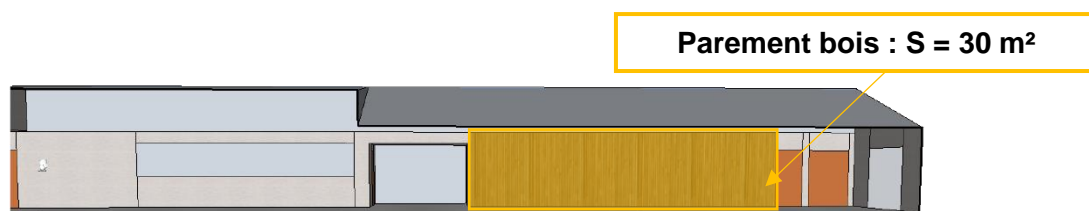


Figure 3 : Localisation du parement bois dans le restaurant scolaire

4.3. Synthèse

La correction acoustique du restaurant scolaire sera assurée par la mise en place des matériaux suivants :

- **Faux-plafond à base de plâtre perforé**
 - $\alpha_w \geq 0,85$;
 - taux de perforation ≈ 23 % ;
 - associé à 40 mm de laine minérale sans pare vapeur côté perforations ;
 - Type Rigitone 12-25/Q de chez Placoplatre.

Localisation :

→ Faux-plafond du restaurant scolaire

Attention : le plâtre perforé ne peut être peint qu'au rouleau ; le pistolet est à proscrire.

- **Parement bois ajouré (type tasseaux)**
 - $\alpha_w \geq 0,75$;
 - taux de vide ≈ 30 % ;
 - associé à 40 mm de laine minérale sans pare-vapeur ;
 - Type AB Pano 50 de chez Aveclebois

Localisation :

→ Refend entre le réfectoire et la bande technique Nord

V – EQUIPEMENTS TECHNIQUES

Les installations de traitement d'air sont étudiées de manière à limiter la propagation sonore à partir des caissons et ainsi à respecter les objectifs vis-à-vis des locaux et de l'environnement.

5.1. Objectifs

❖ Vis-à-vis des locaux :

➔ $L_{nAT} \leq 38 \text{ dB(A)}$: dans les salles de restauration.

Il n'y a aucune exigence pour les locaux tels que la cuisine mais, dans la mesure du possible, on essaiera de limiter l'influence des équipements de traitement d'air à 50 dB(A) dans la partie office cuisson.

❖ Vis-à-vis de l'environnement :

Le site est entouré de riverains. Le plus proche, le groupe scolaire, est situé à environ 30 m de la façade nord. Il est donc nécessaire de porter une attention particulière aux installations techniques afin qu'elles n'occasionnent aucune gêne pour les riverains aux alentours.

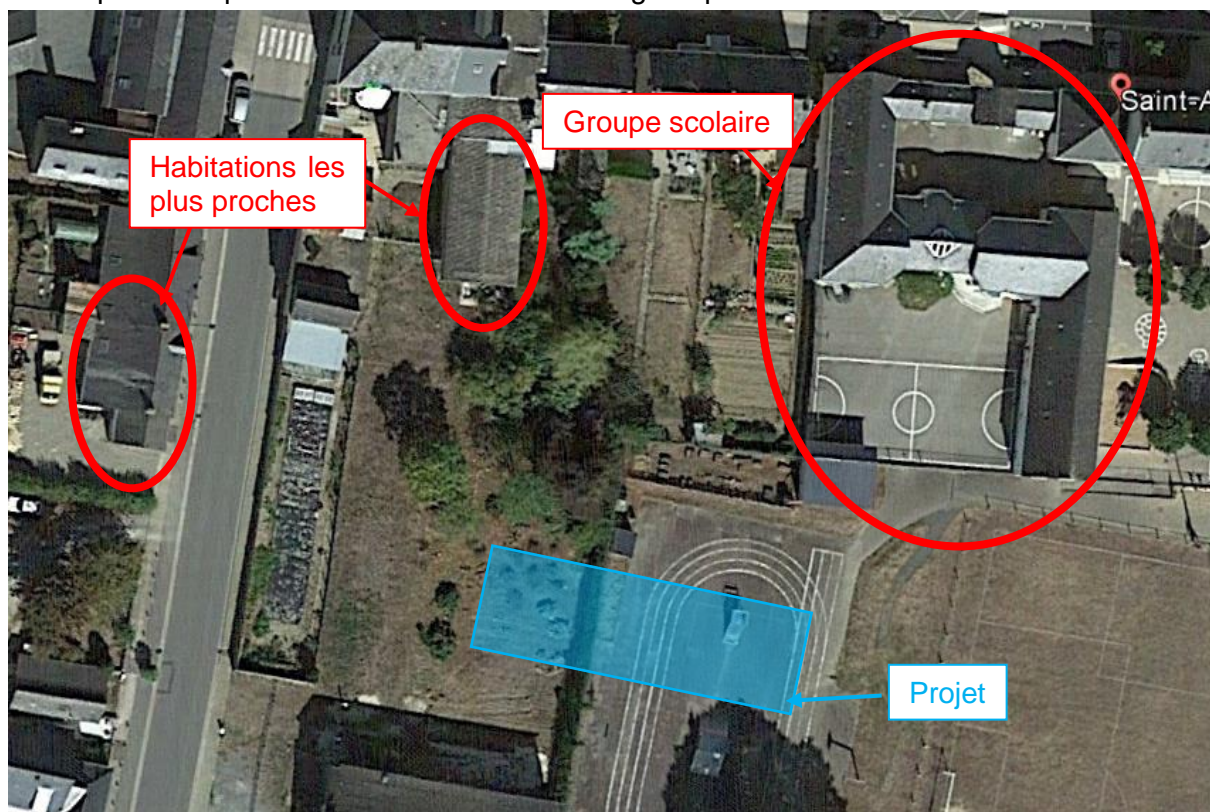


Figure 2: Situation des habitations les plus proche vis-à-vis du projet

5.2. Dispositions à mettre en œuvre

5.2.1. Traitement d'air

CTA

Mise en place de silencieux sur les prises d'air neuf et les rejets afin de limiter la propagation sonore vers l'extérieur, ainsi que sur le soufflage et la reprise afin de limiter la propagation sonore vers la salle à manger.

Les atténuations des silencieux sont déterminées en fonction des caractéristiques acoustiques et aérauliques des ventilateurs de manière à respecter les objectifs suivants :

- soufflage et reprise : $L_w \leq 54$ dB(A)
- air neuf et rejet : $L_w \leq 65$ dB(A)

Les silencieux doivent procurer une atténuation vis-à-vis du spectre du ventilateur correspondant à la différence entre la puissance sonore du ventilateur et la puissance à ne pas dépasser définie ci-dessus.

Extraction cuisine

Le caisson devra être tel que : $L_w \leq 70$ dB(A).

Le rejet sera gainé et orienté vers le sud.

5.2.2. Désolidarisation du caisson

La CTA sera désolidarisé du plancher à l'aide de dispositifs antivibratiles dimensionnés en fonction de la répartition de charge et des caractéristiques des ventilateurs afin de procurer une atténuation au moins égale à 96% aux fréquences prépondérantes.

VI – ISOLEMENTS VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR

Il n'y a pas de voie classée au bruit à proximité du projet. Par conséquent, les isolements vis-à-vis de l'extérieur seront des isolements courants tels que : **DnTA,tr = 30 dB**

L'ensemble des vitrages auront les performances acoustiques suivantes : **RA,tr = 29 dB**
