

ACOUSTIBEL

BUREAU D'ÉTUDES EN ACOUSTIQUE

Etudes - Audits - Conseils

RELOGEMENT DU CONSEIL DES PRUD'HOMMES

DE LA ROCHE SUR YON (85)

ETUDE ACOUSTIQUE – PHASE DCE



Maître d'œuvre : A PROPOS ARCHITECTURE

Maître d'ouvrage : Ministère de la Justice – Département Immobilier de Bordeaux

Chavagne, le 4 novembre 2025
Titouan RIO et Léna BEUGNET,

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 ROUEN

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

SOMMAIRE

I.	INTRODUCTION.....	3
II.	GLOSSAIRE	4
III.	RAPPEL DES TEXTES REGLEMENTAIRES - OBJECTIFS	6
3.1.	ACOUSTIQUE INTERNE	6
3.2.	ISOLEMENTS AUX BRUITS AERIENS.....	8
3.3.	ISOLEMENTS AUX BRUITS DE CHOCS.....	9
3.4.	BRUITS DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES	10
3.5.	ISOLEMENTS VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR	12
IV.	ACOUSTIQUE INTERNE.....	17
4.1.	METHODOLOGIE	17
4.2.	RESULTATS DE CALCULS	17
4.3.	SYNTHESE DES TRAITEMENTS	21
V.	ISOLEMENTS AUX BRUITS AERIENS	22
5.1.	METHODOLOGIE	22
5.2.	SEPARATIFS VERTICAUX.....	22
5.3.	BLOCS-PORTES.....	24
5.4.	PLANCHERS.....	25
5.5.	GAINES TECHNIQUES	25
5.6.	SYNTHESE DES PRESCRIPTIONS	26
VI.	ISOLEMENTS AUX BRUITS DE CHOCS	31
6.1.	REVETEMENTS DE SOL.....	31
6.2.	ESCALIERS.....	33
6.3.	TERRASSE ACCESSIBLE DU RDC	33
VII.	INFLUENCE DES INSTALLATIONS TECHNIQUES	34
7.1.	OBJECTIFS ACOUSTIQUES.....	34
7.2.	DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES	37
7.3.	CHAUFFAGE / REFROIDISSEMENT	40
VIII.	ISOLEMENTS VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR	44
8.1.	RAPPEL DES OBJECTIFS ACOUSTIQUES	44
8.2.	COMPOSITION DES FAÇADES.....	44
8.3.	MENUISERIES EXTERIEURES	44

I. INTRODUCTION

La présente étude est réalisée dans le cadre du projet de relogement du Conseil des Prud'Hommes de la ROCHE SUR YON (85). Le projet intègre principalement des bureaux ainsi que deux salles d'audiences.

Les qualités acoustiques du projet doivent contribuer aux utilisateurs de bonnes conditions d'utilisation. Ces qualités concernent plusieurs points :

- L'acoustique interne des locaux ;
- L'isolement acoustique entre locaux ;
- L'isolement aux bruits d'impacts ;
- L'influence des installations techniques vis-à-vis des locaux et de l'environnement ;
- L'isolement vis-à-vis de l'extérieur.

Le programme donne quelques objectifs concernant l'acoustique. Ces objectifs seront complétés par des objectifs basés sur la norme NF S 31 – 080 relative aux bureaux et espaces associés. La norme NF S 31-080 fixe trois niveaux de performance acoustique :

- Niveau « courant » : Les conversations à voix haute émises ou perçues dans les locaux adjacents sont compréhensibles et les conversations à voix normale peuvent provoquer une gêne intermittente. D'autres bruits comme les bruits extérieurs ou les bruits d'équipements sont audibles mais suffisamment faible pour ne pas gêner les conversations.
- Niveau « performant » : La discrétion est obtenue vis-à-vis des espaces adjacents pour les conversations à voix normale. Les bruits de chocs sont faiblement entendus. Les bruits extérieurs sont parfois audibles. Le bruit des équipements est perceptible, sans pour autant entraver le confort de conversations à voix normale aussi bien entre interlocuteurs qu'au téléphone.
- Niveau « très performant » : la confidentialité est obtenue vis-à-vis des espaces adjacents pour les conversations à voix normale et forte. Le bruit des équipements est inaudible. Les bruits de chocs sont rarement audibles, de même que les bruits extérieurs. Le confort de parole et d'écoute au téléphone ou en réunion est très bon. L'ambiance sonore à un caractère soigné et feutré.

Le présent rapport, établi dans le cadre de DCE, définit les objectifs à atteindre ainsi que les dispositions constructives à mettre en œuvre pour les obtenir.

II. GLOSSAIRE

Bruit rose : bruit ayant les mêmes niveaux sonores dans toutes les bandes de fréquences.

Isolement par rapport à un bruit rose – $D_{n,TA}$: un isolement normalisé vis-à-vis d'un bruit rose est le $D_{n,TA}$. Il correspond à la différence entre une émission normalisée et le niveau résultant dans le local de réception, corrigé des temps de réverbération de ce dernier. Il est exprimé en dB. Plus la valeur est élevée, meilleur est l'isolement.

⇒ $D_{n,TA} = D_n$ (isolement brut) + $10 \log (T/T_0)$ où $T_0 = 0,5$ sec.

Isolement par rapport à un bruit routier – $D_{n,TA,tr}$: un isolement normalisé vis-à-vis d'un bruit routier est le $D_{n,TA, tr}$. Il correspond à la différence entre une émission normalisée de bruit routier et le niveau résultant dans le local de réception, corrigé des temps de réverbération de ce dernier. Il est exprimé en dB. Plus la valeur est élevée, meilleur est l'isolement ⇒ $D_{n,TA,tr} = D_{n,tr}$ (isolement brut) + $10 \log (T/T_0)$ où $T_0 = 0,5$ sec.

Indice d'affaiblissement – R_w (C, Ctr) : performances intrinsèques d'un matériau en matière d'isolement, mesurées en laboratoire. A ne pas confondre avec *l'isolement*, qui est mesuré sur site et dépend de nombreux paramètres. Il existe plusieurs indices selon que la performance est mesurée vis-à-vis d'un bruit rose (même richesse de toutes les bandes de fréquences) ou d'un bruit route (prépondérance des basses fréquences).

Les PV de mesures indiquent les éléments suivants : le R_w affecté de deux termes correctifs C et Ctr négatifs tels que :

- ❖ $RA = R_w + C$ correspond à l'indice d'affaiblissement par rapport à un bruit rose
- ❖ $RA_{tr} = R_w + C_{tr}$ correspond à l'indice d'affaiblissement par rapport à un bruit route (il correspond également au R_{route} que l'on trouve dans certaines documentations)

Le RA_{tr} est plus faible que le RA. Il convient donc de faire attention aux indices employés dans la suite du rapport.

Aire d'absorption équivalente : $AAE = \sum S \times \alpha_w$ (somme des surfaces des matériaux absorbants multipliées par leur coefficient d'absorption moyen).

Isolements aux bruits d'impacts – L'_{nTw} : l'isolement aux bruits d'impact est matérialisé par le niveau de réception à des chocs normalisés. Il s'agit du L'_{nTw} qui s'exprime en dB. Plus la valeur est faible, meilleur est l'isolement.

Temps de réverbération : les caractéristiques d'acoustique interne d'un volume s'expriment, entre autres, en termes de temps de réverbération. 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. Un volume est d'autant plus feutré que les temps de réverbération sont faibles. A l'inverse, il est d'autant plus réverbérant que les temps de réverbération sont élevés.

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.

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).

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.

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

Niveau sonore équivalent - L_{Aeq} : 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.

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

Bruit d'équipement - L_{nAT} : bruit généré par un équipement technique tel que le traitement d'air. Il s'exprime en dB(A) de manière à tenir compte de la pondération naturelle de l'oreille.

III. RAPPEL DES TEXTES REGLEMENTAIRES - OBJECTIFS

Le programme fixe certaines valeurs d'objectifs acoustiques à respecter.

Pour compléter ces objectifs, nous ferons référence à la norme NFS 31-080 relative aux qualités acoustiques des bureaux et des espaces associés. Nous proposons de viser au minimum le niveau « performant » de cette norme. Dans les locaux nécessitant de la confidentialité, les objectifs seront renforcés.

3.1. Acoustique interne

- Objectifs de la NFS 31-080

Les caractéristiques acoustiques d'un local s'expriment, entre autres, à partir de ses temps de réverbération. Ceux-ci sont établis en moyennant les valeurs de durées de réverbération pour les bandes d'octave centrées sur 500 Hz, 1000 Hz et 2000 Hz. La norme NFS 31-080 donne les objectifs ci-dessous.

- ❖ Bureaux individuels

Descripteur	Niveau « courant »	Niveau « performant »	Niveau « très performant »
Réverbération	-	$T_r \leq 0,7 \text{ s}$	$T_r \leq 0,6 \text{ s}$

- ❖ Bureaux collectifs ou recevant du public

Descripteur	Niveau « courant »	Niveau « performant »	Niveau « très performant »
Réverbération	$T_r \leq 0,6 \text{ s}$	$T_r \leq 0,6 \text{ s}$	$T_r \leq 0,5 \text{ s}$

- ❖ Salles de réunion (< 250 m³)

Descripteur	Niveau « courant »	Niveau « performant »	Niveau « très performant »
Réverbération	$0,6 \text{ s} \leq T_r \leq 0,8 \text{ s}$	$0,6 \text{ s} \leq T_r \leq 0,8 \text{ s}$	$0,4 \text{ s} \leq T_r \leq 0,6 \text{ s}$

- ❖ Salles de détente

Descripteur	Niveau « courant »	Niveau « performant »	Niveau « très performant »
Réverbération	/	$T_r \leq 0,7 \text{ s}$	$T_r \leq 0,5 \text{ s}$

- ❖ Salles de restauration (< 250 m³)

Descripteur	Niveau « courant »	Niveau « performant »	Niveau « très performant »
Réverbération	$T_r \leq 0,6 \text{ s}$	$T_r \leq 0,6 \text{ s}$	$T_r \leq 0,5 \text{ s}$

- Objectifs du programme

Le programme donne les objectifs de réverbération suivants :

- ❖ Salle des pas perdus → $Tr \leq 1,0 \text{ s}$;
- ❖ Salles d'audiences publique et du cabinet → « Cf. courbe Tr en fonction du volume de la salle » ;
- ❖ Salle des délibérés → $Tr \leq 0,7 \text{ s}$;
- ❖ Bureaux individuels → $Tr \leq 0,7 \text{ s}$;
- ❖ Salle de réunion → $0,6 \text{ s} \leq Tr \leq 0,8 \text{ s}$.

- Objectifs proposés

Les objectifs donnés dans le programme correspondent au minimum au niveau performant de la norme et seront donc ceux que nous rechercherons. Pour les locaux sans objectifs dans le programme, nous rechercherons le niveau performant de la norme. Les objectifs que nous rechercherons dans les locaux du projet sont donc synthétisés ci-dessous :

- ❖ Salle des pas perdus → $Tr \leq 1,0 \text{ s}$;
- ❖ Salles d'audiences publique et du cabinet → $Tr \leq 0,8 \text{ s}$;
- ❖ Salle des délibérés → $Tr \leq 0,7 \text{ s}$;
- ❖ Bureaux individuels → $Tr \leq 0,7 \text{ s}$;
- ❖ Salle de travail juges (assimilable à un bureau collectif) → $Tr \leq 0,6 \text{ s}$;
- ❖ Détente → $Tr \leq 0,7 \text{ s}$.

- ❖ Hall / accueil, espace d'attente et circulations :

La norme NF S 31-080 et le programme ne prévoient aucun objectif concernant le temps de réverbération de ces espaces.

Un traitement acoustique est cependant nécessaire, afin de respecter les critères réglementaires de l'arrêté du 1 Aout 2006 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public.

L'objectif minimal à respecter est le suivant (Article 9) : l'aire d'absorption équivalente (AAE) des espaces réservés à l'accueil et à l'attente du public doit représenter au minimum le quart de la surface au sol (S_{sol}) :

$$AAE > 1/4 S_{sol} .$$

3.2. Isolements aux bruits aériens

- Objectifs de la NFS 31-080

- ❖ Bureaux individuels et collectifs, bureaux recevant du public

Descripteur	Niveau « courant »	Niveau « performant »	Niveau « très performant »
Isolement au bruit aérien	$D_{nT,A} \geq 35 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 40 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 45 \text{ dB}$

Pour l'isolement vis-à-vis de la circulation, diminuer l'objectif de 5 dB.

- ❖ Salles de réunion

Descripteur	Niveau « courant »	Niveau « performant »	Niveau « très performant »
Isolement au bruit aérien	$D_{nT,A} \geq 40 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 45 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 50 \text{ dB}$

Pour l'isolement vis-à-vis de la circulation, diminuer l'objectif de 5 dB.

- ❖ Salles de détente et salles de restauration

Descripteur	Niveau « courant »	Niveau « performant »	Niveau « très performant »
Isolement au bruit aérien	$D_{nT,A} \geq 35 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 40 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 45 \text{ dB}$

Pour l'isolement vis-à-vis de la circulation, diminuer l'objectif de 5 dB.

- Objectifs du programme

Le programme ne mentionne pas d'objectif d'isolements aux bruits aériens quantifié. Il formule cependant des demandes de mise en place de portes acoustiques pour les locaux suivants :

- ❖ Salles d'audiences publique et de cabinet ;
- ❖ Salle de délibérés ;
- ❖ Bureau individuel ;
- ❖ Salle de réunion.

- Objectifs proposés

Nous proposons de rechercher les objectifs suivants :

- ❖ Salle d'audience publique : nécessité d'une confidentialité importante, nous viserons donc le niveau « très performant » de la norme (type salle de réunion) :
 - Isolements vis-à-vis de l'espace d'attente et de la circulation 1 (R-1)
→ **$D_{nTA} \geq 45 \text{ dB}$** ;
 - Isolements vis-à-vis des autres locaux (dont salle de délibérés)
→ **$D_{nTA} \geq 50 \text{ dB}$** .
- ❖ Salle de délibérés : nécessité d'une confidentialité importante, nous viserons donc le niveau « très performant » de la norme (type salle de réunion) :
 - Isolements vis-à-vis de la circulation 1 (R-1) → **$D_{nTA} \geq 45 \text{ dB}$** ;
 - Isolements vis-à-vis des autres locaux (dont salle d'audience publique)
→ **$D_{nTA} \geq 50 \text{ dB}$** .

- ❖ Salle d'audience de cabinet : nécessité d'une confidentialité importante, nous viserons donc le niveau « très performant » de la norme (type salle de réunion) :
 - Isolements vis-à-vis de la circulation 1 (RDC) → **DnTA ≥ 45 dB** ;
 - Isolements vis-à-vis des autres locaux (dont salle des pas perdus) → **DnTA ≥ 50 dB**.
- ❖ Détente : nous viserons le niveau « performant » de la norme :
 - Isolements vis-à-vis de la circulation 1 (RDC) → **DnTA ≥ 35 dB** ;
 - Isolements vis-à-vis des autres locaux → **DnTA ≥ 40 dB**.
- ❖ Bureaux du R+1 (dont bureau présidente et salle de travail juges) : nécessité d'une confidentialité importante, nous viserons donc le niveau « très performant » de la norme :
 - Isolements vis-à-vis des circulations → **DnTA ≥ 40 dB** ;
 - Isolements vis-à-vis des autres locaux → **DnTA ≥ 45 dB**.
- ❖ Bureaux du R+2 : nous viserons le niveau « performant » de la norme :
 - Isolements vis-à-vis de la circulation 2 (R+2) → **DnTA ≥ 35 dB** ;
 - Isolements vis-à-vis des autres locaux → **DnTA ≥ 40 dB**.

3.3. Isolements aux bruits de chocs

- Objectifs de la NFS 31-080

- ❖ Salles de réunion, bureaux, espace de détente, salle de restauration

Descripteur	Niveau « courant »	Niveau « performant »	Niveau « très performant »
Bruits de chocs	$L'_{nTw} \leq 62 \text{ dB}$	$L'_{nTw} \leq 60 \text{ dB}$	$L'_{nTw} \leq 58 \text{ dB}$

- Objectifs du programme

Le programme ne mentionne pas d'objectifs concernant les niveaux de bruits de chocs.

- Objectifs proposés

Nous proposons l'objectif **$L'_{nTw} \leq 60 \text{ dB}$** pour l'ensemble des locaux.

3.4. Bruits des équipements techniques

3.4.1. Vis-à-vis des locaux

- Objectifs de la NFS 31-080

La norme NFS 31-080 donne des objectifs de niveau sonore global en L₅₀ (niveau médian), avec une certaine contribution des équipements techniques :

❖ Bureaux individuels ou collectifs

Descripteur	Niveau « courant »	Niveau « performant »	Niveau « très performant »
Niveau sonore global	$L_{50} \leq 55 \text{ dB(A)}$	$35 \leq L_{50} \leq 45 \text{ dB(A)}$	$30 \leq L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$
- Dont bruits d'équipements	$L_{Aeq} \leq 45 \text{ dB (A)}$	$L_p \leq \text{NR } 33$	$L_p \leq \text{NR } 30$ (permanent) $L_{max} \leq 35 \text{ dB(A)}$ (intermittent)

❖ Espaces ouverts

Descripteur	Niveau « courant »	Niveau « performant »	Niveau « très performant »
Niveau sonore global	$L_{50} \leq 55 \text{ dB(A)}$	$40 \leq L_{50} \leq 45 \text{ dB(A)}$	$40 \leq L_{50} \leq 45 \text{ dB(A)}$
- Dont bruits d'équipements	$L_{Aeq} \leq 45 \text{ dB (A)}$	$\text{NR } 35 \leq L_p \leq \text{NR } 40$	$L_p \leq \text{NR } 33$ (permanent) $L_{max} \leq 35 \text{ dB(A)}$ (intermittent)

❖ Salles de réunion / salles de formation

Descripteur	Niveau « courant »	Niveau « performant »	Niveau « très performant »
Niveau sonore global	$L_{50} \leq 40 \text{ dB(A)}$	$30 \leq L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$	$L_{50} \leq 30 \text{ dB(A)}$
- Dont bruits d'équipements	$L_{Aeq} \leq 40 \text{ dB (A)}$	$L_p \leq \text{NR } 33$	$L_p \leq \text{NR } 30$ (permanent) $L_{max} \leq 35 \text{ dB(A)}$ (intermittent)

❖ Espace de détente

Descripteur	Niveau « courant »	Niveau « performant »	Niveau « très performant »
Niveau sonore global	$L_{50} \leq 45 \text{ dB(A)}$	$L_{50} \leq 40 \text{ dB(A)}$	$L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$
- Dont bruits d'équipements	$L_{Aeq} \leq 40 \text{ dB (A)}$	$L_p \leq \text{NR } 33$	$L_p \leq \text{NR } 30$ (permanent) $L_{max} \leq 35 \text{ dB(A)}$ (intermittent)

- Objectifs du programme

Le programme mentionne des objectifs de niveau sonore global, sans spécifier la contribution des équipements techniques, dans les locaux suivants :

- ❖ Salle des pas perdus → $40 \leq L_{50} \leq 45 \text{ dB(A)}$;
- ❖ Salles d'audiences publique et du cabinet → $30 \leq L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$;
- ❖ Box d'entretien confidentiel → $30 \leq L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$;
- ❖ Salle de délibérés → $30 \leq L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$;
- ❖ Bureaux individuels → $35 \leq L_{50} \leq 45 \text{ dB(A)}$;
- ❖ Salle de réunion → $30 \leq L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$.

- Objectifs proposés

Les objectifs du programme correspondent au niveau performant de la norme NFS 31-080 en termes de niveau sonore global. Pour la contribution des niveaux de bruits d'équipement correspondante, il faut donc se référer à la norme, qui indique $L_p \leq NR 33$ en niveau performant pour la plupart des locaux.

Un $L_p \leq NR 33$ correspond à un niveau de bruit d'équipement $L_{nAT} \approx 42 \text{ dB(A)}$. Cette valeur de niveau de bruit nous semble élevée, compte tenu des activités calmes des bureaux et des salles d'audiences.

Nous proposons donc d'aller au-delà du niveau « performant » de la norme et de rechercher le niveau de bruit d'équipement suivant pour l'ensemble des locaux : **$L_{nAT} \leq 35 \text{ dB(A)}$** .

Il n'y a aucune exigence pour les locaux tels que les sanitaires mais, dans la mesure du possible, on essaiera de limiter l'influence des équipements de traitement d'air à 45 dB(A) dans ces locaux.

3.4.2. Vis à vis de l'environnement

Les installations techniques ne devront pas générer de nuisances vis-à-vis du voisinage et, à ce titre, devront respecter l'arrêté relatif aux bruits de voisinage, à savoir le décret du 31 août 2006. Celui-ci définit le critère de gêne par des valeurs maximums d'émergences générées par le bruit particulier par rapport au bruit résiduel (niveau de bruit en l'absence du bruit particulier).

Ces valeurs sont de **+ 5 dB(A)** en période diurne (7H-22H) et **+ 3 dB(A)** en période nocturne. Elles sont par ailleurs affectées d'un terme correctif en fonction de la durée cumulée T d'apparition du bruit particulier conformément au principe suivant :

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

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 des locaux et à 25 dB(A) à l'intérieur.

Le projet est entouré de riverains (cf. Figure 1) vis-à-vis desquels il conviendra de ne pas générer de nuisances.

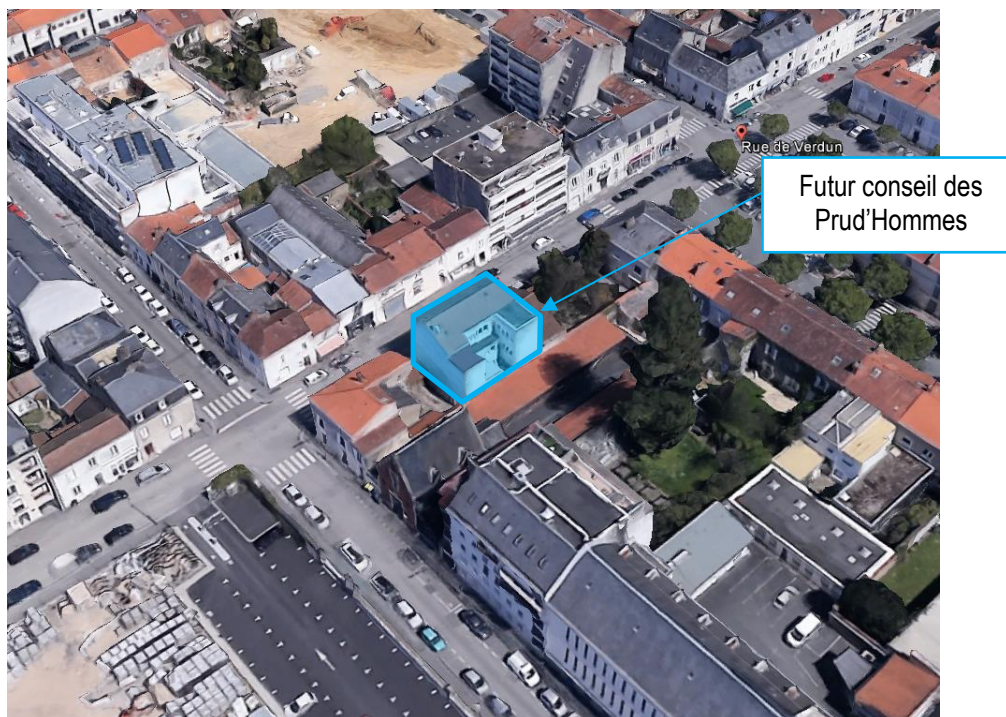


Figure 1 : Situation du projet vis à vis des riverains les plus proches

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

- Objectifs de la NFS 31-080

La norme NFS 31-080 donne des objectifs de niveau sonore global en L₅₀ (niveau médian), avec une certaine contribution des bruits extérieurs et/ou un isolement aux bruits aériens extérieurs (D_{nT,A,tr}) :

- ❖ Bureaux individuels ou collectifs

Descripteur	Niveau « courant »	Niveau « performant »	Niveau « très performant »
Niveau sonore global	$L_{50} \leq 55 \text{ dB(A)}$	$35 \leq L_{50} \leq 45 \text{ dB(A)}$	$30 \leq L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$
- Dont bruits extérieurs	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 30 \text{ dB(A)}$

- ❖ Espaces ouverts

Descripteur	Niveau « courant »	Niveau « performant »	Niveau « très performant »
Niveau sonore global	$L_{50} \leq 55 \text{ dB(A)}$	$35 \leq L_{50} \leq 45 \text{ dB(A)}$	$30 \leq L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$
- Dont bruits extérieurs	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 30 \text{ dB(A)}$

❖ Salles de réunion / salles de formation

Descripteur	Niveau « courant »	Niveau « performant »	Niveau « très performant »
Niveau sonore global	$L_{50} \leq 55 \text{ dB(A)}$	$35 \leq L_{50} \leq 45 \text{ dB(A)}$	$30 \leq L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$
- Dont bruits extérieurs	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB et}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB et}$ $L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB et}$ $L_{50} \leq 30 \text{ dB(A)}$

❖ Espace de détente

Descripteur	Niveau « courant »	Niveau « performant »	Niveau « très performant »
Niveau sonore global	$L_{50} \leq 55 \text{ dB(A)}$	$35 \leq L_{50} \leq 45 \text{ dB(A)}$	$30 \leq L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$
- Dont bruits extérieurs	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB et}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB et}$ $L_{50} \leq 30 \text{ dB(A)}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB et}$ $L_{50} \leq 25 \text{ dB(A)}$

• Objectifs du programme

Le programme mentionne des objectifs de niveau sonore global en spécifiant parfois le niveau « sans équipements », c'est-à-dire le niveau sonore imputable aux bruits extérieurs uniquement, dans les locaux suivants :

- ❖ Salles d'audiences publique et du cabinet → **L50 (bruits extérieurs) ≤ 30 dB(A)** ;
- ❖ Box d'entretien confidentiel → **L50 (bruits extérieurs) ≤ 30 dB(A)** ;
- ❖ Salle de délibérés → **L50 (bruits extérieurs) ≤ 30 dB(A)** ;
- ❖ Bureaux individuels → **L50 (bruits extérieurs) ≤ 35 dB(A)** ;
- ❖ Salle de réunion → **L50 (bruits extérieurs) ≤ 35 dB(A)**.

• Objectifs du référentiel Certivéa

Pour les objectifs d'isollements aux bruits extérieurs, nous citeront également la Cible 9 du référentiel Certivéa HQE relative à l'isolement des bureaux vis-à-vis de l'extérieur, qui fixe les isollements par rapport aux isollement réglementaires des logements (arrêté du 23 juillet 2013).

L'objectif fixé par la Cible 9 du référentiel Certivéa relatif aux bureaux rénovés niveau « Performant » est le suivant : Isolement ≥ Isolement réglementaire logements – 3 dB et $D_{n,TA,tr} \geq 30 \text{ dB}$.

L'arrêté du 23 juillet 2013 fixe des isollements de façade minimums pour les bâtiments d'habitations situés dans des secteurs affectés par le bruit de voies classées, définis en fonction des critères suivants :

- ❖ Classement de la ou les voies environnantes
- ❖ Distance de la façade au bord de la voie
- ❖ Type de voie (en U ou tissu ouvert)
- ❖ Angle de vue de la façade vis-à-vis de la voie
- ❖ Présence d'éventuels obstacles entre la voie et la façade

Les isollements $D_{n,TA,Tr}$ (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'orientation de la façade, conformément au 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

Pour une façade considérée comme protégée par des écrans acoustiques ou des merlons, les corrections à appliquer à la valeur d'isolement acoustique minimal sont les suivantes :

Article 8.2

PROTECTION	CORRECTION
Pièce en zone de façade non protégée	0
Pièce en zone de façade peu protégée	- 3 dB
Pièce en zone de façade très protégée	- 6 dB

Pour une façade située dans le secteur affecté par le bruit de plusieurs infrastructures, les termes correctifs suivants sont appliqués :

Article 8.3

ÉCART ENTRE DEUX VALEURS	CORRECTION
Ecart de 0 à 1 dB	+ 3 dB
Ecart de 2 à 3 dB	+ 2 dB
Ecart de 4 à 9 dB	+ 1 dB
Ecart > 9 dB	0 dB

L'isolement résultant ne peut pas être inférieur à 30 dB(A).

D'après le classement sonore du département de la Vendée, le projet est situé à proximité de deux voies bruyantes classées (cf. Figure 2) :

- Rue Salvador Allende, classée en catégorie 3 (secteur affecté de 100 m). **Le projet est situé à environ 90 m de la voie et est donc impacté.**
- Boulevard Aristide Briand, classé en catégorie 4 (secteur affecté de 30 m). Le projet est situé à environ 125 m de la voie et n'est donc pas impacté.

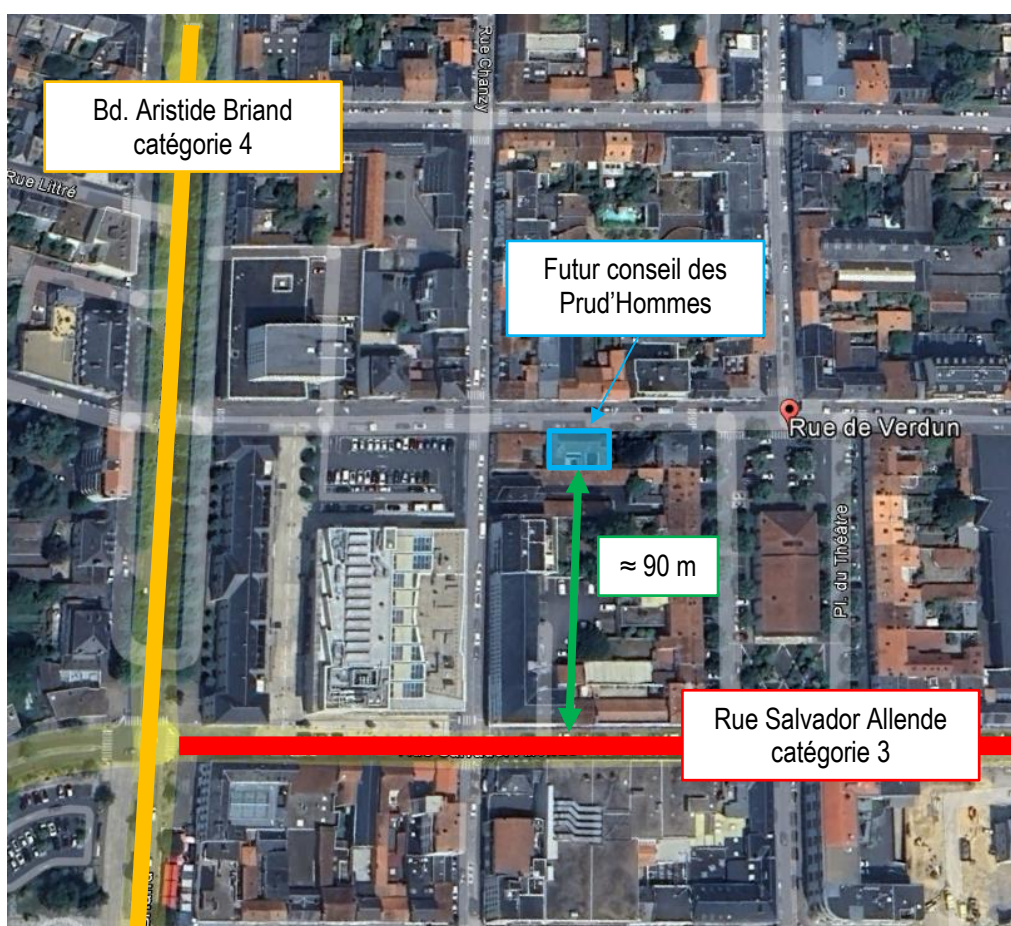


Figure 2 : Situation du projet vis-à-vis des voies classées

Le projet est donc situé dans le secteur impacté par une voie de catégorie 3. Cependant celle-ci est située à plus de 80 m, distance à partir de laquelle l'objectif d'isolement correspond à la valeur minimale, c'est-à-dire : $D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$.

- Objectifs proposés

En se basant sur la norme NFS 31-080 ainsi que le référentiel Certivéa, nous rechercherons des objectifs d'isollements de façades courants : $D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$.

La Rue de Verdun sur laquelle donne le projet n'est pas classée. Nous pouvons donc supposer que le niveau sonore médian L_{50} y est inférieur à 60 dB(A). Ainsi, le respect des valeurs d'isollements de façades $D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ permettra de respecter également les objectifs de niveau sonore du programme à l'intérieur des locaux.

IV. ACOUSTIQUE INTERNE

4.1. Méthodologie

L'acoustique interne est étudiée à partir des plans et des éléments fournis par les concepteurs de manière à pouvoir modéliser les différents locaux, lors de la phase ultérieure.

Les simulations sont effectuées en utilisant des logiciels d'acoustique prévisionnelle basés sur la méthode des rayons (CATT ACOUSTIC). Les temps de réverbération sont obtenus par moyennage de la décroissance de tous les rayons sonores tirés.

Le principe de correction acoustique d'un espace consiste à limiter le caractère réverbérant de certaines parois en y rapportant des matériaux ayant des propriétés absorbantes. Ces matériaux sont généralement des matériaux fibreux type laine minérale, qui peuvent être associés à différents types de parements : voile de verre, matériau perforé, matériau ajouré...

Le principe général qui sera à adopter pour l'ensemble des locaux consistera à utiliser la sous-face des planchers hauts pour assurer leur correction acoustique. En effet, les plafonds constituent les surfaces les mieux adaptées pour le traitement acoustique : ils représentent une surface importante et ne sont pas accessibles, ce qui évite les problèmes de dégradation.

4.2. Résultats de calculs

4.2.1. Salle d'audience publique

Objectif : $T_r \leq 0,8 \text{ sec}$

Le modèle utilisé dans les calculs est le suivant :

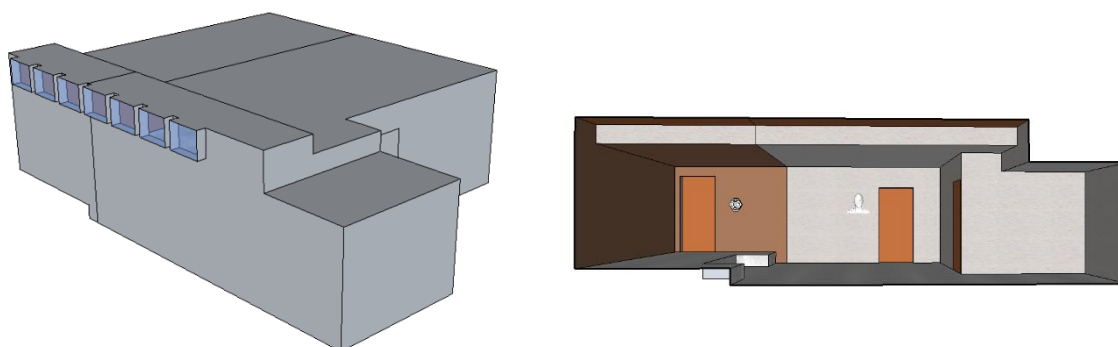


Figure 3 : Modélisation de la salle d'audience publique utilisée pour les calculs

Les calculs ont été réalisés sur la base de la mise en œuvre des matériaux suivants (cf. Figure 4) :

- Faux-plafonds : à base de laine minérale ou de bois perforé associé à un isolant tels que $\alpha_w = 0,95$ + bandeau non absorbant au droit des vitrages extérieurs ;
- Murs :
 - Murs en périphéries de l'estrade des juges : bois perforé associé à un isolant tel que $\alpha_w = 0,95$;
 - Autres murs : plâtre ;
- Sol : Revêtement textile type Flotex tel que $\alpha_w \approx 0,10$.

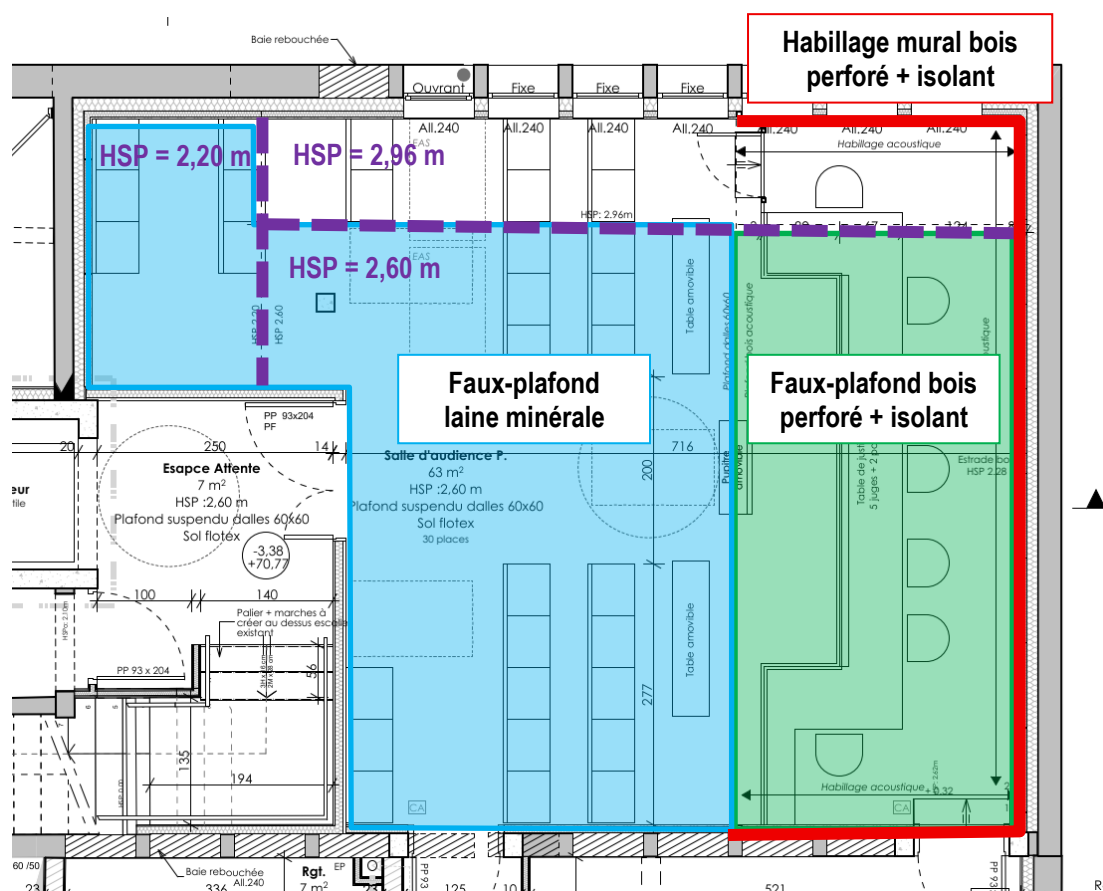


Figure 4 : Localisation des faux-plafonds et habillages muraux acoustiques ainsi que des hauteurs sous plafond dans la salle d'audience publique

Les calculs tiennent compte d'un encombrement important lié au mobilier (bancs, table de justice, ...).

On obtient les temps de réverbération suivants :

f (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k
T_r (s)	0,7	0,5	0,5	0,6	0,4	0,4

$T_{r \text{ moyen}} = 0,5 \text{ sec}$

Les résultats sont conformes à l'objectif de temps réverbération moyen recherché. L'ambiance sonore du local sera très feutrée.

4.2.2. Audience de cabinet

Objectif : $T_r \leq 0,8 \text{ sec}$

Le modèle utilisé dans les calculs est le suivant :

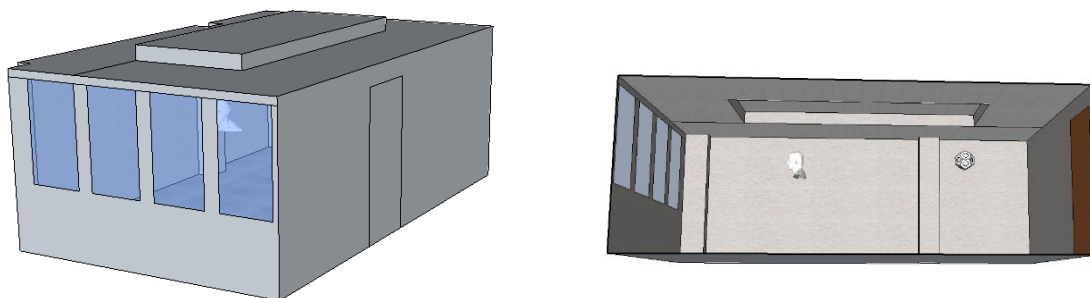


Figure 5 : Modélisation de la salle d'audience de cabinet utilisée pour les calculs

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

- Faux-plafonds : à base de laine tels que $\alpha_w \approx 0,95$ (hauteur variable, cf. Figure 6) ;
- Murs : plâtre et prise en compte des surfaces vitrées ;
- Sol : revêtement textile type Flotex tel que $\alpha_w \approx 0,10$.

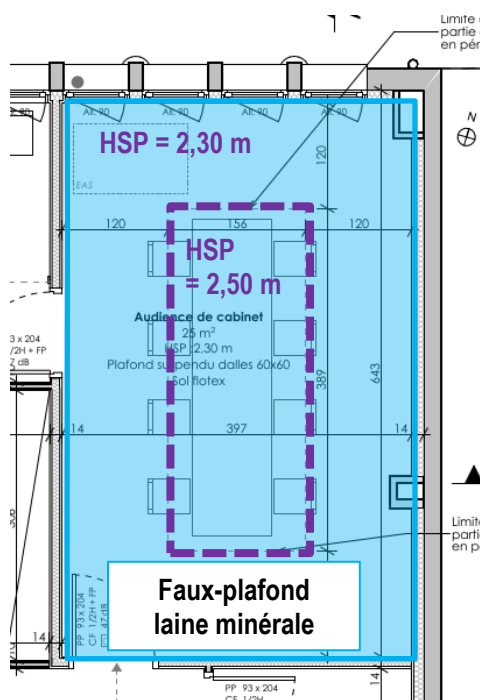


Figure 6 : Localisation des faux-plafonds et des hauteurs sous plafond dans la salle d'audience de cabinet

Les calculs tiennent compte d'un encombrement moyen lié au mobilier (chaises, table, ...).

On obtient les temps de réverbération suivants :

f (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k
T _r (s)	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5

T_r moyen = 0,5 sec

Les résultats sont conformes à l'objectif de temps réverbération moyen recherché.

4.2.3. Salle des Pas Perdus

Objectif : T_r ≤ 1,0 sec

Le modèle utilisé dans les calculs est le suivant :

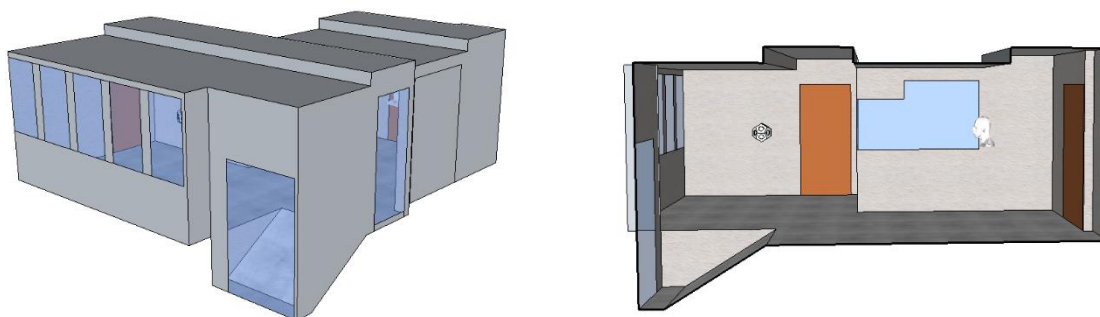


Figure 7 : Modélisation de la salle des Pas Perdus utilisée pour les calculs

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

- Faux-plafonds : à base de laine tels que $\alpha_w \approx 0,95$ (hauteur variable, cf. Figure 8) ;
- Murs : plâtre et prise en compte des surfaces vitrées ;
- Sol : revêtement textile type Flotex tel que $\alpha_w \approx 0,10$.

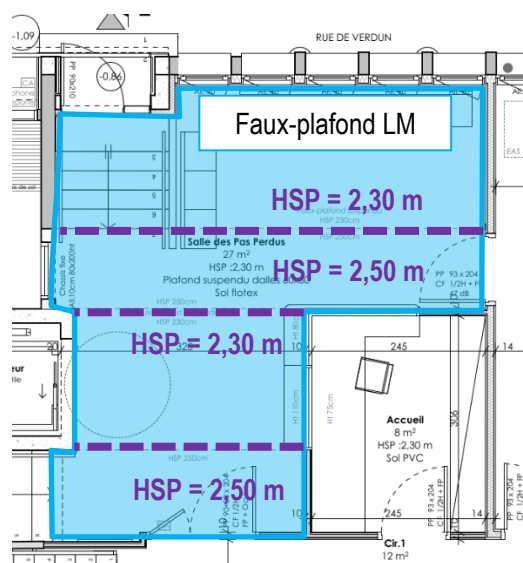


Figure 8 : Localisation des faux-plafonds et des hauteurs sous plafond dans la salle des Pas Perdus

Les calculs tiennent compte d'un faible encombrement.

On obtient les temps de réverbération suivants :

f (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k
T _r (s)	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5

T_r moyen = 0,5 sec

Les résultats sont largement conformes à l'objectif de temps réverbération moyen recherché.

4.3. Synthèse des traitements

Les locaux seront traités par la mise en œuvre des matériaux suivants :

➤ **Faux plafonds type bois perforé :**

- $\alpha_w \geq 0,90$;
- associé à minimum 40 mm de laine minérale sans pare vapeur côté perforations ;
- taux de perforation 20 % minimum ;
- type MICRO 05W095 de chez OBERFLEX ou équivalent ;

Localisation :

→ Salle d'audience publique : faux-plafonds sur l'emprise de la zone « juge » (cf. Figure 4).

➤ **Faux-plafonds à base de laine minérale**

- $\alpha_w \geq 0,90$;
- épaisseur des dalles minimum 20 mm,
- type EKLA de chez ROCKFON ou équivalent.

Localisation :

→ Ensemble des locaux (dalles type Hygiène si nécessaire pour les sanitaires) hors locaux techniques, archives, cage d'escalier et emprise plafond bois perforé de la salle d'audience publique.

➤ **Habillages muraux type bois perforé :**

- $\alpha_w \geq 0,80$;
- associé à minimum 40 mm de laine minérale sans pare vapeur côté perforations ;
- taux de perforation 20 % minimum ;
- type MICRO 05W095 de chez OBERFLEX ou équivalent ;

Localisation :

→ Salle d'audience publique : murs en périphéries de la zone « juge » (cf. Figure 4).

V. ISOLEMENTS AUX BRUITS AERIENS

5.1. Méthodologie

L'isolement entre deux locaux, qui correspond à ce que l'on mesure in-situ et est appelé DnTA, dépend de plusieurs paramètres :

- ❖ Les caractéristiques intrinsèques de la paroi séparatrice (indice d'affaiblissement) et des différents éléments qui la constituent ;
- ❖ La nature des liaisons secondaires ;
- ❖ La géométrie du local de réception ;
- ❖ La surface de la cloison.

En tenant compte de ces différents facteurs, on détermine, en fonction de l'isolement que l'on souhaite obtenir, l'indice d'affaiblissement nécessaire, et donc le type de cloison à mettre en place, ainsi que la nature des différents éléments qui la constituent, en particulier les blocs-portes.

5.2. Séparatifs verticaux

5.2.1. Cloisons légères

D'une manière générale, les cloisons légères prévues seront de type **98/48 – RA ≥ 45 dB**, à l'exception des cloisons suivantes :

- **Cloisons SAA140 Duo Tech'25 – RA = 63 dB ;**

Localisation :

- R-1 :
 - Cloisons entre espace d'attente et salle d'audience publique ;
- RDC :
 - Cloisons de la salle d'audience de cabinet ;
- R+1 :
 - Cloison entre Bureau présidente et Bureau 1 ;
 - Cloison entre Bureau 1 et bureau 2 ;
 - Cloisons de la salle de travail juges.

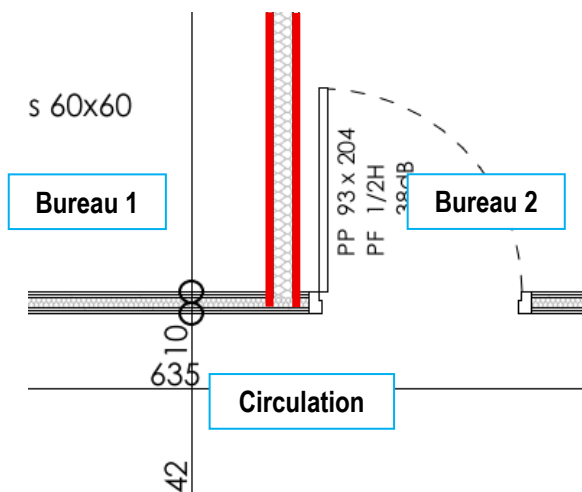
- **Cloisons 98/48 Duo Tech'25 – RA = 57 dB ;**

Localisation :

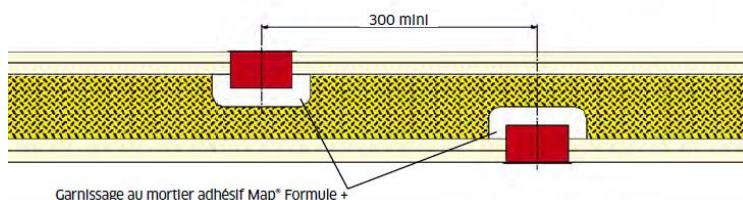
- R-1 :
 - Cloison entre salle de délibérés et circulation 1 ;
- R+2 :
 - Cloison entre Bureau 1 et 2 ;
 - Cloison entre bureau 2 et 4.

Précautions relatives à la mise en œuvre des cloisons :

- Les cloisons devront s'appuyer sur les murs de façades ou de refend et interrompre les doublages ;
- Les cloisons devront monter jusqu'en sous-face de plancher haut. **Attention :** Pour les locaux du R+2, **les cloisons devront interrompre 2 BA13 en sous-face de solives** ;
- Les cloisons entre locaux devront interrompre les cloisons sur circulations :



- On évitera les prises de courant et interrupteurs en vis-à-vis : les boîtiers simples ou triples sont décalés au minimum de 30 cm et protégés par la mise en œuvre de mortier adhésif MAP Formule + au dos et en périphérie.



5.2.2. Refends

Certains séparatifs seront des refends existants de 25 cm d'épaisseur percés de plusieurs ouvertures. Il conviendra de mettre en œuvre les préconisations suivantes :

- **Rebouchage des ouvertures par des parpaings creux d'au moins 20 cm d'épaisseur et de masse surfacique d'au moins 275 kg/m² ;**
- **Doublage constitué d'au moins 45 mm de laine minérale + 1 BA13**

Localisation :

→ R-1 :

- Refend de la salle d'audience publique vis-à-vis de la salle de délibérés, de la circulation 1 et du rangement (doublage appliqué côté salle d'audience) ;

→ R+1 :

- Refend entre bureau 3 et circulation 3 (doublage appliqué côté bureau 3).

Sur la base de refends existants de 25 cm en béton, les objectifs d'isollements aux bruits aériens seront respectés.

5.3. **Blocs-portes**

Les blocs-portes devront respecter les performances suivantes :

➤ **Blocs-portes – RA ≥ 35 dB**

Localisation :

- RDC :
 - Détente ;
- R+2 :
 - Bureau 1, 2, 3 et 4.

➤ **Blocs-portes – RA ≥ 40 dB**

Localisation :

- R+1 :
 - Bureau présidente ;
 - Bureau 1, 2 et 3 ;
 - Salle de travail juges.

➤ **Blocs-portes – RA ≥ 45 dB**

Localisation :

- R-1 :
 - Bloc-porte entre salle d'audience publique et espace d'attente ;
 - Bloc-porte entre salle d'audience publique et circulation 1 ;
 - Bloc-porte entre salle de délibérés et circulation 1 ;
- RDC :
 - Bloc-porte entre salle d'audience de cabinet et circulation 1.

➤ **Blocs-portes – RA ≥ 50 dB** (type Phoniplus 50 de chez DOORTAL - RA = 53 dB, ou équivalent)

Localisation :

- R-1 :
 - Bloc-porte entre salle d'audience publique et salle de délibérés ;
- RDC :
 - Bloc-porte entre salle d'audience de cabinet et salle des pas perdus.

Précautions relatives à la mise en œuvre des blocs-portes :

Un soin particulier doit être apporté à la mise en œuvre de l'ensemble des portes acoustiques, et en particulier à l'étanchéité périphérique dont dépendront les performances in situ. Le détalonnage des portes acoustiques est à proscrire, y compris en cas de soufflage d'air neuf de CTA en circulations.

5.4. Planchers

La nature des planchers existants conservés n'est pas déterminée à ce stade.

Sur la base de planchers tels que $RA \geq 60$ dB type béton de minimum 20 cm, les objectifs d'isollements aériens entre locaux superposés seront respectés.

Remarque : Les travaux effectués en phase chantier devront permettre de vérifier que les planchers respectent l'objectif d'affaiblissement acoustique RA.

5.5. Gaines techniques

De manière générale, toute gaine traversante entre locaux devra être constituée d'un système type Placostil **2 BA13 + 45 mm** de laine minérale minimum côté intérieur à la gaine (Affaiblissement acoustique $RA = 35$ dB et $\Delta L_{an} = 31$ dB(A)) tel que **$RA \geq 35$ dB**, à l'exception des gaines techniques suivantes :

- **Gaines techniques en cloisons type 98/48 DuoTech25 tel que $RA \geq 57$ dB ;**

Localisation :

- R-1 : Salle des délibérés ;
- RDC : Détente ;
- R+1 : Salle de travail juges ;
- R+2 : Bureau 3

Ce système sera appliqué en remplacement des gaines techniques déposées ou en doublage en cas de gaines techniques conservées.

Les gaines techniques ne seront pas filantes ; les nez de planchers pénétreront à l'intérieur des trémies.

Les traversées de planchers seront traitées avec des matériaux résilients entre les gaines et les tuyaux d'une part et les planchers d'autre part. Ces matériaux résilients iront au-delà de l'épaisseur du plancher (dépassement au-dessus et en-dessous du plancher).

⚠ Optimiser les réservations dans les planchers et bien colmater les traversées de planchers au mortier, sans court-circuiter le matériau résilient qui entoure les gaines.

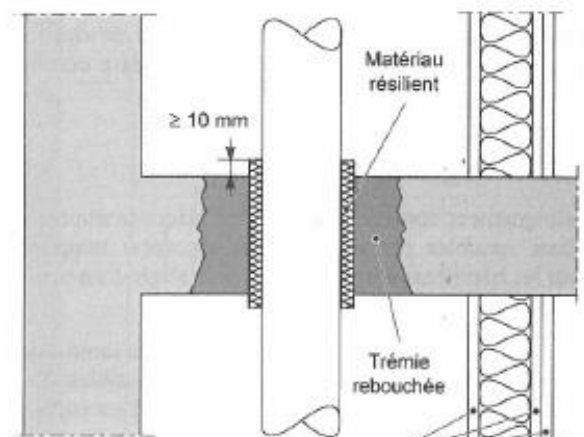


Figure 9 : Traitement des passages de canalisations dans les gaines techniques

Traitement des canalisations ou gaines :

- **Prévoir un calorifugeage de toutes gaines traversantes (hors sanitaires / archives) :** coquilles d'une épaisseur de 25 mm ;
 - Ou utilisation de gaines acoustiques type Chutunic ;
 - Ou utilisation de gaines type Friaphon.
- Mise en place de matériau alourdissant visco-élastique de part et d'autre des coudes et/ou coudes acoustiques de chez NICOLL ou équivalent.

ou

- Canalisations acoustiques type **Triplus** de chez Valsir ou équivalent.

5.6. Synthèse des prescriptions

L'ensemble des préconisations est localisé sur les plans ci-après.

Remarque : Les cloisons légères non localisées sont de type 98/48 – RA $\geq$ 45 dB.

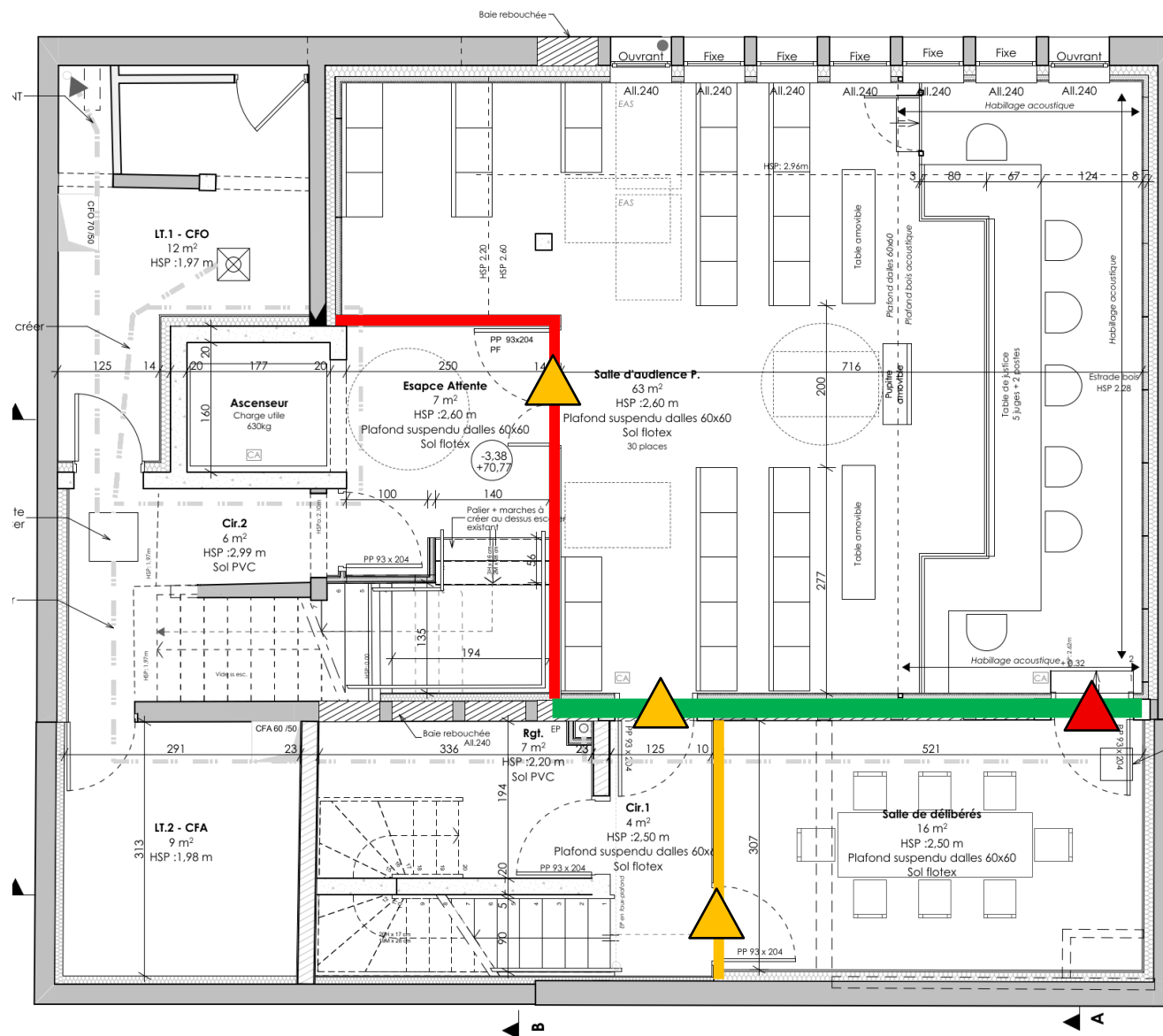


Figure 10 : Localisation des préconisations – R-1

Légende :

Cloisons légères :

Cloisons type 98/48 – RA ≥ 45 dB, sauf :

- type 98/48 DuoTech25 – RA = 57 dB
- type SAA140 DuoTech25 – RA = 63 dB

Refends :

- Refends existants avec baies rebouchées par parpaings creux ($m_s \geq 275 \text{ kg/m}^2$) + doublage minimum 45 mm LM et 1 BA13

Blocs-portes :

- Bloc-porte – RA ≥ 35 dB
- Bloc-porte – RA ≥ 40 dB
- Bloc-porte – RA ≥ 45 dB
- Bloc-porte – RA ≥ 50 dB

Gaines techniques :

- type 2 BA13 + 45 mm LM – RA ≥ 35 dB
- type 98/48 DuoTech25 – RA ≥ 57 dB

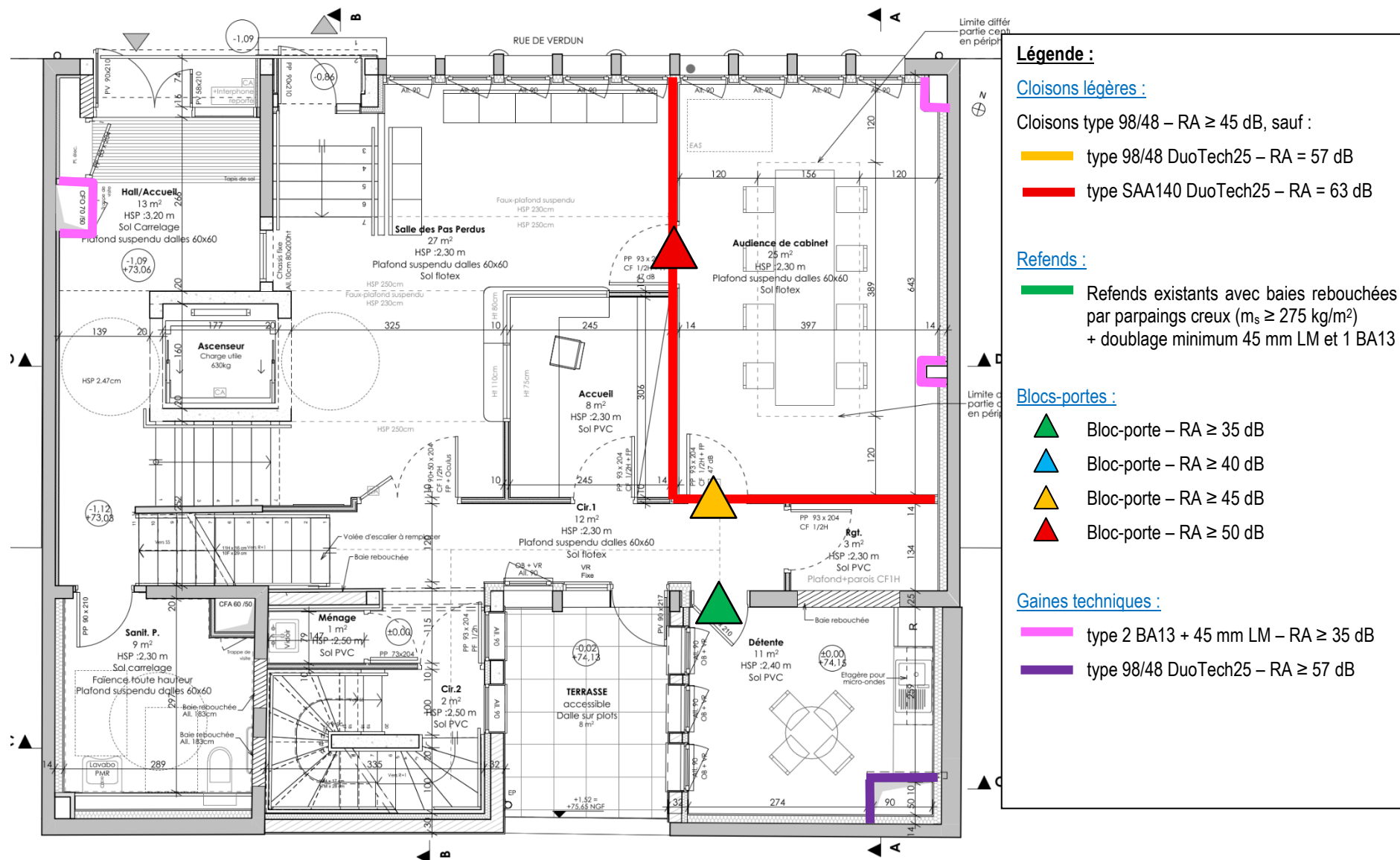
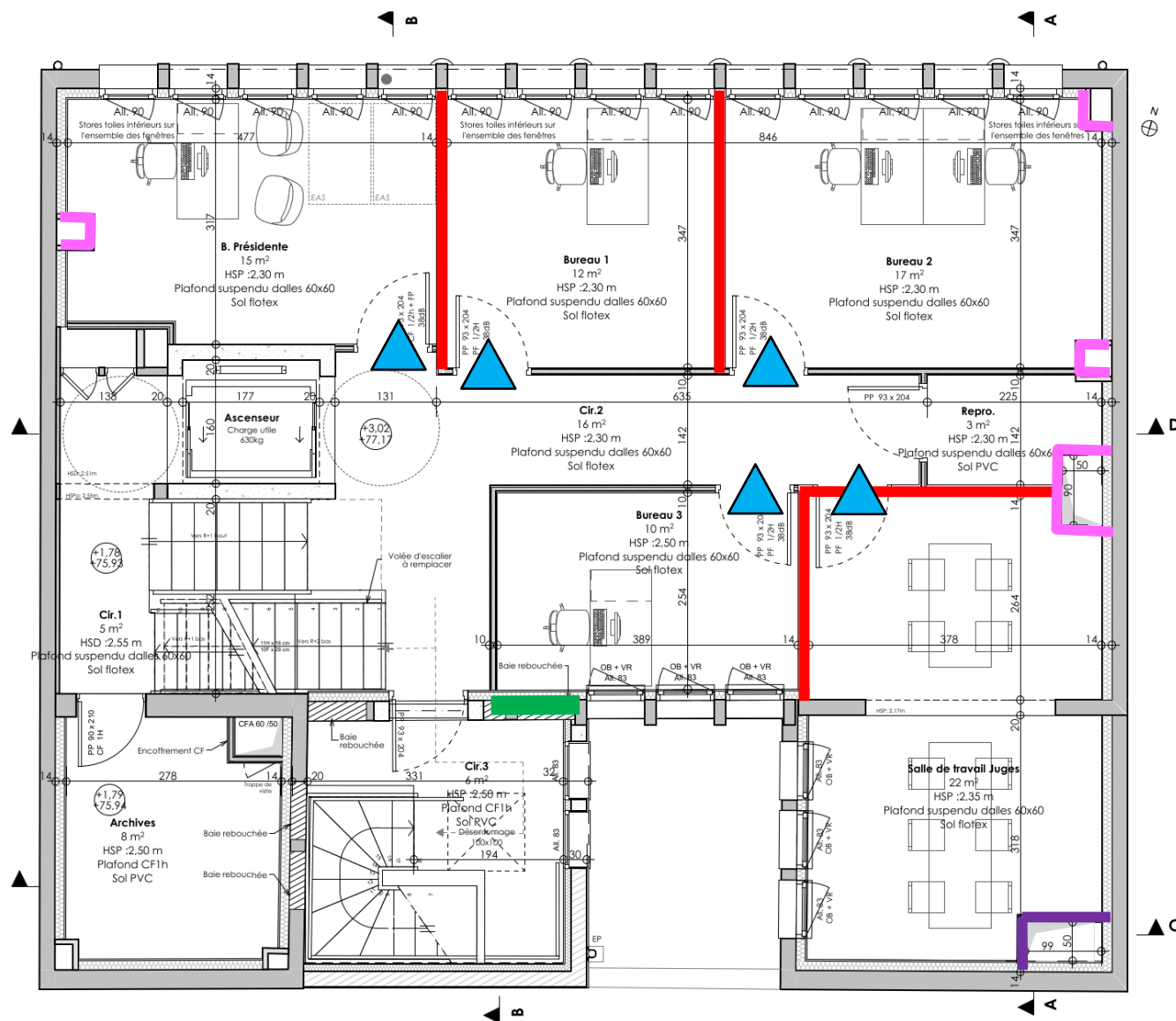


Figure 11 : Localisation des préconisations – RDC



Légende :

Cloisons légères :

Cloisons type 98/48 – RA $\geq$ 45 dB, sauf :

- type 98/48 DuoTech25 – RA = 57 dB
- type SAA140 DuoTech25 – RA = 63 dB

Refends :

- Refends existants avec baies rebouchées par parpaings creux ($m_s \geq 275 \text{ kg/m}^2$) + doublage minimum 45 mm LM et 1 BA13

Blocs-portes :

- ▲ Bloc-porte – RA $\geq$ 35 dB
- ▲ Bloc-porte – RA $\geq$ 40 dB
- ▲ Bloc-porte – RA $\geq$ 45 dB
- ▲ Bloc-porte – RA $\geq$ 50 dB

Gaines techniques :

- type 2 BA13 + 45 mm LM – RA $\geq$ 35 dB
- type 98/48 DuoTech25 – RA $\geq$ 57 dB

Figure 12 : Localisation des préconisations – R+1

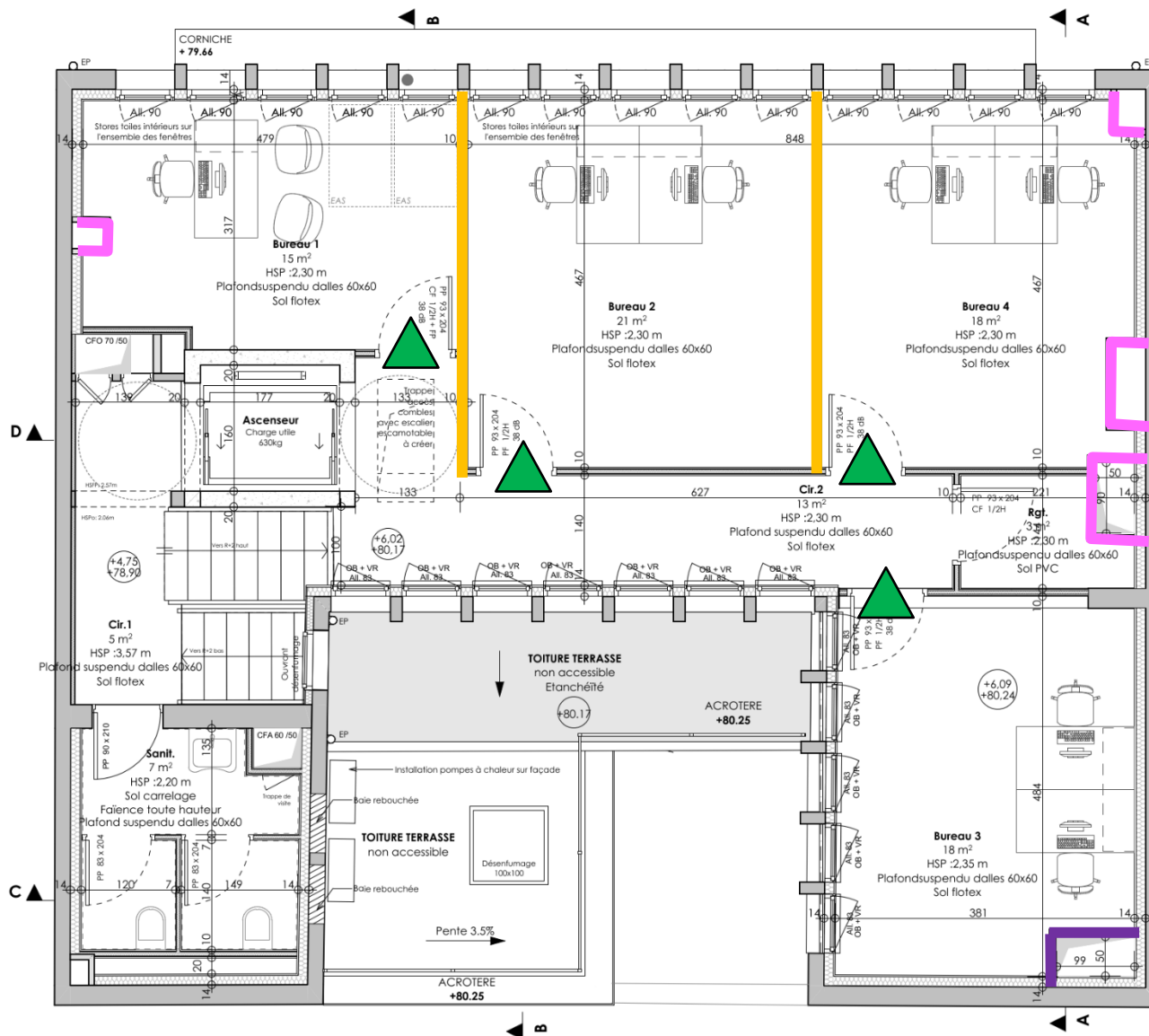


Figure 13 : Localisation des préconisations – R+2

VI. ISOLEMENTS AUX BRUITS DE CHOCS

L'isolement aux bruits de chocs entre deux locaux dépend de la constitution du plancher, des caractéristiques du revêtement de sol, de la nature des liaisons secondaires et de la volumétrie du local de réception.

Ce dernier est plus contraignant entre locaux superposés qu'entre locaux contigus.

Objectif proposé : $L'nT,w \leq 60$ dB

6.1. Revêtements de sol

Les isolements aux bruits de chocs seront traités par la mise en œuvre des revêtements de sol suivants :

➤ **Revêtement de sol textile ;**

- $\Delta Lw \geq 18$ dB ;
- type FLOTEX de chez FORBO ($\Delta Lw = 21$ dB) ou équivalent.

Localisation :

→ R-1 :

- Circulation 1
- Salle d'audience public y compris estrade
- Salle des délibérés

→ RdC :

- Salle des pas perdus
- Audience de cabinet
- Circulation 1

→ R+1 :

- Bureau Présidente
- Bureau 1, 2 & 3
- Salle de travail des Juges
- Circulation 1 (palier intermédiaire)
- Circulation 2

→ R+2 :

- Bureau 1, 2, 3 & 4
- Circulation 1 (palier intermédiaire)
- Circulation 2

➤ **Revêtement PVC ;**

- $\Delta Lw \geq 18 \text{ dB}$;
- type SARLON TRAFIC 19 dB de chez FORBO ($\Delta Lw = 19 \text{ dB}$) ou équivalent.

Localisation :

→ RDC :

- Détente
- Rgt
- Circulation 2

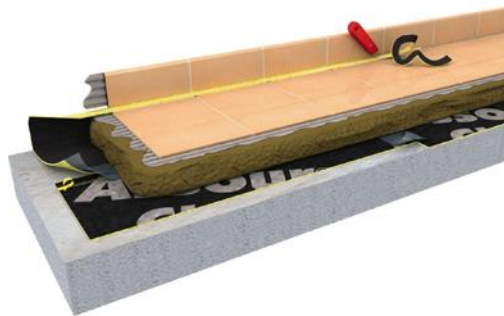
→ R+1 :

- Repro
- Circulation 3

→ R+2 :

- Rgt

- **Carrelage sur chape** : prévoir un résilient acoustique positionné sous la chape avec une atténuation aux bruits de choc telle que $\Delta Lw \geq 18 \text{ dB}$, type Assour Chape 19 de chez Siplast ($\Delta Lw = 19 \text{ dB}$) ou équivalent. Le matériau résilient doit remonter en périphérie de la chape et du carrelage puis se retourner sous les plinthes de manière à les désolidariser du carrelage.



Dans le cas où une chape de ragréage serait réalisée après la chape initiale, celle-ci devra également être désolidarisée des parois verticales ; la remontée de résilient en périphérie devra être conservée jusqu'à la réalisation de cette chape de ragréage.

Localisation :

→ RDC :

- Hall / accueil ;
- Sanitaires publics

→ R+2 :

- Sanitaires

Remarque : Nous rappelons que la nature des planchers existants conservés n'est à ce stade pas connue. Il conviendra de vérifier en phase chantier que ces planchers ne représentent pas une faiblesse importante pour l'isolement aux bruits de chocs.

6.2. Escaliers

Le traitement des bruits de choc produits dans les escaliers sera assuré par la solution suivante :

➤ **Revêtement PVC**

- $\Delta L_w \geq 17 \text{ dB}$;
- type SARLON MARCHE COMPLETE ($\Delta L_w = 17 \text{ dB}$) ou SARLON TRAFIC 19 dB de chez FORBO ($\Delta L_w = 19 \text{ dB}$) ou équivalent.

Localisation :

- Escalier d'accès au RdC (+73.03) depuis l'espace d'attente au R-1
- Escalier d'accès à la salle des pas perdus (+74.15) depuis le hall/Accueil (+73.03)
- Escalier d'accès à la salle des pas perdus depuis l'extérieur (côté Rue de Verdun)
- Escalier d'accès entre le RdC (74.15) et le palier du R+1 bas (+75.93)
- Escalier d'accès au R+1 (+77.17) depuis la circulation 1 (+75.93)
- Escalier d'accès entre le R+1 (77.17) et le palier du R+2 bas (+78.90)
- Escalier d'accès au R+2 (+80.17) depuis la circulation 1 (+78.90).

Remarque : Les escaliers non concernés par ces revêtements acoustiques ne sont pas contigus à des locaux sensibles.

6.3. Terrasse accessible du RDC

Le complexe de terrasse accessible du RDC sera le suivant (de l'extérieur vers l'intérieur) :

- Dalles à lames de bois sur plots ;
- Isolant 2×100 mm (épaisseur totale 200 mm) type EFIGREEN ALU+ de chez SOPREMA ;
- Dalle béton 20 cm.

Attention : Les dalles devront être désolidarisées des parois (vide de au moins 1 cm).

Ce complexe permettra de respecter les objectifs d'isollements aux bruits de choc vis-à-vis des locaux du R-1 (salle de délibérés et salle d'audience publique).

VII. INFLUENCE DES INSTALLATIONS TECHNIQUES

Les installations techniques 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.

Les équipements relatifs au traitement d'air mis en œuvre dans le cadre du projet sont les suivants :

- Caisson d'extraction sanitaires et locaux annexe : type SVE PLUS 160/L de chez ATIB
- CTA : type VERSO R2500 H de chez ATIB,

Le chauffage et le refroidissement des locaux sera réalisé par le biais de cassettes reliées à des unités extérieures (PAC). Nous compterons deux unités en terrasse du R+2 et une unité dans la cour du RDC.

- Unité extérieure terrasse RXYSA5AV :
- Unité extérieure terrasse RXYSA6AV ;
- Unité extérieure cour RZAG35A

Ces unités extérieures sont associées à des unités intérieures :

- U.I FTXM35A :
- UI FXAQ15 A ;
- UI FXAQ20 A ;
- UI FXAQ25 A ;
- UI FXAA32 A ;
- UI FXZA15A ;
- UI FXZA25A ;

7.1. Objectifs acoustiques

7.1.1. Vis-à-vis des locaux

Les objectifs du programme correspondent au niveau performant de la norme NFS 31-080 en termes de niveau sonore global. Pour la contribution des niveaux de bruits d'équipement correspondante, il faut donc se référer à la norme, qui indique $L_p \leq NR\ 33$ en niveau performant pour la plupart des locaux.

Un $L_p \leq NR\ 33$ correspond à un niveau de bruit d'équipement $LnAT \approx 42\text{ dB(A)}$. Cette valeur de niveau de bruit nous semble élevée, compte tenu des activités calmes des bureaux et des salles d'audiences.

Nous proposons donc d'aller au-delà du niveau « performant » de la norme et de rechercher le niveau de bruit d'équipement suivant pour l'ensemble des locaux : **$LnAT \leq 35\text{ dB(A)}$** .

Il n'y a aucune exigence pour les locaux tels que les sanitaires mais, dans la mesure du possible, on essaiera de limiter l'influence des équipements de traitement d'air à 45 dB(A) dans ces locaux.

Pour assurer ces objectifs, il est nécessaire que les niveaux de puissance sonore générés ne dépassent pas les valeurs suivantes :

- CTA double flux :
 - Soufflage : $L_w \leq 53 \text{ dB(A)}$;
 - Reprise : $L_w \leq 53 \text{ dB(A)}$;
- Caisson VMC sanitaires et locaux annexe :
 - $L_w \leq 63 \text{ dB(A)}$;
- Unités intérieures chauffage/refroidissement : $L_{p1m} \leq 35 \text{ dB(A)}$;

7.1.2. Vis-à-vis de l'environnement

Des tiers sont situés à proximité du site. Il est donc nécessaire de porter une attention particulière aux installations techniques afin qu'elles n'occasionnent aucune gêne pour ces riverains.

Le site est entouré de tiers. Les plus proches sont à moins de 10 m. Les équipements devront donc respecter le décret du 31 août 2006 relatif aux bruits d'équipements. Les installations techniques ne devront pas générer également de nuisances vis-à-vis des locaux du bâtiment.

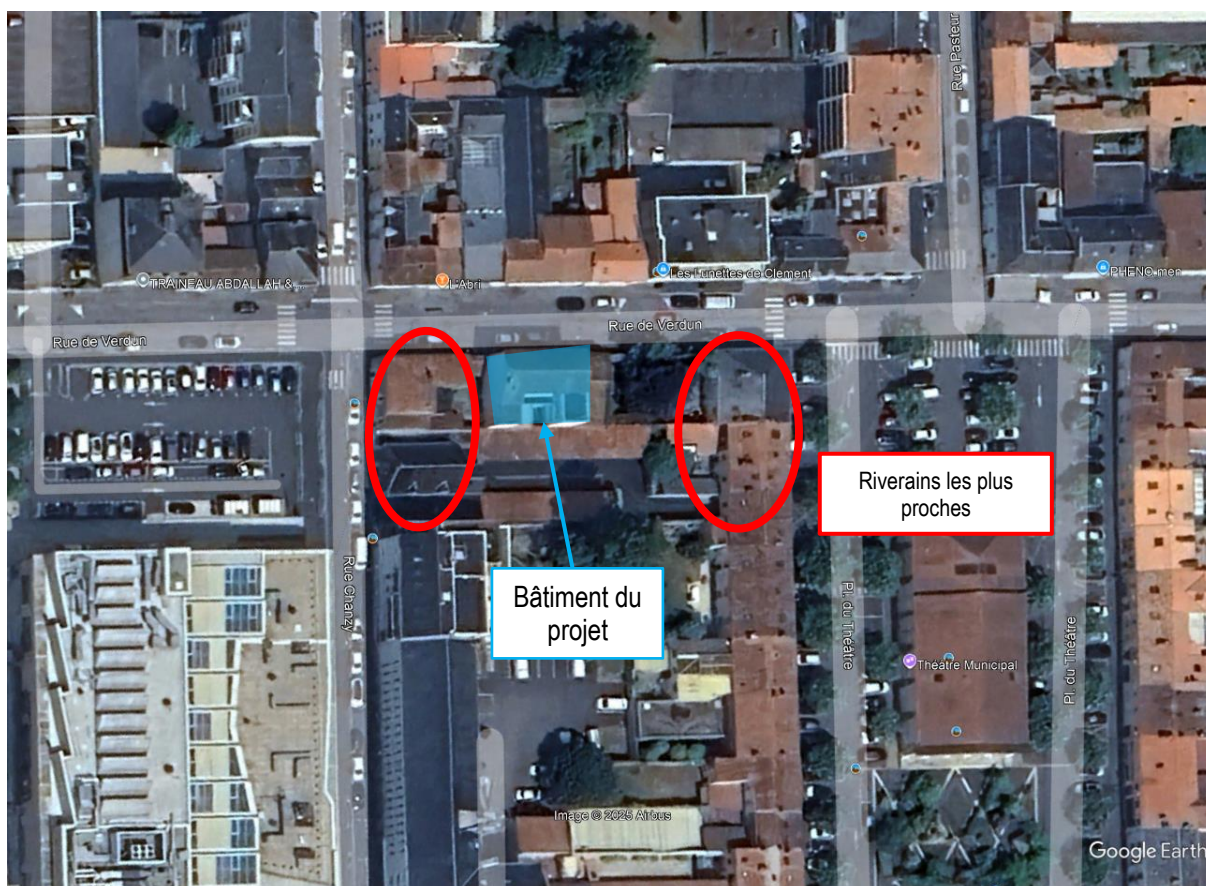


Figure 14 : Localisation du projet vis-à-vis des riverains les plus proches

Nous émettons les hypothèses de fonctionnement suivantes :

- La CTA fonctionnera uniquement de jour ;
- Le caisson VMC fonctionnera de jour et de nuit.
- Les unités extérieures des PAC fonctionneront de jour et en mode réduit la nuit ;

Fonctionnement de jour :

Compte-tenu du caractère calme de l'environnement, nous avons considéré que le niveau de bruit résiduel diurne est de l'ordre de 40 dB(A). Le niveau sonore généré durant cette période par les équipements techniques au droit des riverains les plus proches, devra être inférieur à : $40 + 5 = 45$ dB(A).

Pour respecter cet objectif qui intègre déjà le bruit résiduel, la contribution sonore des installations techniques ne doit pas être supérieure à la valeur suivante :

⇒ **Contribution sonore des installations ≤ 43 dB(A)**

En effet, compte tenu de l'addition logarithmique des niveaux sonores, on a :

$$\begin{aligned} & \mathbf{40\ dB(A)\ (bruit\ résiduel)\ +\ 43\ dB(A)\ (contribution\ des\ installations)} \\ & \qquad \qquad \qquad \mathbf{=} \\ & \mathbf{45\ dB(A)\ (valeur\ maximum\ à\ ne\ pas\ dépasser)} \end{aligned}$$

Les niveaux de puissance générés par les équipements devront respecter les valeurs suivantes :

- ❖ CTA :
 - Rejet : **$L_w \leq 68$ dB(A) ;**
 - Air neuf : **$L_w \leq 70$ dB(A) ;**
- ❖ Caisson VMC sanitaires et locaux annexe :
 - Rejet : **$L_w \leq 62$ dB(A) ;**
- ❖ Unités extérieures Terrasse : **$L_{p1m} \leq 61$ dB(A) ;**
- ❖ Unité extérieure Cour : **$L_{p1m} \leq 61$ dB(A) ;**

Fonctionnement de nuit :

Les installations techniques ne devront pas générer plus de : $L \leq 32 + 3 = 35$ dB(A) au droit des habitations les plus proches.

Pour respecter cet objectif qui intègre déjà le bruit résiduel, la contribution sonore des installations techniques ne doit pas être supérieure à la valeur suivante :

⇒ **Contribution sonore des installations ≤ 32 dB(A)**

En effet, compte tenu de l'addition logarithmique des niveaux sonores, on a :

$$\begin{aligned} & \mathbf{32\ dB(A)\ (bruit\ résiduel)\ +\ 32\ dB(A)\ (contribution\ des\ installations)} \\ & \qquad \qquad \qquad \mathbf{=} \\ & \mathbf{35\ dB(A)\ (valeur\ maximum\ à\ ne\ pas\ dépasser)} \end{aligned}$$

Les niveaux de puissance générés par les équipements devront respecter les valeurs suivantes :

- ❖ VMC sanitaires et locaux sanitaires :
 - Rejet : **$L_w \leq 53 \text{ dB(A)}$** ;
- ❖ Unités extérieures Terrasse : **$L_{p1m} \leq 53 \text{ dB(A)}$** ;
- ❖ Unité extérieure Cour : **$L_{p1m} \leq 53 \text{ dB(A)}$** ;

7.1.3. Synthèse

Les objectifs calculés sont résumés dans le tableau suivant :

Equipements techniques	Objectifs
CTA	Soufflage : $L_w \leq 53 \text{ dB(A)}$ Reprise : $L_w \leq 53 \text{ dB(A)}$ Rejet : $L_w \leq 68 \text{ dB(A)}$ Air neuf : $L_w \leq 70 \text{ dB(A)}$
VMC sanitaires et autres locaux	Extraction : $L_w \leq 63 \text{ dB(A)}$ Rejet : $L_w \leq 53 \text{ dB(A)}$
Unité extérieure	$L_{p1m} \leq 53 \text{ dB(A)}$
Unité intérieure	$L_{p1m} \leq 35 \text{ dB(A)}$

7.2. Dispositions constructives

7.2.1. Traitement des réseaux

- Mise en place de silencieux au soufflage et à l'extraction afin de limiter la propagation sonore vers les locaux, via les réseaux. Les atténuations des silencieux seront déterminées de manière à respecter les objectifs fixés en § 7.1.3
- Mise en place de silencieux sur les prises d'air neuf et les rejets afin de limiter la propagation sonore vers l'extérieur. Les atténuations des silencieux seront déterminées de manière à respecter les objectifs fixés en § 7.1.3.
- Les piquages seront en flexible type Phoniflex d'au moins 1,0 m.
- Les entrées d'air naturelles seront telles que **$D_{new,Ctr} \geq 39 \text{ dB}$** .
- Quand il nécessite un silencieux celui sera à minima tel que **$\Delta \geq 10 \text{ dB(A)}$** ;

Sur la base des valeurs des spectres acoustiques des caissons présélectionnés par le BET en charge de la mission ventilation, on obtient les atténuations suivantes :

CTA type VERSO R2500 H de chez ATIB :

- Soufflage : $L_w = 76 \text{ dB(A)}$ → atténuation du silencieux : $\Delta \geq 23 \text{ dB(A)}$;
- Reprise : $L_w = 61 \text{ dB(A)}$ → atténuation du silencieux : $\Delta \geq 10 \text{ dB(A)}$;
- Air neuf : $L_w = 58 \text{ dB(A)}$ → pas de silencieux nécessaire ;
- Rejet : $L_w = 72 \text{ dB(A)}$ → atténuation du silencieux : $\Delta \geq 10 \text{ dB(A)}$;

7.2.2. Désolidarisation et rayonnement des caissons

Désolidarisation :

- Interposition de plots antivibratiles entre les caissons et leur support afin de limiter la propagation sonore via la structure. Les plots seront dimensionnés en fonction de la répartition de charge des caissons et des caractéristiques des ventilateurs de manière à procurer une atténuation au moins égale à 96% aux fréquences prépondérantes.
- Les gaines n'auront aucun contact rigide avec les parois sous peine de leur transmettre des vibrations :
 - interposition d'un matériau résilient (type Gainojac ou Armaflex) aux traversées des parois des locaux techniques ;
 - fixation des gaines à l'aide de dispositifs antivibratiles.

Rayonnement :

Les niveaux de pression acoustique produits à 3 m par les caissons de ventilation situés en combles sont les suivants :

- CTA : $L_{p3m} = 45 \text{ dB(A)}$;
- VMC : $L_{p3m} = 33 \text{ dB(A)}$.

Or, les plafonds des bureaux du R+1 seront composés du complexe suivant (des combles vers les bureaux) :

- Isolation 20 cm entre solives existantes + 10 cm au-dessus des solives ;
- 2 BA13 sous solives (interrompues par les cloisons) ;
- Faux-plafonds suspendus en laine minérale.

Ce complexe sera suffisant pour assurer le respect dans les bureaux des niveaux de bruits d'équipements lié au rayonnement sonore des caissons en combles.

7.2.3. Traitement de l'interphonie

Des silencieux devront être prévus pour éviter l'interphonie entre locaux superposés ou contigus.

Ces silencieux seront de type CK100 d'au moins 1 m ou équivalent. Les localisations sont repérées sur les extraits de plans suivants :

Légende :

 Silencieux circulaires à bulbes CK100 de chez TROX ou équivalent – L= 1,0 m

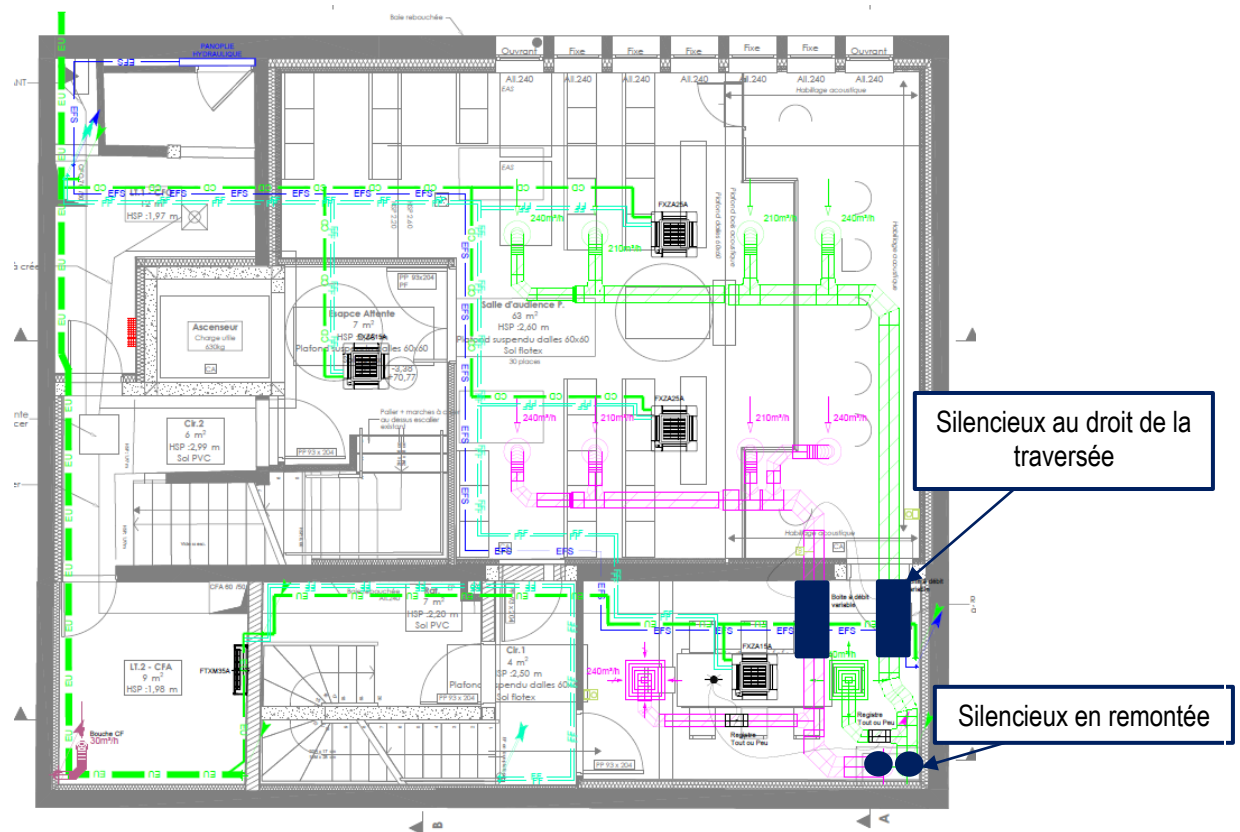


Figure 15 : Localisation des plans d'interphonie – R-1

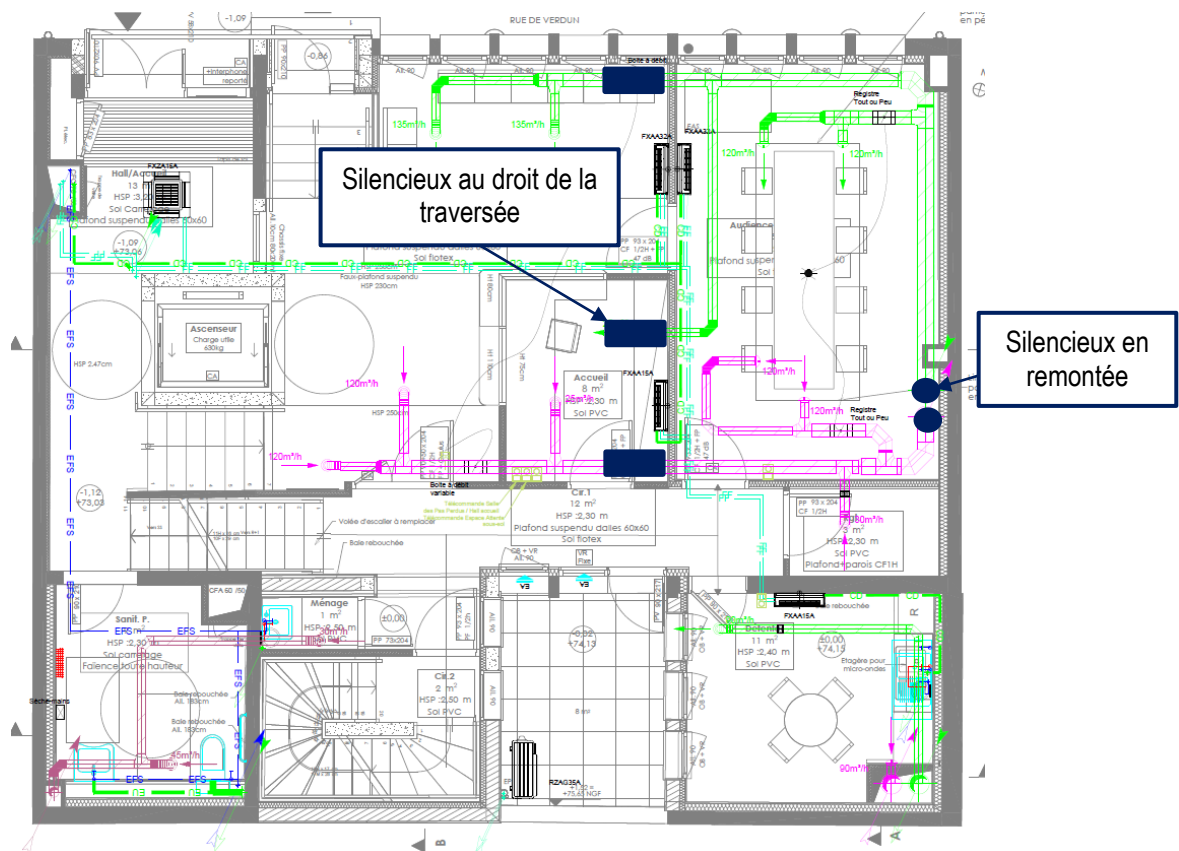


Figure 16 : Localisation des plans d'interphonie – RDC

7.3. Chauffage / refroidissement

Le chauffage et le refroidissement des locaux sera réalisé par le biais de cassettes reliées à des unités extérieures (PAC). Nous compterons deux unités en terrasse du R+2 et une unité dans la cour du RDC.

7.3.1. Unités extérieures

Les caractéristiques acoustiques des équipements présélectionnés sont les suivants :

➤ Unité extérieure terrasse RXYSA5AV :

- $L_{p1m} = 52 \text{ dB(A)}$;
- $L_w = 68 \text{ dB(A)}$;

➤ Unité extérieure terrasse RXYSA6AV ;

- $L_{p1m} = 52 \text{ dB(A)}$;
- $L_{w\text{cooling}} = 68 \text{ dB(A)}$;
- $L_{w\text{heating}} = 70 \text{ dB(A)}$;

➤ Unité extérieure cour RZAG35A

- $L_{p1m} = 48 \text{ dB(A)}$;
- $L_w = 65 \text{ dB(A)}$;

Vis-à-vis des tiers :

Nous pouvons constater que les unités extérieures sélectionnées permettent de répondre aux objectifs fixés vis-à-vis des tiers.

Vis-à-vis des locaux du projet :

Nous allons également vérifier que les unités extérieures ne créent pas une gêne vis-à-vis des locaux du projet :

Unités en terrasse R+2 vis-à-vis du bureau 3 :

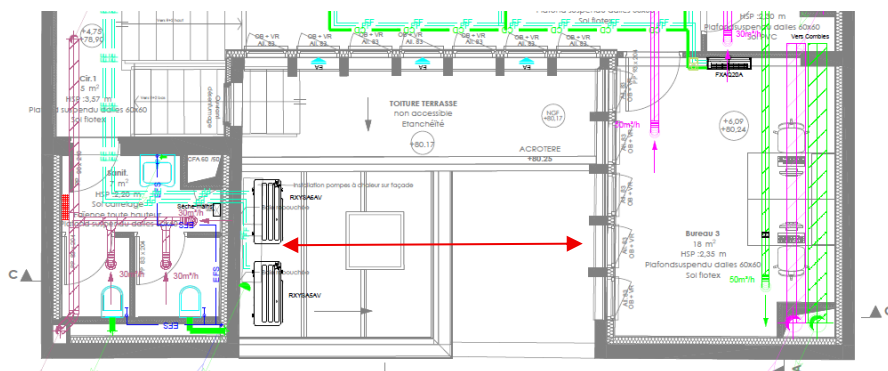


Figure 17 : Localisation des PAC extérieures vis-à-vis des locaux

Les locaux ayant des cassettes pour le refroidissement, nous considérons que les utilisateurs n'ouvriront pas les fenêtres.

Le niveau sonore résultant lorsque les deux unités seront en fonctionnement sera de l'ordre de $L_p = 44 \text{ dB(A)}$ au droit de la fenêtre. Compte tenu de l'isolement de $D_{nTA, tr} \geq 30 \text{ dB}$ des locaux, le niveau résultant sera inférieur à 20 dB(A) .

Unité extérieure située dans la cour du RDC

Les locaux ayant des cassettes pour le refroidissement, nous considérons que les utilisateurs n'ouvriront pas les fenêtres.

Le niveau sonore résultant lorsque l'unité sera en fonctionnement sera de l'ordre de $L_p = 41 \text{ dB(A)}$ au droit de la fenêtre la plus proche. Compte tenu de l'isolement de $D_{nTA, tr} \geq 30 \text{ dB}$ des locaux, le niveau résultant sera inférieur à 20 dB(A) .

Si les fenêtres sont ouvertes pour quelque raison, le niveau résultat sera de l'ordre de 36 dB(A) . Nous pouvons donc considérer qu'aucune gêne ne sera ressentie.

7.3.2. Unités intérieures

Les unités extérieures sont associées à des unités intérieures. Leurs caractéristiques acoustiques sont les suivantes :

- U.I FTXM35A : les caractéristiques acoustiques sont les suivantes :

Cooling	Mode High	Mode Medium	Mode Low
dB(A)	45	37	29

Heating	Mode High	Mode Medium	Mode Low
dB(A)	39	35	28

Nous pouvons constater que pour ce modèle, l'objectif à l'intérieur des locaux est dépassé à partir du mode médium pour le mode cooling et en mode high pour le Heating.

- U.I FXAQ15A : les caractéristiques acoustiques sont les suivantes :

Cooling	Mode High	Mode Low
dB(A)	32	28,5

Heating	Mode High	Mode Low
dB(A)	33	28,5

Nous pouvons constater que pour ce modèle, les objectifs sont respectés quel que soit le mode.

- U.I FXAQ20A : les caractéristiques acoustiques sont les suivantes :

Cooling	Mode High	Mode Low
dB(A)	33	28,5

Heating	Mode High	Mode Low
dB(A)	34	28,5

Nous pouvons constater que pour ce modèle, les objectifs sont respectés quel que soit le mode.

- U.I FXAQ25A : les caractéristiques acoustiques sont les suivantes :

Cooling	Mode High	Mode Low
dB(A)	35	28,5

Heating	Mode High	Mode Low
dB(A)	36	28,5

Nous pouvons constater que pour ce modèle, l'objectif est dépassé en mode high pour le Heating.

- U.I FXAQ32A : les caractéristiques acoustiques sont les suivantes :

Cooling	Mode High	Mode Low
dB(A)	37,5	28,5

Heating	Mode High	Mode Low
dB(A)	38,5	28,5

Nous pouvons constater que pour ce modèle, les objectifs dépassés pour le mode high pour les deux modes de fonctionnement.

- U.I FXZA15A : les caractéristiques acoustiques sont les suivantes :

Cooling	Mode High	Mode Medium	Mode Low
dB(A)	31,5	28	25,5

Heating	Mode High	Mode Medium	Mode Low
dB(A)	31,5	28	25,5

Nous pouvons constater que pour ce modèle, les objectifs sont respectés.

- U.I FXZA25A : les caractéristiques acoustiques sont les suivantes :

Cooling	Mode High	Mode Medium	Mode Low
dB(A)	33	30	25,5

Heating	Mode High	Mode Medium	Mode Low
dB(A)	33	30	25,5

Nous pouvons constater que pour ce modèle, les objectifs sont respectés.

VIII. ISOLEMENTS VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR

8.1. Rappel des objectifs acoustiques

Les objectifs d'isolement à rechercher sont des isollements courants tels que **DnTA, tr ≥ 30 dB**.

8.2. Composition des façades

Les doublages des façades en béton existantes seront déposés et remplacés par un complexe type Optima de ISOVER intégrant 140 mm de laine de verre et 1 BA13.

Ce complexe permettra d'atteindre les objectifs d'isollements vis-à-vis de l'extérieur.

8.3. Menuiseries extérieures

Les performances minimums que doivent présenter les différentes ouvertures qui constituent les façades sont indiquées dans les paragraphes qui suivent. Pour chaque ouverture, sont donnés :

- ❖ Le **RA, tr** minimum de la fenêtre ou porte-fenêtre (menuiserie + vitrage) (en dB) ;
- ❖ Le **Dnew, C_{tr}** des entrées d'air et leurs dispositions constructives (en dB) ;
- ❖ Le **Dnew, C_{tr}** des coffres de volets roulants et leurs dispositions constructives (en dB).

ATTENTION : certains PV donnent des $R_w(C;C_{tr})$ avec C et C_{tr} négatifs. On a : **RA, tr = R_w + C_{tr}**. Par exemple, pour un PV donnant $R_w(C;C_{tr}) = 41 (-1 ; -5)$ dB, on a : **RA, tr = 41 – 5 = 36 dB**.

8.3.1. Fenêtres et portes-fenêtres

Il conviendra de vérifier que les PV fournis par l'entreprise remplissent à la fois les deux conditions suivantes :

- PV global (vitrage + menuiserie) conforme au **RA, tr** demandé ;
- Vitrage seul conforme au **RA, tr** demandé, à vérifier uniquement dans le cas où la surface de la fenêtre présentée au PV est inférieure à la surface de la fenêtre à poser.

Les performances des fenêtres et portes-fenêtres sont prévues telles que :

- **RA, tr ≥ 33 dB, pour toutes menuiseries donnant sur la rue de Verdun ;**
- **RA, tr ≥ 30 dB, pour toutes les autres menuiseries ;**

Ces performances permettront de respecter l'objectif d'isolement vis-à-vis de l'extérieur et de limiter les risques de gêne dans les locaux vis-à-vis de la circulation dans la rue de Verdun (voie non classée).

8.3.2. Coffres de volets roulants

Les performances acoustiques sont déterminées par l'indice normalisé **$D_{\text{new,Ctr}}$ (en dB), tablier enroulé.**

La performance des coffres de volets roulants sera telle que $D_{\text{new,Ctr}} \geq 42$ dB.

8.3.3. Entrées d'air

Les entrées d'air seront telles que **$D_{\text{new,Ctr fabricant}} \geq 39$ dB.**