

**CONSTRUCTION D'UNE ANTENNE MEDICALE – 3EME RIMA  
QUARTIER FOCH DELESTRAINT  
VANNES -56-**

**Maître d'Ouvrage :**

**Etablissement du SID de Rennes**  
Quartier Margueritte - BP 14  
35998 RENNES CEDEX 9  
Mail : pascal.saint\_ange@intradef.gouv.fr

**AMO Programme :**

**Aunea Ingénierie**  
5 rue du Tertre  
44 470 Carquefou

**Bureau de Contrôle :**

**APAVE**  
Place Albert Einstein  
56 000 Vannes

**CSPS :**

**Qualiconsult**  
Rue de la Terre Victoria  
Bat H  
35 760 St-Grégoire

**Groupement de Maîtrise d'Œuvre :**

**Architectes DPLG :**

 **ars. architectes  
urbanistes**  
8 rue Linné - 44100 NANTES  
Tél. : 02 40 20 25 25  
Mail : ars@rocheteau-saillard.com

**BET Tous corps d'état :**

 **oteis**  
Armor Plaza, Bât A  
9 Impasse Claude Nougaro  
44800 SAINT-HERBLAIN  
Tél. : 02 51 77 86 40  
Mail : florian.lambert@oteis.fr

**BET Acoustique :**

**ACOUSTIBEL**  
22, rue Turgé  
35310 CHAVAGNE  
Tél. : 02 99 64 30 28  
Mail : rennes@acoustibel.fr

**AVRIL 2023**

**Projet n°23/053**

**DCE**

## SOMMAIRE

<b>I - INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
<b>II - DEFINITIONS DES GRANDEURS UTILISEES DANS LE RAPPORT</b>	<b>4</b>
<b>III - RAPPEL DES TEXTES REGLEMENTAIRES - OBJECTIFS</b>	<b>6</b>
<b>3.1. ACOUSTIQUE INTERNE</b>	<b>6</b>
3.1.1. LOCAUX DE SANTE	6
3.1.2. LOCAUX TERTIAIRES	6
<b>3.2. ISOLEMENTS AUX BRUITS AERIENS</b>	<b>7</b>
3.2.1. LOCAUX DE SANTE	7
3.2.2. LOCAUX TERTIAIRES	7
<b>3.3. ISOLEMENTS AUX BRUITS DE CHOCS</b>	<b>7</b>
<b>3.4. BRUITS D'EQUIPEMENTS</b>	<b>8</b>
<b>3.5. ISOLEMENTS VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR</b>	<b>9</b>
<b>IV - ACOUSTIQUE INTERNE</b>	<b>10</b>
<b>4.1. METHODOLOGIE</b>	<b>10</b>
<b>4.2. PRINCIPES DE TRAITEMENT</b>	<b>10</b>
<b>4.3. RESULTATS</b>	<b>11</b>
4.3.1. SALLE DE FORMATION	11
4.3.2. HALL	12
4.3.3. CIRCULATIONS INTERIEURES	13
<b>4.4. SYNTHESE</b>	<b>14</b>
<b>V - ISOLEMENTS AUX BRUITS AERIENS</b>	<b>15</b>
<b>5.1. METHODOLOGIE</b>	<b>15</b>
<b>5.2. NATURE DES SEPARATIFS</b>	<b>15</b>
<b>5.3. SYNTHESE</b>	<b>17</b>
<b>VI - ISOLEMENTS AUX BRUITS DE CHOCS</b>	<b>19</b>
<b>VII – BRUITS D'EQUIPEMENTS</b>	<b>20</b>
<b>7.1. OBJECTIFS VIS-A-VIS DES LOCAUX</b>	<b>20</b>
<b>7.2. OBJECTIFS VIS-A-VIS DES RIVERAINS</b>	<b>20</b>
<b>7.3. INFLUENCE VIS-A-VIS DES LOCAUX</b>	<b>22</b>
7.3.1. TRAITEMENTS DES RESEAUX	22
7.3.2. DISPOSITIONS ET PRECAUTIONS DE MISE EN ŒUVRE	22
<b>7.4. INFLUENCE VIS-A-VIS DES RIVERAINS</b>	<b>25</b>
7.4.1. OBJECTIFS	25
7.4.2. TRAITEMENTS DES RESEAUX	25
<b>7.5. SYNTHESE</b>	<b>26</b>
<b>VIII - ISOLEMENTS VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR</b>	<b>27</b>
<b>8.1. OBJECTIFS</b>	<b>27</b>
<b>8.2. PERFORMANCE DES VITRAGES</b>	<b>27</b>

## I - INTRODUCTION

La présente étude concerne le projet de construction d'une antenne médicale – 3<sup>ème</sup> RIMA - à VANNES (56). Elle comprendra des bureaux, cabinets médicaux, salle de formation, ....

La qualité d'accueil des utilisateurs dépend, entre autres, des qualités acoustiques du projet.

Ces qualités concernent les points suivants :

- ❖ l'acoustique interne des différents locaux ;
- ❖ l'isolement entre les différents locaux ;
- ❖ l'influence des infrastructures de transport environnantes ;
- ❖ l'influence des installations techniques.

Le présent rapport, établi dans le cadre de la phase DCE, rappelle les objectifs à atteindre et définit les principes constructifs qui seront développés pour les obtenir.

## II - DEFINITIONS DES GRANDEURS UTILISEES DANS LE RAPPORT

**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.

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

**Isolement par rapport à un bruit routier –  $D_{nTA,tr}$**  : un isolement normalisé vis-à-vis d'un bruit routier est le  $D_{nTA,tr}$ . 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.

$$\Rightarrow D_{nTA,tr} = D_{n, tr} \text{ (isolement brut)} + 10 \log (T/T_0) \text{ où } T_0 = 0,5 \text{ sec}$$

**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
- ❖  $R_{A,tr} = R_w + Ctr$  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.

**Isolements aux bruits de chocs –  $L'_{nTw}$**  : l'isolement aux bruits de chocs 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** :  $\alpha_w$ . Il est compris entre 0 et 1 et caractérise les propriétés plus ou moins absorbantes d'un matériau. Plus  $\alpha_w$  est proche de 1, plus un matériau est absorbant.

**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.

**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).

### III - RAPPEL DES TEXTES REGLEMENTAIRES - OBJECTIFS

Le programme fixe des objectifs vis-à-vis de l'acoustique.

Pour les locaux de santé, la maîtrise d'ouvrage fait référence à l'arrêté du 25 Avril 2003 relatif aux bâtiments de santé. Néanmoins les objectifs fixés dans le programme ne correspondent pas aux objectifs de l'arrêté.

Pour les locaux tertiaires, la maîtrise d'ouvrage fait référence à la norme NF S 31-080 :

- Niveau « performant » pour l'ensemble des bureaux ;

#### **3.1. Acoustique interne**

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

##### **3.1.1. Locaux de santé**

Le programme fixe les objectifs de temps de réverbération suivants :

- **bureaux :  $Tr \leq 0,8$  sec**

Le programme ne fixe pas de temps de réverbération pour le hall. Nous nous baserons sur l'arrêté du 25 Avril 2003 relatif aux bâtiments de santé. Nous proposons l'objectif suivant : **hall  $Tr \leq 1,2$  sec.**

Circulations communes : l'aire d'absorption équivalente (AAE) représente au moins le tiers de la surface au sol de ces circulations :  **$AAE = \sum S \times \alpha_w \geq 1/3 S_{sol}$** .

##### **3.1.2. Locaux tertiaires**

En faisant référence à la Norme NFS 31-080, les objectifs fixés sont les suivants :

- **salle de détente :  $Tr \leq 0,7$  sec (niveau Performant) ;**
- **salle de formation :  $Tr \leq 0,8$  sec (niveau Performant) ;**
- **bureaux individuels :  $Tr \leq 0,7$  sec (niveau Performant) ;**

## 3.2. Isolements aux bruits aériens

### 3.2.1. Locaux de santé

Le programme fixe les isolements aux bruits aériens suivants :

Local d'émission Local réception	Bureau	Réunions, sanitaires	Cage d'escalier	Circulation horizontale
Bureau, réunion	43*	50	43	30

\* Un isolement de 40 dB est admis en présence d'une ou plusieurs portes de communication.

Suite aux échanges et au souhait de la maîtrise d'ouvrage, nous retiendrons les objectifs suivants :

- entre sanitaires du public et locaux contigus :  $D_{n,TA} \geq 50$  dB ;
- entre locaux de santé :  $D_{n,TA} \geq 48$  dB (isolements renforcés) ;
- entre locaux de santé et circulations :  $D_{n,TA} \geq 42$  dB (isolements renforcés) ;

### 3.2.2. Locaux tertiaires

#### ❖ Bureaux individuels

Descripteur	Niveau « Performant »
Isolement au bruit aérien	$D_{nT,A} \geq 35$ dB

Pour l'isolement vis-à-vis de la circulation, diminuer l'objectif de 5 dB. Dans le cas de bureaux nécessitant une bonne confidentialité vis-à-vis des circulations ou en regard d'une zone d'attente, l'isolement  $D_{nT,A}$  est porté à au moins 48 dB.

#### ❖ Salles de formation

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

Pour l'isolement vis-à-vis de la circulation, diminuer l'objectif de 5 dB. Dans le cas de bureaux nécessitant une bonne confidentialité vis-à-vis des circulations ou en regard d'une zone d'attente, l'isolement  $D_{nT,A}$  est porté à au moins 48 dB.

#### ❖ Espace détente

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

Pour l'isolement vis-à-vis de la circulation, diminuer l'objectif de 5 dB. Dans le cas de bureaux nécessitant une bonne confidentialité vis-à-vis des circulations ou en regard d'une zone d'attente, l'isolement  $D_{nT,A}$  est porté à au moins 48 dB.

## 3.3. Isolements aux bruits de chocs

Le traitement aux bruits de chocs entre les locaux n'est pas prioritaire dans le projet (cf programme).

Néanmoins, pour obtenir un meilleur confort d'usage, nous proposons de faire référence à l'arrêté du 25 Avril 2003 relatif aux bâtiments de santé qui fixe l'objectif suivant :  $L_{nTw} \leq 60$  dB.

### 3.4. Bruits d'équipements

#### 3.4.1. Influence vis-à-vis des locaux

Les niveaux maximum du bruit engendré par les équipements dans les différents locaux fixés dans le programme devront être les suivants :  $L_{nAT} \leq 30 \text{ dB(A)}$ .

#### 3.4.2. Influence vis-à-vis des riverains

Les installations techniques du projet ne devront pas générer de nuisances vis-à-vis des tiers. Elles devront donc respecter les critères du décret du 31 août 2006 relatif aux bruits de voisinage.

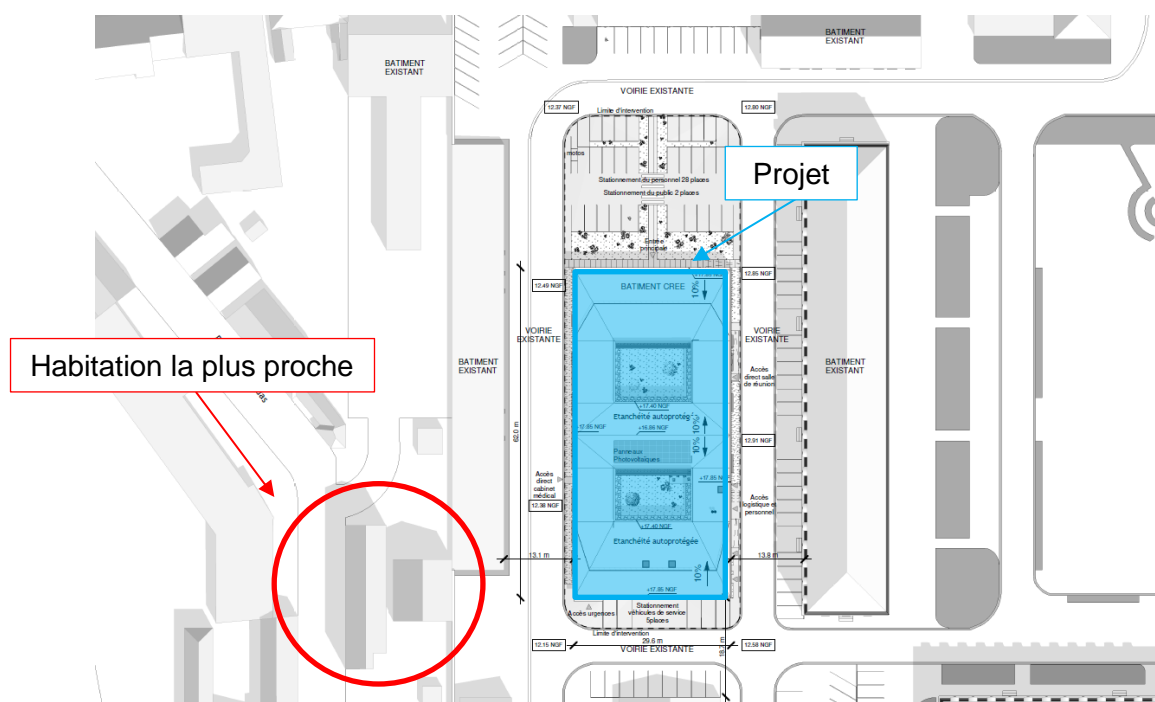
Le décret du 31 août 2006 définit le critère de gêne par des valeurs maximum d'émergences générées par le bruit particulier par rapport au bruit résiduel (niveau de bruit en l'absence du bruit particulier). Ces valeurs sont de + 5 dB(A) en période diurne (7H-22H) et + 3 dB(A) en période nocturne.

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 :

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

Les habitations les plus proches sont situées à l'Ouest (48 m) du projet. Il conviendra de ne pas générer de nuisances vis-à-vis de ces riverains.





### 3.5. 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 de transport environnantes.

L'arrêté du 23 juillet 2013 fixe des isolements de façade minimums pour les bâtiments situés dans des secteurs affectés par le bruit, 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

Le projet se situe à proximité de deux voies classées en catégorie 4 :

- Avenue de Verdun ;
- D779 BIS ;

La largeur affectée par chaque voie est de 30 m. Le projet sera situé à plus de 30 m des deux voies. Les isolements vis-à-vis de l'extérieur seront des isolements courants :  $D_{n,T A, tr} \geq 30$  dB.

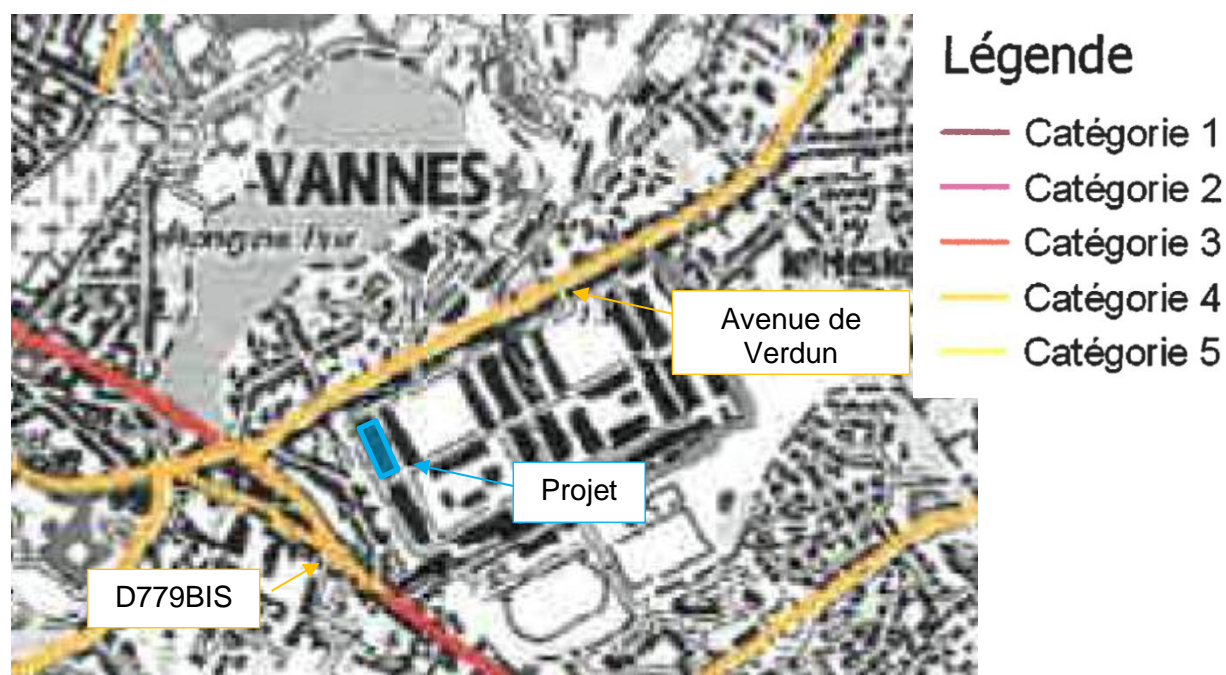


Figure 2 : Localisation du projet vis à vis des voies classées

## IV - ACOUSTIQUE INTERNE

### **4.1. Méthodologie**

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, ...

L'acoustique interne du hall et des locaux de santé a été étudiée à partir des plans et des éléments fournis par les concepteurs sur la base d'une modélisation des différents locaux.

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

Ces calculs tiennent compte à la fois de la géométrie des locaux, de la nature des parois, de la position et des caractéristiques acoustiques de la source considérée. Ils tiennent également compte des particularités des locaux, à savoir leur caractère plus ou moins encombré.

La surface la mieux adaptée pour recevoir un traitement acoustique est généralement le plafond car, d'une part la hauteur constitue bien souvent la plus petite dimension et d'autre part, n'étant pas directement accessible, il ne pose pas de problèmes de tenues mécaniques et de risques de dégradations ultérieures.

### **4.2. Principes de traitement**

Les principes de traitement retenus pour les locaux sont les suivants :

- faux-plafond à base de bois ajouré dans le hall ;
- faux-plafond à base de laine minérale dans les autres locaux ;

### 4.3. Résultats

#### 4.3.1. Salle de formation

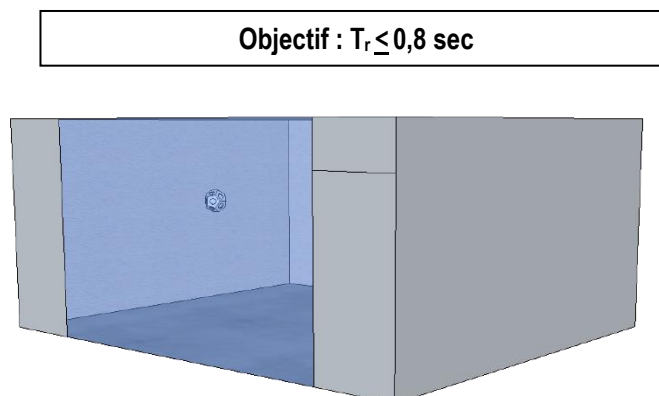


Figure 3 : Modélisation de la salle de formation utilisée pour les calculs

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

- Faux-plafond à base de laine minérale –  $\alpha_w \geq 0,9$  ;
- Plâtre aux murs et surfaces vitrées ;
- Sol souple ;

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

On obtient les temps de réverbération suivants :

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

**$T_{r \text{ moy}} = 0,6 \text{ sec}$**

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

#### 4.3.2. Hall

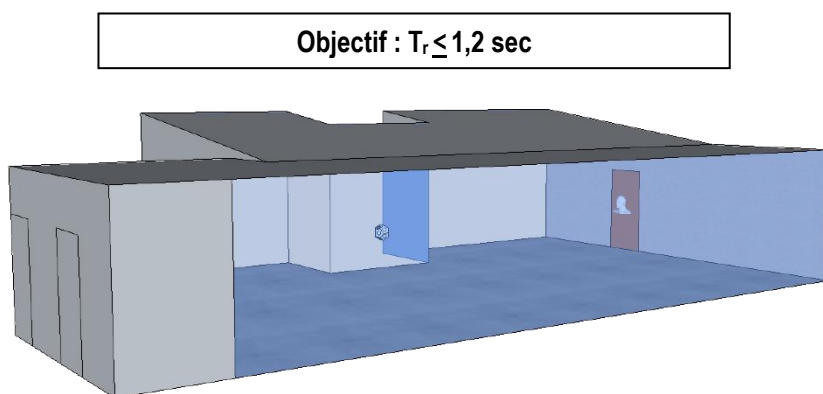


Figure 4 : Modélisation du hall utilisée pour les calculs

- Faux-plafond à base de bois ajouré –  $\alpha_w \geq 0,85$  ;
- Plâtre aux murs et surfaces vitrées ;
- Carrelage au sol ;

Un faible encombrement a été pris en compte pour les calculs.

On obtient les temps de réverbération suivants :

f (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k
$T_r$ (s)	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9

**$T_{r \text{ moy}} = 1,0 \text{ sec}$**

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

#### 4.3.3. Circulations intérieures

$$AAE = \sum S \times \alpha_w \geq 1/3 S_{sol}$$

*AAE (aire d'absorption équivalente) =  $\sum (S \times \alpha_w)$*

*S : surface à traiter (m<sup>2</sup>)*

*$\alpha_w$  : coefficient d'absorption*

Les circulations seront traitées par un faux plafond à base de dalles de laine minérale. ( $\alpha_w = 0,9$ ). Afin de respecter l'objectif, la surface de faux-plafond à traiter devra atteindre, la valeur minimale suivante :

$\alpha_w = 0,9 \rightarrow$  traiter au minimum l'équivalent de 37% de la surface au sol

La totalité des plafonds des circulations sera traitée. Les objectifs seront respectés.

#### **4.4. Synthèse**

La correction acoustique des locaux sera assurée par la mise en place des matériaux suivants :

➤ **Faux-plafond à base de bois ajouré**

- $\alpha_w \geq 0,85$  ;
- taux de vide  $\geq 63$  % ;
- associé à 30 mm de laine minérale ;
- la laine minérale ne doit pas être comprimée lors de la mise en œuvre ;
- type Lauder Linéa 2.4.3 de chez Laudescher ou équivalent ;

Localisation : plafond du hall et salle d'attente ;

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

- $\alpha_w \geq 0,9$  ;
- épaisseur de 20 mm ;
- type EKLA de chez Rockfon ou équivalent ;

Localisation : autres locaux et circulations ;

## V - ISOLEMENTS AUX BRUITS AERIENS

### **5.1. Méthodologie**

L'isolement entre deux volumes, qui correspond à la valeur mesurée sur site, dépend des paramètres suivants :

- ❖ L'indice d'affaiblissement de la paroi séparatrice (mesurée en laboratoire) et des différents éléments qui la constituent
- ❖ La nature des liaisons secondaires
- ❖ Le volume du local de réception
- ❖ La surface de la cloison séparatrice
- ❖ Les caractéristiques d'acoustique interne du local de réception

Les calculs sont réalisés à l'aide du logiciel ACOUBAT. Ils sont effectués pour les cas les plus défavorables, à savoir les configurations pour lesquelles le local de réception est le plus petit.

### **5.2. Nature des séparatifs**

#### ❖ Cloisons

D'une manière générale, les séparatifs seront des cloisons légères type 98/48 – RA = 45 dB.

Néanmoins certaines cloisons ont besoin d'être renforcées.

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

##### Localisation :

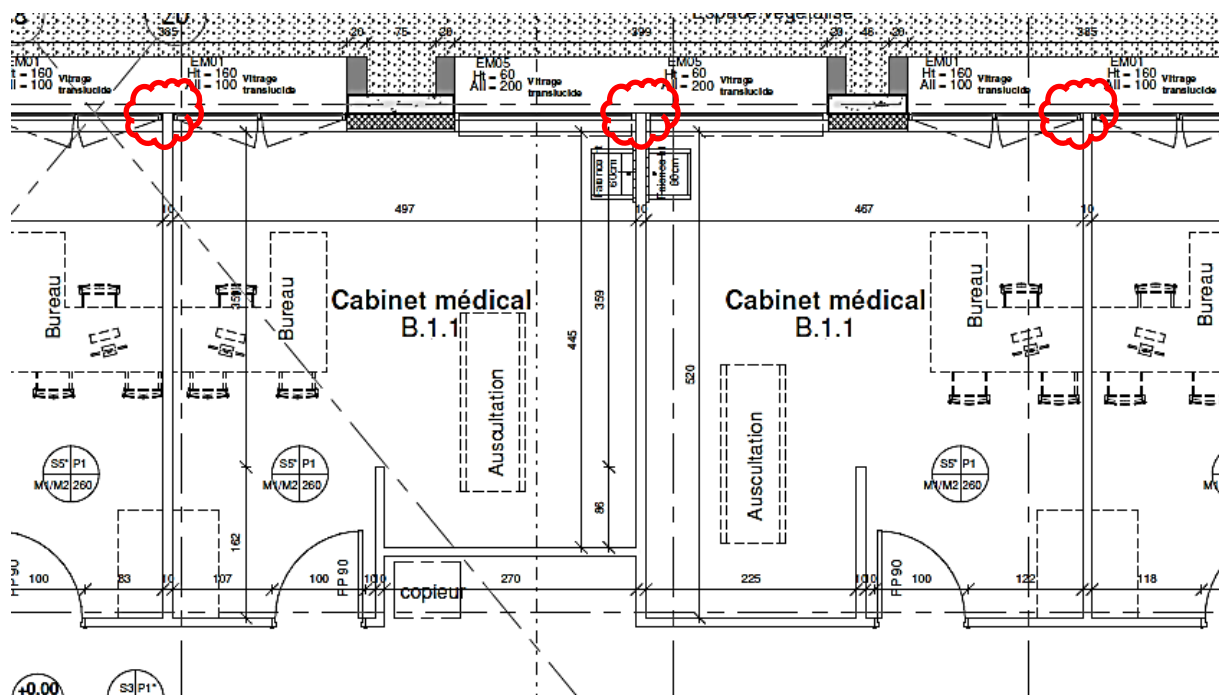
- entre les sanitaires du public et les locaux contigus ;
- entre la salle de formation et les locaux contigus ;
- entre la salle de soins / prélèvement et les locaux contigus ;
- entre cabinets médicaux ;
- entre bureau psychologue et locaux contigus ;
- entre bureau kiné et espace détente ;
- entre chambre d'observation et linge ;



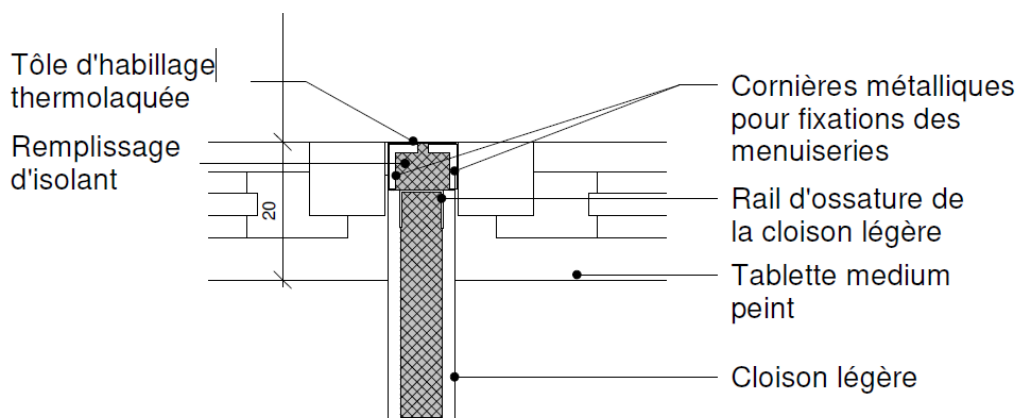
#### **Précautions de mise en œuvre des cloisons :**

- Elles ne doivent pas s'arrêter sur un doublage, mais aller jusqu'aux murs des façades.
- Les cloisons doivent descendre jusqu'à la dalle béton et monter jusqu'en sous-face de toiture.
- Soigner l'étanchéité entre la sous-face des bacs acier et les têtes de cloison (calfeutrement des creux d'ondes au MAP).
- On évitera les prises de courant et interrupteurs en vis-à-vis : les écarter d'au moins 30 cm et les protéger par la mise en œuvre de mortier adhésif MAP Formule + au dos et en périphérie.

## ❖ Cas des liaisons cloisons - façades vitrées



La façade vitrée sera filante au droit de ces trois cloisons. Afin qu'il ne subsiste pas de ponts phoniques entre ces locaux, il conviendra de faire continuer les cloisons jusqu'en façade avec mise en place d'une tôle 15/10, selon le principe suivant :



## ❖ Blocs-portes

**RA = 42 dB**

### Localisation :

- bloc-porte de la salle de soin / prélèvement vis-à-vis de la circulation ;
- blocs-portes des cabinets médicaux vis-à-vis de la circulation ;
- bloc-porte du bureau infirmier responsable antenne vis-à-vis de la circulation ;
- bloc-porte du bureau psychologue vis-à-vis de la circulation ;
- bloc-porte du bureau kiné vis-à-vis de la circulation
- blocs-portes de la cellule OPEX ;



**RA = 40 dB**

Localisation :

- blocs-portes de communication entre la salle d'urgence et le bureau infirmier ;
- bloc-porte de la salle de formation vis-à-vis de la circulation ;

**RA = 35 dB**

Localisation :

- bloc-porte de la salle espace détente ;

**RA = 30 dB**

Localisation :

- autres blocs-portes



**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. Si l'étanchéité en partie basse ne peut être obtenue du fait de défauts de planéité du sol, il est nécessaire de prévoir un seuil sur lequel viendra s'appuyer le joint balai.

L'entreprise de menuiserie fournira les PV relatifs aux blocs-portes. Il conviendra d'être vigilant sur le fait que leurs performances correspondent aux **RA = Rw+C** et non pas au Rw seul.

❖ **Vitrages intérieurs**

**RA = 40 dB**

Localisation :

- vitrage de la salle de formation vis-à-vis de la circulation ;

**5.3. Synthèse**

Nous avons localisé sur les plans ci-dessous les préconisations spécifiques.

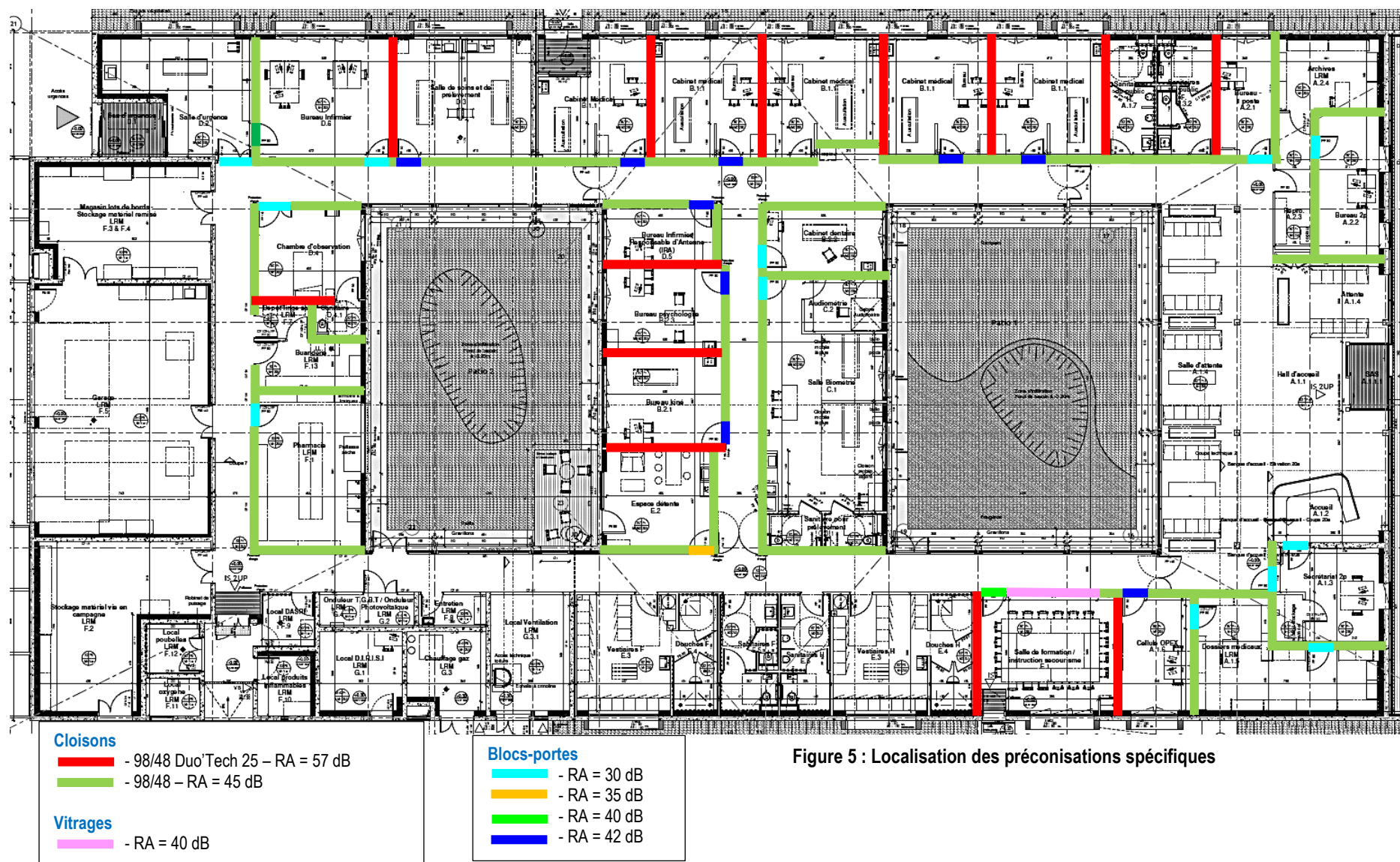


Figure 5 : Localisation des préconisations spécifiques

## VI - ISOLEMENTS AUX BRUITS DE CHOCS

**Objectifs proposés :  $L'_{nTw} \leq 60$  dB**

L'isolement aux bruits de chocs 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.

Le plancher bas aura la composition suivante : dalle béton + matériau résilient + chape 5 cm minimum + revêtement de sol.

Il conviendra de prendre les dispositions suivantes :

- Le matériau isolant type ASSOUR CHAPE 20 de chez SIPLAST aura des propriétés acoustiques telles que  $\Delta L_w = 20$  dB ;
- Les cloisons devront être réalisées avant la chape ;
- Interrompre les chapes au droit des blocs-portes ;
- Prévoir un matériau résilient en périphérie des chapes de manière à les désolidariser des parois.
- Il est important d'apporter un soin particulier à la mise en œuvre de la sous-couche acoustique : la surface de la dalle béton doit être parfaitement nettoyée avant la pose de la sous-couche acoustique afin qu'aucun élément type gravas ne vienne la poinçonner et ainsi constituer un court-circuit entre la dalle et la chape.
- Dans le cas de revêtement en carrelage, prévoir un matériau résilient en remontée entre le carrelage et mur, se retournant sous les plinthes, de manière à éviter tout contact entre carrelage et plinthes

Par conséquent les revêtements de sol souple et carrelage n'auront pas besoin de performance acoustique.

### ❖ Cas du hall

Un plancher chauffant sera mis en place. Il est prévu une isolation du plancher par plaques isolantes prétracées type Raupur Speed de chez Rahau -  $\Delta L_w = 17$  dB ;

## VII – BRUITS D'EQUIPEMENTS

Les installations techniques seront 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.

### 7.1. Objectifs vis-à-vis des locaux

Les niveaux maximum du bruit engendré par les équipements dans les différents locaux fixés dans le programme devront être les suivants :  $L_{nAT} \leq 30 \text{ dB(A)}$ .

### 7.2. Objectifs vis-à-vis des riverains

Les installations techniques du projet ne devront pas générer de nuisances vis-à-vis des tiers. Elles devront donc respecter les critères du décret du 31 août 2006 relatif aux bruits de voisinage.

Le décret du 31 août 2006 définit le critère de gêne par des valeurs maximum 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.

Les habitations les plus proches sont situées à l'Ouest (48 m) du projet. Il conviendra de ne pas générer de nuisances vis-à-vis de ces riverains.

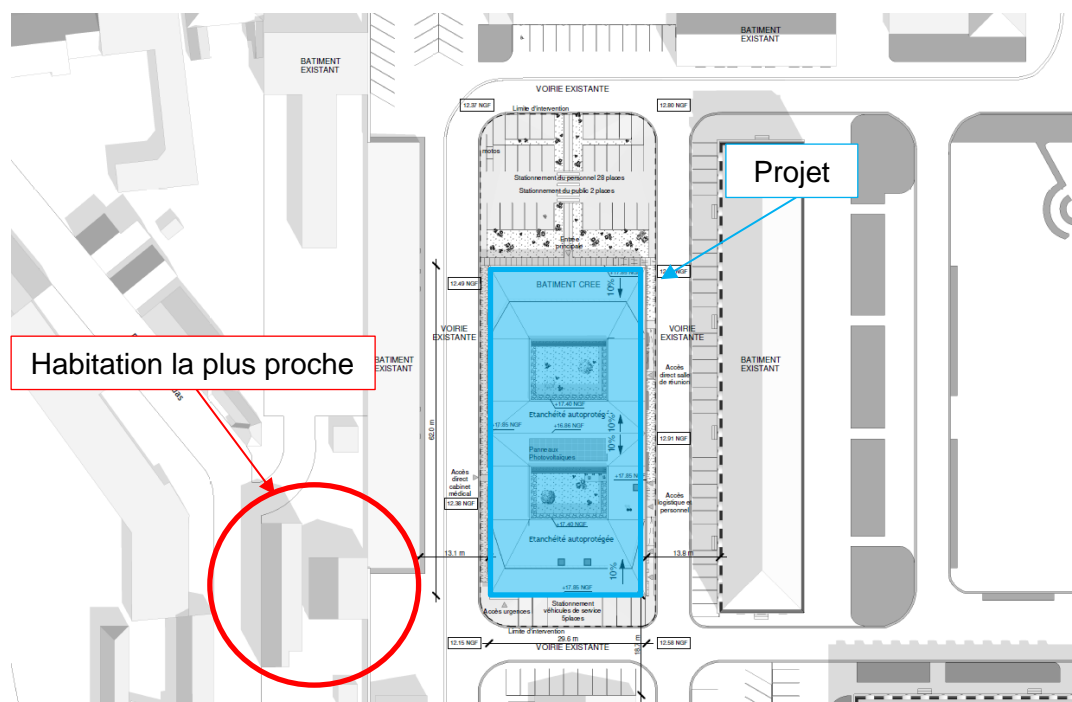


Figure 6 : Localisation du projet vis à vis des habitations les plus proches

#### ❖ Période diurne

LA CTA double flux fonctionnera uniquement en période d'occupation des locaux. Par conséquent l'émergence admise est telle que :  $E \leq 5 + 0 \leq 5 \text{ dB(A)}$ .

En prenant l'hypothèse d'un bruit de fond diurne (L90) de 37 dB(A), correspondant à un environnement urbain, les niveaux sonores à ne pas dépasser au droit des tiers les plus proches seront égaux à :  $L \leq 37 + 5 = 42 \text{ dB(A)}$

Dans ce cas, compte tenu de l'addition logarithmique des niveaux sonores, le bruit particulier généré par les équipements ne devra pas dépasser **40 dB(A)**.

**37 dB(A) (bruit résiduel) + 40 dB(A) (bruit particulier) = 42 dB(A) (niveau sonore à ne pas dépasser).**

#### ❖ Période nocturne

Les VMC fonctionneront en continu, par conséquent l'émergence admise est telle que :  $E \leq 3 + 0 \leq 3 \text{ dB(A)}$ .

En prenant l'hypothèse d'un bruit de fond nocturne (L90) de 30 dB(A), correspondant à un environnement urbain, les niveaux sonores à ne pas dépasser au droit des tiers les plus proches seront égaux à :  $L \leq 30 + 3 = 33 \text{ dB(A)}$

Dans ce cas, compte tenu de l'addition logarithmique des niveaux sonores, le bruit particulier généré par les équipements ne devra pas dépasser **30 dB(A)**.

**30 dB(A) (bruit résiduel) + 30 dB(A) (bruit particulier) = 33 dB(A) (niveau sonore à ne pas dépasser).**

## **7.3. Influence vis-à-vis des locaux**

### **7.3.1. Traitements des réseaux**

Nous avons déterminé les objectifs de puissances acoustiques maximums à ne pas dépasser au soufflage et aux reprises pour respecter l'objectif de 30 dB(A) dans les locaux et de 50 dB(A) dans les sanitaires. Compte tenu des caractéristiques acoustiques des installations techniques, nous avons également déterminé les atténuations acoustiques ( $\Delta$ ) minimum à obtenir pour les équipements sélectionnés, afin d'atteindre les objectifs vis-à-vis des locaux. Ces atténuations s'entendent vis-à-vis des spectres des ventilateurs.

- ❖ CTA
  - Soufflage :  $L_{w_{\text{objectif}}} \leq 53 \text{ dB(A)}$   
 $L_{w_{\text{documentation}}} = 81 \text{ dB(A)} \rightarrow$  silencieux nécessitant une atténuation  $\Delta \geq 28 \text{ dB(A)}$
  - Reprise :  $L_{w_{\text{objectif}}} \leq 53 \text{ dB(A)}$   
 $L_{w_{\text{documentation}}} = 67 \text{ dB(A)} \rightarrow$  silencieux nécessitant une atténuation  $\Delta \geq 14 \text{ dB(A)}$
- ❖ VEX 01 – locaux de service
  - Reprise :  $L_{w_{\text{objectif}}} \leq 68 \text{ dB(A)}$
- ❖ VEX 02 – sanitaires du public
  - Reprise :  $L_{w_{\text{objectif}}} \leq 63 \text{ dB(A)}$

### **7.3.2. Dispositions et précautions de mise en œuvre**

Les principes de traitements sont les suivants :

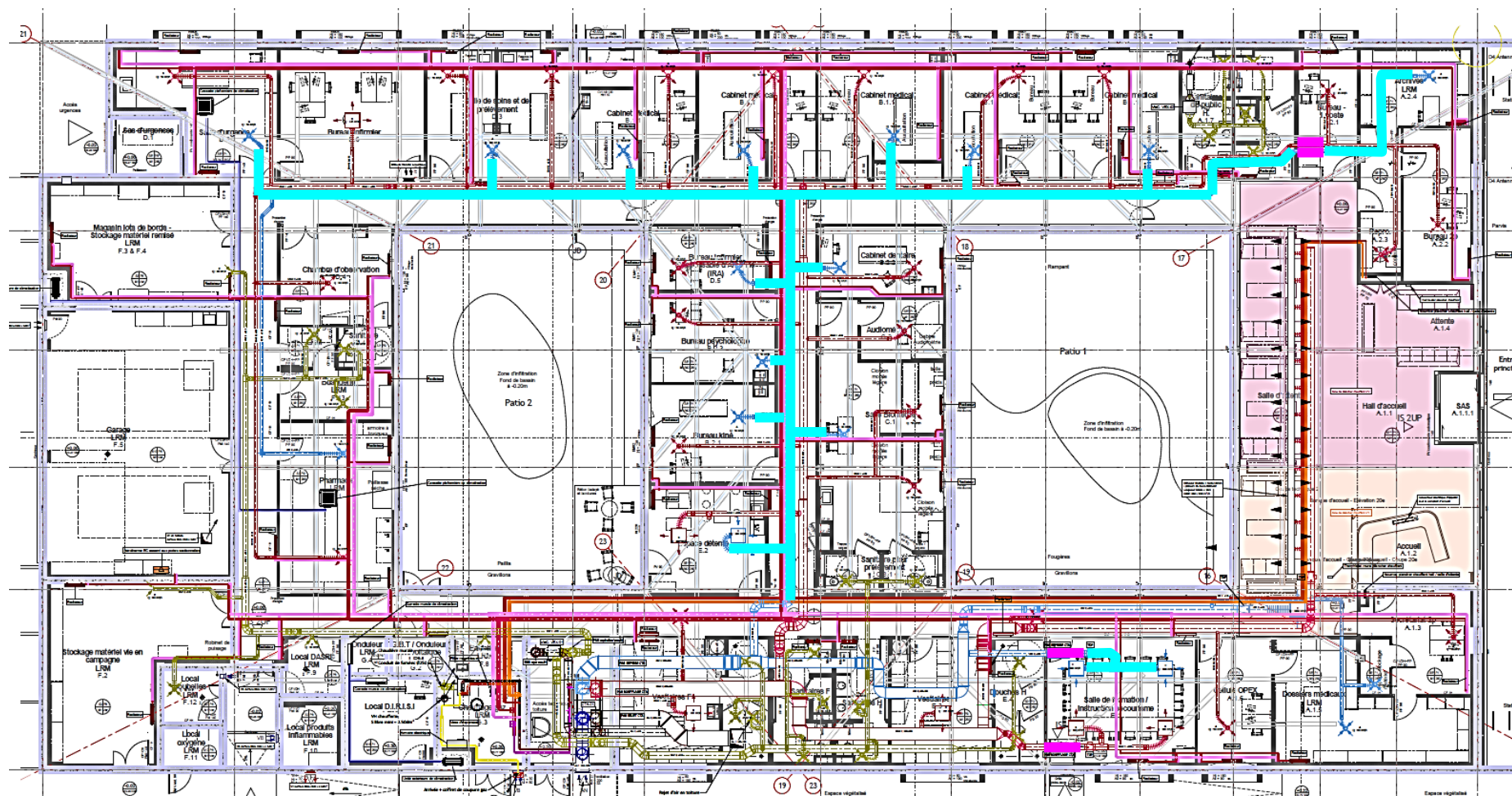
- ❖ Mise en place de silencieux aux soufflages et aux extractions afin de limiter la propagation sonore vers les locaux, via les réseaux, sur la base des équipements sélectionnés par le bureau d'études fluides en charge du projet.
- ❖ On interposera des plots antivibratiles sous les caissons et des dispositifs antivibratiles dans les suspentes. Ils seront déterminés en fonction de la répartition de charge des caissons et des caractéristiques des ventilateurs de manière à procurer une atténuation au moins égale à 97% aux fréquences prépondérantes.
- ❖ Les caissons 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.
- ❖ La vitesse d'air dans les réseaux de soufflage et de reprise doit être inférieure à 5 m/sec pour les CTA.
- ❖ L'ensemble des gaines de soufflage seront entourées par des coquilles de calorifugeage d'épaisseur 25 mm minimum. Le calorifugeage sera interrompu avant les traversées des cloisons et viendra s'appuyer de part et d'autre de celles-ci. La réservation dans les cloisons sera optimisée en fonction des diamètres des gaines.
- ❖ Prévoir le calorifugeage des gaines de reprise par des coquilles d'épaisseur 25 mm minimum (cf plan page suivante).

- ❖ L'extrémité des réseaux sera traitée par des gaines flexibles.
- ❖ Les traversées de cloisons seront rebouchées par du MAP.
- ❖ Mise en place de grilles de de transfert acoustiques type OLR de chez Lindab, Circo ou Orto de chez VIM (bureau infirmier, bureau A.2.2).

**Attention : du soin apporté à réaliser l'étanchéité entre locaux, dépendra l'isolement final sur site.**

- ❖ Pour éviter les ponts phoniques entre la salle de formation et les douches et entre les sanitaires et le bureau 1 poste, prévoir la mise en place de silencieux au soufflage et à la reprise au droit des cloisons (cf plan page suivante).





- Calorifuger les gaines de reprise pour éviter les ponts phoniques. Les autres gaines de reprise n'ont pas besoin d'être calorifugées car les isolements à obtenir sont moins élevés.
- Prévoir la mise en place de silencieux au droit des cloisons pour éviter les ponts phoniques (soufflage et reprise)



## **7.4. Influence vis-à-vis des riverains**

### **7.4.1. Objectifs**

Les riverains à l'Ouest sont situés à 48 m du projet.

#### **❖ Période diurne**

Deux sources sonores sont susceptibles d'impacter les riverains à l'Ouest (48 m) du projet :

- Rejet et air neuf CTA double flux ;

Compte tenu de la distance vis-à-vis des riverains et pour respecter l'objectif (bruit particulier  $\leq 40$  dB(A)), le rejet et l'air neuf de la CTA ne devront pas générer de puissance acoustique supérieure à  **$L_w \leq 78$  dB(A)**.

#### **❖ Période nocturne**

Deux sources sonores sont susceptibles d'impacter les riverains à l'Ouest (48 m) du projet :

- Rejet de la VEX 01 ;
- Rejet de la VEX 02 ;

Compte tenu de la distance vis-à-vis des riverains et pour respecter l'objectif (bruit particulier  $\leq 30$  dB(A)), le rejet de la VEX 01 et de la VEX 02 ne devront pas générer de puissance acoustique supérieure à  **$L_w \leq 69$  dB(A)**.

#### **❖ Unités extérieures**

Une unité extérieure sera mise en place à droit du local magasin lots de bords – stockage matériel. L'unité extérieure est susceptible d'impacter les riverains au Sud-Ouest (45m). Compte tenu de la distance vis-à-vis de ces riverains et pour respecter l'objectif (bruit particulier  $\leq 30$  dB(A)), la pression sonore de l'unité extérieure devra être telle que  $L_{p_{1m}} \leq 60$  dB(A).

Une unité extérieure sera mise en place à droit du local chauffage. L'unité extérieure est susceptible d'impacter les bureaux à l'Est (14 m). Compte tenu de la distance vis-à-vis des bureaux pour respecter un niveau sonore de 38 dB(A) dans les bureaux, la pression sonore de l'unité extérieure devra être telle que  $L_{p_{1m}} \leq 63$  dB(A).

### **7.4.2. Traitements des réseaux**

Nous avons déterminé les objectifs de puissances acoustiques maximums à ne pas dépasser aux airs neufs et rejets pour respecter les objectifs vis-à-vis des riverains. Compte tenu des caractéristiques acoustiques des installations techniques, nous avons également déterminé les atténuations acoustiques ( $\Delta$ ) minimum à obtenir pour les équipements sélectionnés, afin d'atteindre les objectifs vis-à-vis des riverains. Ces atténuations s'entendent vis-à-vis des spectres des ventilateurs.

- ❖ CTA double flux
  - Air neuf :  $L_{w\text{objectif}} \leq 78 \text{ dB(A)}$   
 $L_{w\text{documentation}} = 62 \text{ dB(A)} \rightarrow$  il n'est pas nécessaire de mettre en place de silencieux
  - Rejet :  $L_{w\text{objectif}} \leq 78 \text{ dB(A)}$   
 $L_{w\text{documentation}} = 74 \text{ dB(A)} \rightarrow$  il n'est pas nécessaire de mettre en place de silencieux
- ❖ VEX 01 – locaux de service
  - Rejet :  $L_{w\text{objectif}} \leq 69 \text{ dB(A)}$
- ❖ VEX 02 – sanitaires du public
  - Rejet :  $L_{w\text{objectif}} \leq 69 \text{ dB(A)}$
- ❖ Unité extérieure – local magasin
  - $L_{p1m \text{ objectif}} \leq 60 \text{ dB(A)}$
  - $L_{p1m \text{ documentation}} = 50 \text{ dB(A)} \rightarrow$  pas de préconisations particulières
- ❖ Unité extérieure – local chauffage
  - $L_{p1m \text{ objectif}} \leq 63 \text{ dB(A)}$
  - $L_{p1m \text{ documentation}} = 50 \text{ dB(A)} \rightarrow$  pas de préconisations particulières

## 7.5. Synthèse

Le tableau ci-après consigne les objectifs à respecter et les performances des silencieux à mettre en œuvre sur les caissons pré-sélectionnés.

	Air neuf	Rejet	Soufflage	Reprise
CTA				
Objectif Lw	≤ 78 dB(A)	≤ 78 dB(A)	≤ 53 dB(A)	≤ 53 dB(A)
Silencieux	Ø	Ø	Δ ≥ 28 dB(A)	Δ ≥ 14 dB(A)
VEX 01 – locaux de service				
Objectif Lw		≤ 69 dB(A)		≤ 68 dB(A)
VEX 02 – sanitaires publics				
Objectif Lw		≤ 69 dB(A)		≤ 63 dB(A)
Unité extérieure – local magasin				
Objectif Lp	Lp1m ≤ 60 dB(A)			
Unité extérieure – local chauffage				
Objectif Lp	Lp1m ≤ 63 dB(A)			

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

### **8.1. Objectifs**

Le projet se situe à proximité de deux voies classées en catégorie 4 :

- Avenue de Verdun ;
- D779 BIS ;

La largeur affectée par chaque voie est de 30 m. Le projet sera situé à plus de 30 m des deux voies. Les isolements vis-à-vis de l'extérieur seront des isolements courants :  $D_{n,TA,tr} \geq 30$  dB.

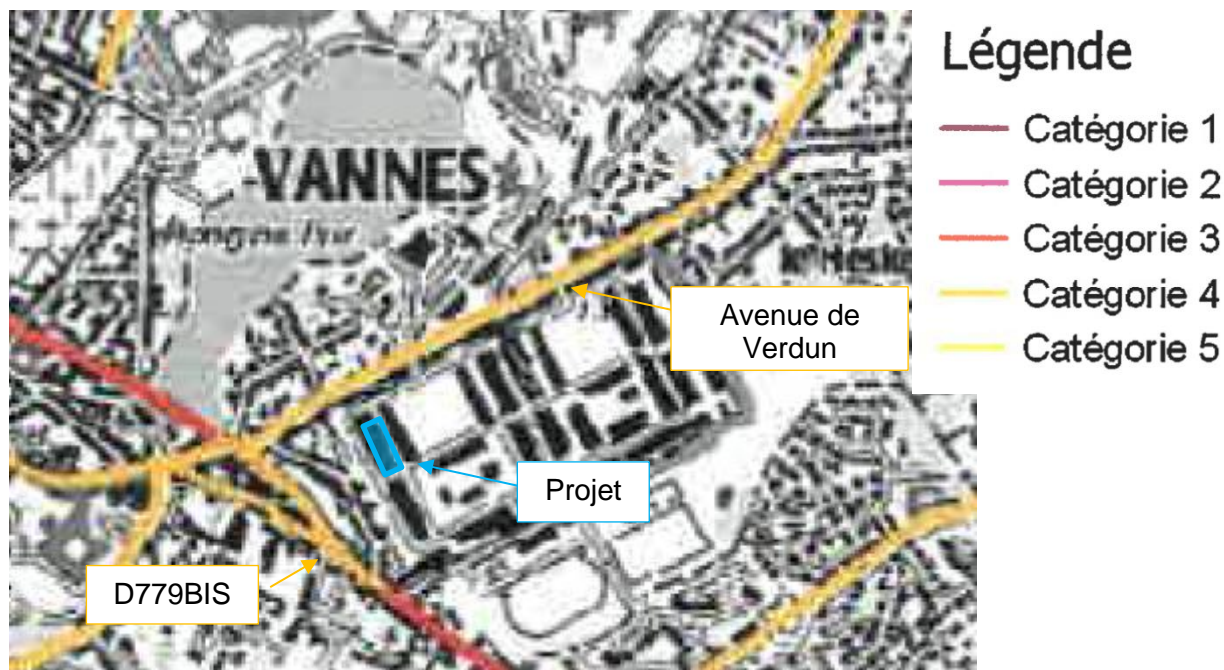


Figure 7 : Localisation du projet vis à vis des voies classées

### **8.2. Performance des vitrages**

Les vitrages auront des caractéristiques acoustiques telles que :

- ensemble des vitrages extérieurs :  $R_{A,tr} \geq 30$  dB ;