

ACOUSTIBEL

BUREAU D'ÉTUDES EN ACOUSTIQUE

Etudes - Audits - Conseils

RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE ET AMÉNAGEMENTS DU GROUPE SCOLAIRE DE ST AGATHON (22)

ETUDE ACOUSTIQUE – DCE



Maître d'œuvre : AUPE BRETAGNE – Dominique Bonnot Architecte

Maître d'ouvrage : Commune de Saint Agathon

Chavagne, le 6 janvier 2026

Titouan RIO,

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.	OBJECTIFS ACOUSTIQUES	5
3.1.	ACOUSTIQUE INTERNE	5
3.2.	ISOLEMENTS AUX BRUITS D'IMPACTS	6
3.3.	ISOLEMENTS AUX BRUITS AERIENS	6
3.4.	BRUITS D'EQUIPEMENTS	8
3.5.	ISOLEMENTS VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR	9
IV.	ACOUSTIQUE INTERNE	10
4.1.	DIAGNOSTIC DE L'EXISTANT	10
4.2.	PRECONISATIONS POUR L'EXTENSION ET LE PREAU	17
4.3.	SYNTHESE	19
V.	ISOLEMENTS AUX BRUITS AERIENS	21
5.1.	METHODOLOGIE.....	21
5.2.	DIAGNOSTIC DE L'EXISTANT	21
5.3.	SEPARATIFS VERTICAUX	24
5.4.	BLOCS-PORTES	26
5.5.	SYNTHESE	27
VI.	ISOLEMENTS AUX BRUITS D'IMPACTS	29
6.1.	CHANGEMENTS DE REVETEMENTS DE SOL DANS L'EXISTANT	29
6.2.	REVETEMENT DE SOL DE L'EXTENSION	29
VII.	ISOLEMENT VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR	31
7.1.	GENERALITES ET OBJECTIFS	31
7.2.	PERFORMANCES DES FENETRES ET PORTES-FENETRES	31
VIII.	BRUITS D'EQUIPEMENTS	32
8.1.	GENERALITES	32
8.2.	TRAITEMENT D'AIR VIS-A-VIS DES LOCAUX.....	33
8.3.	TRAITEMENT D'AIR VIS-A-VIS DES RIVERAINS	35
8.4.	CAS DES PAC.....	37
8.5.	SYNTHESE DES OBJECTIFS	39

I. INTRODUCTION

La présente étude est réalisée dans le cadre du projet de rénovation énergétique et de réaménagement du groupe scolaire de la commune de Saint Agathon (22). La majorité des travaux concerneront le bâtiment maternelles. Le projet y prévoit notamment les travaux suivants :

- remplacement de certains revêtements de sol et de la plupart des façades ;
- reprise des toitures ;
- réaménagements de certains locaux existants ;
- réalisation d'une extension composée de deux salles de classes MS et GS (les salles existantes seront démolies) et d'un local sieste MS ;
- construction d'un préau ;
- ajout de nouveaux systèmes de ventilation et de chauffage.

Une nouvelle pompe à chaleur et une rénovation des façades sont également prévues pour le bâtiment élémentaires.

Les qualités acoustiques des établissements d'enseignement contribuent fortement au bon fonctionnement des locaux et au confort des utilisateurs. Ces critères concernent :

- ❖ l'acoustique interne des locaux ;
- ❖ les isolements aux bruits aériens entre les différents locaux ;
- ❖ les isolements aux bruits d'impacts ;
- ❖ l'isolement vis-à-vis de l'extérieur ;
- ❖ les bruits d'équipements.

Les qualités acoustiques des établissements d'enseignement sont définies dans l'arrêté du 25 avril 2003. Dans le cas d'une rénovation / réaménagement, l'objectif consiste généralement à rechercher les critères réglementaires ou à essayer de s'en approcher, compte tenu des contraintes liées au caractère existant des bâtiments.

Un diagnostic acoustique de l'existant et un constat sonore environnemental ont été réalisés.

Le présent rapport, établi dans le cadre de la phase DCE, consigne les résultats des diagnostics et leur analyse, les objectifs recherchés et 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 – DnTA : un isolement normalisé vis-à-vis d'un bruit rose est le DnTA. 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.

⇒ $DnTA = Dn \text{ (isolement brut)} + 10 \log (T/T_0)$ où $T_0 = 0,5 \text{ sec.}$

Isolement par rapport à un bruit routier – DnTA, tr : un isolement normalisé vis-à-vis d'un bruit routier est le DnTA, 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 ⇒ $DnTA, tr = Dn, tr \text{ (isolement brut)} + 10 \log (T/T_0)$ où $T_0 = 0,5 \text{ sec.}$

Indice d'affaiblissement – Rw (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 Rw affecté de deux termes correctifs C et Ctr négatifs tels que :

- ❖ $RA = Rw + C$ correspond à l'indice d'affaiblissement par rapport à un bruit rose
- ❖ $RA, tr = Rw + Ctr$ correspond à l'indice d'affaiblissement par rapport à un bruit route (il correspond également au Rroute 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 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.

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).

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

III. OBJECTIFS ACOUSTIQUES

Le projet fait l'objet d'un programme fixant des objectifs acoustiques suivant la réglementation.

Le texte applicable aux établissements d'enseignement neufs est l'arrêté du 25 avril 2003 relatif aux établissements d'enseignement. Dans le cas présent d'une rénovation / réaménagement, l'objectif consiste généralement à rechercher les critères réglementaires ou à essayer de s'en approcher, compte tenu des contraintes liées au caractère existant des bâtiments.

Dans certains cas, le strict respect des objectifs réglementaires ne permet pas d'obtenir un bon confort acoustique. Basés sur notre expérience sur des projets similaires, nous proposerons donc de renforcer certains objectifs.

Les différents objectifs sont résumés ci-après et devront être validés par la maîtrise d'ouvrage. En l'absence de retour, nous considérerons ces objectifs comme étant validés.

3.1. Acoustique interne

Les caractéristiques acoustiques d'un local s'expriment, entre autres, à partir de ses temps de réverbération T_r . Celui-ci représente la moyenne des durées de réverbération mesurées dans les bandes d'octaves de 500 à 2000 Hz. La réglementation donne les objectifs suivants :

LOCAUX MEUBLES NON OCCUPES	DUREE DE REVERBERATION MOYENNE (exprimée en seconde)
Salles de repos, salles d'exercices et salles de jeux des écoles maternelles. Locaux d'enseignement ; de musique ; d'études ; d'activités pratiques ; salle de restauration ; et salle polyvalente d'un volume $\leq 250 \text{ m}^3$. Local médical ou social, infirmerie ; sanitaires ; administration ; foyer ; salle de réunion ; bibliothèque ; CDI.	$0,4 \text{ s} \leq T_r \leq 0,8 \text{ s}$
Locaux d'enseignement ; de musique ; d'études ; d'activités pratiques d'un volume $> 250 \text{ m}^3$, sauf atelier bruyant.	$0,6 \text{ s} \leq T_r \leq 1,2 \text{ s}$
Salle de restauration d'un volume $> 250 \text{ m}^3$	$T_r \leq 1,2 \text{ s}$
Autres locaux et circulation accessible aux élèves d'un volume $> 250 \text{ m}^3$	$T_r \leq 1,2 \text{ s}$ si $250 \text{ m}^3 < V < 512 \text{ m}^3$ $T_r \leq 0,15 V^{1/3}$ si $V > 512 \text{ m}^3$

→ Préaux et circulations de moins de 250 m^3 : L'aire d'absorption équivalente (AAE) représente au moins la moitié de la surface au sol :

$$AAE = \sum S \times \alpha_w \geq 0,5 \times S_{\text{sol}}$$

Les objectifs réglementaires que nous rechercherons sont donc les suivants :

- Salle à manger maternelles ($V < 250 \text{ m}^3$) → $T_r \leq 0,8 \text{ s}$;
- Salle à manger élémentaires ($V > 250 \text{ m}^3$) → $T_r \leq 1,2 \text{ s}$;
- Hall, circulations et préau → $AAE = \sum S \times \alpha_w \geq 0,5 \times S_{\text{sol}}$;
- Autres locaux (Salles de classe, bureaux, salle de motricité, salles de sieste, salle de repos personnel) → $T_r \leq 0,8 \text{ s}$.

3.2. Isolements aux bruits d'impacts

Les critères réglementaires que nous viserons sont les suivants :

- Entre locaux : niveau de réception normalisé n'excédant pas 60 dB ⇒ $L'nTw \leq 60 \text{ dB}$.
- Salle de repos : si les chocs sont produits dans une salle d'exercice d'une école maternelle, le niveau de réception normalisé devra être inférieur à 55 dB dans les salles de repos non affectées à la salle d'exercice ⇒ $L'nTw \leq 55 \text{ dB}$.

3.3. Isolements aux bruits aériens

Les critères réglementaires pour une école maternelle sont définis dans le tableau suivant :

Emission ⇒ Réception ↓	Salles de repos	Salle d'exercice ou local d'enseignement	Administration	Local médical, infirmerie	Espaces d'activités, salle d'évolution, salle de jeux, local de rassemblement fermé, salle d'accueil, salle de réunion, sanitaires (4)	Circulations horizontales
Salle de repos	43 (1)	50 (2)	50	50	55	35 (3)
Local d'enseignement, salle d'exercice	50 (2)	43 (1)	43	50	53	30 (3)
Administration, salle des professeurs	43	43	43	50	53	30
Local médical, infirmerie	50	50	43	43	53	40

(1) : un isolement de 40 dB est admis en présence d'une ou plusieurs portes de communication et de 25 dB si la porte est anti-pince-doigts

(2) : si la salle de repos n'est pas affectée à la salle d'exercice. Sinon, un isolement de 25 dB est admis.

(3) : un isolement de 25 dB est admis en cas de dispositif anti-pince-doigts.

(4) : dans le cas de sanitaires affectés à un local, il n'est pas exigé d'isolement minimal.

Nous retiendrons les objectifs suivants :

Isolements aux bruits aériens entre locaux			
Local de réception	Local d'émission	Isolement DnT,A minimum (dB)	Commentaire
Classe PS	Entrée PS	30 (1)	Porte de communication anti-pince-doigt
	WC PS/MS	53	
Salle MS	Salle GS	39 (1)(2)	Porte de communication anti-pince-doigt et cloison coulissante
	Salle de motricité	39 (1)(2)	Porte de communication anti-pince-doigt
Salle GS	Salle MS	39 (1)(2)	Porte de communication anti-pince-doigt et cloison coulissante
	Salle de motricité	39 (1)(2)	Porte de communication anti-pince-doigt
	Dégagement	30 (1)	Porte de communication anti-pince-doigt
Salle de sieste (affectée à la classe PS)	Classe PS	30 (1)	Porte de communication anti-pince-doigt (conservée)
Sieste MS	Classe PS	50	
	Salle MS	39 (1)(2)	Porte de communication anti-pince-doigt
	Salle de motricité	39 (1)(2)	Porte de communication anti-pince-doigt
	WC PS/MS	35 (3)	Porte de communication anti-pince-doigt
Bureau directrice	Hall	30	Porte de communication (conservée)
Bureau des maîtres	Salle de motricité	30	Porte de communication anti-pince-doigt
Salle de repos personnel	Salle à manger élémentaires	30	Porte de communication (conservée)
	Dégagement	30	Porte de communication anti-pince-doigt

- (1) Dans le cas des blocs-portes avec dispositif anti-pince-doigt, la réglementation des locaux maternelles ramène l'objectif d'isolement à 25 dB, il n'y a donc pas de contraintes d'isollements acoustiques. Cependant, pour plus de confort, nous proposons un objectif plus important.
- (2) Objectif maximum envisageable en présence d'un bloc-porte avec anti-pince-doigt intégré, mais insuffisant pour écarter tout risque de gêne sonore entre les deux locaux en cas d'utilisation simultanée avec activités bruyantes dans le local d'émission. **Dans cette situation d'usage simultané, les activités effectuées dans le local d'émission devront être calmes.**
- (3) Sanitaires affectés à la salle de sieste MS, donc pas d'objectif réglementaire. Cependant, pour limiter les risques de gêne entre les deux locaux, nous proposons un objectif de 35 dB.

Remarque : Le bureau directrice et le bureau des maîtres seront séparés par une porte coulissante. Etant donné l'absence de performances acoustiques de ce type de porte, aucun objectif d'isolement ne pourra être visé entre ces locaux.

3.4. Bruits d'équipements

3.4.1. Vis-à-vis des locaux

Le niveau de bruit généré par les installations techniques à l'intérieur des locaux ne devra pas être supérieur à :

→ Salles de repos maternelle :

- **$L_{nAT} \leq 33 \text{ dB(A)}$** si l'équipement fonctionne de manière continue ;
- **$L_{nAT} \leq 38 \text{ dB(A)}$** si l'équipement fonctionne de manière intermittente.

→ Autres locaux (Salles de classe, salle de motricité, salle à manger, ...) :

- **$L_{nAT} \leq 38 \text{ dB(A)}$** si l'équipement fonctionne de manière continue ;
- **$L_{nAT} \leq 43 \text{ dB(A)}$** si l'équipement fonctionne de manière intermittente.

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

3.4.2. Vis-à-vis de l'environnement

Les installations techniques telles que le traitement d'air 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.

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 $T \leq 1 \text{ mn}$	+ 3 dB si $20 \text{ mn} < T \leq 2 \text{ h}$	0 dB si $T > 8 \text{ h}$
+ 5 dB si $1 \text{ mn} < T \leq 5 \text{ mn}$	+ 2 dB si $2 \text{ h} < T \leq 4 \text{ h}$	
+ 4 dB si $5 \text{ mn} < T \leq 20 \text{ mn}$	+ 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 et à 25 dB(A) à l'intérieur.

Le groupe scolaire est entouré d'habitations (cf. Figure 1), il conviendra donc de ne pas occasionner de gêne acoustique vis-à-vis des riverains les plus proches.

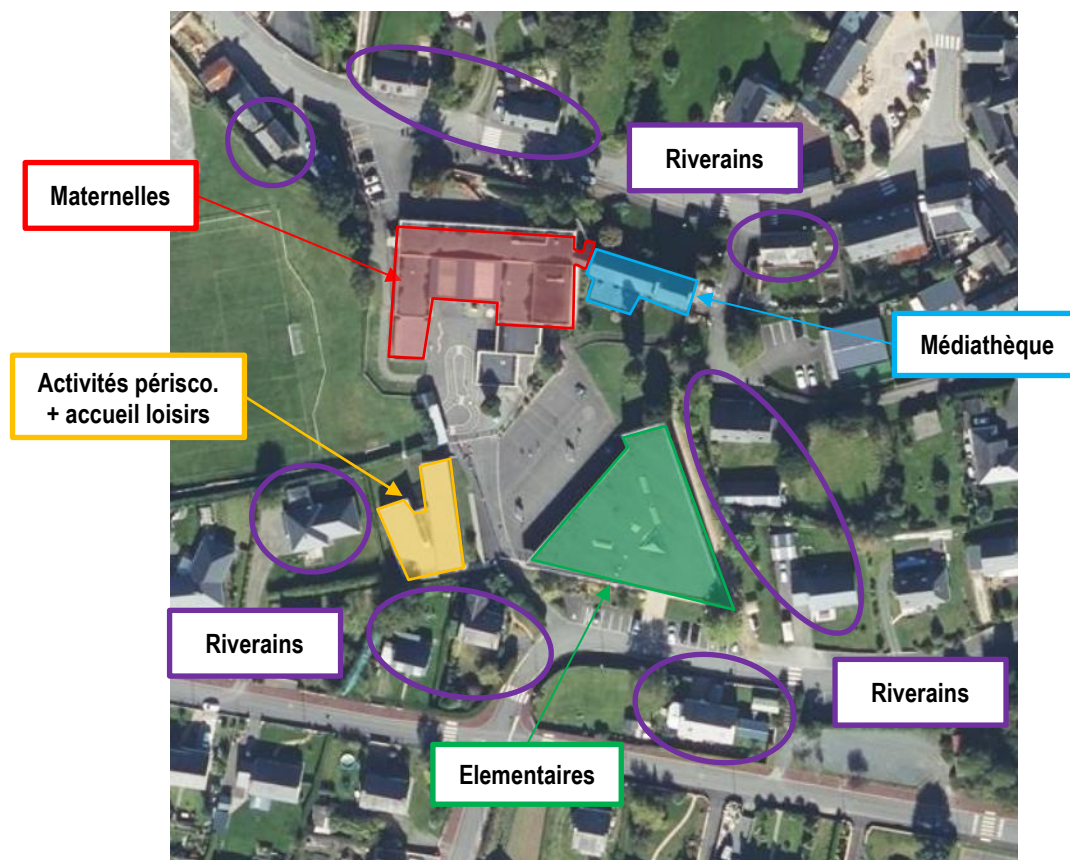


Figure 1 : Localisation des bâtiments du projet dans l'environnement.

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

Les établissements scolaires sont soumis à l'arrêté du 23 juillet 2013 qui fixe des isolements de façades en fonction du classement au bruit des voies de circulation.

Le projet n'est pas situé dans le secteur affecté par le bruit d'une voie classée (cf. classement sonore des infrastructures des transports terrestres des Côtes d'Armor disponible sur <https://www.cotes-darmor.gouv.fr/>). Les objectifs d'isolements vis-à-vis de l'extérieur sont donc des isolements courants tels que → **DnTA,tr ≥ 30 dB**.

Remarque : Cet objectif sera appliqué uniquement aux portions de façades et de toiture créées ou remplacées (sauf salle de sieste MS, voir ci-dessous).

Cas de la salle de sieste MS :

Pour des raisons de confort (notamment en cas de présence d'enfants jouant dans la cour des maternelles pendant la sieste), nous proposons d'augmenter l'objectif d'isolement dans la salle de sieste MS vis-à-vis des bruits extérieurs provenant de la cour des maternelles. Ainsi, nous y viserons → **DnTA,tr ≥ 35 dB**.

Attention : Cet objectif n'est pas suffisant pour garantir l'absence de gêne en cas d'activités bruyantes dans la cour des maternelles pendant l'occupation de la salle de sieste MS. Prévoir le cas échéant des activités extérieures calmes.

IV. ACOUSTIQUE INTERNE

4.1. Diagnostic de l'existant

Un diagnostic de l'acoustique interne des locaux existants a été réalisé le 8 août 2025.

4.1.1. Matériel utilisé

Le matériel utilisé pour la campagne de mesures est le suivant :

Matériel	Marque	Type	Nombre
Sonomètre	Bruel & Kjaer	2250	1
Logiciel	Bruel & Kjaer	Qualifier Type 7830	

4.1.2. Localisation des mesures

Les mesures ont été réalisées dans les pièces localisées sur le plan ci-dessous :

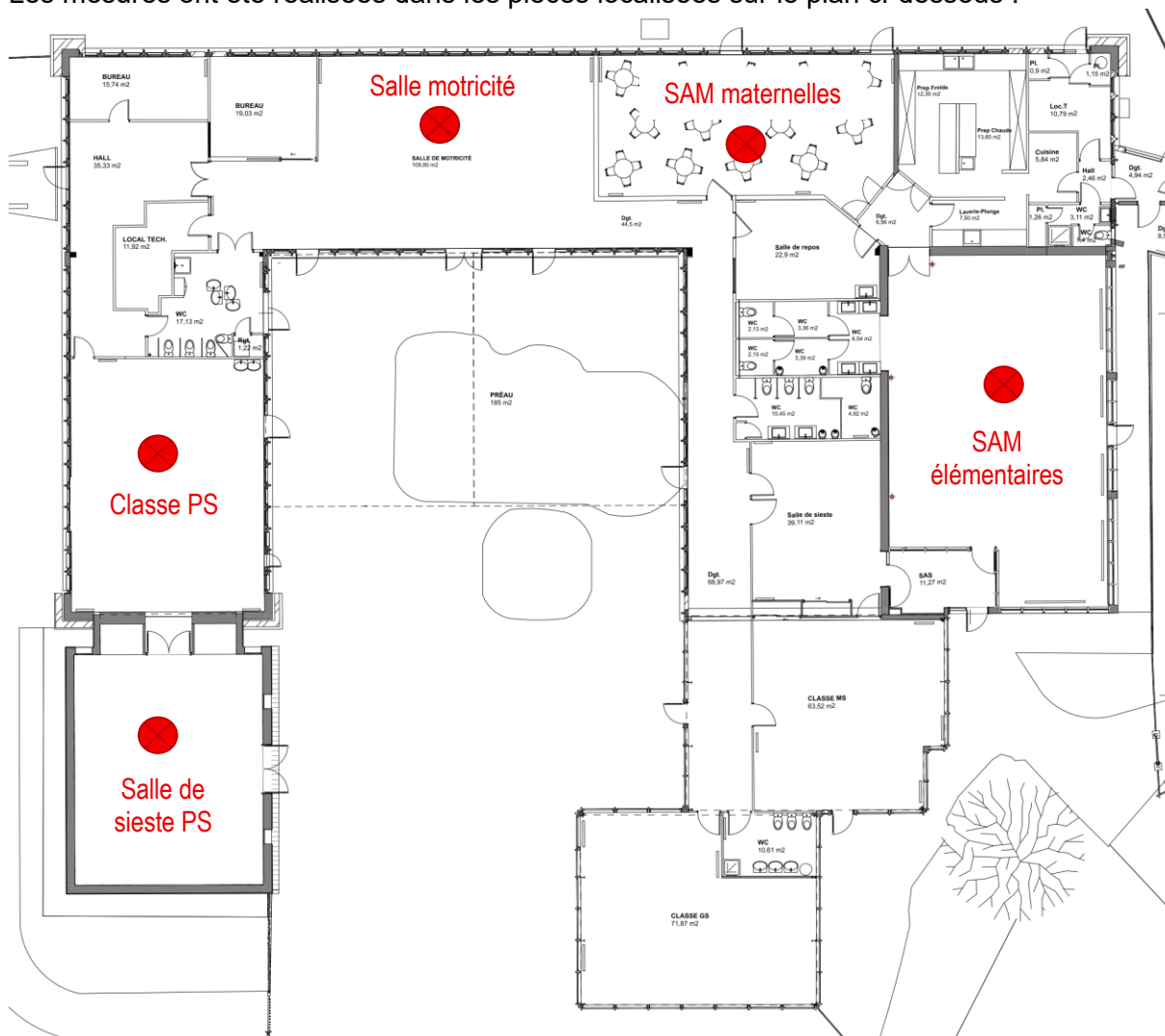


Figure 2 : Localisation des mesures de temps de réverbération

4.1.3. Résultats et analyse

❖ Salles à manger (élémentaires et maternelles)

Rappel des objectifs réglementaires :

- Salle à manger élémentaires → $T_r \text{ moyen} \leq 1,2 \text{ s}$;
- Salle à manger maternelles → $T_r \text{ moyen} \leq 0,8 \text{ s}$.

Une mesure de temps de réverbération a été réalisée dans chaque salle à manger (élémentaires et maternelles). Il est prévu que celles-ci soient inchangées, à l'exception de la dépose du SAS contigu au réfectoire élémentaires.

Les différentes parois des salles sont similaires et présentent les matériaux suivants (cf. photographies en Figures 3 et 4) :

- Plafond : faux-plafond en dalles de laine minérale, tel que $\alpha_w \approx 0,9$;
- Murs :
 - Matériaux réfléchissants : plâtre lisse, vitrage ;
 - Traitement acoustique sur les murs non vitrés (cf. Figure 5) : bandeaux de 1,2 m de hauteur en plâtre perforé associé à un isolant, tel que $\alpha_w \approx 0,55$.
- Sol : carrelage.

On note un fort encombrement des salles dû aux tables et aux chaises.



Figure 3 : Photographies de la salle à manger élémentaires



Figure 4 : Photographies de la salle à manger maternelles



Figure 5 : Traitement acoustique mural des salles à manger à base de plâtre perforé associé à un isolant

Les résultats des mesures sont donnés dans le tableau suivant :

f (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k	T _r moyen (500-2000 Hz)
T _r élémentaires (s)	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
T _r maternelles (s)	0,4	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5

Il est constaté que les résultats de mesures respectent largement les critères réglementaires (T_r moyen ≤ 1,2 s dans la salle élémentaires et T_r moyen ≤ 0,8 s dans la salle maternelles). Cela est permis par la présence d'importantes surfaces absorbantes (faux-plafond et compléments muraux).

➔ **Les résultats de mesures dans les salles à manger sont donc en adéquation avec la conservation de ces deux espaces dans leur état actuel dans le cadre du projet.**

Remarque : L'extension de la salle à manger élémentaire par la suppression du SAS (ajout de 11 m² de surface) aura une influence globalement négligeable sur le temps de réverbération du local **sous réserve que le faux-plafond dans l'ex zone SAS soit de constitution équivalente à celui du reste du réfectoire (dalles de laine minérale).**

Cas des claustras dans la salle à manger élémentaires :

Des claustras sont envisagés entre les tables de la salle à manger élémentaires. Ceux-ci seraient bénéfiques pour le confort sonore car ils permettent une réelle diminution du niveau sonore en créant des petits espaces, ce qui limite les interactions entre tables et l'effet cocktail. En outre, dans une perspective d'améliorer encore davantage le confort sonore dans ce réfectoire, il serait intéressant de choisir des **claustras « acoustiques »**, c'est-à-dire avec des parois absorbantes limitant les réflexions des ondes sonores sur leur surface. Ces claustras peuvent être de type KORA de chez TEXAA ou équivalent (âme centrale en bois + revêtement absorbant de part et d'autre).

❖ Salle de motricité

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

Une mesure de temps de réverbération a été réalisée dans la salle motricité. Dans le cadre du projet, il est prévu un remplacement du revêtement de sol ainsi que l'ajout de deux grands placards rangements.

Les différentes parois de la salle présentent les matériaux suivants (cf. photographies en Figure 6) :

- Plafond : faux-plafond en dalles de laine minérale, tel que $\alpha_w \approx 0,9$;
- Murs : plâtre lisse, OSB (parements des poteaux de façade), rideaux épais et vitrages ;
- Sol : dalles souples.

On note un fort encombrement dû aux divers mobiliers et jeux.



Figure 6 : Photographies de la salle motricité

Remarque : Les mesures ont été effectuées avec les rideaux non tirés (tels que sur la Figure 6) de sorte à bénéficier des conditions d'utilisation usuelles et les plus contraignantes pour l'acoustique interne du local (diminution des surfaces absorbantes).

Les résultats des mesures sont donnés dans le tableau suivant :

f (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k	$T_r \text{ moyen}$ (500-2000 Hz)
$T_r \text{ motricité (s)}$	0,5	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

Il est constaté que les résultats de mesures respectent largement le critère réglementaire ($T_r \text{ moyen} \leq 0,8 \text{ s}$) et correspondent à un local feutré. Cela est permis par la présence du faux-plafond acoustique et des rideaux épais et par l'encombrement important de la pièce.

➔ **Les résultats de mesures dans la salle de motricité sont en adéquation avec la conservation de cet espace dans son état actuel dans le cadre du projet et le changement de son revêtement de sol** (celui-ci possède une influence négligeable sur la réverbération, sauf cas de revêtement textile type moquette).

Remarque : L'ajout des rangements aura également une influence négligeable sur le temps de réverbération du local.

❖ Classe PS

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

Une mesure de temps de réverbération a été réalisée dans la classe PS, qui sera la seule classe existante conservée et celle présentant le plus grand volume. Dans le cadre du projet, il y est prévu un remplacement des façades (conservation du volume).

Les différentes parois de la salle présentent les matériaux suivants (cf. photographies en Figure 7) :

- Plafond : faux-plafond en dalles de laine minérale, tel que $\alpha_w \approx 0,9$;
- Murs : plâtre lisse, bois (parements des poteaux de façade) et vitrages ;
- Sol : souple.

On note un fort encombrement dû aux tables, chaises et divers mobiliers.

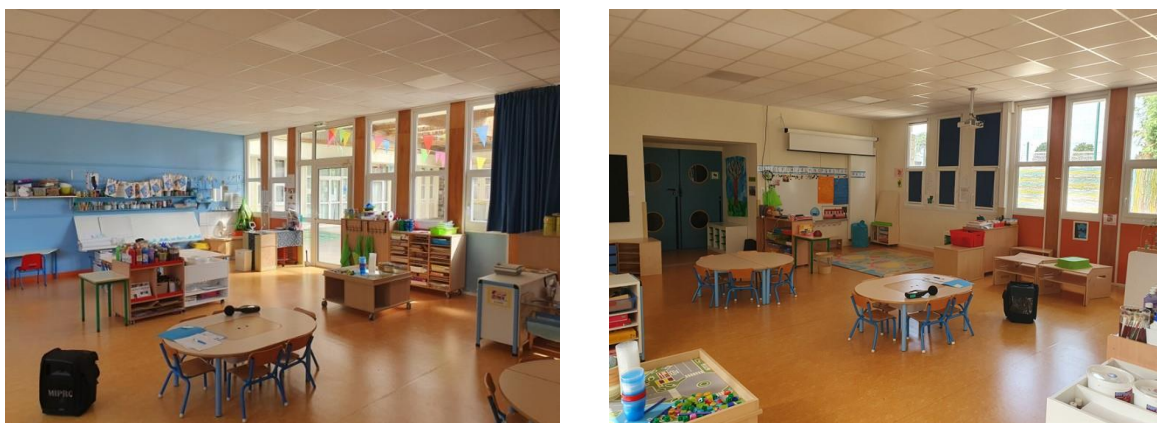


Figure 7 : Photographies de la classe PS

Les résultats des mesures sont donnés dans le tableau suivant :

f (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k	$T_r \text{ moyen}$ (500-2000 Hz)
$T_r \text{ classe PS (s)}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4

Il est constaté que les résultats de mesures respectent largement le critère réglementaire ($T_r \text{ moyen} \leq 0,8 \text{ s}$) et correspondent à un local feutré. Cela est permis par la présence du faux-plafond acoustique et par l'encombrement important de la pièce.

- ➔ **Les résultats de mesures dans la classe PS sont donc en adéquation avec conservation du local dans son état actuel et le remplacement de ces façades dans le cadre du projet** (les façades sont des éléments essentiellement réfléchissants n'apportant donc pas de correction acoustique en général).

❖ Salle de sieste PS

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

Une mesure de temps de réverbération a été réalisée dans la salle de sieste PS, qui sera la seule salle de sieste existante conservée et celle présentant le plus grand volume. Dans le cadre du projet, il n'y est prévu aucun changement.

Les différentes parois de la salle présentent les matériaux suivants (cf. photographie en Figure 8) :

- Plafond : faux-plafond en dalles de laine minérale tel que $\alpha_w \approx 0,9$ + panneaux rayonnants ;
- Murs : plâtre lisse et vitrages ;
- Sol : souple.

On note un encombrement assez faible car les lits ne sont pas installés.



Figure 8 : Photographies de la salle de sieste PS

Les résultats des mesures sont donnés dans le tableau suivant :

f (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k	T_r moyen (500-2000 Hz)
T_r sieste PS (s)	0,5	0,6	0,6	0,7	0,6	0,5	0,6

Il est constaté que les résultats de mesures respectent le critère réglementaire ($T_r, \text{moyen} \leq 0,8 \text{ s}$). Cela est permis par la présence du faux-plafond acoustique.

➔ **Les résultats de mesures dans la salle de sieste PS sont donc en adéquation avec la conservation du local dans son état actuel dans le cadre du projet.**

❖ **Bureau directrice, bureau des maîtres et salle de repos personnel**

Objectif réglementaire : $T_{r,moyen} \leq 0,8 \text{ sec}$

Les faux-plafonds en dalles de laine minérale du bureau directrice, du bureau des maîtres et de la salle de repos personnel (issue du réaménagement de l'actuelle salle de sieste) pourront être conservées et permettront de respecter l'objectif de temps de réverbération dans ces locaux. En cas de remplacement, les nouvelles dalles devront être similaires (laine minérale).

❖ **Hall et circulations**

Objectif réglementaire : $AAE \geq 0,5 \times S_{sol}$

Les faux-plafonds en dalles de laine minérale du hall et des circulations (entrée PS et dégagements) pourront être conservées et permettront de respecter l'objectif d'AAE dans ces espaces. En cas de remplacement, les nouvelles dalles devront être similaires (laine minérale).

❖ **Sanitaires**

Il n'y a pas d'objectif réglementaire pour les sanitaires. Dans un souci de confort, les faux-plafonds en dalles de laine minérale pourront y être conservés ou remplacés par un complexe similaire à base de laine minérale (type Hygiene si nécessaire).

4.1.4. Revêtement de sol textile type Flotex

Dans le cadre du projet, les locaux suivants recevront un revêtement de sol textile type Flotex ou équivalent :

- Salles à manger (élémentaires et maternelles) ;
- Salle de repos personnel ;
- Salle de motricité.

Ce type de revêtement possède un coefficient d'absorption $\alpha_w \approx 0,10$, et permettra d'apporter un léger complément de correction acoustique aux locaux concernés, tout en limitant fortement la sonorité à la marche ainsi que les bruits de chutes d'objets.

4.2. Préconisations pour l'extension et le préau

4.2.1. Méthodologie

L'acoustique interne de l'extension et du préau est étudiée à partir des plans et des éléments fournis par les concepteurs de manière à pouvoir modéliser les différents locaux.

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.

La correction acoustique d'un volume a pour objectif, en supprimant le caractère réfléchissant de certaines parois, de limiter son caractère réverbérant. Les matériaux utilisés sont 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, ...

Ces calculs tiennent compte à la fois de la géométrie de la salle, de la nature des parois, de la position, de son encombrement et des caractéristiques acoustiques de la source considérée.

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.

4.2.2. Résultats de calculs

❖ Salles MS et GS

Objectif réglementaire : $T_r \leq 0,8$ sec

Les nouvelles salles MS et GS seront situées dans l'extension et posséderont des volumes identiques.

Le modèle utilisé dans les calculs est le suivant :

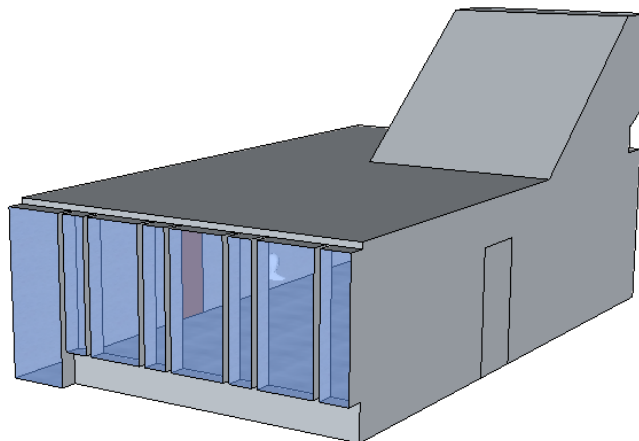


Figure 9 : Modélisation des salles MS et GS utilisée pour les calculs

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

- Faux-plafonds :
 - Faux-plafonds droits : à base de laine minérale tels que $\alpha_w \geq 0,9$;
 - Rampants du shed : à base de plâtre perforé associé à un isolant tels que $\alpha_w \geq 0,5$;
- Murs : plâtre et prise en compte des surfaces vitrées ;
- Sol : souple.

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

Les résultats sont les suivants :

f (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k	Tr moyen (500-2000 Hz)
T _r (s)	0,9	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6

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

❖ Sieste MS

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

Le modèle utilisé dans les calculs est le suivant :

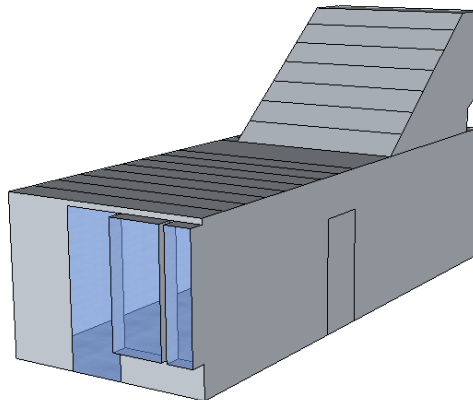


Figure 10 : Modélisation de la salle de sieste MS utilisée pour les calculs

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

- Faux-plafonds :
 - Faux-plafonds droits : à base de laine minérale tels que $\alpha_w \geq 0,9$;
 - Rampants du shed : à base de plâtre perforé associé à un isolant tels que $\alpha_w \geq 0,5$;
- Murs : plâtre et prise en compte des surfaces vitrées ;
- Sol : souple.

Les calculs tiennent compte d'un encombrement important lié aux lits.

Les résultats sont les suivants :

f (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k	Tr moyen (500-2000 Hz)
T _r (s)	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4

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

Attention : Des panneaux rayonnants sont également prévus sur environ 30% du plafond de la salle de sieste. Pour limiter la perte de surface absorbante en plafond due à leur présence (pouvant engendrer une légère hausse de réverbération), les produits suivants seront prévus :

- **Panneaux rayonnants « acoustiques » :**
 - $\alpha_w \geq 0,65$;
 - sous-face en tôle perforée associée à un isolant.

❖ Préau

Objectif réglementaire : $AAE \geq 0,5 \times S_{sol}$

La surface au sol prévue sous le préau est d'environ 250 m². L'objectif serait donc **$AAE \geq 0,5 \times 250 = 125 \text{ m}^2$** pour le préau.

D'après les plans d'élévations, le préau sera à l'air libre sur une surface d'environ 185 m². D'après la réglementation, cette surface est associée à un coefficient $\alpha_w = 0,8$. L'AAE apportée par les surfaces à l'air libre vaut donc $AAE = 185 \times 0,8 = 148 \text{ m}^2$.

L'AAE apportée par les surfaces à l'air libre permettra de respecter le seuil réglementaire
➔ Conforme ➔ Pas de préconisations.

4.3. Synthèse

Les principes de traitements sont les suivants :

- **Conservation des traitements acoustiques existants (faux-plafonds en dalles de laine minérale et compléments muraux des salles à manger)**

Localisation : Locaux existants.

- **Mise en œuvre de faux-plafonds suspendus à base de laine minérale :**
 - $\alpha_w \geq 0,90$;
 - épaisseur minimum 20 mm ;
 - type EKLA de chez ROCKFON ou équivalent.

Localisation : Locaux de l'extension (salles MS / GS et salle sieste MS) hors rampants des sheds.

- **Mise en œuvre de faux-plafonds à base de plâtre perforé :**
 - $\alpha_w \geq 0,50$;
 - associés à minimum 40 mm de laine minérale sans pare-vapeur côté perforations ;
 - taux de perforation : 10 % minimum ;
 - type RIGITONE 8-15-20 SUPER de chez PLACO ou équivalent.

Localisation : Rampants des sheds des locaux de l'extension (salles MS / GS et salle sieste MS).

- **Panneaux rayonnants « acoustiques » :**
 - $\alpha_w \geq 0,65$;
 - sous-face en tôle perforée associée à un isolant ;
 - type PULSAR version acoustique de chez SABIANA ou équivalent.

Localisation : Salle de sieste MS (en faux-plafonds sur environ 30 % de la surface).

- **Revêtement de sol textile :**
 - $\alpha_w \approx 0,10$;
 - type Flotex de chez FORBO ou équivalent.

Localisation :

- Salles à manger (élémentaires et maternelles) ;
- Salle de repos personnel ;
- Salle de motricité.

OPTION :

- **Mise en œuvre de claustras acoustiques** type Kora de chez Texaa ou équivalent.

Localisation : Salle à manger élémentaires.

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. Diagnostic de l'existant

Des mesures d'isollements aux bruits aériens ont été effectuées lors du diagnostic acoustique afin d'évaluer les performances de certains séparatifs existants.

5.2.1. Localisation des mesures

Les mesures ont été réalisées dans les pièces localisées sur le plan ci-dessous :

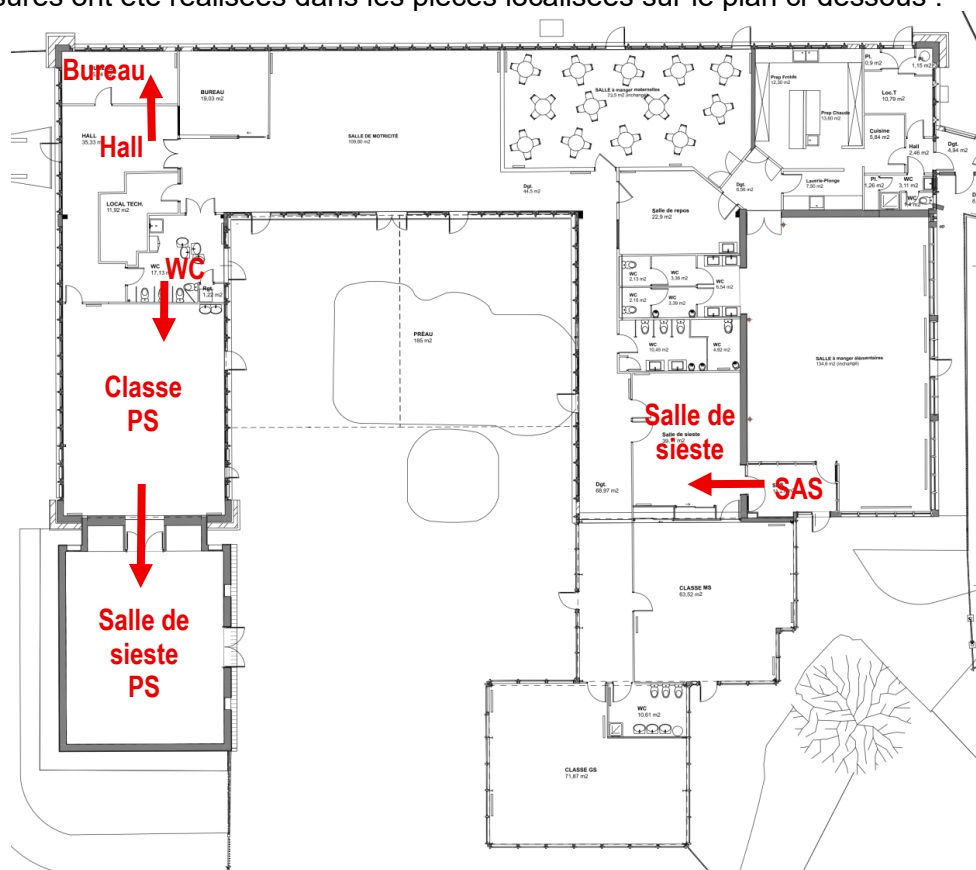


Figure 11 : Localisation des mesures d'isollements aux bruits aériens

5.2.2. Résultats

Les résultats exprimés en dB sont reportés dans le tableau ci-dessous :

Emission	Réception	D _{n,TA} mesuré [dB]	Objectif [dB]	Conformité
SAS (futur SAM élémentaires)	Salle de sieste (future salle de repos personnel)	34	≥ 30	C
Hall	Bureau directrice	26	≥ 30	NC
WC	Classe PS	47	≥ 53	NC
Classe PS	Salle de sieste	33	≥ 30	C

Légende :

C : Conforme

NC : Non conforme

5.2.3. Analyse

❖ Entre salle à manger élémentaires et salle de repos personnel

Dans l'état projet, la salle à manger élémentaires et la salle de repos personnel seront séparées par un bloc-porte existant (caché par un rideau épais côté sieste), séparant actuellement le SAS et la salle de sieste (cf. Figure 11).

L'isolement acoustique mesuré dans les conditions existantes (D_{nTA} = 34 dB) respecte l'objectif minimal que nous visons entre SAM élémentaires et salle de repos personnel (D_{nTA} ≥ 30 dB). **Le bloc-porte existant peut donc être conservé.**

Cependant, le local salle de repos personnel possèdera un volume plus faible que l'actuelle salle de sieste. Cela pourra engendrer une légère baisse de la valeur d'isolement D_{nTA} vis-à-vis de la salle de restauration (sans remettre en cause le respect de l'objectif). De plus, nous avons relevé la présence de joints vieillissants en périphérie de l'ouvrant du bloc-porte (cf. Figure 12) et l'absence de joint au niveau du seuil (léger jour). Afin d'améliorer l'affaiblissement acoustique du bloc-porte pour compenser la diminution du volume en réception, **nous recommandons donc de remplacer les joints existants et de les compléter avec un joint en partie basse**. A noter que cette préconisation vaut principalement en cas de possibilité d'usage simultané de la salle à manger élémentaires et de la salle de repos personnel.

En cas de remplacement du bloc-porte, nous préconisons que le nouveau respecte une valeur d'affaiblissement acoustique **RA ≥ 35 dB**, avec anti-pince-doigt intégré si nécessaire.



Figure 12 : Bloc-porte existant entre SAS et salle de sieste



Figure 13 : Joints périphériques existants

❖ Entre hall et bureau directrice

Dans l'état projet, le bloc-porte existant entre le hall et le bureau directrice sera conservé.

Or, la mesure d'isolement réalisée entre les deux espaces montre que le bloc-porte ne possède pas de performances acoustiques particulières et ne permet pas de respecter l'objectif ($D_{nTA} = 26$ dB pour un objectif à 30 dB). Cela est notamment dû à l'absence de joints en périphéries et en partie basse, où un jour est visible. De plus, le bureau directrice présente une très faible profondeur (cf. Figure 13), ce qui est défavorable pour l'isolement acoustique.

En cas de nécessité d'améliorer la confidentialité et le confort dans le bureau directrice, **nous préconisons donc le remplacement du bloc-porte par un modèle justifiant d'un $RA \geq 30$ dB + joints périphériques et en partie basse.**



Figure 14 : Bureau directrice

❖ Entre WC et classe PS

Dans l'état projet, la cloison entre les WC PS/MS et la classe PS sera conservée et doublée par une contre-cloison (côté WC).

La mesure d'isolement réalisée entre les deux espaces montre que le séparatif existant permet un isolement légèrement inférieur à l'objectif réglementaire ($D_{nTA} = 47$ dB pour un objectif à 53 dB).

Afin de respecter l'objectif d'isolement acoustique et ainsi améliorer le confort existant, **nous préconisons que la contre-cloison qui sera ajoutée côté WC intègre au minimum 45 mm d'isolant en laine minérale.**

❖ Entre classe et salle de sieste PS

Dans l'état projet, le bloc-porte existant avec anti-pince-doigt entre la classe PS et la salle de sieste associée sera conservé.

La mesure d'isolement réalisée entre les deux espaces ($D_{nTA} = 33$ dB) montre que le bloc-porte permet de respecter un objectif $D_{nTA} \geq 30$ dB. De plus, la maîtrise d'ouvrage n'a pas exprimé de gêne liée aux performances acoustiques du bloc-porte. **Le bloc-porte existant peut donc être conservé.**

Cependant, il a été constaté sur place que la compression du vantail ouvrant contre le vantail fixe n'est pas optimale, ce qui crée notamment un jour visible au niveau du système anti-pince-doigt en partie basse (cf. Figure 14). **Nous recommandons donc d'effectuer un nouveau réglage du bloc-porte afin de garantir une bonne compression entre les deux vantaux, ce qui pourra améliorer légèrement la performance d'affaiblissement acoustique.**



Figure 15 : Jour au niveau de l'anti-pince-doigt du bloc-porte de la salle de sieste PS dû à un défaut de compression

5.3. Séparatifs verticaux

5.3.1. Façades

L'ensemble des nouvelles façades du bâtiment maternelles (bâtiment existant et extension) et du bâtiment élémentaires seront réalisées en mur à ossature bois de 200 mm isolés en ouate de cellulose + ITI constituée de 60 mm de ouate de cellulose et parement 1 BA18.

Remarque : Pour le bâtiment maternelles, seules les façades de la salle de sieste des PS et la façade ouest de la salle à manger élémentaires seront entièrement conservées dans le cadre du projet.

5.3.2. Séparatif en périphérie de l'extension

Les murs de l'extension reprenant les façades de l'existant seront constitués d'un complexe **de cloison à ossature double** intégrant les poteaux maçonnés de façade existants.

Afin de respecter les objectifs d'isollements entre la classe PS et la salle de sieste MS ($DnTA \geq 50$ dB), le séparatif devra avoir un affaiblissement acoustique **$RA \geq 57$ dB**. Le complexe pourra ainsi être le suivant (cf. Figure 16) :

- Côté classe PS : parement 1 BA13 minimum filant devant les poteaux, supporté par les poteaux maçonnés et/ou par l'ossature métallique ci-après ;
- Ossature métallique d'environ 140 mm d'épaisseur entre poteaux maçonnés remplie de ouate de cellulose ;
- Joint de dilatation ;
- Ossature métallique d'environ 170 mm d'épaisseur remplie de ouate de cellulose (intégrant le reste des poteaux maçonnés) ;
- Côté sieste MS : parement 1 BA13 minimum.

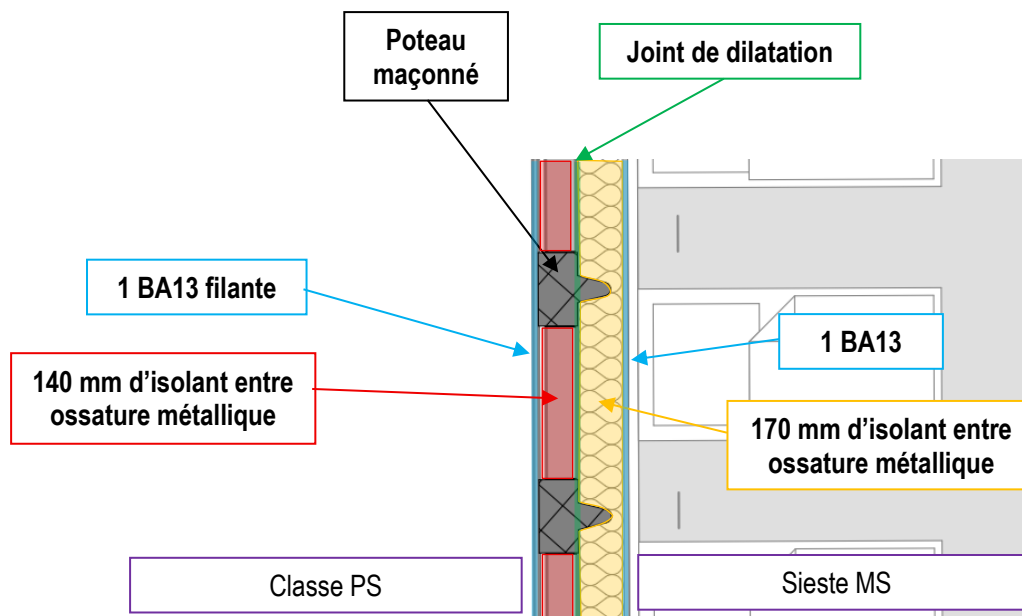


Figure 16 : Schéma du principe de cloison à ossature double entre classe PS et sieste MS

5.3.3. Cloison coulissante

Une cloison coulissante est prévue entre les classes MS et GS. Pour atteindre l'objectif $DnTA \geq 39$ dB (rappel : présence d'un bloc-porte avec anti-pince-doigts intégré), nous préconisons de mettre en œuvre une **cloison coulissante telle que $RA \geq 46$ dB** type CLASSIC de chez ALGAFLEX ou équivalent.

5.3.4. Cloisons légères

D'une manière générale, les nouvelles cloisons légères mises en œuvre seront de type 98/48, telles que **RA \geq 45 dB**.

Cas des cloisons entre salles de l'extension :

Les cloisons de la salle MS vis-à-vis du local sieste MS et de la salle GS sont prévues d'épaisseur 20 cm type cloison double SAD 200 (RA = 64 dB) afin d'intégrer des poteaux bois. Etant donné que ces cloisons seront percées par des blocs-portes (ce qui limite la performance globale du séparatif), le système suivant pourra également être envisagé pour un gain d'espace :

- **Cloisons de 10 cm d'épaisseur – RA \geq 45 dB type 98/48 en faisant filer les parements (2 BA13) au droit des poteaux bois (cf. exemple en Figure 17) ;**

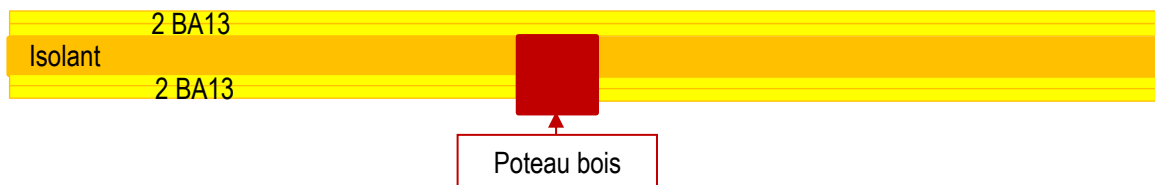


Figure 17 : Schéma de principe pour l'intégration d'un poteau bois dans une cloison type 98/48



Précautions de mise en œuvre des cloisons et MOB :

- **Les séparatifs devront monter jusqu'en sous-face de toiture.**
- **Les boîtiers électriques ne seront pas en vis-à-vis. Prévoir au moins 30 cm de décalage.**

5.3.5. Doublages

Pour rappel, suite aux résultats du diagnostic acoustique (cf. § 5.2.3), nous préconisons la mise en œuvre du doublage suivant :

- **Doublage 45 mm de laine minérale minimum + 1 BA 13 type Placostil ou équivalent.**

Localisation : Cloison entre WC PS/MS et classe PS, côté WC.

5.4. Blocs-portes

Des blocs-portes avec dispositifs anti-pince-doigts seront mis en place dans toutes les salles accessibles aux jeunes enfants. Dans ce cas, la réglementation des locaux maternelles ramène l'objectif d'isolement à 25 dB, il n'y a donc pas de contraintes d'isolements acoustiques.

Cependant, pour plus de confort, nous proposons la mise en place de blocs-portes anti-pince-doigts acoustiques avec anti-pince-doigts intégrés :

- **Blocs-portes avec anti-pince-doigts intégrés de chez Jeld Wen ou équivalent - $RA \geq 39$ dB**

Localisation :

- Ensemble des blocs-portes de la sieste MS ;
- Blocs-portes des salles MS et GS vis-à-vis de la salle de motricité ;
- Bloc-porte entre salles MS et GS.

- **Blocs-portes avec anti-pince-doigts intégrés - $RA \geq 35$ dB**

Localisation :

- Bloc-porte entre salle à manger élémentaires et salle de repos personnel (en cas de remplacement du bloc-porte existant).

- **Blocs-portes avec anti-pince-doigts intégrés - $RA \geq 30$ dB**

Localisation :

- Bloc-porte entre entrée PS et classe PS ;
- Bloc-porte entre dégagement et salle GS ;
- Bloc-porte entre salle de motricité et bureau des maîtres ;
- Bloc-porte entre hall et bureau directrice (en cas de remplacement du bloc-porte existant) ;
- Bloc-porte entre le dégagement et la salle de repos personnel.

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

Un soin particulier sera apporté à la mise en œuvre des portes acoustiques et en particulier à l'étanchéité périphérique dont dépendront les performances in situ. On veillera à assurer :

- ❖ L'étanchéité ouvrant /dormant ;
- ❖ L'étanchéité en partie basse avec le sol → mise en place de seuils si nécessaire.

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

5.5. Synthèse

L'ensemble des préconisations sur les différents séparatifs sont repérées sur le plan ci-après.

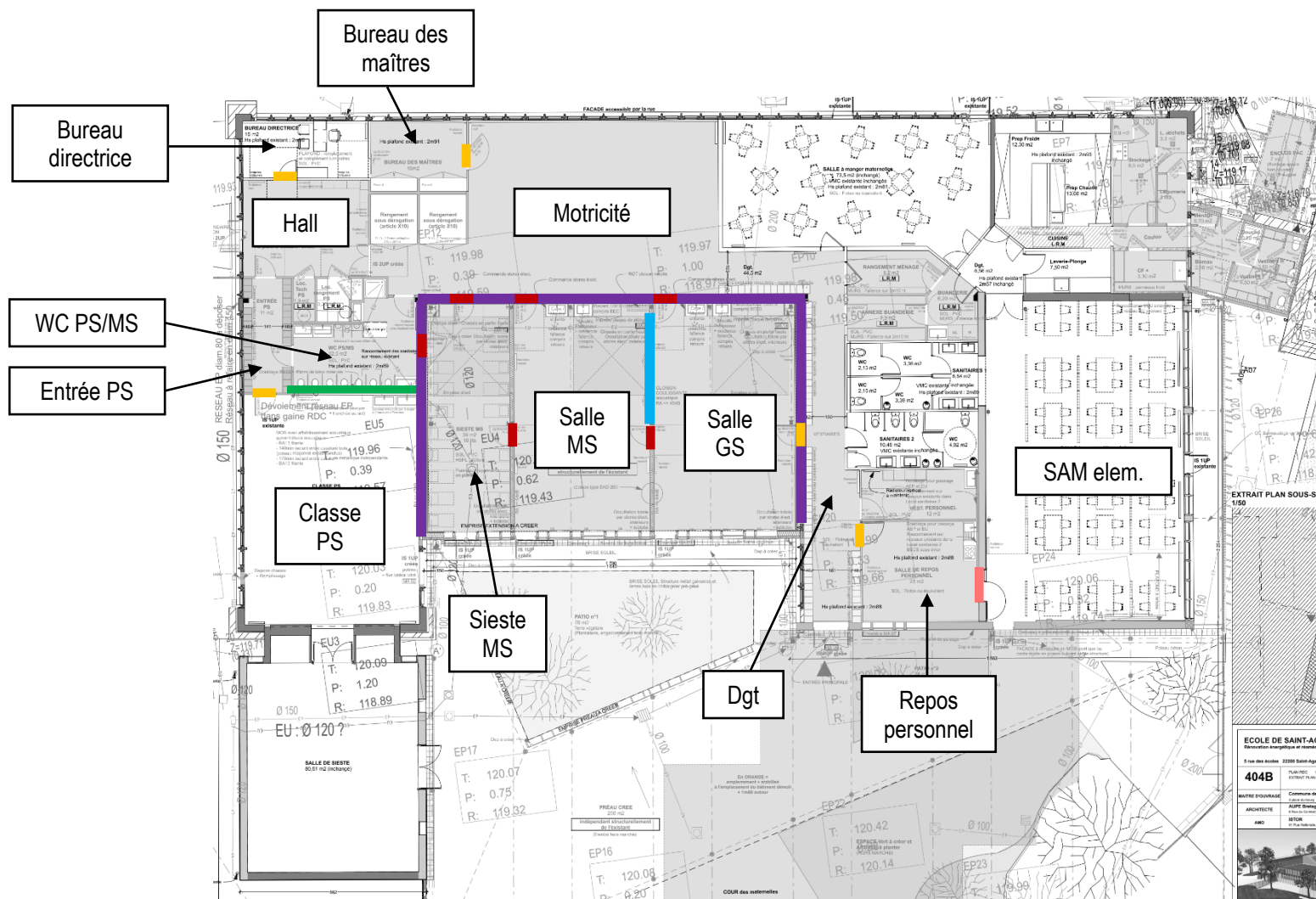


Figure 18 : Repérage des séparatifs verticaux particuliers de l'école maternelle

VI. ISOLEMENTS AUX BRUITS D'IMPACTS

L'isolement aux bruits d'impacts dépend de la nature des planchers, de celle des revêtements de sol, des liaisons secondaires et de la géométrie des locaux.

6.1. Changements de revêtements de sol dans l'existant

A ce stade du projet, il est prévu que certains locaux existants conservent leur revêtement de sol actuel, en particulier : salle de sieste et classe PS.

Les autres locaux (hors cuisines) recevront les revêtements de sol suivants :

- **Sol souple** : celui-ci devra présenter des performances d'isolement aux bruits de chocs telles que $\Delta L_w \geq 10 \text{ dB}$.

Localisation :

- Bureau directrice ;
- Bureau des maîtres ;
- Hall ;
- Entrée PS ;
- WC PS / MS ;
- Vestiaire personnel ;
- Dégagement de l'entrée principale jusqu'à la salle de motricité.

- **Sol textile** : celui-ci devra présenter des performances d'isolement aux bruits de chocs telles que $\Delta L_w \geq 10 \text{ dB}$, type Flotex ($\Delta L_w = 19 \text{ dB}$) de chez FORBO ou équivalent.

Localisation :

- Salles à manger (élémentaires et maternelles) ;
- Salle de repos personnel ;
- Salle de motricité.

6.2. Revêtement de sol de l'extension

Le principe de plancher bas de l'extension est le suivant : dalle + isolant + chape + revêtement de sol souple.

Deux cas sont possibles :

- **1^{er} cas** : l'isolant prévu sous la chape est un isolant type TMS de chez SOPREMA ayant un $\Delta L_w \geq 10 \text{ dB}$. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de prévoir de revêtement de sol souple acoustique. Prévoir une remontée verticale avec un matériau résilient en périphérie pour assurer la désolidarisation entre la chape et les murs (type Efirive de chez SOPREMA).
- **2^{ème} cas** : l'isolant prévu sous la chape n'est pas caractérisé par un $\Delta L_w \geq 10 \text{ dB}$. Le revêtement de sol souple devra présenter une atténuation aux bruits de choc telle que $\Delta L_w \geq 10 \text{ dB}$.



Précautions de mise en œuvre :

- Les cloisons seront réalisées avant la chape ;
- Interrompre les chapes au droit des blocs-portes.
- Dans le cas d'un ragréage, il conviendra de conserver la désolidarisation de la chape (désolidarisation périphérique et interruption au droit des portes). Le ragréage ne devra pas venir liasonner la chape et les parois verticales.

VII. ISOLEMENT VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR

7.1. Généralités et objectifs

Les isolements minimums réglementaires **DnTA, tr** seront atteints en fixant les performances minimums que doivent présenter les différents éléments, à savoir :

- Les constitutions des façades et des toitures ;
- Les ouvertures sur les façades.

Rappel des objectifs :

- Salle de sieste MS → **DnTA, tr ≥ 35 dB** (vis-à-vis de la cour des maternelles) ;
- Autres locaux → **DnTA, tr ≥ 30 dB**.

7.2. Performances des fenêtres et portes-fenêtres

Les fenêtres et portes-fenêtres devront justifier des indices d'affaiblissement suivants :

- Salle de sieste MS (hors fenêtres du shed) : **RA, tr = 35 dB** ;
- Autres locaux (+ fenêtres du shed de la sieste MS) : **RA, tr = 30 dB**.

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.

VIII. BRUITS D'EQUIPEMENTS

8.1. Généralités

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.

8.1.1. Ventilation

Les différents systèmes de ventilation prévus pour le bâtiment maternelles sont donnés ci-dessous.

❖ Salle de repos et vestiaire personnel

→ **1 caisson VMC** type SVE PLUS 125 de chez ATIB ou équivalent.

Localisation : En toiture de la classe GS.

❖ Vestiaires et arrière cuisine

→ **1 caisson VMC** type SVE PLUS 125 de chez ATIB ou équivalent.

Localisation : En faux-plafonds du couloir de l'arrière cuisine.

❖ Locaux de l'extension + WC PS/MS + classe PS

→ **1 CTA double flux** type VERSO 1700 H-E de chez ATIB ou équivalent.

Localisation : En toiture de la classe PS.

❖ Autres locaux

→ **Ventilation naturelle ou par le système VMC existant.**

8.1.2. Chauffage / ECS

Les nouveaux équipements de chauffage et la production d'eau chaude sanitaire des bâtiments du groupe scolaire sont donnés ci-dessous.

❖ Bâtiment maternelles et médiathèque

→ **1 PAC** type MMTC R32 033 de chez DE DIETRICH ou équivalent.

Localisation : Enclos PAC.

❖ Bâtiment élémentaires

→ **1 PAC** type MMTC R32 020 de chez DE DIETRICH ou équivalent.

Localisation : Local technique.

8.2. Traitement d'air vis-à-vis des locaux

8.2.1. Objectifs

Le niveau de bruit généré par les installations techniques à l'intérieur des locaux ne devra pas être supérieur à :

- ➔ Salles de repos maternelle :
 - **$L_{nAT} \leq 33 \text{ dB(A)}$** si l'équipement fonctionne de manière continue ;
 - **$L_{nAT} \leq 38 \text{ dB(A)}$** si l'équipement fonctionne de manière intermittente.
- ➔ Autres locaux (Salles de classe, salle de motricité, salle à manger, ...) :
 - **$L_{nAT} \leq 38 \text{ dB(A)}$** si l'équipement fonctionne de manière continue ;
 - **$L_{nAT} \leq 43 \text{ dB(A)}$** si l'équipement fonctionne de manière intermittente.

Nous avons déterminé les objectifs de puissances acoustiques maximums à ne pas dépasser aux soufflages et aux reprises pour respecter les objectifs vis-à-vis des locaux. Des objectifs de niveaux de pression acoustique à 3m sont également donnés pour les caissons VMC installés en faux-plafonds.

- ❖ CTA double flux
 - Soufflage : **$L_{w\text{objectif}} \leq 51 \text{ dB(A)}$** ;
 - Reprise : **$L_{w\text{objectif}} \leq 51 \text{ dB(A)}$** .
- ❖ VMC repos personnel + vestiaire
 - Reprise : **$L_{w\text{objectif}} \leq 51 \text{ dB(A)}$** .
- ❖ VMC arrière cuisine
 - Reprise : **$L_{w\text{objectif}} \leq 63 \text{ dB(A)}$** ;
 - Caisson : **$L_{p3m\text{objectif}} \leq 42 \text{ dB(A)}$** .

8.2.2. Dispositions constructives à mettre en œuvre

Les principes de traitements sont les suivants :

- On interposera des plots antivibratiles sous les caissons sur supports. 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 ;
 - 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.

- Les gaines de ventilation traverseront certains locaux du bâtiment, ce qui est susceptible de dégrader l'isolement entre ceux-ci. Afin d'éviter ces faiblesses, on prendra les dispositions suivantes :
 - Raccordement des bouches de soufflage/reprise à leur réseau par une manchette souple type Phoniflex de longueur 1 m minimum ;
 - Calfeutrement soigné des traversées de parois afin qu'il ne subsiste pas de fuites ;
 - Calorifugeage des gaines traversant les salles MS et GS par une coquille de 50 mm minimum de laine minérale **OU** mise en œuvre de silencieux d'au moins 500 mm de longueur type CONFORT 50 de chez ATIB ou équivalent, en traversées de la cloison entre salles MS et GS (cf. Figure 19).

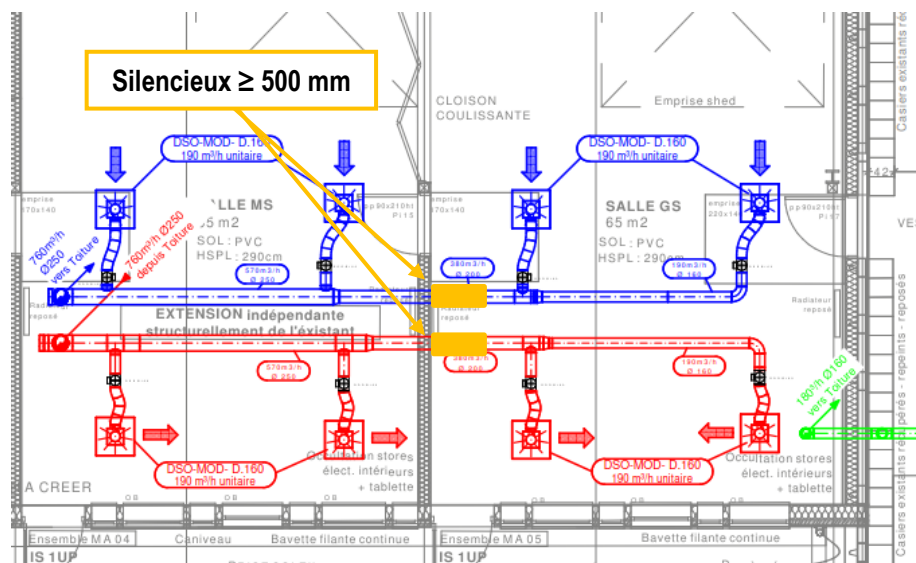


Figure 19 : Localisation des silencieux à mettre en œuvre en traversées de la cloison entre salles MS et GS (si réseaux non calorifugés)

- 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 en fonction des spectres acoustiques et aérauliques des caissons sélectionnés de manière à respecter les objectifs fixés en § 8.2.1.

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 double flux :

- Soufflage : $L_w = 77 \text{ dB(A)}$ → atténuation du silencieux : $\Delta \geq 26 \text{ dB(A)}$ type OPTIMUM 100 (longueur = 1 m) de chez ATIB ou équivalent ;
- Reprise : $L_w = 63 \text{ dB(A)}$ → atténuation du silencieux : $\Delta \geq 12 \text{ dB(A)}$ type CONFORT 100 (longueur = 1 m) de chez ATIB ou équivalent ;

VMC repos personnel + vestiaire :

- Reprise : $L_w = 42 \text{ dB(A)}$ → pas de silencieux nécessaire.

VMC arrière cuisine :

- Reprise : $L_w = 42 \text{ dB(A)}$ → pas de silencieux nécessaire.

8.3. Traitement d'air vis-à-vis des riverains

8.3.1. Objectifs – Constat environnemental

Les installations techniques telles que le traitement d'air 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. Nous avons donc réalisé un constat sonore initial à proximité du site, en période diurne.

❖ Localisation du point de mesure

Le point de mesure était situé au nord de l'école maternelle, en limite de propriété des riverains les plus proches (cf. Figure 20).

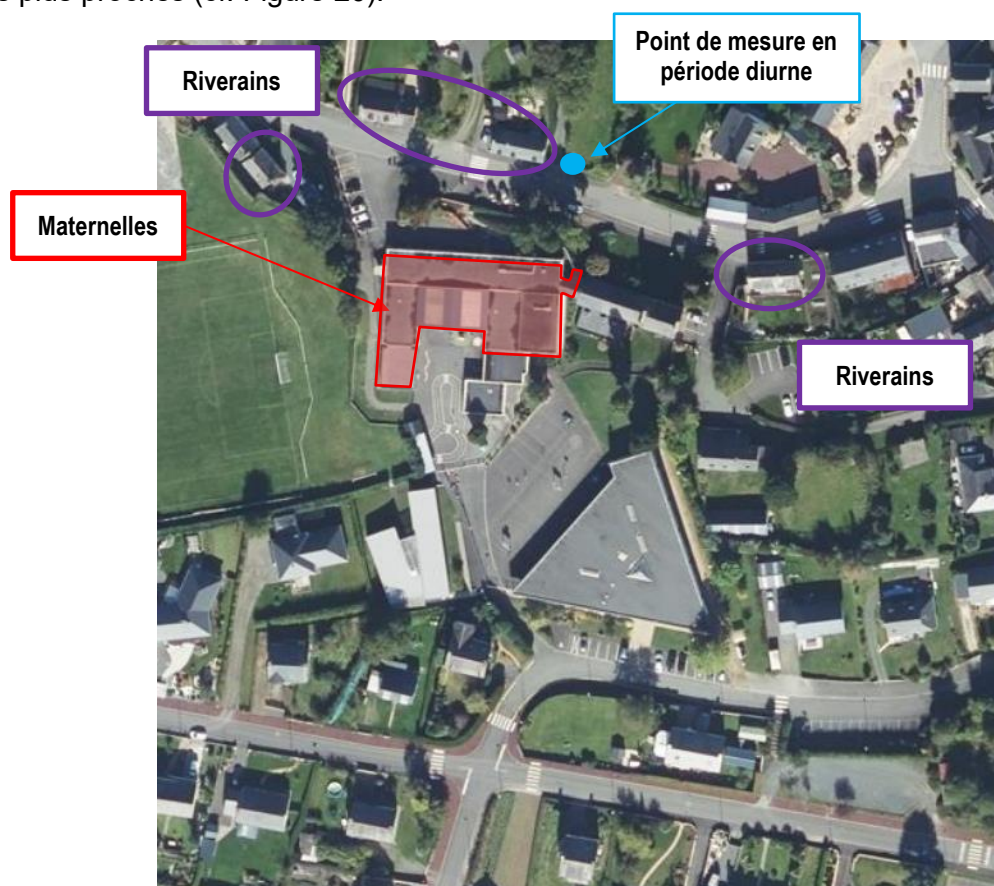


Figure 20 : Localisation des bâtiments du projet dans l'environnement.

❖ Principes de mesure

La campagne de mesure a été effectuée le 8 août 2025 en période diurne. Elle a été réalisée selon la norme NFS 31-010 relative aux mesures acoustiques dans l'environnement. Les appareils de mesure (sonomètres intégrateurs) utilisés sont conformes à la norme NFS 31-109.

L'environnement sonore peut être caractérisé par plusieurs indicateurs :

- Le LAeq : niveau sonore moyen qui intègre l'ensemble des événements sonores.
- Le L50 : il correspond au niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50 % du temps de mesure. Il ne retient pas les événements isolés tels que des passages ponctuels de voitures sur une route proche.
- Le L90 : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 90 % du temps de mesure. Il correspond au bruit de fond.

Nous avons donc effectué la mesure des indices fractiles L50 et L90 ; ils permettent de s'affranchir des bruits non représentatifs du niveau sonore moyen (pics dus aux passages de voitures par exemple).

Le L90 est appliqué aux bruits stables et continus tels que ceux générés par des équipements de traitement d'air.

La présence continue d'un acousticien permet d'éliminer ou de consigner l'apparition d'événements ou de conditions particulières non représentatives d'un état dit "ordinaire" lors des campagnes de mesures.

❖ Résultats de la mesure

L'évolution temporelle de la mesure est donnée en Annexe.

Le temps était clair avec un vent faible. La température était environ de 20 degrés.

L'environnement est relativement calme de jour. Le bruit de fond correspond principalement au bruit continu de la circulation sur les principaux axes routiers à proximité de la ville, à savoir la N12 et la D9. Nous avons noté de même quelques bruits occasionnels liés à l'activité du bourg et à la faune n'influençant pas le niveau de bruit de fond mesuré, ainsi que des bruits parasites retirés de l'analyse liés au travail d'agent d'entretien municipaux dans les espaces verts à proximité du groupe scolaire (bruits de débroussailleuses par exemple).

Les résultats globaux sont les suivants :

LAeq dB(A)	LA50 dB(A)	LA90 dB(A)
42	38	33

❖ Analyse des résultats - Objectifs

Les niveaux mesurés correspondent à un environnement calme en milieu urbain et sont en corrélation avec ce que nous mesurons habituellement dans ce genre d'endroit.

Les équipements de ventilation fonctionneront notamment en période nocturne en continu. Compte tenu du caractère calme de l'environnement sonore relevé de jour, nous prendrons comme hypothèse un niveau sonore de bruit résiduel nocturne L90 = 27 dB(A).

Compte tenu des émergences réglementaires à respecter au droit des tiers en période nocturne, le niveau de bruit ambiant à ne pas dépasser au droit des riverains les plus proches sera le suivant : **$L \leq 27 + 3 = 30 \text{ dB(A)}$** .

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 **$\leq 27 \text{ dB(A)}$**

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

27 dB(A) (bruit résiduel) + 27 dB(A) (contribution des installations) = 30 dB(A) (valeur maximum à ne pas dépasser)

Compte tenu des distances vis-à-vis des riverains les plus proches, les niveaux de puissance au rejet et à la prise d'air neuf des différents équipements devront respecter les objectifs ci-dessous. Des objectifs sont également donnés pour les caissons localisés en toiture.

- ❖ CTA double flux :
 - Air neuf : $Lw_{\text{objectif}} \leq 73 \text{ dB(A)}$;
 - Rejet : $Lw_{\text{objectif}} \leq 73 \text{ dB(A)}$;
 - Caisson : $Lw_{\text{objectif}} \leq 73 \text{ dB(A)}$ ou $Lp3m_{\text{objectif}} \leq 55 \text{ dB(A)}$.
- ❖ VMC arrière cuisine :
 - Rejet : $Lw_{\text{objectif}} \leq 65 \text{ dB(A)}$.
- ❖ VMC repos personnel + WC : Pas de contraintes

8.3.2. Dispositions de traitement

Il conviendra de mettre en place des 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 § 8.3.1.

CTA double flux :

- Air neuf : $Lw = 62 \text{ dB(A)}$ → pas de silencieux nécessaire ;
- Rejet : $Lw = 74 \text{ dB(A)}$ → atténuation du silencieux : $\Delta \geq 10 \text{ dB(A)}$ type CONFORT 100 (longueur = 1 m) de chez ATIB ou équivalent ;
- Rayonné : $Lw = 55 \text{ dB(A)}$.

VMC arrière cuisine :

- Rejet : $Lw = 42 \text{ dB(A)}$ → pas de silencieux nécessaire.

Rappel : Prévoir des raccordements des bouches de soufflage/reprise à leur réseau par une manchette souple type Phoniflex de longueur 1 m minimum ;

8.4. Cas des PAC

Le module extérieur de la PAC maternelle / médiathèque est prévu dans un enclos ajouré au nord du site (cf. Figure 21). Celui de la PAC élémentaires est prévu en local technique localisé dans le coin sud-est du bâtiment avec prise d'air libre en façade Sud et rejet gainé en façade Est.

Les PAC prévues dans le cadre du projet pourront fonctionner de nuit. Elles devront donc respecter les émergences réglementaires nocturnes vis-à-vis des riverains les plus proches issues du décret du 31 août 2006 (seuils déterminés précédemment pour le traitement d'air).

Compte tenu des distances vis-à-vis des riverains les plus proches, les niveaux de puissance ou de pression acoustique des PAC devront respecter les objectifs suivants :

❖ PAC maternelles / médiathèque :

- De jour : $Lw_{\text{objectif}} \leq 74 \text{ dB(A)}$ ou $Lp10m_{\text{objectif}} \leq 46 \text{ dB(A)}$.
- De nuit : $Lw_{\text{objectif}} \leq 65 \text{ dB(A)}$ ou $Lp10m_{\text{objectif}} \leq 37 \text{ dB(A)}$.

❖ PAC élémentaires :

- De jour : $Lw_{\text{objectif}} \leq 69 \text{ dB(A)}$ ou $Lp10m_{\text{objectif}} \leq 44 \text{ dB(A)}$
- De nuit : $Lw_{\text{objectif}} \leq 60 \text{ dB(A)}$ ou $Lp10m_{\text{objectif}} \leq 35 \text{ dB(A)}$.

Remarque : Le local technique abritant la PAC du bâtiment élémentaires est contigu à une salle de classe (salle 2). Sous réserve du respect de l'objectif de niveau de puissance acoustique de jour, le séparatif en parpaings de 20 cm existant et les nouvelles menuiseries extérieures telles que $RA_{tr} \geq 30 \text{ dB}$ permettront de respecter les objectifs de niveaux de bruit d'équipement dans la salle de classe par rapport aux nuisances provoquées par le caisson ainsi que par le rejet d'air en façade.

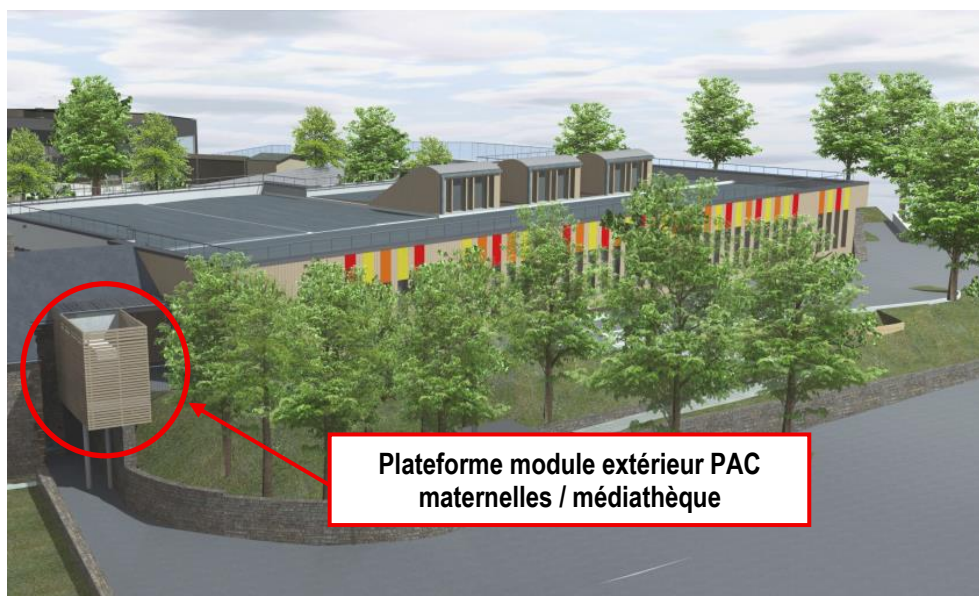


Figure 21 : Localisation de la plateforme PAC en façade Nord du bâtiment maternelles

Les différentes valeurs de puissances acoustiques des PAC présélectionnés par le BET en charge de la mission chauffage, sont données ci-dessous. Sont indiqués les modes qui devront être utilisés en usage diurne et nocturne afin d'assurer le respect des objectifs d'émergences réglementaires.

PAC maternelles / médiathèque :

- Fonctionnement normal (valeur ErP) : $Lw = 65 \text{ dB(A)}$ → usage **diurne** et **nocturne** ;
- Mode silencieux : $Lw = 58 \text{ dB(A)}$ → pas de nécessité.

PAC élémentaires :

- Fonctionnement normal (valeur ErP) : $Lw = 65 \text{ dB(A)}$ → usage **diurne** ;
- Mode silencieux : $Lw = 58 \text{ dB(A)}$ → usage **nocturne**.

Rappel : La période « diurne » est de 7h00 à 22h00 et la période « nocturne » de 22h00 à 7h00.

8.5. Synthèse des objectifs

Les objectifs calculés sont résumés dans le tableau suivant :

Equipements techniques	Objectifs
CTA double flux	Soufflage : $L_w \leq 51 \text{ dB(A)}$ Extraction : $L_w \leq 51 \text{ dB(A)}$ Rejet : $L_w \leq 73 \text{ dB(A)}$ Air neuf : $L_w \leq 73 \text{ dB(A)}$ Caisson : $L_w \leq 73 \text{ dB(A)}$ ou $L_{p3m} \leq 55 \text{ dB(A)}$
VMC arrière cuisine	Extraction : $L_w \leq 63 \text{ dB(A)}$ Rejet : $L_w \leq 65 \text{ dB(A)}$ Caisson : $L_{p3m} \leq 42 \text{ dB(A)}$
VMC repos personnel + WC	Extraction : $L_w \leq 51 \text{ dB(A)}$ Rejet : Ø contraintes Caisson : Ø contraintes
PAC maternelles / médiathèque	De jour : $L_w \leq 74 \text{ dB(A)}$ ou $L_{p10m} \leq 46 \text{ dB(A)}$. De nuit : $L_w \leq 65 \text{ dB(A)}$ ou $L_{p10m} \leq 37 \text{ dB(A)}$.
PAC élémentaires	De jour : $L_w \leq 69 \text{ dB(A)}$ ou $L_{p10m} \leq 44 \text{ dB(A)}$. De nuit : $L_w \leq 60 \text{ dB(A)}$ ou $L_{p10m} \leq 35 \text{ dB(A)}$.

ANNEXE

Enregistrement du bruit résiduel (période diurne)

