Ouvrage : école maternelle

1. Problématique

La communauté de communes de DENSANMON souhaite, dans un souci d'amélioration de l'accueil des enfants, modifier l'organisation des salles de son école maternelle.



PERSPECTIVE Rue Michelande

Les agents territoriaux spécialisés des écoles maternelles (ATSEM) qui travaillent auprès des enseignants des classes maternelles se sont aperçus que les enfants des petites et moyennes sections avaient des difficultés pour dormir après la pause méridienne. Ils ont fait une demande afin que soit étudiée la possibilité de déplacer ce dortoir à la place de la salle de réunion.



Figure n°1 : Perspective sur le préau et la cour maternelle

De plus lors des activités de mobilité, le bruit ressenti à l'intérieure de la salle de motricité est désagréable et nuit au confort d'utilisation pour les adultes et les enfants. La communauté de commune a lancé auprès de l'entreprise COULACOUSTIC une demande pour la réalisation avant et après travaux d'une étude acoustique. Le but est de vérifier la réverbération acoustique de la salle de motricité et de la comparer à la norme en vigueur.

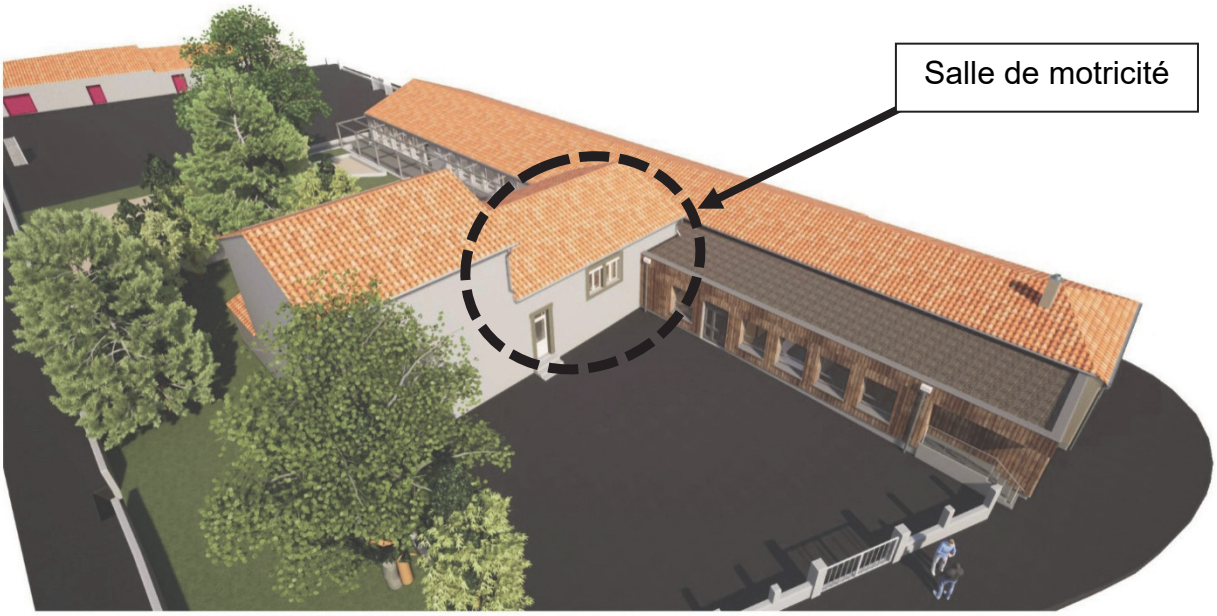
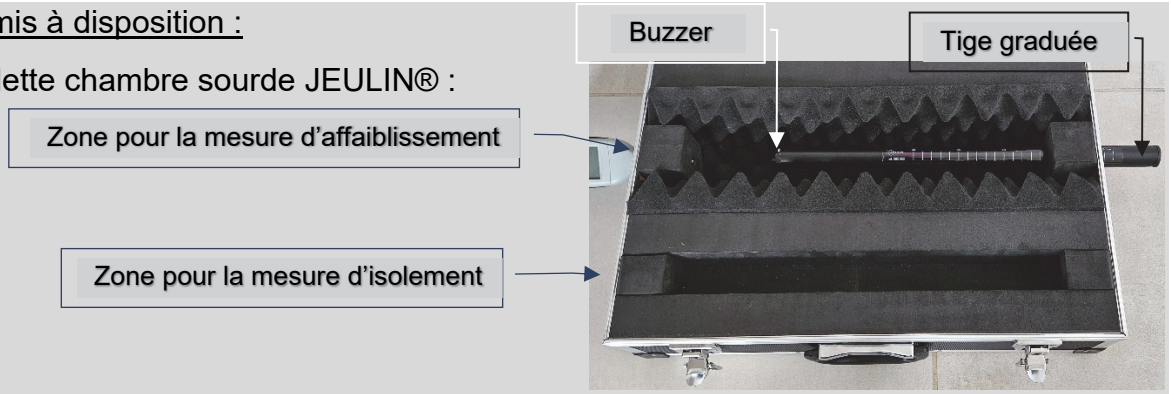


Figure n°2 : Perspective isométrique de l'entrée de la maternelle
et vue de la salle de motricité.

2. Expérimentation

Matériels mis à disposition :

- Mallette chambre sourde JEULIN® :



- Sonomètre :



Protocole d'essai pour mesurer l'affaiblissement du niveau sonore avec la distance :

1 – A l'aide de la mallette didactique, prendre la tige graduée avec le buzzer.

2 – Fixer le buzzer au bout de la tige graduée, si non fixé.

3 – Insérer le microphone du sonomètre dans le passage paroi à l'opposé du buzzer.

4 – Positionner cette tige à une certaine distance : d.

5 – Mettre le sonomètre en mode mesure dBA (ni MAX, ni MIN).

6 – Positionner le buzzer à 10 cm du sonomètre, repérer la graduation correspondante sur la tige graduée.

7 – Allumer le buzzer (l'indicateur lumineux s'allume).

8 – Fermer le couvercle grâce aux fermoirs.

9 – Attendre quelques secondes et noter la valeur stable affichée sur le sonomètre,

10 – Éloigner le buzzer du sonomètre de 5 cm grâce à la tige graduée et noter la valeur stable obtenue par le sonomètre.

11 – Répéter la mesure tous les 5 cm, jusqu'à la distance maximale de 30 cm.

12 – Tracer la courbe représentant l'affaiblissement du niveau sonore (décibel) en fonction de la distance (cm).

Protocole d'essai pour mesurer l'isolement en fonction du matériau :

1 - A l'aide de la mallette didactique, prendre la tige graduée avec le buzzer.

2 - Fixer le buzzer au bout de la tige graduée, si non fixé.

3 - Insérer le microphone du sonomètre dans le passage paroi à l'opposé du buzzer.

4 - Attendre quelques secondes et noter la valeur stable affichée sur le sonomètre.

5 - Placer le buzzer et le sonomètre dans les orifices dédiés du compartiment.

6 - Relever les niveaux sonores :

a) de référence ; sans aucun matériau ;

b) pour chaque cas de modélisation de la porte :

- plaque bois seule ;

- plaque bois seule avec un jour d'environ 1 mm ;

- plaque de bois doublée d'un matériau isolant (mousse ou polystyrène) ;

- 2 plaques de bois séparées de 20 mm.

7 - L'atténuation sonore peut être déduite en calculant l'écart à la référence.

3 Conception

Le modèle numérique à utiliser pour cette partie est disponible sur le fichier AC25 plan Ecole maternelle.rvt.

4 Simulation

- **Calculer** à partir du plan en pdf « AC25 plan Ecole maternelle.pdf », la surface de mur de la salle d'activité.
- **Ouvrir** le fichier « AC25 Correction acoustique.ods ».
- **Compléter** les cases vertes de la feuille « Réverbération "avant travaux" » en indiquant la surface de mur et les coefficients d'absorption acoustique.
- **Comparer** les valeurs simulées du temps de réverbération (T_r) avec les valeurs données par la réglementation et **conclure**.
- **Compléter** les cases vertes de la feuille « Réverbération "pièce traitée" ». Les panneaux acoustiques couvrent la totalité des murs.
- **Choisir** les éléments acoustiques et **définir** la superficie, de ceux-ci, à interposer afin de répondre aux exigences de la norme pour Tr.

Les caractéristiques des différents matériaux permettant de diminuer le temps de réverbération sont disponibles dans le tableau ci-dessous :

Panneau acoustique « Decustik » Plenum 200	Panneau acoustique « ISO »	Panneau acoustique en tasseaux de bois
Matière : MDF (mediumdensity fiberboard) est un panneau de fibres de bois à moyenne densité	Matière : Ouate de polyester issu du recyclage des bouteilles en plastique	Matière : Bois
Utilisation : Murs et plafonds	Utilisation : Murs, plafonds ou suspendu	Utilisation : Murs
Coefficient d'absorption acoustique : α_w = 0,6 pour 1000 Hz	Coefficient d'absorption acoustique : α_w = 1 pour 1000 Hz	Coefficient d'absorption acoustique : α_w = 0,75 pour 1000 Hz
Empreinte Carbone : 9,05 × 0^1 kg CO_2.eq.	Empreinte Carbone : 3,52 × 0^1 kg CO_2.eq.	Empreinte Carbone : 1,31 × 10^1 kg CO_2.eq.
Coût au m² : 120 €	Coût au m² : 150 €	Coût au m² : 60 €
Référence : *Panneaux acoustique en bois DECUSTIK*	Référence : Panneaux acoustiques isophonic std	Référence : *Panneaux acoustique en tasseaux de bois*

Figure n°3 : Tableau des matériaux « acoustiques » disponibles

Matériaux	Nature et composition	Fréquence (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
Béton	Lisse ou peint	0,01	0,01	0,01	0,02	0,05	0,07
Plâtre	Peint	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04
Dalles	PVC	0,02	0,03	0,06	0,15	0,30	0,40
Fenêtres	Verre ordinaire	0,05	0,05	0,03	0,03	0,02	0,02
Personnes	Enfants	0,17	0,40	0,42	0,42	0,33	0,26
Personnes	Adolescents	0,19	0,20	0,33	0,38	0,42	0,40
Personnes	Adultes	0,20	0,30	0,39	0,43	0,47	0,47

Figure n°4 : Coefficients α d'absorption acoustique des matériaux en fonction des fréquences

Réglementation : extrait du guide-cnb-6-reglementations-acoustiques-batiments, pour les établissements d'enseignement (Article 5 de l'arrêté du 25 avril 2003).

LOCAUX MEUBLÉS ET NON OCCUPÉS	DURÉE DE RÉVERBÉRATION MOYENNE T_r (EXPRIMÉE EN SECONDES)
Salles de repos, salles d'exercice et salles de jeux des écoles maternelles Local d'enseignement, de musique, d'études, d'activités pratiques, salle de restauration et salle polyvalente d'un volume ⩽ 250 m³ Local médical ou social, infirmerie, sanitaire, administration, foyer, salle de réunion, bibliothèque, CDI	$0,4 \leqslant T_r \leqslant 0,8$ s
Local d'enseignement, de musique, d'études, d'activités pratiques d'un volume > 250 m³, sauf atelier bruyant (3)	$0.6 \leqslant T_r \leqslant 1,2$ s
Salle de restauration d'un volume > 250 m³	$T_r \leqslant 1,2$ s
Salle polyvalente d'un volume > 250 m³ (1)	$0,6 \leqslant T_r \leqslant 1,2$ s et étude particulière obligatoire (2)
Autres locaux et circulations accessibles aux élèves d'un volume > 250 m³	$T_r \leqslant 1,2$ s si 250 m³ < V ⩽ 512 m³ $T_r \leqslant 0,15 \sqrt[3]{V}$ (s) si V > 512 m³
Salle de sport	Définie dans l'arrêté relatif à la limitation du bruit dans les établissements de loisirs et de sport pris en application de l'article L. 111-11-1 du code de la construction et de l'habitation [2]