

Systeme de gaine technique et de cloison ROCKWOOL

ROCKPLAK 409

Sommaire

1	Généralités	p. 3
1.1	Domaine d'application	p. 3
1.2	But de la technique	p. 3
1.3	Assurances - Garanties	p. 3
2	Le produit	p. 4
2.1	Fabrication	p. 5
2.2	Description de la fabrication	p. 5
2.3	Contrôles de fabrication	p. 6
2.4	Les accessoires	p. 6
3	La mise en œuvre	p. 7
3.1	Dispositions communes à la mise en œuvre des cloisons et des gaines techniques	p. 7
3.2	La cloison	p. 9
3.3	Les gaines techniques	p. 11
4	Exigences réglementaires et labels : applications	p. 12
4.1	Acoustique	p. 12
4.2	Feu	p. 12
4.3	Mise en œuvre	p. 12
4.4	Applications	p. 12
4.4.1	Acoustique	p. 13
4.4.2	Feu	p. 13
4.4.3	Thermique	p. 13
4.4.4	Avis technique	p. 13
5	Les performances et les résultats expérimentaux	p. 14
5.1	Acoustique	p. 14
5.1.1	Gaines techniques 2 ou 3 faces	p. 14
5.1.2	Gaines techniques 4 faces	p. 18
5.2	Feu	p. 23
5.3	Tenue mécanique	p. 23

1

Généralités

■ 1.1 Domaine d'application

ROCKPLAK 409 est composé de deux plaques de plâtre collées sur une âme en laine de roche. Ses performances globales (acoustique, thermique, feu, mécanique) lui permettent d'être utilisé pour la réalisation de cloisons et de gaines techniques.

■ 1.2 But de la technique

Cloisons

ROCKPLAK 409, grâce à la combinaison laine de roche + plaque de plâtre, présente un panel de performances (acoustique, thermique, feu, mécanique) qui lui offrent un large domaine d'application.

Ainsi, au-delà de l'application traditionnelle cloison de distribution, il pourra être utilisé dans des applications telles que cloisons séparatives entre garage et logement (amélioration de la performance thermique pour les maisons individuelles), cloisons à exigence élevée en degré coupe-feu (E.R.P., établissement scolaire...).

Il est appréciable de noter que sa mise en œuvre est "traditionnelle", à savoir identique à celle d'une cloison alvéolaire.

Gaines Techniques

On retrouve des équipements techniques (canalisations, conduits de ventilation) dans tout type de bâtiment (habitation, E.R.P.). Ces équipements sont encoffrés par des gaines techniques.

Dans le cas des bâtiments d'habitation, la réglementation acoustique impose des niveaux de bruit d'équipement à ne pas dépasser dans les pièces.

ROCKPLAK 409 dans cette application satisfait, grâce à un seul produit, aux exigences acoustiques.

Tant par sa composition (laine de roche intégrée) que par sa facilité de mise en œuvre (identique à celle d'une cloison alvéolaire avec des accessoires standard), le ROCKPLAK 409 est une solution répondant à l'obligation de résultat imposé par la réglementation acoustique.

■ 1.3 Assurances - Garanties

La société ROCKWOOL ISOLATION S.A. est assurée contre les conséquences pécuniaires de la responsabilité civile qu'elle peut encourir, qui sont attachées aux produits livrés par elle ou par les personnes dont elle est responsable.

ROCKPLAK 409 a obtenu l'Avis Technique pour les applications cloison et gaine technique :
AT CSTB n° 9/00 - 700.



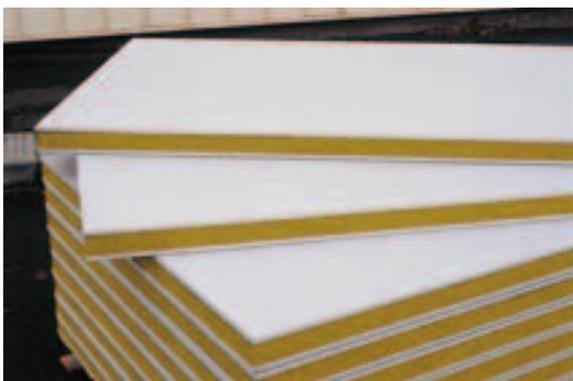
Encoffrement d'équipements techniques...



...une mise en œuvre traditionnelle...



...pour le respect des exigences acoustiques



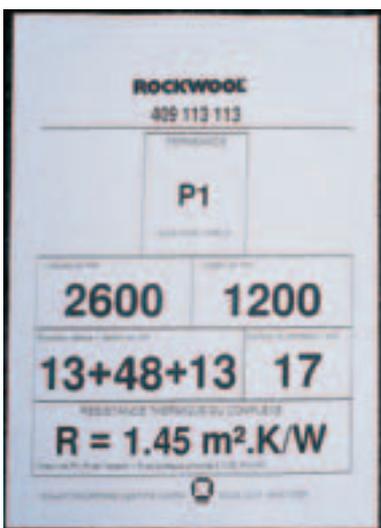
© Patrick CHAUSSE

ROCKPLAK 409 : une âme en laine de roche et deux parements en plaque de plâtre



© Patrick CHAUSSE

Une palette de ROCKPLAK 409



Spécifications du ROCKPLAK 409

2

Le produit

ROCKPLAK 409

- une âme constituée de laine de roche d'épaisseur 48 mm et de masse volumique 80 kg/m³ ;
- deux parements, constitués de plaques de plâtre à bords amincis, de même épaisseur, et collés de part et d'autre de l'âme.

Caractéristiques dimensionnelles :

Longueur (mm)	Largeur (mm)	Epaisseur du complexe (mm)	Epaisseur des parements (mm)	Poids moyen du complexe (kg/m ²)
2500	1200	73	12,5	22,8
2600				
3000				

Le tableau ci-dessous fournit les références des différents éléments :

Références	Parement
409 113 113	Standard
409 313 313 *	Hydrofugé
409 413 413 *	Haute dureté
409 513 513 *	Spécial feu

* nous consulter pour les quantités

- Suite à l'obtention de l'Avis Technique CSTB n° 9/00 - 700 pour les applications cloison et gaine technique, le ROCKPLAK 409 fera l'objet du marquage CSTBat.

■ 2.1 Fabrication

La fabrication de ROCKPLAK 409 est effectuée sur le site de production ROCKWOOL à Saint-Eloy-les-Mines en Auvergne.

■ 2.2 Description de la fabrication

Le processus de fabrication de la laine de roche débute avec la fusion de la roche volcanique à une température de 1600°C, après une sélection géologique rigoureuse. Cette roche fondue est fibrée avec un ajout de liant et d'huile avant que les fibres ne soient collectées en un matelas de laine de roche.

La production se décompose en plusieurs séquences, définies ci-après :

- approvisionnement des primitifs de laine de roche et des plaques de parement en plâtre sur la chaîne de production ;
- encollage de la plaque de parement en plâtre ;
- mise en bout de chaîne de cette plaque encollée ;
- encollage de la deuxième plaque de parement en plâtre ;
- dépilage et pose du primitif sur la plaque de parement en plâtre ;
- retournement et pose de ce système sur la première plaque de parement en plâtre ;
- empilage sur palette ;
- séchage du produit pendant 12 heures ;
- housage.



Matelas laine de roche



Site de production ROCKWOOL à Saint-Eloy-les-Mines en Auvergne

■ 2.3 Contrôles de fabrication

La maîtrise et les contrôles du produit portent, d'une part sur les constituants et d'autre part, sur le produit fini.

Les constituants

Le primitif fait l'objet de vérifications d'aspect général, de mesures de contrôle des caractéristiques dimensionnelles (longueur, largeur, équerage et épaisseur), de contrôles sur la masse volumique, la cohésion, la résistance à la compression et la résistance thermique. Il fait l'objet d'un certificat ACERMI (n° 85/A/15/029).

Les plaques de plâtre utilisées répondent aux spécifications de la norme NF P 72-302 et de l'annexe 5 bis du Règlement de la marque NF et font l'objet de la marque NF.

Le produit

Les contrôles sur les constituants (isolants, plaques de parement en plâtre, colles), sur les produits en cours de fabrication sont effectués conformément aux annexes 2 et 2 bis du Règlement Technique (RT 07) des certificats CSTBat complexes et sandwichs d'isolation thermique "Contrôles en usines exercés par le fabricant."

■ 2.4 Les accessoires

L'assemblage des panneaux ROCKPLAK 409 peut être réalisé selon les habitudes constructives de l'entreprise à l'aide d'accessoires en bois ou en acier galvanisé dont les dimensions et caractéristiques sont données ci-dessous.

Ces accessoires sont destinés, selon les cas, à assurer la jonction avec le plafond ou avec le sol, à solidariser les panneaux entre eux en partie courante, à constituer une liaison entre huisseries et panneaux (rail, semelle, clavettes de jonction ou de guidage en bois ou panneaux de bois agglomérés, acier galvanisé) et à protéger, le cas échéant, les pieds de cloison en salles d'eau (profil plastique, si nécessaire complété par un mastic plastique, afin d'éviter le passage d'eau entre pièces...).

Accessoires en bois

Dans le cas d'utilisation d'accessoires découpés dans des panneaux de bois agglomérés, ceux-ci doivent avoir une densité supérieure ou égale à 650 kg/m³ et traités par des produits de préservation durable, finition par ponçage exclue.

Les accessoires bois sont solidarisés des éléments à l'aide de pointes galvanisées de 30 mm à têtes fraisées ou de vis autoperceuses de 35 mm, protégées contre la corrosion.

Accessoires en acier galvanisé

Les accessoires en acier galvanisé sont utilisés pour la réalisation des clavettes en parties courantes et angles. Ils sont découpés dans des profilés en tôle d'acier d'épaisseur 6/10 mm protégés contre la corrosion. Ils sont galvanisés (galvanisation à chaud procédé Sendzimir au moins, qualité Z275 selon NF A 36.321).

Dimensions : largeur d'aile 48 mm - hauteur de retour 30 mm - épaisseur 0,6 mm.

Semelle basse		Rail haut		Clavettes parties courantes et angles	Clavettes de pied
Bois	Aggloméré	Bois	Aggloméré		
27 x 72	24 x 72	18 x 45	18 x 45	45 x 50 x 600	45 x 50 x 200

3

La mise en œuvre

Quelle que soit sa destination, ROCKPLAK 409 offre à l'entreprise les avantages d'un produit "clés en main" pouvant répondre à différentes exigences. Sa mise en œuvre répond aux habitudes constructives et permet une utilisation simple du produit.

■ 3.1 Dispositions communes à la mise en œuvre des cloisons et des gaines techniques

Traçage et implantation

Il est procédé à l'implantation de l'ouvrage, en traçant le développé de celui-ci à la surface du gros œuvre auquel il se trouve raccordé. Dans le cas où ce tracé est déjà effectué, il est vérifié qu'il est correctement implanté.

Mise en œuvre de la semelle basse, du rail haut et du rail vertical

Les panneaux sont posés comme suit :

- emboîtement sur le rail haut ;
- pose sur semelle basse.

La jonction avec la partie verticale de gros œuvre s'effectue comme indiqué dans le paragraphe ci-après.

Jonction avec les parois verticales du gros œuvre

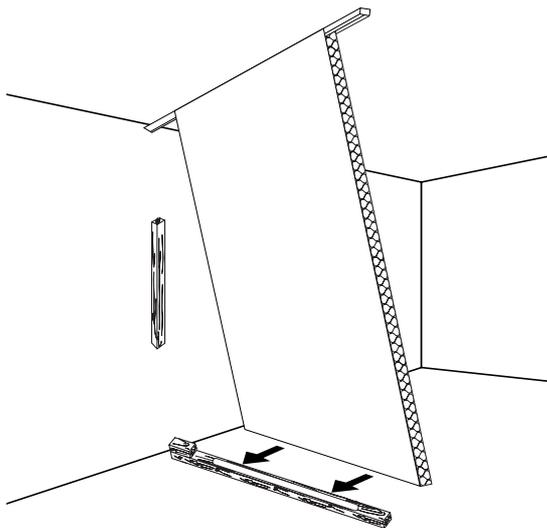
Elle est réalisée au moyen d'un tasseau, ou d'un profilé en acier galvanisé placé à mi-hauteur d'une longueur égale ou supérieure au tiers de la hauteur sous-plafond.

Ce tasseau ou profilé en acier galvanisé est rendu solidaire du gros œuvre suivant la nature de celui-ci par pistonnage, chevillage ou collage.

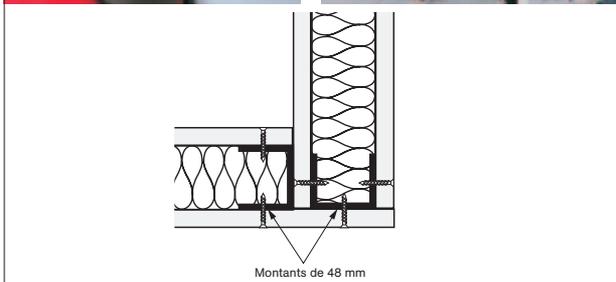
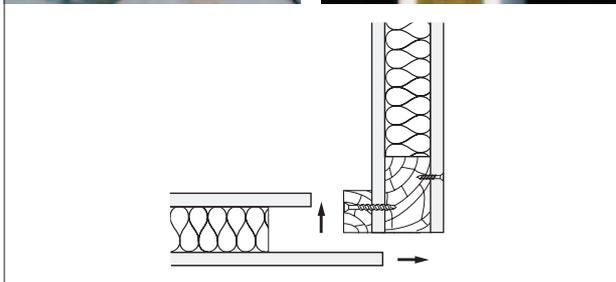
Si le tasseau ne descend pas jusqu'au sol, une clavette de guidage en bois ou en acier galvanisé est fixée sur la semelle basse au départ de la paroi verticale.



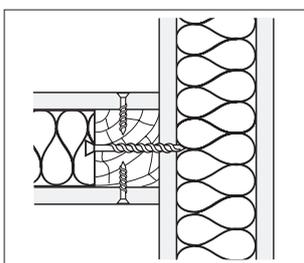
"Travaux préparatoires"



Principe de mise en œuvre du ROCKPLAK 409



Réalisation d'une jonction en L



Réalisation d'une jonction en T

Jonctions d'angle

■ Jonction en L

Trois clavettes ou tasseaux, disposés verticalement, sont encastrés dans le panneau fixé le premier.

Ces clavettes, de dimensions spécifiées au paragraphe 2.4, peuvent être en bois ou métalliques.

Un rail est ensuite fixé par clouage ou vissage sur les clavettes et encastré dans l'autre élément d'angle.

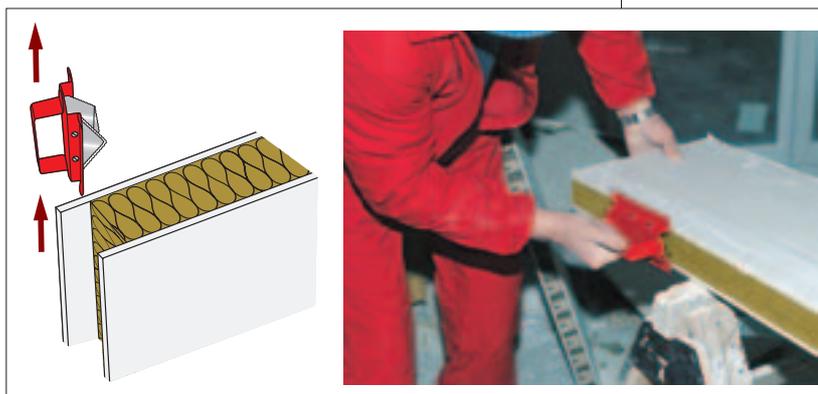
■ Jonction en T

Elle est réalisée au moyen d'un tasseau vertical cloué sur les clavettes de jonction entre les deux panneaux adjacents ou sur les bois de fixation disposés spécialement à chaque tiers de la hauteur de l'élément dans le cas de cloison continue ; le tasseau de jonction peut également être fixé par chevillage ou collage sur le panneau adjacent. La nature et les dimensions des clavettes sont données au paragraphe 2.4.

Elles peuvent être en bois ou métalliques.

Adaptation du ROCKPLAK 409 à la mise en œuvre sur rail et clavette

Il est nécessaire de ménager l'espace dans le ROCKPLAK 409 pour l'encastrement au niveau du rail haut et pour le passage des clavettes. Une feuillure est réalisée par défilage à l'aide du Requin ROCKWOOL.



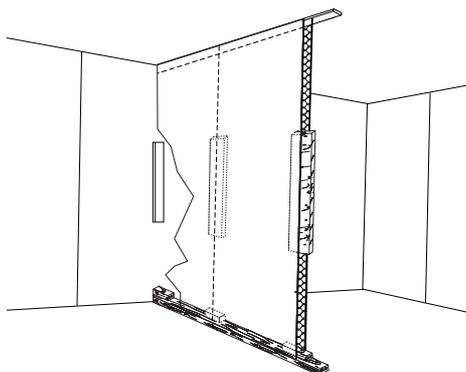
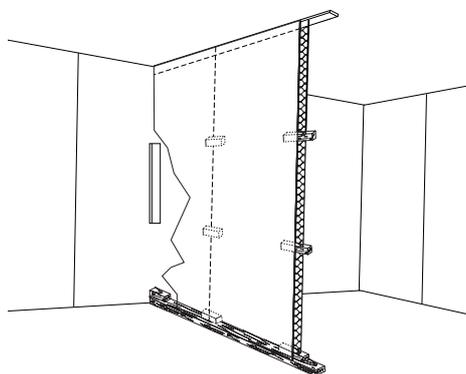
Réalisation des feuillures à l'aide du Requin de ROCKWOOL

■ 3.2 La cloison

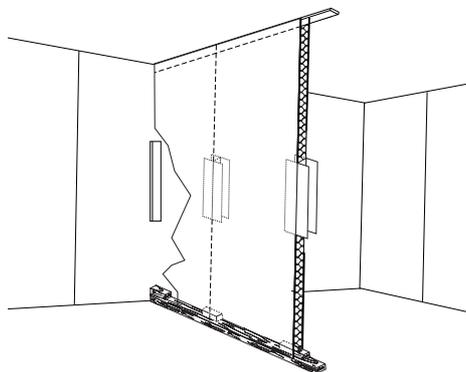
Jonction courante des panneaux entre eux

Dans la hauteur, la jonction est réalisée au moyen de clavettes, les feuillures correspondantes étant ménagées, à l'aide d'un outil de type Requin de ROCKWOOL, dans l'âme des panneaux.

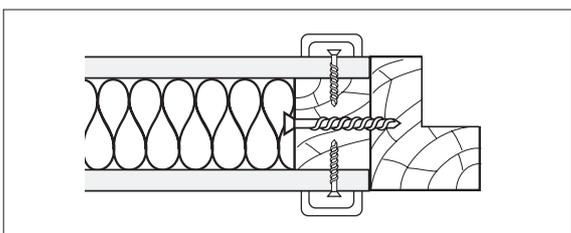
Une clavette est nécessaire dans le cas de clavettes bois, deux (un U par panneau) pour les clavettes en acier galvanisé. Elles sont solidarisées des panneaux par clouage ou vissage sur l'un ou l'autre des parements.



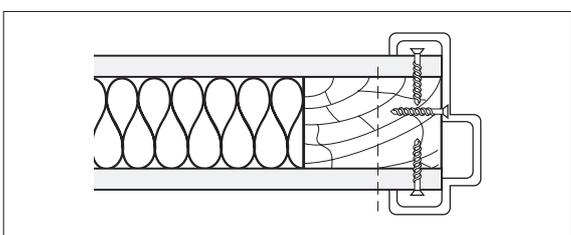
Réalisation des jonctions entre panneaux avec accessoires en bois



Réalisation des jonctions entre panneaux avec accessoires en acier galvanisé



Réalisation des jonctions avec une huisserie en bois



Réalisation des jonctions avec une huisserie métallique

Jonction avec les huisseries

■ Huisseries bois

Elles sont clouées ou vissées sur trois clavettes disposées et fixées verticalement dans la cloison sur tasseau de dimensions 27 x 48 mm.

Ce montage peut également être réalisé avec des clavettes en acier galvanisé.

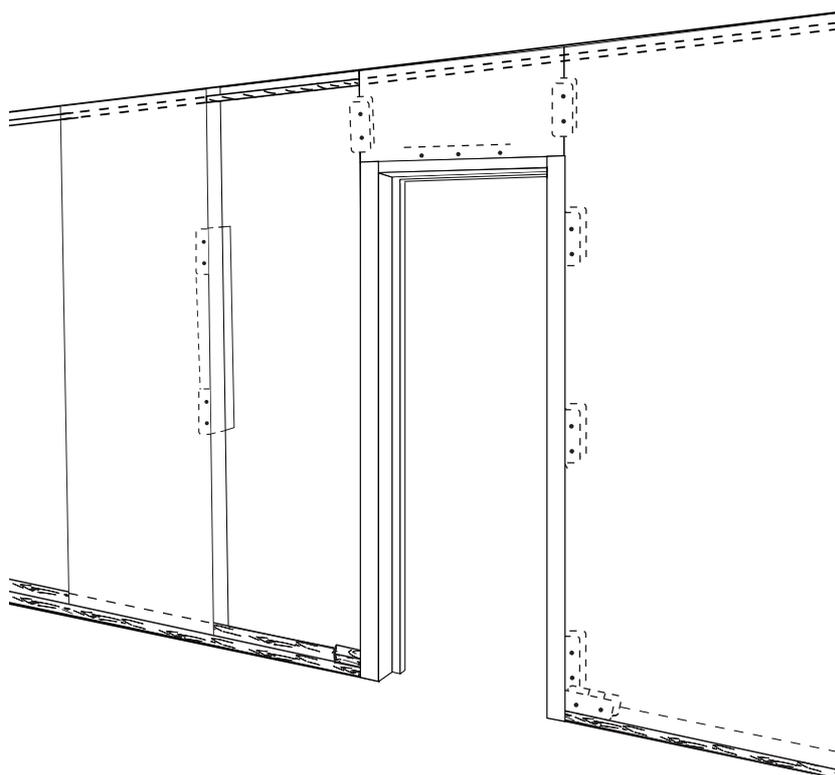
Deux clavettes (bois ou acier galvanisé) sont disposées verticalement ou horizontalement à la jonction de l'imposte avec les panneaux adjacents.

■ Huisseries métalliques

Elles sont fixées par vissage sur les clavettes disposées comme précédemment.

Prévoir trois points de fixation sur la hauteur avec des clavettes bois ou en acier galvanisé.

En pied, les montants sont fixés par vissage sur la lisse ou par équerre pistoscellée ou par scellement en pied.



Principe général d'assemblage des huisseries sur une cloison en ROCKPLAK 409

Cloisons en surplomb

Dans le cadre des cloisons en surplomb (cloisons donnant sur mezzanine ou cage d'escalier), plusieurs dispositions de mise en œuvre existent et sont données ci-dessous.

■ 3.3 Les gaines techniques

Lors de la réalisation des gaines techniques, on se reportera aux dispositions précédentes en terme de préparation des supports, de traçage de développé de l'ouvrage.

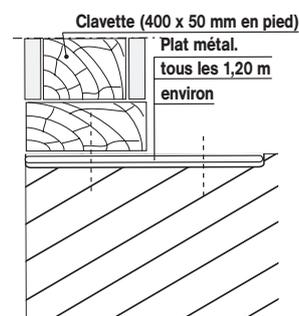
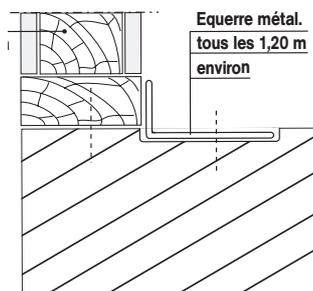
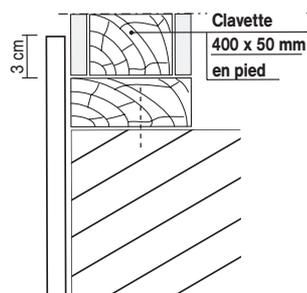
Les panneaux seront découpés à l'aide d'un outil adapté (scie circulaire...), les gorges de pourtour du panneau ainsi que les gorges destinées à recevoir les clavettes de jonction seront créées à l'aide d'un outil de type Requin de ROCKWOOL.

Les jonctions des panneaux avec le gros œuvre et celles des panneaux entre eux seront réalisées selon les dispositions définies précédemment.

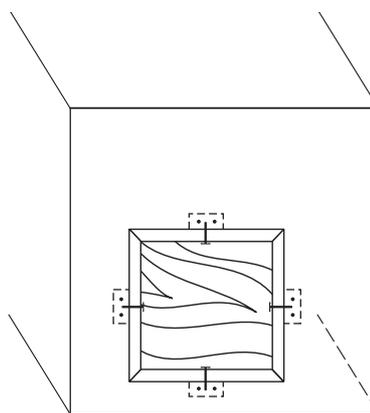
Une attention particulière sera portée à la qualité des découpes pour le passage des canalisations, conduits VMC et attente des huisseries pour trappes de visites.

Un joint étanche en mastic élastomère doit être réalisé au pourtour de ces traversées pour assurer une protection efficace contre les ruissellements.

Les huisseries recevant les trappes de visites sont clouées ou vissées sur quatre clavettes fixées dans le panneau sur tasseau de 27 x 48 mm. Deux clavettes sont disposées horizontalement (parties haute et basse de l'huisserie), les deux autres verticalement (parties droite et gauche).



Cloisons en surplomb - renforts en pied



Principe de mise en œuvre des huisseries pour trappes de visite



4

Exigences réglementaires et labels : applications

4.1 Acoustique

Bâtiments d'habitation :
Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation.
Label Qualitel, Label Qualitel Confort Acoustique.

Exigences vis-à-vis des bruits des équipements collectifs :

Pièces de réception	Niveaux de performance		
	Réglementation	Label Qualitel	Label Qualitel Confort Acoustique
Pièce principale	$L_{nAT} \leq 30 \text{ dB(A)}$	$L_{nAT} \leq 30 \text{ dB(A)}$	$L_{nAT} \leq 25 \text{ dB(A)}$
Pièce de service	$L_{nAT} \leq 35 \text{ dB(A)}$	$L_{nAT} \leq 35 \text{ dB(A)}$	$L_{nAT} \leq 35 \text{ dB(A)}$

4.2 Feu

Arrêté du 3 août 1999 relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages.

4.3 Mise en œuvre

Les travaux de finitions usuelles moyennant les travaux préparatoires classiques en matière de plaques de parement en plâtre seront réalisés conformément à la norme NF P 74-201 DTU 59.1 "Travaux de peinture des bâtiments" d'octobre 1994 et au "Cahier des Prescriptions Techniques relatif aux colles à revêtements muraux intérieurs en carreaux céramiques analogues".

4.4 Applications

En fonction du type de bâtiment et des exigences réglementaires correspondantes, on peut noter les domaines d'applications du ROCKPLAK 409 suivants :

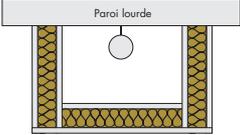
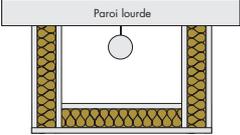
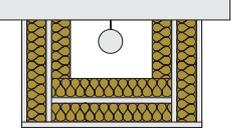
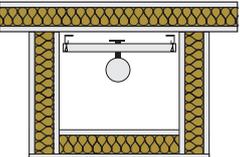
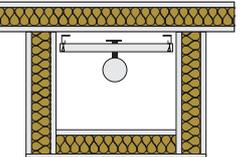
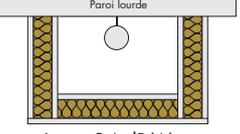
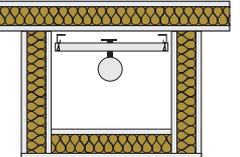
Type de Bâtiment Exigence	Bâtiments d'habitation	Locaux scolaires*	Hôpitaux*	E.R.P.
Acoustique	Gaine technique	Gaine technique	Gaine technique	Gaine technique
Feu		Cloison	Cloison	Cloison
Thermique	Cloison			

*réglementations acoustiques en cours de préparation à la date de publication de ce document

Le ROCKPLAK 409 constitue une solution constructive répondant à plusieurs types d'exigences.
On se référera aux prescriptions particulières en terme de performances exigées.

■ 4.4.1 Acoustique

Exigences vis-à-vis du bruit des équipements collectifs et solutions ROCKPLAK 409 permettant d'y répondre :

	Niveaux de performance		
Pièces de réception	N.R.A.	Label Qualitel	Label Qualitel Confort Acoustique
Pièce principale	$L_{nAT} \leq 30 \text{ dB(A)}$	$L_{nAT} \leq 30 \text{ dB(A)}$	$L_{nAT} \leq 25 \text{ dB(A)}$
Solution 409 en gaine 2 et 3 faces	Gaine en 409 seul  $L_{nAT} \leq 24 \text{ dB(A)}$	Gaine en 409 seul  $L_{nAT} \leq 24 \text{ dB(A)}$	Gaine avec 409 et panneau ROCKMUR 100 mm ou panneau ROCKCALM 50 mm  $L_{nAT} \leq 20 \text{ dB(A)}$
Solution 409 en gaine 4 faces	Gaine et cloison en 409 + BA 13 sur ossature M 36 (indépendante) pour fixation de la chute  $L_{nAT} \leq 29 \text{ dB(A)}$	Gaine et cloison en 409 + BA 13 sur ossature M 36 (indépendante) pour fixation de la chute  $L_{nAT} \leq 29 \text{ dB(A)}$	
Pièce de service	$L_{nAT} \leq 35 \text{ dB(A)}$		
Solution 409 en gaine 2 et 3 faces	Gaine en 409 seul  $L_{nAT} \leq 24 \text{ dB(A)}$		
Solution 409 en gaine 4 faces	Gaine et cloison en 409 gaine + BA 13 sur ossature M 36 (indépendante) pour fixation de la chute  $L_{nAT} \leq 29 \text{ dB(A)}$		

■ 4.4.2 Feu

On utilisera le ROCKPLAK 409 quand une exigence réglementaire demande un degré coupe-feu pour une cloison au plus égal à une heure conformément au Procès Verbal de classement n° RS 99-058/A et son extension n° 99/2. La performance a été obtenue avec des grandes clavettes en bois comme élément de jonction entre panneaux.

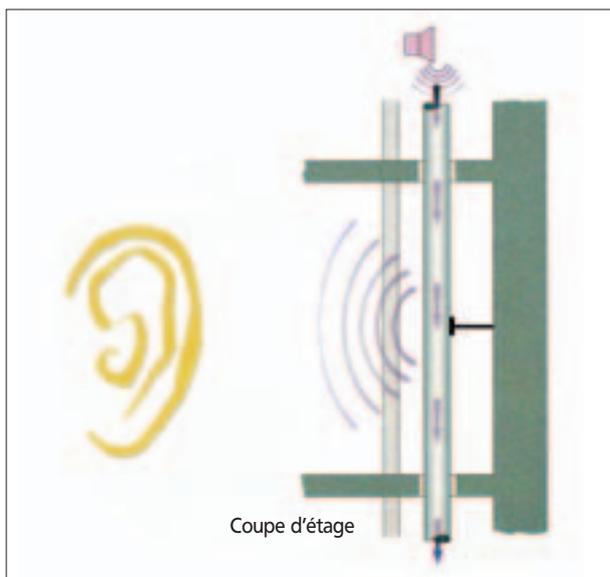
■ 4.4.3 Thermique

La Résistance Thermique certifiée ACERMI (certificat n° 85/A/15/029) du primaire en laine de roche du ROCKPLAK 409 est : $R = 1,35 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

La Résistance Thermique du ROCKPLAK 409 est : $R = 1,45 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

■ 4.4.4 Avis Technique

ROCKPLAK 409 a obtenu l'Avis Technique CSTB n° 9/00 - 700 pour les applications cloison et gaine technique.



La gaine technique : une transmission de bruits aériens et solidiens



Fixation en traversée de plancher

Encoffrage de la gaine

Mise en œuvre en laboratoire équivalente à celle d'un chantier...



Dispositif de mesure

... pour une prise en compte du phénomène acoustique réel

5

Les performances et résultats expérimentaux

■ 5.1 Acoustique

La Nouvelle Réglementation Acoustique relative aux bâtiments d'habitation impose des niveaux de bruits à ne pas dépasser dans les pièces de service et principales, quand les équipements présents dans les gaines sont en service.

Sur le plan du dimensionnement acoustique de la gaine, une approche existait jusqu'à ce jour.

Elle consistait, à partir d'un niveau de bruit théorique estimé pour les chutes d'eau, à déduire le niveau de bruit reçu, par soustraction de l'indice d'affaiblissement acoustique de la cloison correspondant à la constitution, de la gaine technique.

Cette approche ne concerne en fait que le bruit aérien généré par la chute d'eau.

Or, d'un point de vue acoustique, compte tenu de la fixation des chutes d'eau par hauteur d'étage, le niveau de bruit résiduel reçu est dû à un double phénomène de transmissions aériennes et solidiennes.

C'est pourquoi, sur le plan européen, une nouvelle méthode de mesure a été définie pour mesurer en laboratoire le niveau de bruit généré par les équipements encoffrés, en prenant en compte les deux phénomènes de transmission.

Le ROCKPLAK 409 a été testé dans cette configuration avec deux types de montage :

- fixation de la chute d'eau sur une paroi lourde (cas des gaines techniques 2 ou 3 faces parement léger).
- fixation de la chute d'eau sur un parement léger (cas des gaines techniques 4 faces parement léger).

5.1.1 Cas des gaines techniques 2 ou 3 faces parement léger (équipements techniques fixés sur une paroi lourde)

Comme le montrent les résultats ci-dessous, le sandwich 409 permet de répondre à toutes les exigences de la NRA et du Label Qualitel pour une application gaine trois faces avec fixation de la chute sur une paroi lourde.

Montage	LnAT en dB(A)
Chute d'eau seule sans gaine	53
Chute d'eau seule avec gaine 409 	24

Ce résultat est issu de la campagne de mesure réalisée au CSTB (rapport d'études n° 98119E).

La méthode consiste à recréer en laboratoire les conditions de mise en œuvre rencontrées sur chantier. Il est alors possible d'évaluer le comportement acoustique réel de la gaine technique.

Extrait du rapport CSTB n° RE 98 011 9 E
présentant les méthodes et les résultats obtenus pour des gaines techniques
avec fixation de la chute sur paroi lourde.

1 - OBJET DE L'ETUDE

Cette étude à la demande de la société ROCKWOOL a pour objet de connaître l'isolation apportée par les parois de gaine technique vis-à-vis du bruit aérien généré par les conduits d'évacuation d'eau.

Les mesures effectuées au cours de cette étude ont permis de connaître la puissance injectée par le conduit d'évacuation d'eau et les pertes par insertion de trois gaines techniques réalisées en cloison complexe 409 de 73 mm.

2 - PRINCIPE DE LA METHODE

2.1 - Description de l'installation hydraulique

L'installation hydraulique est réalisée selon le projet de norme européen CEN/TC 126/WG7 "Laboratory Measurement of Noise from Waste Water installations".

Les principales conditions géométriques à respecter sont les suivantes :

- Volume laboratoire d'essais : 51 m³.
- Chute d'eau intérieure au laboratoire : 3,0 m ± 0,5 m.
- Chute d'eau totale : 6,0 m ± 0,2 m.
- Longueur minimale du mur support intérieur au laboratoire : 3,5 m.
- Masse du mur support : 250 kg/m² ± 50 kg/m².
- Diamètre du tuyau en PVC : 100 mm.

La figure n°1 décrit le montage hydraulique intégré dans l'environnement du laboratoire et on trouve en figure 2 des photos de l'installation.

Le circuit d'eau est piqué sur une vanne de gros débit, ce qui permet de faire varier le débit de 1 l/s à 4 l/s et il fonctionne en circuit ouvert (l'eau n'est pas recyclée et part directement à l'égout).

Les équipements de l'installation hydraulique (trépied de support ; colonne montante ; ensemble d'arrivée d'eau) sont découplés de la structure lourde du laboratoire de manière à ne pas générer de vibrations solidiennes au laboratoire de mesure.

Le tuyau est maintenu mécaniquement au niveau de l'arrivée d'eau et est supporté par un trépied au niveau de l'évacuation.

Il n'est pas fixé de manière rigide sur sa hauteur dans le laboratoire de mesure afin de ne pas créer de vibrations parasites de manière à caractériser correctement l'isolation aux bruits aériens apportée par les gaines.

2.2 - Limites de la méthode de mesure avec installation hydraulique (mesure source réelle)

L'installation hydraulique pour faire des mesures avec source d'excitation réelle permet une circulation d'eau à $Q = 2 \text{ l/s}$ ou $Q = 4 \text{ l/s}$.

Ce mode d'excitation est suffisant pour caractériser le tuyau nu sans aucune gaine technique. Il se révèle alors insuffisant (même pour $Q = 4 \text{ l/s}$) pour mesurer de façon correcte l'isolation apportée par une gaine de nature un peu plus complexe ou performante (double cloison, cloison doublée...).

C'est pourquoi, une méthode de mesure qui utilise une source d'excitation aérienne par haut-parleur a été mise au point.

2.3 - Méthode de mesure avec source aérienne

Cette méthode de mesure consiste à mettre en place un haut-parleur dans la partie haute de la chute d'eau à la place du Té en PVC de 100 mm qui sert d'arrivée d'eau.

Ce haut-parleur est relié à un générateur de bruit couplé à un filtre qui permet ainsi de créer le spectre d'émission de manière à mesurer un niveau de puissance proche de celui obtenu lors d'une excitation par source réelle avec $Q = 2 \text{ l/s}$.

Cette méthode de mesure par excitation aérienne a été validée par des mesures d'intercomparaison avec la source réelle pour une gaine constituée d'une seule plaque de BA 13 sans isolant.

Les mesures d'intercomparaisons présentées en figure 3 montrent que les pertes par insertion obtenues par source réelle et par source artificielle sont quasiment identiques de 800 Hz à 5000 Hz et décalées d'environ 2 dB de 100 Hz à 630 Hz ce qui correspond à un écart de 2 dB(A) sur le niveau sonore transmis par une gaine.

2.4 - Synthèse

Les mesures de L_w pour le montage sans gaine (tuyau nu) effectuées avec source réelle ($Q = 2 \text{ l/s}$ ou $Q = 4 \text{ l/s}$) donnent la puissance rayonnée par les conduits d'évacuation d'eau.

La perte par insertion des différents montages testés est calculée par différence des L_w mesurés avec et sans gaine avec la source d'excitation aérienne.

Ainsi, à partir de la puissance rayonnée par le conduit d'évacuation d'eau nu et la perte par insertion de chaque montage on recalculera le L_w rayonné pour chaque montage avec source réelle.

3 - GAINES TECHNIQUES TESTEES ET MESURES REALISEES

Les trois montages testés au cours de cette étude sont les suivants :

- Gaine en complexe 409 de 73 mm
- Gaine en complexe 409 de 73 mm + laine de roche ROCKMUR de 100 mm
- Gaine en complexe 409 de 73 mm + laine de roche ROCKCLAM de 50 mm

Le montage sans gaine technique (tuyau nu) qui sert de référence a été également mesuré avant et après les essais. La même référence est prise pour les trois gaines.

Le niveau de pression acoustique (L_p) est mesuré en trois points avec en chacun des points une intégration linéaire de 20 s.

Le niveau de puissance acoustique est calculé à partir du L_p et du temps de réverbération du local mesuré pour chaque essai en six points.

Il est calculé conformément à la norme NF S 31-022.

Montage	L_w source aérienne (valeurs mesurées)	L_w source réelle (valeurs calculées)	L_{nAT} pour $V = 25 \text{ m}^3$ (valeurs calculées)
Aucun	68.1	55.9 (valeur mesurée)	52.9
Complexe 409 73 mm seul	44.2	27.0	24.0
Complexe 409 73 mm + laine de roche 100 mm	43.6	22.7	19.7
Complexe 409 73 mm + laine de roche 50 mm	43.4	23.0	20.0

5 - CONCLUSION

Les pertes par insertion de trois gaines réalisées en complexe 409 de 73 mm ont été mesurées au cours de cette étude.

Tous ces montages permettent, en transmission aérienne pure de satisfaire aux exigences de la NRA qui est de 30 dB(A) avec une marge de sécurité augmentée de 4 dB(A) par la mise en place de laine minérale à l'intérieur de la gaine technique.

Il doit être noté que, vu la performance des gaines, les mesures n'ont pas pu être effectuées avec source réelle, le bruit extérieur dû à l'installation hydraulique induisant dans le local de mesure, un bruit ambiant supérieur aux très faibles niveaux générés par les gaines. Aussi l'écoulement d'eau a-t-il été remplacé par un haut-parleur générant dans le conduit un niveau sonore suffisant. Il est montré que la précision obtenue avec cette méthode est suffisante.

5.1.2 Cas des gaines techniques 4 faces parement léger (équipements techniques fixés sur une paroi légère)

A l'inverse du cas précédent, où une partie de l'énergie vibratoire est dissipée dans la paroi lourde, le cas des gaines techniques 4 faces en parement léger est plus problématique sur le plan du traitement acoustique des bruits d'équipements.

En effet, dans la configuration gaine 4 faces, la chute d'eau est fixée sur un parement léger.

L'énergie vibratoire transmise n'est plus dissipée dans la masse mais est rayonnée par le parement vers la pièce de réception.

L'expérience montre que dans cette configuration, les montages performants dans une configuration 3 faces ne peuvent plus répondre à l'exigence réglementaire dans l'environnement 4 faces.

De ce fait des systèmes complémentaires shuntant la transmission vibratoire via le collier de fixation de la chute au parement léger doivent être mis en œuvre.

En l'absence de colliers antivibratiles ne permettant pas à ce jour de répondre à ce problème, ROCKWOOL a fait tester au CSTB un système permettant de respecter la N.R.A.

Le principe est simple : il s'agit de venir brancher le collier de fixation de la chute sur une plaque de plâtre BA 13 désolidarisée de la gaine technique réalisée en ROCKPLAK 409.

Le niveau de bruit ainsi obtenu est de 29 dB(A) et permet ainsi de répondre aux exigences de la NRA tant en pièce principale qu'en pièce de service.

Ainsi quel que soit le type de gaines rencontrés le ROCKPLAK 409 permet de répondre à toutes les exigences de la NRA.

Extrait du rapport CSTB n° ER 712 2000 - 0132

présentant la méthode et les résultats d'une solution gaine technique 4 faces avec 409 permettant de répondre aux exigences de la NRA.

3 – PERFORMANCE RELATIVE AUX CONDUITS D'EVACUATION D'EAU

Cette partie de la campagne d'essais a pour objectif de tester et valider un montage de gaine technique en sandwich 409 ; cette solution doit être conforme aux exigences de la NRA aussi bien vis-à-vis du bruit aérien rayonné que du bruit structural.

Dans un premier temps des mesures de bruit structural ont été effectuées sur la paroi de sandwich 409 nue puis sur la même paroi avec un trumeau constitué d'une plaque BA 13 vissée entre paroi et colliers. Dans un deuxième temps, le conduit a été fixé sur une plaque BA 13 montée sur une ossature métallique M36 indépendante des parois de gaine (sandwich 409) ; le bruit global (aérien et structural résiduel) généré dans le local a été alors mesuré.

3.1 – Description du laboratoire de mesure

Ces essais sont effectués dans le laboratoire TLV du CSTB à Grenoble. Le laboratoire est configuré conformément au projet de norme européenne CEN/TC126 N351 (figure 12).

L'installation hydraulique est désolidarisée de la structure du laboratoire ; le conduit est en PVC de diamètre 100 mm, positionné à l'extérieur du volume de mesure et fixé à la paroi support par deux colliers PVC standart. La mesure du niveau sonore est effectuée pour un débit d'eau de 2 l/s.

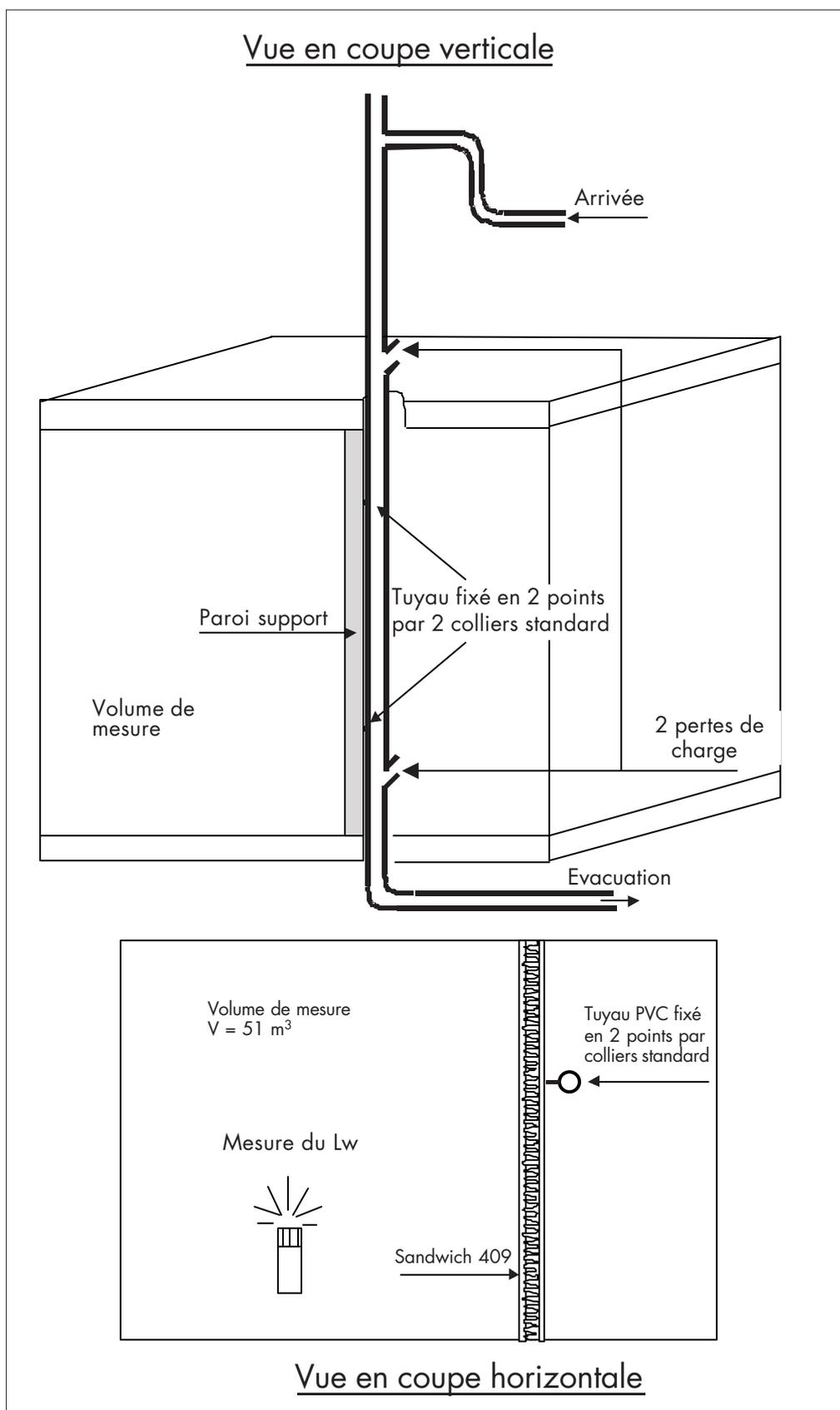


Figure 12 : installation pour mesure du bruit structural rayonné

3.3 – Bruit aérien rayonné avec colliers désolidarisés des parois de gaine

L'objectif de ces essais est de mesurer le bruit aérien rayonné par une gaine technique entourant un conduit en PVC de 100 mm, excité par une circulation d'eau à un débit de 2 l/s et fixé sur une structure indépendante des parois de la gaine ; pour ce type d'essais, le conduit est installé dans le volume de mesure et le niveau de puissance acoustique rayonné (noté L_w) est mesuré.

Trois mesures de puissance ont été effectuées :

- conduit non fixé
- conduit fixé sur une plaque de BA13 (largeur 50 cm) vissée sur un ossature métallique M36 indépendante.
- idem b) avec gaine en sandwich 409

Les figures 14 et 15 ci-dessous décrivent les montages utilisés pour ces 3 essais.

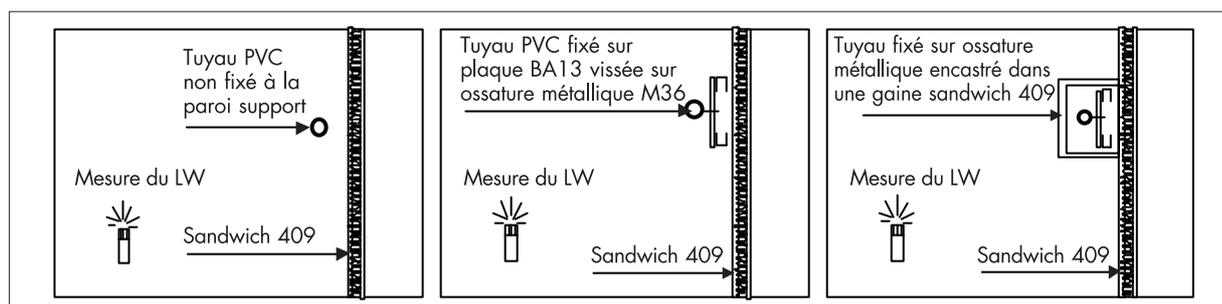


Figure 14 : 3 montages testés en bruit aérien rayonné

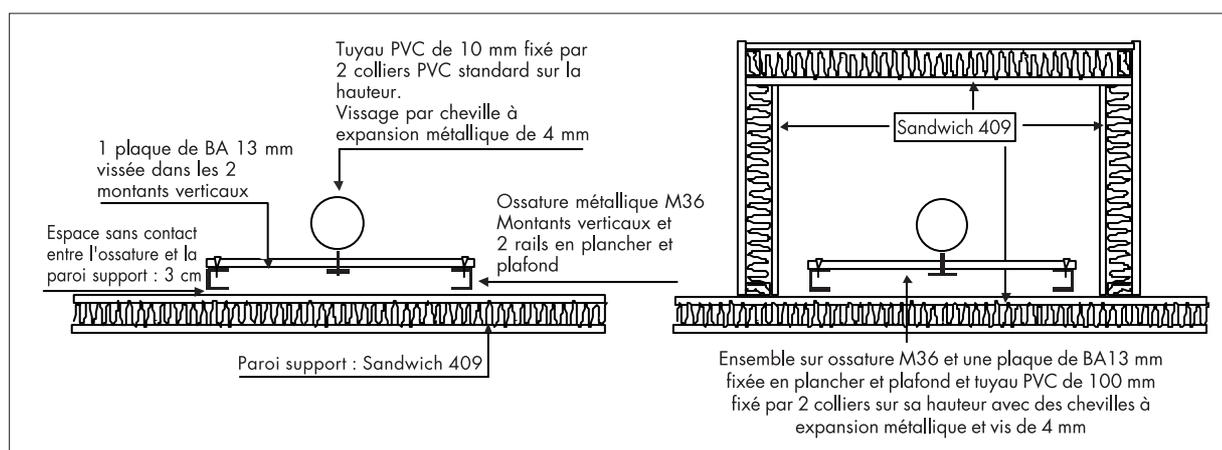


Figure 15 : détails des 2 montages testés

La figure 16 donne les niveaux de puissance acoustiques rayonnés pour chaque montage.

Le cas de référence où le tuyau sans gaine n'est pas fixé à la paroi support correspond à un niveau de puissance 57 dB(A) ; sa fixation sur la structure indépendante augmente un peu le niveau de puissance rayonné (58 dB(A)). Le montage d'une gaine abaisse ce niveau de puissance à 32 dB(A), ce qui correspond à un niveau sonore de 29 dB(A) généré dans un local de 25 m³ et de 0.5 s de temps de réverbération ; on est alors en présence d'une solution réglementaire.

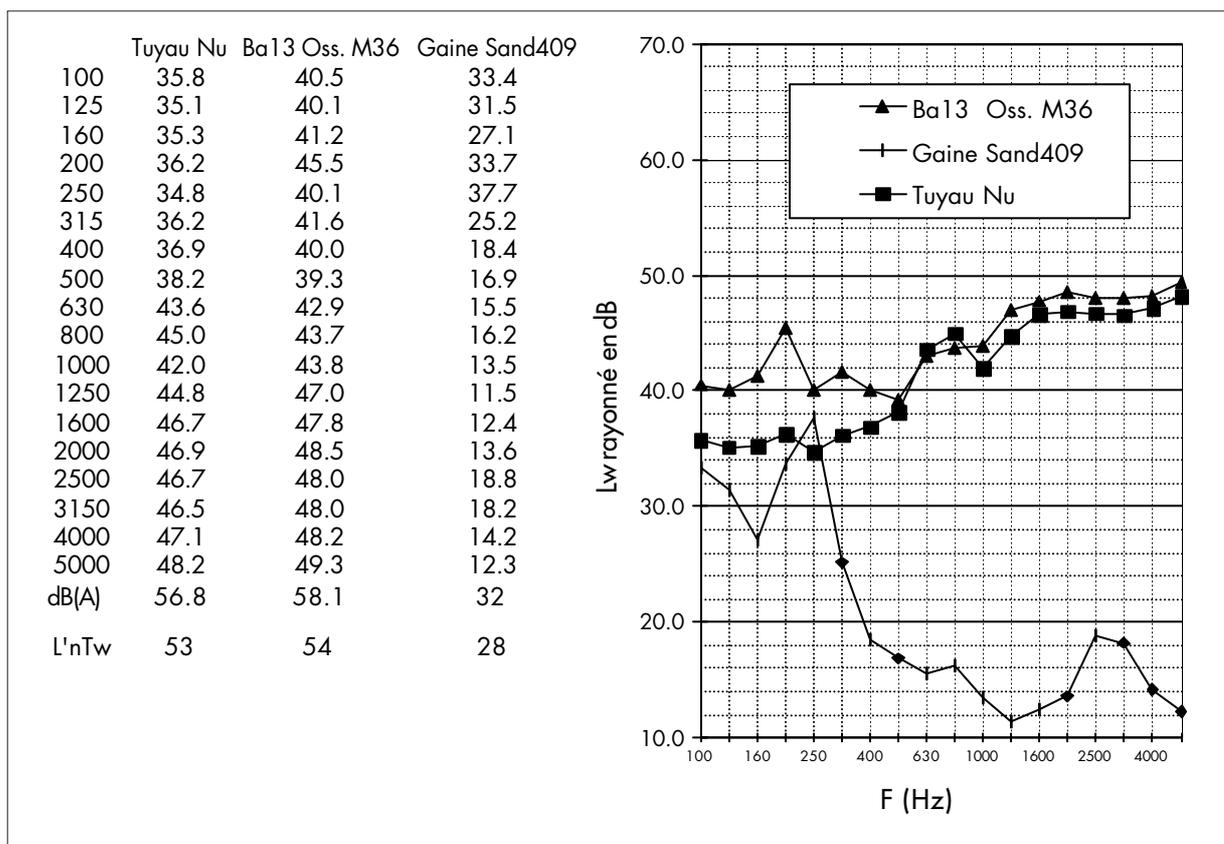


Figure 16: bruit rayonné en Lw pour les 3 montages testés

Intérêt d'une telle performance

Le ROCKPLAK 409 permet donc de répondre à la fois aux exigences acoustiques en pièces de service et en pièces principales.

Pour le promoteur, cela présente un intérêt certain. Dans le cadre des modifications acquéreur - dans le cas d'une transformation de cuisine fermée en cuisine ouverte, l'exigence acoustique passe du niveau de pièce de service à celui de pièce principale - **la prescription du ROCKPLAK 409 permet de répondre à l'exigence acoustique quelqu'en soit le niveau.**

Pour l'entreprise, le ROCKPLAK 409 permet de gérer la mise en œuvre des gaines techniques avec un seul approvisionnement.

■ 5.2 Feu

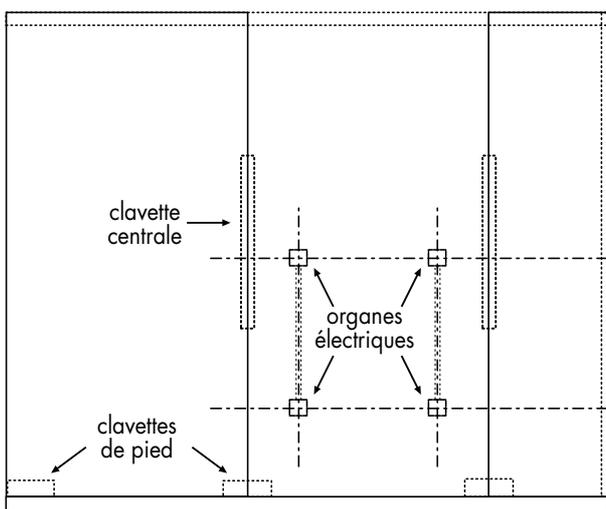
Grâce à son âme en laine de roche, le ROCKPLAK 409 présente des performances élevées en terme de résistance au feu.

Le degré coupe-feu d'une cloison réalisée avec des panneaux ROCKPLAK 409 jusqu'à une hauteur de 3 m est de 1 heure selon le Procès Verbal de classement n° RS99-058/A et l'extension n° 99/2.

De plus, pour apprécier le degré de résistance au feu dans une configuration usuelle d'utilisation, l'essai de résistance au feu a été réalisé avec une cloison partiellement équipée d'organes électriques (prises, interrupteurs).

Le degré coupe-feu d'une telle cloison réalisée avec des panneaux ROCKPLAK 409 est de 1 heure selon le Procès Verbal de classement n° RS99-058/A et l'extension n° 99/1.

Ces performances ont été atteintes en utilisant des rails hauts, des semelles basses, des clavettes de jonction entre panneaux et gros œuvre en bois.



Principe de montage de la cloison en ROCKPLAK 409 avec organes électriques lors de l'essai feu

Intérêt d'une telle performance

Comparé aux autres solutions de cloisons d'épaisseur 73 mm, ROCKPLAK 409 se distingue sur le marché, grâce à son niveau de performance.

La présence de la laine de roche permet la conservation de la performance de degré coupe-feu lorsque la cloison est équipée d'organes électriques.

ROCKPLAK 409 contribue ainsi à empêcher la propagation de l'incendie par les parois verticales.

Ce produit peut donc être utilisé quand une exigence en terme de résistance au feu est demandée, tant pour les bâtiments d'habitation que pour les E.R.P.

■ 5.3 Tenue mécanique

Dans le cadre de l'Avis Technique CSTB n° 9/00 - 700, tous les essais mécaniques ont été réalisés et ont démontré l'aptitude à l'emploi de ROCKPLAK 409 en application cloison.

On observe, au vu des résultats, que la laine de roche contribue au bon comportement mécanique d'ensemble de la cloison. Elle joue en effet un rôle de répartition des efforts, et d'amortissement des chocs.

Détail des essais mécaniques réalisés sur cloisons

■ Résistance aux chocs de corps mous

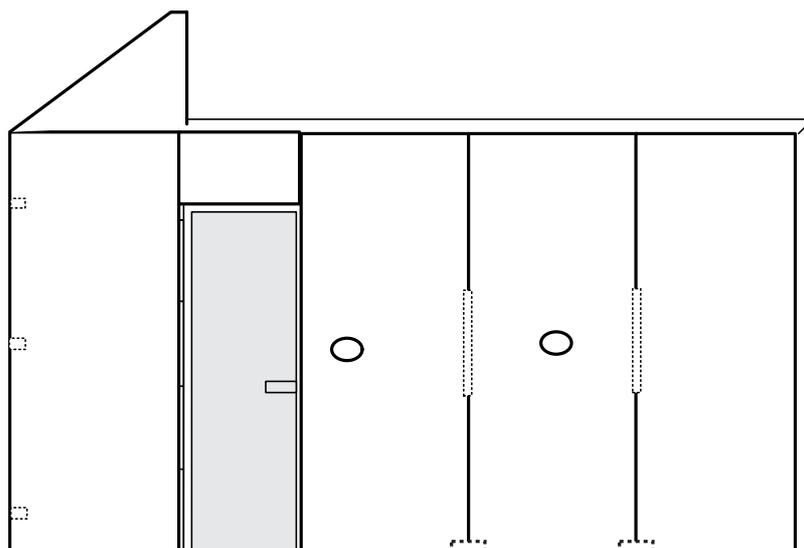
Pour apprécier le comportement aux chocs des cloisons, des essais de chocs ont été réalisés avec des corps mous de petite dimension (balle de 3 kg, énergie de 30 joules) et de grande dimension (sac de 50 kg, énergie de 120 et 240 joules).

Des cloisons réalisées en ROCKPLAK 409 et clavettes de jonction entre panneaux en bois et acier galvanisé, ont ainsi été testées.

Dans ces deux configurations, pour les énergies d'impact de 120 et 240 joules, aucun désordre apparent n'a été constaté. Par ailleurs, les déformations maximales mesurées sont du même ordre de grandeur que pour des cloisons alvéolaires.

Rapports d'essais CSTB n° EM 99 043 et n°EM 069.

Extrait du rapport CSTB n° EM 99 069
présentant les conditions et résultats d'essais mécaniques.



5.2 Fixation de l'armature

Fixation par vissage sur le cadre du portique d'essai du rail haut en bois de 45 mm x 18 mm.

Fixation en partie basse de la semelle en bois destinée à recevoir les panneaux en appuis.

Fixation à la verticale du portique d'un U de départ en acier galvanisé d'une hauteur de 2,40 m.

5.3 Montage de la cloison distributive

Les deux plaques de BA 12,5 sont glissées de part et d'autre du rail haut après évidement de la laine de roche avec l'outil Rockwool Requin, puis le panneau est glissé pour venir s'encaster dans le vissage des clavettes constituées de deux U assemblés de 50 x 20 x 200 mm sur le premier panneau. Cette opération est répétée jusqu'à l'obtention de la cloison distributive.

5.4 Traitement des joints

Le jointoyage des plaques entre-elles et les liaisons sur le portique en partie haute sont réalisés avec l'enduit PLACOMIX et les bandes à joint MARCO-PAPER.

5.5 Ouverture

- porte = une

6.4 Résultats des essais

Les résultats des essais sont consignés dans :

- les tableaux 6.1. à 6.6. des pages 10 à 11.
- les courbes, en annexe, donnant une représentation graphique des déformations de la cloison sous choc en fonction du temps, et une représentation graphique des déplacement D(i) en fonction de la charge totale F appliquée au corps d'épreuve.
- les photographies en annexe, donnant des vues du corps d'épreuve en cours d'essai.

6.4.1. Résistance chocs de corps mous

Tableau 6.1 : point de chocs n° 1 - au centre du panneau à partir de l' huisserie

Corps de choc	Énergie de choc (joules)	Déplacement (mm)	Observations
Balle de 3 kg	30	pas mesuré	perforation de la plaque de plâtre coté choc
Sac de 50 kg	120	16,09	pas de désordre apparent constaté
		17,96	pas de désordre apparent constaté
		19,06	pas de désordre apparent constaté
Sac de 50 kg	240	pas enregistré	pas de désordre apparent constaté
		32,81	pas de désordre apparent constaté
		35,00	pas de désordre apparent constaté

Tableau 6.2 : point de chocs n° 2 - à 30 cm de l' huisserie

Corps de choc	Énergie de choc (joules)	Déplacement (mm)	Observations
Balle de 3 kg	30	pas mesuré	perforation de la plaque de plâtre coté choc
Sac de 50 kg	120	14,37	pas de désordre apparent constaté
		17,18	pas de désordre apparent constaté
		18,75	pas de désordre apparent constaté
Sac de 50 kg	240	31,25	pas de désordre apparent constaté
		36,25	pas de désordre apparent constaté
		38,12	pas de désordre apparent constaté

Tableau 6.3 : résultats des essais de battements de porte

Battement n°	Observations
1	pas de désordre autre que ceux déjà constatés
2	pas de désordre autre que ceux déjà constatés
3	pas de désordre autre que ceux déjà constatés
4	pas de désordre autre que ceux déjà constatés
5	pas de désordre autre que ceux déjà constatés
6	pas de désordre autre que ceux déjà constatés
7	pas de désordre autre que ceux déjà constatés
8	pas de désordre autre que ceux déjà constatés
9	pas de désordre autre que ceux déjà constatés
10	pas de désordre autre que ceux déjà constatés

Tableau 6.4 : point de chocs en partie courante de la cloison

Corps de choc	Énergie de choc	Diamètre de l'empreinte en mm
Bille de 500 g	2,5 joules	14,4 ^{+ 0,6} - 0,4
Martinet Baronnie	3 joules	14,6 ^{+ 0,4} - 0,6

Tableau 6.5 : résultats des essais de suspension d'objets lourds en charge excentrée

Charge	Temps	Flèche mesurée en mm
50	instantané	0,16
100	instantané	0,36
100	après 24 H	0,46

Rupture par arrachement des tirefonds sous charge de 300 kg.

■ Essais de battements de porte

Afin d'apprécier la tenue à l'usage des cloisons, des essais de battements de porte sont effectués. Après un cycle de 10 battements de porte, aucun désordre apparent n'a été constaté.

Rapport d'Essai CSTB n° EM 00 069.

■ Essais de suspension d'objets lourds en charge excentrée

Pour valider la tenue d'objets lourds sur une cloison réalisée en ROCKPLAK 409, des essais de suspension d'objets lourds en charge excentrée ont été réalisés.

Pour une charge de 100 kg maintenue pendant 24 heures, un déplacement de 0,46 mm a été mesuré, sans désordre apparent constaté.

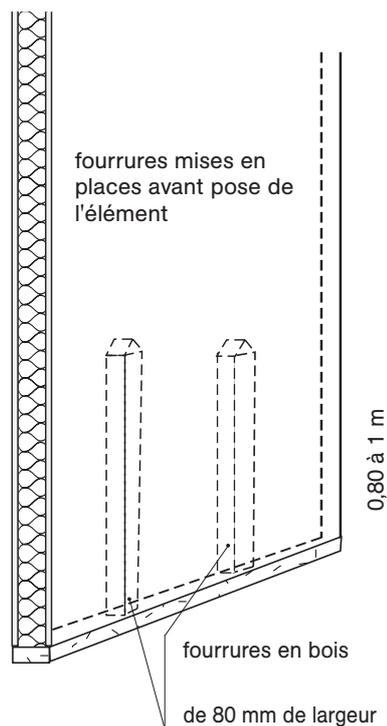
La rupture par arrachement des tirefonds a été obtenue avec une charge de 300 kg.

Rapport d'Essai CSTB n° EM 00 069.

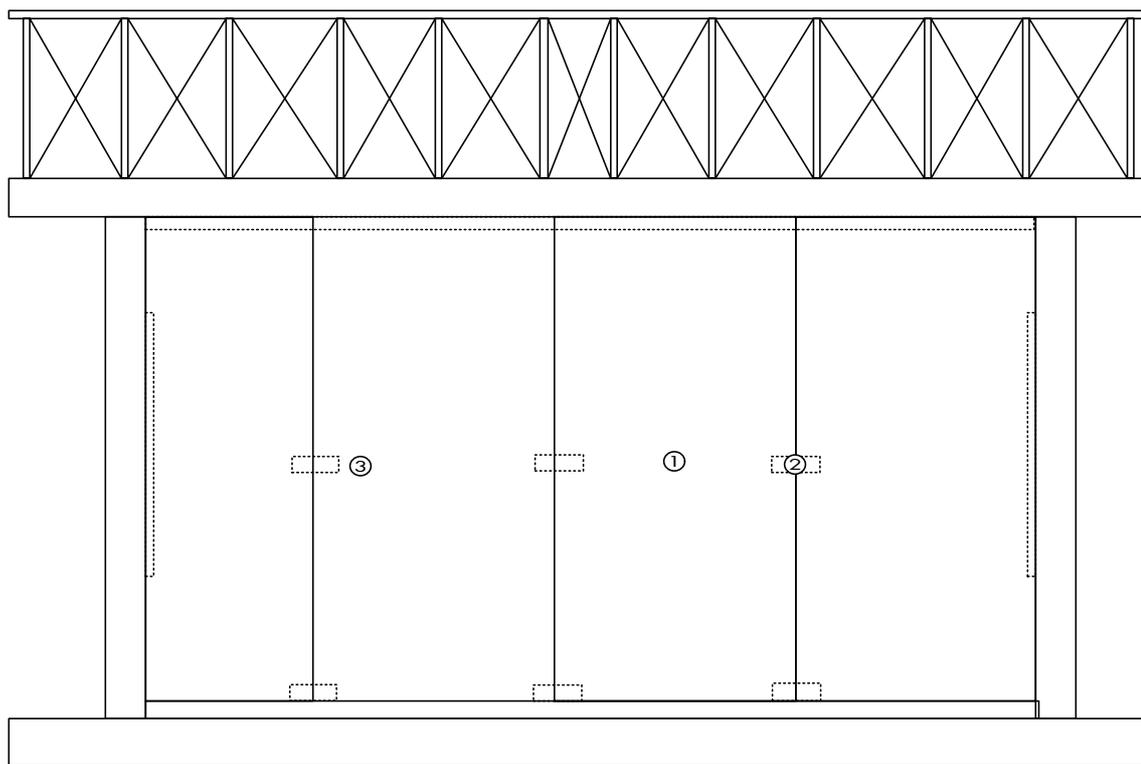
■ Intérêt d'une telle performance

Les objets légers (poids inférieur à 10 kg) peuvent être fixés dans la cloison par les dispositifs habituels avec ce type de parement (crochet X, vis et chevilles à expansion ou à bascule, etc..).

La fixation d'objets lourds n'est aisément possible qu'à des emplacements spécialement réservés.



Fixation d'objets lourds

Extrait des rapports CSTB n° EM 99 043 et n° EM 99 069
présentant les conditions et résultats d'essais mécaniques

5.2 Fixation de l'armature

Fixation par vissage sur le cadre du portique d'essai du rail haut en bois de 45 mm x 18 mm.

Fixation en partie basse de la semelle en bois de 72 mm x 27 mm destinée à recevoir les panneaux en appuis.

Fixation à la verticale du portique d'un rail de départ en bois de 45 mm x 18 mm.

5.3 Montage de la cloison distributive

Le panneau est emboîté dans le rail haut après évidement de la laine de roche avec l'outil Rockwool Requin, déposé en pied sur la semelle, puis clissé et emboîté sur le rail vertical.

Vissage des clavettes basses et médianes sur le premier panneau, pose à l'identique du deuxième panneau. Cette opération est répétée jusqu'à l'obtention de la cloison distributive.

5.4 Traitement des joints

Le jointoiement des plaques entre-elles et les liaisons sur le portique en partie haute sont réalisés avec l'enduit PLACOMIX et les bandes à joint MARCO-PAPER.

6.4 Résultats des essais

Les résultats des essais sont consignés dans :

- les tableaux 6.1. à 6.4. des pages 8 à 9.
- les courbes, en annexe, donnant une représentation graphique des déformations de la cloison sous choc en fonction du temps,
- les photographies en annexe, donnant des vues du corps d'épreuve en cours d'essai.

6.4.1. Résistance chocs de corps mous

Tableau 6.1 : point de chocs n° 1 - au centre d'un panneau

Corps de choc	Énergie de choc (joules)	Déplacement (mm)	Observations
Balle de 3 kg	30	pas mesuré	enfoncement de la plaque de plâtre coté choc au choc n° 3
Sac de 50 kg	120	12,08	pas de désordre apparent constaté
		14,06	pas de désordre apparent constaté
		15,00	pas de désordre apparent constaté
Sac de 50 kg	240	27,80	pas de désordre apparent constaté
		30,62	pas de désordre apparent constaté
		31,56	pas de désordre apparent constaté

Tableau 6.2 : point de chocs n° 2 - sur un joint

Corps de choc	Énergie de choc (joules)	Déplacement (mm)	Observations
Balle de 3 kg	30	pas mesuré	
Sac de 50 kg	120	12,66	pas de désordre apparent constaté
		12,06	pas de désordre apparent constaté
		15,31	pas de désordre apparent constaté
Sac de 50 kg	240	36,56	fissure du joint sur la face opposée au choc
		36,87	
		pas enregistré	



Photographie 1 : vue de la cloison après essai



Photographie 2 : vue d'une clavette en acier galvanisé
en cours de pose

**Photos extraites du RE CSTB n° EM 000042
présentant la cloison après essai.**



Photographie 1 : vue de la cloison côté choc après essai



Photographie 2 : vue de la cloison côté opposé au choc après essai

■ Cloisons en surplomb

Dans le cas des cloisons donnant sur des cages d'escalier ou sur des mezzanines, un essai mécanique doit être réalisé afin de vérifier qu'il n'y a pas de chute d'éléments au niveau inférieur.

Cet essai est réalisé avec des chocs d'énergie de 500 joules et de 900 joules.

Une cloison réalisée en ROCKPLAK 409 a ainsi été testée. Deux types de jonction entre panneaux ont été essayés : une grande clavette centrale verticale et trois clavettes horizontales. Aucune disposition particulière en pied de cloison n'a été mise en œuvre.

Quelque soit le montage, et pour les deux énergies, aucune chute d'éléments n'a été constatée.

Rapport d'Essai CSTB n° EM 00 042.

Extrait du rapport CSTB n° EM 99 0042
présentant les résultats des essais pour les cloisons en surplomb

6.2 Résultats des essais

Les résultats des essais sont consignés dans :

- les tableaux 6.1. à 6.2 de la page 8
- les photographies en annexe, donnant des vues du corps d'épreuve en cours d'essai.

6.2.1. Résistance chocs de corps mous

Tableau 6.1 : point de chocs n° 1 - côté petite clavette de 200 mm.

Corps de choc	Énergie de choc (joules)	Observations
Sac de 50 kg	900	Fissure du joint arrachement de la plaque de plâtre côté choc au droit des clavettes en pied de cloison, recul de la cloison formant un ventre côté opposé au choc. Pas de chute de matière

Tableau 6.2 : point de chocs n° 2 - sur un joint

Corps de choc	Énergie de choc (joules)	Observations
Sac de 50 kg	500	Fissure de joint avec léger recul en pied de cloison
	900	Arrachement de la plaque de plâtre côté choc au droit de la clavette en pied de cloison pas de chute de matière

ROCKWOOL ISOLATION S.A.
111, rue du Château des Rentiers
75013 PARIS
Téléphone : 33 (0)1 40 77 82 82
Télécopieur : 33 (0)1 45 86 80 75
www.rockwool.fr

ROCKWOOL®
LA PROTECTION INCENDIE