

QUALITE ACOUSTIQUE

Guide de mise en œuvre acoustique

Ce document apporte un support pour la réalisation d'un suivi de chantier en acoustique pour la construction d'un bâtiment de logements collectifs. Il complète également le Plan Qualité Réalisation Performance, réalisé par les maîtres d'ouvrages en maturité M3.

La mise en œuvre des matériaux et équipements du bâtiment joue un rôle primordial sur la performance acoustique finale d'un bâtiment. L'objectif de cette fiche est de proposer des éléments de vérification concrets pour assurer un suivi de la mise en œuvre sur le plan acoustique. Il s'adresse donc en particulier aux conducteurs de travaux, maîtres d'œuvre d'exécution, bureaux d'études et bureaux de contrôle, mais également à tous les professionnels de la construction : Maîtres d'ouvrage, entreprises, etc.

Ce document est adapté à la construction d'un bâtiment de logements collectifs, et on pourra par extension en retenir des principes pour la rénovation.

Les chapitres sont organisés autour des différents objectifs acoustiques recherchés : isolement acoustique vis-à-vis de l'extérieur et des autres locaux du bâtiments, niveaux de bruits de chocs et des équipements, et enfin réverbération.

Chaque chapitre présente les performances acoustiques à vérifier par rapport à celles prévues au CCTP. De manière générale, ces performances doivent être vérifiées sur la base de rapports d'essais acoustiques, de certification ou d'avis technique le cas échéant.

Il convient également de vérifier que le produit livré sur le chantier correspond bien à celui de la fiche technique ou du rapport d'essais. Il doit également être livré en quantité suffisante, pour éviter des substitutions hasardeuses.

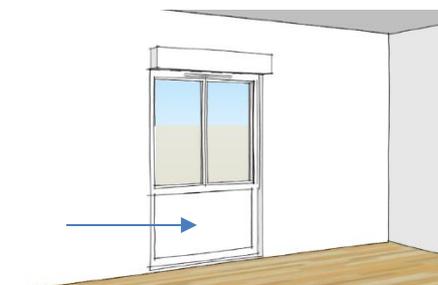
Le stockage des matériaux est également important, la plupart des matériaux devant être stockés hors d'eau.

1. BRUITS AERIENS EXTERIEURS

1.1 Performances des produits

Les fiches techniques, avec rapport d'essais acoustiques, ainsi que les plans d'exécution localisant les produits et équipements ci-dessous doivent être vérifiés :

- **Lot Menuiseries Extérieures**
 - Menuiseries : R_w+C_{tr}
 - Coffres de volets roulants : $D_{n,e,w}+C_{tr}$
- **Lot Ventilation**
 - Entrées d'air : $D_{n,e,w}+C_{tr}$



Attention, les parties opaques de menuiseries extérieures doivent également être considérées

1.2 Mise en œuvre

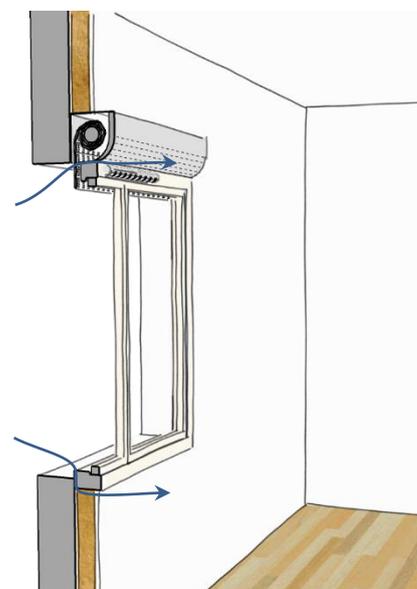
- **Vérification des produits sur site :**
 - Marquage de la certification ACOTHERM éventuelle de la menuiserie
 - Composition des vitrages lorsque l'isolement recherché $D_{nT,A,tr}$ est supérieur à 35 dB, par exemple au moyen d'une règle ou d'un lecteur laser
 - Marquage de la certification QB des entrées d'air (marquage de la performance notamment)
 - Vérification de la présence des mortaises réalisées en usine
- **Vérification de la pose des menuiseries :**

L'étanchéité à l'air autour de la menuiserie doit être assurée, et la jonction entre la menuiserie ne doit pas faire apparaître de **points faibles acoustiques**.

Pour cela, avant la pose des menuiseries, les tableaux et appuis de fenêtre doivent être adaptés aux menuiseries (dimensions du cadre, planéité, etc.).

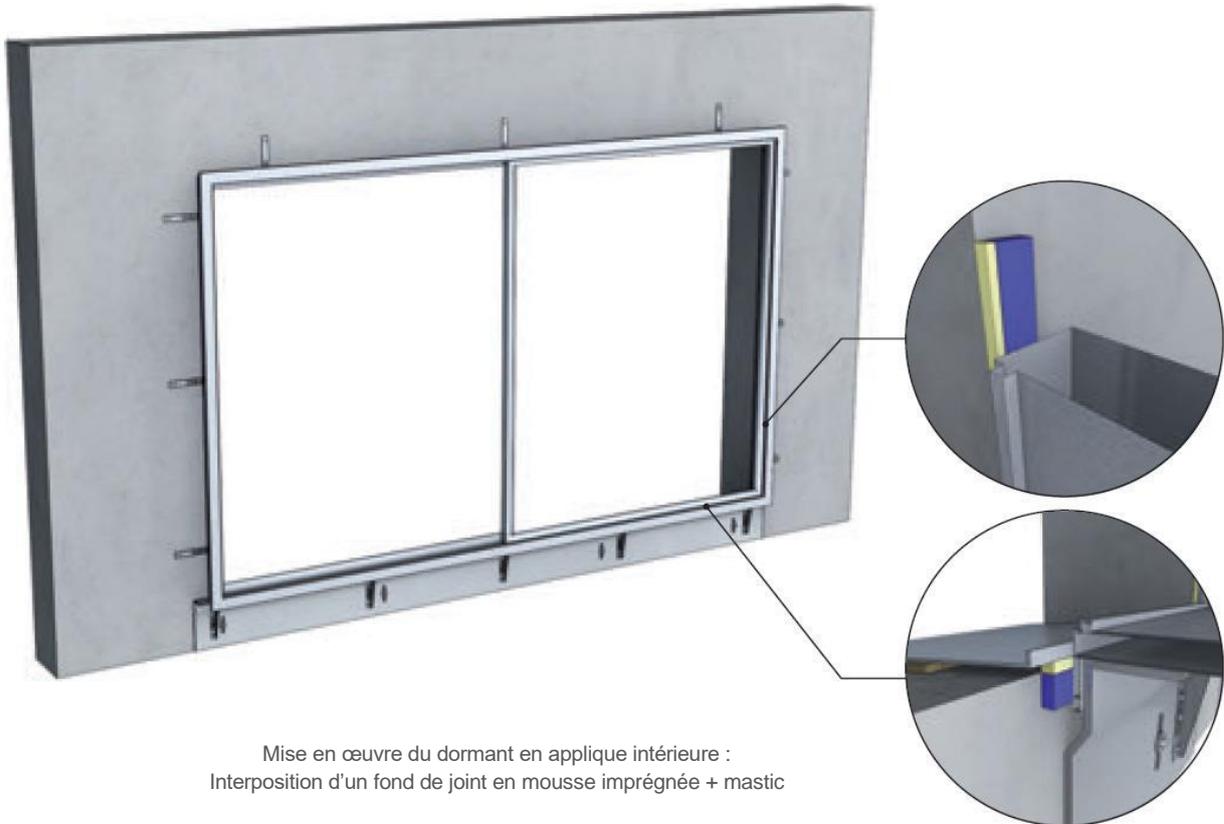
Lors de pose des dormant, ils doivent être réglés (rectitude profils, diagonales, etc.) en vue d'obtenir in-fine une fermeture correcte des ouvrants, afin d'avec une bonne compression des joints qui assurera la performance acoustique recherchée.

La mousse expansive utilisée en calfeutrement constitue un point faible acoustique du fait de sa masse très faible. De plus, il est rappelé que selon les règles de l'art, la mousse expansive n'est pas autorisée pour assurer le calfeutrement ou l'étanchéité des menuiseries extérieures.



- **Pose des menuiseries en applique intérieure**

La menuiserie doit venir en appui sur le gros-œuvre, par l'intermédiaire de mousses imprégnées :



- **Pose des menuiseries en tunnel**

Pour tout isolement acoustique $D_{nT,A,tr}$ recherché supérieur à 30 dB le calfeutrement doit être assuré par un isolant acoustique tel qu'une laine minérale.

- **Pose des menuiseries en pré-cadre**

Pour tout isolement acoustique $D_{nT,A,tr}$ recherché supérieur à 35 dB :

- Le précadre doit avoir les mêmes dimensions que l'ouverture
- Le cadre métallique doit avoir une épaisseur de 2 mm d'épaisseur minimum
- Il faut veiller à traiter tous les chemins de propagation

- **Vérification après pose des menuiseries**

La compression des joints entre les ouvrants et les dormants permet d'assurer la performance acoustique.

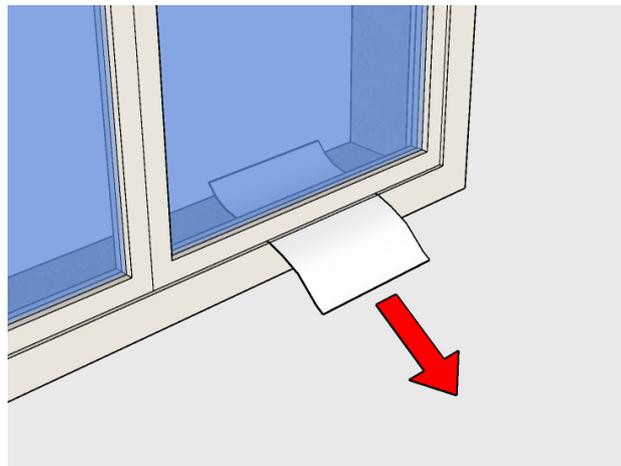
On pourra le vérifier en interposant une feuille de papier lors de la fermeture de la menuiserie : si la feuille peut être retirée, c'est que les joints ne sont pas suffisamment comprimés.

La vérification peut être réalisée à plusieurs moments du chantier, car le réglage peut se dégrader tout au long de cette phase.

D'autres tests sont possibles pour s'assurer de la bonne compression des joints :

- Test de la carte bancaire : une carte doit pouvoir être insérée entre le joint et la menuiserie, sinon cela signifie que les joints sont trop serrés
- Manipulation de la fenêtre : on ne doit pas ressentir de jeu lorsque l'on appuie sur la poignée

Test de la feuille pour vérifier la bonne compression des joints



- **Vérification des montants renforcés**

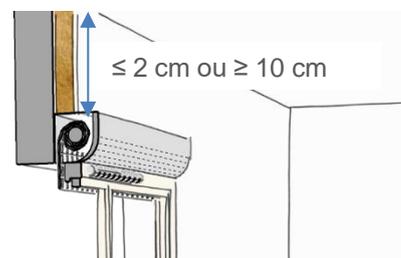
Lorsque des montants prévoient un renforcement métallique généralement pour des isolements élevés, on peut vérifier sa présence au moyen d'un aimant.

- **Pose de coffre de volets roulants en applique intérieure**

Le coffre doit être placé soit à moins de 2 cm du plancher afin de réaliser un bourrage en laine minérale et joint souple, soit à une distance supérieure à 10 cm de manière à pouvoir mettre en œuvre le doublage.

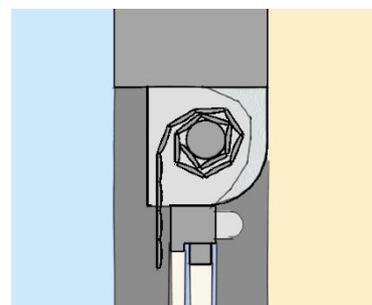
Lorsque ces distances ne sont pas respectées, un détail doit être défini proprement pour traiter l'isolement acoustique.

De même que pour les menuiseries, l'étanchéité autour du coffre doit être bien réalisée (en particulier en partie haute non visible).



- **Pose du coffre de volets roulants en tunnel**

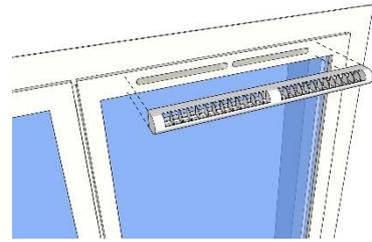
Attention dans ce cas, la performance $D_{n,e,w}+C_{tr}$ doit avoir été mesurée dans ces conditions (par défaut cette performance est mesurée en applique contre un linteau en béton).



- **Pose des entrées d'air**

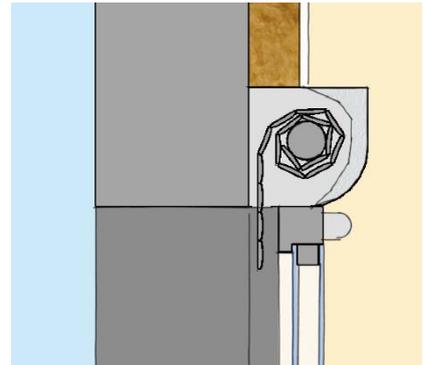
Vérifier le nombre d'entrées d'air par types de pièces, par rapport à ce qui était prévu au CCTP et/ou avis techniques

Les mortaises doivent être réalisées en usine sur les menuiseries ou coffre de volets roulants selon les spécifications des avis techniques.



- **Pose des entrées d'air en menuiseries**

En présence de coffres de volets roulants, les auvents extérieurs des entrées d'air ne doivent pas gêner le volet lors de sa descente.

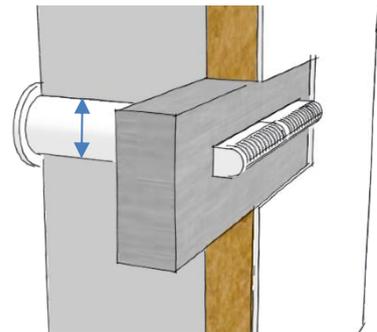


- **Pose des entrées d'air en maçonnerie**

Les réservations dans la façade pour les manchons sont réalisées à la bonne dimension.

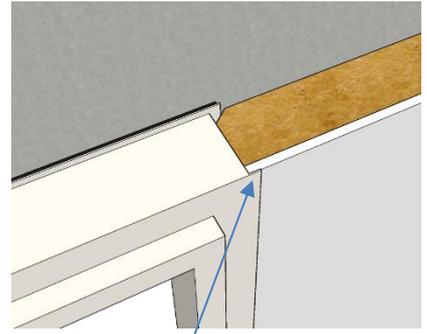
Vérifier la présence de la mousse à l'intérieur du conduit (si requis selon la performance recherchée).

Pour la ventilation absence d'occultation devant la grille (volets, etc.)



- **Pose des doublages intérieurs**

Lors de la pose du doublage intérieur, le parement intérieur du doublage intérieur doit s'insérer à l'intérieur du profil de recouvrement de la menuiserie :



Le doublage s'insère dans le profil de la menuiserie

2. BRUITS AERIENS INTÉRIEURS

Les fiches techniques, avec rapport d'essais acoustiques, ainsi que les plans d'exécution localisant les produits et équipements ci-dessous doivent être vérifiés :

2.1 Performances des produits

- **Lot Menuiseries Intérieures**
 - Portes palières (R_w+C)
 - Trappes des gaines techniques (R_w+C)
- **Lot Cloisons - Doublages – Isolation**
 - Doublages des façades et faux plafonds en toiture légère
 - Doublages des murs séparatifs entre logements et locaux non chauffés, locaux d'activité...
 - Isolant en sous-face de plancher entre logements et locaux d'activité, locaux non chauffés (ΔR_w+C)
 - Cloisons séparatives légères entre logements (R_w+C)
- **Revêtements De Sols**
 - Carrelage ou parquet sur sous couche acoustique ($\Delta[R_w+C]$)
- **Lot Ventilation**
 - Bouches d'extraction d'air : $D_{n,e,w}+C_{tr}$

2.2 Mise en œuvre

- **Porte palière** : présence de joints, présence de mannequins pour conserver la rectitude des huisseries

Cas de l'huissierie banchée : Vérification du positionnement dans la banche

Cas de l'huissierie dans une cloison sur ossature : Vérifier que les plaques vont bien en fond de profilé de recouvrement, et vérification de la réalisation d'un joint mastic souple entre l'huissierie et les plaques de chaque côté (pour l'étanchéité)

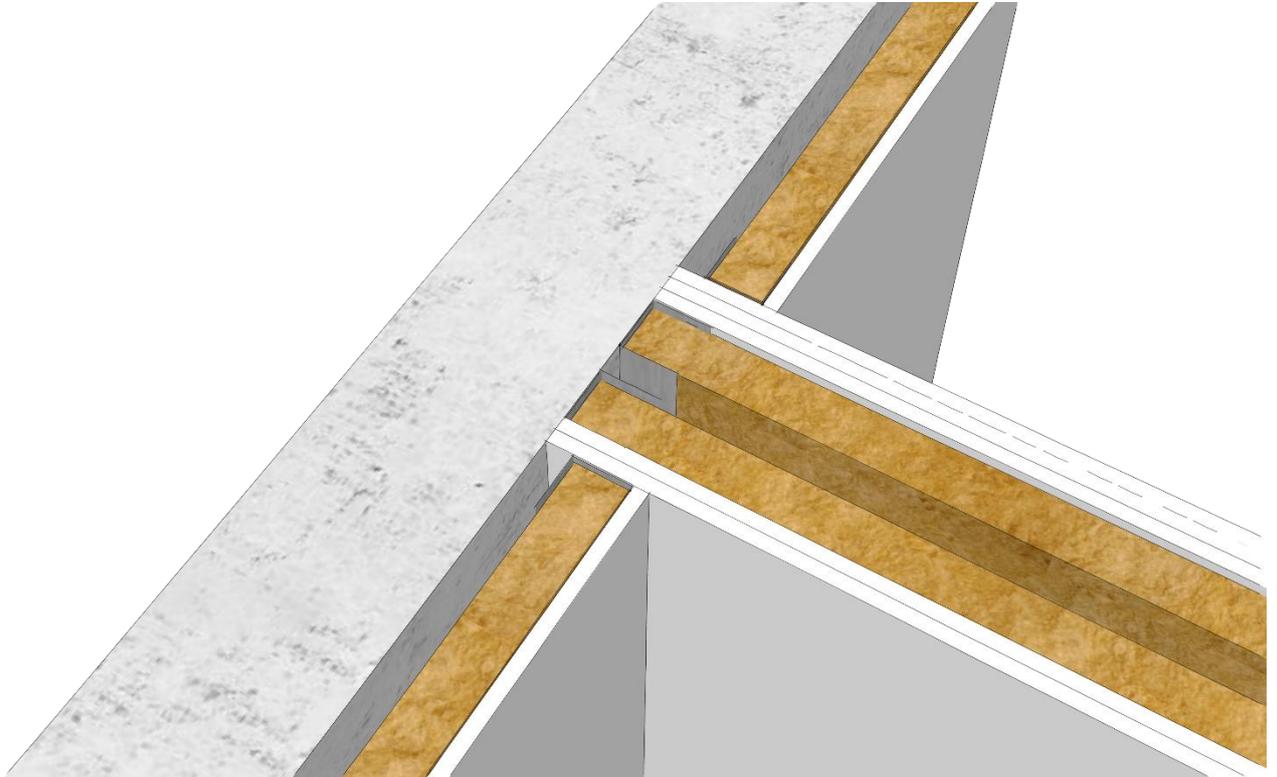
Cas de l'huissierie scellée dans un mur maçonné : Vérifier que les pattes de scellement sont bien présentes et dépliées, et vérification qu'après le positionnement et le maintien de l'huissierie le maçon dispose toujours de l'espace nécessaire au bourrage de l'huissierie

Une fois la porte posée : Vérifier le bon réglage de la gâche (pas de jeux une fois fermé). Vérification de la bonne compression des joints en interposant une feuille de papier lors de la fermeture de la porte : si la feuille peut être retirée, c'est que les joints ne sont pas suffisamment comprimés.

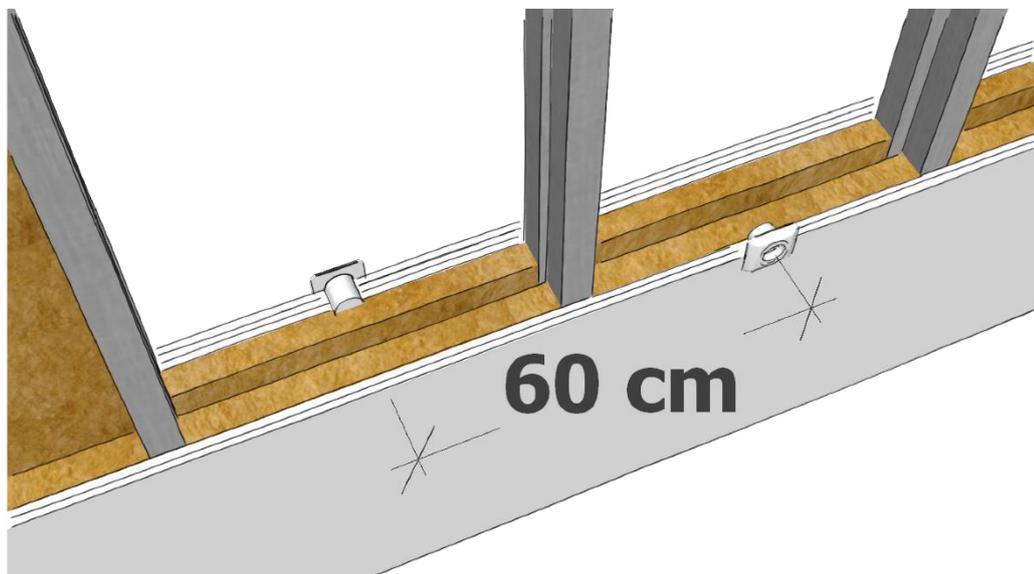
Vérification que le seuil est collé en présence d'un revêtement de sol rigide flottant (ne doit pas être vissé ; risque de point dur ou d'éclatement de la chape)

- **Cloisons légères :**

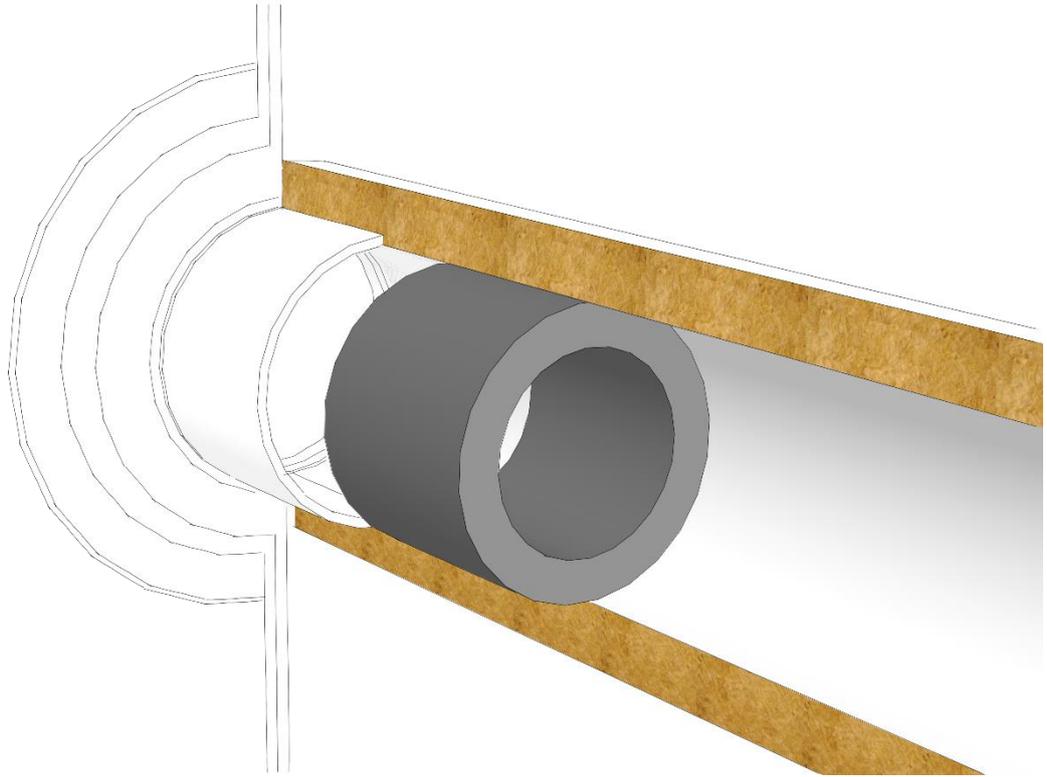
- Composition, absence de dégradations des plaques
- Jonction des parois séparatives légères avec la façade



- Pose des boîtiers électriques sur les séparatifs légers



- Présence d'anneaux acoustique derrière les entrées d'air (nécessaire en cuisine ouverte sur séjour)



- Vérifier l'absence de trappes de visite dans des chambres

3. BRUITS DE CHOCS

3.1 Performances des produits

Les fiches techniques, avec rapport d'essais acoustiques, ainsi que les plans d'exécution localisant les produits et équipements ci-dessous doivent être vérifiés :

- **Lot Chape**
 - Sous couche acoustique sous chape (ΔL_w)
- **Lot Revêtements de sols**
 - Sous couche acoustique sous carrelage, parquet (ΔL_w)
 - Revêtements de sol souples (ΔL_w)
 - Moquettes (ΔL_w)
 - Traitements acoustiques des coursives extérieures pour bruit de chocs.

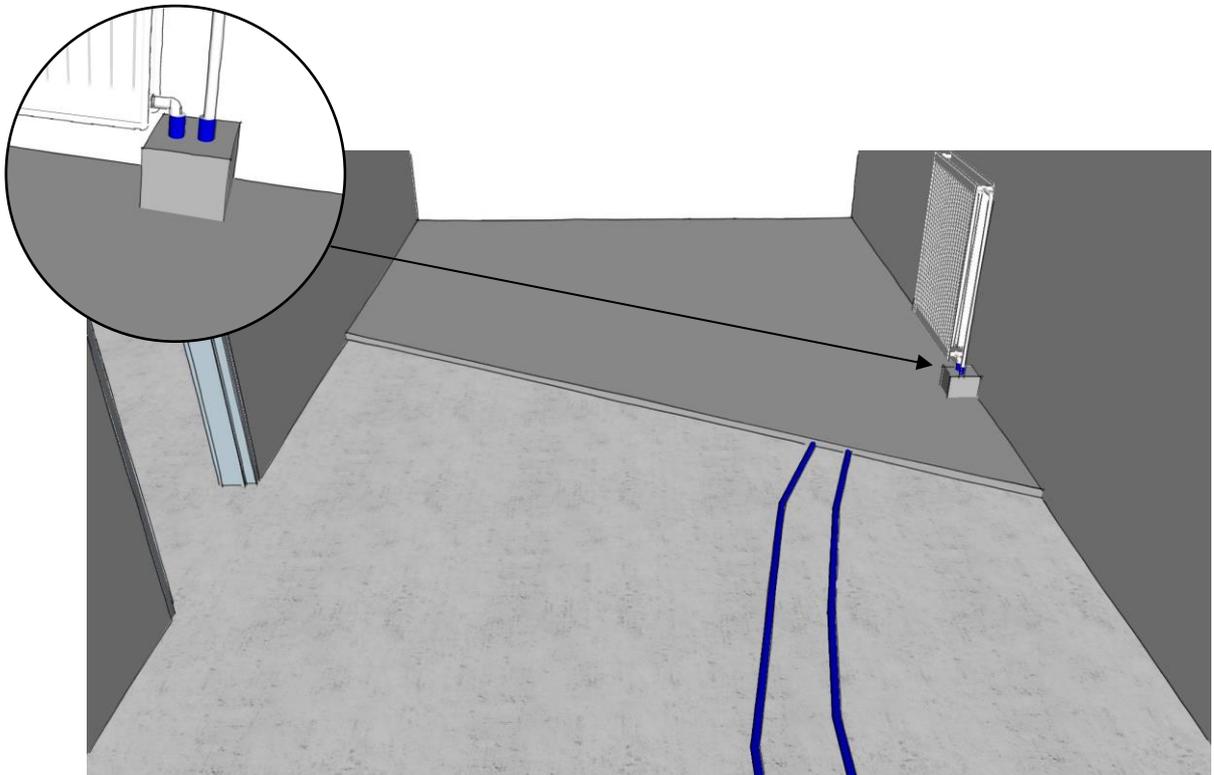
3.2 Mise en œuvre

3.2.1 Réalisation de chapes flottantes acoustiques

La réalisation des chapes nécessite une vigilance à différents moments des travaux.

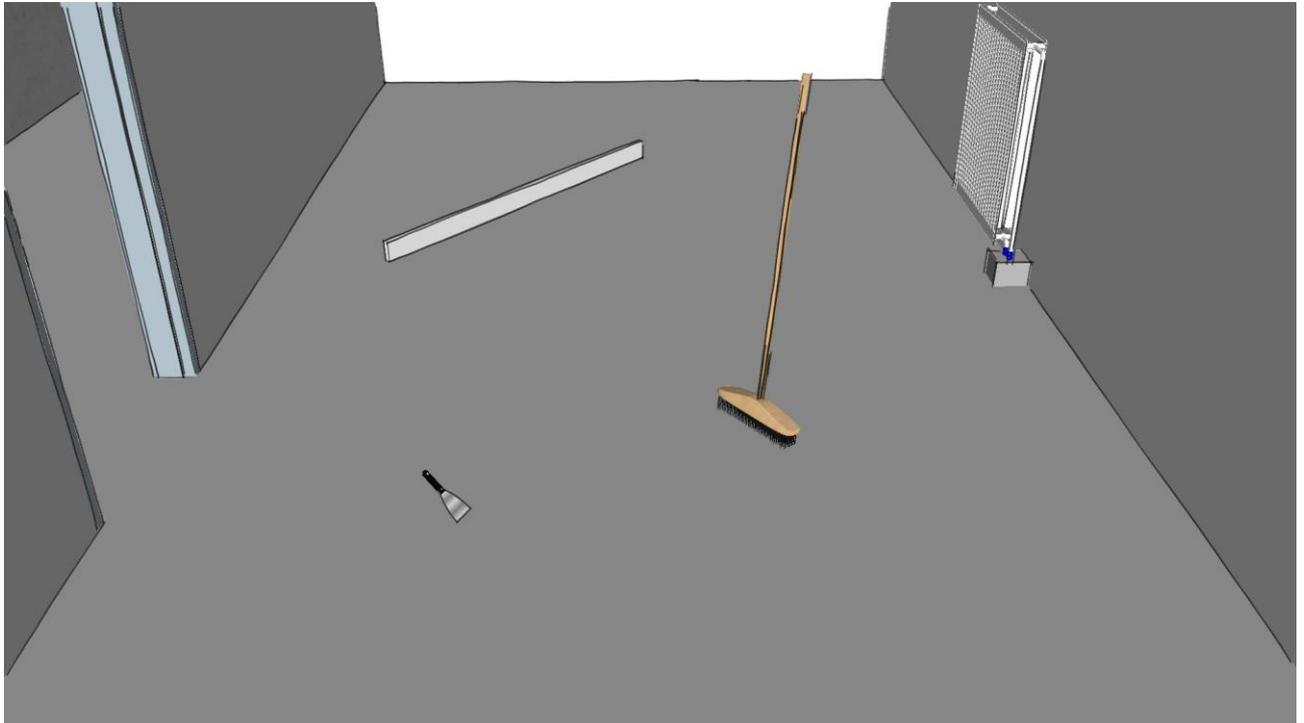
- **Ragréage pour incorporation des réseaux,**

Les réseaux doivent être incorporés dans un ragréage, ainsi que leur remontée vers les équipements. Par exemple, ci-dessous un potelet encoffre la remontée des réseaux de chauffage.

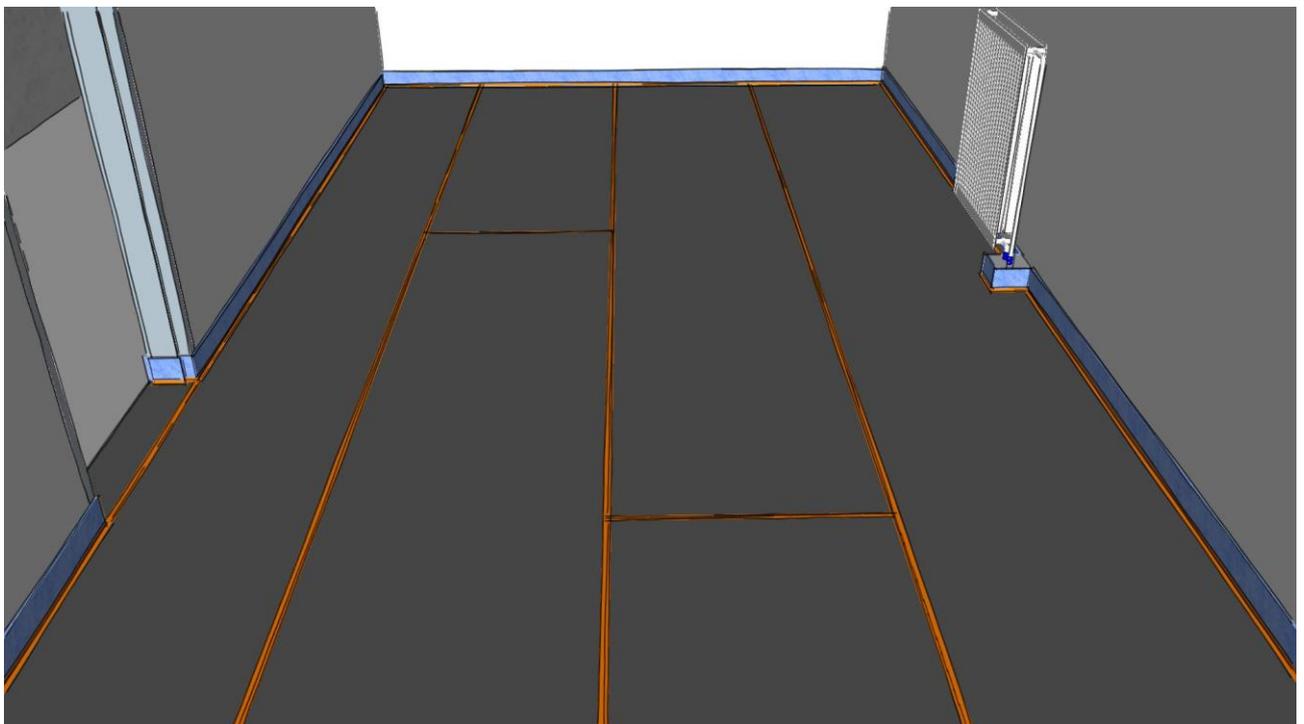


- **Propreté du support des chapes flottantes :**

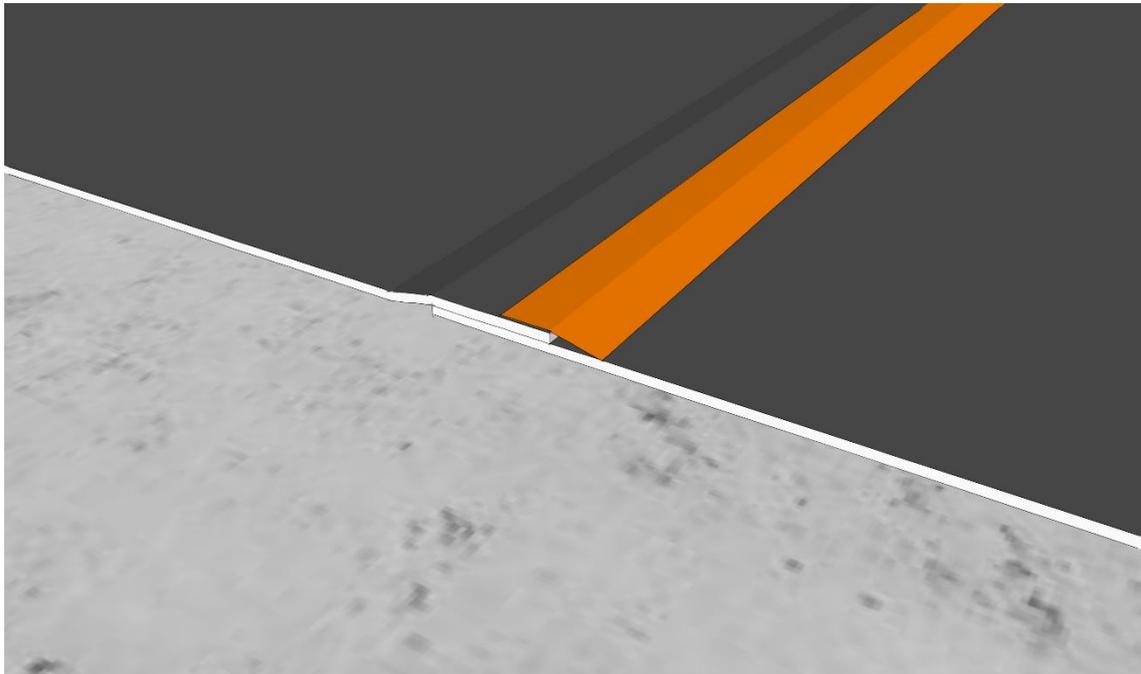
Absence de gravats, d'aspérités, planéité du support



- **Mise en œuvre de la sous-couche sous chape :** bande de rive périphérique, pontage des lés, continuité de la sous-couche

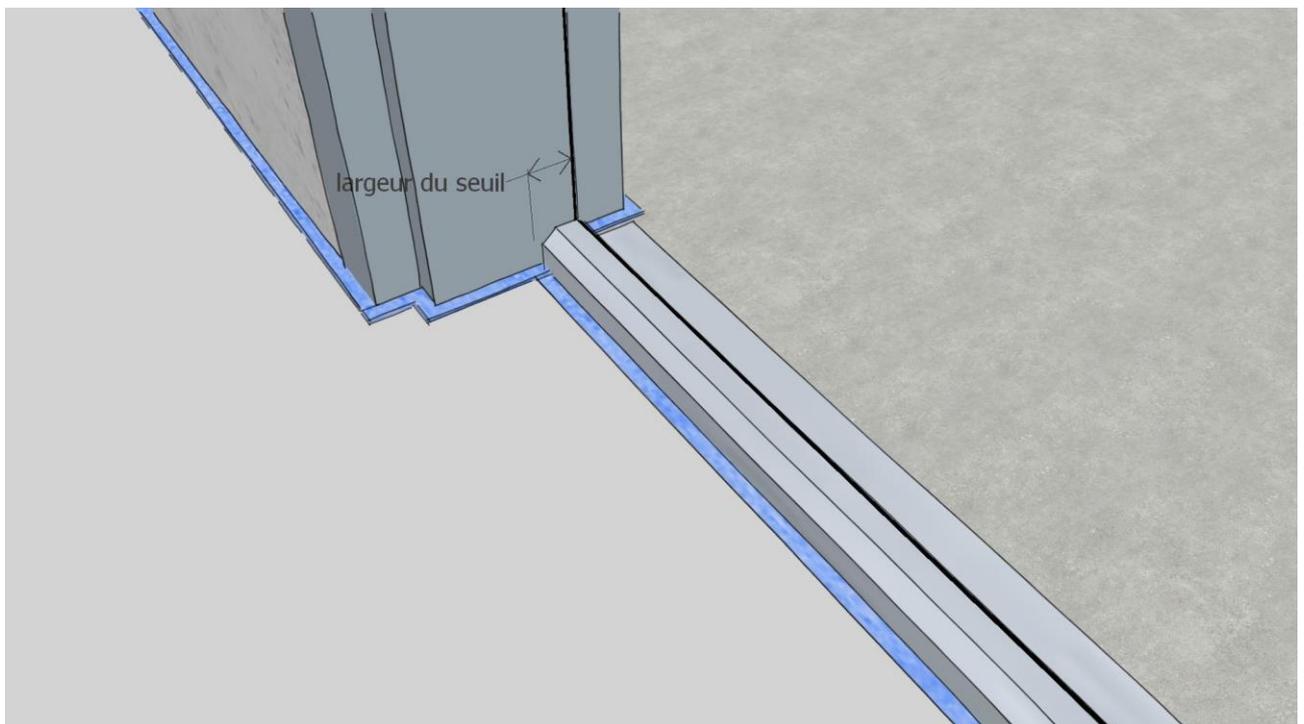


- Mise en œuvre avec recouvrement de préférence, voire bord à bord, avec bandes adhésives incluses ou rajoutées :

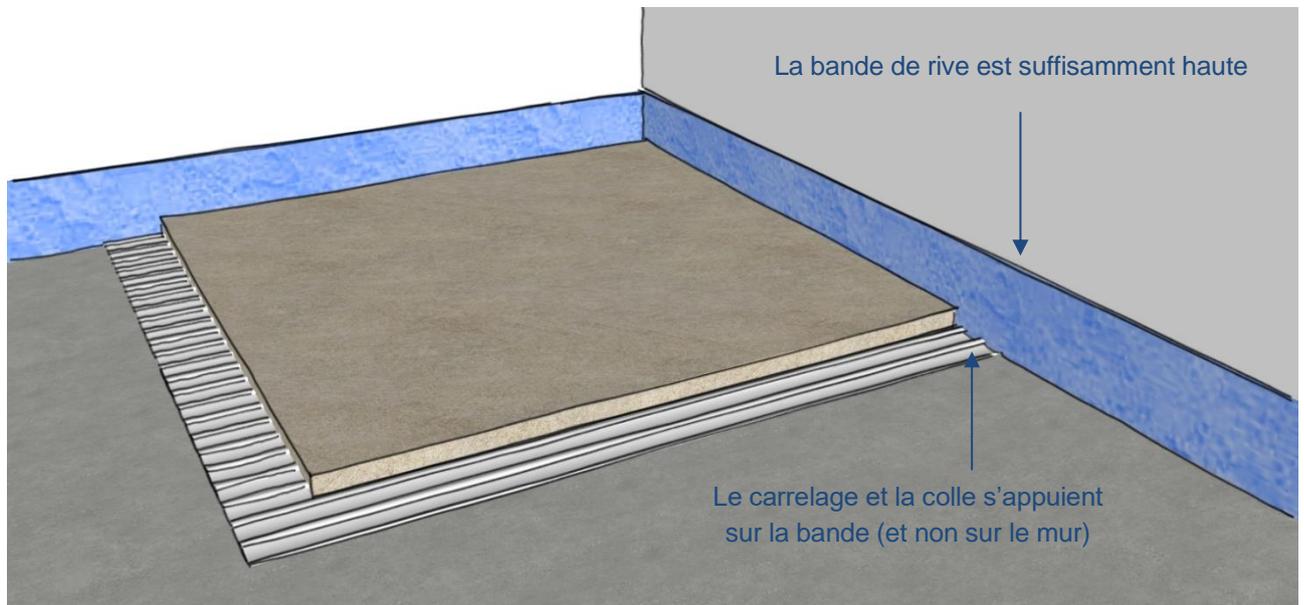


- **Désolidarisation des dalles et chapes flottantes au droit des seuils de logements**

Interruption de la chape à caler de manière à ce que le seuil de porte soit positionné sur la chape côté logement. Prévoir au minimum 3 à 4 cm, voire plus selon la taille du seuil prévu, depuis la feuillure intérieure du cadre de porte.

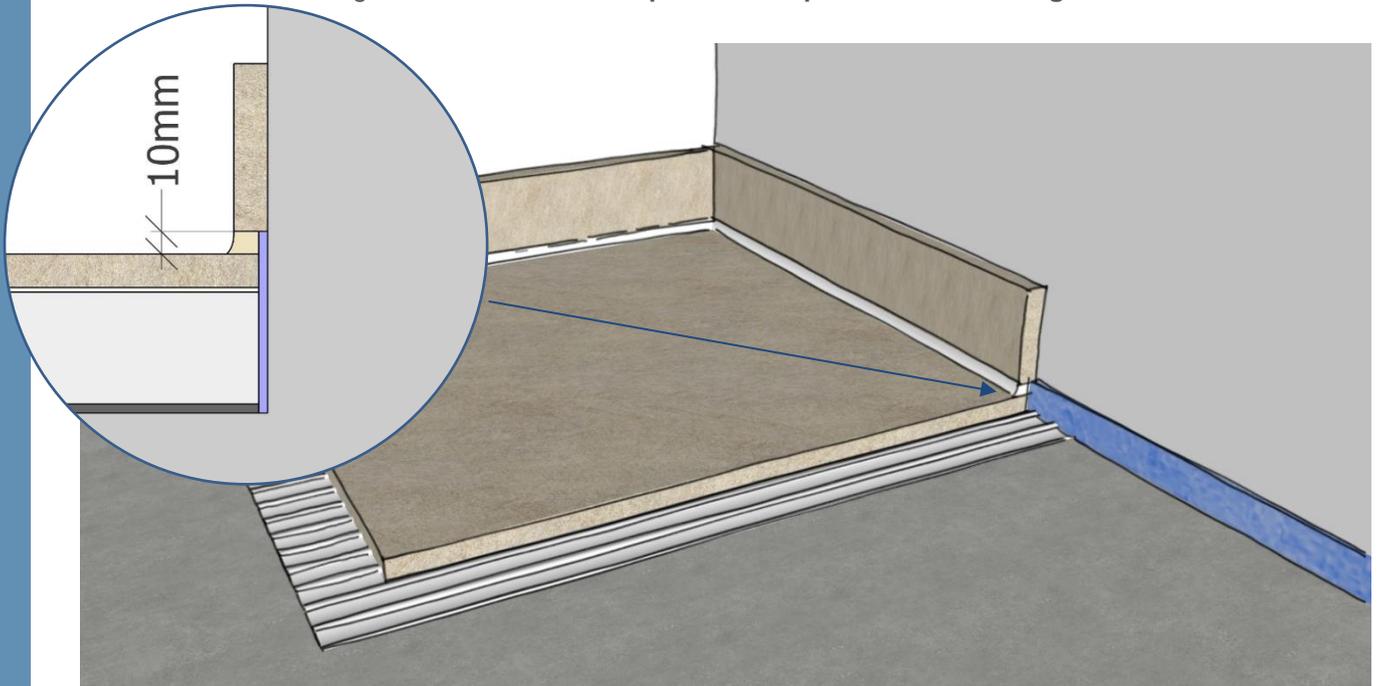


- **Pose du carrelage ou sol dur sur chape flottante** : Le carrelage ne doit pas créer de court-circuit avec La bande de rive (voire la sous-couche remontée) doit être dépasser largement de la chape afin que le carrelage soit posé contre cette bande :



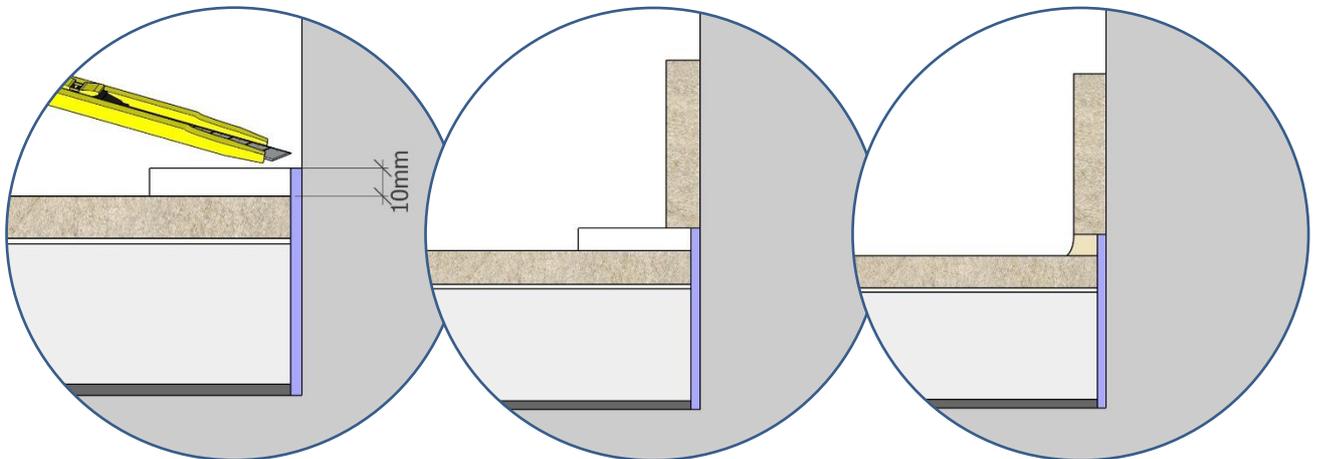
- **Désolidarisation des plinthes** : les plinthes ne doivent pas être en contact rigide avec le carrelage. Il existe plusieurs solutions pour réaliser cette désolidarisation (bande de rive repliée ou coupée, cordon de désolidarisation, etc.). Un joint souple type mastic, assure la finition. Quelques exemples de techniques sont présentés ci-après.

- **Les plinthes** reposent sur la bande de rive, qui a été **repliée ou coupée à 10 mm** au-dessus du sol fini. Pour cela la bande de rive doit dépasser largement la hauteur de la chape + celle du carrelage. **La bande de rive ne pas être coupée à raz du carrelage.**

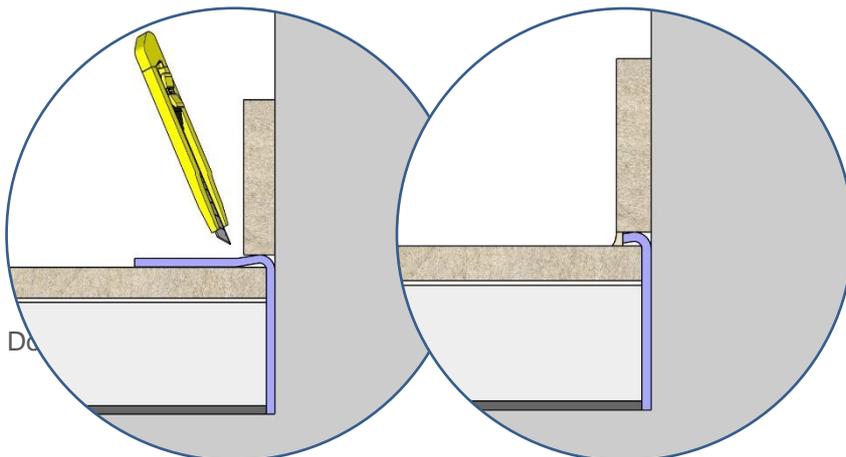


Bande de rive coupée à 1cm au-dessus du sol fini

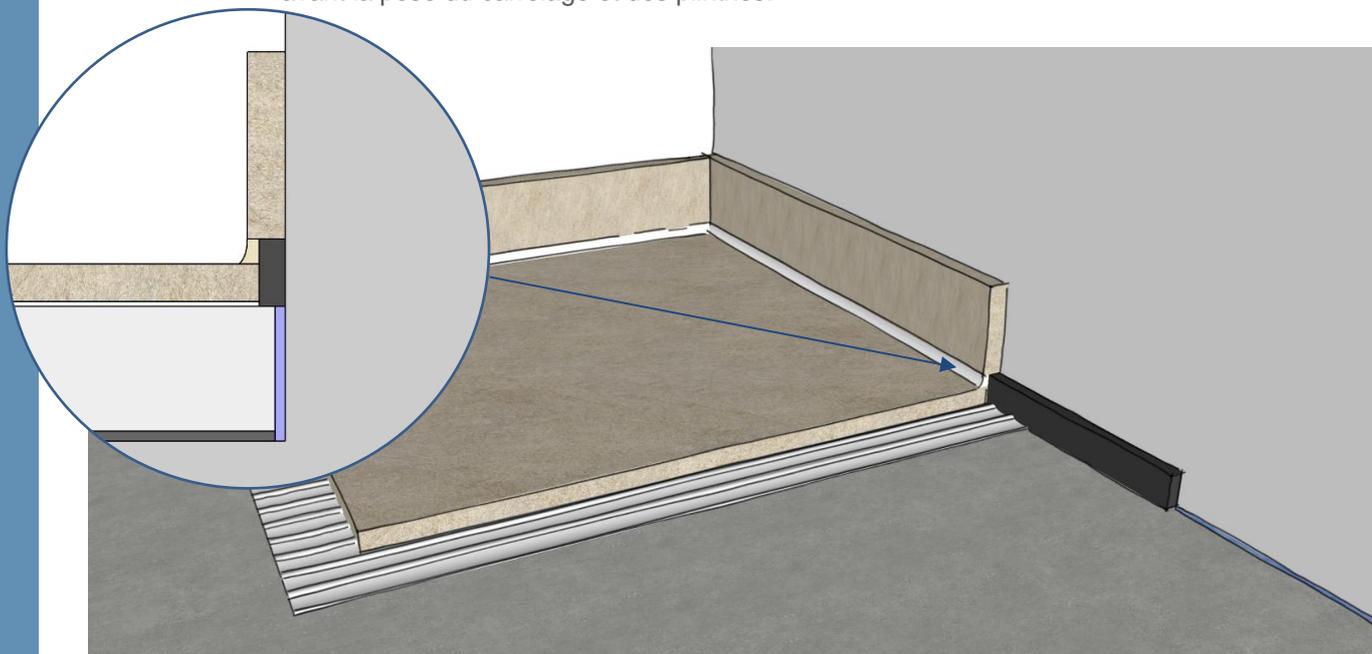
La bande de rive peut être coupée au moyen d'une règle ou d'une cale, puis la plinthe est collée au mur en s'appuyant sur la cale, qui sera ensuite enlevée. Un joint souple est ensuite appliqué pour la finition :



Il est également possible de replier la bande de rive (ou la sous couche remontée) lors de la pose de la plinthe. La bande est coupée, puis un joint souple assure la finition :



- **Les plinthes** reposent **sur un cordon de désolidarisation**. Dans ce cas, la bande de rive peut être coupée au raz du niveau de la chape, et un cordon est disposé en périphérie des locaux avant la pose du carrelage et des plinthes.



Cordon de désolidarisation des plinthes et carrelage

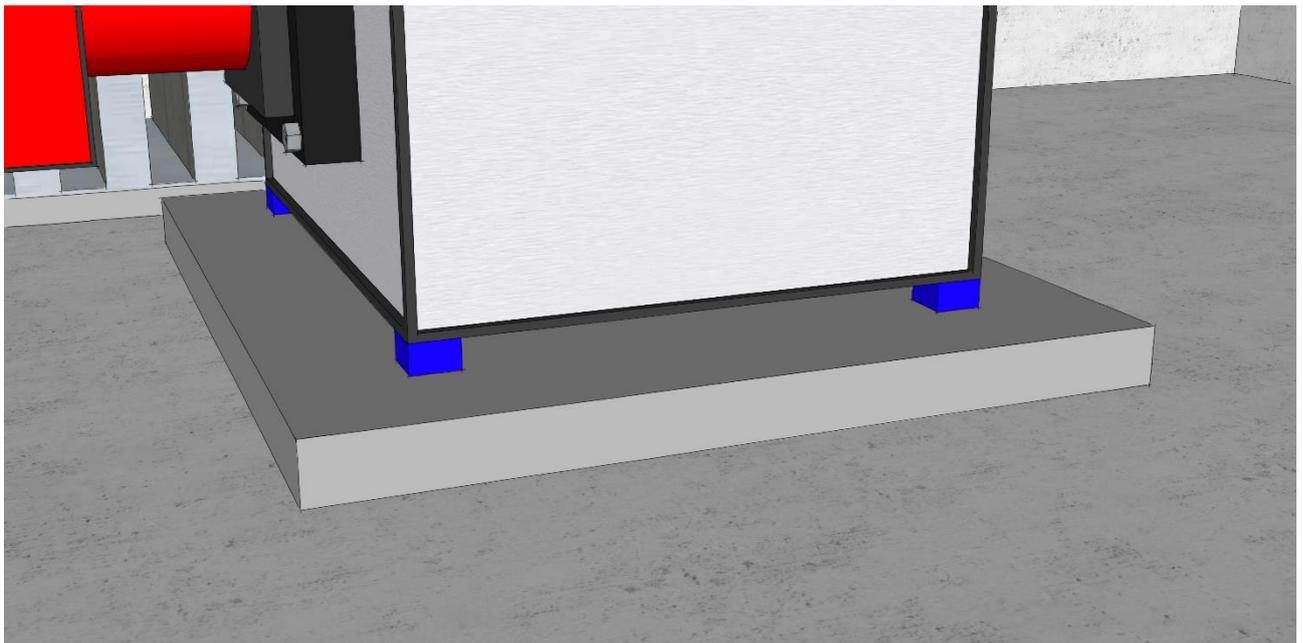
4. BRUITS DES ÉQUIPEMENTS

4.1 Performances des produits

- **Lot Cloisons - Doublages – Isolation**
 - Doublages des gaines d'ascenseur ($\Delta[R_w+C]$)
 - Cloisons des gaines techniques (ΔL_{an})
 - Soffites de dévoiements (ΔL_{an})
- **Lot Chauffage - Ecs – Climatisation**
 - Niveau de puissance acoustiques L_w des chaudières, pompes à chaleur, ballons thermodynamiques
- **Lot Ventilation**
 - Note de calculs acoustiques de la VMC double flux
- **Lot ascenseurs**
 - Plans d'exécution, type, niveau sonore et traitements anti-vibratiles de l'équipement proposé
- **Lot Métallerie**
 - Porte de parking : traitements anti-vibratiles

4.2 Mise en œuvre

- **Désolidarisation des équipements vis-à-vis de la structure du bâtiment**

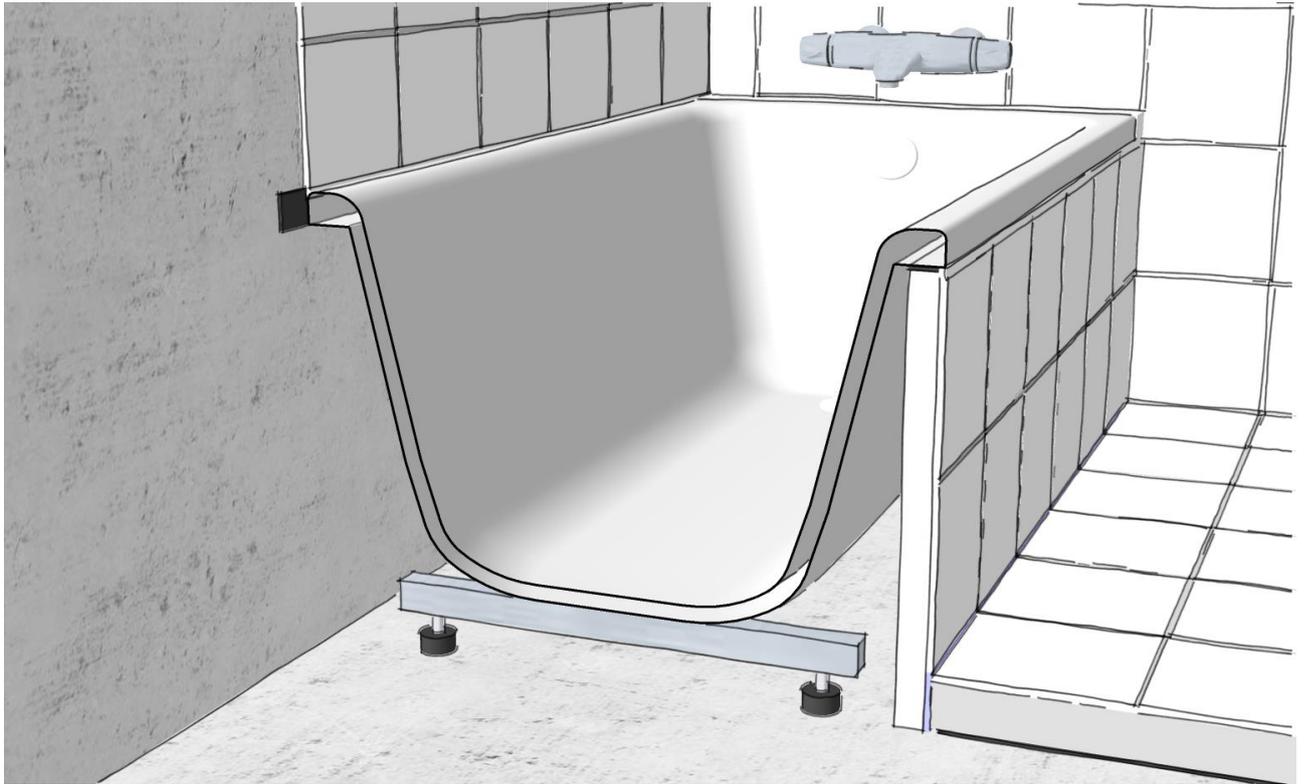


- **Désolidarisation des canalisations vis-à-vis de la structure du bâtiment** : colliers antivibratiles et fourreaux résilients à la traversée des planchers et murs.



- **Traitement des coudes et dévoiements des canalisations**

- **Désolidarisation des baignoires et receveurs de douche**



Désolidarisation en pieds, vis-à-vis des murs et du tablier

- **Désolidarisation de la machinerie des ascenseurs**
- **Pose de pièges à son**

5. ABSORPTION DANS LES CIRCULATIONS COMMUNES

5.1 Performances des produits

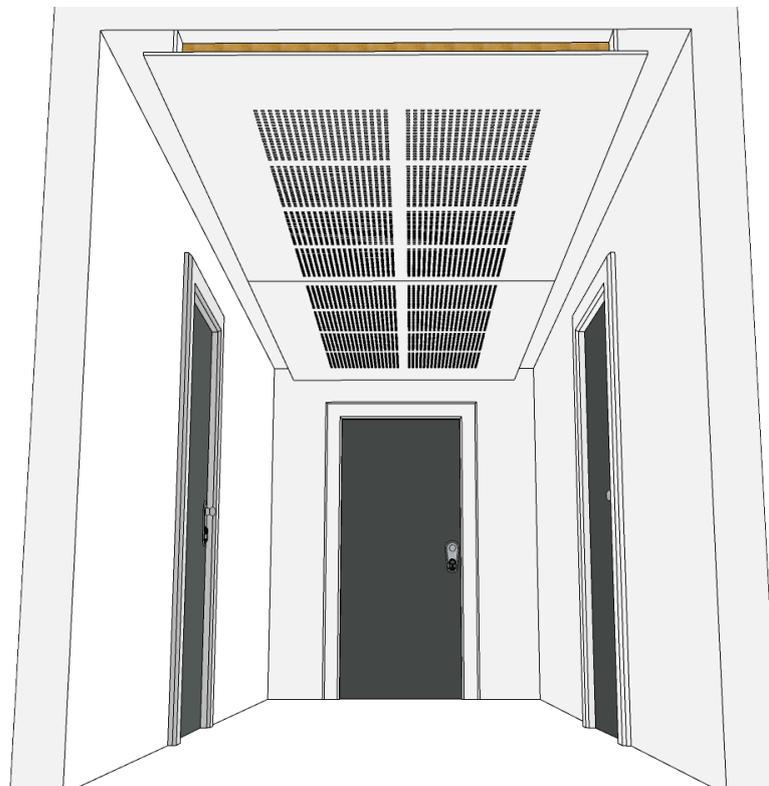
Les fiches techniques, avec rapport d'essais acoustiques, ainsi que les plans d'exécution localisant les produits et équipements ci-dessous doivent être vérifiés :

- **Lot Cloisons Doublage Faux Plafond**
 - Plafond suspendu absorbant (α_w et plan de calepinage)
 - Isolant projeté absorbant (α_w)
- **Lot Revêtements de sols**
 - Moquettes (α_w)
- **Lot peinture - revêtements muraux**
 - Revêtements muraux (α_w)

5.2 Mise en œuvre

- **Surface couverte par les absorbants**

En cas de plafonds suspendu, la surface traitée peut être obtenue en comptant le nombre de plaques installées selon le motif choisi pour les plaques de plâtre perforées, ou en comptant le nombre de dalles pour les plafonds en dalles de fibres minérales.



Par exemple sur le schéma ci-dessus, l'aire d'absorption équivalente du plafond absorbant est de 4m^2 (2 plaques de $1,2 \times 2,4\text{m}$ avec un coefficient $\alpha_w = 0,7$: $AAE = 2 \times 1,2 \times 2,4 \times 0,7 \approx 4 \text{ m}^2$), et représente 36% de la surface au sol (11m^2).

- **Traitement des halls**

Vérification de la présence d'absorbant

- **Respect de la hauteur de plénum des faux plafonds**

Par exemple en mesurant la hauteur sous plafond suspendu

- **Pose de laine minérale en faux plafond**

Vérification de la présence de la laine minérale possible lorsque les plafonds ont en dalles.

- **Régularité d'épaisseur des revêtements absorbants projetés**