

Avis Technique 2/14-1612

Annule et remplace l'Avis Technique 2/08-1284

Stratifié polyester renforcé de fibres de verre

Bardage rapporté

Built-up cladding

*Vorgehängte hinterlüftete
Fassadenbekleidung*

Steni Nature / Steni Colour Ossature métallique

Ne peuvent se prévaloir du présent
Avis Technique que les productions
certifiées, marque ^{CERTIFIÉ} **CSTB** ^{CERTIFIED},
dont la liste à jour est consultable sur
Internet à l'adresse :

www.cstb.fr

rubrique :

Produits de la Construction
Certification

Titulaire : STENI AS
Lågendalsveien 2633
NO-3277 Steinsholt

Usine : STENI AS
Lågendalsveien 2633
NO-3277 Steinsholt

Distributeur : VETISOL SA
890 rue des Frères Lumière
FR-71000 Macon

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 2

Constructions, cloisons et façades légères

Vu pour enregistrement le 10 décembre 2014



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 2 « Constructions, Façades et Cloisons légères » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 8 avril 2014, le procédé de bardage rapporté STENI NATURE / STENI COLOUR Ossature métallique présenté par la Société STENI a.s. Il a formulé sur ce système l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 2/08-1284. L'Avis Technique formulé n'est valable que si la certification ^{CERTIFIÉ} CSTB^{CERTIFIED}, visée dans le Dossier Technique, basée sur un suivi annuel et un contrôle extérieur, est effective. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

- Système de bardage rapporté à base de grandes plaques en stratifié polyester avec revêtement gravillonné (STENI NATURE) ou revêtement acrylique durci par rayonnement électronique (STENI COLOUR), mises en œuvre par vissage sur une ossature verticale constituée de profilés métalliques en alliage d'aluminium ou en acier galvanisé solidarités au gros-œuvre par pattes-équerrées.
- Caractéristiques générales :
 - Dimensions standard des plaques :
 - Largeur : 1195 mm
 - Longueur : de 850 mini à 3500 mm maxi
 - Diverses variantes proposées (en fonction de la granulométrie des granulats du revêtement) :

| Variante | Granulométrie | Épaisseur moyenne (mm) | Poids approximatif (daN/m ²) ± 10% |
|-----------------|---------------|------------------------|--|
| STENI FM NATURE | 0,8 - 1,2 | 7 | 11 |
| STENI F NATURE | 1 - 3 | 8 | 12 |
| STENI M NATURE | 3 - 5 | 10 | 15 |
| STENI C NATURE | 5 - 8 | 13 | 18 |
| STENI F IMAGO | 1 - 2,5 | 7 | 12 |
| STENI COLOUR | - | 6 | 12 |

- Pose en disposition verticale ou horizontale des plaques avec joint vertical toujours au droit d'un montant.
- Aspect gravillonné :
 - * STENI NATURE selon la granulométrie et les coloris à base de pierre naturelle (20 références).
 - * STENI IMAGO pierres colorées par traitement céramique (11 références).
- Aspect lisse :
 - * STENI COLOUR selon la couleur du revêtement (44 références).

1.2 Identification

Les plaques STENI NATURE/STENI COLOUR bénéficiant d'un certificat ^{CERTIFIÉ} CSTB^{CERTIFIED} sont identifiables par un marquage conforme au § 6.3 du chapitre 1 des « Exigences particulières de la Certification ^{CERTIFIÉ} CSTB^{CERTIFIED} (EP11) des bardages rapportés, vêtements et végétales, et des habillages de sous-toiture ».

Le marquage est conforme au § 6 du Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

- Mise en œuvre du bardage rapporté sur supports plans verticaux en maçonnerie ou en béton, neufs ou en réhabilitation, aveugles ou percés de baies, situés en étage et à rez-de-chaussée.
- Exposition au vent conformément aux tableaux 3 et 4 en fin de Dossier Technique.
La valeur de résistance admissible de la fixation à l'arrachement (vis ou rivet) prise égale à la valeur de P_k déterminée conformément à la norme NF P 30-310 affectée d'un coefficient de sécurité 3,5. Celle prise en compte pour établir les tableaux 3 et 4 est de 500 N.
- Mise en œuvre possible aussi en habillage de sous-face de supports plans et horizontaux en béton, neufs ou déjà en service, inaccessibles (à plus de 3 m du sol), et sans aire de jeux à proximité, et selon les dispositions décrites dans le § 9.6 du Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Stabilité

Le bardage rapporté ne participe pas aux fonctions de transmission des charges, de contreventement, et de résistance aux chocs de sécurité. Elles incombent à l'ouvrage qui le supporte.

La stabilité du bardage rapporté sur cet ouvrage est convenablement assurée dans le domaine d'emploi proposé.

Sécurité en cas d'incendie

Le procédé ne fait pas obstacle au respect des prescriptions réglementaires. Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du "C + D", y compris pour les bâtiments déjà en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Le classement de réaction au feu de la paroi en œuvre est :
 - B-s1, d0 pour Steni Colour
 - B-s1, d0 pour Steni Nature C, M, F et FM, et Steni Imago
- Les masses combustibles sont :
 - Variante FM : 46 MJ/m²
 - Variante F : 47 MJ/m²
 - Variante M : 50 MJ/m²
 - Variante C : 57 MJ/m²
 - Variante IMAGO : 45 MJ/m²
 - Type COLOUR : 61 MJ/m²
 - Laine minérale : négligeable vis-à-vis des exigences.
 - Isolant P.S.E. (MJ/m²) : masse en kg/m² x 43.
 - Ossature Métallique : négligeable vis-à-vis des exigences.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté STENI NATURE/STENI COLOUR peut être mis en œuvre en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon les arrêtés des 22 octobre 2010, 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012) :

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | | |
|--------------------|--|----------------|----------------|----|
| | I | II | III | IV |
| 1 | ✘ | ✘ | ✘ | ✘ |
| 2 | ✘ | ✘ | X ^① | X |
| 3 | ✘ | X ^② | X | X |
| 4 | ✘ | X ^② | X | X |
| X | Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton selon les dispositions décrites dans l'Annexe A. | | | |
| ✘ | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté. | | | |
| ① | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ¹ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014). | | | |
| ② | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ¹ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014). | | | |

¹ Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application

Isolation thermique

Le respect de la Règlementation Thermique 2012 est à vérifier au cas par cas selon le bâtiment visé.

Éléments de calcul thermique

Le coefficient de transmission thermique surfacique U_p d'une paroi intégrant un système d'isolation par l'extérieur à base de bardage ventilé se calcule d'après la formule suivante :

$$U_p = U_c + \sum_i \frac{\psi_i}{E_i} + n \cdot \chi_j$$

Avec :

U_c est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante, en $W/(m^2.K)$.

ψ_i est le coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique intégré i , en $W/(m.K)$, (ossatures).

E_i est l'entraxe du pont thermique linéique i , en m.

n est le nombre de ponts thermiques ponctuels par m^2 de paroi.

χ_j est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré j , en W/K (pattes-équerrées).

Les coefficients ψ et χ doivent être déterminés par simulation numérique conformément à la méthode donnée dans les règles Th-Bât, fascicule 5. En absence de valeurs calculées numériquement, les valeurs par défaut données au § III.9.2-2 du Fascicule 4/5 des Règles Th-U peuvent être utilisées.

Au droit des points singuliers, il convient de tenir compte, en outre, des déperditions par les profilés d'habillage.

Étanchéité

A l'air : elle incombe à la paroi support,

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante par les profilés d'habillage des points singuliers.

- Sur les supports béton ou maçonneries : Au sens du document « Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 1833 de mars 1983), le système permet de réaliser des murs de type XIII avec joints verticaux alignés ou décalés les parois supports devant satisfaire aux prescriptions des chapitres 2 et 4 de ce document, et être étanches à l'air.
- Appliqué sans ossature primaire et sans isolant thermique associé sur des murs en béton ou maçonneries d'éléments enduites par l'extérieur, le système permet de réaliser des murs pouvant être utilisés dans les mêmes emplois que ceux de type IIB sur maçonnerie ou III sur béton au sens des DTU 23.1 et DTU 20.1.

Données environnementales et sanitaires

Il n'existe pas de FDES pour ce produit (procédé). Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit (procédé).

Informations utiles complémentaires

Les performances aux chocs extérieurs du procédé STENI NATURE/STENI COLOUR correspondent, selon les *Cahiers du CSTB* 3546-V2 et 3534, à la classe d'exposition Q4 en paroi facilement remplaçable.

Une remplaçabilité considérée comme facile requiert cependant que des éléments de remplacement soient approvisionnés lors du chantier.

2.22 Durabilité-entretien

La durabilité propre des constituants du système et leur compatibilité permettent d'estimer que ce bardage rapporté présentera une durabilité satisfaisante équivalente à celles des bardages traditionnels.

La durabilité du gros-œuvre est améliorée par la mise en œuvre de ce bardage rapporté, notamment en cas d'isolation thermique associée.

2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des plaques STENI NATURE/STENI COLOUR fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Le fabricant se prévalant du présent Avis Technique doit être en mesure de produire un certificat ^{CERTIFIÉ} CSTB CERTIFIED délivré par le CSTB, attestant que le produit est conforme à des caractéristiques décrites dans le référentiel de certification après évaluation selon les modalités de contrôle définies dans ce référentiel.

Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence sur les éléments du logo ^{CERTIFIÉ} CSTB CERTIFIED, suivi du numéro identifiant l'usine et d'un numéro identifiant le produit.

2.24 Fourniture

Les éléments fournis par STENI a.s comprennent essentiellement les plaques STENI et les fixations de ces plaques sur les chevrons ou sur les lisses.

Les composants d'ossature et d'isolation thermique ainsi que les divers profilés complémentaires d'habillage peuvent être directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec la description qui en est donnée dans le présent document.

2.25 Mise en œuvre

La mise en œuvre du bardage rapporté ou STENI NATURE/STENI COLOUR ne présente pas de difficulté particulière, mais implique un nécessaire calepinage préalable et une bonne précision d'exécution, notamment en ce qui concerne la découpe des plaques nécessairement sur table de découpe à disque, et le pré-perçage.

STENI apporte, sur demande de l'entreprise de pose, son assistance technique.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Fixations au gros-œuvre

Les fixations à la structure porteuse doivent être choisies compte tenu des conditions d'exposition au vent et de leur valeur de résistance de calcul à l'arrachement dans le support considéré.

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera calculée selon l'ATE ou ETE.

Dans le cas de supports dont les caractéristiques sont inconnues, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera vérifiée par une reconnaissance préalable, conformément au document « Détermination sur chantier de la résistance à l'état limite ultime d'une fixation mécanique de bardage rapporté » (*Cahier du CSTB* 1661-V2).

Ossature métallique

L'ossature sera de conception bridée ou librement dilatable, conforme aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahiers du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2), renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- La résistance admissible des pattes-équerrées aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 3 mm.
- L'entraxe des montants est au maximum de 600 mm.

L'ossature devra faire l'objet, pour chaque chantier, d'une note de calcul établie par l'entreprise de pose assistée, si nécessaire, par le titulaire STENI a.s ou le distributeur VETISOL SA.

2.32 Conditions de mise en œuvre

Calepinage

Le « pontage » des jonctions entre chevrons (ou lisses) successifs non éclissés de manière rigide par les plaques est exclu.

Fixations

La densité des vis de fixation des panneaux doit être déterminée en fonction des conditions d'exposition au vent, sur la base des résistances admissibles indiquées au § 2.1 Domaine d'emploi accepté, la flèche admissible au centre des panneaux entre fixations étant prise égale au $1/100^{\text{ème}}$ de la portée.

En bord de mer, on utilisera des fixations en acier inoxydable austénitique A4.

Lame d'air

Un compartimentage de lame d'air devra être prévu en angle des façades adjacentes : ce cloisonnement, réalisé en matériau durable (tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 ou d'aluminium par exemple) devra être propre, sur toute la hauteur du bardage, à s'opposer à un appel d'air latéral.

Pose en zones sismiques

Pour les zones de sismicité et bâtiments de catégories d'importance nécessitant une justification, selon les arrêtés des 22 octobre 2010, 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012, les dispositions particulières de mise en œuvre sont décrites en Annexe A en fin de dossier.

L'ossature est fractionnée au droit de chaque plancher.

Pose en sous-face

La mise en œuvre est également possible en habillage de sous-face de supports plans et horizontaux en béton, neufs ou déjà en service,

inaccessibles (à plus de 3 m du sol), et sans aire de jeux à proximité, et selon les dispositions décrites dans le § 9.5 du Dossier Technique.

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications de plaques STENI NATURE/STENI COLOUR bénéficiant d'un certificat CERTIFIÉ **CSTB** CERTIFIED, délivré par le CSTB, l'utilisation du système dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 avril 2020.

Pour le Groupe Spécialisé n°2
Le Président
D. ROYER

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette 2^{ème} révision intègre :

- Ajout de la variante FM des plaques STENI NATURE,
- Pose en zones sismiques.

Les performances de ce système vis-à-vis des effets de dépression dus au vent ont été calculées à partir de la résistance utile à l'arrachement des fixations avec un coefficient de sécurité de 3 sur les valeurs P_k . La ruine est obtenue par arrachement de la fixation dans le montant.

Les chevilles utilisées doivent faire l'objet d'un ATE ou ETE.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits CERTIFIÉ **CSTB** CERTIFIED portant sur les plaques STENI NATURE/STENI COLOUR.

Le Rapporteur Bardage rapporté du
Groupe Spécialisé n°2
S. GILLIOT

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Bardage rapporté à base de grandes plaques en stratifié polyester renforcé de fibre de verre avec revêtement gravillonné (STENI NATURE) ou revêtement acrylique durci par rayonnement électronique (STENI COLOUR) ; il est mis en œuvre par vissage ou rivetage sur une ossature verticale constituée de profilés métalliques en alliage d'aluminium ou en acier galvanisé solidarisés au gros-œuvre par pattes-équerrés.

2. Domaine d'emploi

- Mise en œuvre sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes en maçonnerie d'éléments ou en béton situées en étage et en rez-de-chaussée,
- Le système de bardage rapporté STENI NATURE/STENI COLOUR peut être mis en œuvre en zones sismiques selon les dispositions particulières décrites dans l'Annexe A en fin de Dossier Technique.
- Mise en œuvre possible aussi en habillage de sous-face de supports plans et horizontaux en béton, neufs ou déjà en service, inaccessibles (à plus de 3 m du sol), et sans aire de jeux à proximité, et selon les dispositions décrites dans le § 9.6 du Dossier Technique.

3. Eléments

Le procédé STENI Ossature métallique est un système complet de bardage rapporté comprenant les plaques de parement, éventuellement les angles préfabriqués et définissant l'ossature support ainsi que les vis et rivets de fixation des panneaux, ainsi que les accessoires nécessaires au traitement des points singuliers.

3.1 Plaques de paroi

Il s'agit de plaques en structure sandwich constituées d'une âme en mortier de résine polyester chargée entre deux peaux en stratifié mat de verre/polyester, selon la composition précisée en figure 3.

La résine polyester utilisée est du type isophthalique et les charges sont des carbonates de calcium.

L'armature en fibres de verre des peaux est constituée par deux mats de verre, en qualité 250 g/m².

La peau en face vue des plaques STENI NATURE est décorée d'un revêtement gravillonné sur lit de résine polyester. La granulométrie des granulats de pierre naturelle (pierres dures telles que : marbre, granit ...) utilisés comme gravillons définissant les quatre variantes proposées, sont :

| Variante | Granulométrie (mm) des gravillons |
|-----------------|-----------------------------------|
| STENI NATURE FM | 0,8 - 1,2 |
| STENI NATURE F | 1 - 3 |
| STENI NATURE M | 3 - 5 |
| STENI NATURE C | 5 - 8 |
| STENI IMAGO | 1 - 2,5 |

Les plaques STENI IMAGO sont identiques dans leur constitution à celles de STENI NATURE FIN, seule la pierre de décor est différente. Il s'agit de grains de pierre de 1 à 2 mm de diamètre teintés avec des pigments minéraux par un traitement céramique à plus de 740°C.

La face vue des plaques STENI COLOUR comporte un voile de verre et est revêtue d'une peinture acrylique sans solvant durcie par rayonnement électronique.

Caractéristiques dimensionnelles

- Dimensions nominales des plaques :
 - Largeur standard : 1195 mm
 - Longueur à la demande de 850 mm mini à 3500 mm maxi (de cm en cm)
- Tolérances sur les dimensions standards mesurées à 20 °C :
 - Sur largeur : ± 2 mm
 - Sur longueur : ± 2 mm
 - Sur équerrage mesuré par différence entre les diagonales : ± 3 mm

- Tolérances sur les dimensions après découpe selon calepinage :
 - Longueur, Largeur : ± 1 mm
- Epaisseurs et masses surfaciques : cf. tableau 1 en fin Dossier Technique

Pose en disposition soit verticale, soit horizontale des plaques avec joints verticaux filants ouverts et joints horizontaux filants ouverts ou pouvant être habillés par un profilé "chaise".

- Aspect : gravillonné ou lisse (avec revêtement acrylique coloré).
- Coloris STENI :
 - STENI NATURE : 20 coloris standard
 - STENI IMAGO : 11 coloris standard
 - STENI COLOUR : 44 coloris standard et possibilité d'autres coloris à la demande en décor Uni ou Vision.

Ces teintes sont suivies par le CSTB sur la base du système de contrôle de production interne de fabrication.

D'autres coloris et aspects validés en usine peuvent être proposés dans le cadre de l'élargissement de la gamme actuelle sur la base du suivi interne de fabrication et du suivi externe du CSTB.

3.2 Eléments d'angle préfabriqués

Pour le traitement des angles sortants en STENI, il est proposé des éléments d'angle réalisés par le fournisseur des plaques.

Ces éléments sont constitués de deux bandes de plaques STENI assemblées par un cordon de résine. Pour faciliter la pose, les dimensions des ailes sont limitées à 400 mm.

3.3 Ossature métallique

La conception de l'ossature métallique de conception librement dilatable sera conforme aux prescriptions du document « Ossature métallique et isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » Cahier du CSTB 3194 et son modificatif 3586-V2.

La mise en œuvre est subordonnée à l'établissement de plans de détails et d'une note de calcul préalable.

3.3.1 Profilés

L'ossature est le plus souvent réalisée à partir de profilés extrudés en alliage d'aluminium EN AW 6060 et 6063 Etat T5, d'épaisseur minimale 20 ou 25/10^{ème} en utilisant respectivement rivet et vis.

Le profil est le plus souvent de forme en T pour supporter les joints entre plaques et L en profilé intermédiaire (cf. fig. 4).

Cette ossature peut être conçue en acier galvanisé avec des profilés pliés d'épaisseur 15 ou 20/10^{ème} mm selon des sections en oméga Ω , en cornière (L) ou en C (cf. fig. 3). Les profilés tubulaires sont pros- crits.

La largeur d'appui des profilés est de 30 mm.

Selon la nature du métal, la section et l'inertie des profilés seront choisies pour que la flèche prise tant en pression qu'en dépression sous vent normal, soit inférieure à 1/200^{ème} de la portée entre fixations du profilé à la structure porteuse.

L'entraxe maximum entre profilés est de 600 mm.

3.3.2 Pattes de fixation

Selon la nature des profilés porteurs (acier galvanisé ou alu), ces pattes sont :

- Soit réalisées par pliage de tôle d'acier galvanisée au moins Z 275 selon NF EN 10-147,
- Soit réalisées en alliage d'aluminium.

3.4 Fixation des plaques STENI

3.4.1 Sur profilés alu (cf. fig. 5)

3.4.1.1 Vis

- Vis autoperceuse en acier inoxydable austénitique A2, Ø 4,2 x 28 mm à tête cylindrique bombée de diamètre 9,0 mm, fournie par la Société SFS sous la référence SD A3-S - D9-4,2 x 28

Résistance caractéristique à l'arrachement P_k selon NF P 30-310 :

| | Support alu |
|------------|-------------|
| e = 2,5 mm | 2260 N |

D'autres vis, de même nature et de dimensions identiques, vérifiées de caractéristiques supérieures ou au moins égales peuvent être utilisées.

3.412 Fixation par rivet

- Rivet aluminium/inox A3, Ø 5 x 18 mm à tête thermolaquée de diamètre 11,0 mm, fournit par la Société SFS sous la référence AP 11 – 5 X 18 – S.

Résistance caractéristique à l'arrachement P_k selon NF P 30-310 :

| | Support alu |
|------------|-------------|
| e = 2,0 mm | 2100 N |
| e = 2,5 mm | 2100 N |

D'autres rivets, de même nature et de dimensions identiques, vérifiées de caractéristiques supérieures ou au moins égales peuvent être utilisées.

3.42 Sur profilés acier (cf. fig. 6)

3.421 Vis

- Vis autoperceuse inox bi-métal, Ø 4,2 x 24 mm à tête cylindrique bombée thermolaquée de diamètre 9,0 mm, fournie par la société SFS sous la référence SD2-S-D8-4,2 x 24 mm.

Résistance caractéristique à l'arrachement P_k selon NF P 30-310 :

| | Support acier |
|------------|---------------|
| e = 1,5 mm | 1870 N |
| e = 2,0 mm | 3360 N |

- Vis autoperceuse inox bi-métal, Ø 4,8 x 25 mm à tête cylindrique bombée de diamètre 9,0 mm, fournie par la société LR ETANCO sous la référence Drillnox T.B.

Résistance caractéristique à l'arrachement P_k selon NF P 30-310 :

| | Support acier |
|------------|---------------|
| e = 1,5 mm | 2100 N |
| e = 2,0 mm | 2630 N |

D'autres vis, de même nature et de dimensions identiques, vérifiées de caractéristiques supérieures ou au moins égales peuvent être utilisées, Notamment les vis SX3/14 D10 4,8x24 et SX3/15 D12 5,5x30.

3.422 Rivet

- Rivet aluminium / inox A3, Ø 5 x 18 mm à tête thermolaquée de diamètre 11,0 mm, fournie par la société SFS sous la référence AP 11 – 5 X 18 – S.

Résistance caractéristique à l'arrachement P_k selon NF P 30-310 :

| | Support acier |
|------------|---------------|
| e = 1,5 mm | 2100 N |
| e = 2,0 mm | 2100 N |

D'autres rivets, de même nature et de dimensions identiques, vérifiées de caractéristiques supérieures ou au moins égales peuvent être utilisées.

3.5 Accessoires associés

- Pour le traitement des joints :
 - Joints verticaux : bande souple en PVC pour fond de joint éventuel
 - Joints horizontaux : éventuellement profilés PVC ou alu (cf. fig. 7).
- Profilés d'habillage métallique usuellement utilisé pour la réalisation des points singuliers des bardages traditionnels. La plupart figurent au catalogue de producteurs spécialisés, d'autres sont à façonner à la demande en fonction du chantier ; ils doivent répondre aux spécifications ci-après :
 - Tôle aluminium oxydée anodiquement classe 15 ou 20 selon norme NF A 91-450, ou prélaquée selon norme NF EN 1396 épaisseurs 10/10^{ème} à 15/10^{ème},
 - Tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 selon norme NF EN 10-142,

- Tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 et prélaquée selon norme NF EN 10169.

On se référera à la norme NF P 24-351 pour ce qui concerne la protection contre la corrosion des tôles en acier en fonction des atmosphères.

- Profilés d'habillage en PVC pour angles rentrants ou sortants de la Société PROTEKTOR ou similaires.

4. Fabrication des plaques

Les plaques STENI NATURE et STENI COLOUR sont fabriquées par STENI AS en son usine sise à Lågendsvein 2633, 3277 STEINSHOLT - NORVEGE.

5. Contrôles

5.1 Contrôle de réception des matières premières en laboratoire et sur certificats fournisseurs

Résine polyester

- Transparence
- Densité
- Taux de styrène
- Viscosité en fonction du taux de dilution dans du styrène
- Temps de gélification et pic exothermique

Fibres de verre

- Conformité type de verre
- Masse linéique

Granulats

- Taux de poussière
- Hygrométrie
- Dimension des granulats

5.2 Contrôle pendant la fabrication

- Taux de verre au m²
- Réglage du débit de mortier

5.3 Contrôles sur produits finis

Par prélèvement au hasard toutes les 50 plaques :

- Contrôle dimensionnel après dilatation
- Contrôle de l'équerrage
- Contrôle de la masse au m²
- Contrôle de la dureté BARCOL selon la norme NF T 57-106 : 50 à 60

Sur toutes les plaques :

- Contrôle de l'aspect visuel

Par campagne de production et prélèvement au hasard/1 fois par semaine :

- Vérification des caractéristiques de résistance en flexion selon la procédure CSTB.

Contrainte en flexion à la rupture (face tendue) :

- STENI NATURE : En prenant en compte les épaisseurs de 5,5 mm pour le STENI C - 5 mm pour le M, 4,5 mm pour le F et le FM : > 40 MPa.
- STENI IMAGO : > 40 MPa
- STENI COLOUR : > 40 Mpa

6. Identification

Les plaques STENI NATURE / STENI COLOUR bénéficiant d'un certificat ^{CERTIFIÉ}CSTB^{CERTIFIED} sont identifiables par un marquage conforme au § 6.3 du chapitre 1 des « Exigences particulières de la Certification ^{CERTIFIÉ}CSTB^{CERTIFIED} des bardages rapportés, vêtements et vêtements, et des habillages de sous-toiture » et comprenant notamment :

Sur le produit

- Le logo ^{CERTIFIÉ}CSTB^{CERTIFIED},
- Le numéro du certificat,
- Le repère d'identification du lot de la fabrication

Sur les palettes

- Le logo ^{CERTIFIÉ}CSTB^{CERTIFIED},
- Le numéro du certificat,
- Le nom du fabricant, une identification de l'usine de production,

- L'appellation commerciale du système et l'appellation commerciale du produit,
- Le numéro de l'Avis Technique pour lequel le produit certifié est approprié.

7. Fourniture – Assistance technique

La Société STENI a.s. ne pose pas elle-même. La distribution aux entreprises de pose est assurée par la société VETISOL SA.

Les composants d'ossature et d'isolation thermique ainsi que les divers profilés complémentaires d'habillage peuvent être directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec la description qui en est donnée dans le présent document.

La société VETISOL SA dispose d'un service technique qui peut apporter, à la demande du poseur, une assistance technique tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

8. Mise en œuvre de l'isolation thermique et de l'ossature

8.1 Isolation thermique

L'isolant est mis en œuvre sur ossature métallique conformément aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2).

8.2 Ossature métallique

La mise en œuvre de l'ossature métallique sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2, renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants doit être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm,
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 3mm.
- L'entraxe des ossatures est au maximum de 600 mm.

Le positionnement en avancée des profilés verticaux doit prévoir outre l'épaisseur réservée à l'isolant une lame d'air d'épaisseur minimale de 20 mm cette épaisseur étant comptée du nu extérieur de l'isolant au nu extérieur du plan d'ossature verticale.

Un compartimentage de la lame d'air devra être prévu en angle des façades adjacentes et réalisé en matériau durable (tôle d'acier galvanisé Z 275 ou d'aluminium).

9. Mise en œuvre

9.1 Principes généraux de mise en œuvre

En ce qui concerne le transport et le stockage des plaques, celles-ci doivent être empilées à l'horizontale sur des supports et panneaux d'appui plans et stables. Les plaques doivent reposer sur toute la surface.

Un stockage inadéquat peut entraîner une déformation irréversible des plaques.

Les plaques STENI doivent être stockées dans des locaux fermés et dans des conditions climatiques normales.

Un calepinage préalable est recommandé, il n'y a pas de sens particulier de pose.

9.2 Opérations de pose

La pose comporte les opérations suivantes :

- Traçage et repérage,
- Mise en place de l'ossature,
- Mise en place de l'isolant,
- Mise en place des bandes de fond de joint verticales éventuelles,
- Fixation des plaques STENI sur l'ossature,
- Traitement des points singuliers.

9.3 Pose des plaques STENI

Les plaques peuvent subir des variations dimensionnelles de l'ordre de 1 mm par mètre linéaire pour 50°C d'écart de température. Le perçage des trous comme le traitement des joints doivent tenir compte de ces variations dimensionnelles et des variations de l'ossature support.

Le diamètre de perçage des panneaux doit être supérieur d'au moins 1 mm à celui du corps de la fixation, soit :

- 5 mm pour les vis Ø 4,2 mm
- 6 mm pour les rivets et les vis Ø 4,8 mm

La garde de perçage du panneau doit être au minimum de 12 mm par rapport aux bords.

La mise en place des fixations est effectuée à partir du milieu des plaques pour éviter les mises en tension.

On veillera à ne pas bloquer les fixations de façon à laisser les plaques se dilater librement. Les vis seront mises en place à l'aide de visseuses à limiteur de couple ou butée de profondeur. Pour la mise en place des rivets, il est nécessaire d'utiliser une cale d'épaisseur à positionner sur la tête de la riveteuse de manière à laisser un jeu de 2/10 mm entre la sous-face de la tête de rivet et la surface du panneau (*cf. fig. 9*). Cet espace a pour objet de permettre la libre dilatation du panneau.

9.4 Compartimentage de la lame d'air

Un compartimentage de la lame d'air devra être prévu en angle des façades adjacentes ; ce cloisonnement réalisé en matériau durable (tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 ou d'aluminium) devra être propre, sur toute la hauteur du bardage, à s'opposer à un appel d'air latéral.

9.5 Traitement des joints

Les joints horizontaux et verticaux entre panneaux seront de 5 mm minimum.

Les joints horizontaux peuvent rester ouverts (si leur ouverture n'excède pas 8 mm) ou être fermés selon les dispositions de la figure 10.

9.6 Pose en sous-face sur ossature métal

Les panneaux STENI NATURE et STENI COLOUR peuvent être appliqués en sous-faces de dalle sur des parois planes horizontales en béton, neuves ou déjà en service dans les zones concernées par les dispositions sismiques.

L'emploi en habillage de sous-face impose des dispositions particulières :

- Les structures des panneaux doivent être indépendantes des structures de façade,
- L'entraxe de la structure porteuse est limité à 400 mm,
- L'entraxe des fixations sur les montants de structure sera de 300, 250 ou 200 mm selon la résistance admissible recherchée (*cf. tableau 4 p 9*),
- La ventilation de la sous-face se fera par joints ouverts et reprise de la ventilation en périphérie de l'ouvrage,
- En pied de façade il est nécessaire de mettre en place une cornière de rejet d'eau,
- Performances au vent en tenant compte du poids propre.

L'ossature support est dimensionnée en tenant compte des combinaisons de charges (effort dû au vent normal selon les Règles NV 65 modifiées, exprimé en Pa et poids propre des panneaux au m²). La résistance admissible de la patte-équerre aux « charges verticales » devra correspondre à une déformation sous charge égale à 1 mm. La flèche des profilés prise tant en pression qu'en dépression sous vent normal (selon les règles NV 65 modifiées) ne pourra dépasser 1/200^{ème} de la portée entre fixations du profilé à la structure porteuse.

9.7 Points singuliers

Les figures 12 à 24 constituent catalogue d'exemples de solution.

En ce qui concerne les encadrements de baie, voussure et montants peuvent être habillés soit par éléments de plaques STENI, soit par éléments en tôle pré-laquée pliée de type traditionnel.

En cas d'éventuelles bouches d'aération à conserver, celles-ci doivent rester en communication avec l'extérieur par un conduit en tôle galvanisée pliée.

Le traitement des angles sortants peut s'effectuer de trois façons :

Selon une arête vue, les plaques adjacentes venant s'assembler en dièdre sur une cornière d'angle extrudée en aluminium ou en acier galvanisée suivant le type d'ossature adoptée, intercalée entre plaques et ossature.

Selon une arête cachée par un profilé d'habillage en tôle pliée, les plaques adjacentes venant s'assembler en dièdre directement sur la cornière d'angle.

Au moyen d'un élément d'angle préfabriqué, à arête vive, venant se fixer en rives sur les éléments d'ossature d'extrémité des deux plaques adjacentes.

10. Entretien et réparation

10.1 Nettoyage

Il n'est normalement pas prévu d'entretien courant.

Si cependant un nettoyage était nécessaire, il est possible d'utiliser un nettoyeur haute pression (jusqu'à 70 bars maximum) avec eau froide ou chaude.

10.2 Rénovation d'aspect

Une éventuelle rénovation d'aspect par peinture peut être envisagée, avec une peinture compatible à définir avec STENI AS

10.3 Remplacement d'un panneau

Procéder simplement par dépose du panneau endommagé et à son remplacement par un panneau neuf.

B. Résultats expérimentaux

Les plaques d'origine ont, dans le cadre de la formulation de l'Avis Technique sous le n° 7/87-521, fait l'objet d'essais mécaniques effectués au CSTB.

Les plaques STENI COLOUR ont fait l'objet de tests de vieillissement artificiel (réalisé en interne par PPG) :

Cycles Weatherometer :

- 21 h irradiation (0,55 W/m²) 70°C/50 % HR
- 3 h obscurité (0,55 W/m²) 24°C/95 % HR
- Aspersion 3 mm toutes les 17 minutes
- Durée d'exposition 1500 h

Exposition QUV (lampe UVB313) :

- Cycles 8 h UV/60°C
- Cycles 4 h condensation/45°C

Essais de réaction au feu pour les panneaux STENI NATURE et STENI COLOUR :

- PV CSTB n°RA11- 0151 du 13/06/2011

STENI M NATURE et STENI C NATURE

Cet essai valide les dispositions suivantes :

- Fixations des panneaux mécaniques
 - Ossature : aluminium ou acier
 - Avec ou sans joints en film polyéthylène basse densité référencé « MONARFLEX DPC » entre l'ossature métallique et les plaques
 - Lame d'air ventilée de largeur ≥ 20mm
 - Isolation : sans ou avec isolant de laine minérale de classement au feu A2-s1, d0 derrière le substrat.
- PV SINTEF (EOTA) n° 102010.02/12.093 du 02/01/2013

STENI FM NATURE, STENI F NATURE et STENI F IMAGO

Cet essai valide les dispositions suivantes :

- Fixations des panneaux mécaniques
 - Ossature : aluminium ou acier
 - Avec ou sans joints avec bande EPDM « CLADSEAL »
 - Lame d'air ventilée de largeur ≥ 20mm
 - Isolation : sans ou avec isolant de laine minérale de classement au feu A1 ou A2-s1, d0 de densité ≥ 570 kg/m³.
- PV SINTEF (EOTA) n° 102010.02/12.068 du 05/11/2012

STENI COLOR

Cet essai valide les dispositions suivantes :

- Fixations des panneaux mécaniques
- Ossature : aluminium ou acier
- Avec ou sans joints en film polyéthylène basse densité référencé « MONARFLEX DPC »
- Lame d'air ventilée de largeur ≥ 20mm
- Isolation : sans ou avec isolant de laine minérale de classement au feu A2-s1, d0 derrière le substrat.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires²

Le procédé STENI NATURE/STENI COLOUR ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

En France les applications des produits STENI NATURE et STENI COLOUR représentent à ce jour plus de 2 millions de m².

² Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Epaisseur et masse des éléments STENI NATURE / STENI COLOUR

| Variante | Granulométrie | Epaisseur moyenne (mm) | Poids approximatif (daN/m ²) ± 10% |
|-----------------|---------------|------------------------|--|
| STENI FM NATURE | 0,8-1,2 | 7 | 11 |
| STENI F NATURE | 1 – 3 | 8 | 12 |
| STENI M NATURE | 3 – 5 | 10 | 15 |
| STENI C NATURE | 5 – 8 | 13 | 18 |
| STENI F IMAGO | 1 – 2,5 | 7 | 12 |
| STENI COLOUR | - | 6 | 12 |

Tableau 2 – Caractéristiques des éléments STENI NATURE / STENI COLOUR

| Variante | Dilatation thermique (-20°C à 65°C) (mm/m.K) | Résistance en flexion Procédure CSTB (MPa) | Modules d'élasticité NF EN ISO 178 (MPa) | Absorption d'eau à 18 jours ISO/R 62-178 |
|-----------------------|--|--|--|--|
| STENI NATURE et IMAGO | 0,021 | ≥ 40 | ≥ 9000 | < 2 % |
| STENI COLOUR | 0,026 | ≥ 40 | ≥ 9000 | < 2 % |

Tableau 3 – Dépression admissible au vent normal selon les NV65 modifiées
Entraxe des montants supports = 0,60 m

| Dispositions des fixations V x H | Types de panneaux | Entraxes des fixations (mm) le long des montants supports (V) | | |
|-------------------------------------|----------------------|---|------|------|
| | | 200 | 250 | 300 |
| Valeurs admissibles en Pascals (Pa) | | | | |
| 2 x 2 | STENI NATURE / IMAGO | 1190 | 970 | 820 |
| | STENI | 1340 | 1090 | 930 |
| 3 x 2 n x 2 | STENI NATURE / IMAGO | 1260 | 1020 | 850 |
| | STENI | 1360 | 1220 | 1030 |
| 2 x 3 2 x n | STENI NATURE / IMAGO | 1190 | 970 | 820 |
| | STENI | 1430 | 1170 | 990 |
| 3 x 3 n x n | STENI NATURE / IMAGO | 1390 | 1110 | 930 |
| | STENI | 1435 | 1370 | 1140 |

n > 3

V : fixations sur la verticale (le long des profilés)

H : fixations sur l'horizontale (suivant l'entraxe des profilés)

Tableau 4 – Dépression admissible au vent normal selon les NV65 modifiées
Entraxe des montants supports = 0,40 m

| Dispositions des fixations V x H | Types de panneaux | Entraxes des fixations (mm) le long des montants supports (V) | | |
|-------------------------------------|----------------------|---|------|------|
| | | 200 | 250 | 300 |
| Valeurs admissibles en Pascals (Pa) | | | | |
| 2 x 2 | STENI NATURE / IMAGO | 1790 | 1460 | 1230 |
| | STENI | 2010 | 1640 | 1390 |
| 3 x 2 n x 2 | STENI NATURE / IMAGO | 1890 | 1530 | 1280 |
| | STENI | 2260 | 1830 | 1540 |
| 2 x 3 2 x n | STENI NATURE / IMAGO | 1790 | 1460 | 1230 |
| | STENI | 2140 | 1750 | 1480 |
| 3 x 3 n x n | STENI NATURE / IMAGO | 1970 | 1590 | 1340 |
| | STENI | 2420 | 1960 | 1640 |

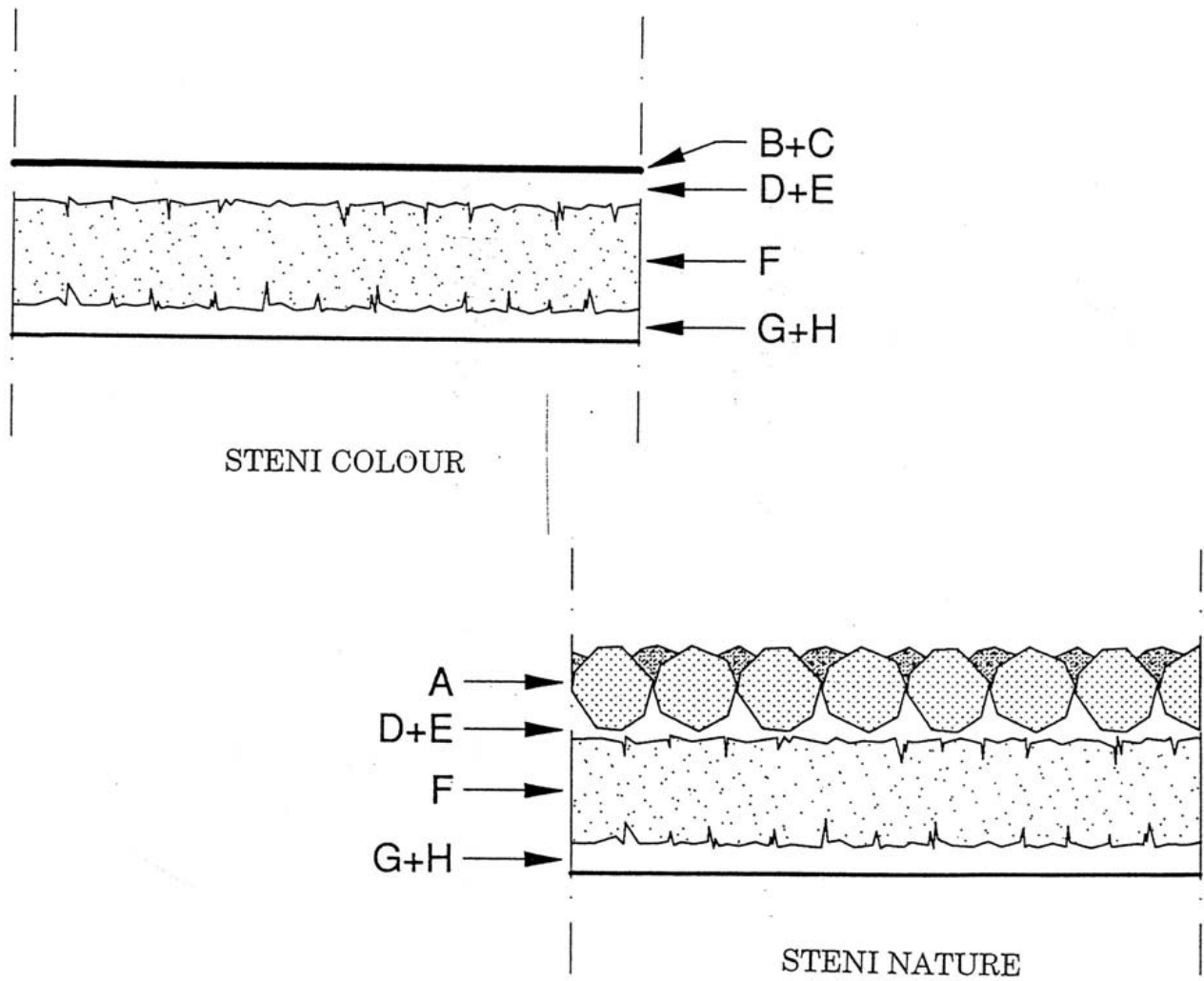
n > 3

V : fixations sur la verticale (le long des profilés)

H : fixations sur l'horizontale (suivant l'entraxe des profilés)

Sommaire des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 – Composition des plaques | 11 |
| Figure 2 – Vue générale..... | 12 |
| Figure 3 – Ossature acier galvanisé d'épaisseur 1,5 mm mini | 12 |
| Figure 4 – Ossature aluminium d'épaisseur mini 2,0 mm | 12 |
| Figure 5 – Fixations des panneaux sur ossature aluminium | 13 |
| Figure 6 – Fixations des panneaux sur ossature acier | 13 |
| Figure 7 – Exemple de profilés complémentaires..... | 14 |
| Figure 8 – Coupe sur joint vertical | 14 |
| Figure 9 – Coupe de la fixation par rivet | 14 |
| Figure 10 – Coupe verticale sur joint horizontal | 15 |
| Figure 11 – Coupe verticale sur joint horizontal (recouvrement de la lame d'air) | 16 |
| Figure 12 - Départ | 17 |
| Figure 13 - Départ sur balcon ou loggia | 18 |
| Figure 14 – Arrêt haut avec couvertine | 18 |
| Figure 15 – Principe d'arrêt haut sur saillie..... | 19 |
| Figure 16 – Arrêt latéral en angle rentrant | 19 |
| Figure 17 – Arrêt latéral en angle rentrant | 20 |
| Figure 18 – Arrêt latéral en façade | 20 |
| Figure 19 - Angle sortant | 21 |
| Figure 20 – Joint de dilatation | 21 |
| Figure 21 – Habillage latéral de baie sans isolation..... | 22 |
| Figure 22 – Habillage de baie | 22 |
| Figure 23 – Fractionnement de l'ossature pour des montants en acier de longueur supérieure à 6 m et en aluminium de longueur supérieure à 3 m | 23 |
| Figure 24 – Fractionnement de l'ossature pour des montants en acier de longueur maximale 6 m et en aluminium de longueur maximale 3 m..... | 24 |
| Figure 25 – Pose en sous-face – coupe verticale | 25 |
| <u>Figures de l'Annexe A - Pose en zones sismiques</u> | |
| Figure A1 – Fractionnement de l'ossature à chaque plancher | 28 |
| Figure A2 – Joint de dilatation de 12 à 15 cm | 28 |



Composition des plaques

| | | IMAGO | STENI NATURE (kg/m ²) | | | | STENI COLOUR |
|-----------------------------|-------|-------|-----------------------------------|------|------|------|--------------|
| | | | FM | F | M | C | |
| Granulats | A | 2 | 2 | 3 | 5 | 8 | - |
| Voile de verre | B | - | - | - | - | - | 0.05 |
| Revêtement acrylique coloré | C | - | - | - | - | - | 0.11 |
| Polyester charge | D | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.75 | 3.05 | 3.3 |
| Fibre de verre | E | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.23 |
| Mortier de polyester | F | 4.2 | 4.2 | 4.2 | 4.2 | 4.2 | 4.8 |
| Polyester charge | G | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.75 | 3.05 | 3.3 |
| Fibre de verre | H | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.23 |
| Poids | Total | 11 | 11 | 12 | 15 | 18 | 12 |

Figure 1 – Composition des plaques

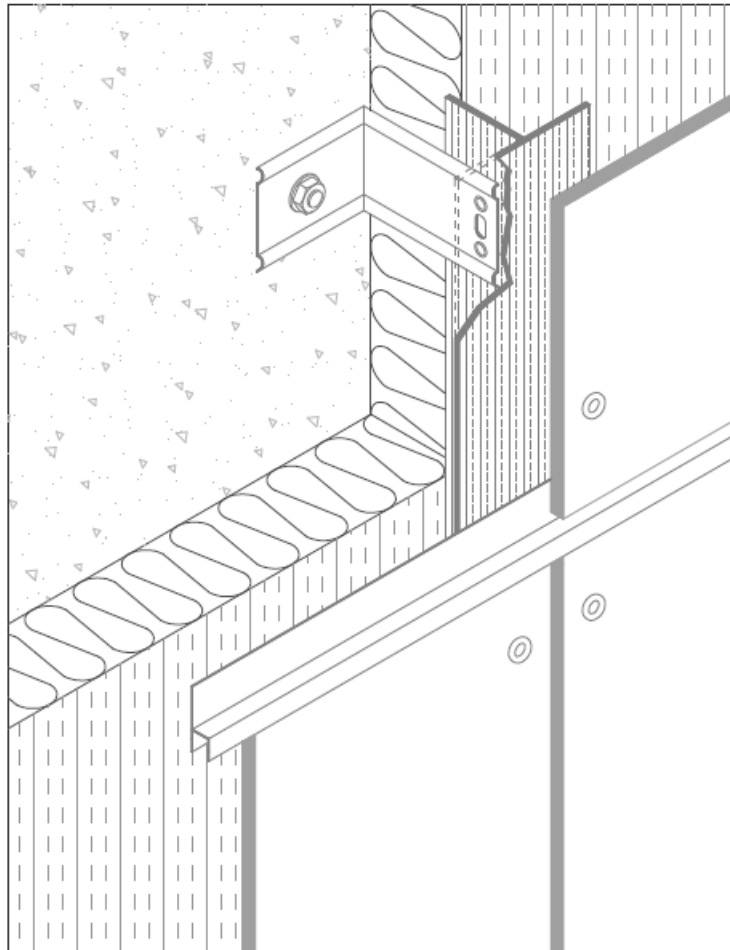


Figure 2 – Vue générale

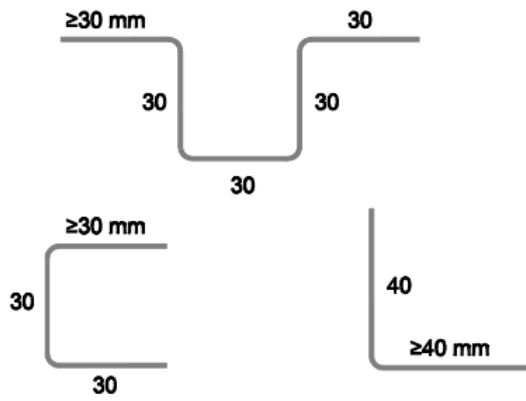


Figure 3 – Ossature acier galvanisé d'épaisseur 1,5 mm mini

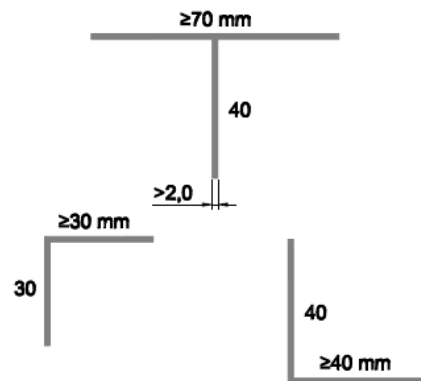
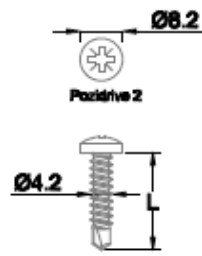


Figure 4 – Ossature aluminium d'épaisseur mini 2,0 mm

Perfix A2 TB Ø4,2x25



SD A3-S-D9-Ø4,2x28



AP 11-5x18-S



Alunox Etanche Ø 4,8x18

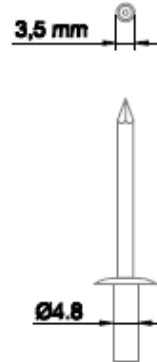
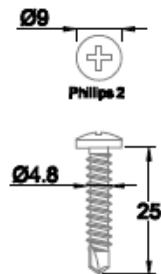


Figure 5 – Fixations des panneaux sur ossature aluminium

Drillnox TB Ø4,8x25



SD2-SD8-4,2x24



AP 11-5x18-S



Figure 6 – Fixations des panneaux sur ossature acier

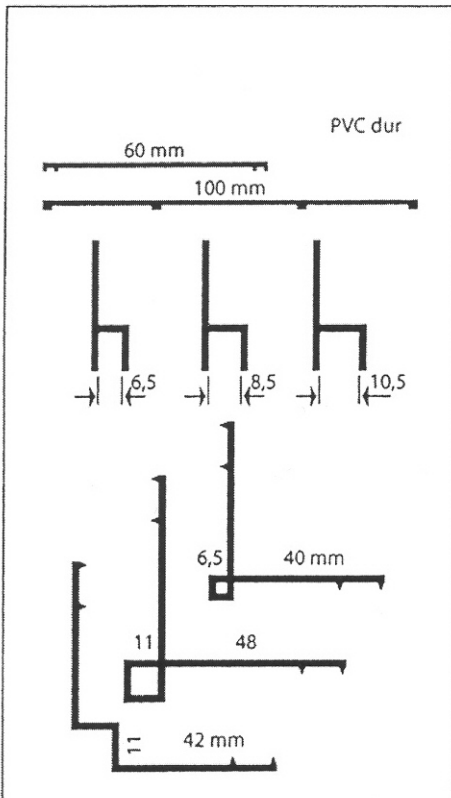


Figure 7 – Exemple de profilés complémentaires

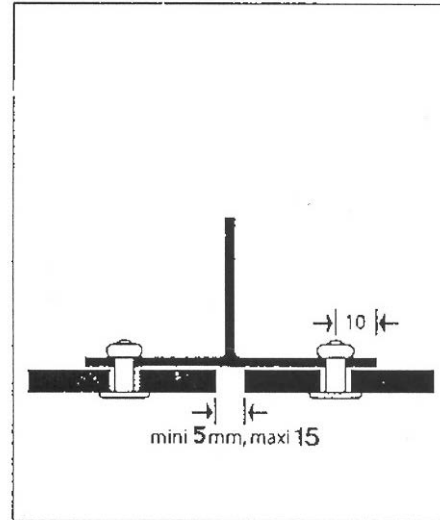


Figure 8 – Coupe sur joint vertical

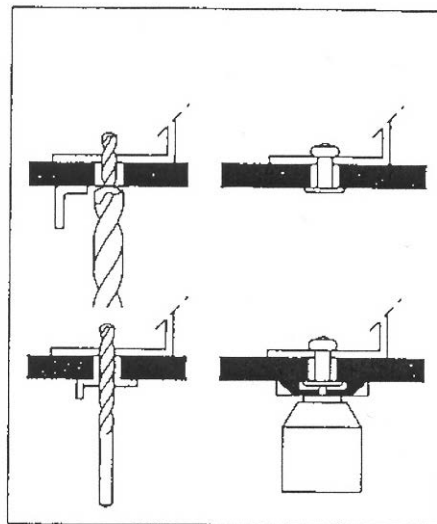


Figure 9 – Coupe de la fixation par rivet

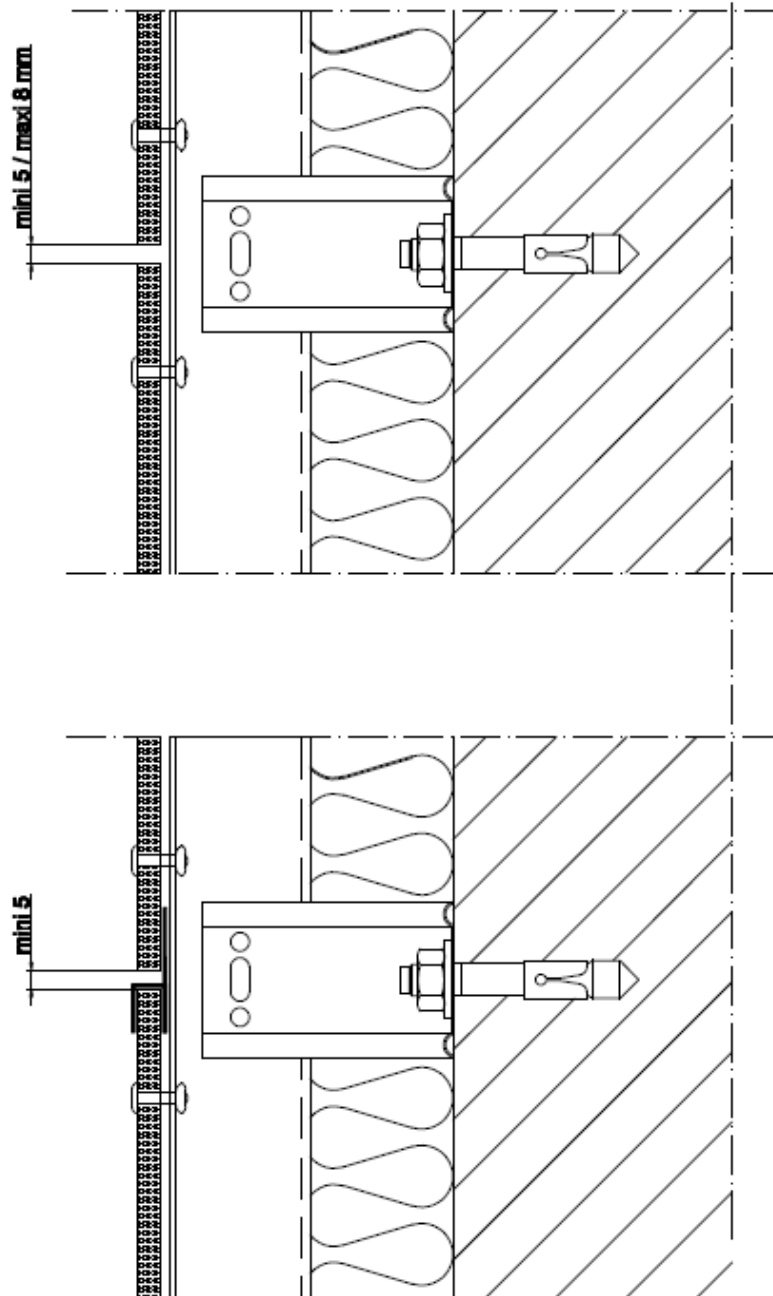


Figure 10 – Coupe verticale sur joint horizontal

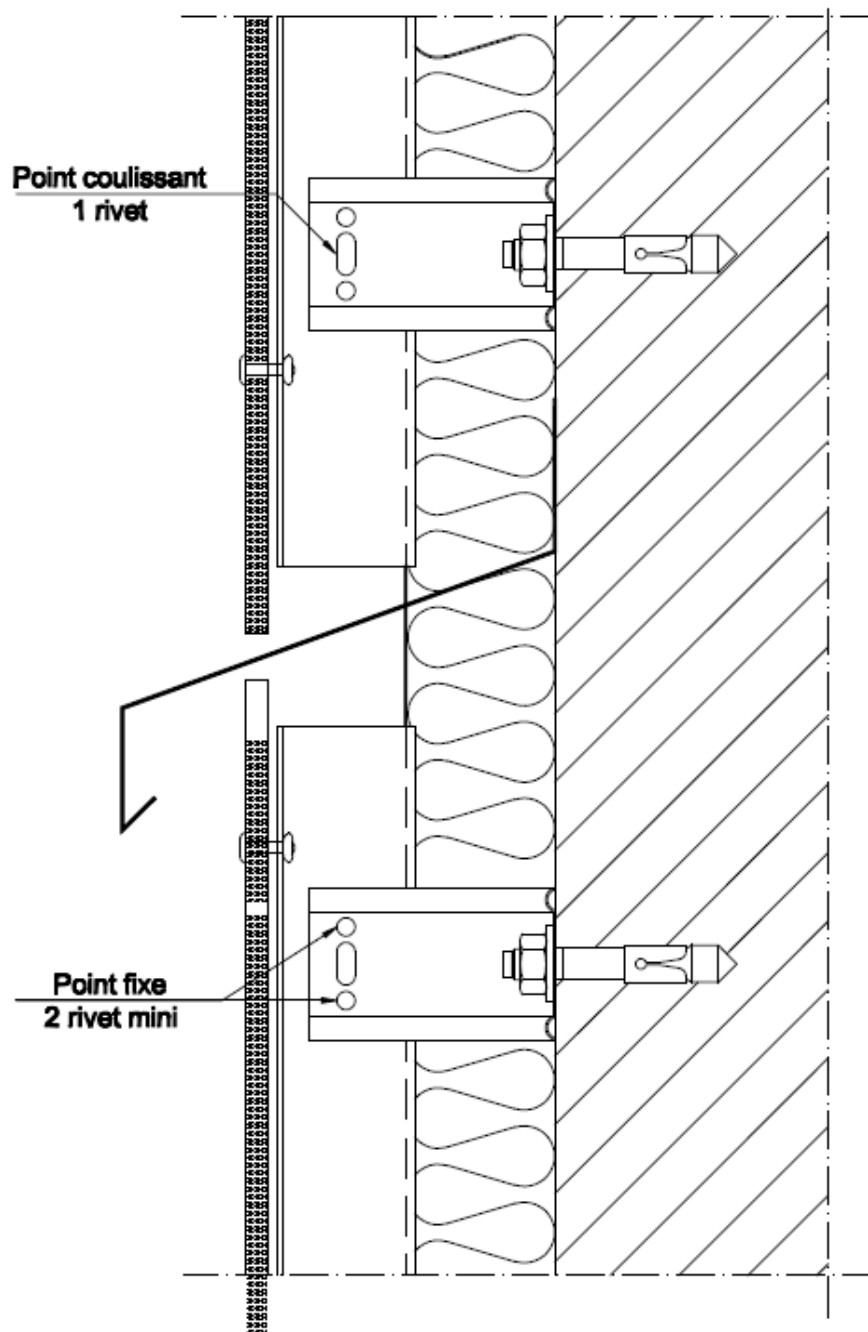


Figure 11 – Coupe verticale sur joint horizontal (recoupement de la lame d'air)

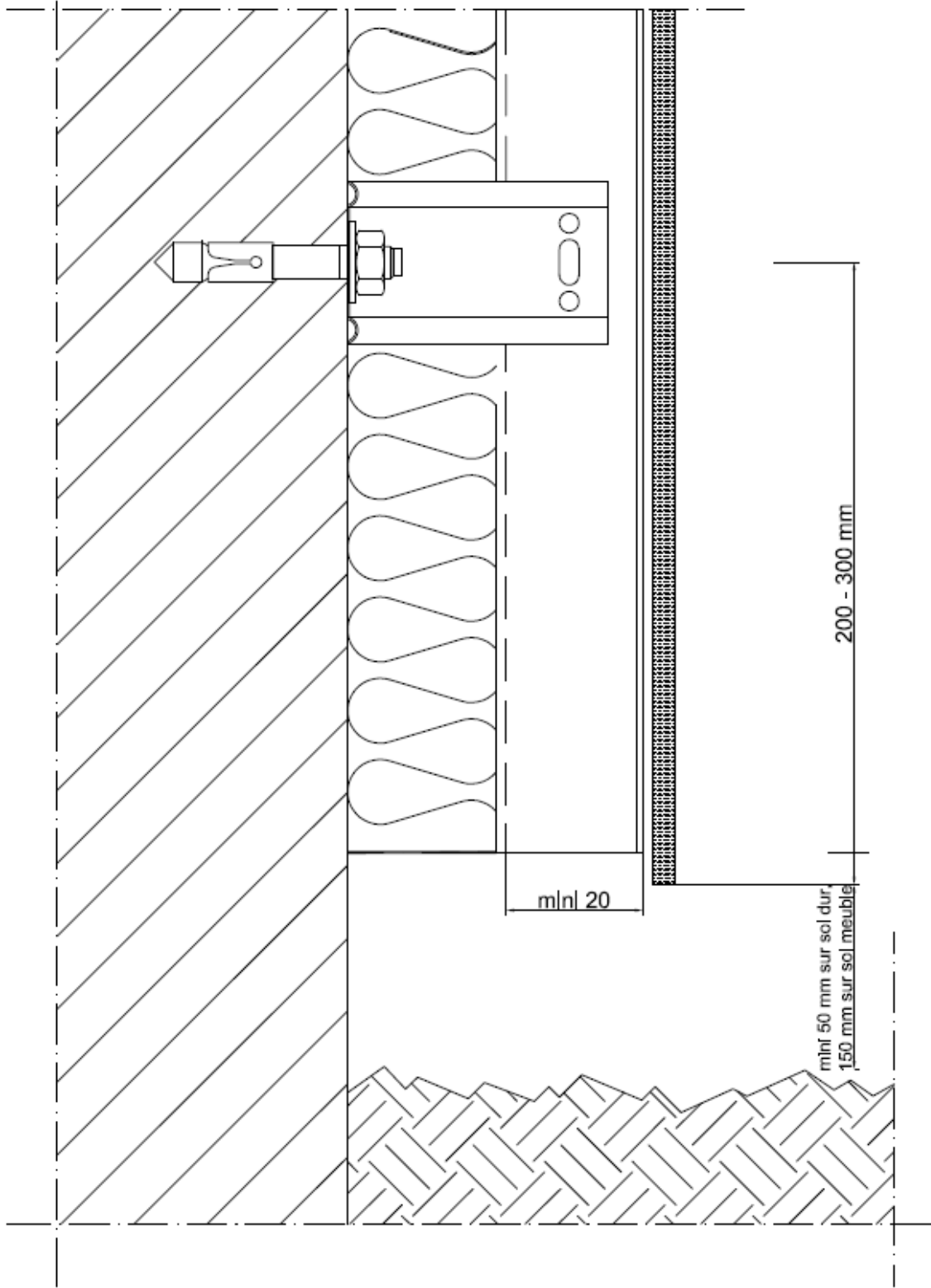


Figure 12 - Départ

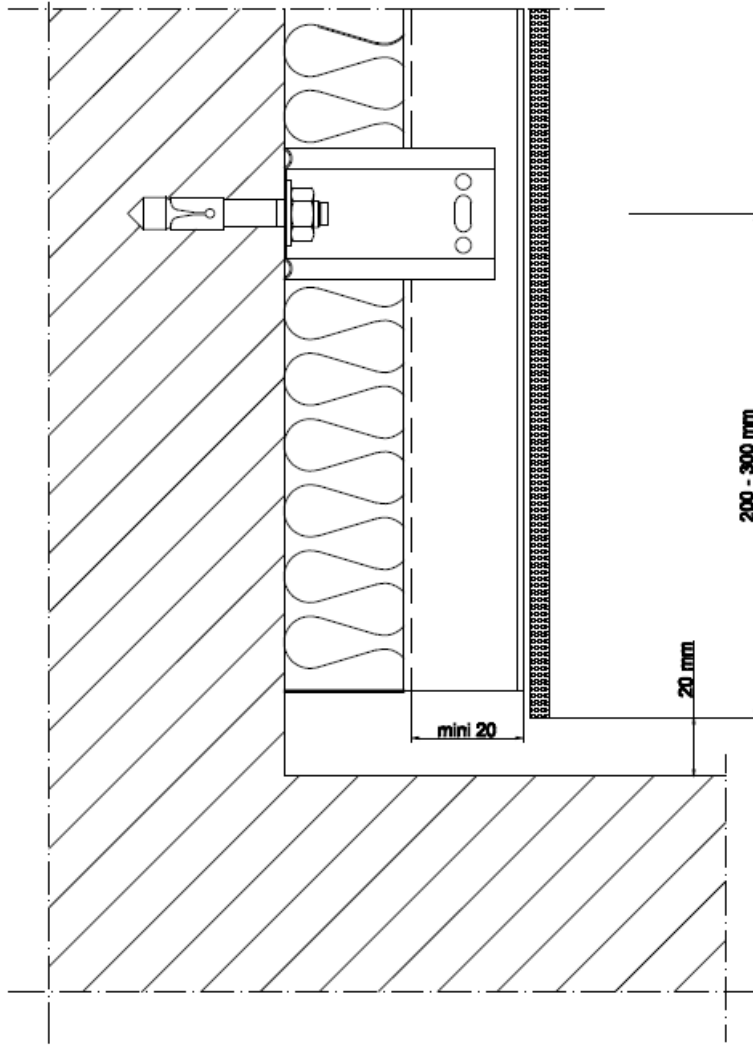


Figure 13 - Départ sur balcon ou loggia privatif

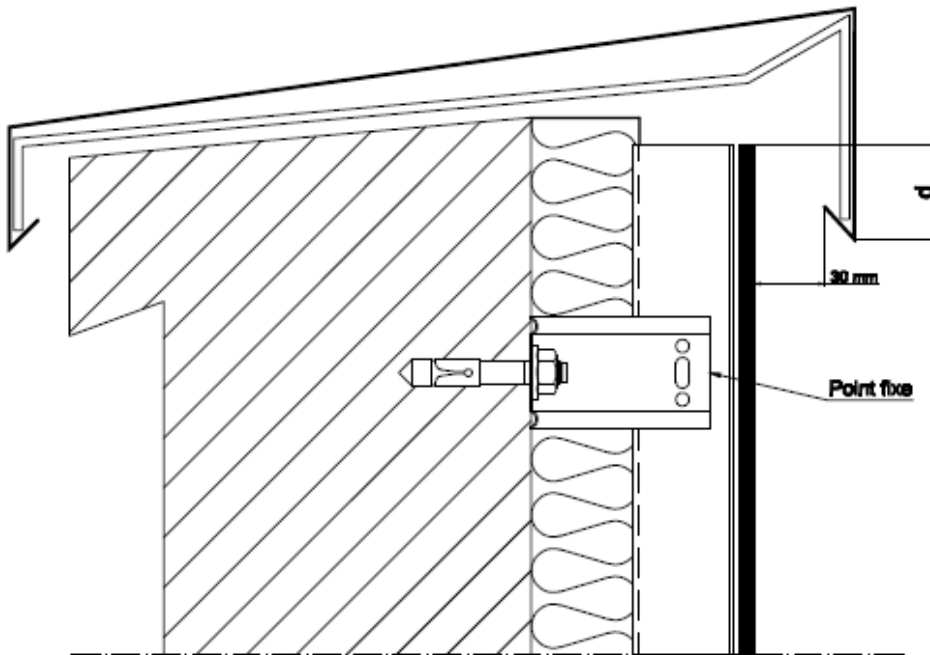


Figure 14 – Arrêt haut avec couvertine

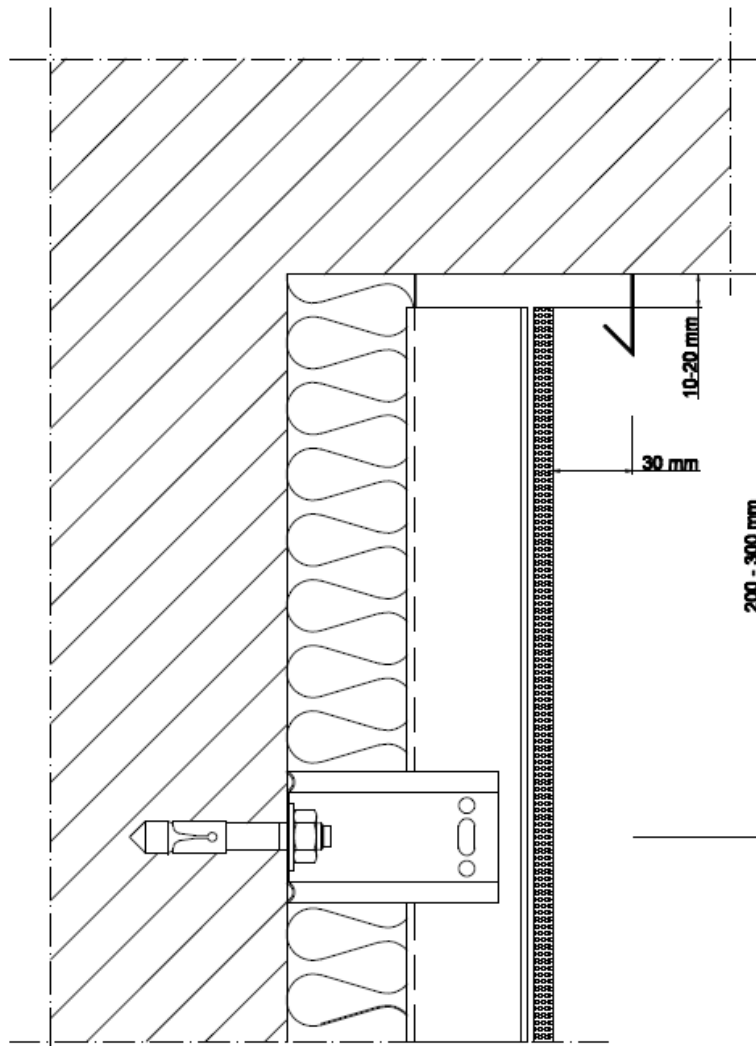


Figure 15 – Principe d'arrêt haut sur saillie

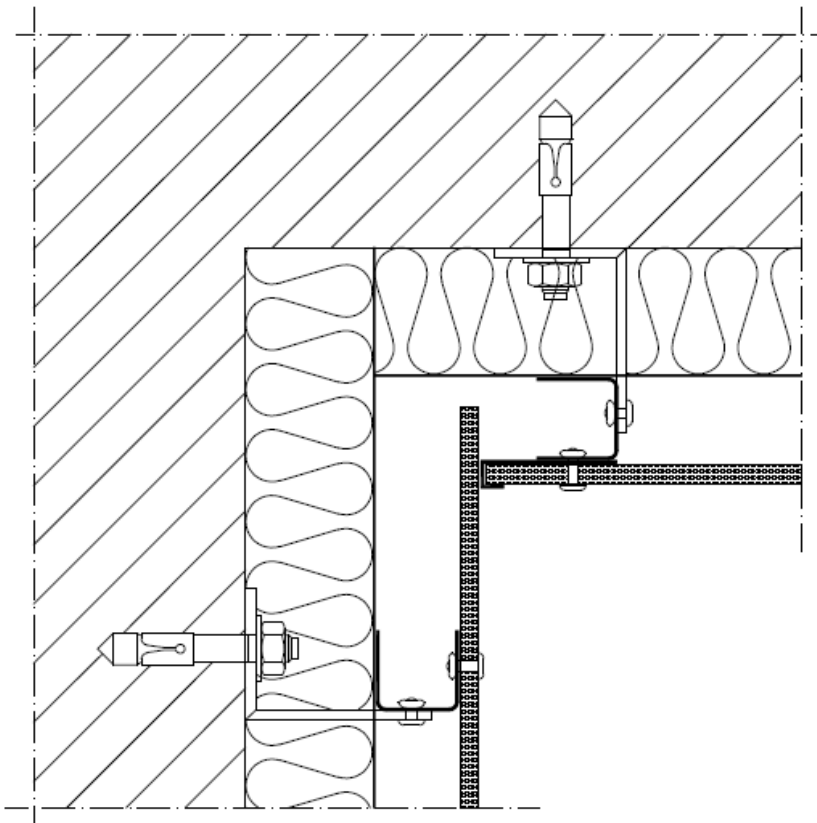


Figure 16 – Arrêt latéral en angle rentrant

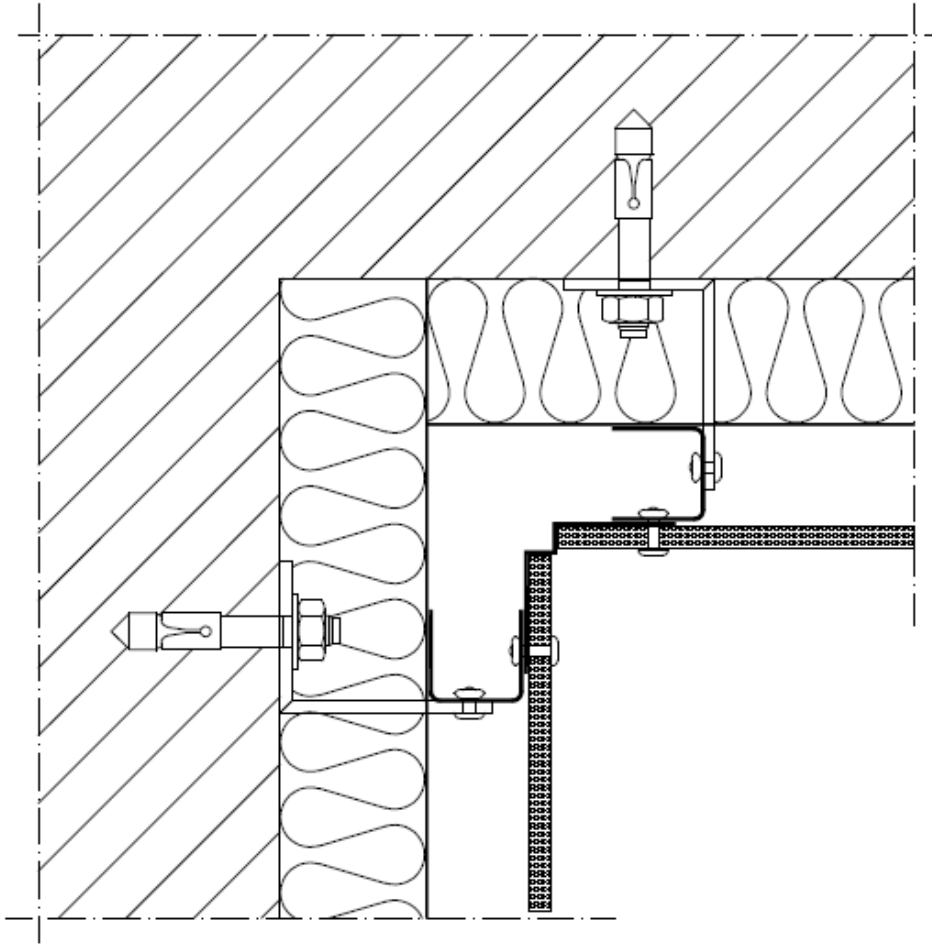


Figure 17 – Arrêt latéral en angle rentrant

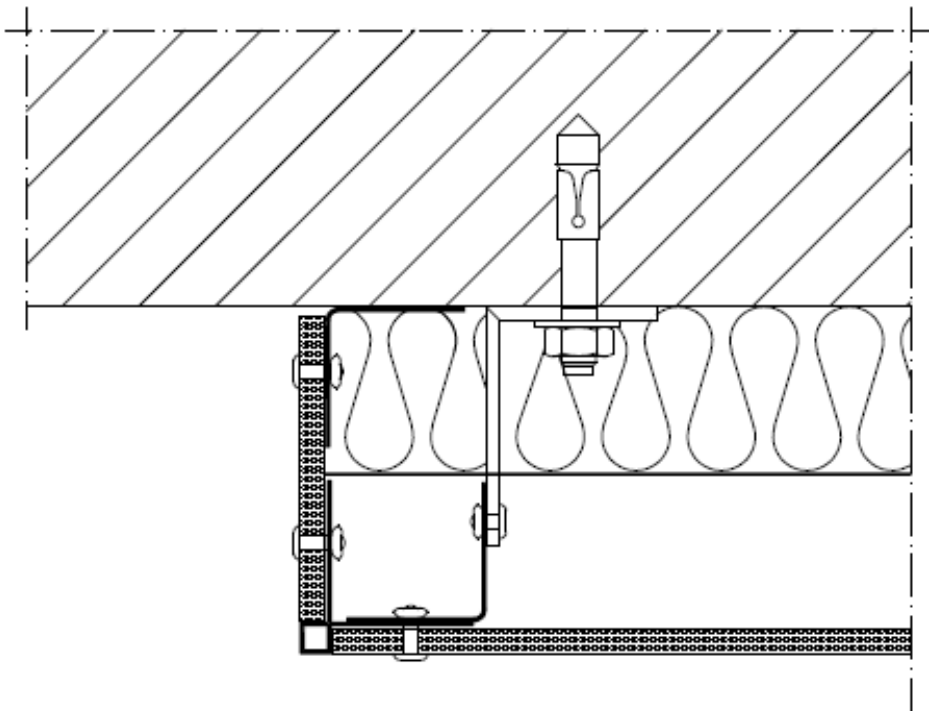


Figure 18 – Arrêt latéral en façade

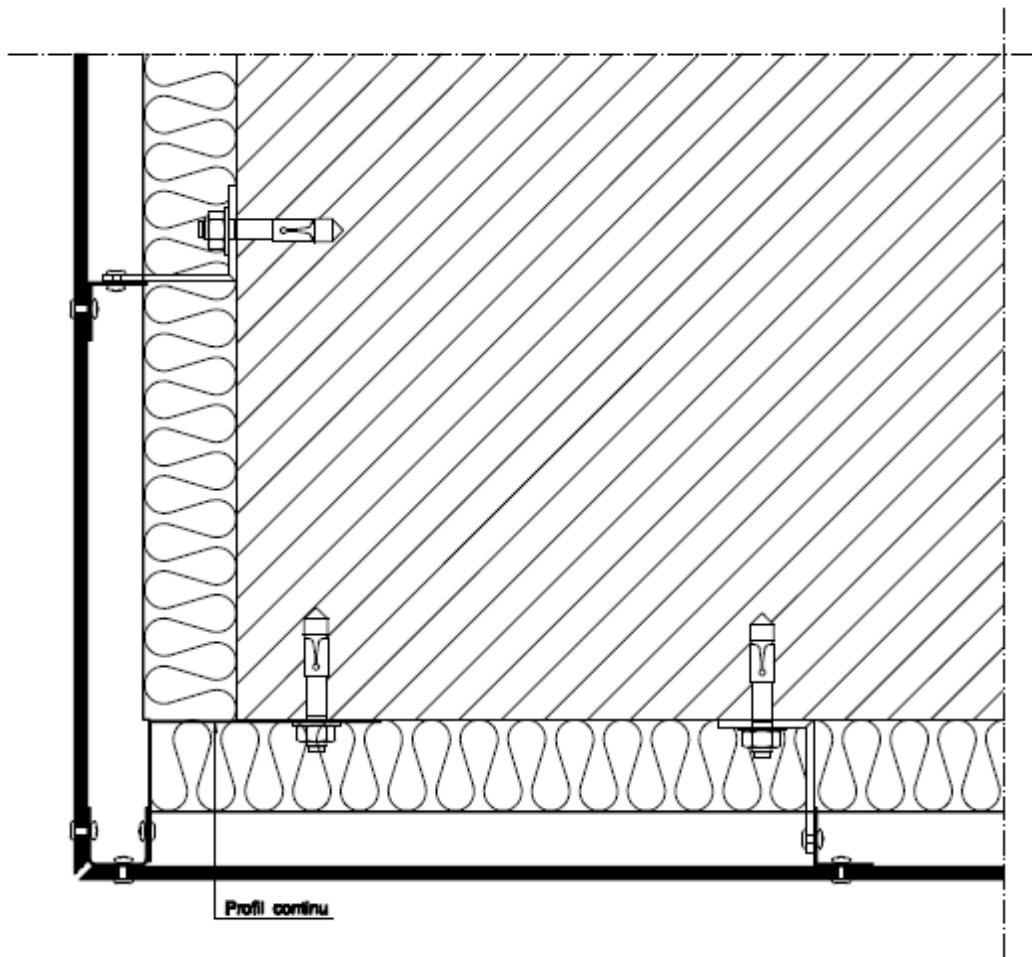


Figure 19 - Angle sortant

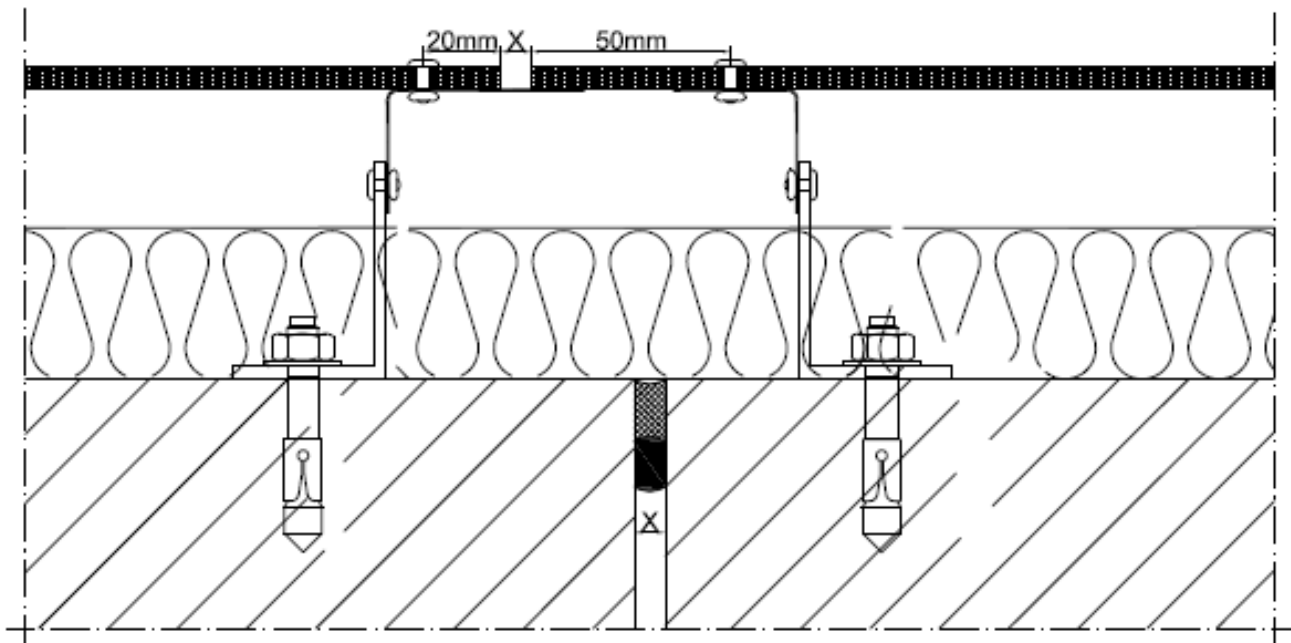


Figure 20 - Joint de dilatation

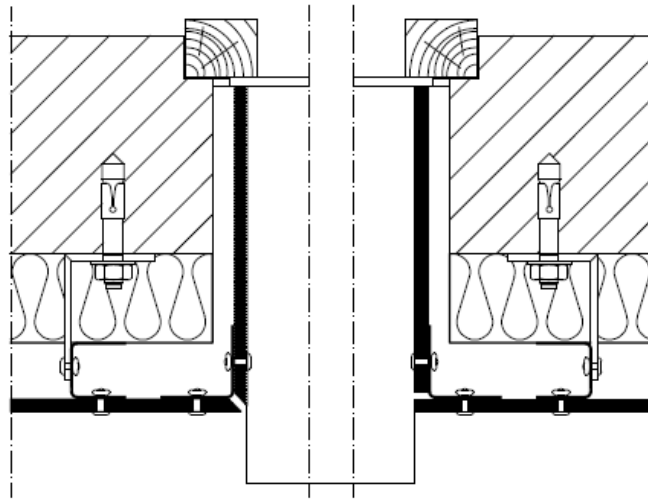


Figure 21 – Habillage latéral de baie sans isolation

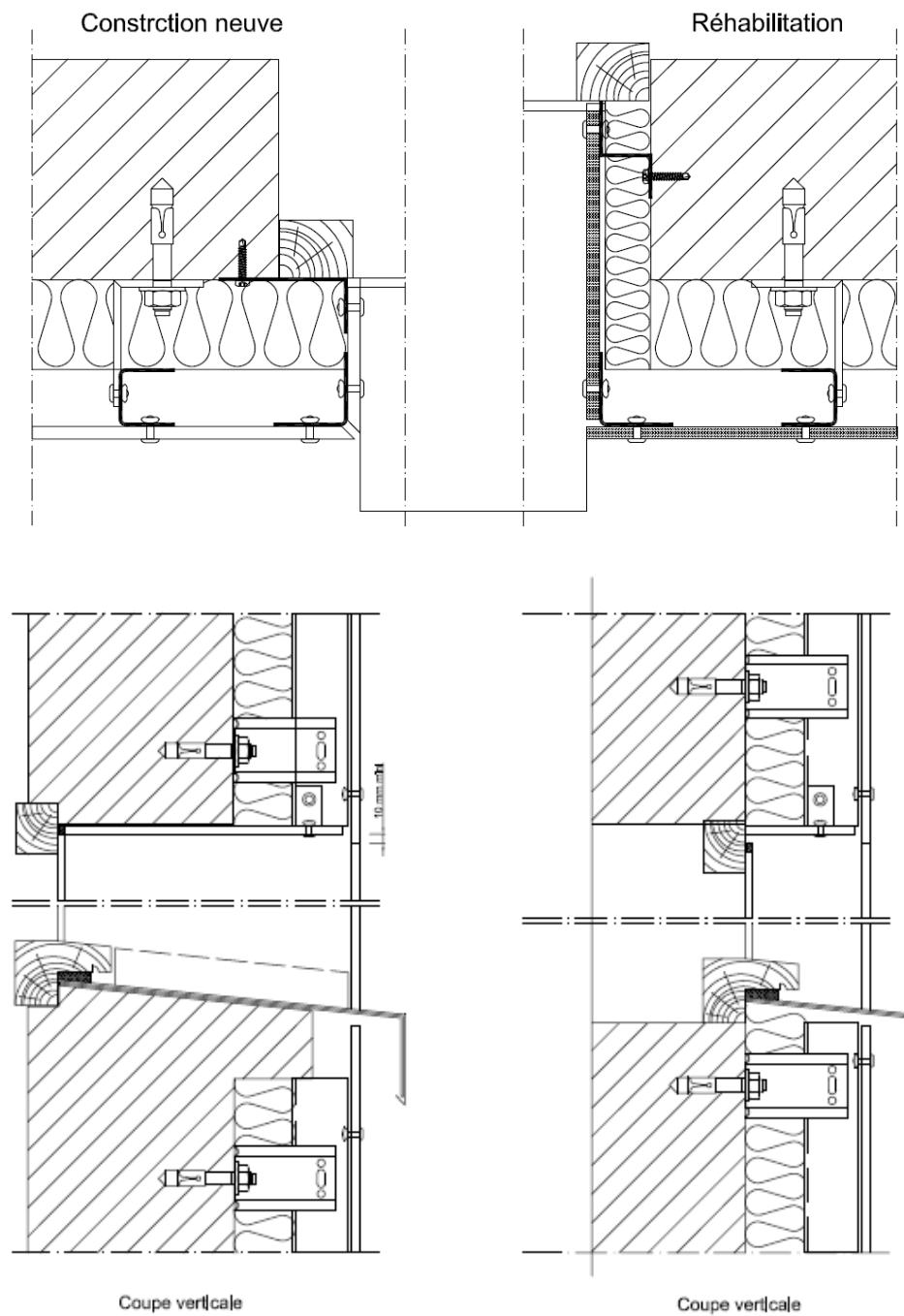


Figure 22 – Habillage de baie

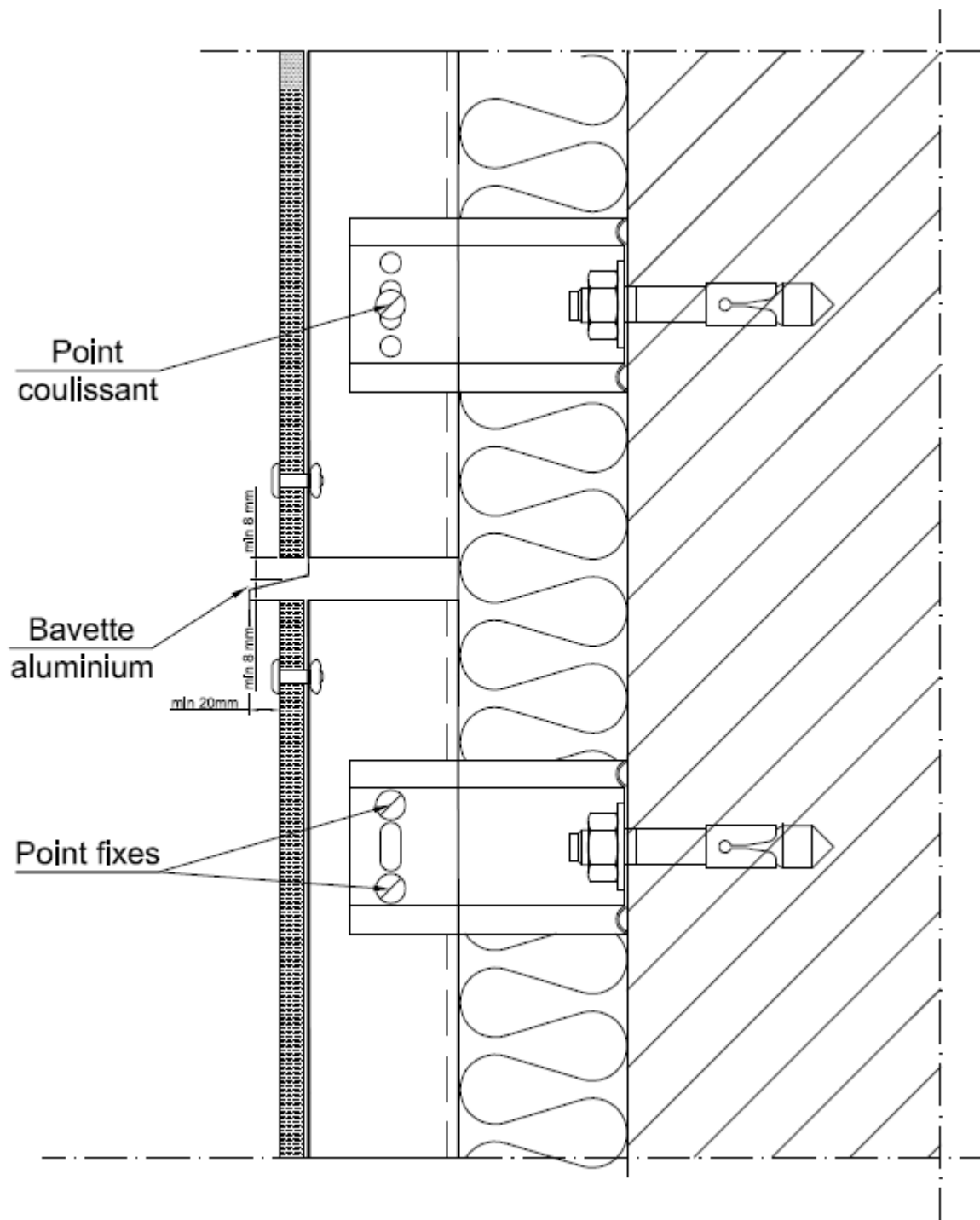


Figure 23 – Fractionnement de l'ossature pour des montants en acier de longueur supérieure à 6 m et en aluminium de longueur supérieure à 3 m

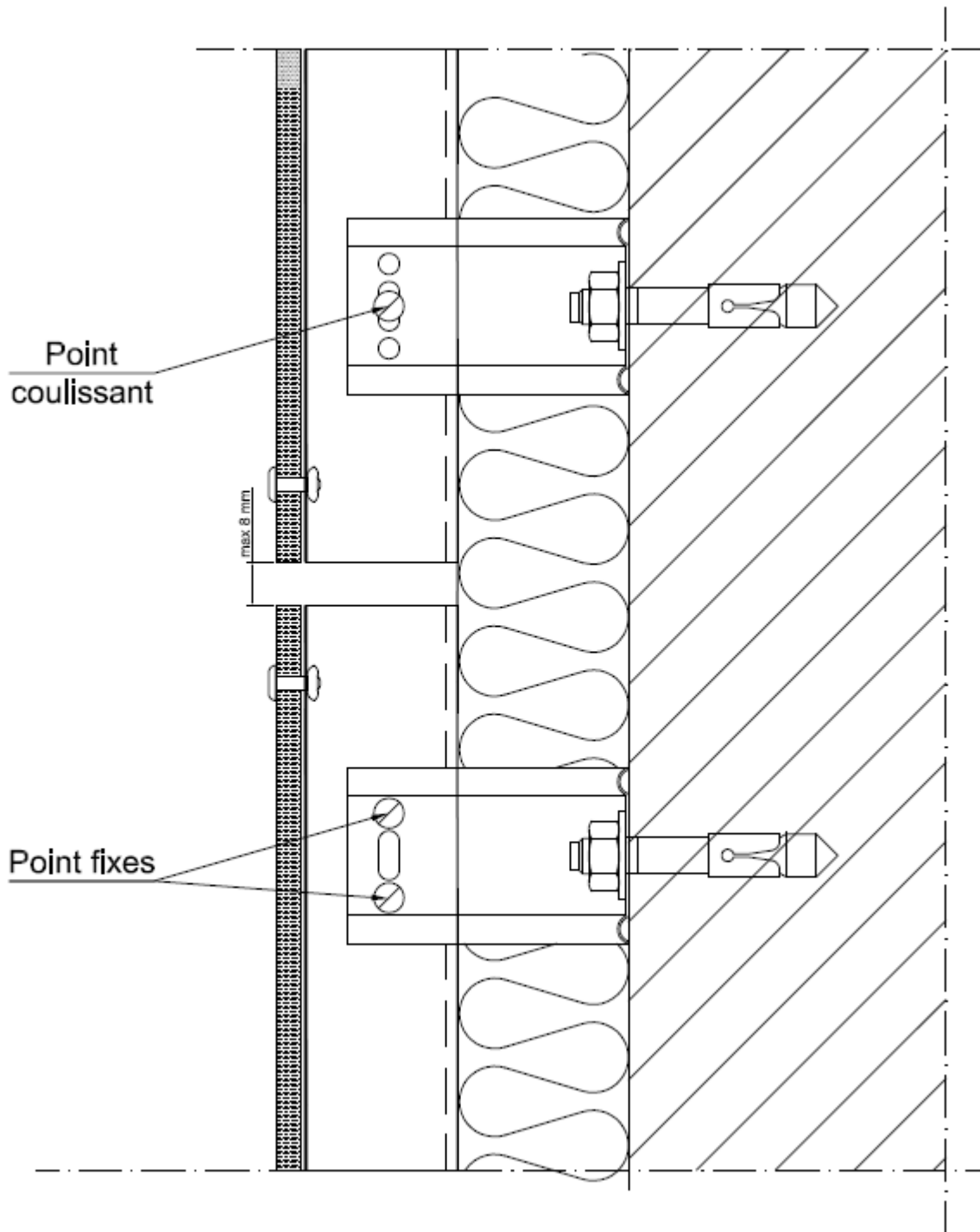


Figure 24 – Fractionnement de l'ossature pour des montants en acier de longueur maximale 6 m et en aluminium de longueur maximale 3 m

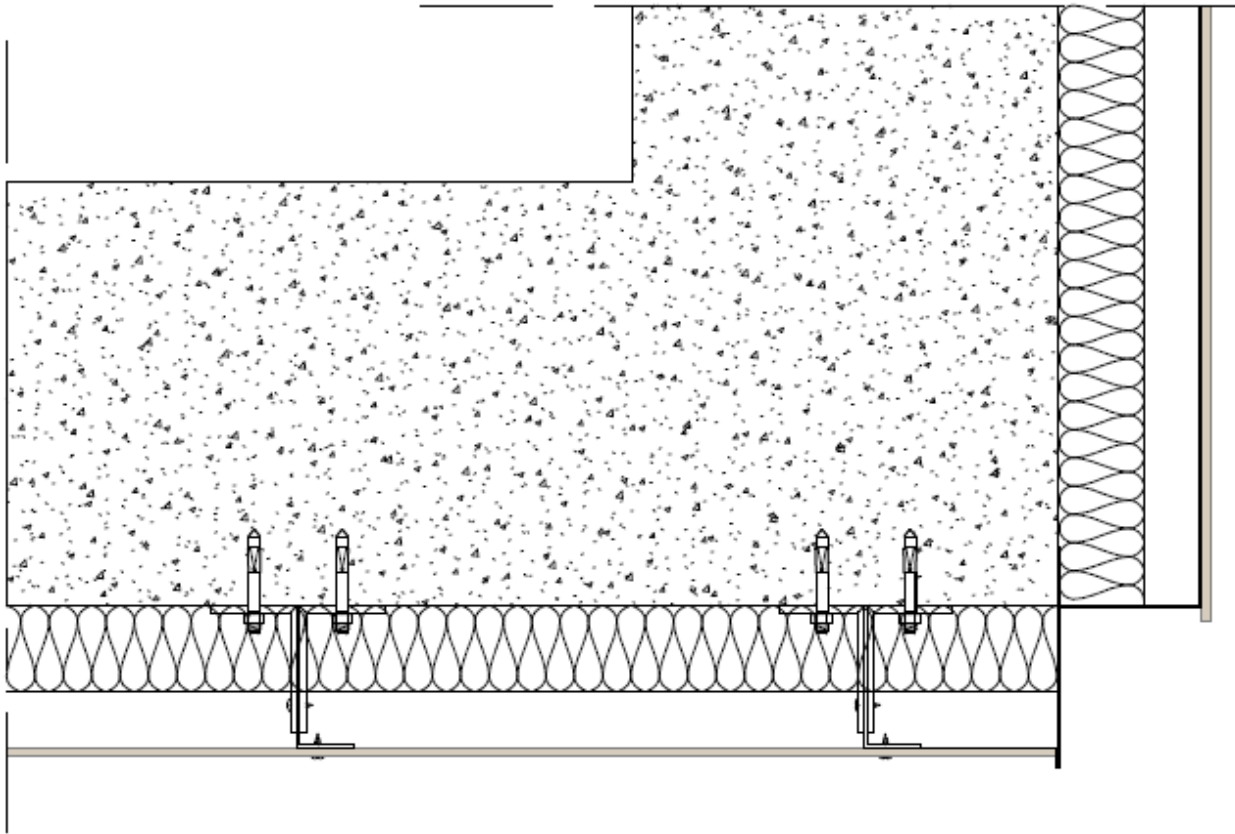


Figure 25 – Pose en sous-face – coupe verticale

ANNEXE A

Pose du système de bardage rapporté STENI NATURE, STENI COLOUR, ossature métallique en zones sismiques

A. Description

A1. Domaine d'emploi

Le procédé STENI NATURE/STENI COLOUR peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon les arrêtés des 22 octobre 2010, 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012) :

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | | |
|--------------------|--|----------------|----------------|----|
| | I | II | III | IV |
| 1 | ✖ | ✖ | ✖ | ✖ |
| 2 | ✖ | ✖ | X ^① | X |
| 3 | ✖ | X ^② | X | X |
| 4 | ✖ | X ^② | X | X |
| X | Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton, selon les dispositions décrites dans cette Annexe, | | | |
| ✖ | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté, | | | |
| ① | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ¹ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014). | | | |
| ② | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ¹ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014). | | | |

A2. Assistance technique

La Société VETISOL apporte son assistance technique au maître d'ouvrage lors de la conception et à l'entreprise de pose pour les prescriptions de mise en œuvre.

Des documents fiches établis par les sociétés STENI et VETISOL permettent d'informer le maître d'ouvrage et l'entreprise afin d'obtenir les informations nécessaires à la conception et à la mise en œuvre du procédé STENI NATURE, STENI COLOUR, Ossature métallique en zones sismiques.

A3. Prescriptions

A3.1 Support

Le support devant recevoir le bardage rapporté est en béton banché conforme au DTU 23.1.

A3.2 Chevilles de fixation au support béton

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE ou ETE selon ETAG 001 - Parties 2 à 5 avec catégorie de performance C1 évaluée selon l'Annexe E.

Les chevilles en acier zingué peuvent convenir, lorsqu'elles sont protégées par un isolant, pour les emplois en atmosphères extérieures protégées rurales non polluées, urbaines et industrielles normales ou sévères.

Pour les autres atmosphères, les chevilles en acier inoxydable A4 doivent être utilisées.

Ces chevilles métalliques doivent résister à des sollicitations données aux tableaux A1 et A2.

Exemple de cheville répondant aux sollicitations répondant aux tableaux A1 et A2 :

Cheville HST M10 ou M12 de la Société Hilti.

¹ Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application

Pour les configurations non envisagées dans ces tableaux, les sollicitations peuvent être calculées selon le *Cahier du CSTB 3725*.

A3.3 Fixation des montants au support par pattes-équerres

Les pattes équerres en acier galvanisé Z 275, épaisseur 25/10^{ème} mm sont référencées B (L) T de la société SFS INTEC ou ISOLCO 3000 P de la société LR ETANCO. La longueur de ces pattes équerres est comprise entre 100 et 250 mm.

Les profilés sont fixés sur le support par l'intermédiaire des pattes équerres disposées en quinconce dont l'espacement est de 1 m maximum.

L'ossature est composée de profilés PAC 3030 (*cf. fig. 3*) en acier galvanisé Z 275 (profil oméga) en raccordement de panneaux STENI NATURE, STENI COLOUR, (*cf. fig. 3*) (profil équerre) en intermédiaire.

L'entraxe des profilés est de 600 mm.

La longueur des profilés d'ossature est limitée à une hauteur d'étage.

B3.4 Ossature Métallique

L'ossature acier est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2 et au paragraphe 3.3 du Dossier Technique et sera de conception bridée.

- Profilés verticaux acier de forme oméga référencés PAC 3030 en acier galvanisé Z 275.
- L'entraxe des profilés est de 600 mm maximum.
- Les montants sont fractionnés au droit de chaque plancher

A3.5 STENI NATURE, STENI COLOUR

Le format de pose des panneaux STENI NATURE / STENI COLOUR est de 3500 x 1195 mm maximum.

Le sens de pose est soit horizontal soit vertical.

Les panneaux ne pontent pas les jonctions d'ossatures.

Les panneaux STENI NATURE sont fixés sur les profilés par des vis en acier inoxydable SD2-S-D9, 2 x 24 de la Société SFS Intec.

Les panneaux STENI COLOUR sont fixés sur les profilés par des vis en acier inoxydable SX3/10-L12-5,5 x 28 de la Société SFS Intec.

A4. Résultats Expérimentaux

Rapport d'essais CSTB n° EEM 06 260004643 – Stabilité en zones sismiques du procédé de bardage rapporté/vétage VETISOL ROC /STENI COLOUR / VETISOL ELITE.

A5. Références

En zones sismiques, 5000 m² ont été réalisés avec les panneaux STENI NATURE

Tableaux et figures de l'Annexe A

Tableau A1 - Sollicitation combinée en traction-cisaillement appliquée à la fixation pour la pose sur ossature métallique : chevrons de 3 m espacés de 600 mm, 4 équerres de longueur 100 mm espacées de 1 m. Selon les arrêtés des 22 octobre 2010, 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012 et de l'Eurocode 8

| | Zones de sismicité | Plan perpendiculaire à la façade | | | Plan parallèle à la façade | | |
|--------------------------------|--------------------|--|-----|-----|--|------|------|
| | | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | |
| | | II | III | IV | II | III | IV |
| Sollicitation traction (N) | 2 | | 512 | 536 | | 890 | 1009 |
| | 3 | 512 | 536 | 560 | 890 | 1009 | 1127 |
| | 4 | 590 | 616 | 642 | 1110 | 1240 | 1371 |
| Sollicitation cisaillement (N) | 2 | | 174 | 174 | | 203 | 218 |
| | 3 | 174 | 174 | 174 | 203 | 218 | 235 |
| | 4 | 191 | 191 | 191 | 240 | 259 | 278 |

Tableau A2 - Sollicitation combinée en traction-cisaillement appliquée à la fixation pour la pose sur ossature métallique: chevrons de 3 m espacés de 600 mm, 4 équerres de longueur 250 mm espacées de 1m. Selon les arrêtés des 22 octobre 2010, 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012 et de l'Eurocode 8

| | Zones de sismicité | Plan perpendiculaire à la façade | | | Plan parallèle à la façade | | |
|--------------------------------|--------------------|--|------|------|--|------|------|
| | | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | |
| | | II | III | IV | II | III | IV |
| Sollicitation traction (N) | 2 | | 1344 | 1369 | | 2671 | 3026 |
| | 3 | 1344 | 1369 | 1393 | 2671 | 3026 | 3382 |
| | 4 | 1506 | 1532 | 1559 | 3329 | 3720 | 4111 |
| Sollicitation cisaillement (N) | 2 | | 174 | 174 | | 203 | 218 |
| | 3 | 174 | 174 | 174 | 203 | 218 | 235 |
| | 4 | 191 | 191 | 191 | 240 | 259 | 278 |

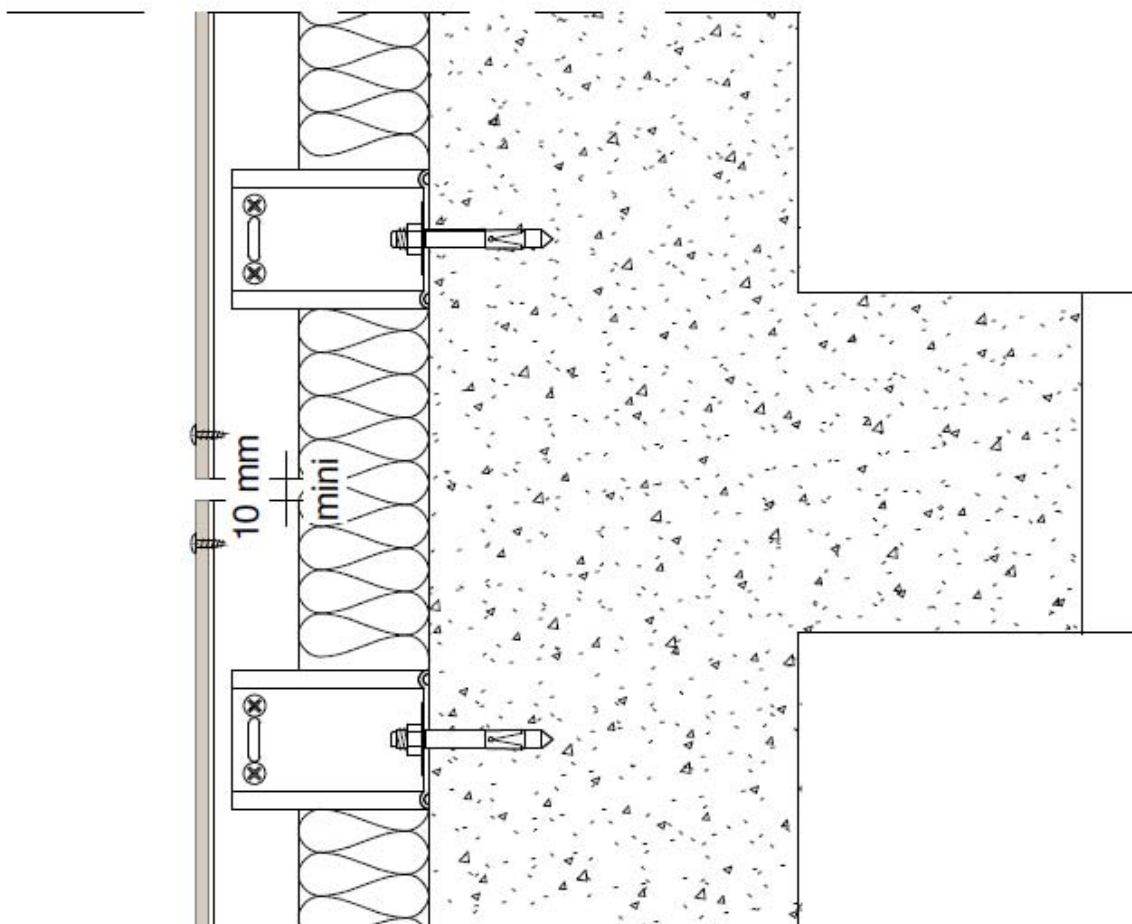


Figure A1 – Fractionnement de l'ossature à chaque plancher

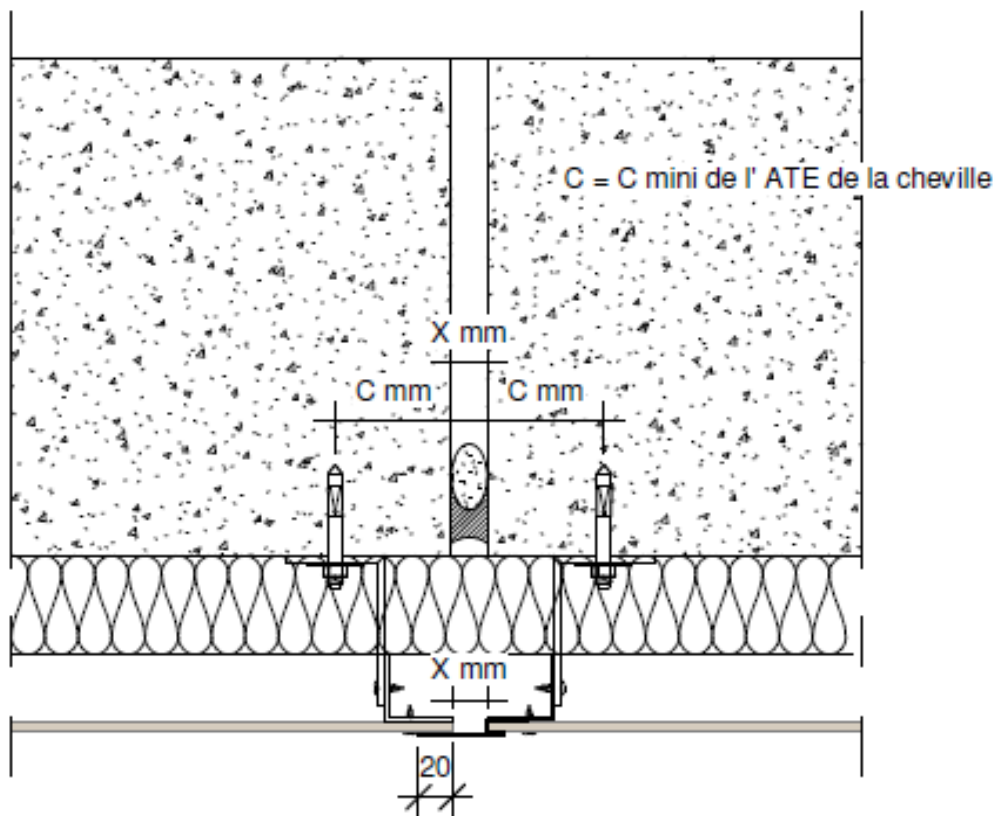


Figure A2 – Joint de dilatation