

Document Technique d'Application

2/09-1378

Panneaux de fibres minérales et résines thermodurcissables

Bardage rapporté

Built-up cladding

*Vorgehängte hinterlüftete
Fassadenbekleidung*

Rockpanel Durable

Ossature métallique

suivant

ATE 07/0141

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

www.cstb.fr

rubrique :

Produits de la Construction
Certification

Titulaire : Société Rockwool France SAS
111 rue du Château des Rentiers
FR-75013 PARIS

Tél. : 01 40 77 82 82

Usine : Société Rockwool B.V.
Konstruktieweg 2,
NL-6045 JD Roermond

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 2

Constructions, cloisons et façades légères

Vu pour enregistrement le 17 mars 2010



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 des Avis Techniques a examiné le 29 septembre 2009, la demande relative au procédé de bardage rapporté ROCKPANEL Durable Ossature métallique présenté par la Société ROCKWOOL France SAS titulaire de l'Agrément Technique Européen ETA 07/0141. Il a formulé le présent Document Technique d'Application (DTA) ci-après. Ce DTA a été formulé sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France Européenne. Le DTA formulé n'est valable que si la certification visée dans le Dossier Technique, basée sur un suivi annuel et un contrôle extérieur, est effective.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Bardage rapporté constitué de panneaux massifs à base de fibres de laine de roche et de résines thermodurcissables, vissés ou rivetés sur une ossature verticale de profilés métalliques solidarités au gros-œuvre.

Une isolation thermique est le plus souvent associée à ce bardage à lame d'air ventilée.

Caractéristiques générales

- Format standard de fabrication (mm) :
 - 2500 x 1200,
 - 3050 x 1200
- Format maximum de mise en œuvre : 3050 x 1500 mm
Toutes dimensions possibles obtenues par découpe dans les limites d'un format maximal de pose 3050 x 1500 mm.
- Epaisseurs des panneaux : 8 mm.
- Coloris : 3 gammes de coloris sont disponibles,
- Masse surfacique nominale : 8,4 kg/m²

1.2 Identification

Les panneaux ROCKPANEL Durable bénéficiant d'un certificat CSTBat sont identifiables par un marquage conforme à l'annexe 3 du Règlement particulier de la Certification CSTBat rattaché à l'Avis Technique des produits de bardages rapportés, vêtements, végétales et comprenant notamment :

Sur le produit

- Le logo CSTBat
- Le repère de l'usine
- Le repère d'identification du lot de fabrication

Sur les palettes

- Le logo CSTBat
- Le nom du système accompagné du numéro d'Avis Technique auquel il est rattaché
- Le numéro du certificat avec le repère de l'usine et les quatre derniers chiffres du numéro de l'Avis Technique

Outre la conformité au règlement, le marquage comporte :

- La marque commerciale
- L'aspect de surface
- Le coloris, l'épaisseur

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi

- Mise en œuvre sur parois neuves ou préexistantes planes et verticales en maçonnerie d'éléments ou en béton, situées en étage et à rez-de-chaussée, protégé ou non des risques des chocs.
- Exposition au vent selon entraxes de fixation et épaisseur des panneaux conformément aux prescriptions des tableaux de charges en fin 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. Celles-ci incombent à l'ouvrage qui le supporte.

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

Sécurité au feu

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 en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Classement de réaction au feu :
 - du panneau ROCKPANEL Durable EUROCLASSE : B s2 d0 (conformément à l'ATE 07/0141)
 - des isolants en laine minérale : Rockfaçade et Alpharock : A1
- panneau ROCKPANEL Durable avec revêtement et primaire:
 - NATURAL : PCS 35,532 MJ/m²
 - COLOURS : PCS 38,357 MJ/m²
 - COLOURS AG METALLICS WOODS : PCS : 39,510 MJ/m²
 - Masse combustible des isolants en laine minérale : négligeable

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Sécurité en cas de séisme

Le système de bardage rapporté ROCKPANEL Durable Ossature Métallique peut être mis en œuvre strictement sur des parois béton verticales d'ouvrages de classe A, B, C ou D situés en zones sismiques I_a, I_b et II selon les prescriptions de l'annexe A du Dossier Technique.

Isolation thermique

Le système permet de satisfaire à la réglementation applicable aux constructions neuves.

Les éléments de calculs thermiques sont donnés dans le 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 ou d'un Constat de Traditionnalité » – Annexe 5 (*Cahiers du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2).

Etanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante en partie courante par la faible largeur des joints ouverts entre panneaux adjacents, compte tenu de la nécessaire verticalité de l'ouvrage et de la présence de la lame d'air ; et en points singuliers, par les profilés d'habillage.

Le système permet la réalisation de murs de type XIII au sens des « 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).

Informations utiles complémentaires

Du fait de leur rigidité, et de leur remplacement aisé, les panneaux peuvent supporter sans dommage les chocs d'énergie requise pour les emplois correspondants à la classe d'exposition Q4 pour les parois facilement remplaçables définie dans la norme P 08- 302.

En application des règles d'attribution définies dans le document "Classement reVETIR des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur", le système est classé :

r2 e3 V*1a4 E3 T3 I3 R4

* V selon formats et entraxes des appuis et fixations précisés dans les tableaux en fin du Dossier Technique.

2.22 Durabilité - Entretien

Les résultats d'essais de dégradations artificielles, la vérification du comportement satisfaisant des réalisations antérieures réalisées avec les panneaux ROCKPANEL Durable permettent d'envisager une durabilité équivalente à celle des bardages traditionnels.

La durabilité du gros-œuvre support est améliorée par la présence de ce bardage rapporté.

2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des panneaux ROCKPANEL Durable 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 document doit être en mesure de produire un certificat CSTBat délivré par le CSTB, attestant la régularité et le résultat satisfaisant de cet autocontrôle complété par les essais de vérification effectué par le CSTB sur les produits prélevés en cours de visites.

Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence sur les éléments du logo CSTBat, suivi du numéro de marquage.

2.24 Fourniture

La commercialisation effectuée par la Société ROCKWOOL France SAS sous la dénomination ROCKPANEL Durable porte exclusivement sur la fourniture des panneaux standard.

Les composants de l'ossature, les profilés d'habillage en tôle prélaquée pliée, les plaques ou panneaux d'isolant et les diverses fixations sont directement approvisionnés par le poseur.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Ossature métallique

La conception et la mise en œuvre seront conformes 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 ou d'un Constat de Traditionalité" (*Cahiers du CSTB* 3194 de Janvier-Février 2000 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 de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondante à une déformation sous charge égale à 3 mm.
- Note de calcul établi par l'entreprise et visée par le titulaire.

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la charge admissible des chevilles sera celle figurant sur l'ATE ou sur le Cahier des charges d'emploi les concernant, accepté par un Contrôleur Technique.

Dans le cas de supports en maçonnerie d'éléments ou anciens, la charge admissible des chevilles sera déterminée par une reconnaissance préalable, conformément au document "Détermination sur chantier de la charge maximale admissible applicable à une fixation mécanique de bardage rapporté" (*Cahier du CSTB* 1661). Conditions de conception et de mise en œuvre.

Calepinage

Le « pontage » des jonctions par les panneaux entre montants successifs non éclissés de manière rigide est exclu.

2.32 Condition de mise en œuvre

Jeu de dilatation

Le principe de fixation des panneaux sur l'ossature ne permet de mobiliser la totalité du jeu prévu au droit des fixations que dans la mesure où la mise en œuvre est effectuée dans les conditions hygrothermiques médianes du lieu considéré, et qu'en outre les panneaux se trouvent en état d'équilibre par rapport à ces conditions. Il est donc recommandé d'éviter de poser des panneaux de grands formats dans des conditions proches des extrêmes (temps froid et sec ou chaud et humide).

Fixations des panneaux

La densité des vis ou de rivets de fixation des panneaux doit être déterminée en fonction des conditions d'exposition au vent, sur la base des résistances admissibles indiquées au Dossier Technique, la flèche admissible au centre des panneaux entre fixations étant prise égale, sous vent normal, au 1/100^{ème} de la portée. La mise en œuvre des vis est assurée à l'aide d'une visseuse avec butée de profondeur.

En bord de mer (< 3 km), on utilisera des fixations en acier inoxydable austénitique A4.

Mise en œuvre en zones sismiques

Les conditions de conception et de mise en œuvre préconisées dans l'annexe A du Dossier Technique ont fait l'objet d'une validation en conformité avec le guide « Stabilité en zones sismiques » (e-cahier du CSTB 3533-V2).

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications des panneaux ROCKPANEL Durable ossature métallique bénéficiant d'un Certificat CSTBat délivré par le CSTB, l'utilisation du système dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 septembre 2012.

Pour le Groupe Spécialisé n° 2
Le Président
M. KRIMM

Cet Avis Technique ne vise que la fixation des panneaux ROCKPANEL Durable par fixations apparentes dont la tête de vis reste devant la face vue des panneaux.

Dans le système de fixation envisagé dans le présent Dossier Technique, l'utilisation du jeu prévu au droit des fixations se fera d'autant mieux que la mise en œuvre est effectuée dans les conditions hygrothermiques médianes du lieu considéré, et qu'en outre les panneaux se trouvent en état d'équilibre par rapport à ces conditions. Il est donc recommandé d'éviter de poser des panneaux de grands formats dans des conditions proches des extrêmes (temps froid et sec ou chaud et humide).

Afin de permettre les mouvements résultant des variations dimensionnelles évoquées ci-dessus, sans générer de contraintes excessives ou de déformations de panneaux, il convient de bien centrer les vis dans les perçages des panneaux, et de ne pas les bloquer.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produit CSTBat portant sur les panneaux ROCKPANEL Durable.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°2
M. COSSAVELLA

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le système de bardage rapporté ROCKPANEL Durable ossature métallique a fait l'objet de l'évaluation habituelle appliquée aux autres procédés de bardages rapportés, dans le cadre de la réglementation française.

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Bardage rapporté constitué de panneaux massifs de laine de roche compressée fixés par rivets ou vis sur une ossature métallique constituée par des profilés verticaux en acier galvanisé ou alliage d'aluminium.

2. Matériaux

- Panneaux massifs composés de flocons de laine de roche compressés ensimés par des résines phénoliques fabriqués par la Société ROCKWOOL Lapinus Productie B.V. pour le compte de la Société ROCKWOOL B.V.
- Ossature en acier ou en alliage d'aluminium et isolants conformes 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*).
- Rivets en acier inoxydable AW-5019 (AlMg5) ou vis autoperceuses en acier inoxydable austénitique A2 AISI 304.
- Profilés de traitement des joints : profilés aluminium ou PVC en h.
- Profilés d'habillage métalliques :
 - Tôle d'aluminium d'épaisseur 1.0mm ou 1.5mm, oxydée anodiquement classe 15 ou 20 selon la norme NF A 91-450, ou prélaquée selon la norme NF EN 1396,
 - Tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 selon la norme P 34-310 dans le cas d'une atmosphère rurale non polluée, sinon se référer à la norme NF P 24-351,
 - Tôle d'acier galvanisé au moins E 275 et prélaquée selon la norme NF EN 1396 dans le cas d'une atmosphère rurale non polluée, sinon se référer à la norme NF P 24-351.

3. Eléments

3.1 Panneau standard

3.11 Désignation

- ROCKPANEL Durable
- ROCKPANEL Durable AG

3.12 Nature

Panneaux massifs et homogènes, constitués de flocons de laine de roche compressés ensimés par des résines phénoliques, enduits d'un thermodurcisseur.

Comme traitement de surface, les panneaux sont recouverts de primaires et d'une couche de couleur.

3.13 Composition

- Laine de roche (88% en masse)
- Résines phénoliques
- Enduits de surface : le revêtement standard est composé de 4 couches à base d'acrylique. Dans le cas des panneaux ROCKPANEL Durable AG (Anti-Graffiti) une 5^{ème} couche spécifique est ajoutée.

3.14 Propriétés physiques et mécaniques

Tableau 1 - Propriétés

Caractéristiques	Normes d'essai	Valeurs
Masse volumique	EN 323	1050 ± 150 kg/m ³
Resistance à la flexion	EN 310 EN 1058	f05 ≥ 27 N/mm ²
Module d'élasticité	EN 310	m(E) ≥ 4015 N/mm ²
Coefficient de dilatation thermique	EN 438-2	α = 11.10-3 mm/(m.K°)
Stabilité dimensionnelle à 23°C HR 50% → HR 95%	EN 438-2	0.302mm/m Après 4 jours
Conductivité thermique		0.35 W/(m.K)
Résistance à la diffusion de vapeur	EN 12572 (23°C / HR 85%)	DURABLE : Sd < 1.8 m ; DURABLE AG : Sd < 3.5m(1)

(1) Durable et Durable AG correspondent à deux types de finition, la finition AG étant la finition renforcée dite ANTI-GRAFFITI.

- Caractéristiques feu des panneaux ROCKPANEL Durable avec revêtement et primaire:
 - NATURAL : PCS 35,532 MJ/m²
 - COLOURS : PCS 38,357 MJ/m²
 - COLOURS AG METALLICS WOODS : PCS : 39,510 MJ/m²
- EUROCLASSE : B s2 d0 (conformément à l'ATE n°07/0141)

Ce classement de réaction tient compte de l'utilisation d'un isolant thermique en laine de roche de masse volumique ≥ 28 kg/m³.

Dans le cas d'une ossature en acier galvanisé, l'EUROCLASSE n'a pas été déterminée.

Conformément à l'arrêté du 21 Novembre 2002 et conformément à la règle de transposition, l'EUROCLASSE B s2 d0 répond à l'exigence de classement M1.

Rappel : ceci correspond à l'unique sens de lecture de la règle de transposition.

- Formats standard de fabrication de panneaux
 - 2500 x 1200 mm
 - 3050 x 1200 mm
- Format maximum de fabrication et de mise en œuvre
 - 3050 x 1500 mm
- Sous formats
 - Toutes dimensions possibles obtenues par découpe dans les limites d'un format maximal de pose 3050 x 1500 mm.
- Epaisseur : 8 mm
- Tolérances sur dimensions sur formats standards
 - Epaisseur : ± 0,5 mm
 - Longueur / Largeur : ± 2 mm
 - Différence de diagonale : < 4 mm
- Masse surfacique nominale : 8,4 kg/m²

3.15 Coloris

20 couleurs unies en standard (Gamme COLOURS)	
RAL 1013	RAL 7021
RAL 1015	RAL 7022
RAL 3004	RAL 7030
RAL 3007	RAL 7031
RAL 3009	RAL 7035
RAL 5011	RAL 7037
RAL 6009	RAL 8028
RAL 7001	RAL 9001
RAL 7004	RAL 9005
RAL 7016	RAL 9010

- 80 couleurs unies sur commande (Gamme COLOURS) Selon RAL

7 teintes métallisées (Gamme METALLICS)	8 teintes bois (Gamme WOODS)
Gris aluminium	Hêtre
Gris Graphite	Teck
Gris Anthracite	Erable
Bleu Nuit	Aulne
Vert Malachite	Merisier
Bordeaux	Acajou
Bleu Azurite	Merbau
	Chêne

D'autres coloris et aspects de comportement équivalent en vieillissement artificiel peuvent être proposés dans le cadre de l'élargissement de la gamme actuelle après justification des caractéristiques de résistance à la lumière sous lampe à arc au Xénon après 3000 heures d'exposition au Xénotest selon les modalités des normes EN-ISO 4892 part 1 et 2 et évaluation du contraste des couleurs > 4 selon la norme EN 20105-A02

3.2 Ossature verticale

L'ossature métallique est 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*).

L'ossature sera de conception librement dilatable en aluminium ou bridée en acier. Elle est considérée en atmosphère extérieure directe.

3.2.1 Profilés

L'ossature en acier galvanisé est constituée de profilés verticaux réalisés par pliage de tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 (norme NF P 34-310) d'épaisseur 1,50 ou 2,00 mm selon des sections en forme d'oméga ou de cornière.

L'emploi des profilés en Z 275 est limité aux zones rurales et urbaines normales.

L'ossature en aluminium est constituée de profilés verticaux réalisés par extrusion d'alliage d'aluminium AW-6060 (norme EN 755-2), tels que les profilés du système AVANTI de la Société SFS INTEC.

L'épaisseur minimum des profilés aluminium est fixée à 2,0mm pour la fixation par rivets et 2,5 mm pour la fixation par vis.

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 inférieur à 1/200^{ème} de la portée entre fixations du profilé à la structure porteuse.

La mise en œuvre est subordonnée à l'établissement de plans de détails et d'une note de calcul établie par l'entreprise de pose.

3.2.2 Pattes de fixation

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

- Soit par pliage de tôle acier galvanisée au moins Z 275 (norme NF P 34-310), comme par exemple les pattes Equerres de Bardage B de la Société SFS INTEC
- Soit en alliage d'aluminium comme par exemple les pattes Equerres AVANTI de la Société SFS INTEC.

3.3 Isolation thermique

Isolant thermique en laine minérale en panneau de référence :

- ROCKFACADE de la Société ROCKWOOL France SAS.
- ALPHAROCK de la Société ROCKWOOL France SAS.
- Tout autre isolant d'Euroclasse A1 Société conforme aux « 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*).

3.4 Fixation des panneaux

Les panneaux peuvent être fixés par vis autoperceuses ou par rivets.

3.4.1 Vis autoperceuses

- Vis autoperceuse de dimensions Ø 5,5 x 38 mm à tête laquée ou naturelle Ø 12 mm généralement à la couleur des panneaux ROCKPANEL Durable.

Les caractéristiques générales (selon le fournisseur) sont les suivantes :

- Acier Inoxydable Austénitique A2 AISI 304
- Résistance à la corrosion > 30 cycles Kesternich
- Diamètre 5,50 mm, longueur sous tête 38 mm

Tableau 2 – Références fournisseurs

Référence	DRILLNOX STAR PI TB Ø 5.5X50mm	SX3-L12-S10- 5.5x38
Fournisseur	Société ETANCO	Société SFS INTEC
Tête	Tête bombée - Ø 14	Tête IRIUS - Ø 12
Douille à utilisée	STAR 25	E 420
P _k (1) Acier galvanisé Ep. : 1.50mm	240 daN	248 daN
P _k (1) Acier Galvanisé Ep. : 2.00mm	290 daN	352 daN
P _k (1) Aluminium Ep.: 2.50mm	268 daN	354 daN

(1) selon la norme NF P 30-314

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

3.4.2 Rivets

- Rivet à rupture de tige

Les caractéristiques générales (selon le fournisseur) sont les suivantes :

- Acier Inoxydable AW-5019 (AlMg5)
- Collerette : Ø 14

Tableau 3 - Références fournisseurs

Référence	RIVET N.E. – CL – ALU INOX	AP14-S-5.0x21
Fournisseur	Société ETANCO	Société SFS INTEC
Dimension	4.8mm x 22mm	5.0mm x 21mm
P _k (1) Acier galvanisé Ep. : 1.50mm	308 daN	237 daN
P _k (1) Acier Galvanisé Ep. : 2.00m	—	392 daN
P _k (1) Aluminium Ep.: 2.00mm	134 daN	225 daN

(1) selon la norme NF XP P 30-314

D'autres rivets, de même nature et de caractéristiques supérieures ou au moins égales peuvent être utilisés.

3.5 Accessoires associés

3.5.1 Joints de plaque verticaux sur profilés

Bande élastomère EPDM pour le fond de joint (non obligatoire mais permettant d'avoir une teinte sombre au niveau de ce joint).

3.5.2 Joints de plaque horizontaux

Profilés aluminium ou PVC en h (le dos du profil doit avoir un rebord d'au moins 15 mm).

3.5.3 Points singuliers

Profilés d'habillage métalliques usuellement utilisés 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.

4. Fabrication des panneaux

Les Panneaux ROCKPANEL Durable sont fabriqués par la Société ROCKWOOL Lapinus Productie B.V. pour le compte de la Société ROCKWOOL B.V dans sons usine de Roermond, Konstruktieweg 2, NL-6045 JD Roermond, Pays Bas.

La fabrication de panneaux s'effectue selon les différentes phases suivantes :

- Réception des matières premières (cf. §.5.1)
- Mélange des flocons de laine de roche et du liant
- Polymérisation par mise sous presse à haute température et à forte pression
- Découpage et ponçage

- Contrôle en cours de fabrication (cf. §.5.2)
- Mise en peinture
- Contrôle qualité sur produit fini (cf. §.5.3)
- Emballage
- Stockage

L'usine de fabrication fait l'objet d'une certification ISO 9001 (certificat n° 658887 de LRQA) et d'une certification ISO 140001 (certificat n° 653573 de LRQA).

5. Contrôle de fabrication

5.1 Matières premières

Le contrôle sur les matières premières est régi par la certification ISO 9001.

5.2 Contrôles en cours de fabrication

Les propriétés suivantes sont testées à raison de 1 panneau tous les 100 panneaux produits :

Tableau 4 – Contrôles en cours de fabrication

Propriété	Norme	Echantillon		Condition
		Dimensions (mm xmm)	Quantité	
Tolérance d'épaisseur	EN 325	Panneau produit	1	±0.5 mm
Masse volumique	EN 323	210 x 50	10	$\rho \geq 1.05$ g/cm ³ (en moyenne)
Résistance à la flexion	EN 310 EN 1058	210 x 50	5 (longueur) 5 (largeur)	F05 ≥ 27 N/mm ² (3)
Résistance à la flexion après vieillissement	EN 310 (1)	210 x 50	3 (longueur) 2 (largeur)	$\sigma \geq 22$ N/mm ²
Absorption d'eau (tranche du panneau)	Méthode interne (2)	400 x 50	1	variation de masse ≤ 0.5 % après 4 jours (tolérance < 2%)
Perte au feu	Méthode interne	210 x 50	10	≥ 10.5 % (en moyenne)

(1) Le vieillissement est réalisé par un bain (eau à 70°C + 0.5ml/l de Triton) pendant 30 min. L'essai est réalisé à température ambiante au maximum 20min après la fin du bain.

(2) immersion d'une tranche dans 1 à 5mm d'eau à 23°C.

(3) le résultat du fractile est obtenu après le contrôle de 4 panneaux.

5.3 Contrôle sur produit fini

Les éléments suivants sont contrôlés sur les produits finis:

- Brillance : 1 fois par palette
- Couleur : 1 fois par palette
- Défauts de surface : tous les panneaux

6. Identification

Chaque panneau est identifié par :

- Un code produit
- Une date et une heure de production

7. Fourniture

Le système est commercialisé en France par la Société ROCKWOOL France SAS sous la dénomination ROCKPANEL Durable.

Les éléments fournis par la Société ROCKWOOL France SAS comprennent les panneaux ROCKPANEL Durable dans des dimensions standard (non découpés).

Des distributeurs spécialisés peuvent, à la demande de l'entreprise, livrer les panneaux découpés aux formats de pose. La liste des distributeurs peut être obtenue sur simple demande auprès de ROCKWOOL France SAS.

Tous les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec les prescriptions du présent Dossier Technique.

8. Mise en œuvre

8.1 Assistance technique

La Société ROCKWOOL B.V. ne pose pas elle-même.

La mise en œuvre est effectuée par des entreprises de pose qui peuvent bénéficier, à leur demande de l'assistance technique francophone de la Société ROCKWOOL B.V.

8.2 Domaine d'emploi

Mise en œuvre du bardage rapporté sur parois préexistantes planes et verticales en maçonnerie d'éléments ou en béton, situées en étage et à rez-de-chaussée protégé ou non des risques des chocs.

8.2.1 Règles de conception vis-à-vis des effets du vent

La tenue des panneaux ROCKPANEL Durable sur l'ossature, vis à vis des effets du vent, est déterminée à partir des éléments suivants :

- La résistance admissible sous vent normal de la fixation à l'arrachement (vis ou rivet) prise égale à la valeur caractéristique P_k déterminée conformément à la norme NF P 30-314 affectée d'un coefficient de sécurité 3,5.
- Les valeurs de résistance caractéristique des panneaux sous tête de vis sont données conformément à l'ATE n°07-0141 et affectées d'un coefficient de sécurité de 3,5 pour établir le tableau ci-dessous.

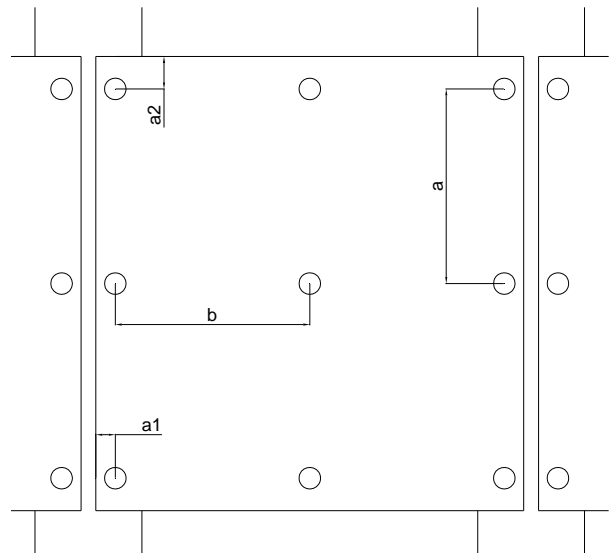
Tableau 5 - Valeurs admissibles sous vent normal

Type de fixation	Position M (Centre)	Position E (Bord)	Position C (Coin)
Vis de tête $\varnothing > 10$ mm	283 N	156 N	77 N
Rivet de collerette > 14 mm	374 N	200 N	101 N

- La flèche prise sous vent normal par les panneaux limitée au 1/100^{ème} de la portée entre points de fixation.

- Les charges maximales admissibles sous vent normal dans les tableaux en annexe A en fonction :

- Du type de fixation utilisée (vis autoperceuse ou rivet)
- De l'entraxe a entre deux fixations sur une ligne (verticale) d'ossature
- De l'entraxe b (horizontal) entre deux fixations sur une ligne horizontale



- La distance par rapport au bord est prise :
 - Egale à $a_1 = 15$ mm horizontalement
 - Egale à $a_2 = 50$ mm verticalement

Les charges admissibles sous vent normal sont données dans les tableaux à la fin du Dossier Technique en fonction des entraxes entre fixations.

8.2.2 Règles de conception vis-à-vis du séisme

Mise en œuvre sur des parois verticales en béton d'ouvrages de type A, B, C et D en zones de sismicité Ia, Ib, II en respectant les prescriptions énoncées dans l'annexe A concernant le support, l'ossature, les fixations et les panneaux et en justifiant la résistance des fixations des pattes équerres sur le support selon le e-cahier du CSTB 3553-V2 « Stabilité en zones sismiques ».

8.3 Principes généraux de pose

8.31 Transport et stockage

Pendant le transport et le stockage, on empilera un maximum de 2 palettes.

Chaque palette contiendra un maximum de 25 plaques de 8mm d'épaisseur.

Les palettes doivent être suffisamment solides pour prévenir la déformation du lot.

Les plaques doivent être transportées et stockées sèches.

Les palettes doivent être posées sur une surface plane et non dans l'eau.

8.32 Finition

Pour le découpage des panneaux ROCKPANEL Durable il est nécessaire d'utiliser une scie circulaire à dents en métal dur, par exemple 48 dents pour un diamètre de 300 mm.

On utilisera une scie sauteuse équipée d'une lame au tungstène pour des découpes sur chantier dans un panneau ROCKPANEL Durable.

Les rebords sciés seront adoucis en utilisant le dos d'un morceau de ROCKPANEL Durable comme bloc de ponçage.

8.33 Rebords sciés

Les rebords sciés ne demandent aucune finition. Dans le cas où on choisit une finition esthétique, on utilisera un revêtement comme par exemple une dispersion acrylique.

8.4 Calepinage – Formats de pose

Le système nécessite un calepinage préalable.

Le comportement mécanique n'impose pas de sens particulier de pose. Dans le cas, des finitions WOOD, il est conseillé de garder le même sens quant au graphisme imprimé sur les panneaux.

Le système autorise la mise en œuvre de formats entiers ainsi que toutes les dimensions intermédiaires.

EN cas d'éclissage coulissant des profilés d'ossature, les aboutages de ces derniers devront coïncider avec les joints horizontaux des panneaux.

Afin d'optimiser au mieux le calepinage, la Société ROCKWOOL B.V. peut apporter son appui aux concepteurs.

De même à partir d'un calepinage réalisé, ROCKWOOL France SAS peut fournir les coordonnées d'un transformateur qui pourra optimiser les découpes pour limiter le nombre de panneaux nécessaires.

8.5 Ventilation – lame d'air

Le système devant être ventilé il convient d'aménager une lame d'air d'épaisseur minimale de 20mm, cette épaisseur étant comptée du nu extérieur de l'isolant à l'extérieur du plan d'ossature verticale.

Indépendamment de la communication avec l'extérieur au niveau des joints entre panneaux ou des bavettes intermédiaires, la ventilation de la lame d'air est assurée par des ouvertures en pied et en sommet d'ouvrage ménagées à cet effet et de section suffisante, à savoir au moins égale à :

- 50 cm²/m pour une hauteur d'ouvrage inférieure à 3m
- 100 cm²/m pour une hauteur d'ouvrage supérieure à 3m

Lors de la mise en place d'un pare-pluie synthétique, il convient de vérifier que ce dernier ne vient pas obstruer cette lame d'air.

8.6 Dilatation des panneaux

Les panneaux ROCKPANEL Durable sont peu sensibles aux variations dimensionnelles (< 0.7mm/m)

Le percement des trous doit tenir compte de cette variation dimensionnelle de la structure.

Pour les panneaux de format supérieur à 1000mm x 1000mm, il convient de réaliser des perçages « des points mobiles » de diamètres suivants :

Tableau 6 – Diamètre des points mobiles

Type de fixation	Diamètre du point mobile
Rivets	8 mm
Vis	8 mm

Un point placé généralement au centre du panneau, appelé le « point fixe » possède un diamètre égal au diamètre du corps du rivet ou de la vis.

Le serrage des fixations doit être modéré grâce à l'utilisation d'une cale de serrage sur l'embout de la riveteuse ou d'une visseuse à butée de profondeur réglable.

8.7 Traitements des joints

Les panneaux sont disposés de façon à ménager des joints verticaux et horizontaux de largeur proportionnée à la dilatation.

En pratique la largeur des joints est définie à une valeur nominale de 8mm. Au-delà les joints horizontaux devront être fermés selon la figure 2.

8.8 Points singuliers

L'assistance technique de ROCKWOOL B.V. peut fournir des exemples de solutions en fonction de l'ouvrage.

9. Entretien et réparation

9.1 Peinture

Il est possible de peindre les panneaux de la gamme « Colours ». On utilisera à cet effet une peinture étanche à l'eau, comme par exemple une dispersion acrylique.

Pour les panneaux à finition « Anti-Graffiti » il convient de consulter la Société ROCKWOOL B.V.

9.2 Nettoyage

Les panneaux ROCKPANEL Durable peuvent être nettoyés à l'aide d'un détergent courant ou d'un produit lave-vaisselle selon la dilution conseillée par ROCKWOOL B.V.

Il est préférable de nettoyer la surface au moins une fois par an.

Les panneaux ROCKPANEL Durable AG peuvent être nettoyés de la même façon. Si nécessaire il peut être utilisé une solution organique comme l'acétone ou de la térébenthine après laquelle il est nécessaire de rincer abondamment avec un mélange d'eau et de détergent.

Pour les panneaux ROCKPANEL Durable, les graffitis peuvent être enlevés par ponçage et repeints.

Les panneaux ROCKPANEL Durable AG peuvent être nettoyés sans que la surface soit attaquée à l'aide d'un détergent spécial, qui doit être livré par ROCKWOOL B.V. Le nettoyage doit être effectué dans la semaine et les graffitis peuvent être enlevés plusieurs fois.

9.3 Remplacement d'un panneau

Le remplacement d'un panneau est réalisé par le démontage des points de fixation et par la fixation d'un panneau neuf de même dimension en prenant soin de décaler les points de fixations.

B. Résultats expérimentaux

- ATE 07/0141
- Essais de résistance à une charge due au vent : Rapport du CSTB n°CLC 09-26020155 du 7 juillet 2009
- Essais aux chocs extérieurs : Rapport du CSTB n°CLC 09-26020154 du 7 juillet 2009
- Essais sismiques : Rapport du CSTB n° EEM 09-26018358 du 14 janvier 2010
- Note de calculs établie par ROCKWOOL du 27 août 2009

C. Références

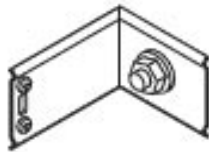
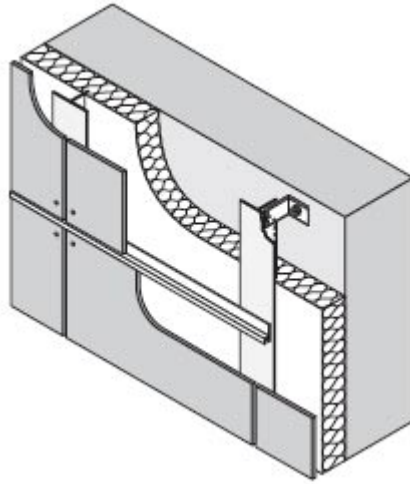
Les panneaux ROCKPANEL Durable sont fabriqués depuis 1992.

A ce jour, 6 millions de m² ont été posés.

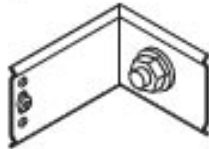
Tableaux et figures du Dossier Technique

Nombre de fixations / panneau			Charges de vent admissible en N/m ²								
Horizontal	x	Vertical	Fixation par rivet								
2	x	2	b(mm)	270		370		570		600	
			a (mm)	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION
			300	> 3000	> 3000	2597	2521	710	710	609	609
			400	2055	2055	2055	2017	710	710	609	609
			500	1052	1052	1052	1052	710	710	609	609
			600	609	609	609	609	609	609	609	609
2	x	3	b(mm)	270		370		570		600	
			a (mm)	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION
			400	> 3000	2666	2597	2000	710	710	609	609
			500	2631	2133	2597	1600	710	710	609	609
			550	1976	1939	1976	1454	710	710	609	609
			600	1522	1522	1522	1333	710	710	609	609
3	x	2	b(mm)	400		500		585		600	
			a (mm)	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION
			400	2055	1600	2055	1280	1642	1094	1522	1066
			500	1052	1052	1052	1052	1052	911	1052	888
			550	790	790	790	790	790	790	790	790
			600	609	609	609	609	609	609	609	609
3	x	3	b(mm)	400		500		585		600	
			a (mm)	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION
			400	> 3000	1494	2631	1195	1642	1022	1522	996
			500	2631	1195	2631	956	1642	817	1522	797
			550	1976	1087	1976	869	1642	743	1522	724
			600	1522	996	1522	797	1522	681	1522	664
3	x	4	b(mm)	400		500		585		600	
			a (mm)	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION
			300	> 3000	2264	2631	1811	1642	1548	1522	1509
			367	> 3000	1851	2631	1481	1642	1265	1522	1234
			500	2014	1358	2014	1087	1642	929	1522	905
			600	1165	1132	1165	905	1165	774	1165	754
3	x	5	b(mm)	400		500		585		600	
			a (mm)	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION
			275	> 3000	2377	2631	1902	1642	1625	1522	1522
			400	> 3000	1634	2631	1307	1642	1117	1522	1089
			500	2174	1307	2174	1046	1642	894	1522	871
			600	1258	1089	1258	871	1258	745	1258	726

Nombre de fixations / panneau			Charges de vent admissible en N/m ²								
Horizontal	x	Vertical	Fixation par vis autoperceuse								
2	X	2	b(mm)	270		370		570		600	
			a (mm)	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION
			300	> 3000	2552	2597	1914	710	710	609	609
			400	2055	2041	2055	1531	710	710	609	609
			500	1052	1052	1052	1052	710	710	609	609
			600	609	609	609	609	609	609	609	609
2	X	3	b(mm)	270		370		570		600	
			a (mm)	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION
			400	> 3000	2083	2597	1562	710	710	609	609
			500	2631	1667	2597	1250	710	710	609	609
			550	1976	1515	1976	1136	710	710	609	609
			600	1522	1389	1522	1041	710	694	609	609
3	X	2	b(mm)	400		500		585		600	
			a (mm)	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION
			400	2055	1250	2055	1000	1642	854	1522	833
			500	1052	1041	1052	833	1052	712	1052	694
			550	790	790	790	769	790	657	790	641
			600	609	609	609	609	609	609	609	595
3	X	3	b(mm)	400		500		585		600	
			a (mm)	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION
			400	> 3000	1131	2631	905	1642	773	1522	754
			500	2631	905	2631	724	1642	618	1522	603
			550	1976	822	1976	658	1642	562	1522	548
			600	1522	754	1522	603	1522	515	1522	502
3	X	4	b(mm)	400		500		585		600	
			a (mm)	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION
			300	> 3000	1714	2631	1371	1642	1172	1522	1142
			367	> 3000	1401	2631	1121	1642	958	1522	934
			500	2014	1028	2014	822	1642	703	1522	685
			600	1165	857	1165	685	1165	586	1165	571
3	X	5	b(mm)	400		500		585		600	
			a (mm)	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION	PRESSION	DEPRESSION
			275	> 3000	1799	2631	1439	1642	1230	1522	1199
			400	> 3000	1237	2631	989	1642	846	1522	824
			500	2174	989	2174	791	1642	676	1522	659
			600	1258	824	1258	659	1258	564	1258	549



Patte de fixation fixe : 2 fixations



Patte de fixation coulissante : 1 fixation

Figure 1 – Vue générale

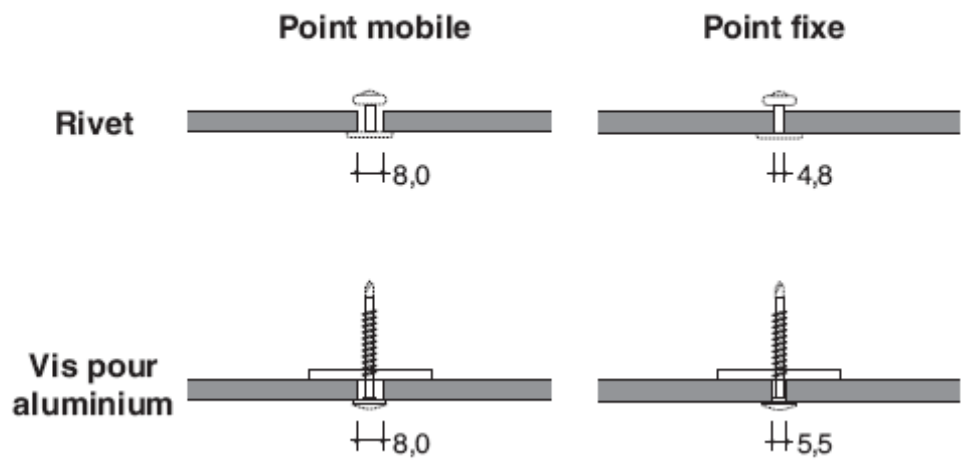
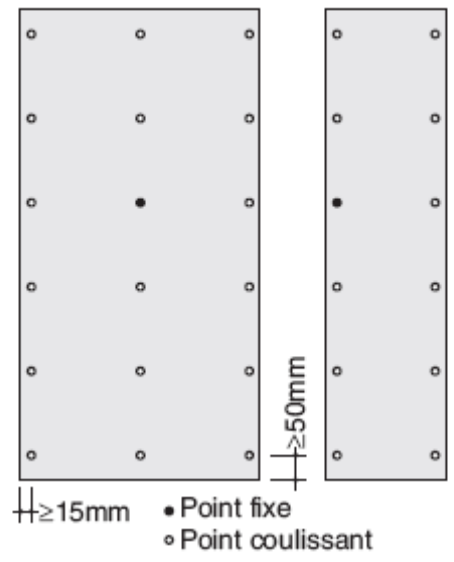


Figure 2 – Implantation des points fixes et coulissants

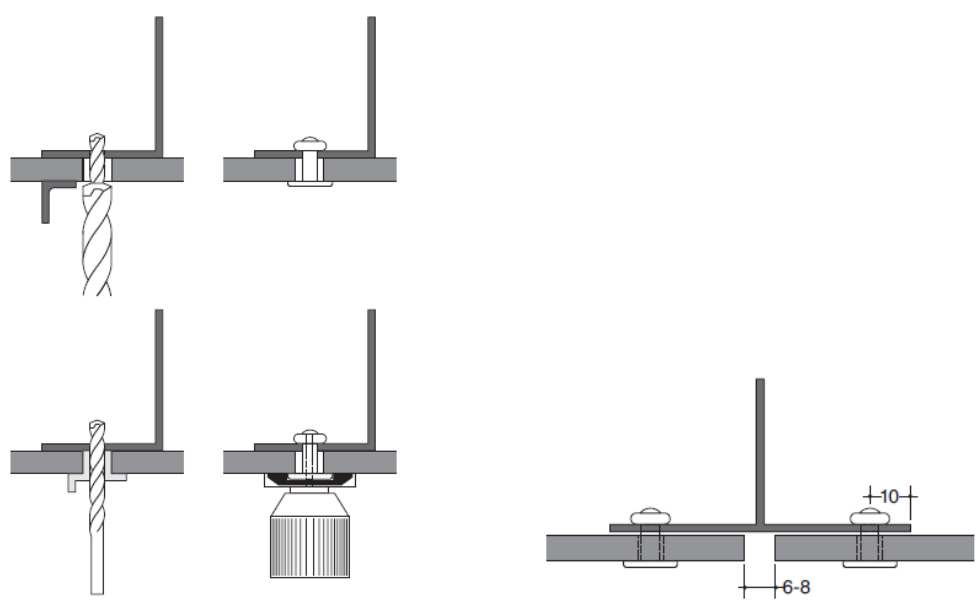


Figure 3 – Mise en œuvre des rivets

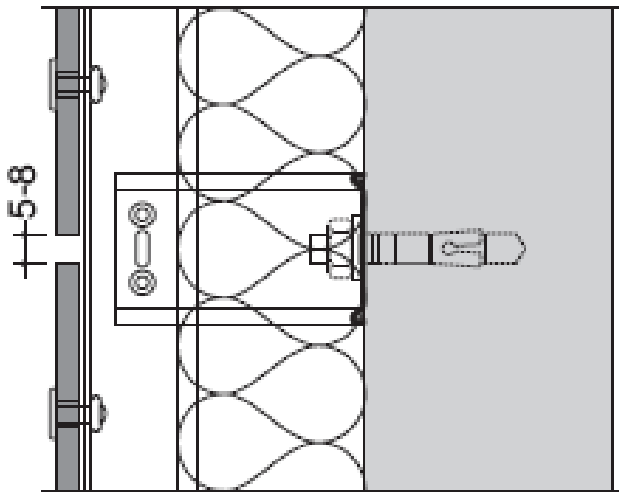


Figure 4 – Coupe verticale sur joint horizontal (joint ouvert)

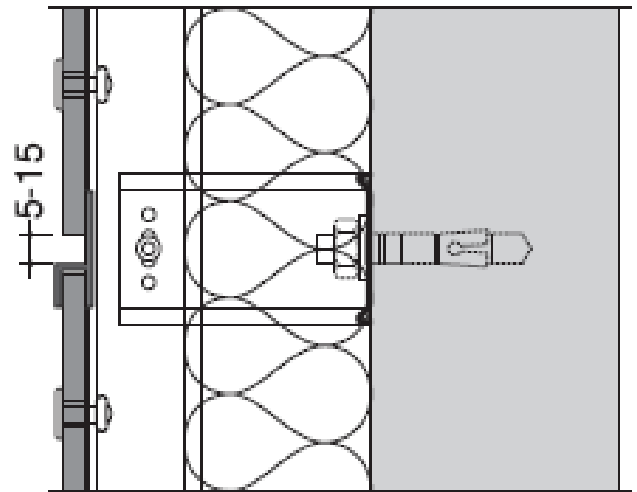


Figure 5 – Coupe verticale sur joint horizontal (joint fermé)

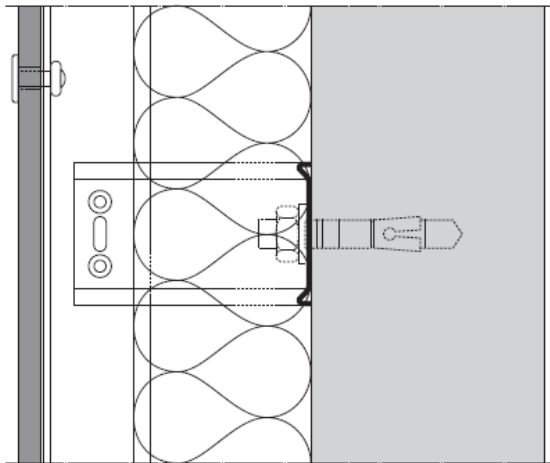


Figure 6 – Ossature (point fixe)

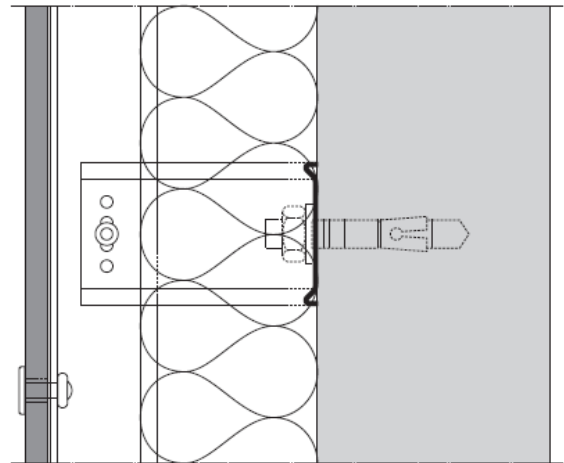


Figure 7 – Ossature (point coulissant)

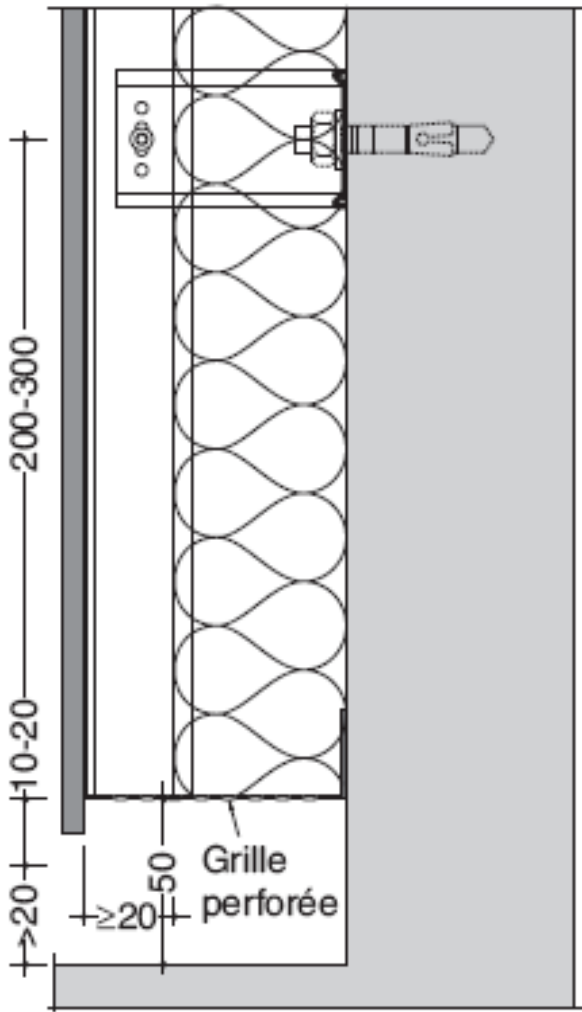


Figure 8 – Départ de balcon privatif

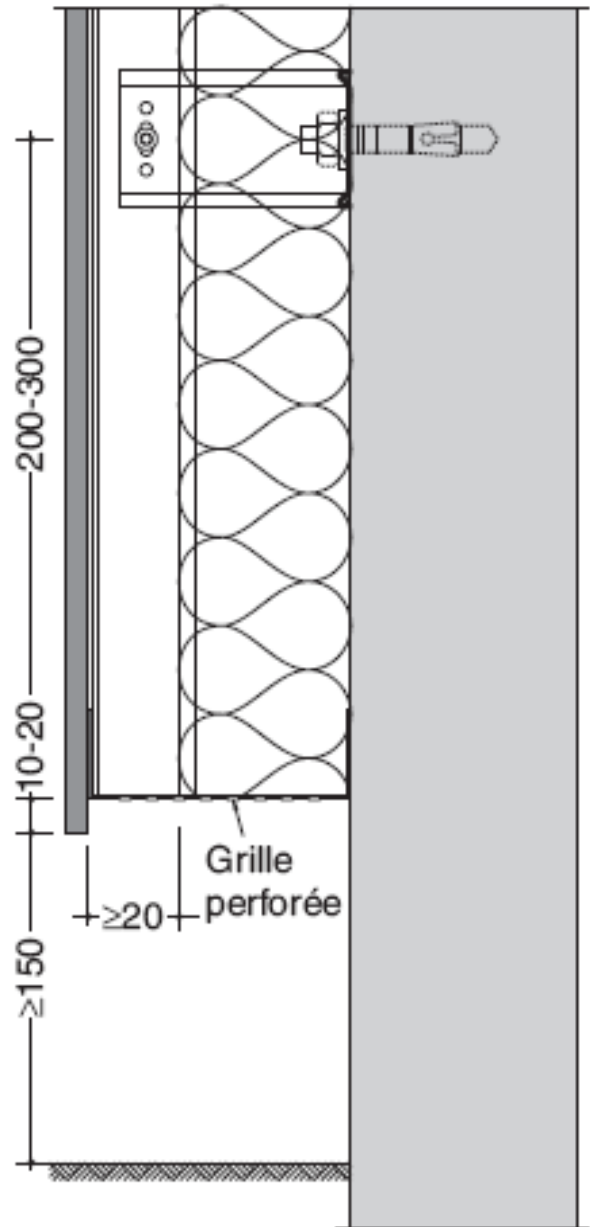


Figure 9 - Départ

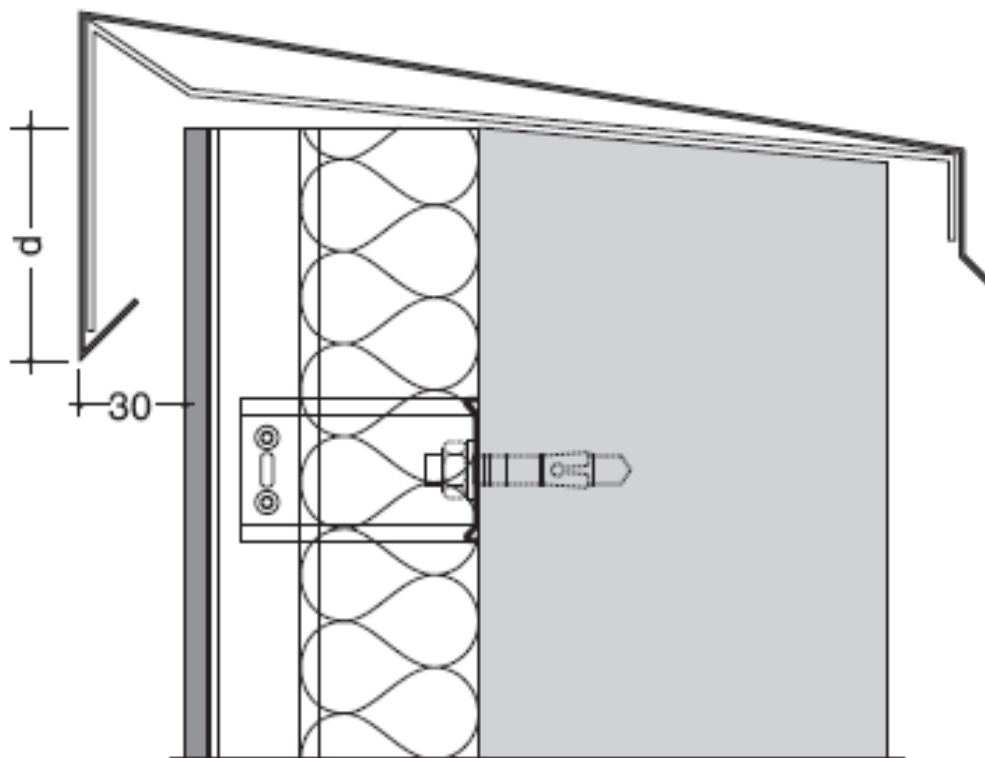


Figure 10 – Arrêt haut avec couvertine

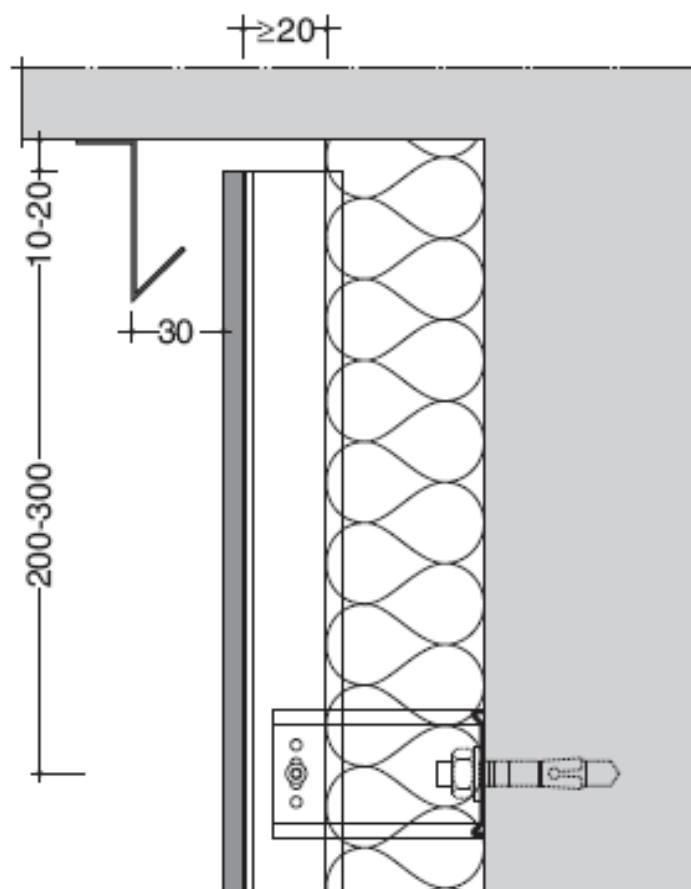


Figure 11 – Arrêt haut sous acrotère

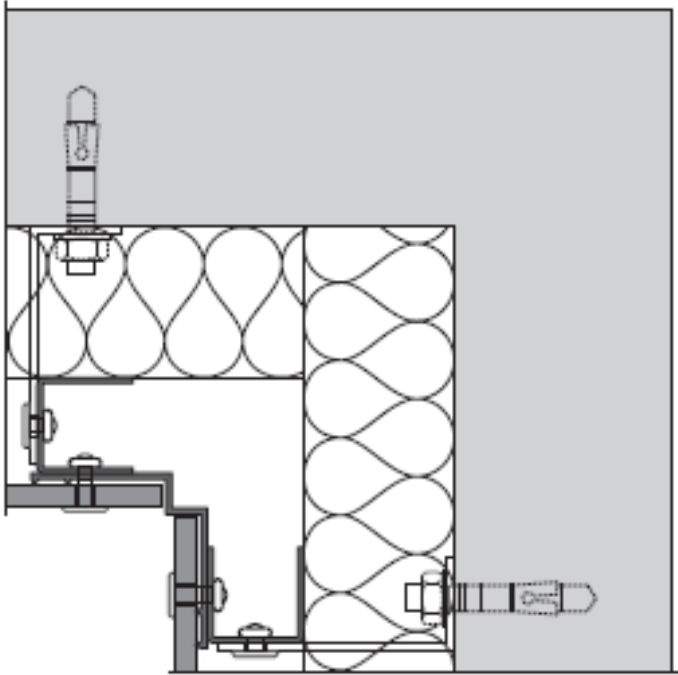


Figure 12 – Angle rentrant avec profilé

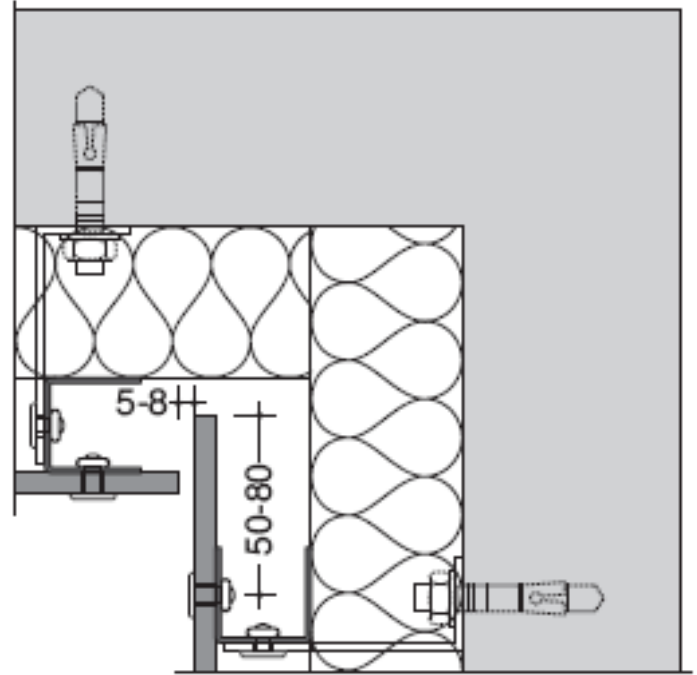


Figure 13 – Angle rentrant sans profilé

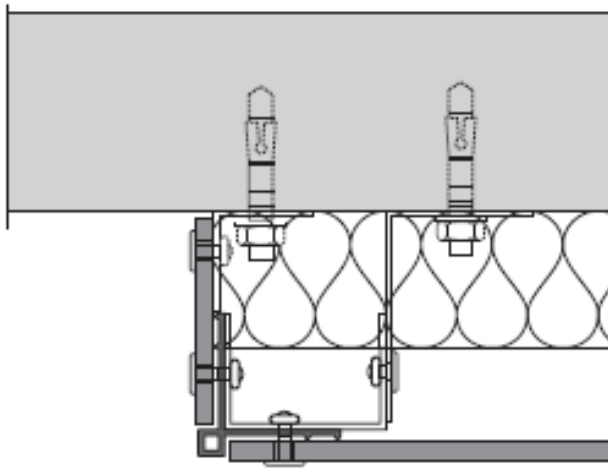


Figure 14 – Arrêt latéral de façade

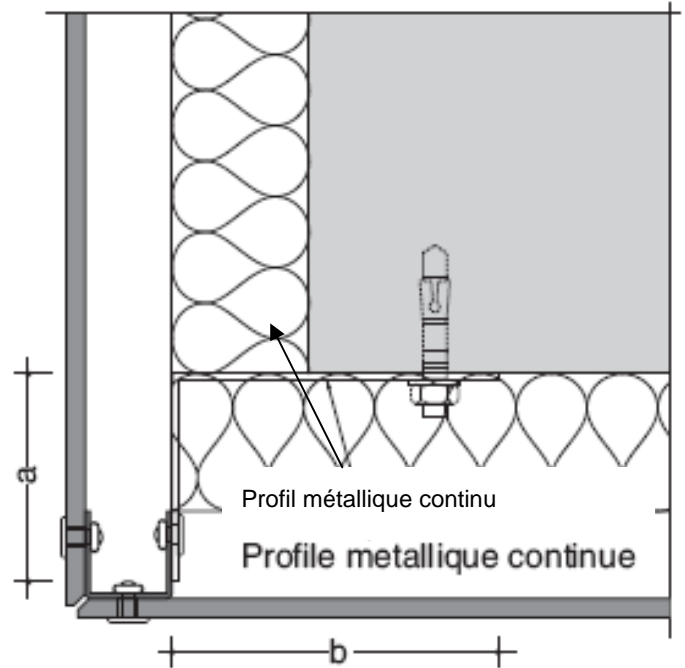


Figure 15 – Angle sortant

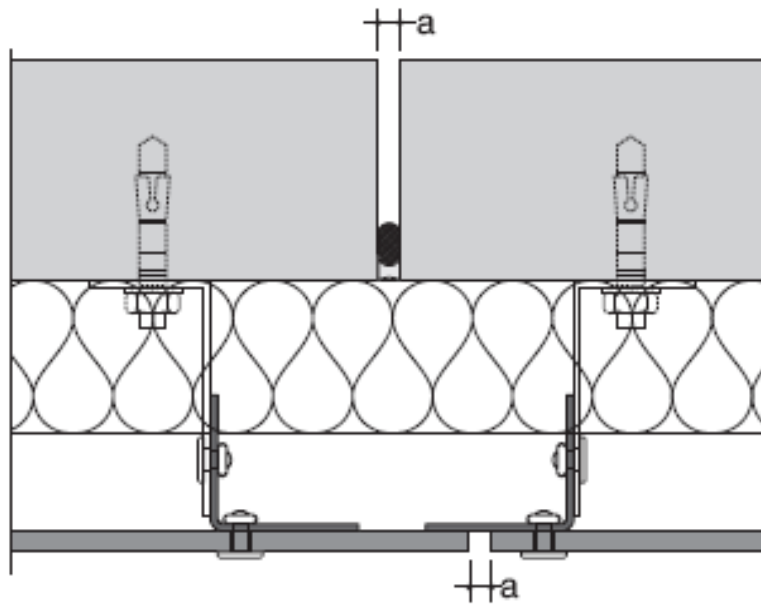


Figure 16 – Joint de dilatation

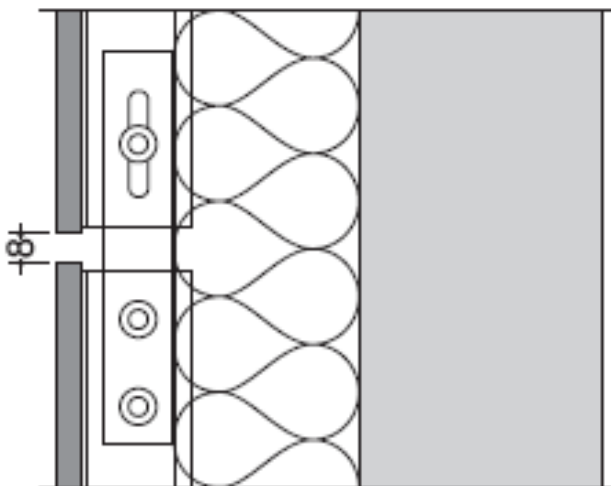


Figure 17 – Fractionnement de l'ossature
Ossature acier < 6m

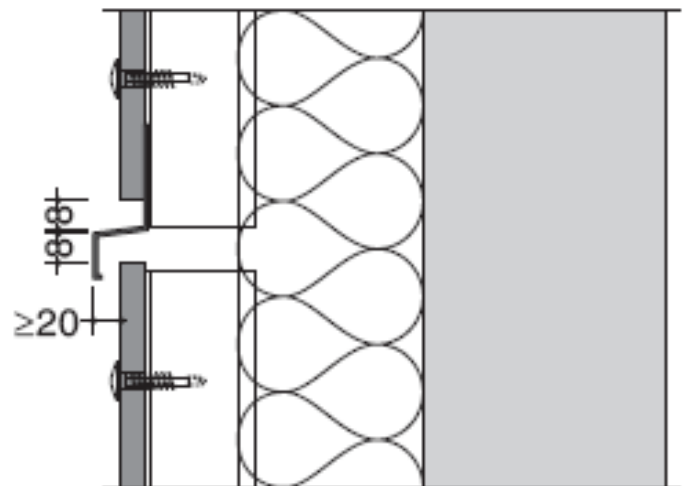


Figure 18 – Fractionnement de l'ossature
Ossature acier $\geq 6m$

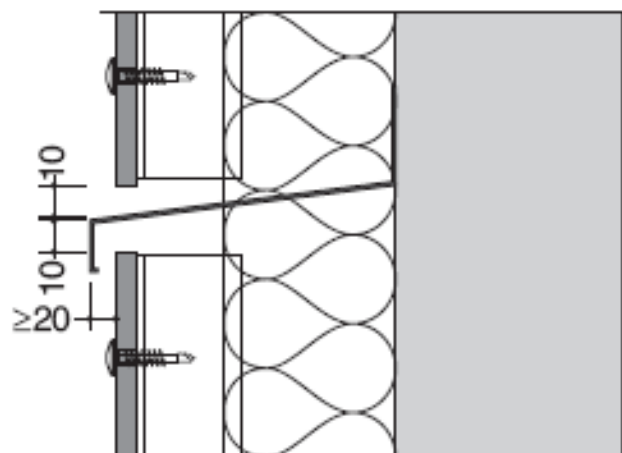


Figure 19 – Fractionnement de la lame d'air

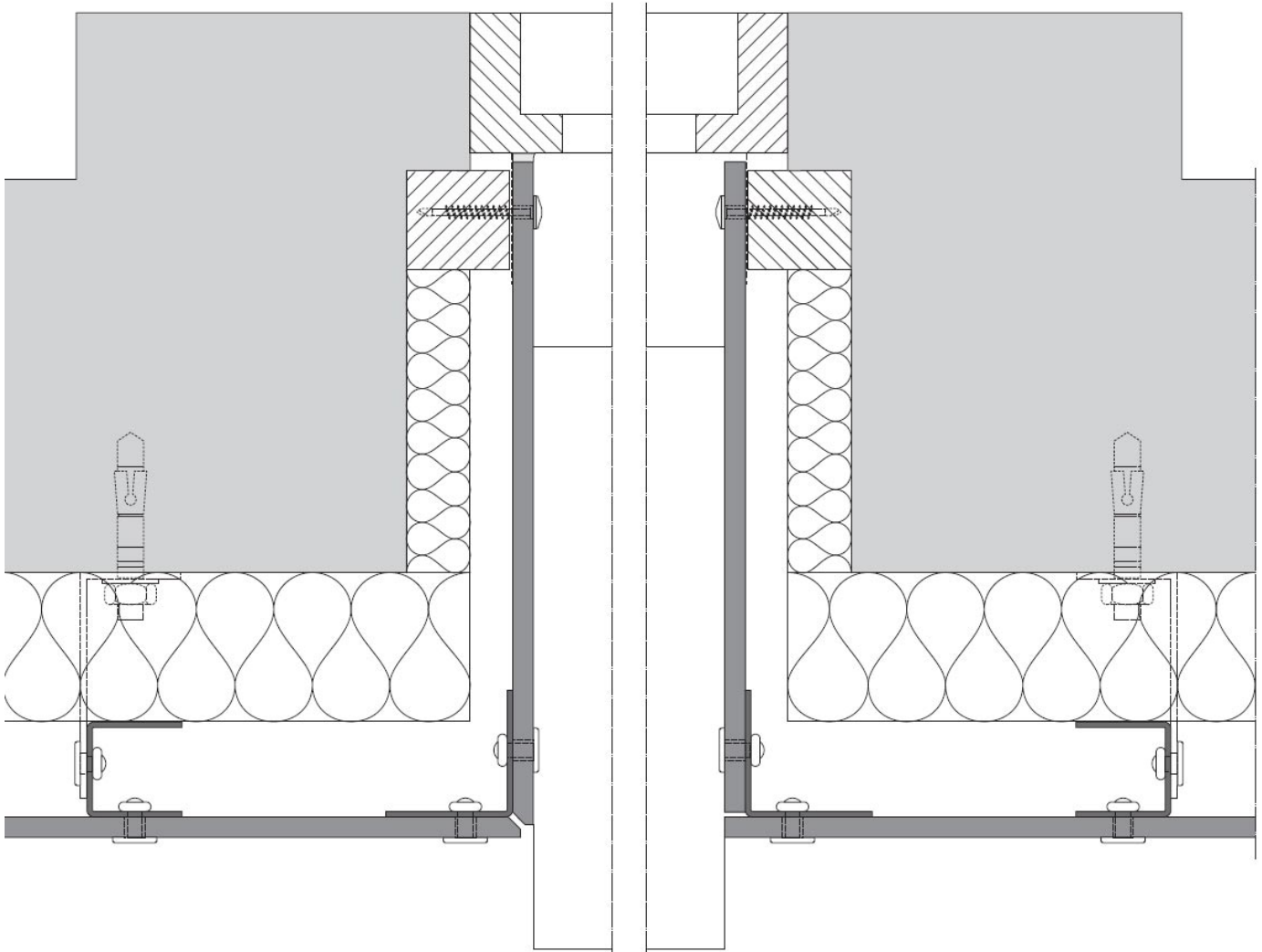


Figure 20 – Habillage latéral de baie

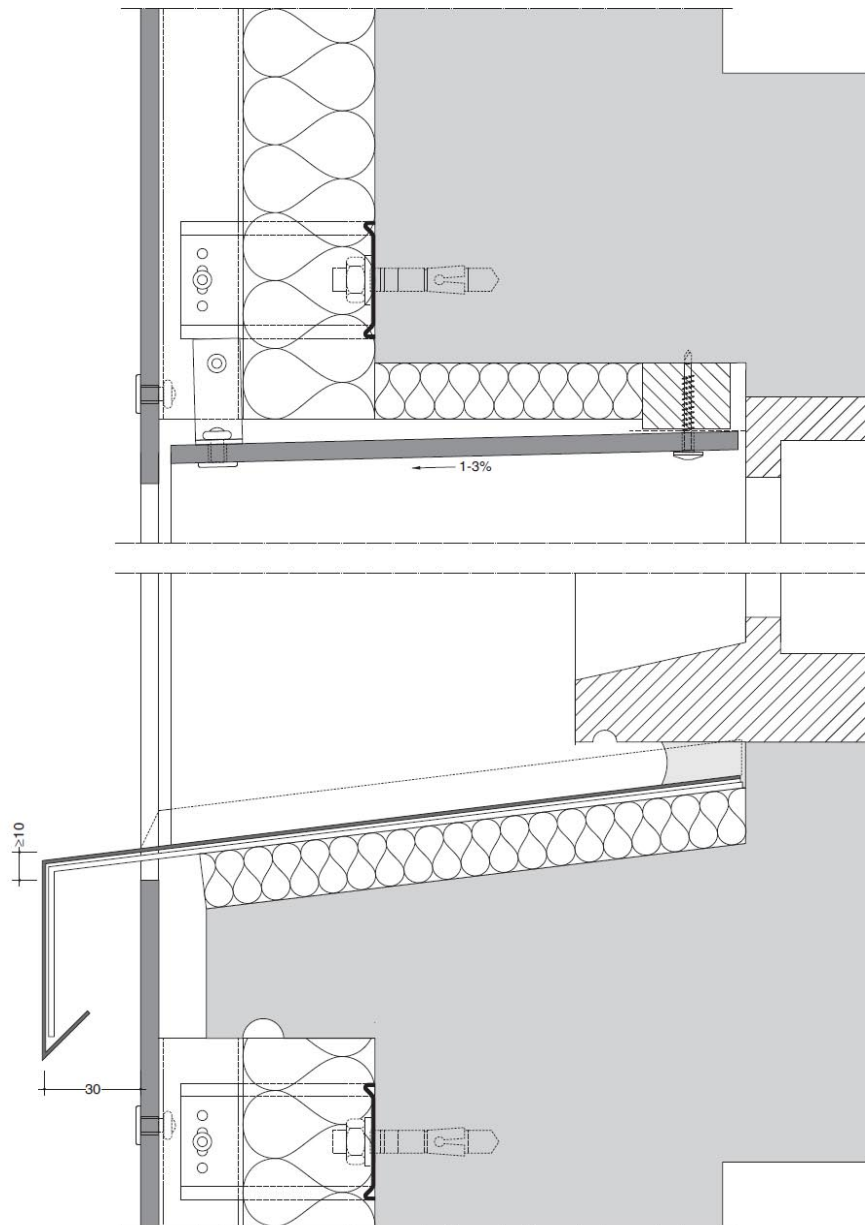


Figure 21 – Coupe verticale sur baie

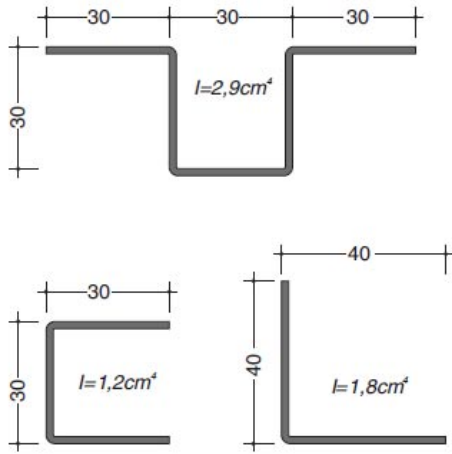


Figure 22 - Exemple de profils acier utilisables

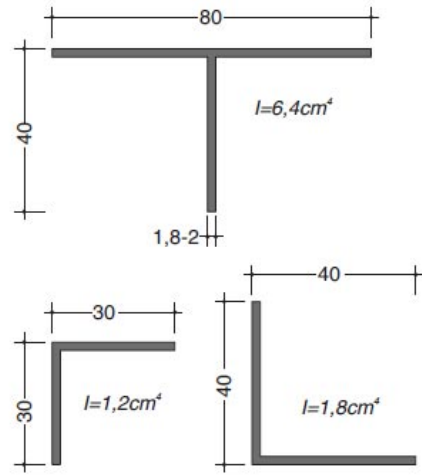


Figure 22bis - Exemple de profils aluminium utilisables

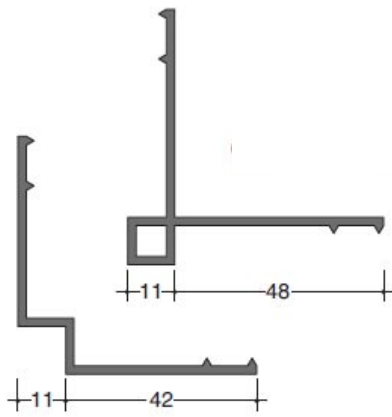


Figure 23 – Exemple de profils utilisables en angle



Figure 24 – Profils pour joints horizontaux -

Annexe A

Pose du procédé de bardage rapporté ROCKPANEL Durable Ossature métallique en zones sismiques

A1. Domaine d'emploi

Le bardage rapporté ROCKPANEL Durable peut être mis en œuvre sur des parois verticales en béton d'ouvrages de type A, B, C et D en zones de sismicité Ia, Ib, II en respectant les prescriptions énoncées ci-dessous concernant le support, l'ossature, les fixations et les panneaux et en justifiant la résistance des fixations des pattes équerres sur le support selon le e-Cahier du CSTB 3553-V2 « Stabilité en zones sismiques ».

A2. Assistance technique

La Société ROCKWOOL B.V. ne pose pas elle-même.

La mise en œuvre est effectuée par des entreprises de pose qui peuvent bénéficier, à leur demande de l'assistance technique francophone de la Société ROCKWOOL B.V.

A3. Prescriptions

A3.1 Support

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

Il ne présente pas de défauts de planéité et irrégularités diverses supérieures à 5mm sous la règle de 20cm et 1cm sous la règle de 2m

A3.2 Ossature métallique

L'ossature métallique est conforme aux prescriptions du paragraphe 3.2 limitées aux prescriptions suivantes :

A3.21 Profils d'ossature

- L'ossature sera de conception bridée en acier.
- Profils en acier galvanisé Z 275 d'une épaisseur 15/10^{ème} et de formes suivantes :
 - OMEGA 30 x 30 x 30 pour les appuis de joints verticaux
 - U 30 x 30 x 30 pour les appuis intermédiaires et les rives
- Les ossatures métalliques sont fixées sur le support par l'intermédiaire d'équerres réglables définies au § 3.22 avec les prescriptions spécifiques du § A3.22.
- La fixation des ossatures sur les équerres est réalisée par deux vis autoperceuses type SWT A 14 Ø 4,8 x 35 de SFS Intec.
- La longueur des ossatures est limitée à une hauteur d'étage. A chaque plancher, un joint de 1 cm est aménagé entre chaque montant.
- Un joint de 1 cm est aménagé entre la rive haute de l'élément inférieur et la bavette.

A3.22 Equerres de fixations

- Equerres en acier galvanisé (type B de SFS Intec),
- Longueur des pattes équerres comprise en 50 et 300 mm,
- Entraxe maximum vertical entre pattes-équerres : 1,00 m,
Pour un entraxe compris entre 1,00 et 1,50 m, l'entreprise de pose devra consulter la Société ROCKWOOL,
- Pose des équerres en quinconce.

A3.3 Fixation des pattes-équerres au support

La fixation au gros œuvre est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE selon ETAG 001 Partie 2 à 5 pour un usage en béton fissuré (option 1 à 6) et respectant les « recommandations à l'usage des professionnels de la construction pour le dimensionnement des fixations par chevilles métalliques pour le béton » (Amendement de décembre 2004 édité par CISMA).

Les chevilles en acier zingué conviennent lorsqu'elles sont protégées par l'isolant rapporté décrit au paragraphe 3.3, pour les emplois en atmosphères extérieures protégées rurale non polluées, urbaines et industrielles normales et sévères.

Pour les autres cas des chevilles en acier inoxydable doivent être utilisées.

La cheville doit être fixée sur la partie haute de l'équerre.

A3.4 Panneaux

- Les formats maximaux utilisables (Hauteur x Largeur) sont :
 - 3050 x 1200 mm
 - 1200 x 3050 mm
- Les panneaux ne doivent pas ponter les jonctions d'ossatures au droit des planchers.
- Pour les panneaux horizontaux, chaque point fixe des panneaux est systématiquement alterné d'un montant à l'autre fin d'éviter que tous les points fixes de panneaux soient positionnés sur le même profilé d'ossature.

A3.5 Fixation des panneaux

Les panneaux sont fixés par des vis autoperceuses (cf. tableau 2) ou des rivets (cf. tableau 3).

A4. Résistance du système aux actions sismiques

A4.1 Ossature métallique

La résistance aux actions sismiques de l'ensemble ossature métallique décrite au § A3.2 est validée par l'essai n° EEM 09-26018358.

Ce système d'ossature est validé pour un panneau de masse surfacique de 10,5 kg/m².

A4.2 Panneaux

La résistance aux actions sismiques des panneaux décrits au B-3.4 est validée par l'essai n° EEM 09-26018358.

A4.3 Fixations des panneaux

La résistance aux actions sismiques des vis autoperceuses décrites au § A3.5 est validée par l'essai n° EEM 09-26018358.

La résistance aux actions sismiques des rivets décrits au § A3.5 peut-être considérée comme satisfaisante au regard de l'essai n° EEM 09-26018358.

A4.4 Chevilles

Les chevilles métalliques doivent résister à des sollicitations données aux tableaux A1, A2 et A3.

Pour des configurations non envisagées dans ces tableaux, les sollicitations peuvent être calculées selon le e-Cahier du CSTB 3533-V2.

Tableaux et figure de l'Annexe A

Tableau A1 - Sollicitations combinées en traction-cisaillement appliquées à la cheville métallique
Pattes équerre de longueur 100mm
Entraxe entre pattes-équerres 1,00 m
Montants de longueur 3050mm
Panneaux d'épaisseur 8mm et de dimensions (Hauteur x Largeur) 3.05m x 1.20m

	1ère combinaison				2ème combinaison				3ème combinaison			
	Zone séisme	Classe Bâtiment			Zone séisme	Classe Bâtiment			Zone séisme	Classe Bâtiment		
		B	C	D		B	C	D		B	C	D
Sollicitation Traction (N)	la	708	783	857	la	1459	1908	2357	la	807	931	1054
	lb	783	857	931	lb	1908	2357	2806	lb	931	1054	1177
	II	931	1005	1079	II	2806	3255	3704	II	1177	1301	1424
Sollicitation Cisaillement (N)	la	187	187	187	la	249	310	378	la	269	310	351
	lb	187	187	187	lb	310	378	452	lb	310	351	392
	II	187	187	187	II	452	528	605	II	392	434	475

Tableau A2 - Sollicitations combinées en traction-cisaillement appliquées à la cheville métallique
Pattes équerre de longueur 200mm
Entraxe entre pattes-équerres 1,00 m
Montants de longueur 3050mm
Panneaux d'épaisseur 8mm et de dimensions (Hauteur x Largeur) 3.05m x 1.20m

	1ère combinaison				2ème combinaison				3ème combinaison			
	Zone séisme	Classe Bâtiment			Zone séisme	Classe Bâtiment			Zone séisme	Classe Bâtiment		
		B	C	D		B	C	D		B	C	D
Sollicitation Traction (N)	la	1269	1343	1417	la	3006	3949	4892	la	1614	1861	2108
	lb	1343	1417	1491	lb	3949	4892	5834	lb	1861	2108	2355
	II	1491	1565	1639	II	5834	6777	7720	II	2355	2602	2848
Sollicitation Cisaillement (N)	la	187	187	187	la	249	310	378	la	269	310	351
	lb	187	187	187	lb	310	378	452	lb	310	351	392
	II	187	187	187	II	452	528	605	II	392	434	475

Tableau A3 - Sollicitations combinées en traction-cisaillement appliquées à la cheville métallique
Pattes équerre de longueur 300mm
Entraxe entre pattes-équerres 1,00 m
Montants de longueur 3050mm
Panneaux d'épaisseur 8mm et de dimensions (Hauteur x Largeur) 3.05m x 1.20m

	1ère combinaison				2ème combinaison				3ème combinaison			
	Zone séisme	Classe Bâtiment			Zone séisme	Classe Bâtiment			Zone séisme	Classe Bâtiment		
		B	C	D		B	C	D		B	C	D
Sollicitation Traction (N)	la	1829	1903	1977	la	4554	5990	7426	la	2422	2792	3162
	lb	1903	1977	2051	lb	5990	7426	8863	lb	2792	3162	3532
	II	2051	2125	2199	II	8863	10299	11735	II	3532	3902	4272
Sollicitation Cisaillement (N)	la	187	187	187	la	249	310	378	la	269	310	351
	lb	187	187	187	lb	310	378	452	lb	310	351	392
	II	187	187	187	II	452	528	605	II	392	434	475

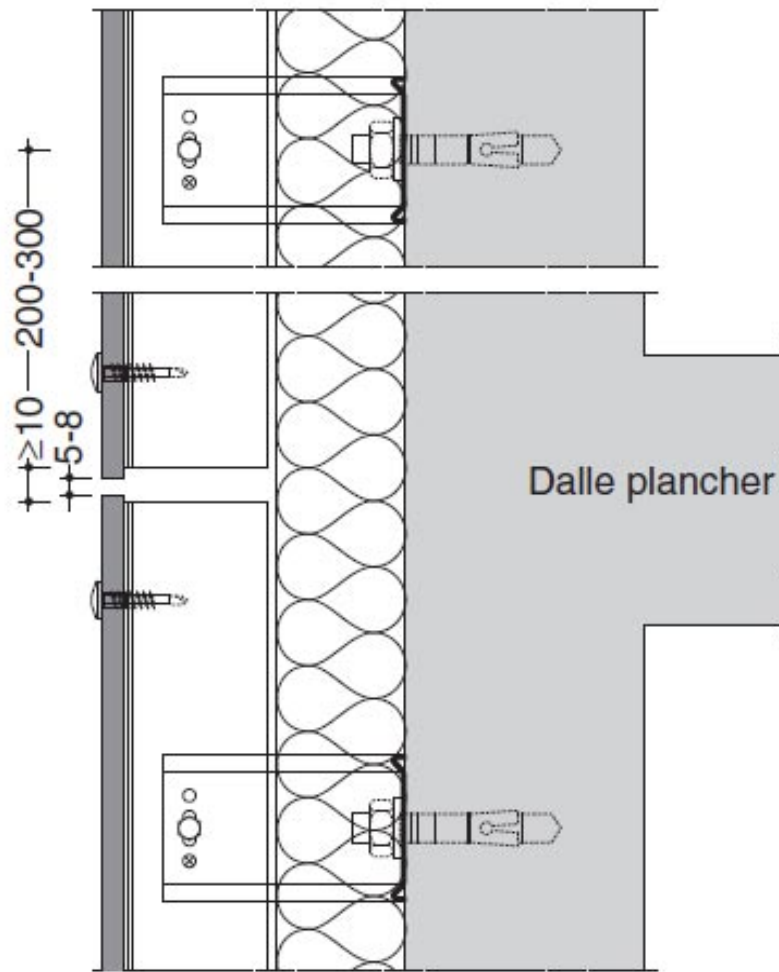


Figure A1 – Recouplement de l'ossature à chaque plancher