Avis Technique 2.2/14-1646_V1

Annule et remplace l'Avis Technique 2/14-1646

Bardage rapporté en stratifié HPL

Built-up cladding with laminates HPL

ProdEX sur ossature métallique

Titulaire : PRODEMA NATURAL WOOD S.L.
Barrio San Miguel 9
SP-20250 Legorreta

Tél. : 0034943807000
Fax : 0034943807130
E-mail : ventas@prodema.com
Internet : www.prodema.com

Distributeur : WILSON France
25 boulevard Wilson
FR-67000 STRASBOURG

Tél. : 03 88 14 39 39
Fax : 03 88 75 03 99
E-mail : office@wilsonfrance.fr

Groupe Spécialisé n° 2.2

Produits et procédés de bardage rapporté, vêtage et vêture

Publié le 30 novembre 2017

CCFAT COMMISSION CHARGÉE DE FORMULER LES AVIS TECHNIQUES

Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

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 - Internet : www.ccfat.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)

© CSTB 2017

Le Groupe Spécialisé N° 2.2 « Produits et procédés de bardage rapporté, vêtage et vêture » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné le 31 octobre 2017, le procédé de bardage rapporté ProdEX sur ossature métallique, présenté par la Société PRODEMA NATURAL WOOD S.L. Il a formulé le présent Avis ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 2/14-1646. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Bardage rapporté constitué de panneaux composites massif haute densité à base de résines acryliques, phénoliques et de fibres cellulosiques, fixés par rivets ou par vis auto perceuses sur une ossature verticale métallique solidarisée au gros-œuvre par pattes-équerres. Les faces des panneaux sont revêtues d'une feuille de bois naturel.

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

Caractéristiques générales

- Panneaux standard ProdEX,

  Panneaux ignifugés ProdEX IGN,
- Format standard de fabrication (mm) : 2440 x 1220,

  Toutes autres dimensions peuvent être réalisées à partir du format standard,
- Epaisseurs des panneaux : 6, 8, 10, 12 et 14 mm,
- Aspect de surface : bois lisse,
- Coloris : selon tableau du § 3.1 du Dossier Technique,
- Masse surfacique des panneaux suivant les épaisseurs 6, 8, 10, 12 et 14mm respectivement: 8, 11, 14, 16,5 et 19 daN/m².

1.2 Identification

Les panneaux ProdEX bénéficiant d'un certificat QB sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification QB (QB15) des bardages rapportés, vêtures et vêtages, 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 parois planes et verticales ou inclinées de 0 à 15° en fruit négatif, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au DTU 23.1), situées en étage et rez-de-chaussée.
- Mise en œuvre en vêtage sur supports en maçonnerie enduite ou béton antérieurement revêtus d'un système d'isolation par enduit mince ou épais, ou sur des supports préalablement revêtus d'un isolant en respectant les prescriptions du § 8 du Dossier Technique.
- Exposition au vent conformément aux tableaux 1 et 2 du § 2 du 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.
- Les panneaux peuvent être mis en œuvre en linteaux de baie

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'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 en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

En bardage rapporté

- Classement au feu (selon dispositions décrites au § B du Dossier Technique) ;
  - C-s1, d0 pour les panneaux ProdEX,
  - B-s1, d0 pour les panneaux ProdEX IGN.
- Masse combustible (MJ/m²) ;
  - Panneaux 6 mm : 180,
  - Panneaux 8 mm : 240,
  - Panneaux 10 mm : 300,
  - Panneaux 12 mm : 360,
  - Panneaux 14 mm : 420,
  - 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.

En vêtage

Le procédé n'a pas de classement de réaction au feu en vêtage.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Pose en zones sismiques

En bardage rapporté et en habillage de sous-face

Le procédé de bardage rapporté ProdEx sur ossature métallique peut être mis en œuvre en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✳	✳	✳	✳
2	✳	✳	X❶	X
3	✳	X❷	X	X
4	✳	X❷	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.
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.11 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).
❷	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 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).
	Pose non autorisée à l'exception : - des renvois ❶ et ❷, - des éléments de moins de 25kg/m² pour des hauteurs de 3,50 m maximum (selon les dispositions constructives du guide ENS)

En vêtage

Le procédé de vêtage ProdEx sur ossature métallique peut être mis en œuvre sans disposition particulière, selon le domaine d'emploi accepté, en zones de sismicité et bâtiments de catégories d'importance suivants (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	X	X	X	X
2	X	X	❶	
3	X	❷		
4	X	❷		

X	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (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),
❷	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 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).
	Pose non autorisée à l'exception : - des renvois ❶ et ❷, - des éléments de moins de 25kg/m² pour des hauteurs de 3,50 m maximum (selon les dispositions constructives du guide ENS)

Pose en habillage de sous-face

La pose du système ProdEX sur ossature métallique est admise en habillage de sous-face en zones sismiques 1 à 4 sur plancher béton pour les catégories de bâtiments d'importance I à IV selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011.

Isolation thermique

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

Eléments 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/(m².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 m² de paroi.
- χ_j est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré j, en W/K (pattes-équerres).

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.

Etanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante par les joints à recouvrement des parements entre eux et par les profilés d'habillage des points singuliers.

- Sur les supports béton ou maçonnés : le système permet de réaliser des murs de type XIII avec joints verticaux alignés ou décalés 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), les parois supports devant satisfaire aux prescriptions des chapitres 2 et 4 de ce document, et être étanches à l'air.

Données environnementales

Il existe une Déclaration Environnementale (DE) pour ce procédé mentionnée au paragraphe C1 du Dossier Technique Etabli par le Demandeur. Il est rappelé que cette DE n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Prévention des accidents et maitrise des accidents et maitrise des risques lors de la mise en œuvre et de l'entretien

Le procédé dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Informations utiles complémentaires

Les performances aux chocs extérieurs du procédé ProdEX sur ossature métallique correspondent, selon les *Cahiers du CSTB* 3546-V2 et 3534, à la classe d'exposition Q4 en paroi facilement remplaçable sous réserve que les entraxes entre montants d'ossature ne soient pas supérieurs à 400 mm pour les panneaux d'épaisseur 6 mm et 600 mm pour les autres panneaux.

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

2.22 Durabilité - Entretien

Les résultats d'essais de dégradations artificielles, la vérification du comportement satisfaisant des réalisations antérieures réalisées avec les panneaux ProdEX et la connaissance acquise sur les produits de cette famille (stratifiés HPL) en ce qui concerne la conservation de leurs caractéristiques mécaniques permettent d'envisager une durabilité supérieure à 15 ans dans des conditions normales d'exposition.

Du point de vue de l'aspect, celui-ci présentera une évolution perceptible dans un délai variable (5 à 10 ans) selon la sévérité de l'exposition, notamment au rayonnement UV.

Ce changement d'aspect, assimilable à celui d'un bois verni par son blanchiment, n'en présente cependant pas l'écaillage habituellement constaté dans ce cas.

En raison des films de polymère acrylique modifié et phénolique en surface, de l'imprégnation du placage par des résines thermodurcissables et de la nature du bois utilisé, ce changement d'aspect devrait néanmoins se stabiliser et ne pas affecter la tenue du parement avant un délai d'une dizaine d'années.

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 panneaux ProdEX 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 QB 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 QB, suivi du numéro identifiant l'usine et d'un numéro identifiant le produit.

2.24 Fourniture

Les éléments fournis par la Société PRODEMA NATURAL WOOD S.L comprennent essentiellement les panneaux ProdEX. Les autres éléments (chevrons, équerres de fixation, isolant, chevilles, éléments d'habillage…) sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec la description qui en est faite au Dossier Technique.

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

2.25 Mise en œuvre

Ce bardage rapporté se pose sans difficulté particulière moyennant une reconnaissance préalable du support, un calepinage des éléments et profilés complémentaires et le respect des conditions de pose.

La Société PRODEMA NATURAL WOOD S.L apporte, sur demande de l'entreprise de pose, son assistance technique.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Fixations

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 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 coplanéïté des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- La résistance admissible des pattes-équerres 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 la Société PRODEMA NATURAL WOOD S.L.

2.32 Conditions de mise en œuvre

Calepinage

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

Pose directe sur le support

Les chevrons ou montants métalliques étant fixés directement sur le support, les défauts de planéité de ce support (désafleurements, balèvres, bosses et irrégularités diverses) ne doivent pas être supérieurs à 5 mm sous la règle de 20 cm, et à 10 mm sous la règle de 2 m.

Cette planéité doit être prise en compte dans les Documents Particuliers du Marché (DPM).

Pose en vêtage

Au moment de la pose du vêtage, les défauts de planéité du support non isolé (désafleurement, balèvres, bosses et irrégularités diverses) ne doivent pas être supérieures à 5 mm sous la règle des 20 cm et à 1 cm sous la règle de 2 m. Cette planéité doit être prise en compte par les DPM.

Dans le cas de murs neufs, la mise en œuvre du vêtage ne doit pas se faire sur murs ressuants.

Dans le cas de pose sur isolant préexistant sous enduit mince ou préalablement mis en œuvre sur maçonnerie d'éléments creux, la longueur des chevilles sera choisie telle qu'elle intéresse au moins deux parois d'alvéole.

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.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé ProdEX sur ossature métallique dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1) est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 30 novembre 2020.

Pour le Groupe Spécialisé n°2.2
Le Président

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette version consolidée concerne le changement de raison sociale du titulaire :

- « PRODEMA SA » devient « PRODEMA NATURAL WOOD S.L ».

Lors de la 1ère révision ont été intégrées les modifications suivantes :

- Prise en compte des contraintes sismiques,
- Ajout de la pose en vêtage.

Le caractère non traditionnel du système tient à la nature des panneaux, constitués de fibres de cellulose imprégnées de résines ; la forte teneur en résines joue un rôle majeur dans le comportement des panneaux vis à vis des variations hygrothermiques.

L'utilisation du jeu prévu dans le dossier technique 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.

L'emploi des panneaux en épaisseur 6 mm requiert une ossature support parfaitement plane pour éviter les effets de festonnage.

L'appréciation de la durabilité des panneaux relative à la conservation des caractéristiques s'est fondée sur celle des panneaux de la famille des stratifiés HPL haute pression, de même composition que les panneaux ProdEX en ce qui concerne le cœur.

Par contre, la face décor des panneaux ProdEX se distingue de celle des panneaux de cette famille, en ce qu'elle est constituée d'un placage bois imprégné de résine thermodurcissable phénol-formaldéhyde et recouvert d'un film phénolique et non d'un papier décor imprégné de résine mélamine ou d'une résine pigmentée acrylate-polyuréthanne.

Dans la mesure où cet aspect particulier des panneaux ProdEX, à savoir "bois verni" peut être un critère de choix important pour les Maîtres d'ouvrage, il est utile de noter que cet aspect peut évoluer de façon sensible et assez rapide dans des expositions sévères (*cf. § 2.22*).

Une lame d'air de 30 mm minimum est ménagée.

Comme dans tous les Avis Techniques portant sur un procédé de bardage rapporté ou de vêtage, le classement de réaction au feu établi est valable uniquement si l'isolant utilisé dans l'isolation complémentaire est classé au moins A2-s1,d0.

Cet Avis Technique est assujetti à une certification de produits QB portant sur les panneaux ProdEX.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°2.2

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Procédé de bardage rapporté ou de vêtage constitué de panneaux composites massif haute densité à base de résines acryliques, phénoliques armées de fibres cellulosiques, fixés par rivets ou par vis autoperceuses sur ossature métallique constituée de profilés en alliage d'aluminium ou acier galvanisé solidarisés au gros œuvre.

Ce bardage peut être associé à une isolation thermique par l'extérieur.

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.
- Mise en œuvre avec fruit négatif ≤ 15° (projection de la tête de bardage de 15°) admise pour les épaisseurs de panneaux 6, 8 et 10 mm avec l'utilisation de profilés chaises ou façonnés pliés pour la fermeture des joints horizontaux et avec réduction de l'entraxe ossature porteuse à 400 mm et réduction entraxes de fixations à 400 mm) selon les dispositions § 9.7.
- Mise en œuvre possible sur parois horizontales (sous-face de dalle en béton) neuves ou anciennes pour les épaisseurs de panneaux 6, 8 et 10 mm avec réduction de l'entraxe ossature porteuse à 400 mm et réduction entraxes de fixations à 400 mm) selon les dispositions § 12.
- Le système de bardage rapporté ProdEX sur ossature métallique peut être mis en œuvre en zones sismiques selon les dispositions particulières décrites dans l'Annexe A en fin de Dossier Technique.
- Exposition au vent correspondant à une pression ou une dépression admissible sous vent normal de valeur maximale (exprimée en Pascals) donnée dans les tableaux ci-après :

Tableau 1 : Résistance à la dépression (Pa) pour un entraxe entre ossatures de 600 mm

Disposition des fixations V x H	E (mm)	Ecartement (mm) des fixations le long de l'ossature (V)			
		300	400	500	600
2 x 2	8	1500	1500	1500	1220
	10	2920	2920	2920	2370
	12, 14	3000	3000	3000	2550
n x 2	8	1500	1500	1500	1500
	10	2920	2600	2100	1760
	12, 14	3000	2600	2100	1760
2 x n	8	3000	2390	1950	1220
	10	3000	2480	2020	1710
	12, 14	3000	2480	2020	1710
n x n	8	2140	1600	1280	1070
	10	2140	1600	1280	1070
	12, 14	2140	1600	1280	1070

Tableau 2 : Résistance à la dépression (Pa) pour un entraxe entre ossatures de 400 mm

Disposition des fixations V x H	E (mm)	Ecartement (mm) des fixations le long de l'ossature (V)			
		300	400	500	600
2 x 2	6	1810	1810	1000	580
	8	3000	3000	2100	1220
	10	3000	3000	3000	2370
	12, 14	3000	3000	3000	3000
n x 2	6	-	-	-	-
	8	3000	3000	3000	2550
	10	3000	3000	3000	2650
	12, 14	3000	3000	3000	2650
2 x n	6	-	-	-	-
	8	3000	3000	2100	1220
	10	3000	3000	3000	2370
	12, 14	3000	3000	3000	2560
n x n	6	-	-	-	-
	8	3000	2290	1850	1550
	10	3000	2290	1850	1550
	12, 14	3000	2300	1850	1550

3. Eléments

Le procédé ProdEX sur ossature métallique est un système complet de bardage comprenant les panneaux de parement, l'ossature, les vis de fixation et les divers accessoires nécessaires au traitement des points singuliers.

3.1 Panneaux

Les panneaux ProdEX sont conformes à la norme EN 438, type EDS ou EDF. Désignation : ProdEX pour les panneaux standards et ProdEX IGN pour les panneaux ignifugés ayant un classement de réaction au feu :

- Panneaux ProdEX : C-S1,d0 pour une épaisseur ≥ 6mm
- Panneaux prodEX IGN : B-S1,d0 pour une épaisseur ≥ 6mm

Le cœur des panneaux est constitué d'un empilage de papier kraft imprégné de résines base phénol-formaldéhyde. La composition pondérale moyenne est la suivante :

- Cellulose + bois : 60%
- Résines thermodurcissables : 40%
- Résines thermoplastiques : < 1%

Les faces décoratives sont en bois naturel pré-imprégnées par des résines thermodurcissables phénol-formaldéhyde, sur laquelle vient s'ajouter un film mélamine pigmentée proposé en six nuances de tons (naturel, rouge clair, rouge foncé, marron foncé, blanc et gris). Une dernière couche de surface à base d'un film de polymère acrylique modifié, garantit la tenue à l'intempérie (incorporant des filtres UV) et la résistance chimique (incorporant PVDF).

Sur la contre-face des panneaux un film acrylique est ajouté pour améliorer la tenue à l'humidité.

L'empilage ainsi constitué est polymérisé sous haute pression (≥ 6 MPa) à une température élevée (140°C).

Caractéristiques dimensionnelles

- Format standard de fabrication : 2440 x 1220 mm.
- Epaisseurs : 6, 8, 10, 12 ou 14 mm
- Tolérances dimensionnelles (mm) :
  - Longueur : -0 + 2 mm
  - Largeur : -0 + 2 mm
  - Largeur : -0 + 2 mm
- Tolérances dimensionnelles sur panneaux découpés au format : ± 1 mm
- Tolérances d'épaisseur :

Epaisseur nominale (mm)	Tolérance (mm)
6	± 0,40
8	± 0,50
10	± 0,50
12	± 0,70
14	± 0,80

- Hors équerre : < 1,5 mm/m
- Planéité :
  - ép. 6 et 8 mm : ≤ 5 mm/m
  - ép. 10, 12 et 14 mm : ≤ 3 mm/m
- Masse surfacique nominale :

Epaisseur (mm)	Masse surfacique nominale (kg/m²)
6	8,1
8	10,8
10	13,5
12	16,5
14	18,9

- Coloris des panneaux standard ProdEX et panneaux ignifugés ProdEX IGN: gamme standard de 9 coloris

Gamme	Bois	Référence
Bois naturel	Ayous*	CLAIR
Bois rouge clair	Okume**	RUSTIK
	Ayous*	MARRON CLAIR
Bois rouge foncé	Ayous*	MARRON FONCÉ
	Okume**	MARRON BRULÉE
Bois marron foncé	Ayous*	MOCCA
Bois blanc	Ayous*	CREAM
Bois gris	Okume**	ICE GREY
Bois vert	Ayous*	MINT

Code des bois :

* Ayous (TRSC) selon FDP 20-651

** Okumé (AUKN) selon NF EN 13-556

D'autres couleurs et aspects, peuvent être proposés dans le cadre de l'élargissement de la gamme après justification des caractéristiques de résistance à la lumière sous lampe à arc xénon après 3000 heures d'exposition au xénotest selon la norme EN ISO 4892-2:2000 (soit une énergie rayonnée de 650 MJ/m²) et évaluation d'après échelle des gris ≥ 3 selon EN 20105-A02:1994, et après justification des caractéristiques de résistance au rayonnement ultraviolet (1500 h d'exposition selon la norme EN ISO 4892-3 et évaluation d'après échelle des gris ≥ 3 selon EN 20105-A02:1994).

Les panneaux ProdEX peuvent être fabriqués avec 1 ou 2 faces vues. Les panneaux ayant 1 face vue (1CV) se différencient des panneaux ayant 2 faces vues (2CV), la contre face des premiers étant recouverte de papier décoratif uni.

Aspect : surface lisse

Caractéristiques mécaniques

Les autres caractéristiques des éléments sont données dans le tableau 3 en fin de Dossier Technique.

3.2 Fixations

Vis autoperceuses

Vis autoperceuses pour panneaux de bardage avec le système d'entrainement SFS Irius de la Société SFS intec, SX3-L12-5,5 X L :

Diamètre de la tête : 12 mm à tête plate thermolaquée dans toutes les teintes des panneaux, capacité de perçage: 3 mm, valeurs caractéristiques d'arrachement Pk déterminées selon la norme NF P 30-310 :

- Acier d'épaisseur 2 mm : 3520 N
- Acier d'épaisseur 1,5 mm : 2480 N
- Aluminium d'épaisseur 2,5 mm : 3540 N

Fixation des panneaux ProdEX sur des supports

- Vis avec rondelle d'étanchéité :
  - SFS Irius SX3/15-L12-A12-5,5 x 32 mm pour un assemblage total (panneau et support) de 12 mm.
  - SFS Irius SX3/15-L12-A12-5,5 x 38 mm pour un assemblage total (panneau et support) de 15 mm.

La mise en œuvre des fixations SFS Irius doit s'effectuer avec la douille E420 et butée de profondeur.

D'autres vis de dimensions et de caractéristiques mécaniques égales ou supérieures, peuvent être utilisées.

Rivets

Rivets spécifiques alu/inox pour panneaux de bardage de la Société SFS-intec.

- Corps: Alliage d'aluminium AlMg5
- Diamètre du corps : 5 mm
- Tige: Acier inoxydable A3
- Diamètre de la tige: 2,7 mm
- Diamètre de la tête: 16 mm à tête thermolaquée dans toutes les teintes des panneaux ProdEX.
- Résistance caractéristique P_K à l'arrachement selon les supports est de 600 N selon la NF P 30-310.
- Pour les panneaux d'épaisseur 6, 8 et 10 mm, on utilisera les rivets SFS Intec, AP16-S-5 x 16 mm, avec une capacité de serrage de 8,5 à 13 mm.
- Pour les panneaux d'épaisseur 12 mm, on utilisera les rivets SFS Intec, AP16-S-5 x 18 mm, avec une capacité de serrage de 10,5 à 15 mm.
- Pour les panneaux d'épaisseur 14 mm, on utilisera les rivets SFS Intec, AP16-S-5 x 21 mm, avec une capacité de serrage de 13 à 18 mm.

Afin d'assurer le centrage des trous panneaux et supports, il est nécessaire d'utiliser un canon de perçage ainsi qu'une cale de serrage pour éviter de brider les panneaux.

D'autres fixations (rivets) de dimensions et de caractéristiques mécaniques égales ou supérieures, peuvent être utilisées.

3.3 Ossature

3.31 Pose en bardage rapporté

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

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

3.311 Profilés

L'ossature en acier galvanisé est constituée de profilés verticaux réalisés par pliage de tôle d'acier galvanisé au moins Z350 selon la norme NF P 34-310 d'épaisseur 15 ou 20/10ème selon des sections en forme d'oméga (Ω), de cornière (L) ou en (U). L'acier sera de nuance S220 GD minimum.

L'ossature aluminium est constituée des profilés verticaux réalisés par d'extrusion d'alliage d'aluminium AGS 6060 ou 6063-T5 dont la limite d'élasticité en cisaillement est de 130 N/m² minimum (tels que les profiles en T, Ω ou cornière du système FACALU LR 110 de la Société ETANCO).

L'épaisseur des profilés aluminium est fixée à 2 mm pour une pose par rivets et 2,5 mm 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 (selon les Règles NV65 modifiées), soit inférieure à $1/200^{ème}$ de la portée entre fixations du profilé à la structure porteuse.

L'entraxe maximal des montants est 600 mm. 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, assistée si nécessaire par la Société WILSON France.

La surface d'appui est de 80 mm pour les profils de jonction et 40 mm pour les profilés intermédiaires.

Pour des montants d'ossature en aluminium de longueur comprise entre 3 et 6 m, une bavette est nécessaire au niveau de chaque fractionnement d'ossature.

3.312 Pattes de fixation

Selon la nature des profilés porteurs (acier galvanisé ou aluminium), ces pattes-équerres, conformes au *Cahier du CSTB* 3194, sont :

- Soit réalisées par pliage de tôle d'acier (de nuance S220 GD minimum) galvanisée au moins Z275 selon la norme P 34-310,
- Soit réalisées en alliage d'aluminium de série 3000 minimum et présentant une limite d'élasticité $R_{p0,2}$ supérieure à 180 MPa.

3.32 Pose en vêtage

3.321 Sur ossature acier

L'ossature en acier galvanisé constitué de profilés verticaux réalisés par pliage de tôle d'acier galvanisé au moins Z350 selon la norme P 34-310 d'épaisseur 15 ou 20/10ème selon des sections en forme d'oméga (Ω).

Profilés «oméga» avec une surface d'appui sur panneau et sur l'isolant de 80 mm minimum pour les profils de jonction et 30 mm minimum pour les profils intermédiaires (*cf. fig.3*).

La longueur des profilés en acier est de 6 m maximum.

3.322 Sur ossature aluminium

L'ossature aluminium est constituée des profilés «oméga», épaisseur 20 ou 25/10ème avec une surface d'appui sur panneau et sur l'isolant de 80 mm minimum pour les profils de jonction et 30 mm minimum pour les montants intermédiaires (*cf. fig.3*).

La longueur des profilés en aluminium est de 3 m maximum.

3.323 Chevilles de fixation de l'ossature du vêtage

La fixation est assurée par un ensemble vis+cheville faisant l'objet d'un ATE ou ETE comprenant :

- Une vis en acier zingué bichromaté ou en acier inoxydable en fonction de l'atmosphère extérieure.

- Une cheville de diamètre 10mm en polyamide 6.6 (nylon). La référence FM-X5 de FRIULSIDER S.p.a. convient pour ce type d'utilisation, ou autres fixations de caractéristiques supérieures ou au moins égales dont la résistance caractéristique en flexion $M_{Rk,s}$ est égal ou supérieur à 16,84 N.m.

L'entraxe maximum entre fixations est ≤ 1 m.

3.4 Accessoires associés

Profilés d'habillages métalliques usuellement utilisés pour la réalisation des points singuliers des bardages traditionnels. La plupart figurent aux catalogues de producteurs spécialisés, d'autres sont à façonner à la demande en fonction du chantier. Ils doivent répondre aux spécifications ci-après :

- Tôle d'aluminium oxydée anodiquement classe 15 ou 20 selon norme NF A 91-450 ou prélaquée selon norme P 34-601, épaisseurs 10/10ème à 15/10ème mm.
- Tôle d'acier galvanisé Z 275 prélaquée selon norme XP P 34-301 dans le cas d'une atmosphère rurale non polluée sinon se référer à la norme NF P 24-351.
- Tôle d'acier galvanisé Z 275 prélaquée selon norme NF EN 1396 dans le cas d'une atmosphère rurale non polluée sinon se référer à la norme NF P 24-351.

4. Fabrication

Les panneaux sont fabriqués par la Société PRODEMA NATURAL WOOD S.L dans son usine de Bº San Miguel 9, 20250 Legorreta (Espagne).

La fabrication des panneaux ProdEX ne diffère pas de celle des autres stratifiés dans son principe, et s'effectue selon les différentes phases suivantes :

- Réception des matières premières, films thermoplastiques, résine, produits chimiques et papiers kraft préimprégnés.
- Imprégnation des placages bois par leur résine.
- Préparation des panneaux par empilage des feuilles de bois et de papier imprégnées et mises sous presse.
- Pressage et calibrage.
- Découpe et usinage.
- Conditionnement et mise sur palette.

5. Contrôles de fabrication

Sur matières premières

Bois de placage: dimensionnel, aspect avant imprégnation, taux d'humidité relative

Résine d'imprégnation du placage : viscosité et extrait sec,

Film kraft : masse surfacique, taux de résine et fluage,

Films phénoliques : grammage, taux d'humidité et fluage,

Films mélaminiques (Décor) : grammage, taux d'humidité, fluage et couleur.

Films acryliques : dimensionnel.

En cours de fabrication

- Préparation du placage:
  - Dimensions,
  - Taux de résine d'imprégnation,
  - Aspect du placage bois après imprégnation.
- Mise sous presse :
  - Température / pression / temps,
  - Epaisseur.

Sur produits finis

Par campagne de production et prélèvement au hasard: Contrôle dimensionnel selon NF EN 438-2 (Indice T 54-301-2) : 1 fois / 48 panneaux.

Sur tous les panneaux : Contrôle de l'aspect visuel.

- Par prélèvement au hasard au moins une fois par mois
  - Contrôle de résistance à l'humidité,
  - Contrôle de résistance aux chocs,
  - Contrôle de stabilité dimensionnelle à température élevée.

Ces trois contrôles sont effectués conformément à la norme NF EN 438-2.

Par prélèvement au hasard au moins une fois par lot de fabrication / semaine

- Vérification des caractéristiques de résistance en flexion selon la norme NF EN ISO 178 :

  Valeurs certifiées QB :

  - Contrainte à rupture :

    Sens longitudinal ≥ 80 MPa

    Sens transversal ≥ 80 MPa
  - Module d'élasticité :

    Sens longitudinal ≥ 9000 MPa

    Sens transversal ≥ 9000 MPa
- Densité suivant ISO 1183 : ≥ 1,35 Kg/m3

Sur produits usinés

Par prélèvement au hasard une fois tous les 48 panneaux :

Contrôle de l'usinage et de l'équerrage des panneaux selon la NF EN 438-2.

6. Identification

Les panneaux ProdEX bénéficiant d'un certificat QB sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification QB des bardages rapportés, vêtures et vêtages, et des habillages de sous-toiture » et comprenant notamment :

Sur le produit

- Le logo QB
- Le numéro du certificat,
- Le repère d'identification du lot de la fabrication

Sur les palettes

- Le logo QB
- 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.

Outre la conformité au règlement, le marquage du produit comporte :

- La marque commerciale ProdEX
- Type de panneau : EDS ou EDF
- Le coloris
- L'épaisseur

7. Fourniture – Assistance technique

La commercialisation effectuée par WILSON France porte uniquement sur la fourniture des panneaux découpés sur mesure suivant calepinage. Tous les autres composants sont directement approvisionnés par les entreprises de pose en conformité avec les préconisations du présent Dossier Technique.

La Société PRODEMA NATURAL WOOD S.L ne pose pas elle-même. La mise en œuvre est effectuée par des entreprises de pose spécialisées dans le domaine du bardage rapporté, qui pourront bénéficier, à leur demande, de l'assistance technique de la Société WILSON France, depuis l'étude sur plans jusqu'au suivi de l'exécution sur site.

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

8.1 Isolation thermique

L'isolant est mis en œuvre conformément aux prescriptions des documents des « 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).

Pour la pose en vêtage, l'isolant est certifié ACERMI de classement minimal $I_3 S_1 O_2 L_2 E_1$.

8.2 Ossature métallique

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

- La coplanéïté 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 3 mm,
- L'entraxe des ossatures est au maximum de 600 mm.

Pose en vêtage

Les profilés métalliques sont fixés verticalement sur le support en appui direct sur le support isolé ou non.

Les chevilles de fixation de l'ossature sont disposées en quinconce le long et au centre des ailes des profilés oméga.

Les trous dans les omégas sont pré percés avant leur pose afin que la collerette de la cheville nylon vienne s'appuyer sur le profil.

La profondeur d'ancrage dans le support porteur, quelle que soit l'épaisseur de l'éventuelle isolation extérieure existante ou rapportée, doit respecter l'ATE ou l'ETE.

L'entraxe vertical des fixations des profilés qui est en tous cas inférieur ou égal à 1 m, est déterminé par les paramètres ci-après compte tenu des charges de vent relatives à l'exposition du chantier :

- La résistance à l'état ultime à l'arrachement des chevilles retenues dans le support considéré eu égard à la profondeur réelle d'enfoncement.
- La flèche du profilé sous vent normal ne doit pas dépasser 1/200ème de la portée entre fixations.
- Le fléchissement sous charge de poids propre en tête de fixation doit être inférieur ou égal à 1 mm (calcul sur la section du métal en fond de filet).
- La résistance caractéristique à la flexion $M_{Rk,s}$ de la cheville (≥ 16,84 N.m).
- Le porte-à-faux d'extrémité de l'oméga, après sa dernière fixation, ne doit pas dépasser 20 cm.
- Sur la hauteur d'une façade, les éléments seront toujours raccordés en alignement bout à bout avec une éclisse coulissante.

9. Mise en œuvre

9.1 Principes généraux de pose

Un calepinage préalable doit être prévu. Il n'y a pas de sens particulier de pose. Les panneaux doivent être entreposés, à l'horizontale et sur un support plan. Ils doivent être protégés des salissures et des endommagements mécaniques. Si l'on couvre la pile de panneaux (par exemple avec une bâche), il convient de veiller à ce qu'aucune condensation ne se forme.

La pose comporte les opérations suivantes :

- Traçage et repérage
- Mise en place de l'ossature
- Mise en place de l'isolant
- Fixation des panneaux sur l'ossature
- Traitement des points singuliers

Les panneaux ProdEX sont de haute densité et doivent être découpés et percés à l'aide d'outillages adaptés.

Les outils de découpe et de perçage doivent être impérativement en acier au carbure de tungstène ou au diamant.

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

La réalisation d'éléments en bandes est possible dans les limites du rapport longueur/largeur inférieur à :

- 12 pour ProdEX de 6 mm
- 16 pour ProdEX de 8 mm
- 20 pour ProdEX de 10 mm

Afin d'optimiser aux mieux le calepinage dans le cadre des projets, WILSON France peut apporter son appui aux architectes, concepteurs.

De même, à partir des plans des modules fournis par l'architecte ou l'entreprise, WILSON France peut établir une optimisation de la découpe et ainsi limiter au minimum le nombre de panneaux nécessaires à la réalisation d'un chantier.

9.2 Fixations

Les panneaux peuvent subir des variations dimensionnelles maximales données au tableau 3. Le perçage des trous comme le traitement des joints tiennent compte de ces variations dimensionnelles et des variations de la structure.

Le diamètre de perçage est de 8 mm pour la fixation par vis et de 8,5 mm pour la fixation par rivets, sauf en un point de panneau où il est égal au diamètre du corps du rivet ou de la vis. Ce point, appelé «point fixe», se trouve en partie centrale des panneaux. Son rôle est d'assurer un bon positionnement des panneaux, et de repartir les variations dimensionnelles.

La mise en place de la vis/rivet est effectuée à partir de ce point fixe pour éviter les mises en tension.

La garde de perçage du panneau doit être comprise entre 20 et 40 m par rapport aux bords.

Le serrage des fixations doit être modéré (cale de serrage sur embout de riveteuse a butée profondeur réglable micrométrique), de telle sorte que la distance entre la partie inférieure de la tête du rivet/vis et la surface du panneau pour façades soit ≥ 0,3 mm.

Afin d'assurer un bon centrage des vis, il est recommandé dans les cas du perçage en place des panneaux, d'utiliser des forets à étage.

9.3 Traitement des joints

L'ouverture des joints horizontaux sera comprise entre 6 et 8 mm dans le cas de joints ouverts et entre 8 mm et 15 mm dans le cas de joints obturés par profilés «chaises» ou façonnés métallique et celle des joints verticaux sera comprise entre 6 et 8 mm

9.4 Ventilation de la lame d'air

Le positionnement en avancée des profilés verticaux doit prévoir, outre l'épaisseur réservée à l'isolant, une lame d'air d'épaisseur minimale de 30 mm, cette épaisseur étant comptée du nu extérieur de l'isolant au nu extérieur du plan d'ossature verticale correspondant au nu de la face arrière du panneau ProdEX.

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 hauteur d'ouvrage ≤ à 3 m,
- 65 cm²/m pour hauteur d'ouvrage de 3 m à 6 m,
- 80 cm²/m pour hauteur d'ouvrage de 6 m à 10 m,
- 100 cm²/m pour hauteur d'ouvrage de 10 m à 18 m.

9.5 Points singuliers

Les figures 15 à 32 constituent un catalogue d'exemples de traitement des points singuliers.

9.6 Pose en habillage de sous-face et fruit négatif ≤15° (*cf. fig. 36*)

Les panneaux ProdEX sont applicables sur parois planes horizontales en béton (sous-faces de dalle), neuves ou déjà en service dans les zones concernées par les dispositions sismiques.

L'emploi en habillage de sous-face des panneaux ProdEX impose les dispositions particulières suivantes :

- Les structures des panneaux ne sont pas connectées aux ouvrages de façades,
- Les portées entre fixations de panneaux sont celles données par le tableau 2 des charges admissibles et limitées à 400 mm dans les 2 directions,
- Distance maximum des fixations aux bords des panneaux est comprise entre 20 et 40 mm,
- Chaque pièce doit venir s'appuyer sur toute sa longueur sur 3 profilés placés perpendiculairement par rapport au sens de la veine du panneau,
- Ventilation de la sous-face par joints ouverts et reprise de ventilation en périphérie d'ouvrage,
- Cornière de rejet d'eau en pied de façade à mettre en œuvre.

L'ossature porteuse 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 flèche des profilés prise tant en pression qu'en dépression sous vent normal (selon les règles NV 65 modifiées) ne pourra dépasser 1/200ème de la portée entre fixations du profilé à la structure porteuse.

La densité des pattes-équerres doit être doublée.

10. Entretien et réparation

10.1 Entretien

La rénovation d'aspect se limitera simplement à des opérations de nettoyage.

La nature non poreuse des surfaces empêche les salissures de pénétrer dans le panneau.

Les salissures superficielles peuvent être enlevées à l'aide d'un linge humide et du savon ou tout autre détergent ménager ne contenant aucun composant abrasif.

Les panneaux salis par des substances tenaces comme les résidus de colle, peinture, encre, etc., peuvent être nettoyés avec un solvant organique comme par exemple l'alcool dénaturé, les solvants chlorés ou les solvants aromatiques.

L'utilisation de solvants et nettoyants chimiques devra être faite conformément aux règles d'hygiène et sécurité.

10.2 Remplacement d'un panneau

Procéder simplement au dévissage des points de fixation et au remplacement par un panneau neuf.

B. Résultats expérimentaux

- Résistance aux intempéries artificielles : Rapport Tecnalia n° 21027-2 du octobre 2010; 21028 d'août 2011 ; 21040-1 du octobre 2010 ; 21046-3 du décembre 2011 ; 21051-2 et 21052-2 du octobre 2010; 21055-1 du novembre 2011; 22983-3 du juin 2012; 26839 du septembre 2012.
- Résistance au vieillissement naturel: Rapport Bandol n° 2011031518 du 5/3/11.
- Résistance aux UV: Rapport Tecnalia n° 22.918 du 8/10/2.009.
- Résistance au brouillard salin : Rapport Tecnalia n° 26.759-1 du 5/4/2.011.
- Résistance à l'impact climatique : Rapport Tecnalia n° 12_04188 du 2/1/2013.
- Résistance à l'humidité : Rapport Prodema n° 211.13 du 6/5/2013.
- Résistance au graffiti : Rapport Tecnalia n° 29382 du 9/2/12.
- Classement de réaction au feu : Rapport CSTB
  - Panneaux ProdEX: RA13-0336 de novembre 2013,
  - Panneaux ProdEX IGN: RA13-0337 de novembre 2013.

  Ces essais valident les dispositions suivantes :
  - épaisseur nominale du panneau ≥ 6 mm
  - fixé mécaniquement sur une ossature
  - substrat dérivé du bois ou substrat classé A1 ou A2-s1,d0 ; de masse volumique ≥ 510 kg/m^3
  - avec un isolant (au moins A2-s1,d0) entre le produit et le substrat
  - avec une lame d'air d'au moins 30 mm entre le produit et l'isolant
  - avec ou sans joints ouverts entre les panneaux
- Stabilité dimensionnelle à température élevée, Densité, Résistance à la traction en flexion et Résistance à l'impact Rapport Tecnalia n° 12_04466 du 16/1/2013.
- Résistance thermique: Rapport Tecnalia n° 12_04588 du 18/1/13.
- Résistance à l'arrachement des éléments d'habillage et Résistance au vent: Rapport Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja du 31/5/13.
- Comportement vis-à-vis des actions sismiques : rapport n° EEM 11 26035972 du CSTB.

C. Références

C1. Données Environnementales[2]

Le produit ProdEX fait l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) conforme à la norme NF P 01- 010.

Le demandeur déclare que cette fiche est type individuel, et a fait l'objet d'une auto-déclaration.

Cette FDES a été établie le 07/09/2011 par PRODEMA NATURAL WOOD S.L. Elle a fait l'objet d'une validation par TECNALIA le 09/11/2011 et est disponible sur le site www..com.

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

C2. Autres références

1.250.000 million m² ont été posés dans le monde entier depuis 2007 selon différents modes de fixation.

En France, depuis 2007, environ 100.000 m² ont été posés en panneaux ProdEX toutes techniques de pose confondues.

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

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 3 - Caractéristiques des panneaux ProdEX

Caractéristiques	Normes et méthodes d'essai	Valeur
Densité	NF EN ISO 1183	≥ 1,35 g/cm3
Résistance à l'humidité	NF EN 438.2 (15)	≤ 5%
Résistance à la flexion Sens longitudinal Sens transversal	NF EN ISO 178	≥ 80 MPa
Module d'élasticité Sens longitudinal Sens transversal	NF EN ISO 178	≥ 9000 MPa
Résistance à la traction	NF EN ISO 527-2	≥ 60 MPa
Résistance aux graffitis	ASTMD 6578	Feutre bleu indélébile : Niveau 4 Spray rouge : niveau 4 Cire noir : niveau 1 Feutre noir à l'eau : niveau 2
Stabilité dimensionnelle	NF EN-438-2 (17)	Sens longueur ≤ 0,30% Sens transversal ≤ 0,60%
Résistance aux chocs	NF EN-438-2 (21)	≥ 1800 mm
Résistance à l'impact climatique	NF EN 438-2 (19)	Aspect ≥ Degré 4 Résistance en flexion ≥ 0,95% Module en flexion ≥ 0,95%
Résistance aux UV	NF EN 438-2 (28) Évaluation d'aspect selon ISO A02	Contraste ≥ 3 sur l'échelle du gris Aspect ≥ Degré 4
Résistance aux intempéries artificielles	NF EN 438-2 (29) Évaluation d'aspect selon ISO A02	Contraste ≥ 3 sur l'échelle du gris Aspect ≥ Degré 4

Sommaire des figures

Figure 1 - Schéma de principe en partie courante - pose en bardage 12
Figure 2 - Ossature - pose en bardage 12
Figure 3 - Schéma de principe en partie courante - pose en vêtage 13
Figure 4 - Préperçage des panneaux – points fixes et coulissants 14
Figure 5 - Vis autoperceuse en inox 14
Figure 6 - Rivet 14
Figure 7 - Canon de perçage 15
Figure 8 - Douille 15
Figure 9 - Joint horizontal ouvert – pose en bardage 16
Figure 10 - Joint horizontal ouvert - pose en vêtage 17
Figure 11 - Profilé de fermeture des joints horizontaux 17
Figure 12 - Joint horizontal fermé - Pose en bardage avec montants aluminium ≤ 3 m 18
Figure 13 - Joint vertical - pose en bardage 19
Figure 14 - Joint vertical - pose en vêtage 20
Figure 15 - Joint de dilatation 20
Figure 16 - Arrêt haut 21
Figure 17 - Arrêt latéral - joints ouverts 21
Figure 18 - Arrêt latéral - joints fermés 22
Figure 19 - Arrêt sous acrotère 22
Figure 20 - Départ de bardage 23
Figure 21 - Coupe sur angle rentrant 23
Figure 22 - Coupe sur angle rentrant avec profilé de fermeture 24
Figure 23 - Coupe sur angle sortant 24
Figure 24 - Coupe sur angle sortant avec profilé de fermeture 25
Figure 25 - Coupe sur angle rentrant - en vêtage 25
Figure 26 - Coupe sur angle rentrant avec profilé de fermeture - en vêtage 26
Figure 27 - Coupe sur angle sortant - en vêtage 26
Figure 28 - Coupe sur angle sortant avec profilé de fermeture - en vêtage 27
Figure 29 - Coupe sur linteau et appui de baie 27
Figure 30 - Linteau de baie avec profilé 28
Figure 31 - Tableau de baie 29
Figure 32 - Tableau de baie avec profilé 30
Figure 33 - Fractionnement de l'ossature pour montants acier < 6 m ou aluminium < 3 m 31
Figure 34 - Fractionnement de l'ossature pour montants aluminium de longueur entre 3 et 6 m 31
Figure 35 - Fractionnement vertical de la lame d'air 32
Figure 36 - Pose en sous-face - bardage 33

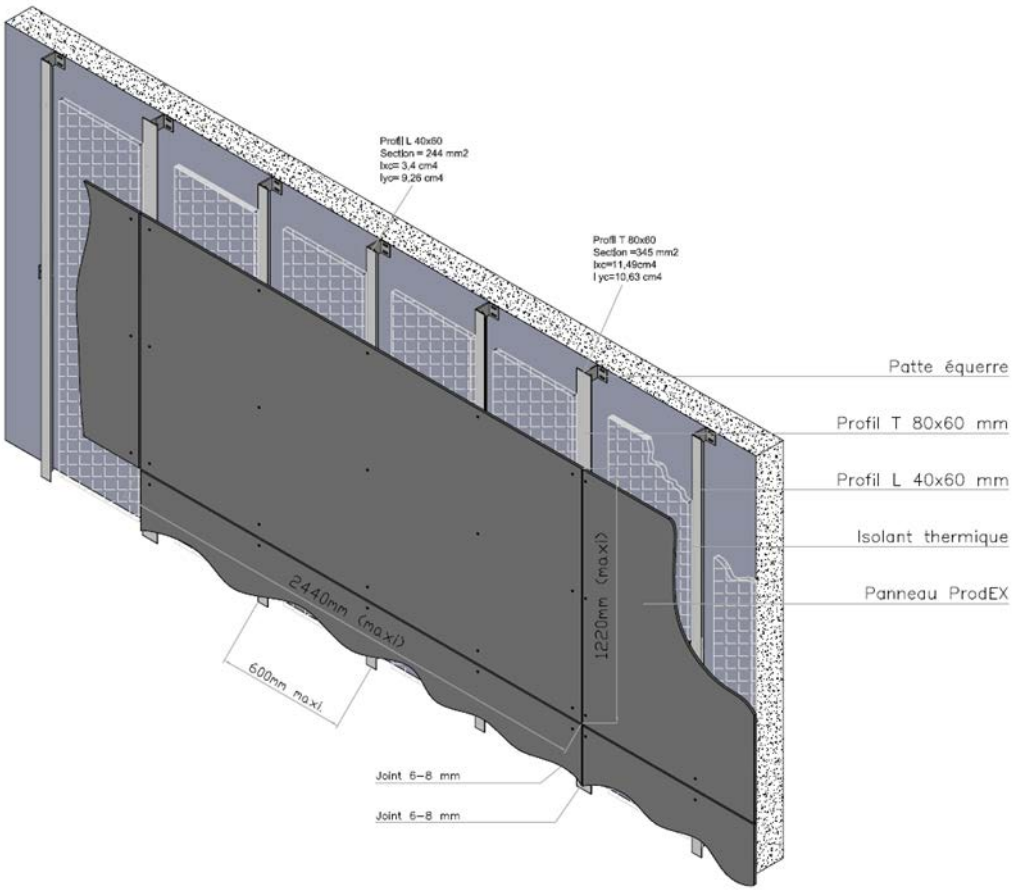


Figure 1 - Schéma de principe en partie courante - pose en bardage

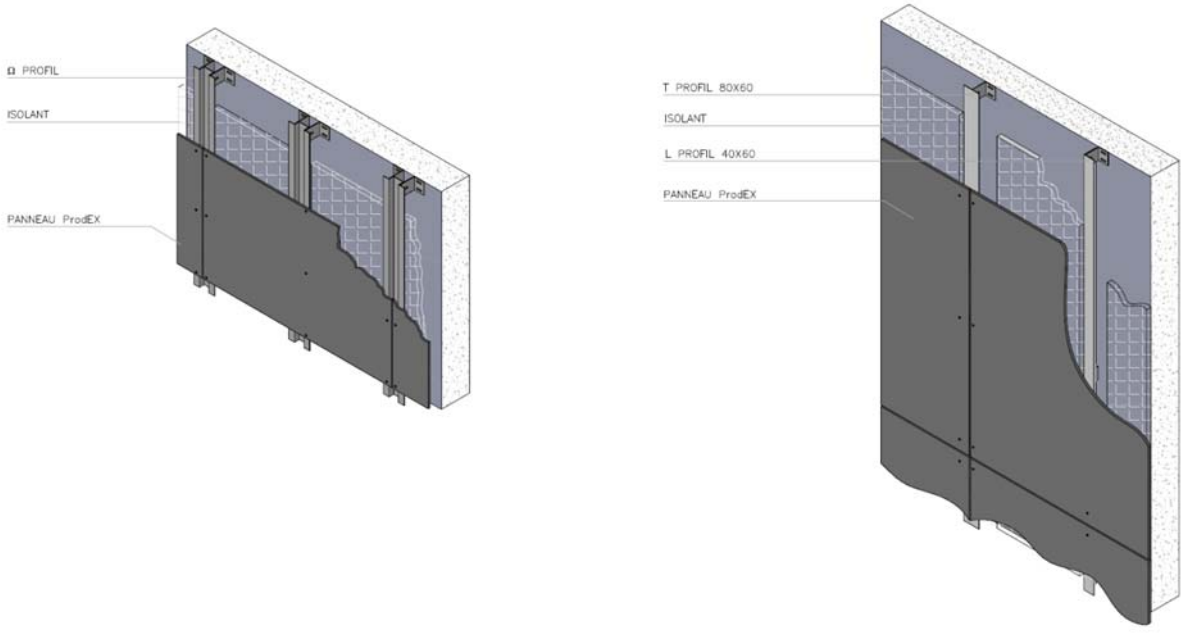


Figure 2 - Ossature - pose en bardage

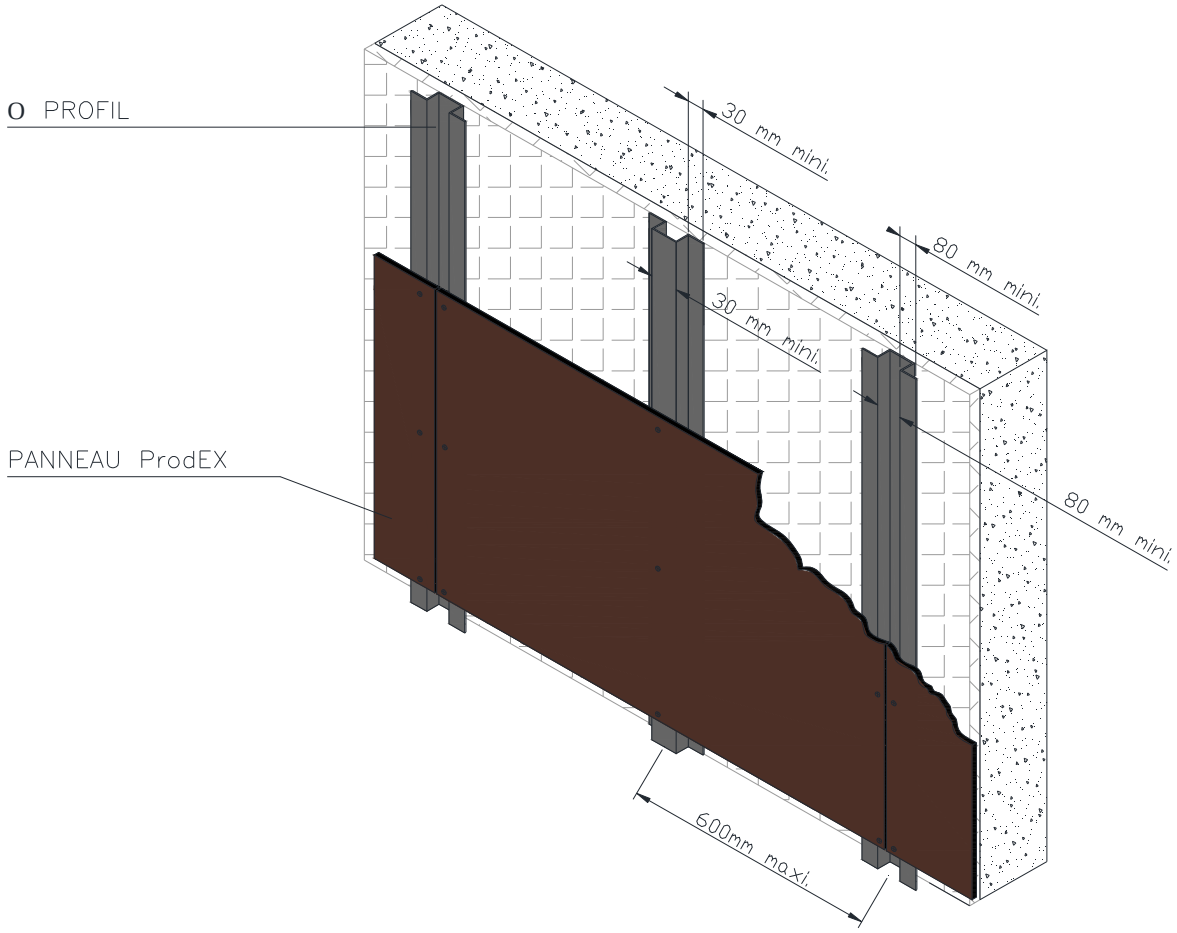


Figure 3 - Schéma de principe en partie courante - pose en vêtage

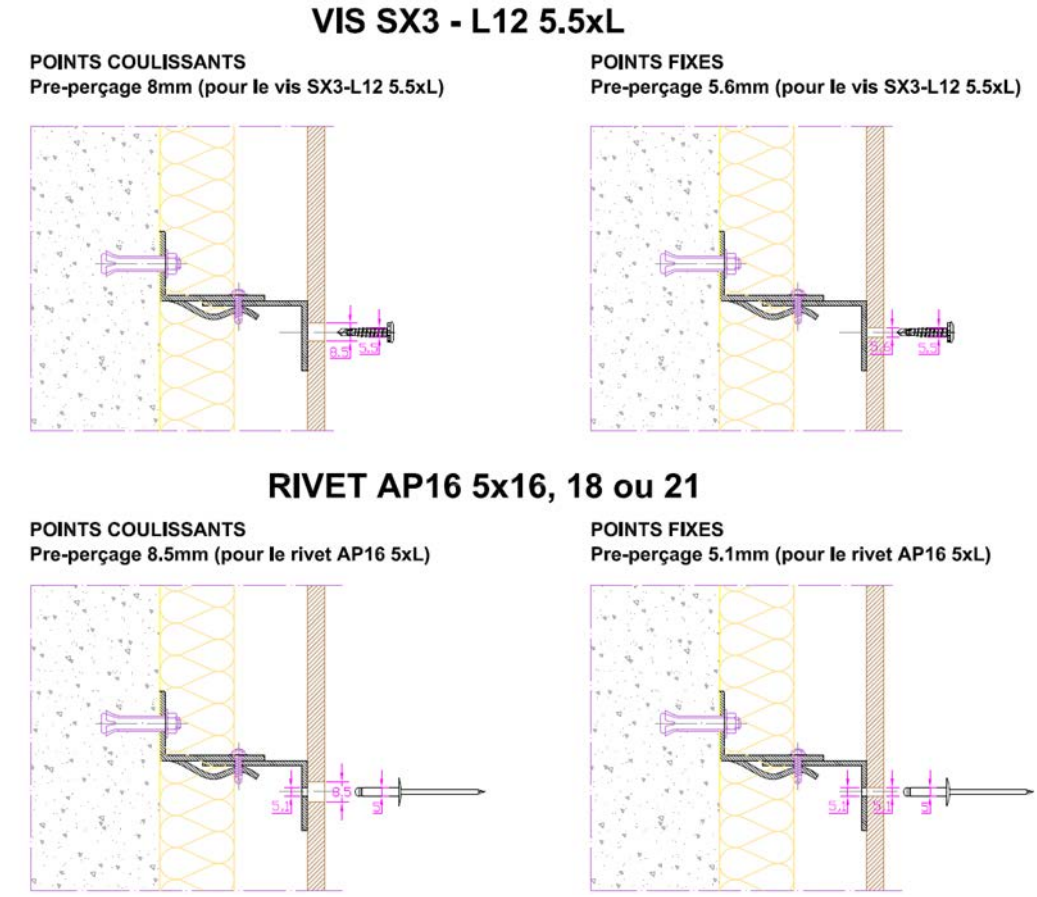


Figure 4 - Préperçage des panneaux – points fixes et coulissants

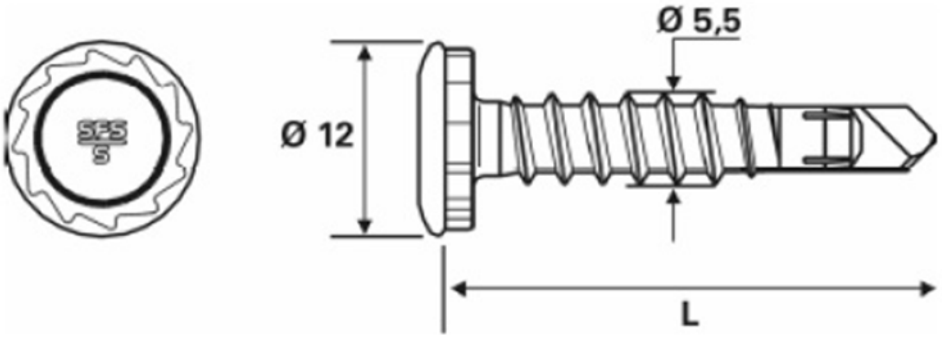


Figure 5 - Vis autoperceuse en inox

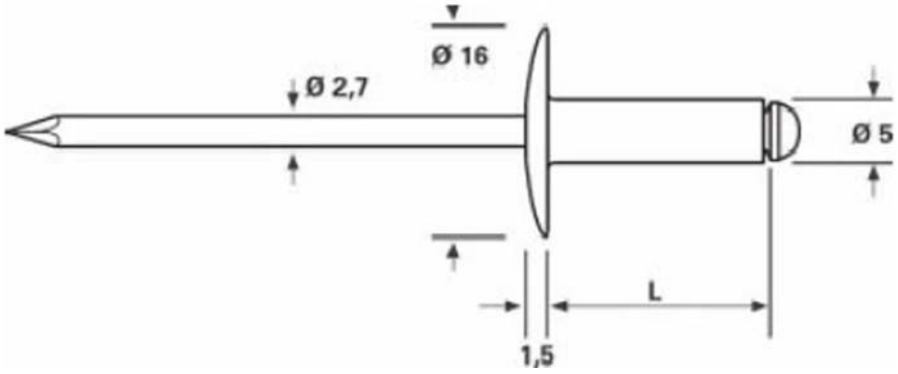


Figure 6 - Rivet

Figure 7 - Canon de perçage

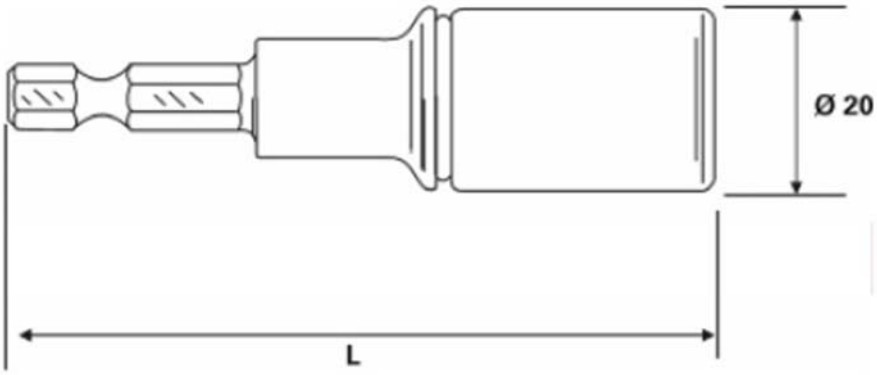


Figure 8 - Douille

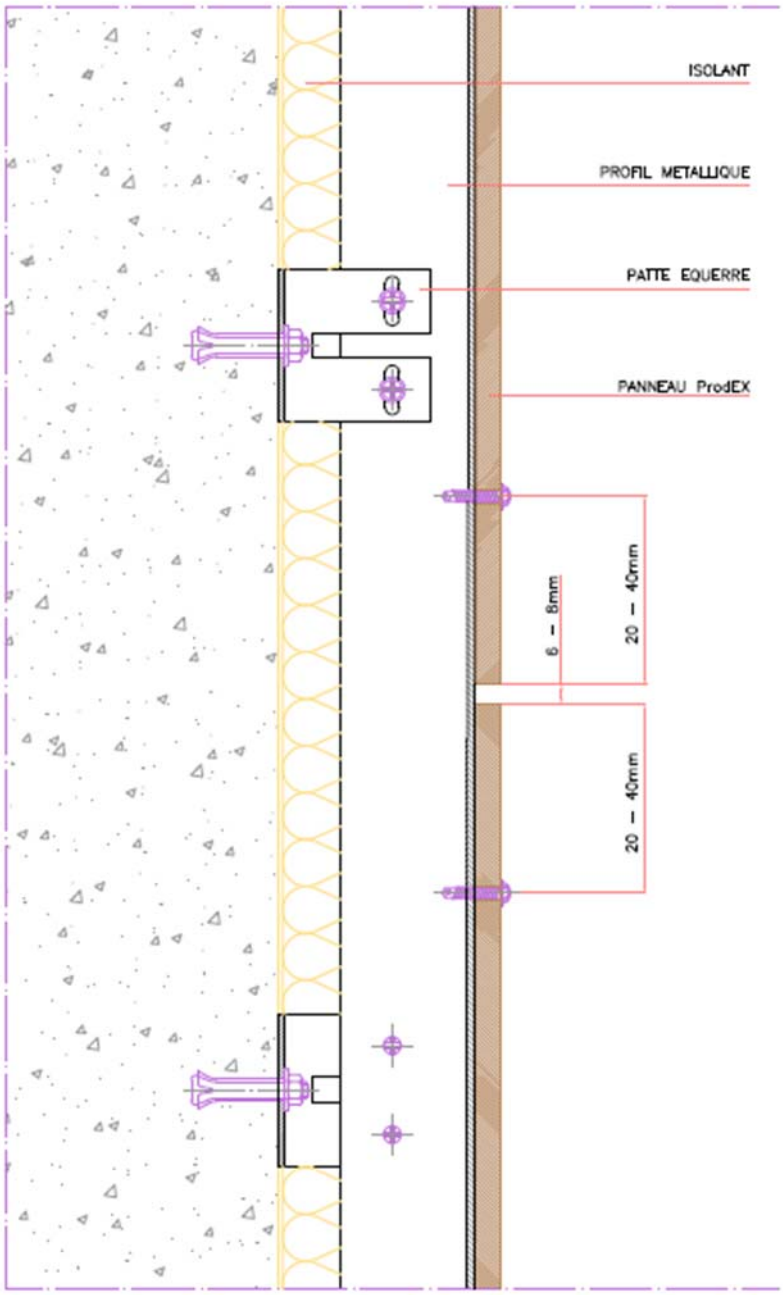


Figure 9 - Joint horizontal ouvert – pose en bardage

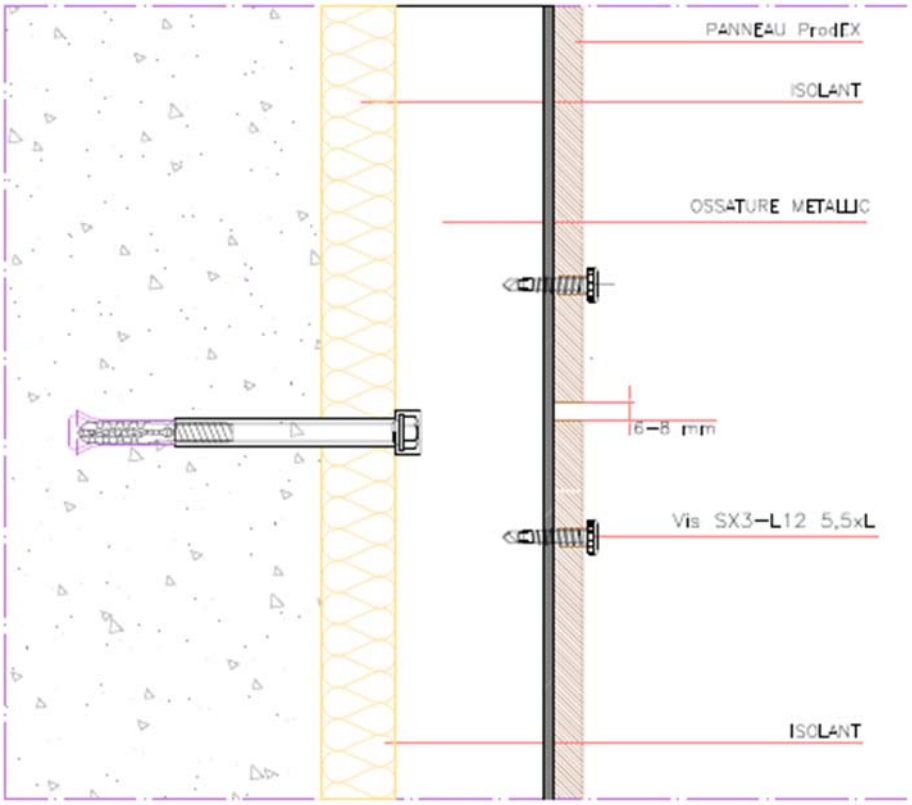


Figure 10 - Joint horizontal ouvert - pose en vêtage

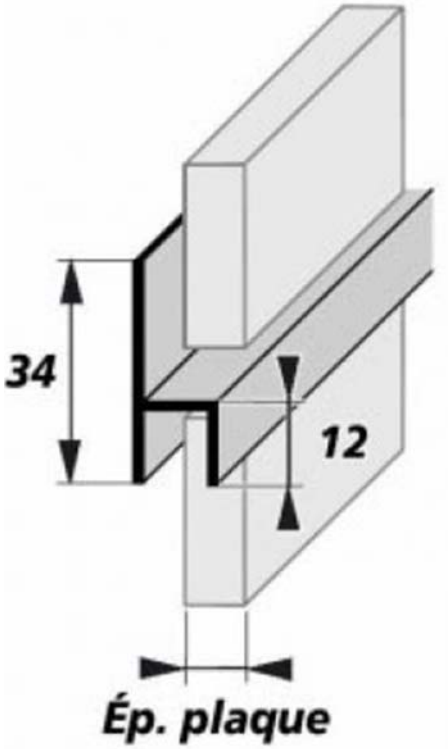


Figure 11 - Profilé de fermeture des joints horizontaux

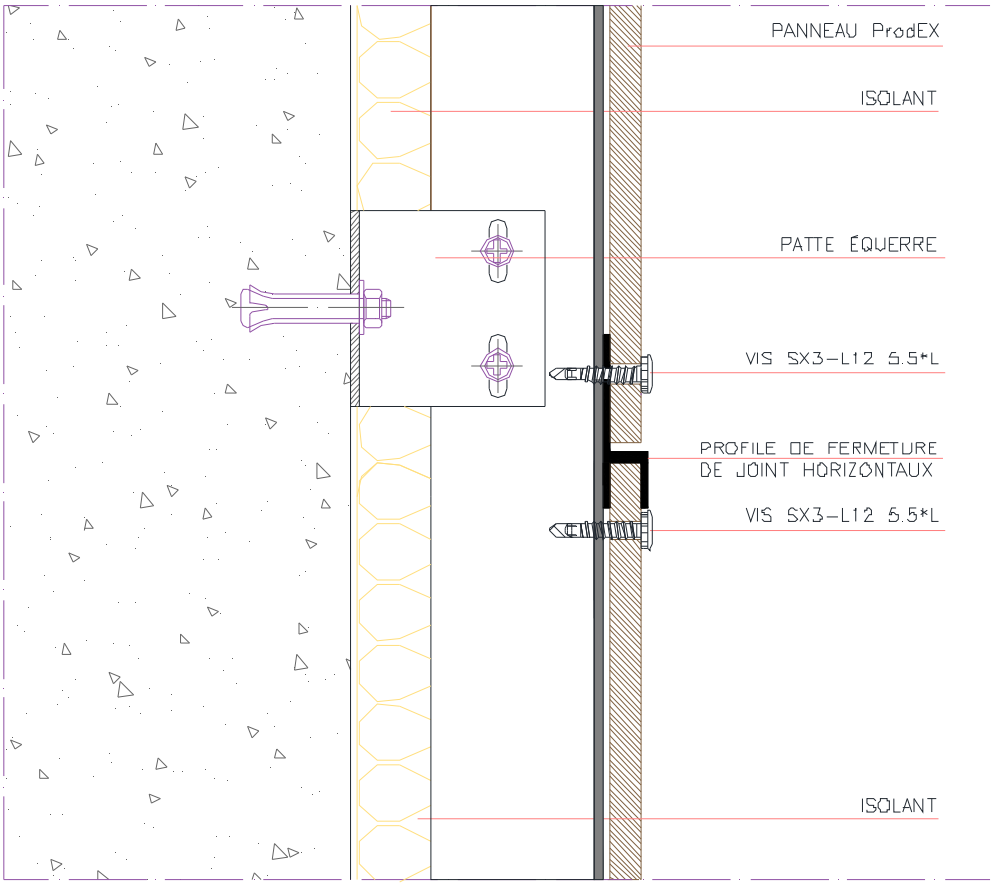


Figure 12 - Joint horizontal fermé - Pose en bardage avec montants aluminium ≤ 3 m

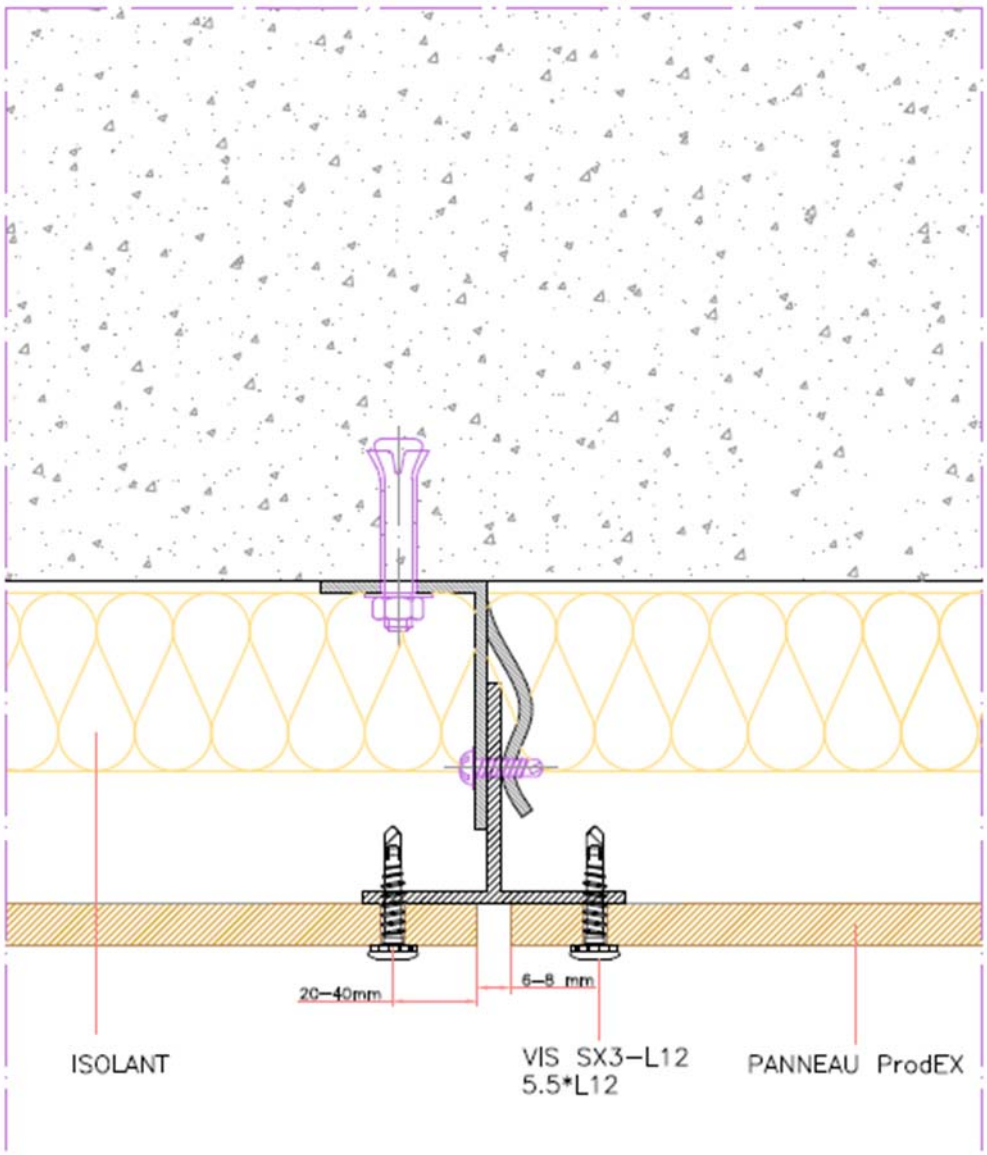


Figure 13 - Joint vertical - pose en bardage

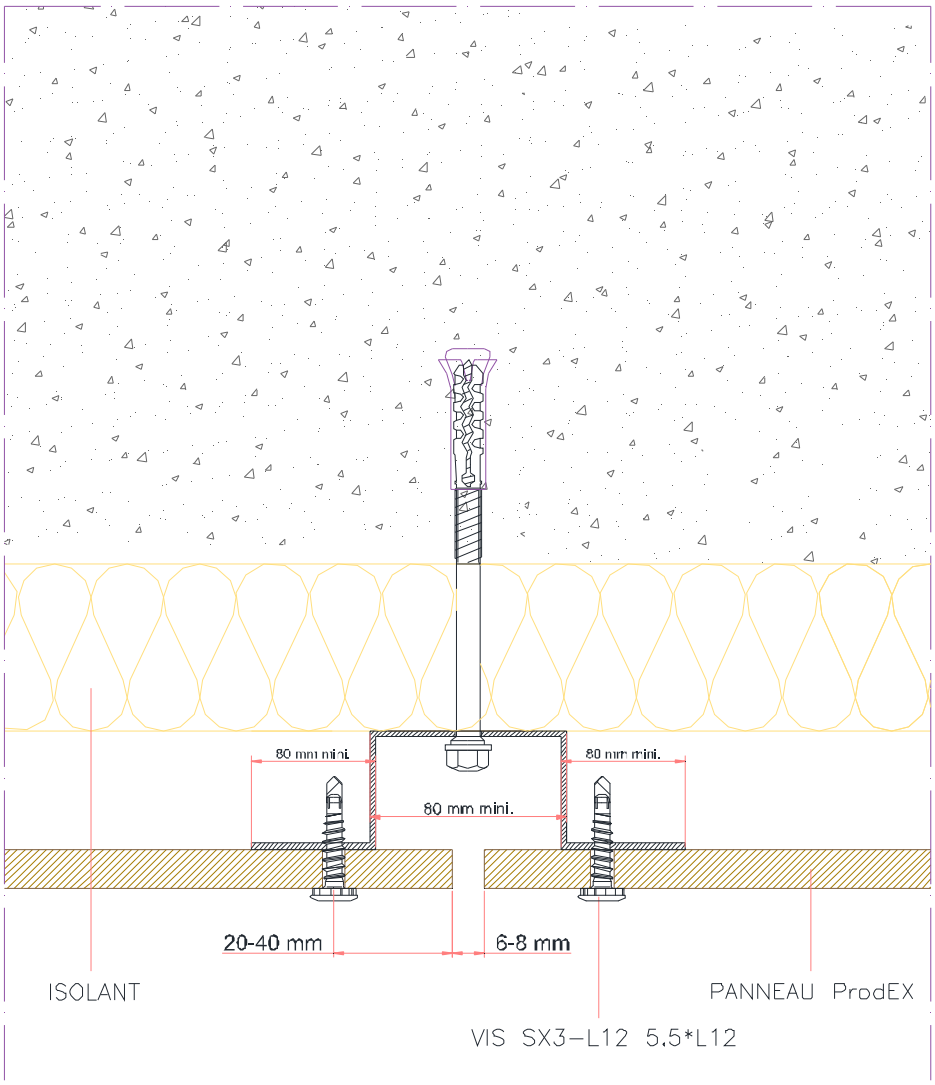


Figure 14 - Joint vertical - pose en vêtage

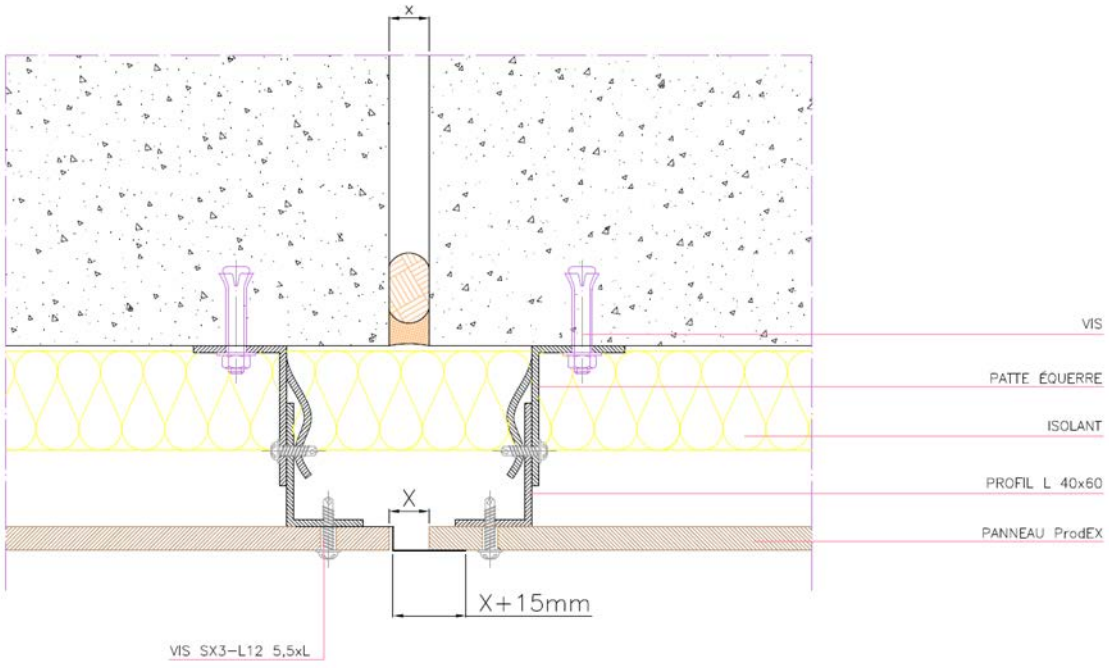


Figure 15 - Joint de dilatation

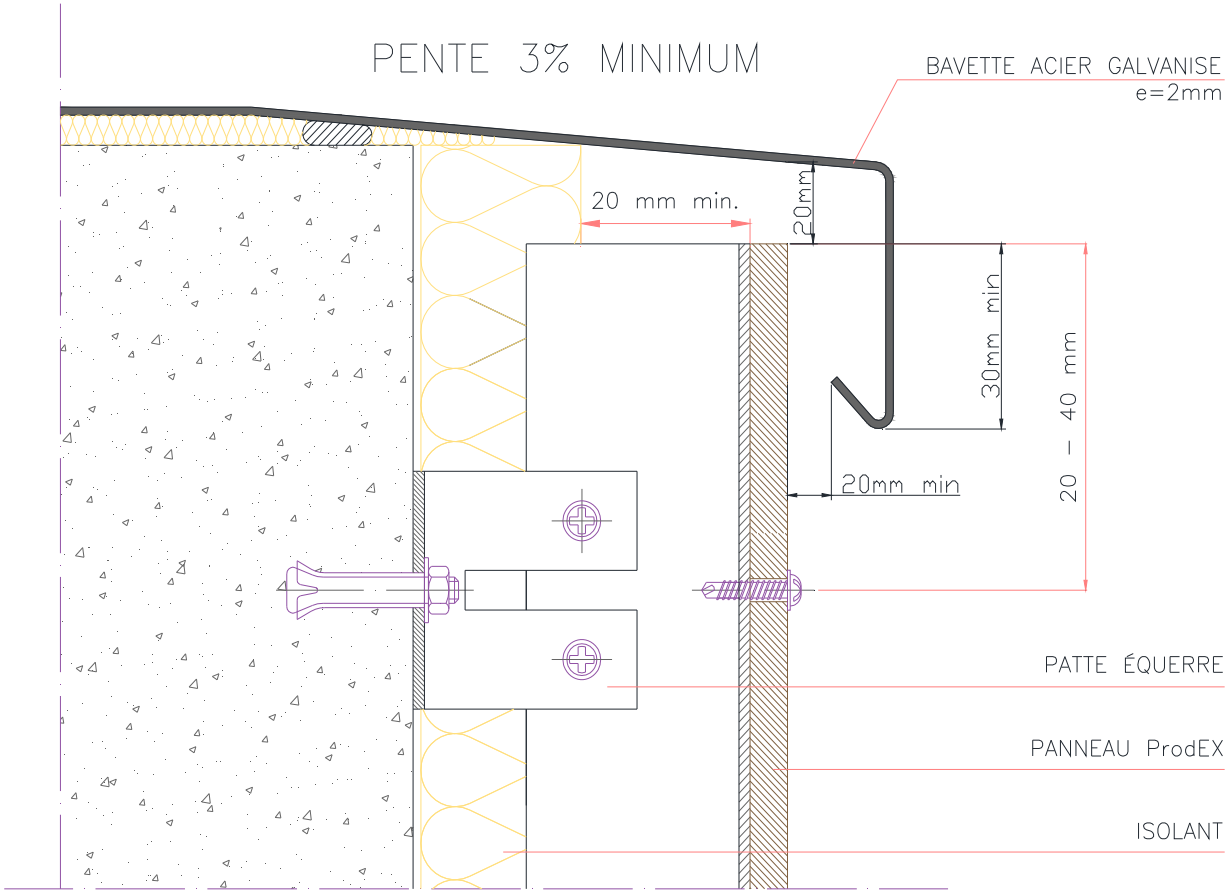


Figure 16 - Arrêt haut

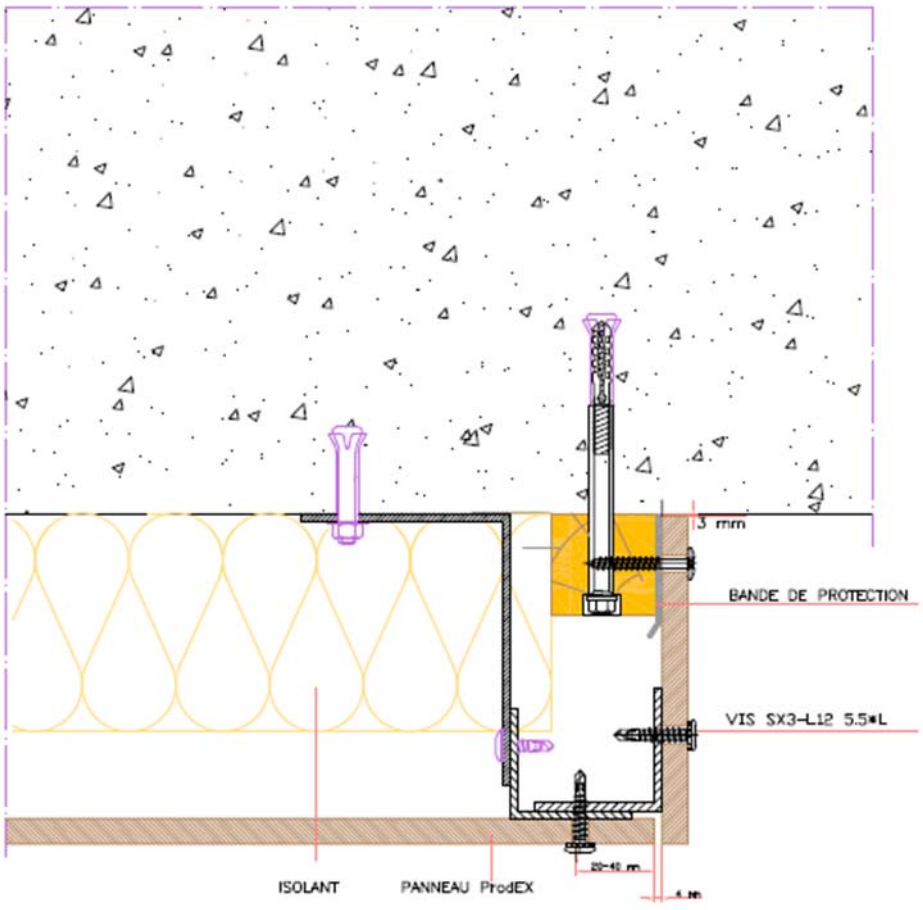


Figure 17 - Arrêt latéral - joints ouverts

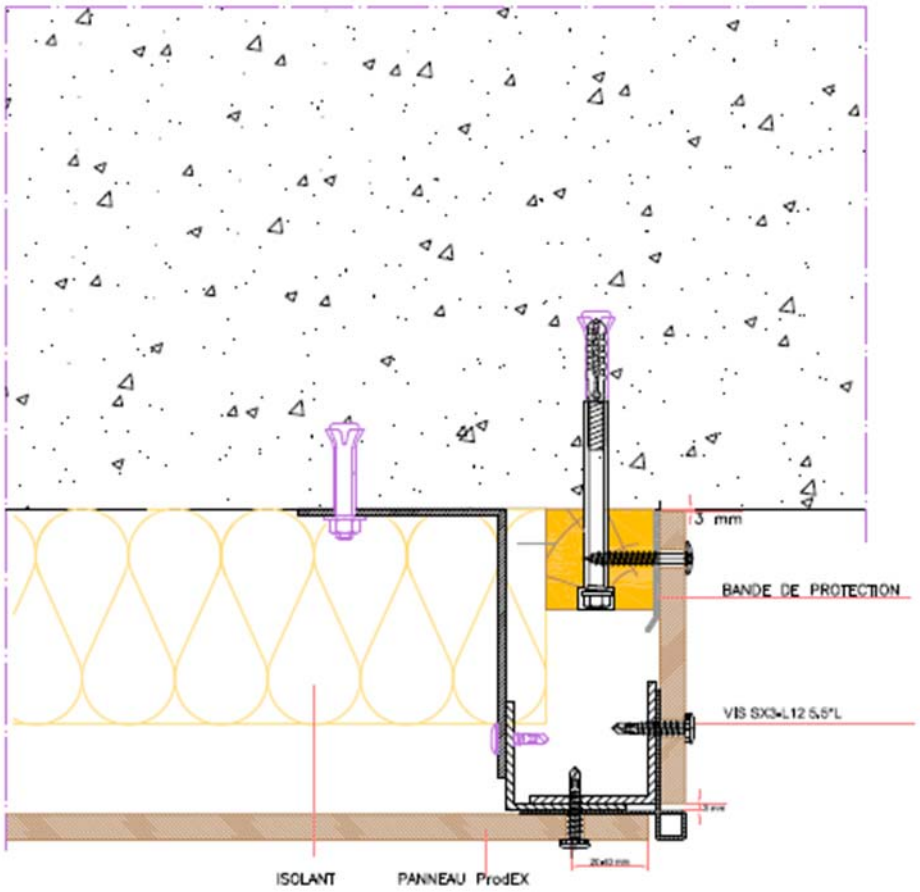


Figure 18 - Arrêt latéral - joints fermés

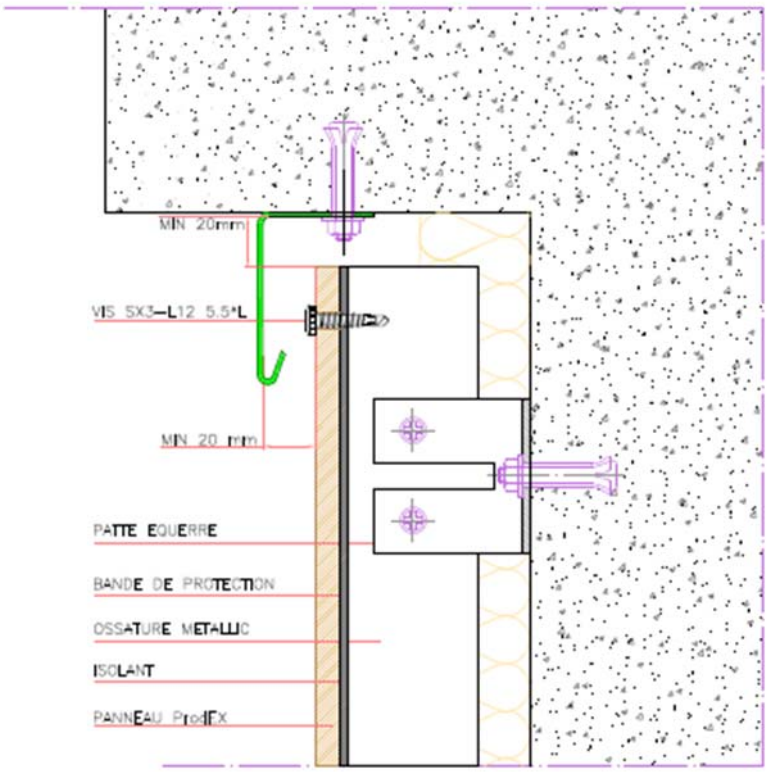


Figure 19 - Arrêt sous acrotère

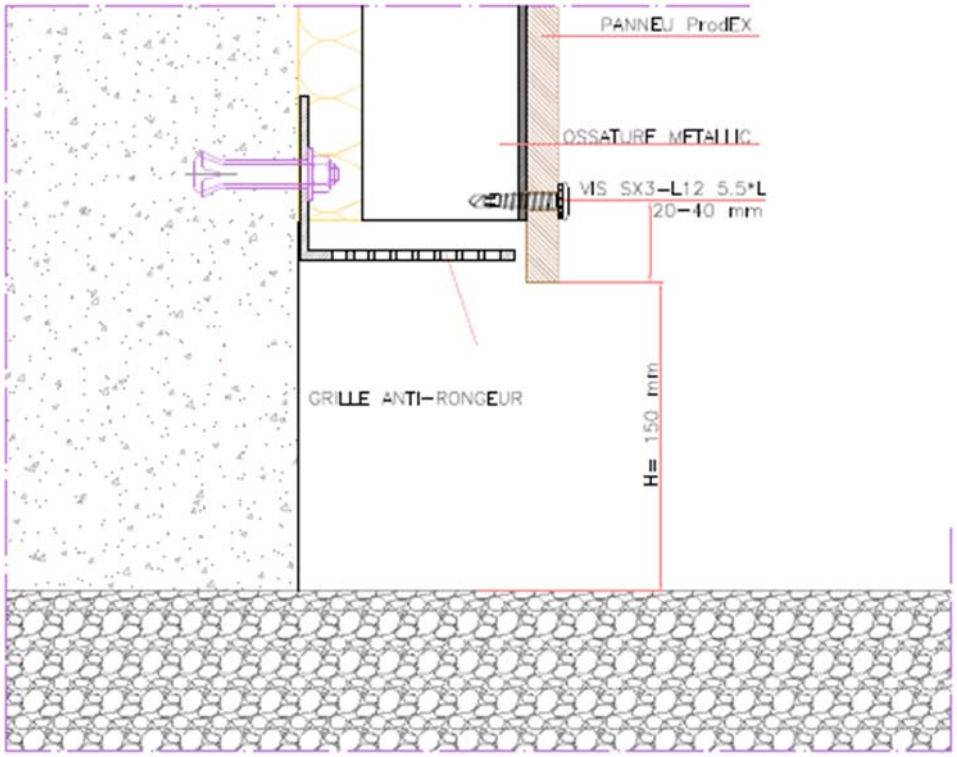


Figure 20 - Départ de bardage

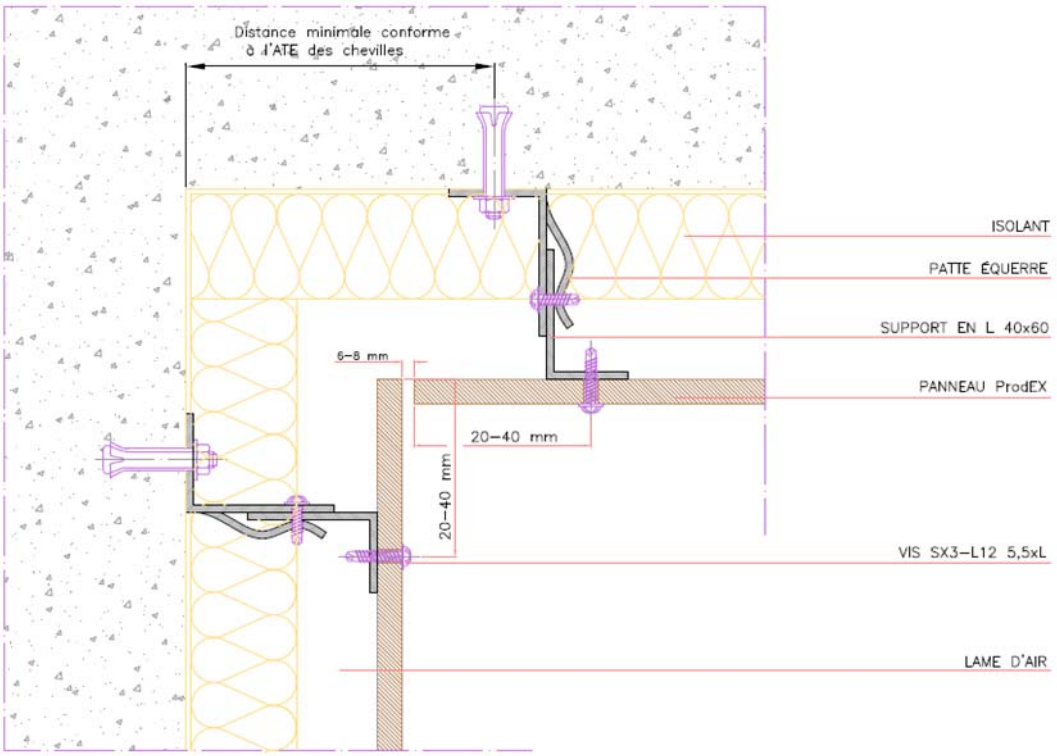


Figure 21 - Coupe sur angle rentrant

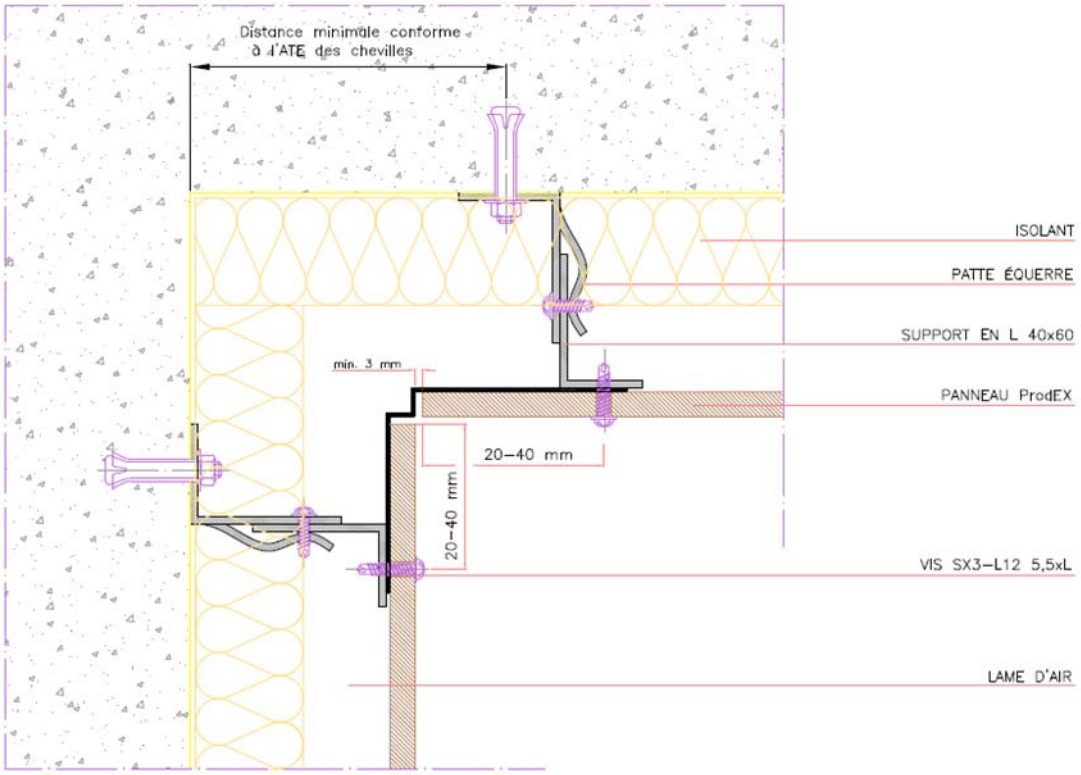


Figure 22 - Coupe sur angle rentrant avec profilé de fermeture

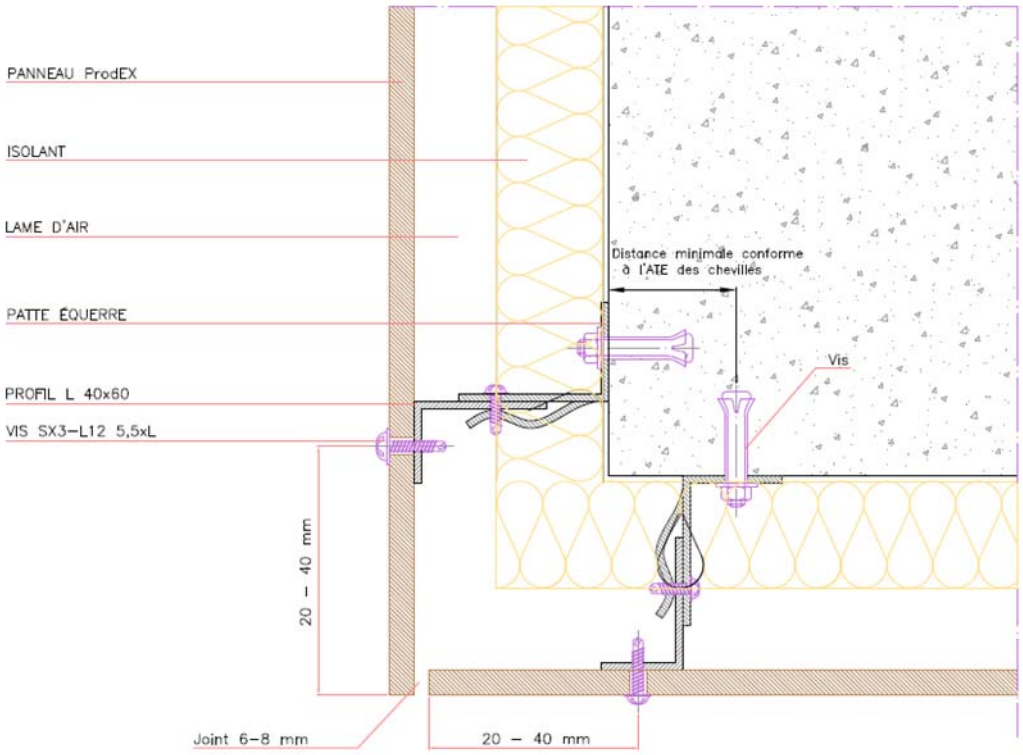


Figure 23 - Coupe sur angle sortant

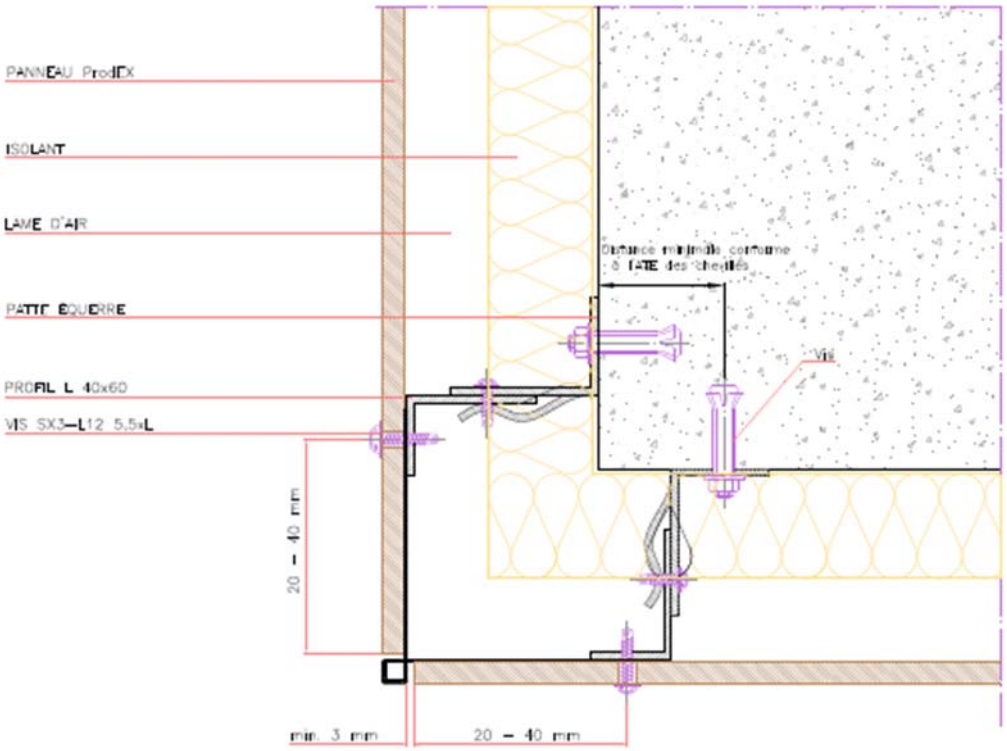


Figure 24 - Coupe sur angle sortant avec profilé de fermeture

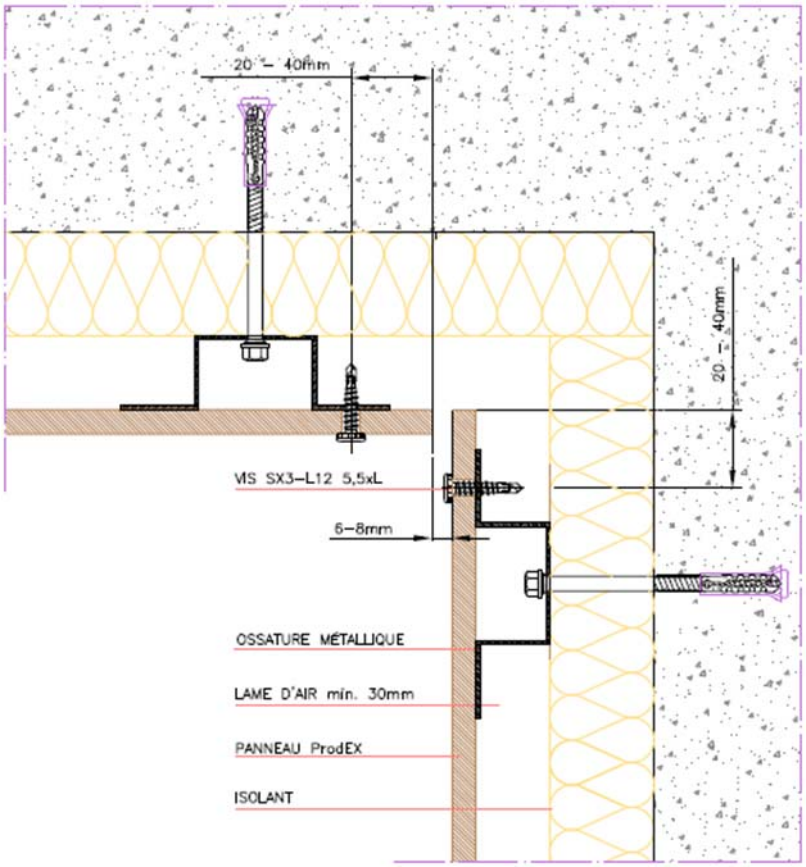


Figure 25 - Coupe sur angle rentrant - en vêtage

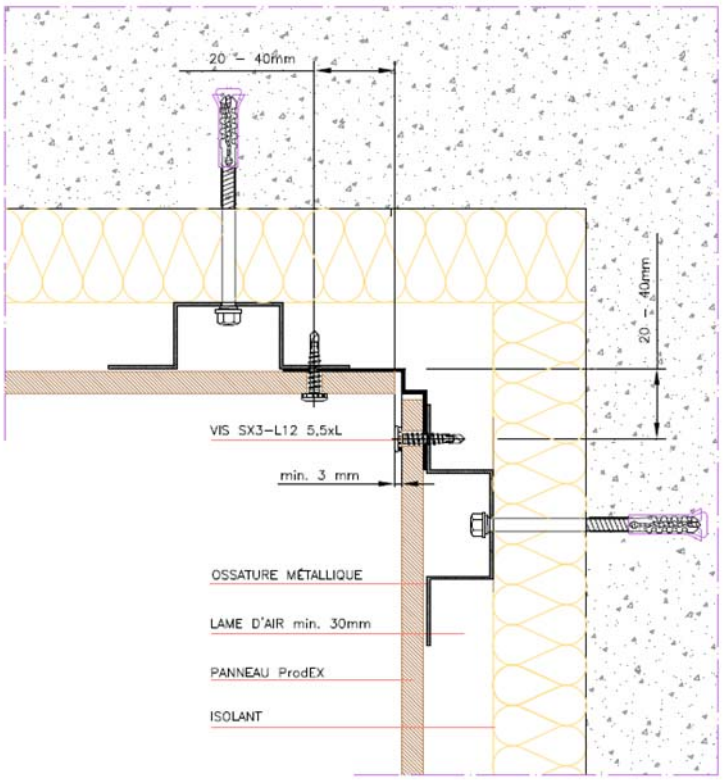


Figure 26 - Coupe sur angle rentrant avec profilé de fermeture - en vêtage

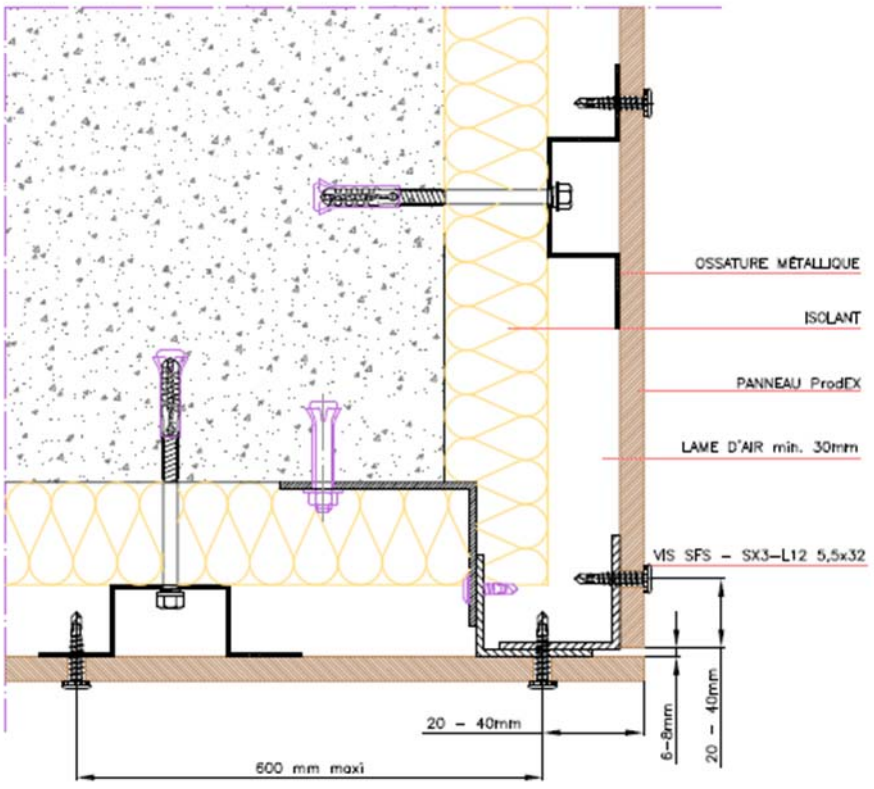


Figure 27 - Coupe sur angle sortant - en vêtage

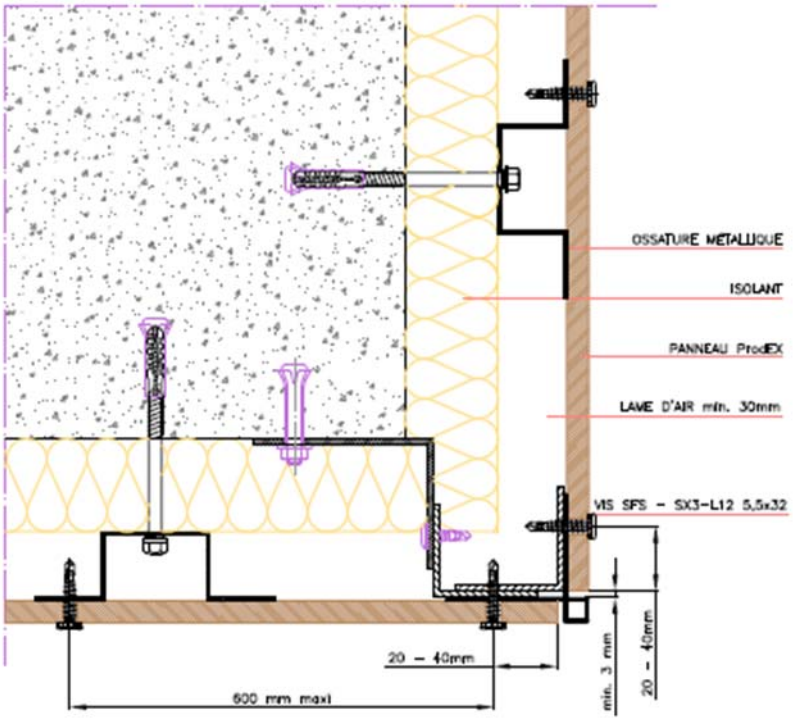


Figure 28 - Coupe sur angle sortant avec profilé de fermeture - en vêtage

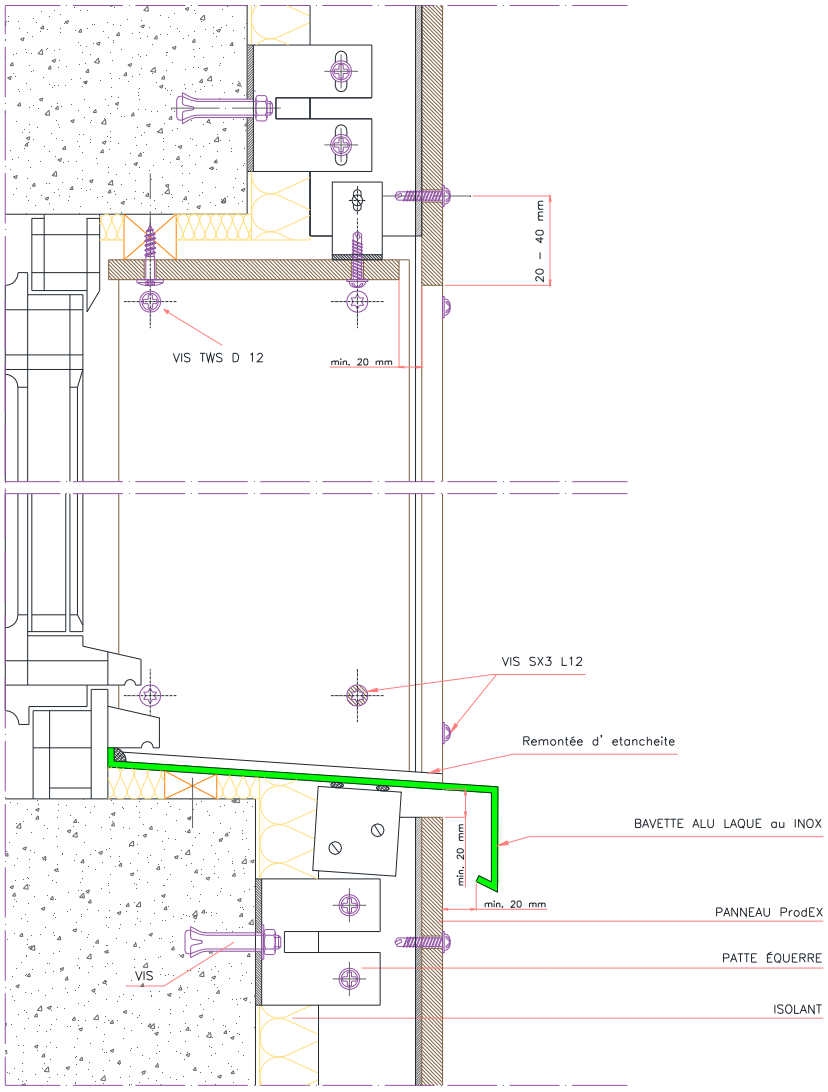


Figure 29 - Coupe sur linteau et appui de baie

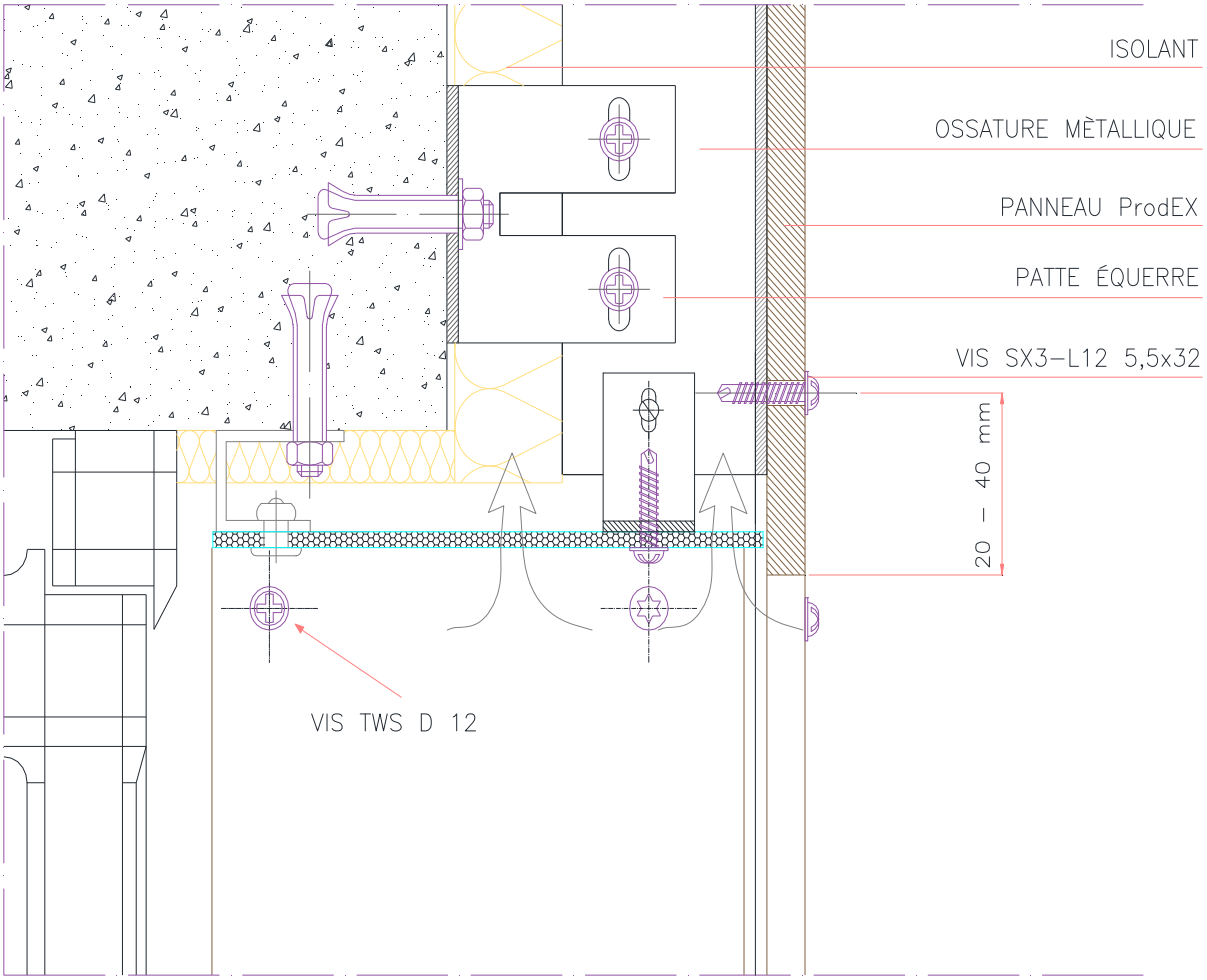


Figure 30 - Linteau de baie avec profilé

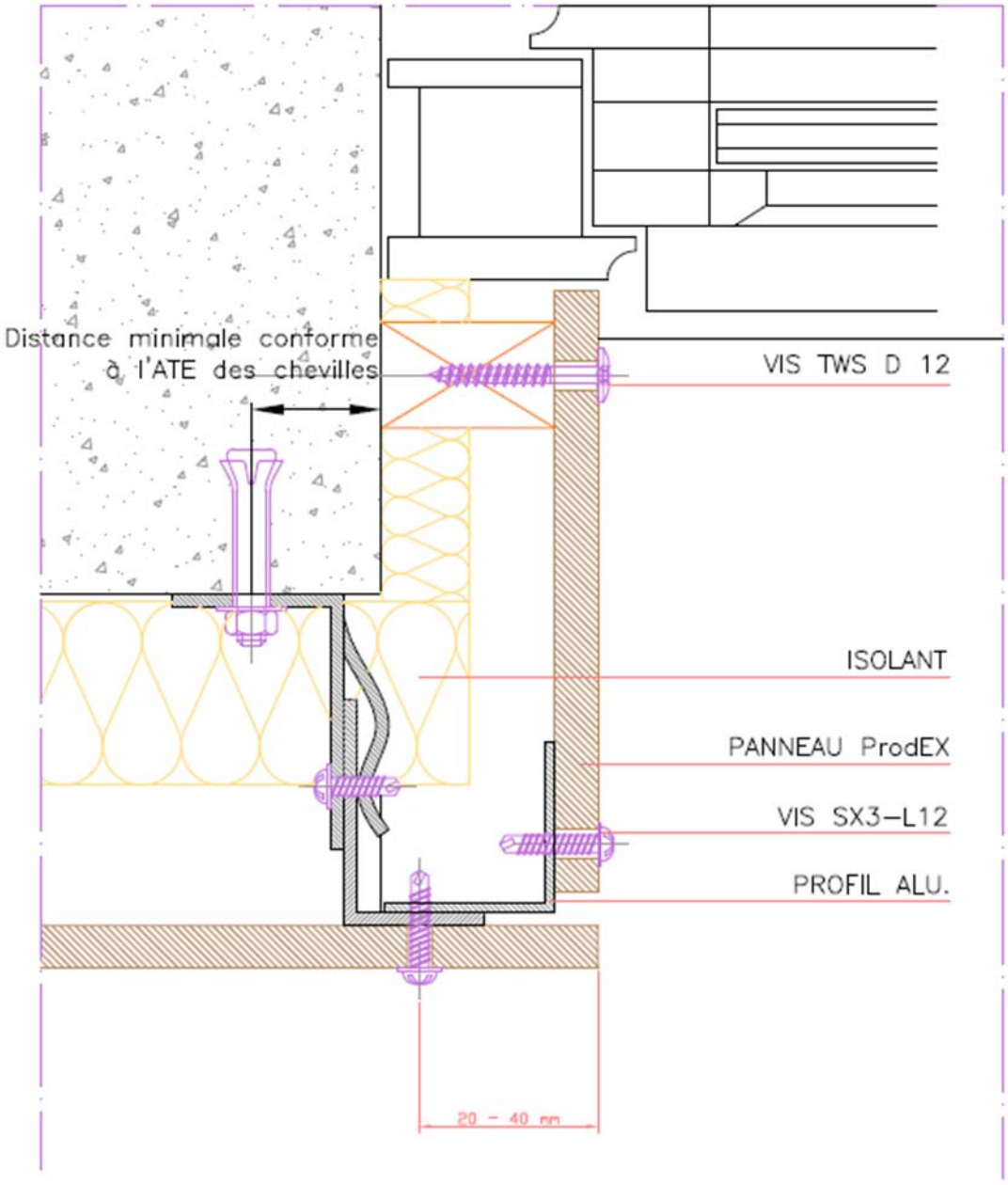


Figure 31 - Tableau de baie

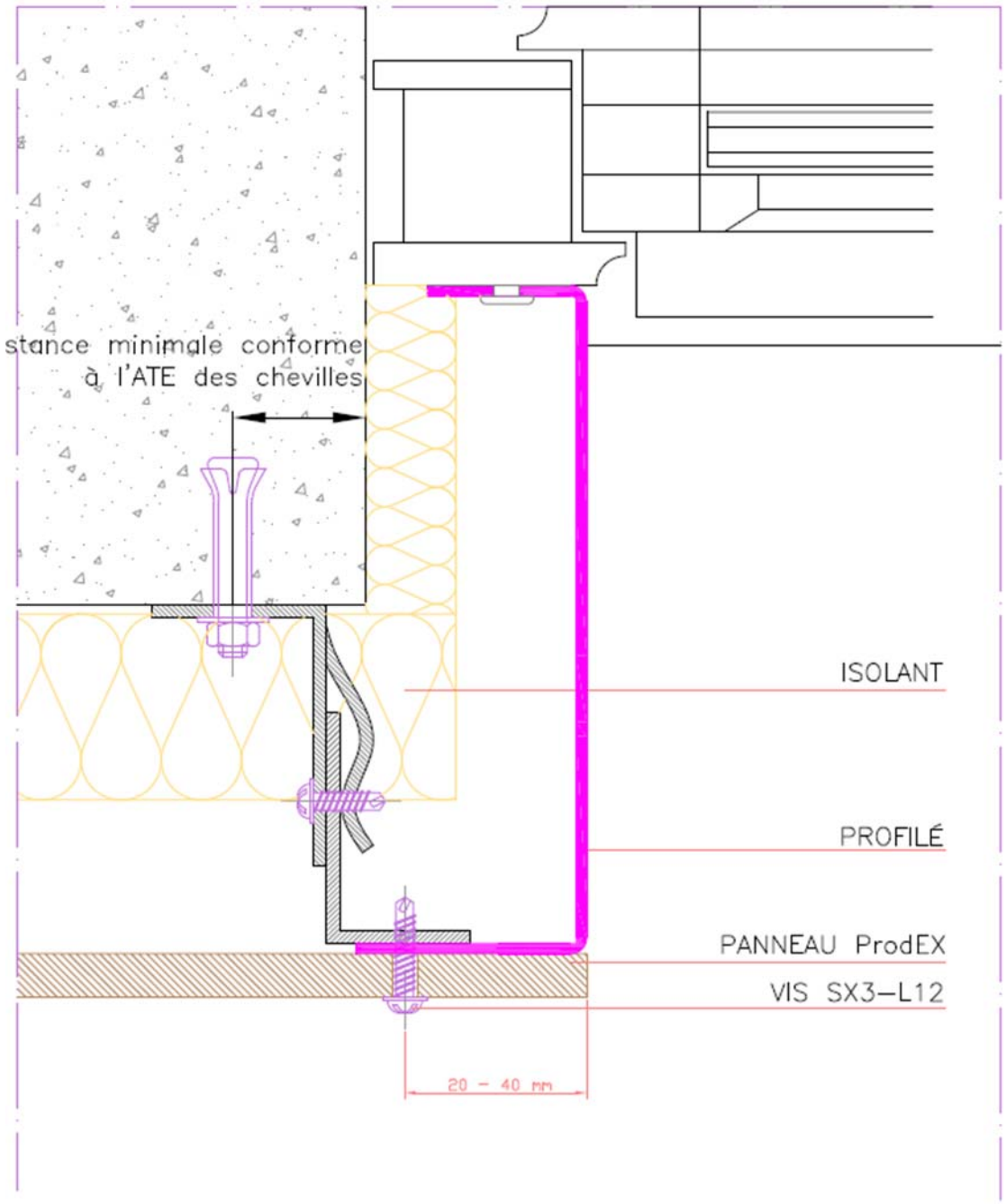


Figure 32 - Tableau de baie avec profilé

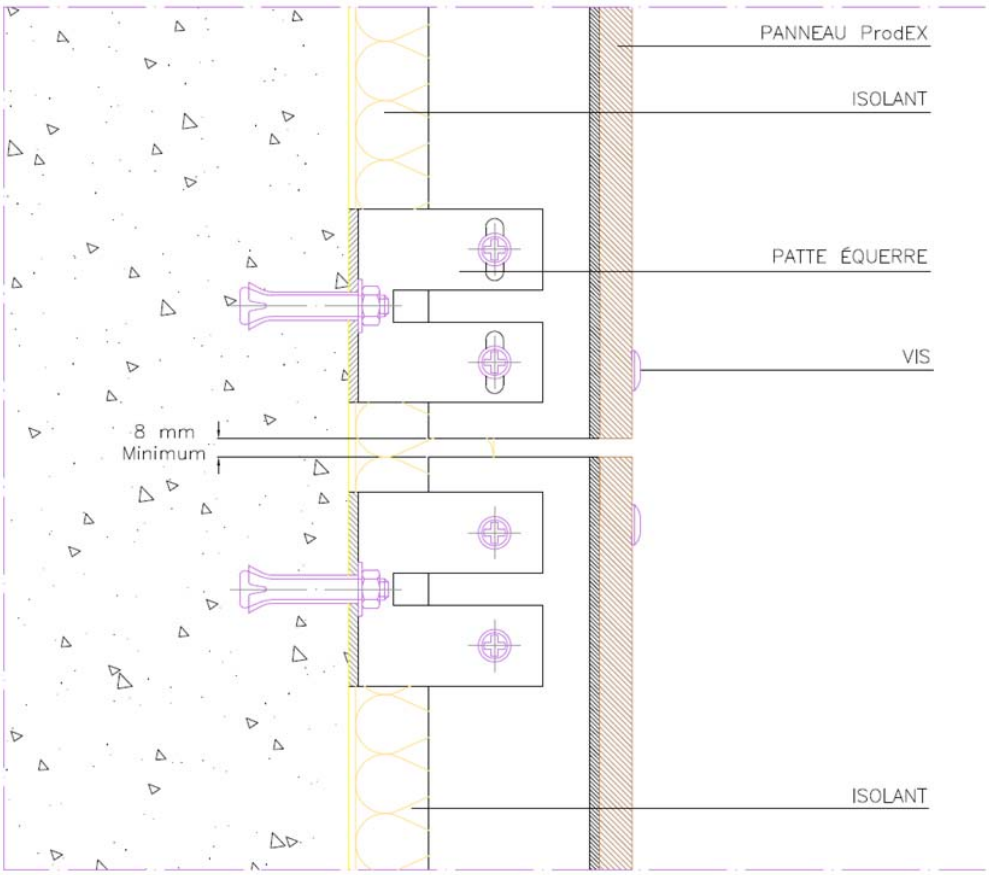


Figure 33 - Fractionnement de l'ossature pour montants acier < 6 m ou aluminium < 3 m

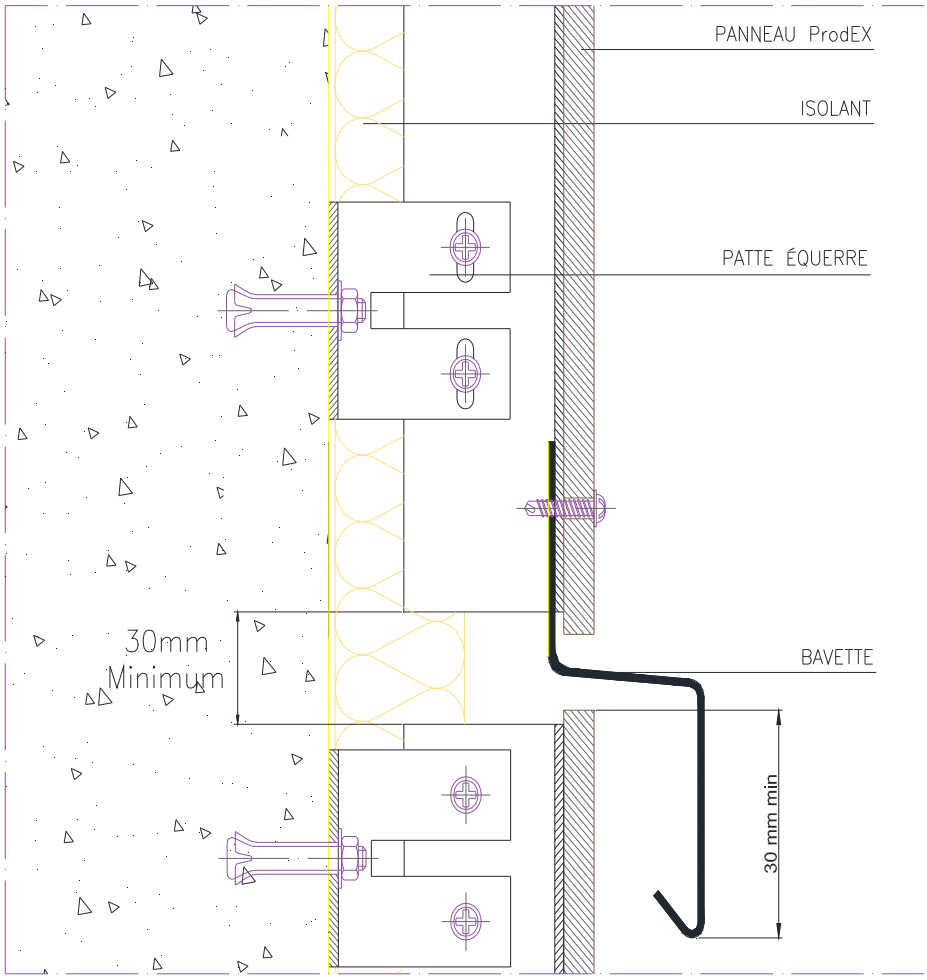


Figure 34 - Fractionnement de l'ossature pour montants aluminium de longueur entre 3 et 6 m

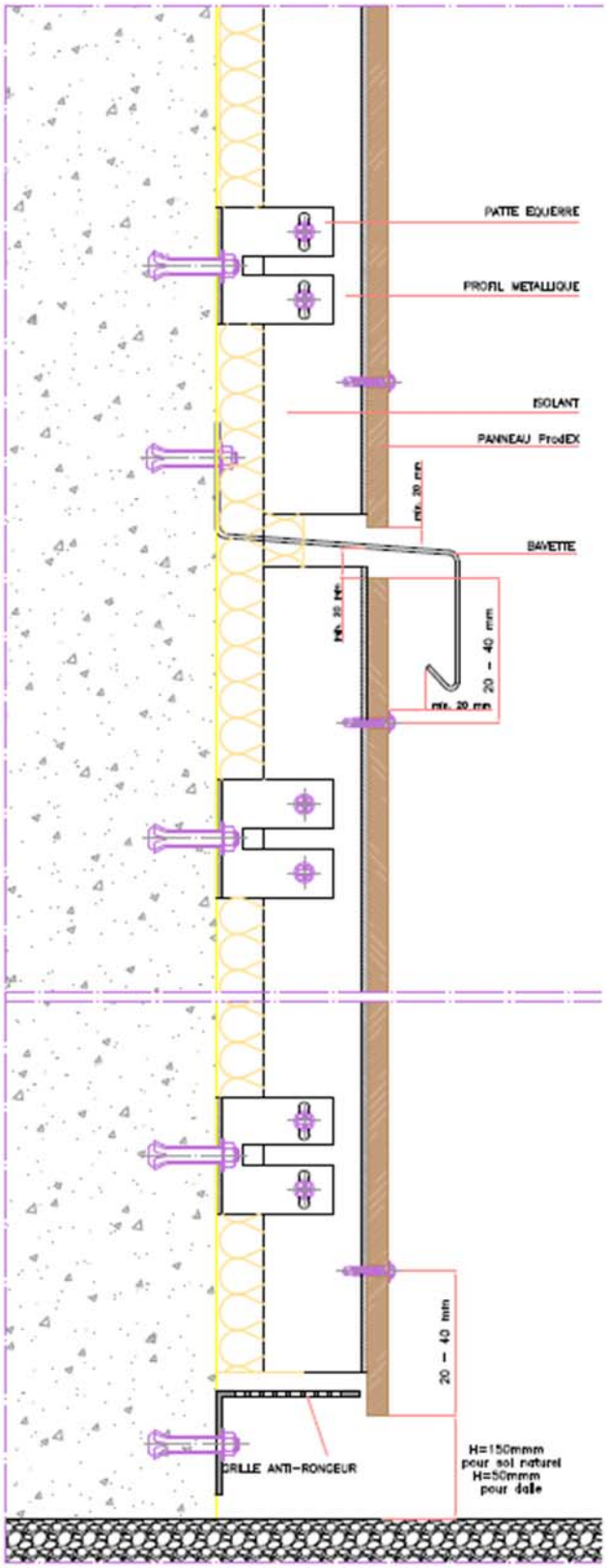


Figure 35 - Fractionnement vertical de la lame d'air

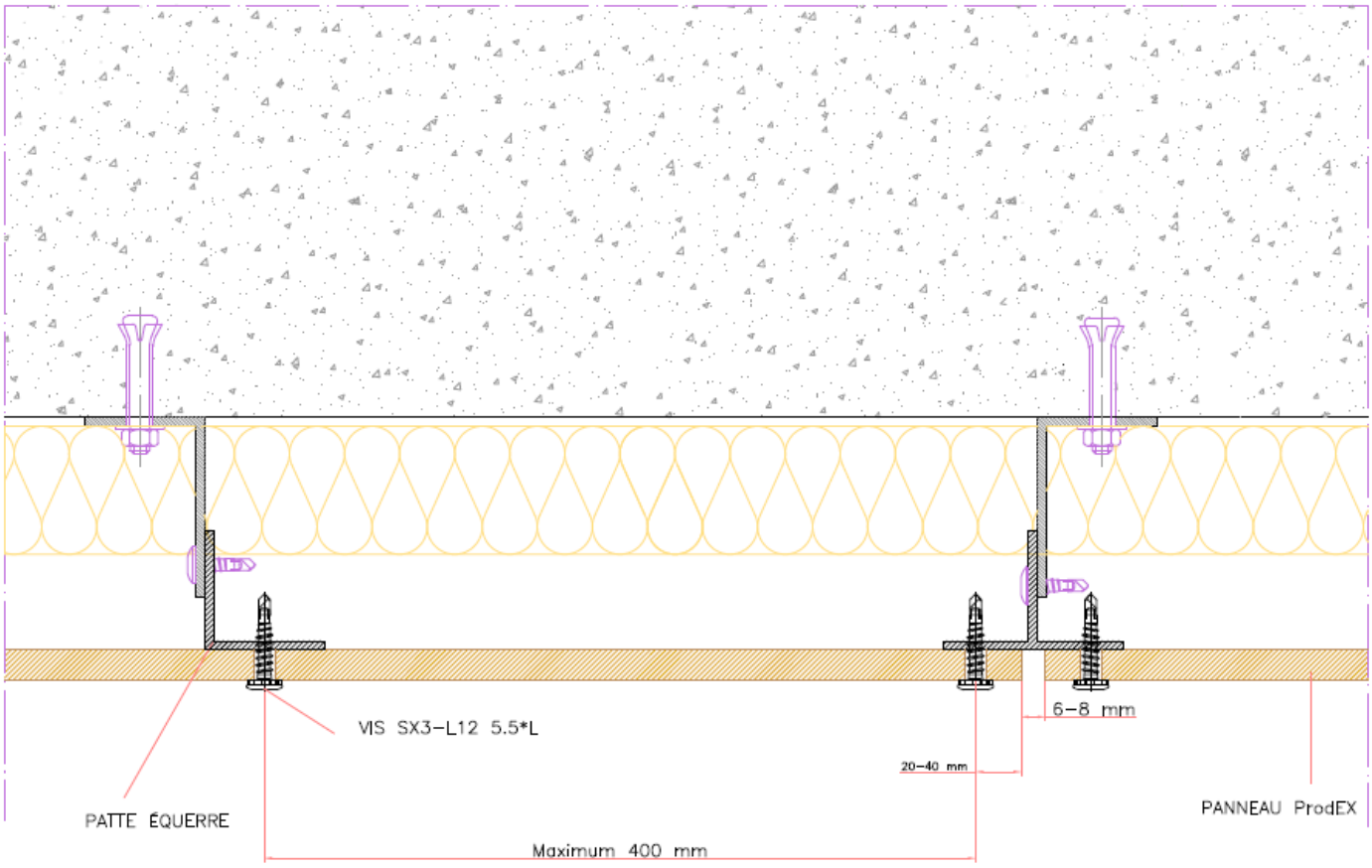


Figure 36 - Pose en sous-face - bardage

Annexe A

Pose du procédé de bardage rapporté ProdEX sur Ossature aluminium en zones sismiques

A. Description

A1. Domaine d'emploi

Le procédé de bardage rapporté ProdEX sur ossature aluminium (panneaux d'épaisseur 6, 8 et 10 mm, format 2440 x 1220 mm maxi uniquement) peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre et ses modificatifs) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✳	✳	✳	✳
2	✳	✳	X	X
3	✳	X	X	X
4	✳	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,
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1[3] des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014),
❷	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 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).
	Pose non autorisée à l'exception : - des renvois ❶ et ❷, - des éléments de moins de 25kg/m² pour des hauteurs de 3,50 m maximum (selon les dispositions constructives du guide ENS)

A2. Assistance technique

La Société WILSON France dispose d'un service technique qui peut apporter, à la demande de l'entreprise de pose, une assistance technique, tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

A3. Prescriptions

A3.1 Support

Le support devant recevoir le système de bardage rapporté est en béton banché conforme au DTU 23.1 et à l'Eurocode 8-P1.

A3.2 Chevilles de fixation au support

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 (ou DEE) avec catégorie de performance C1 évaluée selon l'Annexe E (ou DEE) pour toutes les zones de sismicité et toutes les catégories d'importance de bâtiments nécessitant une justification particulière.

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 au tableau A1.

Exemple de cheville répondant aux sollicitations répondant au tableau A1 :

Chevilles FM 753 CRACK M8 de la Sté FRIULSIDER, du groupe ETANCO.

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 utilisées seront en alliage d'aluminium 6065 d'épaisseur 30/10ème mm de longueur 60 à 120 mm, de marque ETANCO type ISOALU LR 150 en point fixe en tête de profil et LR 80 en point dilatant en intermédiaire. Elles sont posées en quinconce avec un espacement maximum de 1 m.

Les montants sont solidarisés aux équerres par 2 vis autoperceuses Perfix TH Ø 5,5 x 25 mm, inox A2.

A3.5 Ossature métallique

L'ossature aluminium sera de conception 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» (*Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2), renforcées par celles ci-après :

- Montants verticaux en alliage d'aluminium AW 6063 T5 de conception librement dilatable:
  - Profilés L : 40 x 60 mm, épaisseur 2,5 mm
  - Profilés T : 80 x 60 mm, épaisseur 2,5 mm
  - L'entraxe des montants est au maximum de 600 mm.

Les montants sont fractionnés au droit de chaque plancher, un joint de 10 mm est ménagé entre montants successifs. 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 la Société PRODEMA NATURAL WOOD S.L.

A3.6 Eléments de bardage

Les panneaux sont fixés sur l'ossature aluminium par rivets SFS Intec AP16-S-5 x 21 mm ou par vis autoperceuses SX3 L12 Ø 5,5 x 32 ou 38 mm.

A3.7 Points singuliers

Les figures de l'Annexe A constituent des exemples de solutions.

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

Tableau et figures de l'Annexe A

Tableau A1 -Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles métalliques
Ossature aluminium librement dilatable – Montants de longueur 3 m maxi fixés par l'intermédiaire de 4 pattes-équerres de longueur 120 mm espacées de 1 m (entraxe des montants 600 maximum).
Panneaux d'épaisseur 10 mm maxi et de dimensions maximum 2440 x 1220 mm
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

Sollicitations (N)	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
Traction (N)	2		788	813		1053	1123
	3	835	875	914	1183	1292	1401
	4	925	983		1431	1590	
Cisaillement (V)	2		289	289		293	295
	3	289	289	289	297	3100	304
	4	289	289		305	311	

Domaine sans exigence parasismique

Pose non admise

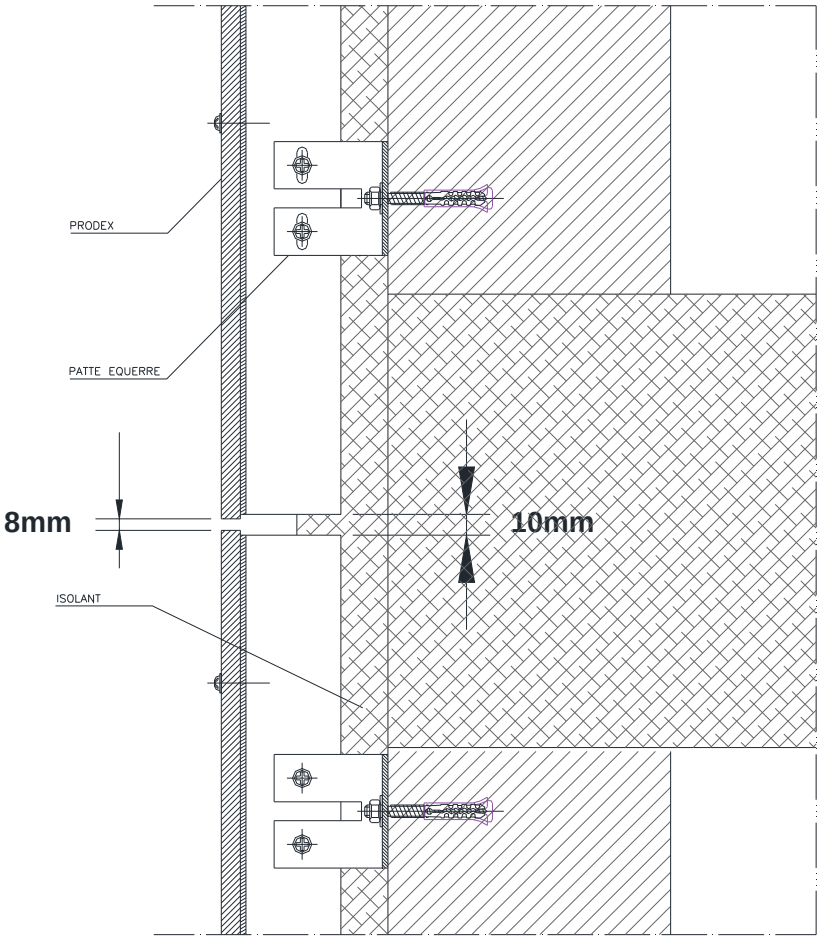
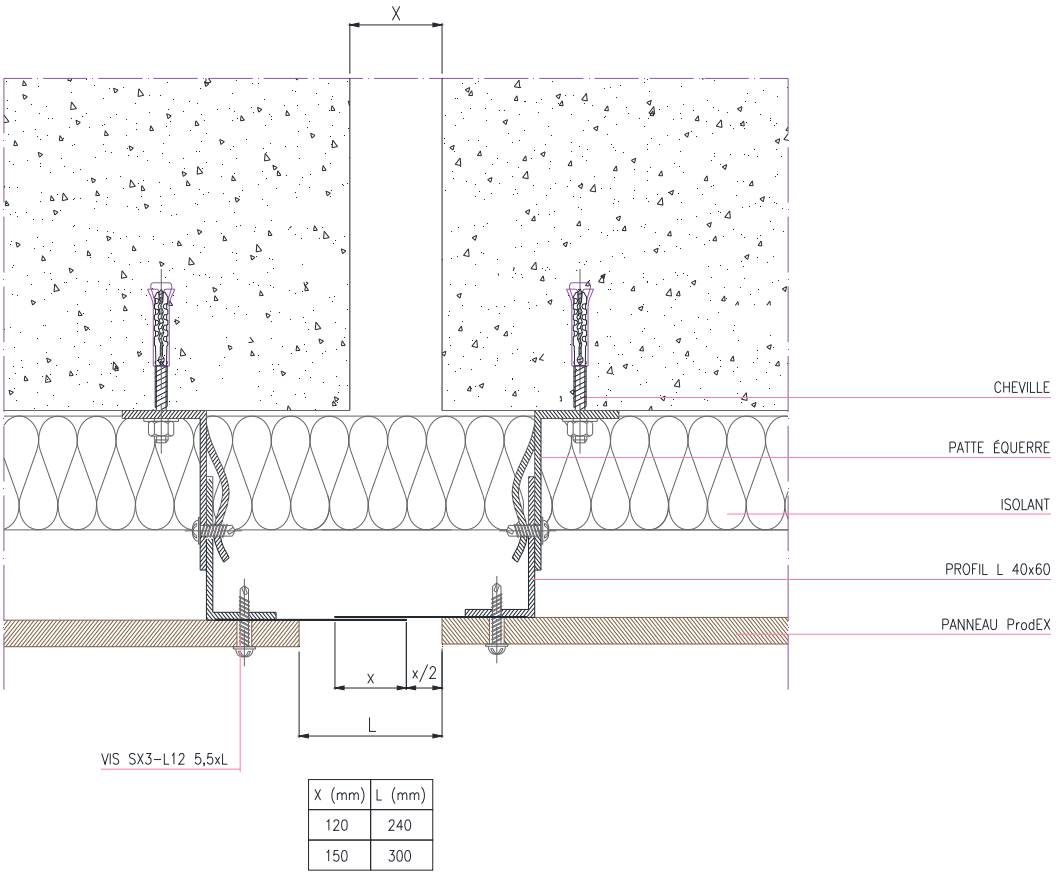


Figure A1 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher sur béton



X (mm)	L (mm)
120	240
150	300

Figure A2 – Détail joint de dilatation de 12 à 15 cm