

Avis Technique 2/15-1711

Annule et remplace l'Avis Technique 2/11-1438 et son modificatif 2/11-1438*01 Mod

*Bardage rapporté en
parement métallique sur
plateau métallique*
*Built-up cladding with
metallic skin on metal plate*

Cladisol

Titulaire : Société Saint-Gobain Isover
Les Miroirs
18, avenue d'Alsace
FR-92096 Paris Le Défense

Tél. : 01 47 62 40 00
Fax : 01 40 99 24 47
E-mail : isover.fr@saint-gobain.com
Internet : www.isover.fr

Distributeur : Société Saint Gobain Isover
Les Miroirs
18, avenue d'Alsace
FR-92096 Paris Le Défense

Tél. : 01 47 62 40 00
Fax : 01 40 99 24 47
E-mail : isover.fr@saint-gobain.com
Internet : www.isover.fr

Groupe Spécialisé n° 2.2

Produits et procédés de bardage rapporté, translucide, vêtage et vêtiture

Publié le 8 février 2017



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

Le Groupe Spécialisé N° 2.2 « Produits et procédés de bardage rapporté, translucide, vêtage et vêtiture » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné le 8 décembre 2015, le procédé d'isolation de bardage double-peau CLADISOL, présenté par la Société SAINT-GOBAIN ISOVER. Il a formulé le présent Avis ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 2/11-1438 et son modificatif 2/11-1438*01 Mod. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

Le procédé de bardage double peau CLADISOL est constitué des éléments suivants :

- Plateaux métalliques,
- Isolant en laine de verre, façonné en usine pour venir s'insérer dans les plateaux de bardage et permettant d'obtenir une couche d'isolation continue,
- Vis à double filet jouant le rôle d'une entretoise de 40 ou 60 mm entre la peau extérieure et les lèvres de plateaux de bardage,
- Bardage en tôle d'acier nervurée,
- Ossature intermédiaire dans le cas du bardage horizontal,
- Profil de reprise de poids propre limitant le déplacement vertical de la peau extérieure, lorsque le poids de la peau et de l'éventuelle ossature intermédiaire le nécessitent.

Le système CLADISOL existe en bardage vertical et en bardage horizontal (avec ossature intermédiaire).

2. AVIS

L'Avis vise la paroi entière.

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le procédé de bardage double peau CLADISOL est destiné aux bâtiments industriels, commerciaux et agricoles, neufs, à température positive, dont les conditions de gestion de l'air intérieur permettent de réduire les risques de condensation superficielle (locaux ventilés naturellement à faible et moyenne hygrométrie ou conditionnés en température ou en humidité dont la pression de vapeur d'eau est comprise entre 5 et 10 mm Hg).

Dans le cas de locaux d'hygrométrie faible ou moyenne et/ou climatisés (entre 5 et 10 mmHg) : il doit être mis en œuvre entre le plateau et l'appui, au moins sur les appuis comportant une extrémité de plateau (jonction transversale de plateaux et tout autre point singulier) un complément d'étanchéité type joint mousse souple de dimensions 20 x 5 mm.

Les locaux à forte hygrométrie sont exclus.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Stabilité

Le procédé de bardage double peau ne participe pas à la stabilité générale des locaux. Elle incombe à l'ouvrage qui les supporte.

La densité des vis entretoises, la position des éventuels profils de reprise de charge selon le § 6 du Dossier Technique, l'espacement entre profilés intermédiaires (dans le cas du bardage horizontal), déterminé cas par cas selon l'annexe D2 du Dossier Technique, en fonction des efforts de poids et de vent appliqués, permet d'assurer convenablement la stabilité propre du procédé.

Sécurité en cas de chute

Elle est normalement assurée.

Sécurité en cas d'incendie

Elle est à examiner au cas par cas en fonction de la destination des ouvrages réalisés.

Pour les Etablissements Recevant du Public, les articles CO 20 et CO 21 §2 sont respectés.

Concernant l'article CO21 §1, la jonction mur/plancher doit être conforme à l'IT 249 ou faire l'objet d'une appréciation de laboratoire agréé.

Pour répondre à l'article CO22 (résistance à la propagation verticale du feu par les façades ne comportant pas de baie), une appréciation de laboratoire agréé est nécessaire sauf pour les bâtiments à simple rez-de-chaussée.

Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage double peau CLADISOL peut être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments définis à l'Annexe F du Dossier Technique.

Isolation thermique

Pour les ouvrages visés par la Réglementation Thermique, un calcul devra être réalisé au cas par cas.

Afin de satisfaire les coefficients surfaciques maximaux admissibles de la Réglementation Thermique en vigueur pour les murs opaques en contact avec l'extérieur, le concepteur de la paroi devra se référer à l'annexe A du Dossier Technique.

Il convient en outre de tenir compte des déperditions dues aux éventuels profils de reprise de poids propre et aux points singuliers de l'ouvrage, notamment en pied de paroi, acrotère et en encadrement de baie.

Étanchéité à l'air

Par rapport à un bardage double-peau traditionnel, elle n'est pas modifiée par l'utilisation de ce procédé.

Comme tous les bardages double peau traditionnels, le procédé ne permet pas d'atteindre une étanchéité à l'air des façades légères conformes au DTU 33.1. En fonction de l'exigence formulée par le Maître d'Ouvrage, le concepteur devra prévoir des garnitures d'étanchéité entre les lèvres de plateaux et la jonction transversale des plateaux, ainsi qu'aux points singuliers.

Isolement acoustique

Il a été évalué par la mesure des propriétés d'affaiblissement acoustique et d'absorption acoustique du système (cf. Annexe B).

Étanchéité à l'eau

Par rapport à un bardage double peau traditionnel, elle n'est pas modifiée par l'utilisation de ce procédé.

Elle peut être considérée comme normalement assurée pour le domaine d'emploi accepté.

Prévention des risques de condensation

Comme tous les procédés de cette famille, au droit des points singuliers pour lesquels des pièces métalliques relient l'intérieur et l'extérieur, l'apparition de condensations superficielles ne peut être exclue.

Données environnementales

Le procédé CLADISOL ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent 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 produits pouvant contenir des 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.

2.2.2 Durabilité - Entretien

Les matériaux utilisés pour la fabrication des éléments et leur mise en œuvre ne présentent pas d'incompatibilité.

Par rapport à un bardage double peau traditionnel, la durabilité des parois n'est pas amoindrie par l'utilisation de ce procédé.

Elle est considérée comme équivalente à celle des bardages double-peau métalliques traditionnels.

2.23 Fabrication

La fabrication des isolants Cladirol 35, Cladipan 32, Cladacoustic et Isobardage 32 est réalisée dans les usines Saint-Gobain Isover, en France et en Europe.

Les vis SDRT2, SDC2-S et SDRTZ2 sont fabriquées par la Société SFS Intec à son usine de Heerbrugg (Suisse) et les vis Fastop-Colorstop / Zacstop et S-TET STOP sont fabriquées dans l'usine L.R. Etanco d'Aubergenville (78).

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises spécialisées dans le domaine du bardage industriel et doit s'accompagner de précautions (transports, manutention, pose...).

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Les plateaux de bardage doivent être conformes aux « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 » et respecter les exigences suivantes :

- Hauteur maximale 600 mm,
- Tôle en acier galvanisé éventuellement prélaqué, de nuance minimale S320GD, d'épaisseur nominale au moins égale à 0,75 mm pour des tolérances décalées sur épaisseur selon la norme P 34-310.

La peau extérieure doit être constituée d'une tôle en acier galvanisé éventuellement prélaqué conforme aux « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 ».

Les profils de reprise de poids propre doivent être conçus et dimensionnés selon le § 6.4 du Dossier Technique. Les DPM doivent définir le mode de reprise du poids propre.

Pour les locaux avec température et humidité fixées et régulées, la pression de vapeur d'eau intérieure (mm Hg) devra être précisée dans les DPM.

Pour les locaux avec renouvellement d'air et humidité non fixée, le rapport W/n (g/m³) devra être précisé dans les DPM.

2.32 Conditions de mise en œuvre

La Société SAINT GOBAIN ISOVER devra assurer, en lien, lorsque nécessaire, avec les fabricants de plateaux, de fixations et de tôles nervurées, son assistance technique sur le chantier auprès des entreprises de pose, à leur demande.

Dans tous les cas (pose avec ou sans ossature intermédiaire), les lèvres de plateaux devront toujours être couturées tous les mètres.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé CLADISOL dans le domaine d'emploi accepté, est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 décembre 2019.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 2.2
Le Vice-Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette première révision intègre les modifications suivantes :

- Suppression de la référence d'isolant CLADIROL 36.
- Remplacement de la référence de vis entretoise de SFS Intec SDC2 par SDRT2 et ajout des références SDRTZ2, SDC2-S, SDRTZ2ou S-TET STOP.
- Ajout de la référence de vis entretoise de LR ETANCO S-TET STOP.
- Plateaux de largeur 600 mm et profondeurs 100 et 150 mm.
- Dans le cas du bardage horizontal avec ossature secondaire : la hauteur de l'ossature passe de 60 à 120 mm maximum.
- Ajout de la référence de fixation RS-45/23 de SFS Intec dans le cas de la fixation d'un 2ème lit d'isolant.
- Mise à jour des performances thermiques et modification de la présentation des performances.

Le document « Recommandations professionnelles – Bardages en acier protégé et en acier inoxydable (Juillet 2014) » est cité du fait de la pertinence technique de son contenu et du fait qu'il constitue une « mise à jour » du document « Règles Professionnelles pour la fabrication et la mise en œuvre des bardages métalliques – 2ème édition (1981) ».

Les dimensionnements de reprise de poids propre de la peau extérieure répondent à un critère de déformation verticale de la peau extérieure de 3 mm en configuration de bardage vertical, et à un critère de déformation de 5 mm en configuration de bardage horizontal avec ossature secondaire.

Lorsque des joints d'étanchéité à l'air sont prévus par les DPM, entre lèvres de plateaux de bardage, sur les appuis et aux croisements des deux, l'entreprise devra mettre en place des procédures d'autocontrôles de leur mise en œuvre.

L'assistance technique auprès des entreprises de pose est réalisée par la société SAINT-GOBAIN ISOVER en lien, lorsque nécessaire, avec les fabricants de plateaux, de fixations et de tôles d'acier nervurées.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 2.2

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

1.1 Définition

Le système CLADISOL est un système d'isolation thermique pour les bardages double peau mis en œuvre sur une structure porteuse. Le bardage double peau CLADISOL est constitué des éléments suivants :

- Plateaux métalliques,
- Isolant CLADIROL 35 ou CLADIPAN 32 et/ou ISOVER ISOBARDAGE 32 et CLADACOUSTIC,
- Vis à double filet jouant le rôle d'une entretoise de 40 ou 60 mm entre la peau extérieure et les lèvres de plateaux de bardage SDRT2, SDC2-S, SDRTZ2 ou FASTOP-COLORSTOP/ZACSTOP/S-TET STOP (ETANCO),
- Bardage en tôles d'acier nervuré,
- Ossature intermédiaire dans le cas du bardage horizontal,
- Profil de reprise de poids propre limitant le déplacement vertical de la peau, lorsque le poids de la peau et de l'éventuelle ossature intermédiaire le nécessitent.

La fixation entretoise est mise en œuvre avec des panneaux isolants en laine de verre comportant une feuillure en rive. Elle assure la double fonction de fixation et d'écarteur en maintenant une distance constante entre les lèvres des plateaux intérieurs et la peau extérieure.

Le système CLADISOL permet de réaliser une paroi isolée continue et régulière sans compression de l'isolant. Il est compatible avec les formes de plateaux intérieurs horizontaux ainsi qu'avec les peaux extérieures, qu'elles soient mises en œuvre verticalement ou horizontalement (cf. fig. 1 et 2).

Le bardage double peau associé au système CLADISOL ne participe pas à la stabilité globale de l'ouvrage laquelle incombe à la structure porteuse.

Les dispositions décrites dans les « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 » en vigueur s'appliquent au présent Avis technique.

1.2 Domaine d'emploi

Le procédé de bardage double peau CLADISOL est destiné aux bâtiments industriels, commerciaux et agricoles, neufs, à température positive, dont les conditions de gestion de l'air intérieur permettent de réduire les risques de condensation superficielle (locaux ventilés naturellement à faible et moyenne hygrométrie ou conditionnés en température ou en humidité dont la pression de vapeur d'eau est comprise entre 5 et 10 mm Hg).

Dans le cas de locaux d'hygrométrie faible ou moyenne et/ou climatisés (entre 5 et 10 mmHg) : il doit être mis en œuvre entre le plateau et l'appui, au moins sur les appuis comportant une extrémité de plateau (jonction transversale de plateaux et tout autre point singulier) un complément d'étanchéité type joint mousse souple de dimensions 20 x 5 mm.

Les locaux à forte hygrométrie sont exclus.

Destination vis-à-vis du risque sismique

Le procédé CLADISOL peut être mis en œuvre sur des structures porteuses planes verticales, en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

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

2. Description des éléments spécifiques au système CLADISOL

2.1 Les isolants CLADIROL 35 et CLADIPAN 32

La fonction thermique est assurée par les isolants CLADIROL 35 ou CLADIPAN 32, isolants en laine de verre semi-rigide.

Ces isolants sont compatibles avec les lèvres droites (cf. fig. 5) et les lèvres caisson (cf. fig. 6) des plateaux. Ils existent en épaisseurs 110 mm, 130 mm et 150 mm pour le CLADIROL 35, et en épaisseurs 90 mm, 110 mm, 130 mm, 150 mm, 170 mm, 190 mm et 210 mm pour le CLADIPAN 32.

Ces isolants présentent une surépaisseur de 40 mm ou 60 mm à la profondeur du plateau métallique ; en fonction de cette surépaisseur on utilisera une fixation primaire avec corps entretoise de 40 ou 60 mm.

La Société Saint-Gobain ISOVER fournit les isolants CLADIROL 35 ou CLADIPAN 32 et/ou ISOVER ISOBARDAGE 32 et CLADACOUSTIC ainsi que les vis SDRT2, SDC2-S et SDRTZ2.

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

Tableau 1 - Compatibilité épaisseur d'isolant/Plateau et entretoise de fixation pour les isolants CLADIROL 35 et CLADIPAN 32

Profondeur du plateau	Type de plateau	Epaisseur de l'isolant	Entretoise de la fixation
70 mm	Plein	110 mm	40 mm
		130 mm	60 mm
	Perforé ou crevé	90 mm + 20 mm Cladacoustic	40 mm
		110 mm + 20 mm Cladacoustic	60 mm
90 mm	Plein	130 mm	40 mm
		150 mm	60 mm
	Perforé ou crevé	110 mm + 20 mm Cladacoustic	40 mm
		130 mm + 20 mm Cladacoustic	60 mm
100 mm	Plein	140 mm	40 mm
		160 mm	60 mm
	Perforé ou crevé	120 mm + 20 mm Cladacoustic	40 mm
		140 mm + 20 mm Cladacoustic	60 mm
150 mm	Plein	190 mm	40 mm
		210 mm	60 mm
	Perforé ou crevé	170 mm + 20 mm Cladacoustic	40 mm
		190 mm + 20 mm Cladacoustic	60 mm

L'utilisation de plateaux perforés nécessite obligatoirement la mise en place du produit CLADACoustic.

Les dimensions standards des isolants CLADIROL 35 et CLADIPAN 32 sont adaptées aux plateaux de dimensions nominales :

- 70, 90, 100 et 150 mm de « hauteur » ;
- 400, 450, 500 ou 600 mm en « largeur ».

D'autres largeurs comprises entre 400 et 600 mm et d'autres hauteurs comprises entre 70 et 150 sont possibles mais elles nécessitent un examen au cas par cas.

La face extérieure des isolants est surfacée d'un voile de verre. Un marquage du voile de verre, réalisé en haut de la face extérieure de l'isolant, facilite le positionnement des fixations sur les lèvres des plateaux.

La rainure latérale permet d'emboîter l'isolant sur la lèvre supérieure du plateau intérieur. Elle garantit ainsi la régularité de l'épaisseur de l'isolant située à l'extérieur du plateau. Cette surépaisseur de 40 mm ou 60 mm permet de diminuer les ponts thermiques linéiques au niveau des lèvres des plateaux (cf. Annexe A).

Les isolants CLADIROL 35 se présentent sous la forme de rouleaux semi-rigides tandis que le CLADIPAN 32 est conditionné sous forme de panneaux semi-rigides.

Les caractéristiques de ces isolants sont données dans le tableau 7 en fin de Dossier Technique.

2.2 L'isolant CLADACoustic

L'isolant CLADACoustic a une épaisseur de 20 mm. Le système CLADISOL ACOUSTIC assure le traitement acoustique des locaux, tout en conservant les performances thermiques (cf. Annexe B pour les performances acoustiques).

Le système CLADISOL ACOUSTIC est composé de trois éléments de base :

- l'isolant CLADACoustic : rouleau de laine de verre à dérouler, revêtu d'un voile de verre noir à placer côté plateau perforé et d'un pare-vapeur en aluminium sur l'autre face (cf. fig. 8 et 9). Pour assurer la continuité du pare vapeur aluminium entre deux lès, une bande adhésive aluminium devra être mise en œuvre (par exemple, la bande de pontage adhésivée alu de LR Etanco).
- l'isolant CLADIROL 35 ou CLADIPAN 32.
- la fixation primaire SDRT2, SDC2-S, SDRTZ2 (SFS) ou FASTOP-COLORSTOP, ZACSTOP, S-TET STOP (ETANCO).

Les caractéristiques du Cladacoustic sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2 - Caractéristiques du Cladacoustic

Caractéristiques	CLADACoustic	Unités
Certificat de conformité CE	1163-CPD-0066	-
Réaction au feu (EUROCLASSE)	A2-s1, d0	-
Lambda	0.035	W/(m.K)
Résistance thermique	Ep : 20mm 0.55	m² K / W
N° ACERMI	02/018/104	-
Largeur	0.405, 0.455, 0.505, 0.605	m
Tolérance d'épaisseur	T1	-
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle Norme EN 1609	WS ≤1.0 kg/m²	kg/m² en 24h
Transmission de vapeur d'eau	Z1	-
Autre	Semi-rigide selon ACERMI	-

2.3 L'isolant Isobardage 32

L'isolant Isobardage 32 est un produit en laine de verre surfacé voile de verre. Ce produit en épaisseur 60 mm à 120 mm peut être utilisé en complément d'isolation dans le procédé Cladisol.

Cet isolant est mis en œuvre dans le seul cas de pose avec ossature intermédiaire.

Les caractéristiques de cet isolant sont présentées ci-dessous.

Tableau 3 - Caractéristiques de l'Isobardage 32

Caractéristiques	ISOVER ISOBARDAGE 32	Unités
Certificat de conformité CE	1163-CPD-0174	-
Réaction au feu (EUROCLASSE)	A1	-
Lambda	0.032	W/(m.K)
Résistance thermique	cf. tableau 8	m² K / W
N° ACERMI	05/018/544	-
Largeur	1.20/0.6	m
Tolérance d'épaisseur	T3	-
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle Norme EN 1609	WS ≤1.0 kg/m²	kg/m² en 24h
Transmission de vapeur d'eau	MU1	-
Autre	Semi-rigide selon ACERMI	-

2.4 La fixation entretoise

Le système Cladisol est compatible avec les vis entretoise ci-dessous :

- La vis entretoise SDRT2 –T16-5.5 de la société SFS Intec (cf. fig. 3).
- La vis entretoise SDRT2 –L12-T16-5.5 de la société SFS Intec (tête plate).
- La vis entretoise SDC2 – S- S16- 5.5 de la société SFS Intec (cf. fig. 3).
- La vis entretoise SDRTZ2 – A14 – 5.5 de la société SFS Intec (cf. fig. 3).
- La vis entretoise FASTOP – COLORSTOP 2.5 DF / 2C diamètre 5.5 + VA16 de la société L.R ETANCO (cf. fig. 4).
- La vis entretoise ZACSTOP 2.5 DF / 2C diamètre 5.5 + VA14 de la société L. R ETANCO (cf. fig. 4).
- La vis entretoise S-TET STOP 2,5 DF / 2C diamètre 5.5 + VA16.
- La vis entretoise S-TET STOP 2,5 DF / Inox Bi-Metal diamètre 5.5 + VA16.

Les caractéristiques techniques figurent dans les fiches techniques des différentes fixations (cf. Annexes C1 et C2). Les valeurs de résistances des assemblages sont présentées dans le tableau 8 en fin de Dossier Technique.

Pour le choix des fixations SFS et Etanco en fonction des atmosphères extérieures, on se référera aux tableaux 1 et 2 en Annexe G.

2.5 Fixations de plateaux

- Sur support Bois

Vis autoperceuses en acier de cémentation avec revêtement métallique + revêtement permettant d'obtenir une résistance minimale à la corrosion de 12 cycles Kesternich selon NF EN ISO 3231 ou NF T 30-055 (avec 2L de SO2) sans apparition de rouille rouge.

Diamètre minimal 6.3 mm, longueur telle que la profondeur d'ancrage soit d'au moins 50 mm, surface d'appui sous tête de vis composée d'une collerette incorporée monobloc de diamètre 15 mm mini et d'épaisseur 1.5 mm mini sur le diamètre moyen ou d'une rondelle métallique de diamètre 15 mm mini et d'épaisseur 1.5 mm mini.

- Sur support acier

Vis autoperceuses ou autotaraudeuses en acier de cémentation protégé contre la corrosion. Diamètre minimal 5.5 mm, longueur telle que le filet soit visible derrière le support, surface d'appui sous tête de vis composée d'une collerette incorporée monobloc de diamètre 15 mm mini et d'épaisseur 1.5 mm mini sur le diamètre moyen ou d'une rondelle métallique de diamètre 15 mm mini et d'épaisseur 1.5 mm mini.

Clous à percussion et pistolet dans le cas de plateaux pleins uniquement. Dans le cas d'un assemblage par clou à percussion, l'épaisseur du support est de 6 mm minimum.

Le choix des fixations des plateaux et de leurs accessoires vis-à-vis de la tenue à la corrosion doit respecter les dispositions du DTU 43.3 pour les ambiances intérieures.

- Couture des plateaux

Vis autoperceuses en acier de cémentation protégé contre la corrosion conformes aux « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 ».

Le choix des fixations de couture des plateaux vis-à-vis de la tenue à la corrosion doit respecter les dispositions du DTU 43.3 pour les ambiances intérieures.

2.6 Fixations de la peau extérieure

- Bardage vertical

Vis entretoise SDRT2, SDC2-S ou SDRTZ2 de SFS ou FASTOP-COLORSTOP, ZACSTOP et S-TET STOP d'Etanco.

- Bardage horizontal

Vis conformes aux « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 ».

2.7 Fixation de l'isolant Isobardage 32

L'Isobardage 32 est mis en œuvre à l'aide de fixations RS-45/23 de SFS (cf. fig. 5) ou SK-RB d'Etanco (cf. fig. 6).

La fixation SK-RB a un diamètre de filetage de 28 mm et une tête de diamètre 50 mm. Elle est en Polyamide 6 chargé verre (PA6 + FG) de couleur noire. Les références à utiliser en fonction de l'épaisseur d'ISOBARDAGE 32 sont données dans le tableau ci-dessous :

Longueur SK-RB	Epaisseur d'ISOBARDAGE 32
110 mm	60 mm
130 mm	70 - 80 mm
150 mm	90 - 100 mm
175 mm	110 - 120 mm

La fixation RS-45/23 a un diamètre de filetage de 25 mm et une tête de diamètre 45 mm. Elle est en Polypropylène (PP) de couleur bleue. Les références à utiliser en fonction de l'épaisseur d'ISOBARDAGE 32 sont données dans le tableau ci-dessous :

Longueur RS-45/23	Epaisseur d'ISOBARDAGE 32
120 mm	60 mm
140 mm	70 - 80 mm
160 mm	90 - 100 mm
190 mm	110 - 120 mm

3. Les autres éléments nécessaires (non spécifiques et non fournis)

3.1 Le bardage double peau

Le système CLADISOL est adapté aux éléments de bardage double peau (plateaux intérieurs et peau extérieure) habituellement référencés chez les fabricants.

3.11 Les plateaux métalliques

Le procédé Cladisol ne nécessite pas l'emploi de plateaux de type ou de forme spécifique. Ils doivent être conformes au tableau 4 et au chapitre 7 des « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 », notamment en termes de formes et de tolérances. Ils doivent être fabriqués à partir de tôle d'acier galvanisée ou galvanisée pré-laquée répondant aux normes suivantes :

- NF EN 10346 et P34-310.
- NF EN 10169-1 et NF EN 10169-3 et P 34-301.

La nuance minimale d'acier utilisé doit être S 320, selon la norme NF EN 10346 avec une épaisseur nominale égale à 0,75, 0,88 ou 1 mm.

Les fonds de plateaux peuvent être pleins, perforés ou crevés.

3.12 La peau extérieure du bardage

La peau extérieure du bardage est constituée de tôles nervurées dont l'épaisseur est égale 0,63, 0,75, 0,88 ou 1,00 mm lorsqu'il s'agit d'un bardage vertical et à 0,75, 0,88 ou 1,00 mm lorsqu'il s'agit d'un bardage horizontal.

Les produits utilisés en peau extérieure doivent être conformes aux normes en vigueur et aux « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 ».

3.13 Les pièces de finition : bavettes, cornières, raccords d'angles,

Elles sont les mêmes que celles préconisées dans les « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 » et sont fournies par les fabricants habituels.

3.2 Le profil de reprise de charge

Lorsque le poids propre de la peau extérieure et de l'éventuelle structure intermédiaire le nécessitent, l'usage de profilés de reprise de charge peut s'avérer nécessaire.

Le profil de reprise de charge (ou les profils) qui reprend le poids propre de la peau extérieure est un profil filant en acier galvanisé qui présente une épaisseur minimale de 15/10^{ème} de nuance S320 G minimum (cf. fig. 10).

Le profil de reprise de charge sera systématiquement considéré en atmosphère extérieure protégée et ventilée.

Dans le cas d'une ossature intermédiaire, le profil de reprise de charge reprend une longueur continue (sans éclissage) d'ossature.

3.3 La structure intermédiaire : cas des bardages horizontaux

La longueur du profilé est 6 m maximum.

L'ossature intermédiaire est nécessaire lorsque la peau extérieure est posée avec les nervures horizontales avec isolant monocouche ou double couche afin d'augmenter les performances thermiques de la paroi (le mode de fixation de la seconde couche d'isolant est décrit § 7.62).

Elle est reliée aux lèvres des plateaux intérieurs par l'intermédiaire des fixations primaires SDRT2, SDC2-S, SDRTZ2 (SFS) ou FASTOP – COLORSTOP/ZACSTOP/S-TET STOP (ETANCO).

La structure intermédiaire en Z ou en Oméga doit présenter les caractéristiques suivantes (cf. fig. 11 et 12) :

- Nuance d'acier S220 GD minimum.
- Longueur maximale de 6 m.
- Largeur minimale des ailes latérales : 40 mm.
- Epaisseur minimale : 1,5 mm.
- Hauteur minimale : 20 mm (cas où il n'y a pas d'isolant complémentaire).
- Hauteur minimale lorsque l'isolation est mise en œuvre en 2 couches : 60 mm à 120 mm.

L'ossature intermédiaire métallique doit être conforme au Cahier du CSTB 3194 et son modificatif 3586-V2. Elle sera systématiquement utilisée en conception bridée.

Le porte-à-faux en extrémité de profilé n'excèdera pas la moitié de la portée entre 2 fixations avec un maximum de 25 cm.

Le revêtement de surface de ce profil doit répondre aux exigences de l'Annexe 3 du Cahier du CSTB 3194 selon le type d'atmosphère extérieure.

3.4 Les vis de couture

Le couturage des ailes de plateaux entre elles se fait à l'aide de vis auto perceuses de diamètre minimal 4,8 mm selon « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 ». Le couturage se fait tous les 1 m.

4. Fabrication

4.1 Produits isolants

4.11 Fabrication

Les fabrications des isolants Cladirol 35, Cladipan 32, Cladacoustic et Isobardage 32 sont réalisées dans les usines Saint-Gobain Isover :

- Cladirol 35 : usines d'Orange (84) et de Châlon-sur-Saône (71).
- Cladipan 32 : usine d'Etten Leur (NL).
- Cladacoustic : usine de Châlon-sur-Saône (71).
- Isobardage 32 : usines d'Orange (84) et de Châlon-sur-Saône (71).

4.12 Contrôles de fabrication

Les contrôles de fabrication sont conformes aux exigences de la norme EN 13162 et du règlement ACERMI en vigueur.

4.2 Vis d'entretoise

4.21 Fabrication

La fabrication comporte les étapes suivantes :

- Découpe du lopin de matière première.
- Frappe de la tête avec logo.
- Appointage pour fabrication de la pointe auto-perceuse.
- Roulage des filets.
- Traitement thermique par carbonitruration (cas des vis acier cimenté).
- Revêtement de surface.
- Thermolaquage de la tête et de la rondelle à la teinte des profils de bardage.

Les vis SDRT2, SDC2-S et SDRTZ2 sont fabriquées par la société SFS Intec à son usine de Heerbrugg (Suisse). La vis Fastop Colors-top/Zacstop/S-Tet Stop est fabriquée par LR ETANCO SAS Parc les Erables – 66 route de Sartrouville – BP 49 – 78230 LE PECQ.

4.22 Contrôles de fabrication

Le plan de contrôle des vis entretoises figure dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 - Plan de contrôle des vis entretoises

Nature du contrôle	Fréquence
Géométrie	Chaque lot
Aspect	Chaque lot
Mécanique	Tous les 5 lots
Perçage	Tous les 5 lots
Corrosion	Tous les 5 lots
Traçabilité matière	Chaque lot

5. Conditionnement - Stockage - Manutention

5.1 Conditionnement, étiquetage, stockage et manutention des isolants

5.11 Conditionnement

- Les isolants CLADIROL 35, Cladacoustic et Isobardage 32 sont conditionnés en rouleaux palettisés.
- L'isolant CLADIPAN 32 est conditionné en panneaux palettisés.

Les palettes sont housées ou protégées par un banderolage en film plastique.

5.12 Etiquetage

L'étiquetage est conforme aux exigences du marquage CE en référence à la norme EN 13162 et du référentiel ACERMI.

Chaque colis comprend une étiquette comportant les indications suivantes :

- Marquage Acermi.
- Marquage CE.
- Résistance thermique.
- Dimensions.

5.13 Stockage

Les palettes peuvent être stockées temporairement à l'extérieur, sous réserve des conditions de vent et sous réserve d'un film de protection en bon état et sur un site peu exposé aux intempéries permettant l'évacuation des eaux de pluie.

Dans le cas où la palette est ouverte, il convient de protéger les éléments encore disponibles par un élément étanche dans le cas d'un stockage prolongé en extérieur.

5.14 Manutention

Le plastique d'emballage des isolants n'est enlevé qu'au moment de la pose.

Toute précaution nécessaire à une correcte manutention assurant l'intégrité des produits doit être prise. Les rouleaux et les panneaux ont été dimensionnés (diamètre des rouleaux, longueur des rouleaux et panneaux) pour être manutentionnés et mis en œuvre sur nacelle.

5.2 Conditionnement et étiquetage des vis d'entretoise

5.21 Conditionnement

Conditionnement en sachet de 100 et sur-conditionnement carton.

5.22 Marquage

- Sur tête de fixation : logo SFS ou LR.
- Etiquette : références des vis selon fiche technique en Annexes C1 et C2.

6. Principe du dimensionnement sous poids propre et l'action du vent et du calepinage du système Cladisol

6.1 Cas du Bardage Vertical

6.11 Dimensionnement Bardage Vertical

Le tableau 9 en fin de Dossier Technique donne les éléments par vis (pression admissible, dépression admissible, charge de peau extérieure admissible) qui permettent de dimensionner le système Cladisol en pose bardage vertical.

Pour dimensionner le système, c'est-à-dire calculer la densité de vis au m², les données d'entrée sont :

- La référence de la vis et sa longueur d'entretoise.
- La pression de vent normal à laquelle est soumise la paroi.
- La dépression de vent normal à laquelle est soumise la paroi.
- La masse surfacique de la peau extérieure.

On détermine successivement :

- La densité de fixations due aux pression/dépression de vent normal (selon les règles NV65 modifiées).
- La densité de fixations due à la reprise de charge de la peau extérieure.

On retient la densité maximale de ces trois densités de fixations.

Cette densité de fixations ne peut pas être inférieure à 2,5 fixations par m².

- La densité minimale de vis due à la pression de vent se calcule :
$$d [\text{vis/m}^2] = \text{Pression vent normal (selon les règles NV65 modifiées)} / \text{Charge en pression admissible par vis.}$$
- La densité minimale de vis due à la dépression de vent se calcule :
$$d [\text{vis/m}^2] = \text{Dépression vent normal (selon les règles NV65 modifiées)} / \text{Charge en dépression admissible par vis.}$$
- La densité minimale de vis due à la charge de la peau extérieure se calcule :
$$d [\text{vis/m}^2] = \text{Masse surfacique peau extérieure} / \text{Charge peau extérieure admissible par vis.}$$

Le dimensionnement du système (calcul de la densité de vis minimale) peut être réalisé directement à l'aide de ces formules ou à l'aide des abaques en tableau D1.1 (vis SDRT2, SDC2-S et SDRT22), tableau D1.2 (vis FASTOP, ZACSTOP et S TET STOP) en Annexe D1.

Ces tableaux sont valables pour un montage sans profil de reprise de charge.

La fixation des plateaux et du bardage métallique doit se faire conformément aux « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 ».

Si la sollicitation sous poids propre dépasse les charges admissibles des tableaux D1.1 et D1.2 en Annexe D1, il faut augmenter la densité de fixations ou recourir à un dispositif de reprise de charge (cf. § 6.4).

6.12 Calepinage des vis entretoises en Bardage Vertical

Une fois la densité de vis déterminée, on réalise l'implantation des fixations.

Les données d'entrée sont :

- Densité des vis précédemment déterminée.
- Largeur des plateaux.
- Espacement des fixations en direction verticale. Cet espacement ne peut pas être supérieur à 1,60 m.

Espacement en direction verticale = Nombre de plateaux entre deux fixations en direction verticale x Largeur du plateau.

On détermine alors l'entraxe maximal des fixations en direction horizontale, qui est établi sur la base de la formule :

Entraxe maximal entre deux fixation en direction horizontale = 1 / (Nombre de plateaux entre deux fixation en direction verticale x Largeur du plateau x Nombre de fixations par m²).

Le tableau D1.3 en Annexe D1 tabule ces valeurs. Les entraxes maximaux des fixations en direction horizontale ont été arrondis à 5 mm par défaut.

6.2 Cas du Bardage Horizontal (avec ossature intermédiaire)

Les plateaux sont dimensionnés suivant les « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 », avec les dispositions complémentaires suivantes :

- jusqu'à un entraxe d'écarteurs de 1,20 m, les plateaux sont dimensionnés en considérant les efforts dus au vent comme uniformément répartis, sans prendre en compte les effets de rive ;
- pour un entraxe d'écarteurs supérieur à 1,20 m sans dépasser 2 m, les plateaux seront toujours dimensionnés en considérant les efforts dus au vent comme uniformément répartis, sans prendre en compte les effets de rive, mais en majorant forfaitairement ces efforts dus au vent de 15 %. Cette disposition est prise pour tenir compte du fait que les sollicitations sur les plateaux s'éloignent de celles d'une charge uniformément répartie.

Le tableau 10 en fin de Dossier Technique présente les éléments par vis (pression admissible, dépression admissible, charge de peau extérieure admissible) qui permettent de dimensionner le système CLADISOL en pose bardage horizontal avec ossature intermédiaire.

Les montants verticaux de l'ossature intermédiaire sont fixés sur chaque lèvre des plateaux, par 1 ou 2 fixations à chaque croisement entre montant et lèvre de plateau.

Les données d'entrée sont :

- L'entraxe des montants.
- La largeur des plateaux.
- Le nombre de fixations par croisement entre montant et lèvres de plateaux.
- La pression de vent normal à laquelle est soumise la paroi.
- La dépression de vent normal à laquelle est soumise la paroi.
- La référence de la vis et sa longueur d'entretoise.
- La masse surfacique de la peau extérieure et de l'ossature intermédiaire.

Le processus de dimensionnement est itératif.

Etape 1

A partir de la portée de la tôle extérieure, on choisit un entraxe d'ossature de départ et un mode de fixation des montants d'ossature sur les plateaux (1 ou 2 fixations par croisement). Cet entraxe ne peut être supérieur à 2 mètres.

Etape 2

On détermine la pression et la dépression de vent normal admissible pour cet entraxe.

$$\text{Pression admissible} = \text{charge admissible par vis en pression} \times \text{nombre de fixation par croisement} / (\text{Largeur du plateau} \times \text{Entraxe des montants} \times c).$$

$$\text{Dépression admissible} = \text{charge admissible par vis en dépression} \times \text{nombre de fixation par croisement} / (\text{Largeur du plateau} \times \text{Entraxe des montants} \times c).$$

Avec les valeurs de c suivantes en fonction du nombre d'appuis (nombre de plateaux) sur lesquels repose l'ossature intermédiaire :

- pose sur 2 appuis : $c = 0,50$,
- pose sur 3 appuis : $c = 1,25$,
- pose sur 4 appuis ou plus : $c = 1,15$.

Ces calculs de pression/dépression peuvent être réalisés directement à l'aide des formules ci-dessus ou à l'aide des abaques en tableaux D2.1 et D2.3 en Annexe D2.

On vérifie que ces pressions/dépansions admissibles sont supérieures aux pressions/dépansions auxquelles est soumise la paroi. Si ce n'est pas le cas, on effectue une nouvelle itération en diminuant l'entraxe de l'ossature (retour à l'étape 1).

Etape 3

On calcule la charge à reprendre par le système. Cette charge est égale à :

$$\text{Masse surfacique peau extérieure} + \text{Masse surfacique ossature secondaire}$$

La masse surfacique de l'ossature secondaire se calcule comme suit :

$$\text{Masse surfacique ossature secondaire} = \text{Masse linéique du montant} / \text{Entraxe de montants}$$

Les tableaux D2.5 et D2.6 en Annexe D2 donnent des exemples de masses surfaciques d'ossatures secondaires constituées de montants courants.

Etape 4

On vérifie que cette masse [peau + ossature] est inférieure à la masse admissible du système. La masse surfacique admissible du système se calcule comme suit :

$$\text{Masse surfacique admissible} = \text{Charge verticale admissible par vis} \cdot \text{Nombre de fixations par croisement entre montant et lèvre de plateau} / (\text{largeur du plateau} \cdot \text{entraxe des montants})$$

Ce calcul de masse surfacique admissible peut être réalisé directement à l'aide de la formule ci-dessus ou à l'aide des abaques en tableaux D2.2 et D2.4 en Annexe D2.

Si la masse surfacique admissible est inférieure à la masse surfacique [peau + ossature], on effectue une nouvelle itération en diminuant l'entraxe de départ (retour à l'étape 1).

Si la masse surfacique admissible est supérieure à la masse surfacique [peau + ossature], on peut effectuer une nouvelle itération avec un entraxe de départ plus important afin d'optimiser le système.

Si la sollicitation sous poids propre dépasse les charges admissibles, il faut adapter l'entraxe des montants ou recourir à un dispositif de reprise de charge.

6.3 Cas de la pose en zone sismique

La construction en zone sismique requiert toujours la mise en place d'un profil de reprise de charge au droit des planchers.

6.4 Recommandations concernant la réalisation du profil de reprise de charge et son support (cf. exemples en Annexe E)

Le profil de reprise de charge est un profil ouvert filant possédant une âme posée à l'horizontale et une aile verticale permettant l'accrochage de la peau extérieure.

Il est fixé sur son support à raison de 3 fixations par mètre.

Ce profil est encastré à la base (côté opposé à la peau extérieure) dans la structure portante du bâtiment, par exemple au pied du bardage ou en face d'un plancher ou en tête du bardage. En aucun cas, ce profil de reprise de charge peut servir d'ossature primaire par manque de résistance aux moments de flexion et de torsion.

Le cas échéant, le charpentier dimensionnera et posera la poutre recevant le profil de reprise de charge. Etant donné l'excentricité de la charge, on veillera à utiliser un profil résistant à la torsion. L'excentricité de l'effort engendré par le poids de la peau extérieure par rapport au plan d'encastrement génère un moment de flexion transversal dans le profil de reprise de charge.

Pour le choix des chevilles métalliques utilisées pour ancrer le profil de reprise de charge au gros œuvre, il faut définir les sollicitations en traction et cisaillement.

Les sollicitations des ancrages du profil de reprise de charge se calculent suivant les formules suivantes :

$$\begin{aligned} T &= 10 \cdot p \cdot L_z / (D \cdot N_F) \\ S &= 10 \cdot p / N_F \\ T &= \text{traction d'une fixation (en N)} \\ S &= \text{cisaillement d'une fixation (en N)} \\ P &= \text{poids linéaire du bardage accroché au profil de reprise de charge (kg/m)} \\ L_z &= \text{porte-à-faux du bardage par rapport au plan d'ancrage du profil de reprise de charge (mm)} \\ D &= \text{distance de la fixation au bord inférieur du profil de reprise de charge (mm)} \\ N_F &= \text{nombre de fixations par mètre} \end{aligned}$$

T et S doivent être calculés et être inférieurs aux valeurs admissibles.

Le choix du profil de reprise de charge et de son support est déterminé par la limitation des contraintes spécifiques à chaque élément et par la limitation des déformations cumulées des deux éléments.

6.41 Profil de reprise de charge

Le profil de reprise de charge est couramment réalisé en forme de Z à partir d'une tôle en acier E24 galvanisé, formé à froid comme indiqué à la figure 10. Son épaisseur est de 1,5 ou 2 mm. Le porte-à-faux L_z , c'est-à-dire la plage horizontale, varie en fonction de l'épaisseur de l'isolant entre 90 et 150 mm.

Le poids pouvant être accroché à l'extrémité est limité par la flexion transversale de la plage horizontale qui se calcule suivant les règles de la RDM.

La contrainte admissible σ_{adm} , basée sur la contrainte caractéristique de l'acier E24 :

$$\sigma_e = 235 \text{ N/mm}^2.$$

doit être divisé par le coefficient de pondération 4/3 extrait des règles CM 66 pour le cas de charge poids propre :

$$\sigma_{adm} = 235 \cdot 3 / 4 = 176,25 \text{ N/mm}^2 = 1762,5 \text{ daN/cm}^2.$$

Les caractéristiques mécaniques (l'inertie I et le module d'inertie W) des tôles en épaisseur 15/10ème et 20/10ème mm d'une bande de 1 m sont :

$$I_{15/10} = 100 \cdot 0,15^3 / 12 = 0,0281 \text{ cm}^4/\text{m}.$$

$$W_{15/10} = 100 \cdot 0,15^2 / 6 = 0,375 \text{ cm}^3/\text{m}.$$

$$I_{20/10} = 100 \cdot 0,20^3 / 12 = 0,0667 \text{ cm}^4/\text{m}.$$

$$W_{20/10} = 100 \cdot 0,20^2 / 6 = 0,667 \text{ cm}^3/\text{m}.$$

Le moment admissible $M_{adm} = \sigma_{adm} \cdot W$ doit être comparé au moment M engendré par le poids du bardage accroché avec le porte-à-faux LZ :

$$\sigma_{adm} \cdot W = p \cdot L_z.$$

La charge admissible p_{adm} en daN/m (ou kg/m) est donc :

$$p_{adm} = \sigma_{adm} \cdot W / L_z.$$

$$p_{adm} \text{ (en daN/m) (correspondant à environ 1 kg/m)}.$$

$$\sigma_{adm} \text{ (en daN/cm}^2\text{)}.$$

$$W \text{ (cm}^3/\text{m)}.$$

$$L_z \text{ (en cm)}.$$

La flèche fz du profil Z sous la charge afférente à une charge p se calcule suivant la formule suivante :

$$f_z = 10 \cdot p \cdot L_z^3 / (3 \cdot E \cdot I).$$

$$f_z \text{ (en mm)}.$$

$$E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ daN/cm}^2.$$

Tableau 6 - Poids supporté par le profil de reprise de charge et afférente à 1kg/m

Epaisseur du profil de reprise de charge (mm)	Porte-à-faux de la peau extérieure (mm)	Poids maximale supporté p_{max} (kg/m)	Flèche f_z afférente au poids 1 kg/m (mm)
15/10	90	73,4	0,0412
	110	60,1	0,0752
	130	50,8	0,1241
	150	44,1	0,1906
20/10	90	130,6	0,0173
	110	106,9	0,0316
	130	90,4	0,0523
	150	78,4	0,0803

6.42 Profil supportant le profil de reprise de charge

Le profil de support est obligatoirement un tube disposant d'une rigidité suffisante à la torsion.

Les profils de support devront être posés préalablement avec un entraxe vertical défini comme suit :

$$H = p_{max} / m_{pe}.$$

avec m_{pe} (en kg/m²) la masse de la peau extérieure y compris l'éventuelle ossature intermédiaire.

La portée L du profil de support correspond à l'entraxe des portiques d'un bâtiment. Ce profil subit deux types de déformation, l'une issue de la torsion, l'autre issue de la flexion.

Le moment de torsion réparti uniformément est :

$$m_T = p \cdot (L_z + L_c).$$

L_c = distance entre le profil Z et le centre de rotation du profil de support (en cm).

Le moment de torsion maximal aux extrémités est :

$$\max M_T = \frac{1}{2} \cdot L \cdot p \cdot (L_z + L_c).$$

La rotation maximale max δ à mi-portée du profil de support est :

$$\max \delta = \frac{1}{4} \cdot L^2 \cdot p \cdot (L_z + L_c) / (G \cdot I_T).$$

$$G = 0,83 \cdot 10^6 \text{ daN/cm}^2.$$

Cette rotation suscite la flèche max $f_{S,T}$ au droit de l'accrochage du bardage :

$$\max f_{S,T} = \frac{1}{4} \cdot L^2 \cdot p \cdot (L_z + L_c)^2 / (G \cdot I_T).$$

Le moment de flexion maximal à mi-portée est :

$$\max M_F = 0,125 \cdot L^2 \cdot p.$$

La déformation max $f_{S,F}$ à mi-portée du profil de support issu de la flexion se calcul suivant la formule :

$$\max f_{S,F} = 5 \cdot L^4 \cdot p \cdot / (384 \cdot E \cdot I_F).$$

Les sollicitations du profil de support sous la torsion et flexion sont :

$$\max \tau = \max M_T / W_T.$$

$$\max \sigma = \max M_F / W_F.$$

Ces contraintes ne seront pas superposées car la contrainte maximale sous torsion se situe aux extrémités de la poutre, tandis que la contrainte maximale sous flexion se situe à mi-portée.

Les contraintes doivent être vérifiées dans les mêmes conditions que les contraintes du profil de reprise de charge. On vérifiera également

que $\sqrt{\max \sigma^2 + 3 \times \max \tau^2} \leq 176,25 \text{ N/mm}^2$.

6.43 Superposition des différentes flèches

Le recours à un profil de reprise de charge se justifie dans des cas où les vis d'écartement ne suffisent pas à assurer la reprise du poids propre de la peau extérieure. La résistance de ce profil supplémentaire s'ajoute à celle des vis d'écartement. Son dimensionnement consiste à définir le profil et son support en fonction de la charge Δp dépassant la charge admissible attribuée à la résistance des vis. L'exigence d'une déformation limite de 3 mm détermine le choix des profils. On calcule donc le poids admissible Δp satisfaisant à la limitation de la flèche cumulée :

$$f_Z + f_{S,T} + f_{S,F} = 3 \text{ mm}$$

Le nombre de paramètres intervenant dans ce calcul ne permet l'établissement de tableaux généraux.

Remarque importante : Le profil de support est obligatoirement un tube disposant d'une rigidité à la torsion suffisante.

6.44 Positionnement du profil de reprise de charge

La position du profil de reprise de charge en partie haute du bâtiment ou en partie intermédiaire du bâtiment est déterminée exclusivement par le résultat des calculs. Le profil supportant le profil de reprise de charge sera toujours fermé en partie haute et intermédiaire.

Les profils de reprise de charge situés en bas du bardage profite généralement d'un porte-à-faux réduit ce qui permet de réduire l'épaisseur dans la mesure des formules s'y rapportant. La position en bas du bardage possède dans la plupart des cas l'avantage d'un ancrage rigide dans la longrine. La limite admissible de 3 mm d'affaissement résulte donc de la seule déformation f_Z .

7. Mise en œuvre

L'ossature porteuse doit respecter les exigences des « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 » notamment en termes de nature, de dimensions et de tolérances.

Outre les précisions détaillées ci-dessous, les « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 » s'appliquent.

7.1 Mise en œuvre des plateaux métalliques

Les plateaux sont posés horizontalement, ils sont superposés et assemblés les uns aux autres conformément aux prescriptions du fabricant.

Le sens de pose est tel que les âmes des plateaux offrent toujours un retour orienté vers le bas (cf. fig. 13) sauf pour les lèvres type caisson.

Le couturage inter-plateaux facilite la mise en œuvre des fixations entretoises. Le couturage se fait à l'avancement de la pose, à l'aide d'une vis de couture à raison d'une fixation par ml (cf. fig. 14).

Le porte-à-faux des plateaux est limité au $1/10^{\text{ème}}$ de la portée ou 0.5 m. Une fixation de couture et une fixation entretoise sont nécessaires à chaque lèvre de plateau à l'extrémité du porte-à-faux.

7.2 Mise en œuvre de l'isolant CLADACOUSTIC sur plateaux perforés ou crevés

L'isolant CLADACOUSTIC assure la fonction d'absorption acoustique lorsqu'il est mis en œuvre avec des plateaux perforés ou crevés. Il est d'abord déroulé en fond de plateaux, côté voile de verre noir posé contre les perforations et le pare-vapeur aluminium vers l'extérieur. La largeur du CLADACOUSTIC et son pare-vapeur aluminium a été surdimensionnée de +5 mm afin d'assurer la continuité du pare-vapeur entre les 2 plateaux.

A la jonction des lès, la continuité du pare-vapeur doit être assurée par une bande adhésive aluminium.

L'isolant CLADIROL 35 ou CLADIPAN 32 est ensuite déroulé dans les plateaux comme indiqué ci-après. La mise en œuvre du système avec l'isolant CLADACOUSTIC est présentée en figures 8 et 9.

7.3 Mise en œuvre de l'isolant CLADIROL 35 ou CLADIPAN 32

Les rouleaux semi-rigides CLADIROL 35 ou les panneaux semi-rigides CLADIPAN 32 sont emboîtés sur les lèvres supérieures des plateaux, la face voile de verre étant positionnée vers l'extérieur. Sur simple pression de la main sur les bords supérieurs du CLADIROL 35 ou du CLADIPAN 32, la rainure de l'isolant se positionne autour des lèvres des plateaux.

Le format et l'élasticité de la laine CLADIROL 35 et CLADIPAN 32 garantissent une couche isolante continue.

Le clipsage de l'isolant en assure le maintien dans l'attente de la mise en œuvre de la peau extérieure (cf. fig. 15).

7.4 Mise en œuvre du profil de reprise de charge éventuel

Lorsque le poids du bardage le nécessite, il est nécessaire d'employer des profilés filants en acier galvanisé pour créer des appuis intermédiaires supplémentaires.

Les différents exemples de positionnements possibles des profilés sont présentés dans l'annexe (cf. Fig. 16, 17, 18, 19, 20).

Le dimensionnement de ces profilés doit être réalisé par l'entreprise de pose du bardage.

7.5 Mise en œuvre d'une peau extérieure verticale

Les préconisations de mise en œuvre de la peau extérieure définies par les « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 » (sens de pose, recouvrement, densité minimale de fixation, etc) s'appliquent.

La peau extérieure de bardage est fixée aux lèvres des plateaux intérieurs à l'aide des fixations entretoises.

Les fixations entretoises sont réparties en périphérie et en partie courante selon les dispositions décrites en paragraphe 6.12. Pour rappel :

- Un espacement maximal de 1,60 m est imposé entre deux fixations situées sur un même axe vertical.

De plus, les dispositions ci-dessous s'appliquent :

- Une fixation par nervure principale de la peau extérieure de recouvrement longitudinal en extrémité recouverte ou non des plaques, et une fixation aux autres nervures principales.
- La nervure de rive parallèle à un angle ou à une ouverture est à fixer sur chaque lèvre de plateau.

Durant la mise en œuvre, la peau extérieure doit être maintenue de façon provisoire afin de mettre les fixations définitives en place (exemple : dispositif provisoire de soutien en bas de bardage).

7.6 Mise en œuvre d'une peau extérieure (nervure horizontale) avec ossature secondaire

7.6.1 Mise en œuvre des structures intermédiaires

Les montants sont fixés sur chaque lèvre des plateaux à l'aide de la fixation entretoise. La structure intermédiaire Oméga ou Z doit être pré-percée avec un foret de 6-6,5 mm, permettant le passage du corps de l'entretoise de la fixation.

Les montants et les fixations entretoises sont répartis selon les dispositions décrites en paragraphe 6.2. Pour rappel, l'entraxe maximal admissible entre deux montants est de 2 m.

7.6.2 Mise en œuvre éventuelle de l'isobardage 32 (pose en 2 couches)

L'isobardage 32 est mis en œuvre voile de verre orienté face extérieure, à l'aide de fixations SK-RB de la société Etanco ou de la fixation RS-45/23 de la société SFS.. Le vissage se fait directement sur l'isolant sans pré-perçage. Il se fait avec un embout de pose hexagonal de 6 mm ($l = 250 \text{ mm}$).

La partie haute de l'isolant est maintenue par au moins deux fixations. En partie courante, il faut prévoir une densité minimale de fixation de 2 par m^2 . Les fixations sont disposées soit dans l'axe vertical du rouleau soit en quinconce (cf. fig. 21).

7.63 Mise en œuvre de la peau extérieure sur l'ossature secondaire

Les préconisations de mise en œuvre de la peau extérieure sont :

- Pose du premier profil de bardage horizontal

Durant la mise en œuvre, la peau doit être maintenue de façon provisoire le temps nécessaire pour mettre les fixations définitives.

Cette pose s'effectue sur les ossatures secondaires à l'aide d'une lunette de visée. La mise en œuvre des différentes tôles s'effectue selon l'ordre indiqué, par rapport aux sens des vents de pluie dominants, dans le schéma ci-dessous.



Il est indispensable d'effectuer fréquemment une vérification visuelle du bon alignement des nervures, à partir de l'extrémité du bâtiment.

- Fixations

Les tôles nervurées constituant la peau extérieure sont fixées à la structure intermédiaire. Les fixations assurent le couturage entre les tôles nervurées de la peau extérieure, horizontalement et l'ossature intermédiaire. Toutes les nervures placées horizontalement doivent être fixées sur l'ossature intermédiaire. Au niveau de l'onde horizontale de recouvrement des tôles, la distance maximale entre deux fixations de couture est égale à 1 m.

Il faut fixer à chaque creux d'onde, en commençant par le bas du profilé et en allant d'une extrémité à l'autre, puis fixer de la même manière, le creux d'onde supérieur. L'extrémité recouverte du bardage ne doit être fixée que lors de la pose de la seconde tôle et ainsi de suite. Le choix des fixations doit être conforme aux « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 ». Pour les profils possédant plus de 5 nervures par plaque, la densité de fixation peut être ramenée à 5 fixations par mètre linéaire.

- Couturage de la peau extérieure

Le couturage s'effectue tous les 1 mètre maximum, les fixations des bardages trapézoïdaux peuvent être considérées comme des fixations de couture. Pour améliorer l'esthétique, il peut être nécessaire dans certains cas, de couturer au plus près du recouvrement. Dans tous les cas, la distance entre les fixations de couture sera régulière.

- Jonction transversale

Il faut prévoir un recouvrement de 100 mm avec fixation située au maximum à 30 mm du bord de l'onde recouvrante.

8. Points singuliers

Il convient de se référer aux « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 ».

Différents exemples de points singuliers sont présentés dans l'annexe :

- Pied de bardage (cf. fig. 18, 19, 23).
- Haut de Bardage (cf. fig. 24, 25, 26).
- Angle sortant et entrant (cf. fig. 27, 28, 29, 30).

Un chevêtre doit être prévu autour des ouvertures d'une dimension supérieure à 400 mm, mais aussi dans le cas d'une ouverture nécessitant la découpe des ailes d'un plateau.

9. Assistance technique

Sur demande, la société SAINT GOBAIN ISOVER assure l'assistance technique aux entreprises pour :

- le calcul et le calepinage des fixations primaires CLADISOL,
- les dispositions spécifiques de mise en œuvre du procédé (lors du démarrage d'un chantier par exemple).

10. Entretien - Rénovation - Remplacement

Il convient de se référer aux paragraphes 4.2.8 et 4.2.9 des « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 ».

B. Résultats expérimentaux

Performances thermiques

- Rapport d'Etude Thermique CSTB n° DER/HTO 11-016 AD/LS.
- Rapport d'Etude Thermique CSTB n° DER/HTO 10-040 AD/LS.
- Rapport d'Etude Thermique CSTB n° DER/HTO 09-141 AD/LS.
- Rapport d'Etude Thermique CSTB n° DER/HTO 06-158-FL/LS.

Performances acoustiques

- Rapport d'Essai Acoustique CSTB n° AC 11-26032845.
- Rapport d'Essai Acoustique CSTB n° AC 04-030.

Essais de fatigue puis de résistance à la charge due au vent

- Rapport CSTB CLC 10-26025116/A concernant un système de bardage double peau Cladisol.
- Rapport CSTB CLC 10-26025116/B concernant un système de bardage double peau Cladisol.
- Rapport CSTB CLC 10-26025088/A concernant un système de bardage double peau Cladisol.
- Rapport CSTB CLC 10-26025088/B concernant un système de bardage double peau Cladisol.

Essais de reprise de poids propre :

- « Détermination expérimentale de la charge admissible de la peau extérieure du système Cladisol » Rapport Saint-Gobain Isover du 07/05/2010.
- « Détermination expérimentale de la charge admissible de la peau extérieure pour la pose horizontale de la peau extérieure avec ossature secondaire du système Cladisol », Rapport Saint-Gobain Isover du 26/07/2010.
- « Détermination expérimentale de la charge admissible de la peau extérieure du système Cladisol », Rapport Saint-Gobain Isover du 14/08/2015.

Essais d'assemblage

- Rapport d'Etude Thermique CSTB DIR/HTO 2015-186-KZ/LS
- Rapport d'Etude Thermique CSTB DIR/HTO 2015-201-KZ/LS
- Essai d'enfoncement d'une tôle 0,63 mm sur le filet sous tête - Rapport d'essai Etanco LR 100105 « Essai de compression ».
- Essai d'enfoncement de la vis dans deux épaisseurs de tôle 2 x 0,75 mm - Rapport d'essai Etanco LR 090626 « Essai de compression ».
- Essai de déboutonnage sur tôle 0,63 mm - Rapport d'essai Etanco LR 090621 « Essai de déboutonnage ».
- Essai d'arrachement dans deux épaisseurs de tôle 2 x 0,75 mm - Rapport d'essai Etanco LR 090625 « Essai d'arrachement ».
- Essai d'enfoncement d'une tôle 1,5 mm sur le filet sous tête - Rapport d'essai Etanco LR 100617 « Essai de compression ».
- Essai d'enfoncement d'une tôle 1,5 mm sur le filet sous tête - Rapport d'essai SFS Intec n°18.10 GJEM « Tenue du filet sous tête d'une vis ».

Dimensionnement et calepinage

« Dimensionnement et calepinage du système Cladisol établi sur la base des résultats expérimentaux », Note de synthèse Saint-Gobain Isover du 22/09/2010.

Comportement sismique

- Rapport d'essais n° EEM-1026025087 du CSTB.
- Rapport d'essais n° MRF 15-26057643 du CSTB

C. Références

C1. Données Environnementales²

Le procédé CLADISOL ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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

C2. Autres références

Plusieurs millions de m² de chantiers ont été réalisés sur toute la France depuis 2001.

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

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 7 - Caractéristiques du Cladirol 35, du Cladipan 32 et du Cladacoustic

Caractéristiques	CLADIROL 35	CLADIPAN 32		CLADACOUSTIC	Unités
		ép. 90 à 150 mm	ép. 160 à 210 mm		
Certificat de conformité CE	1163-CPD-072	1163-CPD-0146	1163-CPD-062	1163-CPD-066	—
Réaction au feu (EUROCLASSE)	A1	A2-s1, d0	A1	A2-s1,d0	—
Lambda	0.035	0.032		0,035	W/(m.K)
Résistance thermique	Cf. Tableau 7 bis	Cf. Tableau 7 ter		0,55	m².K/W
N° ACERMI	08/018/542	06/018/428	02/018/098	02/018/104	—
Largeur	0.405, 0.455, 0.505	0.405, 0.455, 0.505	0,605	0,405 ; 0,455, 0,505 ; 0,605	m
Tolérance d'épaisseur	T3	T3		T1	—
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle Norme EN 1609	WS ≤1.0 kg/m²	WS ≤1.0 kg/m²		WS ≤1.0 kg/m²	kg/m² en 24h
Transmission de vapeur d'eau	MU1	MU1		—	—
facteur de diffusion à la vapeur d'eau (Sd)	—	—		1500	M
Autre	Semi-rigide	Semi-rigide		—	—

Tableau 7bis - Résistance thermique de l'isolant CLADIROL 35

Epaisseur (mm)	110	130	150
R (m².K/W)	3.10	3.70	4.25

Tableau 7ter - Résistance thermique de l'isolant CLADIPAN 32

Epaisseur (mm)	90	110	130	140	150	160	170	190	210
R (m².K/W)	2.80	3.45	4.10	4.40	4.65	5.00	5.30	5.90	6.55

Tableau 7quatro - Résistance thermique de l'isolant ISOBARDAGE 32

Epaisseur (mm)	60	70	80	90	100	110	120
R (m².K/W)	1.85	2.15	2.50	2.80	3.10	3.40	3.75

Tableau 8 - Résistance caractéristique d'assemblage mesurée selon les Annexes C

	Essais ⁽¹⁾	Epaisseur de tôle en mm	P _k en daN SFS	P _k en daN Etanco
Caractérisation en dépression	Arrachement sur 2 épaisseurs de tôles	2x0.75	529	480
		2x0.88		510
		2x1.00		536
	Déboutonnage sur la tôle de bardage	0.63 0.75 1.50	358 424 Non dimensionnant	416 416 Non dimensionnant
Caractérisation en pression	Compression du filet d'appui sous tête sur la tôle de bardage	0.63	111	99
		0.75	133	234
		1.50	342	376
	Compression sur 2 épaisseurs de tôles	2x0.75 2x0.88	339 339	237 378

⁽¹⁾ Pour certaines configurations, la combinaison la plus défavorable a été testée et la performance est appliquée aux autres configurations plus favorables

Tableau 9 - Eléments pour le dimensionnement en bardage vertical

Bardage Vertical	Pression vent normal admissible selon les NV 65 modifiées	Dépression vent normal admissible selon les NV 65 modifiées	Charge [peau extérieure] admissible	
FASTOP ZACSTOP S-TET STOP	26,8 daN/vis	33 daN/vis	40 mm	3,57 kg/vis
			60 mm	1,65 kg/vis
SDRT2 SDC2-S SDRTZ2	28,6 daN/vis	33 daN/vis	40 mm	4,23 kg/vis
			60 mm	1,82 kg/vis

Tableau 10 - Eléments pour le dimensionnement en bardage horizontal avec ossature intermédiaire

Bardage Horizontal	Pression vent normal admissible selon les NV 65 modifiées [*]	Dépression vent normal admissible selon les NV 65 modifiées [*]	Charge [peau extérieure + ossature] admissible	
FASTOP ZACSTOP S-TET STOP	95,4 daN/vis	137 daN/vis	40 mm	4,43 kg/vis
			60 mm	2,69 kg/vis
SDRT2 SDC2-S SDRTZ2	107,5 daN/vis	125 daN/vis	40 mm	4,88 kg/vis
			60 mm	3,05 kg/vis

[*] Les valeurs admissibles vent normal en pression / dépression sont à pondérer par un coefficient 1/c en fonction du nombre d'appuis (nombre de plateaux) sur lesquels repose l'ossature intermédiaire (pose sur 2 appuis : c = 0,50 ; pose sur 3 appuis : c = 1,25 ; pose sur 4 appuis ou plus : c = 1,15).

Annexe A

Performances thermiques en fonction de différentes configurations

Les performances thermiques du système Cladisol varient en fonction de la configuration mécanique système (largeur des plateaux, entretoise des fixations, nature et épaisseur d'isolant ...). En conséquence, il appartient au poseur de définir préalablement cette configuration, conformément aux principes de dimensionnement de l'Avis Technique Cladisol, avant tout calcul des performances thermiques.

A1. Méthode de Calcul

Partie courante

Le coefficient de transmission thermique en partie courante U_c se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$U_c = \frac{1}{2 \times R_{si} + \frac{e_p}{\lambda_p} + \sum R_i} \quad \text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

Avec :

- R_{si} : résistance thermique superficielle intérieure (cf. § 2.1.2.2 du fascicule 4/5 des règles Th-Bât), en $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$,
- e_p : épaisseur du plateau métallique, en mm,
- λ_p : conductivité thermique du plateau métallique, en $\text{W/(m} \cdot \text{K)}$,
- $\sum R_i$: somme des résistances thermiques des isolants en partie courante, en $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$.

Sans ossature secondaire

Le calcul du coefficient de transmission surfacique globale de la paroi U_p , ponts thermiques intégrés pris en compte, se fait de la façon suivante :

$$U_p = U_c + \frac{\psi_1}{E_1} + \psi_{PRC} + n \times \chi_1 \quad \text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

Avec :

- U_c : coefficient de transmission thermique en partie courante, en $\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$,
- ψ_1 : coefficient de transmission linéique du pont thermique intégré linéique lié à une aile de plateau, en $\text{W/(m} \cdot \text{K)}$,
- ψ_{PRC} : coefficient de transmission linéique du pont thermique intégré linéique lié à un éventuel profil de reprise de charge, en $\text{W/(m} \cdot \text{K)}$ (cf. annexe A.4),
- E_1 : entraxe des ailes de plateaux, en m,
- χ_1 : coefficient de transmission ponctuel lié à une fixation entretoise, en W/K ,
- n : densité de fixations entretoises ponctuelles, en m^{-2} .

Avec ossature secondaire

Le calcul du coefficient de transmission surfacique globale de la paroi U_p , ponts thermiques intégrés pris en compte, se fait de la façon suivante :

$$U_p = U_c + \frac{\psi_1}{E_1} + \frac{\psi_2}{E_2} + \psi_{PRC} + n \times \chi_1 + \frac{1}{E_1 \times E_2} \times \chi_2$$

W/(m².K)

Avec :

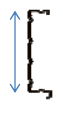
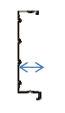

- U_c : coefficient de transmission thermique en partie courante, en W/(m².K),
- ψ_1 : coefficient de transmission linéique du pont thermique intégré linéique lié à une aile de plateau, en W/(m.K),
- E_1 : entraxe des ailes de plateaux, en m,
- ψ_2 : coefficient de transmission linéique du pont thermique intégré linéique lié à une ossature secondaire, en W/(m.K),
- E_2 : entraxe de l'ossature secondaire, en m,
- ψ_{PRC} : coefficient de transmission linéique du pont thermique intégré linéique lié à un éventuel profil de reprise de charge, en W/(m.K) (cf. annexe A.4),
- χ_1 : coefficient de transmission ponctuel lié à une fixation entretoise, en W/K,
- n : densité de fixations entretoises ponctuelles, en m⁻²,
- χ_2 : coefficient de transmission ponctuel lié au croisement entre une aile de plateau et une ossature secondaire, en W/K.

A2. Performances thermiques - Bardage vertical, sans ossature intermédiaire

Tableau A2.1 – Coefficients linéiques et ponctuels des ponts thermiques intégrés en présence






Isolant entre plateaux	Profondeur de plateau mm	Epaisseur totale d'isolation mm	Uc W/(m².K)	Ψi W/(m.K)	χi W/K
CLADIPAN 32	70	110	0,270	0,031	0,013
		130	0,231	0,021	0,011
	90	130	0,231	0,035	0,012
		150	0,202	0,025	0,010
	100	140	0,216	0,037	0,011
		160	0,190	0,027	0,010
	150	190	0,161	0,045	0,010
		210	0,147	0,034	0,009
CLADACOUSTIC 20 mm + CLADIPAN 32	70	20+90	0,274	0,030	0,013
		20+110	0,234	0,020	0,011
	90	20+110	0,234	0,035	0,012
		20+130	0,204	0,025	0,010
	100	20+120	0,218	0,037	0,011
		20+140	0,192	0,027	0,010
	150	20+170	0,163	0,045	0,010
		20+190	0,148	0,034	0,009
CLADIROL 35	70	110	0,294	0,033	0,013
		130	0,252	0,022	0,011
	90	130	0,252	0,038	0,012
		150	0,220	0,027	0,010
	100	140	0,235	0,040	0,011
		160	0,207	0,028	0,009
	150	190	0,176	0,047	0,010
		210	0,160	0,036	0,008

Tableau A2.2 – Bardage vertical avec une seule couche d'isolant - Exemple de calcul de coefficients Up

 Hauteur de plateau (mm)	 Profondeur de plateau (mm)	 Vis entretoise (mm)	Plateaux pleins				Plateaux perforés			
			Ep. Isolant (mm)	Nature de l'isolant	Up		Ep. Isolant Cladacoustic + Cladi	Nature de l'isolant	Up	
					2.5 fix/m²	3.5 fix/m²			2.5 fix/m²	3.5 fix/m²
400	70	40	110	Cladirol 35	0.41	0.42	20 + 90	Cladirol 35	0.41	0.42
				Cladipan 32	0.38	0.39		Cladipan 32	0.38	0.39
		60	130	Cladirol 35	0.33	0.35	20 + 110	Cladirol 35	0.33	0.35
				Cladipan 32	0.31	0.32		Cladipan 32	0.31	0.32
	90	40	130	Cladirol 35	0.38	0.39	20 + 110	Cladirol 35	0.38	0.39
				Cladipan 32	0.35	0.36		Cladipan 32	0.35	0.36
		60	150	Cladirol 35	0.31	0.32	20 + 130	Cladirol 35	0.31	0.32
				Cladipan 32	0.29	0.30		Cladipan 32	0.29	0.30
450	70	40	110	Cladirol 35	0.40	0.41	20 + 90	Cladirol 35	0.40	0.41
				Cladipan 32	0.37	0.38		Cladipan 32	0.37	0.39
		60	130	Cladirol 35	0.33	0.34	20 + 110	Cladirol 35	0.33	0.34
				Cladipan 32	0.31	0.32		Cladipan 32	0.31	0.32
	90	40	130	Cladirol 35	0.37	0.38	20 + 110	Cladirol 35	0.37	0.38
				Cladipan 32	0.34	0.35		Cladipan 32	0.34	0.35
		60	150	Cladirol 35	0.31	0.32	20 + 130	Cladirol 35	0.31	0.32
				Cladipan 32	0.28	0.29		Cladipan 32	0.28	0.29
500	70	40	110	Cladirol 35	0.39	0.41	20 + 90	Cladirol 35	0.39	0.41
				Cladipan 32	0.36	0.38		Cladipan 32	0.37	0.38
		60	130	Cladirol 35	0.32	0.33	20 + 110	Cladirol 35	0.32	0.33
				Cladipan 32	0.30	0.31		Cladipan 32	0.30	0.31
	90	40	130	Cladirol 35	0.36	0.37	20 + 110	Cladirol 35	0.36	0.37
				Cladipan 32	0.33	0.34		Cladipan 32	0.33	0.35
		60	150	Cladirol 35	0.30	0.31	20 + 130	Cladirol 35	0.30	0.31
				Cladipan 32	0.28	0.29		Cladipan 32	0.28	0.29
600	100	40	140	Cladipan 32	0.31	0.32	20 + 120	Cladipan 32	0.32	0.33
		60	160	Cladipan 32	0.26	0.27	20 + 140	Cladipan 32	0.27	0.28
	150	40	190	Cladipan 32	0.26	0.27	20 + 170	Cladipan 32	0.28	0.29
		60	210	Cladipan 32	0.23	0.24	20 + 190	Cladipan 32	0.24	0.25

A3. Performances thermiques - Bardage horizontal, avec ossature intermédiaire

Tableau A3.1 – Bardage horizontal avec plateaux pleins - Exemple de calcul de coefficients Up

					Cladipan 32									Cladirol 35										
 Hauteur de plateau (mm)	 Profondeur de plateau (mm)	 Vis entretoise (mm)	 Ep. Isolant 1ère couche Cladipan 32 (mm)	 Ep. Isolant 2e couche Isobardage 32 (mm)	Entraxe de l'ossature secondaire (mm)									Entraxe de l'ossature secondaire (mm)										
					400			1500			2000			400			1500			2000				
					Nb de fixation par croisement entre plateaux horizontaux et ossature secondaire																			
					1 (redt)	1 (oméga)	2 (oméga)	1 (redt)	1 (oméga)	2 (oméga)	1 (redt)	1 (oméga)	2 (oméga)	1 (redt)	1 (oméga)	2 (oméga)	1 (redt)	1 (oméga)	2 (oméga)					
400	70	40	110	Pas de 2e couche	0.43	0.43	0.51	0.37	0.37	0.39	0.36	0.36	0.38	0.46	0.46	0.54	0.40	0.40	0.42	0.39	0.39	0.41		
				60	0.37	0.41	0.53	0.25	0.26	0.30	0.24	0.25	0.27	0.38	0.42	0.55	0.26	0.27	0.31	0.25	0.26	0.28		
				70	0.36	0.40	0.53	0.24	0.25	0.28	0.23	0.24	0.26	0.37	0.42	0.54	0.25	0.26	0.29	0.24	0.25	0.27		
				80	0.35	0.40	0.52	0.23	0.24	0.28	0.22	0.23	0.25	0.36	0.41	0.54	0.24	0.25	0.28	0.23	0.24	0.26		
				90	0.34	0.40	0.52	0.22	0.23	0.27	0.21	0.22	0.24	0.35	0.41	0.54	0.23	0.24	0.28	0.22	0.23	0.25		
				100	0.34	0.39	0.52	0.21	0.23	0.26	0.20	0.21	0.24	0.35	0.41	0.53	0.22	0.24	0.27	0.21	0.22	0.24		
		60	130	110	0.33	0.39	0.52	0.20	0.22	0.25	0.19	0.20	0.23	0.34	0.41	0.53	0.21	0.23	0.26	0.20	0.21	0.24		
				120	0.32	0.39	0.52	0.20	0.21	0.25	0.18	0.20	0.22	0.33	0.41	0.53	0.20	0.22	0.26	0.19	0.21	0.23		
				Pas de 2e couche	0.35	0.35	0.42	0.30	0.30	0.32	0.30	0.30	0.31	0.38	0.38	0.44	0.32	0.32	0.34	0.32	0.32	0.33		
				60	0.32	0.35	0.46	0.22	0.23	0.26	0.21	0.22	0.24	0.34	0.36	0.48	0.23	0.24	0.27	0.22	0.23	0.25		
				70	0.32	0.35	0.46	0.21	0.22	0.25	0.20	0.21	0.23	0.33	0.36	0.47	0.22	0.23	0.26	0.21	0.22	0.24		
				80	0.31	0.34	0.46	0.20	0.21	0.24	0.19	0.20	0.22	0.32	0.36	0.47	0.21	0.22	0.25	0.20	0.21	0.23		
	90	40	130	90	0.30	0.34	0.45	0.20	0.21	0.24	0.19	0.19	0.22	0.31	0.36	0.47	0.20	0.22	0.25	0.19	0.20	0.23		
				100	0.30	0.34	0.45	0.19	0.20	0.23	0.18	0.19	0.21	0.31	0.35	0.47	0.20	0.21	0.24	0.19	0.20	0.22		
				110	0.29	0.34	0.45	0.18	0.20	0.23	0.17	0.18	0.20	0.30	0.35	0.46	0.19	0.20	0.23	0.18	0.19	0.21		
				120	0.29	0.34	0.45	0.18	0.19	0.22	0.17	0.18	0.20	0.29	0.35	0.46	0.18	0.20	0.23	0.17	0.18	0.21		
				Pas de 2e couche	0.39	0.39	0.47	0.34	0.34	0.36	0.33	0.33	0.35	0.42	0.42	0.50	0.37	0.37	0.39	0.36	0.36	0.38		
				60	0.30	0.33	0.40	0.22	0.23	0.25	0.22	0.22	0.24	0.31	0.35	0.42	0.24	0.24	0.26	0.23	0.23	0.25		
		60	150	70	0.29	0.33	0.40	0.21	0.22	0.24	0.21	0.21	0.23	0.30	0.34	0.41	0.22	0.23	0.25	0.22	0.22	0.24		
				80	0.29	0.32	0.40	0.20	0.22	0.23	0.20	0.21	0.22	0.30	0.34	0.41	0.21	0.22	0.24	0.21	0.21	0.23		
				90	0.28	0.32	0.39	0.20	0.21	0.23	0.19	0.20	0.21	0.29	0.34	0.41	0.20	0.22	0.24	0.20	0.21	0.22		
				100	0.27	0.32	0.39	0.19	0.20	0.22	0.18	0.19	0.20	0.28	0.33	0.41	0.20	0.21	0.23	0.19	0.20	0.21		
450	70	40	110	110	0.27	0.32	0.39	0.18	0.20	0.21	0.17	0.18	0.20	0.28	0.33	0.40	0.19	0.20	0.22	0.18	0.19	0.21		
				120	0.26	0.32	0.39	0.18	0.19	0.21	0.17	0.18	0.19	0.27	0.33	0.40	0.18	0.20	0.22	0.17	0.19	0.20		
				60	130	Pas de 2e couche	0.33	0.33	0.39	0.28	0.28	0.30	0.28	0.28	0.29	0.35	0.35	0.41	0.30	0.30	0.32	0.30	0.30	0.31
						60	0.26	0.28	0.34	0.20	0.20	0.22	0.19	0.20	0.21	0.27	0.30	0.35	0.21	0.21	0.23	0.20	0.21	0.22
						70	0.25	0.28	0.34	0.19	0.20	0.21	0.18	0.19	0.20	0.26	0.29	0.35	0.20	0.21	0.22	0.19	0.20	0.21
						80	0.25	0.28	0.34	0.18	0.19	0.21	0.18	0.18	0.19	0.26	0.29	0.35	0.19	0.20	0.21	0.18	0.19	0.20
		90	0.24			0.27	0.33	0.18	0.18	0.20	0.17	0.18	0.19	0.25	0.29	0.35	0.18	0.19	0.21	0.18	0.18	0.20		
		100	0.24			0.27	0.33	0.17	0.18	0.19	0.16	0.17	0.18	0.25	0.29	0.35	0.18	0.19	0.20	0.17	0.18	0.19		
		90	130	110	0.23	0.27	0.33	0.16	0.17	0.19	0.16	0.16	0.18	0.24	0.29	0.34	0.17	0.18	0.20	0.16	0.17	0.18		
				120	0.23	0.27	0.33	0.16	0.17	0.18	0.15	0.16	0.17	0.24	0.28	0.34	0.16	0.18	0.19	0.16	0.17	0.18		
				Pas de 2e couche	0.41	0.41	0.48	0.36	0.36	0.38	0.35	0.35	0.37	0.44	0.44	0.51	0.39	0.39	0.41	0.38	0.38	0.40		
				60	0.35	0.39	0.50	0.24	0.25	0.28	0.24	0.24	0.26	0.36	0.40	0.51	0.26	0.27	0.29	0.25	0.25	0.28		
	70			0.34	0.38	0.49	0.23	0.24	0.27	0.22	0.23	0.25	0.35	0.40	0.51	0.24	0.25	0.28	0.23	0.24	0.26			
	80			0.33	0.38	0.49	0.22	0.23	0.26	0.21	0.22	0.24	0.34	0.39	0.51	0.23	0.24	0.27	0.22	0.23	0.25			
	90	40	110	90	0.33	0.38	0.49	0.21	0.23	0.26	0.20	0.21	0.24	0.34	0.39	0.50	0.22	0.24	0.27	0.21	0.22	0.24		
				100	0.32	0.37	0.49	0.21	0.22	0.25	0.19	0.21	0.23	0.33	0.39	0.50	0.21	0.23	0.26	0.20	0.21	0.24		
				110	0.31	0.37	0.48	0.20	0.21	0.24	0.19	0.20	0.22	0.32	0.39	0.50	0.20	0.22	0.25	0.19	0.21	0.23		
				120	0.31	0.37	0.48	0.19	0.21	0.24	0.18	0.19	0.22	0.32	0.39	0.50	0.20	0.22	0.24	0.19	0.20	0.22		
				Pas de 2e couche	0.34	0.34	0.40	0.29	0.29	0.31	0.29	0.29	0.30	0.36	0.36	0.42	0.32	0.32	0.33	0.31	0.31	0.32		
				60	0.31	0.33	0.43	0.22	0.22	0.25	0.21	0.21	0.23	0.32	0.35	0.45	0.23	0.23	0.26	0.22	0.22	0.24		
		60	130	70	0.30	0.33	0.43	0.21	0.21	0.24	0.20	0.20	0.22	0.31	0.34	0.44	0.22	0.22	0.25	0.21	0.21	0.23		
				80	0.29	0.33	0.43	0.20	0.21	0.23	0.19	0.20	0.22	0.30	0.34	0.44	0.21	0.22	0.24	0.20	0.21	0.23		
90				0.29	0.32	0.43	0.19	0.20	0.23	0.18	0.19	0.21	0.30	0.34	0.44	0.20	0.21	0.24	0.19	0.20	0.22			
100				0.28	0.32	0.42	0.18	0.19	0.22	0.18	0.18	0.20	0.29	0.34	0.44	0.19	0.20	0.23	0.18	0.19	0.21			
90	40	110	110	0.28	0.32	0.42	0.18	0.19	0.22	0.17	0.18	0.20	0.29	0.34	0.44	0.18	0.20	0.22	0.18	0.19	0.21			
			120	0.27	0.32	0.42	0.17	0.19	0.21	0.16	0.17	0.19	0.28	0.34	0.43	0.18	0.19	0.22	0.17	0.18	0.20			
			Pas de 2e couche	0.38	0.38	0.44	0.33	0.33	0.34	0.32	0.32	0.34	0.40	0.40	0.47	0.35	0.35	0.37	0.35	0.35	0.36			
			60	0.29	0.32	0.38	0.22	0.23	0.24	0.21	0.22	0.23	0.30	0.33	0.39	0.23	0.24	0.25	0.22	0.23	0.24			
			70	0.28	0.31	0.38	0.21	0.22	0.23	0.20	0.21	0.22	0.29	0.33	0.39	0.22	0.23	0.24	0.21	0.22	0.23			
			80	0.27	0.31	0.37	0.20	0.21	0.23	0.19	0.20	0.21	0.28	0.33	0.39	0.21	0.22	0.24	0.20	0.21	0.22			
	60	130	90	0.27	0.31	0.37	0.19	0.20	0.22	0.18	0.19	0.20	0.28	0.32	0.39	0.20	0.21	0.23	0.19	0.20	0.21			
			100	0.26	0.31	0.37	0.18	0.20	0.21	0.18	0.19	0.20	0.27	0.32	0.38	0.19	0.20	0.22	0.18	0.19	0.21			
			110	0.26	0.30	0.37	0.18	0.19	0.21	0.17	0.18	0.19	0.27	0.32	0.38	0.18	0.20	0.21	0.18	0.19	0.20			
			120	0.25	0.30	0.37	0.17	0.18	0.20	0.16	0.17	0.19	0.26	0.32	0.38	0.18	0.19	0.21	0.17	0.18	0.19			
90	40	110	Pas de 2e couche	0.31	0.31	0.37	0.27	0.27	0.29	0.27	0.27	0.28	0.34	0.34	0.39	0.29	0.29	0.31	0.29	0.29	0.30			
			60	0.25	0.27	0.32	0.19	0.20	0.21	0.19	0.19	0.20	0.26	0.28	0.34	0.20	0.21	0.22	0.20	0.20	0.21			
			70	0.24	0.27	0.32	0.18	0.19	0.21	0.18	0.18	0.19	0.25	0.28	0.33	0.19	0.20	0.22	0.19	0.19	0.20			
			80	0.24	0.26	0.32	0.18	0.18	0.20	0.17	0.18	0.19	0.25	0.28	0.33	0.19	0.19	0.21	0.18	0.19	0.20			
			90	0.23	0.26	0.32	0.17	0.18	0.19	0.17	0.17	0.18	0.24	0.28	0.33	0.18	0.19	0.20	0.17	0.18	0.19			
			100	0.23	0.26	0.31	0.16	0.17	0.19	0.16	0.17	0.18	0.24	0.28	0.33	0.17	0.18	0.20	0.17	0.17	0.18			
	60	130	110	0.22	0.26	0.31	0.16	0.17	0.18	0.15	0.16	0.17	0.23	0.27	0.33	0.17	0.18	0.19	0.16	0.17	0.18			
			120	0.22	0.26	0.31	0.15	0.16	0.18	0.15	0.16	0.17	0.23	0.27	0.33	0.16	0.17	0.19	0.15	0.16	0.17			
			Pas de 2e couche	0.31	0.31	0.37	0.27	0.27	0.29	0.27	0.27	0.28	0.34	0.34	0.39	0.29	0.29	0.31	0.29	0.29	0.30			
			60	0.25	0.27	0.32	0.19	0.20	0.21	0.19	0.19	0.20	0.26	0.28	0.34	0.20	0.21	0.22	0.20					


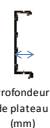












					Cladipan 32												Cladirol 35																	
 Hauteur de plateau (mm) Profondeur de plateau (mm)	 Vis entretoise (mm)	 Ep. Isolant 1ère couche Cladipan 32 (mm)	 Ep. Isolant 2e couche Isobardage 32 (mm)	Entraxe de l'ossature secondaire (mm)												Entraxe de l'ossature secondaire (mm)																		
				400			1500			2000			400			1500			2000															
				Nb de fixation par croisement entre plateaux horizontaux et ossature secondaire																														
				1 (zgd)	1 (oméga)	2 (oméga)	1 (zgd)	1 (oméga)	2 (oméga)	1 (zgd)	1 (oméga)	2 (oméga)	1 (zgd)	1 (oméga)	2 (oméga)	1 (zgd)	1 (oméga)	2 (oméga)	1 (zgd)	1 (oméga)	2 (oméga)	1 (zgd)	1 (oméga)	2 (oméga)	1 (zgd)	1 (oméga)	2 (oméga)							
500	70	40	110	Pas de 2e couche	0.40	0.40	0.46	0.35	0.35	0.37	0.35	0.35	0.36	0.43	0.43	0.49	0.38	0.38	0.39	0.37	0.37	0.39	0.34	0.34	0.39	0.49	0.25	0.26	0.29	0.24	0.25	0.27		
				60	0.34	0.37	0.47	0.24	0.25	0.27	0.23	0.24	0.26	0.35	0.39	0.49	0.25	0.26	0.29	0.24	0.25	0.27	0.34	0.38	0.48	0.24	0.25	0.27	0.23	0.24	0.26			
				70	0.33	0.37	0.47	0.23	0.24	0.26	0.22	0.23	0.25	0.34	0.38	0.48	0.24	0.25	0.27	0.23	0.24	0.26	0.34	0.38	0.48	0.24	0.25	0.27	0.23	0.24	0.26			
				80	0.32	0.36	0.46	0.22	0.23	0.26	0.21	0.22	0.24	0.33	0.38	0.48	0.23	0.24	0.27	0.22	0.23	0.25	0.33	0.38	0.48	0.23	0.24	0.27	0.22	0.23	0.25			
				90	0.31	0.36	0.46	0.21	0.22	0.25	0.20	0.21	0.23	0.32	0.38	0.48	0.22	0.23	0.26	0.21	0.22	0.24	0.32	0.38	0.48	0.22	0.23	0.26	0.21	0.22	0.24			
				100	0.31	0.36	0.46	0.20	0.21	0.24	0.19	0.20	0.22	0.32	0.37	0.47	0.21	0.22	0.25	0.20	0.21	0.23	0.32	0.37	0.47	0.21	0.22	0.25	0.20	0.21	0.23			
				110	0.30	0.36	0.46	0.19	0.21	0.23	0.18	0.19	0.21	0.31	0.37	0.47	0.20	0.22	0.24	0.19	0.20	0.22	0.31	0.37	0.47	0.20	0.22	0.24	0.19	0.20	0.22			
				120	0.29	0.35	0.46	0.19	0.20	0.23	0.18	0.19	0.21	0.30	0.37	0.47	0.19	0.21	0.24	0.18	0.20	0.22	0.30	0.37	0.47	0.19	0.21	0.24	0.18	0.20	0.22			
				Pas de 2e couche	0.33	0.33	0.38	0.29	0.29	0.30	0.28	0.28	0.30	0.35	0.35	0.41	0.31	0.31	0.32	0.31	0.31	0.32	0.31	0.33	0.42	0.22	0.23	0.25	0.21	0.22	0.24	0.21	0.22	0.24
				60	0.30	0.32	0.41	0.21	0.22	0.24	0.20	0.21	0.23	0.31	0.33	0.42	0.22	0.23	0.25	0.21	0.22	0.24	0.31	0.33	0.42	0.22	0.23	0.25	0.21	0.22	0.24	0.21	0.22	0.24
				70	0.29	0.32	0.41	0.20	0.21	0.23	0.19	0.20	0.22	0.30	0.33	0.42	0.21	0.22	0.24	0.20	0.21	0.23	0.30	0.33	0.42	0.21	0.22	0.24	0.20	0.21	0.23	0.20	0.21	0.23
				80	0.28	0.31	0.40	0.19	0.20	0.23	0.19	0.19	0.21	0.29	0.33	0.42	0.20	0.21	0.24	0.19	0.20	0.22	0.29	0.33	0.42	0.20	0.21	0.24	0.19	0.20	0.22	0.19	0.20	0.22
		90	0.28	0.31	0.40	0.19	0.20	0.22	0.18	0.19	0.20	0.29	0.33	0.42	0.19	0.21	0.23	0.19	0.21	0.23	0.19	0.19	0.21	0.29	0.33	0.42	0.19	0.21	0.23	0.19	0.19	0.21		
		100	0.27	0.31	0.40	0.18	0.19	0.21	0.17	0.18	0.20	0.28	0.32	0.41	0.19	0.20	0.22	0.18	0.19	0.20	0.28	0.32	0.41	0.19	0.20	0.22	0.18	0.19	0.21	0.18	0.19	0.21		
		110	0.27	0.31	0.40	0.17	0.19	0.21	0.17	0.17	0.19	0.28	0.32	0.41	0.18	0.19	0.22	0.17	0.18	0.20	0.28	0.32	0.41	0.18	0.19	0.22	0.17	0.18	0.20	0.18	0.19	0.20		
		120	0.26	0.31	0.40	0.17	0.18	0.20	0.16	0.17	0.19	0.27	0.32	0.41	0.17	0.19	0.21	0.17	0.18	0.20	0.27	0.32	0.41	0.17	0.19	0.21	0.17	0.18	0.20	0.18	0.19	0.19		
		Pas de 2e couche	0.36	0.36	0.42	0.32	0.32	0.33	0.31	0.31	0.33	0.39	0.39	0.45	0.34	0.34	0.36	0.34	0.34	0.36	0.34	0.34	0.35	0.36	0.36	0.42	0.22	0.23	0.25	0.22	0.22	0.24		
		60	0.28	0.30	0.36	0.21	0.22	0.24	0.21	0.21	0.22	0.29	0.32	0.38	0.22	0.23	0.25	0.22	0.22	0.24	0.29	0.32	0.38	0.22	0.23	0.25	0.22	0.22	0.24	0.22	0.22	0.24		
		70	0.27	0.30	0.36	0.20	0.21	0.23	0.20	0.20	0.22	0.28	0.32	0.37	0.21	0.22	0.24	0.21	0.21	0.23	0.28	0.32	0.37	0.21	0.22	0.24	0.21	0.21	0.23	0.21	0.21	0.23		
		80	0.26	0.30	0.36	0.19	0.20	0.22	0.19	0.20	0.21	0.27	0.31	0.37	0.20	0.21	0.23	0.20	0.21	0.23	0.27	0.31	0.37	0.20	0.21	0.23	0.20	0.20	0.22	0.20	0.20	0.22		
		90	0.26	0.30	0.35	0.19	0.20	0.21	0.18	0.19	0.20	0.27	0.31	0.37	0.19	0.21	0.22	0.19	0.21	0.22	0.19	0.20	0.21	0.29	0.33	0.42	0.19	0.21	0.22	0.19	0.20	0.21		
		100	0.25	0.29	0.35	0.18	0.19	0.21	0.17	0.18	0.19	0.26	0.31	0.37	0.19	0.20	0.21	0.18	0.19	0.20	0.26	0.31	0.37	0.19	0.20	0.21	0.18	0.19	0.20	0.18	0.19	0.20		
		110	0.25	0.29	0.35	0.17	0.19	0.20	0.17	0.18	0.19	0.26	0.31	0.36	0.18	0.19	0.21	0.17	0.18	0.20	0.26	0.31	0.36	0.18	0.19	0.21	0.17	0.18	0.20	0.17	0.18	0.19		
		120	0.24	0.29	0.35	0.17	0.18	0.20	0.16	0.17	0.18	0.25	0.31	0.36	0.17	0.19	0.20	0.17	0.18	0.20	0.24	0.29	0.35	0.17	0.19	0.20	0.17	0.18	0.20	0.17	0.18	0.19		
	Pas de 2e couche	0.30	0.30	0.35	0.27	0.27	0.28	0.26	0.26	0.27	0.32	0.32	0.37	0.29	0.29	0.30	0.28	0.28	0.29	0.32	0.32	0.37	0.29	0.29	0.30	0.28	0.28	0.29	0.28	0.28	0.29			
	60	0.24	0.26	0.31	0.19	0.19	0.21	0.18	0.19	0.20	0.25	0.28	0.32	0.20	0.20	0.22	0.19	0.20	0.22	0.19	0.20	0.21	0.29	0.33	0.42	0.19	0.20	0.21	0.19	0.20	0.21			
	70	0.23	0.26	0.31	0.18	0.19	0.20	0.18	0.18	0.19	0.25	0.27	0.32	0.19	0.20	0.21	0.18	0.19	0.20	0.25	0.27	0.32	0.19	0.20	0.21	0.18	0.19	0.20	0.18	0.19	0.20			
	80	0.23	0.26	0.30	0.17	0.18	0.19	0.17	0.17	0.18	0.24	0.27	0.32	0.18	0.19	0.20	0.18	0.19	0.20	0.24	0.27	0.32	0.18	0.19	0.20	0.18	0.19	0.20	0.18	0.19	0.20			
	90	0.22	0.25	0.30	0.17	0.17	0.19	0.16	0.17	0.18	0.23	0.27	0.31	0.18	0.18	0.20	0.17	0.18	0.20	0.23	0.27	0.31	0.18	0.18	0.20	0.17	0.18	0.19	0.17	0.18	0.19			
	100	0.22	0.25	0.30	0.16	0.17	0.18	0.16	0.16	0.17	0.23	0.27	0.31	0.17	0.18	0.19	0.16	0.17	0.18	0.23	0.27	0.31	0.17	0.18	0.19	0.16	0.17	0.18	0.16	0.17	0.18			
	110	0.22	0.25	0.30	0.16	0.17	0.18	0.15	0.16	0.17	0.23	0.27	0.31	0.16	0.17	0.19	0.16	0.17	0.19	0.16	0.16	0.17	0.23	0.27	0.31	0.16	0.17	0.19	0.16	0.16	0.17			
	120	0.21	0.25	0.30	0.15	0.16	0.17	0.15	0.15	0.16	0.22	0.26	0.31	0.16	0.17	0.18	0.15	0.16	0.17	0.22	0.26	0.31	0.16	0.17	0.18	0.15	0.16	0.17	0.15	0.16	0.17			
	600	100	40	140	Pas de 2e couche	0.32	0.32	0.37	0.29	0.29	0.30	0.29	0.29	0.30	0.35	0.35	0.41	0.31	0.31	0.32	0.31	0.31	0.32	0.35	0.35	0.41	0.31	0.31	0.32	0.31	0.31	0.32		
					60	0.25	0.28	0.32	0.20	0.21	0.22	0.19	0.20	0.21	0.29	0.33	0.42	0.19	0.20	0.21	0.18	0.19	0.20	0.29	0.33	0.42	0.19	0.20	0.21	0.18	0.19	0.20		
					70	0.25	0.27	0.32	0.19	0.20	0.21	0.19	0.19	0.20	0.29	0.33	0.42	0.19	0.19	0.20	0.18	0.19	0.20	0.29	0.33	0.42	0.19	0.19	0.20	0.18	0.19	0.20		
					80	0.24	0.27	0.32	0.18	0.19	0.20	0.18	0.18	0.19	0.29	0.33	0.42	0.18	0.18	0.19	0.17	0.18	0.19	0.29	0.33	0.42	0.18	0.18	0.19	0.17	0.18	0.19		
					90	0.24	0.27	0.32	0.18	0.18	0.20	0.17	0.18	0.19	0.29	0.33	0.42	0.18	0.18	0.19	0.17	0.17	0.18	0.29	0.33	0.42	0.18	0.18	0.19	0.17	0.17	0.18		
					100	0.23	0.27	0.31	0.17	0.18	0.19	0.16	0.17	0.18	0.29	0.33	0.42	0.17	0.18	0.19	0.16	0.17	0.18	0.29	0.33	0.42	0.17	0.18	0.19	0.16	0.17	0.18		
					110	0.23	0.27	0.31	0.16	0.17	0.19	0.16	0.17	0.17	0.29	0.33	0.42	0.17	0.18	0.19	0.16	0.17	0.17	0.29	0.33	0.42	0.17	0.18	0.19	0.16	0.17	0.17		
					120	0.22	0.27	0.31	0.16	0.17	0.18	0.15	0.16	0.17	0.29	0.33	0.42	0.17	0.18	0.19	0.15	0.16	0.17	0.29	0.33	0.42	0.17	0.18	0.19	0.15	0.16	0.17		
					Pas de 2e couche	0.28	0.28	0.32	0.25	0.25	0.26	0.24	0.24	0.25	0.35	0.35	0.41	0.31	0.31	0.32	0.31	0.31	0.32	0.35	0.35	0.41	0.31	0.31	0.32	0.31	0.31	0.32		
					60	0.22	0.24	0.28	0.18	0.18	0.19	0.17	0.18	0.18	0.35	0.35	0.41	0.29	0.29	0.30	0.28	0.28	0.29	0.35	0.35	0.41	0.29	0.29	0.30	0.28	0.28	0.29		
					70	0.22	0.24	0.28	0.17	0.18	0.19	0.17	0.17	0.18	0.35	0.35	0.41	0.29	0.29	0.30	0.28	0.28	0.29	0.35	0.35	0.41	0.29	0.29	0.30	0.28	0.28	0.29		
					80	0.21																												

Tableau A3.2 – Bardage horizontal avec plateaux perforés (et Cladacoustic) - Exemple de calcul de coefficients Up

					Cladipan 32												Cladirol 35											
 Hauteur de plateau (mm)	 Profondeur de plateau (mm)	 Vis entretoise (mm)	 Ep. Isolant Cladacoustic + Cladipan 32 (mm)	 Ep. Isolant 3e couche Isobardage 32 (mm)	Entraxe de l'ossature secondaire (mm)												Entraxe de l'ossature secondaire (mm)											
					400			1500			2000			400			1500			2000								
					Nb de fixation par croisement entre plateaux horizontaux et ossature secondaire																							
					1 (red)	1 (oméga)	2 (oméga)	1 (red)	1 (oméga)	2 (oméga)	1 (red)	1 (oméga)	2 (oméga)	1 (red)	1 (oméga)	2 (oméga)	1 (red)	1 (oméga)	2 (oméga)	1 (red)	1 (oméga)	2 (oméga)						
400	70	40	20 + 90	Pas de 3e couche	0.43	0.43	0.51	0.37	0.37	0.39	0.37	0.37	0.38	0.46	0.46	0.54	0.40	0.40	0.42	0.39	0.39	0.41						
				60	0.37	0.41	0.53	0.25	0.26	0.30	0.24	0.25	0.28	0.38	0.42	0.55	0.26	0.27	0.31	0.25	0.26	0.28						
				70	0.36	0.40	0.53	0.24	0.25	0.29	0.23	0.24	0.26	0.37	0.42	0.54	0.25	0.26	0.29	0.24	0.25	0.27						
				80	0.35	0.40	0.53	0.23	0.24	0.28	0.22	0.23	0.25	0.36	0.41	0.54	0.24	0.25	0.28	0.23	0.24	0.26						
				90	0.34	0.40	0.52	0.22	0.23	0.27	0.21	0.22	0.25	0.35	0.41	0.54	0.23	0.24	0.28	0.22	0.23	0.25						
				100	0.34	0.39	0.52	0.21	0.23	0.26	0.20	0.21	0.24	0.35	0.41	0.53	0.22	0.24	0.27	0.21	0.22	0.24						
		60	20 + 110	110	0.33	0.39	0.52	0.20	0.22	0.25	0.19	0.21	0.23	0.34	0.41	0.53	0.21	0.23	0.26	0.20	0.21	0.24						
				120	0.32	0.39	0.52	0.20	0.21	0.25	0.19	0.20	0.22	0.33	0.41	0.53	0.20	0.22	0.26	0.19	0.21	0.23						
				Pas de 3e couche	0.35	0.35	0.42	0.30	0.30	0.32	0.30	0.30	0.31	0.38	0.38	0.44	0.32	0.32	0.34	0.32	0.32	0.33						
				60	0.33	0.35	0.46	0.22	0.23	0.26	0.21	0.22	0.24	0.34	0.36	0.48	0.23	0.24	0.27	0.22	0.23	0.25						
				70	0.32	0.35	0.46	0.21	0.22	0.25	0.20	0.21	0.23	0.33	0.36	0.47	0.22	0.23	0.26	0.21	0.22	0.24						
				80	0.31	0.34	0.46	0.20	0.21	0.24	0.20	0.20	0.22	0.32	0.36	0.47	0.21	0.22	0.25	0.20	0.21	0.23						
	90	40	20 + 110	90	0.30	0.34	0.46	0.20	0.21	0.24	0.19	0.20	0.22	0.31	0.36	0.47	0.20	0.22	0.25	0.19	0.20	0.23						
				100	0.30	0.34	0.45	0.19	0.20	0.23	0.18	0.19	0.21	0.31	0.35	0.47	0.20	0.21	0.24	0.19	0.20	0.22						
				110	0.29	0.34	0.45	0.18	0.20	0.23	0.17	0.18	0.21	0.30	0.35	0.46	0.19	0.20	0.23	0.18	0.19	0.21						
				120	0.29	0.34	0.45	0.18	0.19	0.22	0.17	0.18	0.20	0.29	0.35	0.46	0.18	0.20	0.23	0.17	0.18	0.21						
		60	20 + 130	Pas de 3e couche	0.40	0.40	0.47	0.34	0.34	0.36	0.34	0.34	0.35	0.42	0.42	0.50	0.37	0.37	0.39	0.36	0.36	0.38						
				60	0.30	0.33	0.40	0.23	0.23	0.25	0.22	0.23	0.24	0.31	0.35	0.42	0.24	0.24	0.26	0.23	0.23	0.25						
				70	0.29	0.33	0.40	0.22	0.22	0.24	0.21	0.22	0.23	0.30	0.34	0.41	0.22	0.23	0.25	0.22	0.22	0.24						
				80	0.29	0.32	0.40	0.21	0.22	0.24	0.20	0.21	0.22	0.30	0.34	0.41	0.21	0.22	0.24	0.21	0.21	0.23						
				90	0.28	0.32	0.39	0.20	0.21	0.23	0.19	0.20	0.21	0.29	0.34	0.41	0.20	0.22	0.24	0.20	0.21	0.22						
				100	0.27	0.32	0.39	0.19	0.20	0.22	0.18	0.19	0.21	0.28	0.33	0.41	0.20	0.21	0.23	0.19	0.20	0.21						
450	70	40	20 + 90	110	0.27	0.32	0.39	0.18	0.20	0.22	0.18	0.19	0.20	0.28	0.33	0.40	0.19	0.20	0.22	0.18	0.19	0.21						
				120	0.26	0.32	0.39	0.18	0.19	0.21	0.17	0.18	0.19	0.27	0.33	0.40	0.18	0.20	0.22	0.17	0.19	0.20						
		60	20 + 110	Pas de 3e couche	0.33	0.33	0.39	0.28	0.28	0.30	0.28	0.28	0.29	0.35	0.35	0.41	0.30	0.30	0.32	0.30	0.30	0.31						
				60	0.26	0.28	0.34	0.20	0.20	0.22	0.19	0.20	0.21	0.27	0.30	0.35	0.21	0.21	0.23	0.20	0.21	0.22						
				70	0.25	0.28	0.34	0.19	0.20	0.21	0.18	0.19	0.20	0.26	0.29	0.35	0.20	0.21	0.22	0.19	0.20	0.21						
				80	0.25	0.28	0.34	0.18	0.19	0.21	0.18	0.18	0.19	0.26	0.29	0.35	0.19	0.20	0.21	0.18	0.19	0.20						
	90	40	20 + 110	90	0.24	0.27	0.33	0.18	0.18	0.20	0.17	0.18	0.19	0.25	0.29	0.35	0.18	0.19	0.21	0.18	0.18	0.20						
				100	0.24	0.27	0.33	0.17	0.18	0.20	0.16	0.17	0.18	0.25	0.29	0.35	0.18	0.19	0.20	0.17	0.18	0.19						
				110	0.23	0.27	0.33	0.16	0.17	0.19	0.16	0.17	0.18	0.24	0.29	0.34	0.17	0.18	0.20	0.16	0.17	0.18						
				120	0.23	0.27	0.33	0.16	0.17	0.19	0.15	0.16	0.17	0.24	0.28	0.34	0.16	0.18	0.19	0.16	0.17	0.18						
		60	20 + 130	Pas de 3e couche	0.41	0.41	0.49	0.36	0.36	0.38	0.36	0.36	0.37	0.44	0.44	0.51	0.39	0.39	0.41	0.38	0.38	0.40						
				60	0.35	0.39	0.50	0.25	0.26	0.29	0.24	0.24	0.27	0.36	0.40	0.51	0.26	0.27	0.29	0.25	0.25	0.28						
				70	0.34	0.38	0.50	0.23	0.24	0.27	0.22	0.23	0.25	0.35	0.40	0.51	0.24	0.25	0.28	0.23	0.24	0.26						
				80	0.34	0.38	0.49	0.22	0.24	0.27	0.21	0.22	0.25	0.34	0.39	0.51	0.23	0.24	0.27	0.22	0.23	0.25						
				90	0.33	0.38	0.49	0.21	0.23	0.26	0.20	0.21	0.24	0.34	0.39	0.50	0.22	0.24	0.27	0.21	0.22	0.24						
				100	0.32	0.37	0.49	0.21	0.22	0.25	0.20	0.21	0.23	0.33	0.39	0.50	0.21	0.23	0.26	0.20	0.21	0.24						
90	40	20 + 110	110	0.31	0.37	0.49	0.20	0.21	0.24	0.19	0.20	0.22	0.32	0.39	0.50	0.20	0.22	0.25	0.19	0.21	0.23							
			120	0.31	0.37	0.48	0.19	0.21	0.24	0.18	0.19	0.22	0.32	0.39	0.50	0.20	0.22	0.24	0.19	0.20	0.22							
			Pas de 3e couche	0.34	0.34	0.40	0.29	0.29	0.31	0.29	0.29	0.30	0.36	0.36	0.42	0.32	0.32	0.33	0.31	0.31	0.32							
			60	0.31	0.33	0.43	0.22	0.22	0.25	0.21	0.21	0.23	0.32	0.35	0.45	0.23	0.23	0.26	0.22	0.22	0.24							
	60	20 + 130	70	0.30	0.33	0.43	0.21	0.22	0.24	0.20	0.20	0.23	0.31	0.34	0.44	0.22	0.22	0.25	0.21	0.21	0.23							
			80	0.30	0.33	0.43	0.20	0.21	0.23	0.19	0.20	0.22	0.30	0.34	0.44	0.21	0.22	0.24	0.20	0.21	0.23							
			90	0.29	0.33	0.43	0.19	0.20	0.23	0.18	0.19	0.21	0.30	0.34	0.44	0.20	0.21	0.24	0.19	0.20	0.22							
			100	0.28	0.32	0.42	0.18	0.20	0.22	0.18	0.18	0.20	0.29	0.34	0.44	0.19	0.20	0.23	0.18	0.19	0.21							
			110	0.28	0.32	0.42	0.18	0.19	0.22	0.17	0.18	0.20	0.29	0.34	0.44	0.18	0.20	0.22	0.18	0.19	0.21							
			120	0.27	0.32	0.42	0.17	0.19	0.21	0.16	0.17	0.19	0.28	0.34	0.43	0.18	0.19	0.22	0.17	0.18	0.20							
	90	40	20 + 110	Pas de 3e couche	0.38	0.38	0.45	0.33	0.33	0.35	0.33	0.33	0.34	0.40	0.40	0.47	0.35	0.35	0.37	0.35	0.35	0.36						
				60	0.29	0.32	0.38	0.22	0.23	0.24	0.21	0.22	0.23	0.30	0.33	0.39	0.23	0.24	0.25	0.22	0.23	0.24						
				70	0.28	0.31	0.38	0.21	0.22	0.24	0.20	0.21	0.22	0.29	0.33	0.39	0.22	0.23	0.24	0.21	0.22	0.23						
				80	0.27	0.31	0.37	0.20	0.21	0.23	0.19	0.20	0.21	0.28	0.33	0.39	0.21	0.22	0.24	0.20	0.21	0.22						
60		20 + 130	90	0.27	0.31	0.37	0.19	0.20	0.22	0.19	0.19	0.21	0.28	0.32	0.39	0.20	0.21	0.23	0.19	0.20	0.21							
			100	0.26	0.31	0.37	0.18	0.20	0.21	0.18	0.19	0.20	0.27	0.32	0.38	0.19	0.20	0.22	0.18	0.19	0.21							
			110	0.26	0.30	0.37	0.18	0.19	0.21	0.17	0.18	0.19	0.27	0.32	0.38	0.18	0.20	0.21	0.18	0.19	0.20							
			120	0.25	0.30	0.37	0.17	0.19	0.20	0.16	0.17	0.19	0.26	0.32	0.38	0.18	0.19	0.21	0.17	0.18	0.19							

					Cladipan 32										Cladirol 35									
 Hauteur de plateau (mm)	 Profondeur de plateau (mm)	 Vis entretroise (mm)	 Ep. Isolant Cladacoustic + Cladipan 32 (mm)	 Ep. Isolant 3e couche Isobardage 32 (mm)	Entraxe de l'ossature secondaire (mm)										Entraxe de l'ossature secondaire (mm)									
					400			1500			2000				400			1500			2000			
					Nb de fixation par croisement entre plateaux horizontaux et ossature secondaire										Nb de fixation par croisement entre plateaux horizontaux et ossature secondaire									
					1 (zgd)	1 (oméga)	2 (oméga)	1 (zgd)	1 (oméga)	2 (oméga)	1 (zgd)	1 (oméga)	2 (oméga)	1 (zgd)	1 (oméga)	2 (oméga)	1 (zgd)	1 (oméga)	2 (oméga)	1 (zgd)	1 (oméga)	2 (oméga)		
500	70	40	20 + 90	Pas de 3e couche	0.40	0.40	0.46	0.35	0.35	0.37	0.35	0.35	0.36	0.43	0.43	0.49	0.38	0.38	0.39	0.37	0.37	0.39		
				60	0.34	0.37	0.47	0.24	0.25	0.28	0.23	0.24	0.26	0.35	0.39	0.49	0.25	0.26	0.29	0.24	0.25	0.27		
				70	0.33	0.37	0.47	0.23	0.24	0.27	0.22	0.23	0.25	0.34	0.38	0.48	0.24	0.25	0.27	0.23	0.24	0.26		
				80	0.32	0.36	0.47	0.22	0.23	0.26	0.21	0.22	0.24	0.33	0.38	0.48	0.23	0.24	0.27	0.22	0.23	0.25		
				90	0.31	0.36	0.46	0.21	0.22	0.25	0.20	0.21	0.23	0.32	0.38	0.48	0.22	0.23	0.26	0.21	0.22	0.24		
				100	0.31	0.36	0.46	0.20	0.22	0.24	0.19	0.20	0.22	0.32	0.37	0.47	0.21	0.22	0.25	0.20	0.21	0.23		
		110	0.30	0.36	0.46	0.19	0.21	0.24	0.18	0.20	0.22	0.31	0.37	0.47	0.20	0.22	0.24	0.19	0.20	0.22				
		120	0.30	0.36	0.46	0.19	0.20	0.23	0.18	0.19	0.21	0.30	0.37	0.47	0.19	0.21	0.24	0.18	0.20	0.22				
		60	20 + 110	Pas de 3e couche	0.33	0.33	0.38	0.29	0.29	0.30	0.29	0.29	0.30	0.35	0.35	0.41	0.31	0.31	0.32	0.31	0.31	0.32		
				60	0.30	0.32	0.41	0.21	0.22	0.24	0.20	0.21	0.23	0.31	0.33	0.42	0.22	0.23	0.25	0.21	0.22	0.24		
				70	0.29	0.32	0.41	0.20	0.21	0.23	0.20	0.20	0.22	0.30	0.33	0.42	0.21	0.22	0.24	0.20	0.21	0.23		
				80	0.28	0.31	0.41	0.19	0.20	0.23	0.19	0.19	0.21	0.29	0.33	0.42	0.20	0.21	0.24	0.19	0.20	0.22		
	90			0.28	0.31	0.40	0.19	0.20	0.22	0.18	0.19	0.20	0.29	0.33	0.42	0.19	0.21	0.23	0.19	0.19	0.21			
	100			0.27	0.31	0.40	0.18	0.19	0.22	0.17	0.18	0.20	0.28	0.32	0.41	0.19	0.20	0.22	0.18	0.19	0.21			
	90	40	20 + 110	110	0.27	0.31	0.40	0.17	0.19	0.21	0.17	0.17	0.19	0.28	0.32	0.41	0.18	0.19	0.22	0.17	0.18	0.20		
				120	0.26	0.31	0.40	0.17	0.18	0.21	0.16	0.17	0.19	0.27	0.32	0.41	0.17	0.19	0.21	0.17	0.18	0.19		
				Pas de 3e couche	0.36	0.36	0.42	0.32	0.32	0.34	0.32	0.32	0.33	0.39	0.39	0.45	0.34	0.34	0.36	0.34	0.34	0.35		
				60	0.28	0.31	0.36	0.21	0.22	0.24	0.21	0.21	0.23	0.29	0.32	0.38	0.22	0.23	0.25	0.22	0.22	0.24		
				70	0.27	0.30	0.36	0.20	0.21	0.23	0.20	0.20	0.22	0.28	0.32	0.37	0.21	0.22	0.24	0.21	0.21	0.22		
				80	0.26	0.30	0.36	0.20	0.21	0.22	0.19	0.20	0.21	0.27	0.31	0.37	0.20	0.21	0.23	0.20	0.20	0.22		
		60	20 + 130	90	0.26	0.30	0.35	0.19	0.20	0.21	0.18	0.19	0.20	0.27	0.31	0.37	0.19	0.21	0.22	0.19	0.20	0.21		
				100	0.25	0.29	0.35	0.18	0.19	0.21	0.17	0.18	0.19	0.26	0.31	0.37	0.19	0.20	0.21	0.18	0.19	0.20		
				110	0.25	0.29	0.35	0.17	0.19	0.20	0.17	0.18	0.19	0.26	0.31	0.36	0.18	0.19	0.21	0.17	0.18	0.19		
				120	0.24	0.29	0.35	0.17	0.18	0.20	0.16	0.17	0.18	0.25	0.31	0.36	0.17	0.19	0.20	0.17	0.18	0.19		
100	40	20 + 120	Pas de 3e couche	0.30	0.30	0.35	0.27	0.27	0.28	0.26	0.26	0.27	0.32	0.32	0.37	0.29	0.29	0.30	0.28	0.28	0.29			
			60	0.24	0.26	0.31	0.19	0.20	0.21	0.18	0.19	0.20	0.25	0.28	0.32	0.20	0.20	0.22	0.19	0.20	0.21			
			70	0.24	0.26	0.31	0.18	0.19	0.20	0.18	0.18	0.19	0.25	0.27	0.32	0.19	0.20	0.21	0.18	0.19	0.20			
			80	0.23	0.26	0.30	0.17	0.18	0.19	0.17	0.17	0.18	0.24	0.27	0.32	0.18	0.19	0.20	0.18	0.18	0.19			
			90	0.23	0.25	0.30	0.17	0.18	0.19	0.16	0.17	0.18	0.23	0.27	0.31	0.18	0.18	0.20	0.17	0.18	0.19			
			100	0.22	0.25	0.30	0.16	0.17	0.18	0.16	0.16	0.17	0.23	0.27	0.31	0.17	0.18	0.19	0.16	0.17	0.18			
	60	20 + 140	110	0.22	0.25	0.30	0.16	0.17	0.18	0.15	0.16	0.17	0.23	0.27	0.31	0.16	0.17	0.19	0.16	0.16	0.17			
			120	0.21	0.25	0.30	0.15	0.16	0.17	0.15	0.15	0.16	0.22	0.26	0.31	0.16	0.17	0.18	0.15	0.16	0.17			
			Pas de 3e couche	0.33	0.33	0.37	0.29	0.29	0.30	0.29	0.29	0.30	0.35	0.35	0.41	0.31	0.31	0.32	0.31	0.31	0.32			
			60	0.25	0.28	0.32	0.20	0.21	0.22	0.20	0.20	0.21	0.28	0.32	0.37	0.21	0.22	0.24	0.21	0.21	0.22			
			70	0.25	0.28	0.32	0.19	0.20	0.21	0.19	0.19	0.20	0.28	0.32	0.37	0.20	0.21	0.23	0.20	0.20	0.22			
			80	0.24	0.27	0.32	0.18	0.19	0.20	0.18	0.18	0.19	0.26	0.31	0.37	0.19	0.20	0.21	0.18	0.19	0.20			
150	40	20 + 170	90	0.24	0.27	0.32	0.18	0.19	0.20	0.17	0.18	0.19	0.26	0.31	0.37	0.19	0.20	0.21	0.18	0.19	0.20			
			100	0.23	0.27	0.32	0.17	0.18	0.19	0.16	0.17	0.18	0.24	0.27	0.32	0.18	0.19	0.20	0.18	0.18	0.19			
			110	0.23	0.27	0.31	0.16	0.17	0.19	0.16	0.17	0.18	0.23	0.27	0.31	0.17	0.18	0.19	0.16	0.17	0.18			
			120	0.22	0.27	0.31	0.16	0.17	0.18	0.15	0.16	0.17	0.23	0.27	0.31	0.16	0.17	0.19	0.16	0.16	0.17			
			Pas de 3e couche	0.28	0.28	0.32	0.25	0.25	0.26	0.25	0.25	0.25	0.28	0.28	0.32	0.20	0.20	0.22	0.19	0.20	0.21			
			60	0.22	0.24	0.28	0.18	0.18	0.19	0.17	0.18	0.19	0.25	0.27	0.32	0.19	0.20	0.21	0.18	0.19	0.20			
	60	20 + 190	70	0.22	0.24	0.28	0.17	0.18	0.19	0.17	0.17	0.18	0.24	0.27	0.32	0.18	0.19	0.20	0.18	0.18	0.19			
			80	0.22	0.24	0.28	0.16	0.17	0.18	0.16	0.16	0.17	0.23	0.27	0.31	0.18	0.18	0.20	0.17	0.18	0.19			
			90	0.21	0.24	0.28	0.16	0.17	0.18	0.15	0.16	0.17	0.23	0.27	0.31	0.17	0.18	0.19	0.16	0.17	0.18			
			100	0.21	0.24	0.28	0.15	0.16	0.17	0.15	0.15	0.16	0.23	0.27	0.31	0.17	0.18	0.19	0.16	0.16	0.17			
			110	0.20	0.23	0.28	0.15	0.16	0.17	0.14	0.15	0.16	0.23	0.27	0.31	0.16	0.17	0.19	0.16	0.16	0.17			
			120	0.20	0.23	0.28	0.14	0.15	0.16	0.14	0.15	0.15	0.23	0.27	0.31	0.16	0.17	0.19	0.16	0.16	0.17			
60	20 + 190	Pas de 3e couche	0.24	0.24	0.28	0.21	0.21	0.22	0.21	0.21	0.22	0.24	0.24	0.28	0.20	0.20	0.22	0.19	0.20	0.21				
		60	0.20	0.21	0.25	0.16	0.16	0.17	0.16	0.16	0.17	0.24	0.24	0.28	0.20	0.20	0.22	0.19	0.20	0.21				
		70	0.19	0.21	0.25	0.15	0.16	0.17	0.15	0.15	0.16	0.24	0.24	0.28	0.20	0.20	0.22	0.19	0.20	0.21				
		80	0.19	0.21	0.24	0.15	0.15	0.16	0.14	0.14	0.15	0.24	0.24	0.28	0.20	0.20	0.22	0.19	0.20	0.21				
		90	0.19	0.21	0.24	0.14	0.15	0.16	0.14	0.14	0.15	0.24	0.24	0.28	0.20	0.20	0.22	0.19	0.20	0.21				
		100	0.18	0.21	0.24	0.14	0.15	0.15	0.14	0.14	0.15	0.24	0.24	0.28	0.20	0.20	0.22	0.19	0.20	0.21				
		110	0.18	0.21	0.24	0.14	0.14	0.15	0.13	0.14	0.14	0.24	0.24	0.28	0.20	0.20	0.22	0.19	0.20	0.21				
		120	0.18	0.21	0.24	0.13	0.14	0.15	0.13	0.13	0.14	0.24	0.24	0.28	0.20	0.20	0.22	0.19	0.20	0.21				

A4. Ponts thermiques dus au profil de reprise de charge

Tableau A4.1 - Ponts thermiques de liaison entre le procédé CLADISOL et une longrine isolée avec profil de reprise de charge

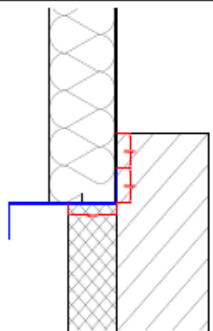
Liaison CLADISOL – Longrine isolée par l'extérieur	Epaisseur du profil de reprise de charge en mm	Epaisseur totale d'isolation du bardage en mm ($\lambda_{isolant} = 0,032$ ou $0,035$ W/(m.K))	ψ en W/(m.K)
	1,5	110	$\psi_1 = 0,48$
		130	$\psi_1 = 0,49$
		150	$\psi_1 = 0,49$
		210	$\psi_1 = 0,49$
	2	110	$\psi_1 = 0,54$
		130	$\psi_1 = 0,54$
		150	$\psi_1 = 0,54$
		210	$\psi_1 = 0,55$

Tableau A4.2 - Ponts thermiques de liaison entre le procédé CLADISOL et un plancher intermédiaire avec profil de reprise de charge

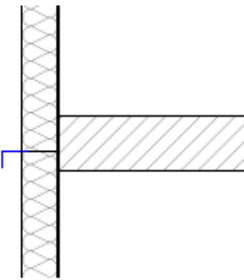
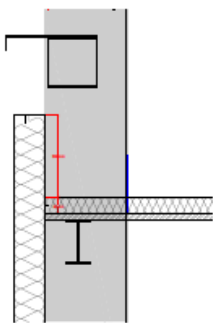
Liaison CLADISOL – Plancher intermédiaire Dalle béton de 17 cm	Epaisseur du profil de reprise de charge en mm	Epaisseur totale d'isolation du bardage en mm ($\lambda_{isolant} = 0,032$ ou $0,035$ W/(m.K))	ψ en W/(m.K)
	1,5	110	0,42
		130	0,38
		150	0,35
		210	0,28
	2	110	0,46
		130	0,42
		150	0,39
		210	0,32

Tableau A4.3 - Ponts thermiques de liaison entre le procédé CLADISOL et un acrotère avec profil de reprise de charge

Liaison CLADISOL – Acrotère	Epaisseur du profil de reprise de charge en mm	Epaisseur d'isolation en toiture en mm	Epaisseur totale d'isolation du bardage en mm ($\lambda_{isolant} = 0,032$ ou $0,035$ W/(m.K))	ψ_0 en W/(m.K)	$\lambda_{murisol}$ en W/K	$\psi_{murisol}^{(n)}$ en W/(m.K)
	1,5 ou 2	60	110	0,602	0,724	0,75
			130	0,603	0,725	0,75
			150	0,604	0,725	0,75
			210	0,606	0,725	0,75
		120	110	0,459	0,631	0,59
			130	0,459	0,631	0,59
			150	0,459	0,631	0,59
			210	0,460	0,632	0,59
		180	110	0,370	0,554	0,48
			130	0,370	0,555	0,48
			150	0,370	0,555	0,48
			210	0,370	0,555	0,48

Annexe B

Performances acoustiques

Configuration testée en affaiblissement acoustique :

- Plateaux métalliques : hauteur 500 mm, profondeur 90mm et épaisseur 75/100^{ème} mm.
- Isolant Cladirol 35 : largeur 505 mm, épaisseur 130 mm.
- Peau extérieure du bardage : épaisseur 75/100^{ème} mm.
- Densité de fixations : 4 fixations par m²

Affaiblissement Acoustique	Rw (C ; Ctr) = 46 (-5 ; -11) dB
-----------------------------------	---------------------------------

Configuration testée en absorption acoustique :

- Plateaux métalliques perforés (taux de perforation 15 %) : hauteur 500 mm, profondeur 90 mm et épaisseur 75/100^{ème} mm.
- Le Cladacoustic : épaisseur 20mm.
- Isolant Cladirol 35 : largeur 505 mm, épaisseur 110 mm.
- Peau extérieure du bardage : épaisseur 75/100^{ème} mm.
- Densité de fixations : 4 fixations par m².

Absorption Acoustique	$\alpha_w = 1.00$
------------------------------	-------------------

Configuration testée en affaiblissement acoustique :

- Plateaux métalliques : hauteur 500 mm, profondeur 90mm et épaisseur 75/100^{ème} mm.
- Isolant Cladirol 35 : largeur 505 mm, épaisseur 150 mm.
- Entraxe d'ossatures intermédiaires Ω : 1,85 m
- Fixations : 1 par croisement lèbres de plateaux/ossature
- Isolant Isobardage 32 : épaisseur 60 mm
- Peau extérieure du bardage : épaisseur 75/100^{ème} mm.

Affaiblissement Acoustique	Rw (C ; Ctr) = 51 (-3 ; -10) dB
-----------------------------------	---------------------------------

Annexe C1



Fiche technique SDRT2-L12-T16-5,5x64

Fabricant

SFS intec
39, rue Georges Méliès, BP 55
F-26902 VALENCE Cédex 9
Tél: 04 75 75 44 22, Fax: 04 75 75 44 93
fr.info@sfsintec.biz
www.sfsintec.biz

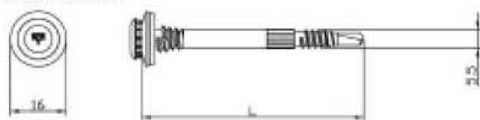
Usine de production

SFS intec FR-26000 VALENCE

Désignation de la fixation

Vis: SDRT2-L12-T16-5.5x64 (mm)

Schéma côté



Domaine d'application

Fixation du système de bardage métallique double peau avec isolant thermique semi-rigide. Cette fixation entretoise permet de conserver un espace de 40 mm sans compression de l'isolant.

Exemple:



Description de la fixation

Vis: SDRT2-L12-T16-5,5x64 (mm)

- Pointe et moletage autoperceurs
- Entretoise de 40 mm
- Rondelle d'étanchéité de diamètre = 16 mm
- Corps de diamètre d = 5,5 mm
- Double filet d'appui sous tête de diamètre 7,5 mm
- Capacité de perçage: 2x0.63 à 2 x 1.25 mm (plateaux)
- Longueur sous tête: L = 64 mm
- Tête et rondelle thermolaquée

Matière

Vis: Acier cémenté

Rondelle: Acier avec rondelle d'étanchéité EPDM

Revêtement anti-corrosion :

Vis : Zingué blanc de 2 cycles Kesternich (2 litres de SO²) Classe1 UEATc

Marquage

- Sur vis:
- Sur conditionnement: no article, no de lot, référence, unité d'emballage, matière et croquis



Outils préconisés

- Visseuse DI 650 avec douille E420. Réglage de la butée de profondeur inutile



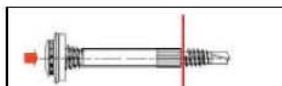
Contrôle-qualité

- Management qualité suivant ISO 9001 version 2008

Résistances caractéristiques d'assemblage (Pk en daN)

- Arrachement selon norme NF P 30-310

F_z (en daN)



Matière	Epaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	2 x 0.75	529

- Déboulonnage selon norme NF P 30-314

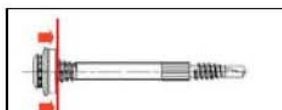
F_u (en daN)



Matière	Epaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	0.63	358
	0.75	424

- Tenue du filet sous tête (en daN)

F_u (en daN)



Matière	Epaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	0.63	111
Acier S320 GD	0.75	133
Acier S320 GD	1.50 prépercé à Ø 6.50	342

Date: Juin 2015

SFS intec est membre de l'AFFIX

Les éléments techniques ci-dessus sont mentionnés sous la responsabilité du fabricant

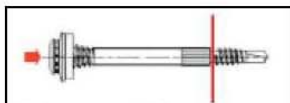
© Modèle de fiche protégé selon les règles de la propriété intellectuelle

Affix

Association des fabricants de fixations mécaniques

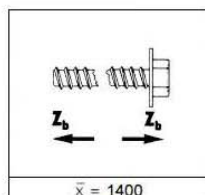
– Tenue de la butée inférieure (en daN)

F_z (en daN)



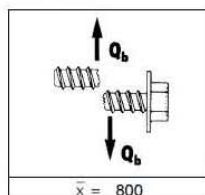
Matière	Epaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	2 x 0,75	339

– Rupture à la traction
 Zb (en daN)



$\bar{x} = 1400$

– Rupture au cisaillement
 Qb (en daN)



$\bar{x} = 800$

Date: Juin 2015

SFS intec est membre de l'AFFIX

Les éléments techniques ci-dessus sont mentionnés sous la responsabilité du fabricant

Annexe C2



Fiche technique SDRT2-L12-T16-5,5x84

Fabricant

SFS intec
39, rue Georges Méliès, BP 55
F-26902 VALENCE Cédex 9
Tél: 04 75 75 44 22, Fax: 04 75 75 44 93
fr.info@sfsintec.biz
www.sfsintec.biz

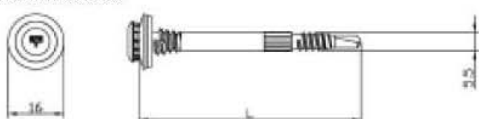
Usine de production

SFS intec FR-26000 VALENCE

Désignation de la fixation

Vis: SDRT2-L12-T16-5.5x84 (mm)

Schéma côté



Domaine d'application

Fixation du système de bardage métallique double peau avec isolant thermique semi-rigide. Cette fixation entretoise permet de conserver un espace de 60 mm sans compression de l'isolant.

Exemple:



Description de la fixation

Vis: SDRT2-L12-T16-5,5x84 (mm)

- Pointe et moletage autoperceurs
- Entretoise de 60 mm
- Rondelle d'étanchéité de diamètre = 16 mm
- Corps de diamètre d = 5,5 mm
- Double filet d'appui sous tête de diamètre 7,5 mm
- Capacité de perçage: 2x0.63 à 2 x 1.25 mm (plateaux)
- Longueur sous tête: L = 84 mm
- Tête et rondelle thermolaquée

Matière

Vis: Acier cimenté

Rondelle: Acier avec rondelle d'étanchéité EPDM

Revêtement anti-corrosion :

Vis : Zingué blanc de 2 cycles Kesternich (2 litres de SO²) Classe1 UEATc

Marquage

- Sur vis:
- Sur conditionnement: no article, no de lot, référence, unité d'emballage, matière et croquis



Outils préconisés

- Visseuse DI 650 avec douille E420. Réglage de la butée de profondeur inutile



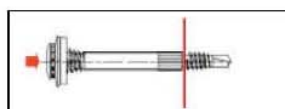
Contrôle-qualité

- Management qualité suivant ISO 9001 version 2008

Résistances caractéristiques d'assemblage (Pk en daN)

- Arrachement selon norme NF P 30-310

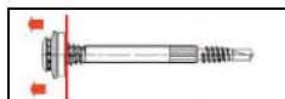
F_z (en daN)



Matière	Epaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	2 x 0.75	529

- Déboutonnage selon norme NF P 30-314

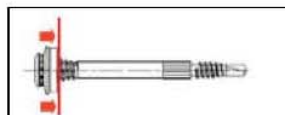
F_u (en daN)



Matière	Epaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	0.63	358
	0.75	424

- Tenue du filet sous tête (en daN)

F_u (en daN)



Matière	Epaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	0.63	111
Acier S320 GD	0.75	133
Acier S320 GD	1.50 préperçé à Ø 6,50mm	342

Date: Juin 2015

SFS intec est membre de l'AFFIX

Les éléments techniques ci-dessus sont mentionnés sous la responsabilité du fabricant

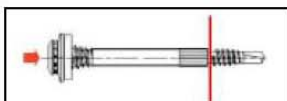
© Modèle de fiche protégé selon les règles de la propriété intellectuelle

Affix

Association des fabricants de fixations mécaniques

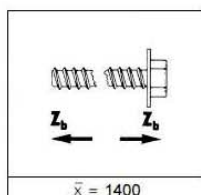
– Tenue de la butée inférieure (en daN)

F_z (en daN)

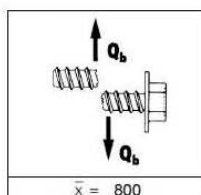


Matériau	Épaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	2 x 0.75	339

– Rupture
à la traction
 Z_b (en daN)



– Rupture au
cisaillement
 Q_b (en daN)



Date: Juin 2015

SFS intec est membre de l'AFFIX

Les éléments techniques ci-dessus sont mentionnés sous la responsabilité du fabricant

Annexe C3

SFS intec

Fiche technique SDRT2-T16-5,5x64

Fabricant

SFS intec
39, rue Georges Méliès, BP 55
F-26902 VALENCE Cédex 9
Tél: 04 75 75 44 22, Fax: 04 75 75 44 93
fr.info@sfsintec.biz
www.sfsintec.biz

Usine de production

SFS intec FR-26000 VALENCE

Désignation de la fixation

Vis: SDRT2-T16-5.5x64 (mm)

Schéma côté

Domaine d'application

Fixation du système de bardage métallique double peau avec isolant thermique semi-rigide. Cette fixation entretoise permet de conserver un espace de 40 mm sans compression de l'isolant.

Exemple:

Description de la fixation

Vis: SDRT2-T16-5,5x64 (mm)

- Pointe et moletage autoperceuses
- Entretoise de 40 mm
- Rondelle d'étanchéité de diamètre = 16 mm
- Corps de diamètre d = 5,5 mm
- Double filet d'appui sous tête de diamètre 7,5 mm
- Capacité de perçage: 2 x 0.63 à 2 x 1.25 mm (plateaux)
- Longueur sous tête: L = 64 mm
- Tête et rondelle thermolaquée

Matière

Vis: Acier cimenté

Rondelle : Acier avec rondelle d'étanchéité EPDM

Revêtement anti-corrosion :

Vis : Zingué blanc de 2 cycles Kesternich (2 litres de SO²) Classe1 UEATc

Marquage

- Sur vis:
- Sur conditionnement: no article, no de lot, référence, unité d'emballage, matière et croquis

Outils préconisés

- Visseuse DI 650 avec douille E380.

Contrôle-qualité

- Management qualité suivant ISO 9001 version 2008

Résistances caractéristiques d'assemblage (Pk en daN)

- Arrachement selon norme NF P 30-310

F_z (en daN)

Matière	Epaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	2 x 0.75	529

- Déboutonnage selon norme NF P 30-314

Fu (en daN)

Matière	Epaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	0.63	358
	0.75	424

- Tenue du filet sous tête (en daN)

Fu (en daN)

Matière	Epaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	0.63	111
Acier S320 GD	0.75	133
Acier S320 GD	1.50 prépercé à Ø6,50mm	342

Date: Mai 2015

SFS intec est membre de l'AFFIX

Les éléments techniques ci-dessus sont mentionnés sous la responsabilité du fabricant

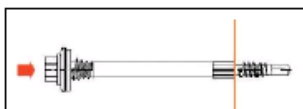
© Modèle de fiche protégé selon les règles de la propriété intellectuelle

Affix

Association des fabricants de fixations mécaniques

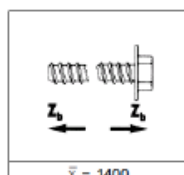
– Tenue de la butée inférieure (en daN)

F_z (en daN)



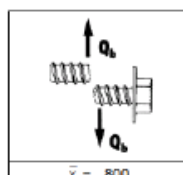
Matière	Epaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	2 x 0.75	339

– Rupture à la traction
 Zb (en daN)



$\bar{x} = 1400$

– Rupture au cisaillement
 Qb (en daN)



$\bar{x} = 800$

Date: Juin 2015

SFS intec est membre de l'AFFIX

Les éléments techniques ci-dessus sont mentionnés sous la responsabilité du fabricant

Annexe C4

SFS intec

Fiche technique SDRT2-T16-5,5x84

Fabricant

SFS intec
39, rue Georges Méliès, BP 55
F-26902 VALENCE Cédex 9
Tél: 04 75 75 44 22, Fax: 04 75 75 44 93
fr.valence@sfsintec.biz
www.sfsintec.biz

Usine de production

SFS intec FR-26000 VALENCE

Désignation de la fixation

Vis: **SDRT2-T16-5.5x84 (mm)**

Schéma côté

Domaine d'application

Fixation du système de bardage métallique double peau avec isolant thermique semi-rigide. Cette fixation entretoise permet de conserver un espace de 60 mm sans compression de l'isolant.

Exemple:

Description de la fixation

Vis: **SDRT2-T16-5,5x84 (mm)**

- Pointe et moletage autoperceurs
- Entretoise de 60 mm
- Rondelle d'étanchéité de diamètre = 16 mm
- Corps de diamètre d = 5,5 mm
- Double filet d'appui sous tête de diamètre 7,5 mm
- Capacité de perçage: 2 x 0.63 à 2 x 1.25 mm (plateaux)
- Longueur sous tête: L = 64 mm
- Tête et rondelle thermolaquée

Matière

Vis: Acier cémenté
Rondelle: Acier avec rondelle d'étanchéité EPDM

Revêtement anti-corrosion:

Vis: Zingué blanc de 2 cycles Kestemich (2 litres de SO²) Classe 1 UEATc

Marquage

- Sur vis:
- Sur conditionnement: no article, no de lot référence, unité d'emballage, matière et croquis

Outillage préconisé

- Visseuse DI 650 avec douille E380.

Contrôle-qualité

- Management qualité suivant ISO 9001 version 2008

Résistances caractéristiques d'assemblage (Pk en daN)

- Arrachement selon norme NF P 30-310

F_z (en daN)

Matière	Epaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	2 x 0.75	529

- Déboulonnage selon norme NF P 30-314

Fu (en daN)

Matière	Epaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	0.63	358
	0.75	424

- Tenue du filet sous tête (en daN)

Fu (en daN)

Matière	Epaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	0.63	111
Acier S320 GD	0.75	133
Acier S320 GD	1.50 prépercé à Ø6,50mm	342

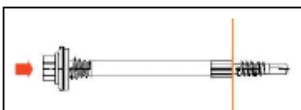
Date: Juin 2015

SFS intec est membre de l'AFFIX

Les éléments techniques ci-dessus sont mentionnés sous la responsabilité du fabricant

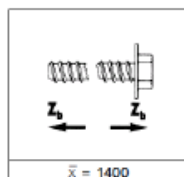
– Tenue de la butée inférieure (en daN)

F_z (en daN)



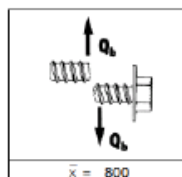
Matière	Epaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	2 x 0.75	339

– Rupture à la traction
 Zb (en daN)



$\bar{x} = 1400$

– Rupture au cisaillement
 Qb (en daN)



$\bar{x} = 800$

Date: Juin 2015

SFS intec est membre de l'AFFIX

Les éléments techniques ci-dessus sont mentionnés sous la responsabilité du fabricant

Annexe C5



Fiche technique SDC2-S-S16-5,5x64 Fixation primaire CLADISOL

Fabricant

SFS intec
39, rue Georges Méliès, BP 55
F-26902 VALENCE Cédex 9
Tél: 04 75 75 44 22, Fax: 04 75 75 44 93
fr.valence@sfsintec.biz
www.sfsintec.biz/FS

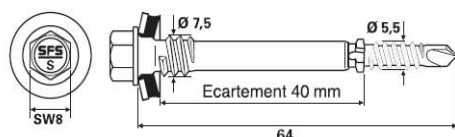
Usine de production

SFS intec F-26000 VALENCE
SFS intec CH-9435 HEERBRUGG

Désignation de la fixation

Vis: SDC2-S-S16-5,5x64 (mm)

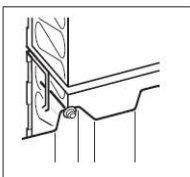
Schéma côté



Domaine d'application

Fixation du système de bardage Cladisol en application de bardage vertical ou horizontal.
Cette fixation entretoise permet de conserver un espace de 40 mm sans compression de l'isolant.

Exemple:



Description de la fixation

Vis: SDC2-S-S16-5,5x64 (mm)

- Tête hexagonale de 8 mm sur plat
- Pointe autoperceuse
- Entretoise de 40 mm
- Rondelle d'étanchéité de diamètre $r = 16$ mm
- Corps de diamètre $d = 5,5$ mm
- Double filet d'appui sous tête de diamètre 7,5 mm
- Capacité de perçage: $2 \times 0,63$ à $2 \times 1,5$ mm
- Longueur sous tête: $L = 64$ mm
- Tête et rondelle thermolaquée

Matériau

Vis: Acier inoxydable austénitique
Rondelle: Acier inoxydable avec rondelle d'étanchéité EPDM

Marquage

- Sur vis:
- Sur conditionnement: n° article, n° de lot, référence, unité d'emballage, matière et croquis



Outils préconisés

- Visseuse DI 600 avec douille E 420. Réglage de la butée de profondeur inutile car la butée est assurée par la collerette d'appui.

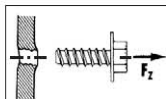


Contrôle-qualité

- Assurance qualité suivant ISO 9001 version 2000

Résistances caractéristiques d'assemblage (Pk en daN)

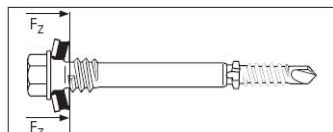
- Arrachement selon norme NF XP P 30-310



F_z (en daN)

Matériau	Épaisseur en mm	Pk
Acier S320	2 x 0,75	437
	2 x 0,88	526
	2 x 1,00	548

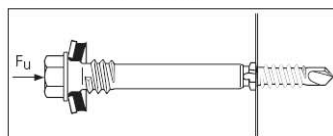
- Essai d'enfoncement de la tôle extérieure sur le double filet sous tête; valeurs en daN:



F_z (en daN)

Matériau	Épaisseur en mm	Pk
Acier S320	0,63	96,16
	0,75	126,70
	0,88	163,54

- Essai de deboutonnage de la colerette dans 2 épaisseurs de tôle; valeurs en daN



F_u (en daN)

Type	Matériau	Épaisseur (mm)	Pk
SDC2-A16-5,5x63	Acier S320	2 x 0,63	328,77
		2 x 0,75	376,30
		2 x 0,88	480,01

Date: Juin 2010

SFS intec est membre de l'AFFIX

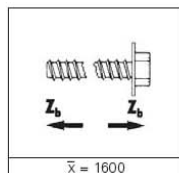
Les éléments techniques ci-dessus sont mentionnés sous la responsabilité du fabricant

© Modèle de fiche protégé selon les règles de la propriété intellectuelle

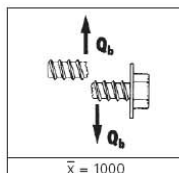


Association des fabricants de fixations mécaniques

– Rupture
à la traction
Z_b (en daN)



– Rupture au
cisaillement
Q_b (en daN)



Date: Juin 2010

SFS intec est membre de l'AFFIX

Les éléments techniques ci-dessus sont mentionnés sous la responsabilité du fabricant

Annexe C6



Fiche technique SDRTZ2-A14 - 5,5x64

Fabricant

SFS intec
39, rue Georges Méliès, BP 55
F-26902 VALENCE Cédex 9
Tél: 04 75 75 44 22, Fax: 04 75 75 44 93
fr.valence@sfsintec.biz
www.sfsintec.biz

Usine de production

SFS intec FR -26000 VALENCE

Désignation de la fixation

Vis: SDRT Z2-A14 -5.5x 64 (mm)

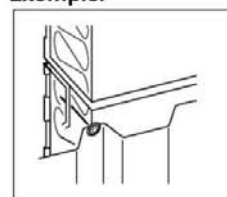
Schéma côté



Domaine d'application

Fixation du système de bardage métallique double peau avec isolant thermique semi-rigide. Cette fixation entretoise permet de conserver un espace de 40 mm sans compression de l'isolant.

Exemple:



Description de la fixation

Vis: SDRT Z2-A14 -5,5x 64 (mm)
– Pointe et molétagé autoperceuses
– Entretoise de 40 mm
– Rondelle d'étanchéité de diamètre = 14 mm
– Corps de diamètre d = 5,5 mm
– Tête Zamac Hexagonale de 8mm embase de 17mm
– Double filet d'appui sous tête de diamètre 7,5 mm
– Capacité de perçage: 2 x 0.63 à 2 x 1.25 mm (plateaux)
– Longueur sous tête: L = 64 mm
– Tête et rondelle thermolaquée

Matériau

Vis: Acier cémenté et tête Zamac
Rondelle: Aluminium avec l'étanchéité EPDM

Revêtement anti-corrosion :

Vis: Durocoat > à 15 cycles Kesternich
(2 litres de SO₂) Classe2 UEATc

Marquage

– Sur vis:
– Sur conditionnement: no article, no de lot, référence, unité d'emballage, matière et croquis



Outillage préconisé

– Visseuse DI 650 avec douille E 580 L.



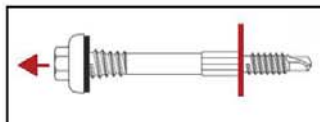
Contrôle-qualité

– Management qualité suivant ISO 9001 version 2008

Résistances caractéristiques d'assemblage (Pk en daN)

– Arrachement selon norme NF P 30 -310

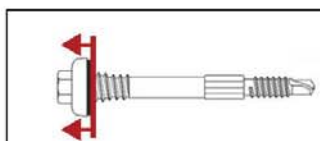
F_z (en daN)



Matériau	Épaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	2 x 0.75	529

– Déboulonnage selon norme NF P 30 -314

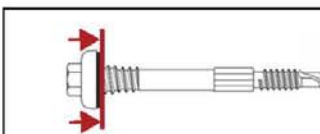
F_u (en daN)



Matériau	Épaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	0.63	407
	0.75	521

– Tenue du filet sous tête (en daN)

F_u (en daN)



Matériau	Épaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	0.63	111
Acier S320 GD	0.75	133
Acier S320 GD	1.50 prépercé à Ø6,50mm	342

Date: Juillet 2015

SFS intec est membre de l'AFFIX

Les éléments techniques ci dessus sont mentionnés sous la responsabilité du fabricant

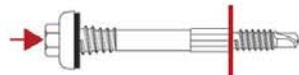
© Modèle de fiche protégé s'elon les règles de la propriété intellectuelle

Affix

Association des fabricants de fixations mécaniques

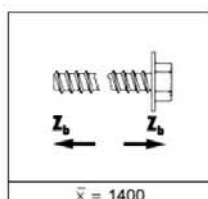
- Tenue de la butée inférieure (en daN)

F_z (en daN)

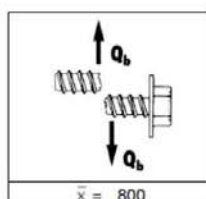


Matière	Epaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	2 x 0.75	339

- Rupture à la traction
 Z_b (en daN)



- Rupture au cisaillement
 Q_b (en daN)



Date: Juil let 2015

SFS intec est membre de l'AFFIX

Les éléments techniques ci-dessus sont mentionnés sous la responsabilité du fabricant

Annexe C7



Fiche technique SDRTZ2 - A14 - 5,5x84

Fabricant

SFS intec
39, rue Georges Méliès, BP 55
F-26902 VALENCE Cédex 9
Tél: 04 75 75 44 22, Fax: 04 75 75 44 93
fr.valence@sfsintec.biz
www.sfsintec.biz

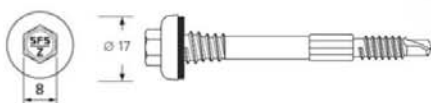
Usine de production

SFS intec FR -26000 VALENCE

Désignation de la fixation

Vis: SDRT Z2-A14-5.5x 84 (mm)

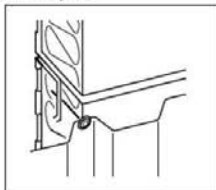
Schéma côté



Domaine d'application

Fixation du système de bardage métallique double peau avec isolant thermique semi rigide. Cette fixation entretoise permet de conserver un espace de 60mm sans compression de l'isolant.

Exemple:



Description de la fixation

Vis: SDRT Z2-A14-5,5x 84 (mm)
- Pointe et moletage autoperceurs
- Entretoise de 60 mm
- Rondel le d'étanchéité de diamètre = 14 mm
- Corps de diamètre d = 5,5 mm
- Tête Zamac Hexagonale de 8mm embase de 17mm
- Double filet d'appui sous tête de diamètre 7,5 mm
- Capacité de perçage: 2 x 0.63 à 2 x 1.25 mm (plateaux)
- Longueur sous tête: L = 84 mm
- Tête et rondelle thermolaquée

Matériau

Vis: Acier cementé et tête Zamac
Rondelle: Aluminium avec étanchéité EPDM

Revêtement anti-corrosion

Vis: Durocoat® > à 15 cycles Kesternich
(2 litres de SO₂) Classe 2 UEATc

Marquage

- Sur vis:
- Sur conditionnement: no article, no de lot, référence, unité d'emballage, matière et croquis



Outils préconisés

- Visseuse DI 650 avec douille E580L



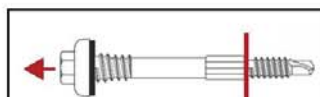
Contrôle-qualité

- Management qualité suivant ISO 9001 version 2008

Résistances caractéristiques d'assemblage (Pk en daN)

- Arrachement selon norme NF P 30 -310

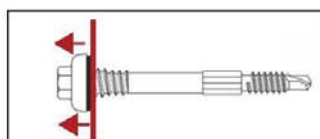
F_z (en daN)



Matière	Epaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	2 x 0.75	529

- Déboulonnage selon norme NF P 30 -314

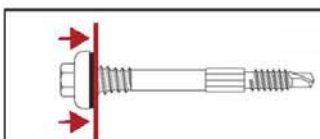
F_u (en daN)



Matière	Epaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	0.63	407
	0.75	521

- Tenue du filet sous tête (en daN)

F_u (en daN)



Matière	Epaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	0.63	111
Acier S320 GD	0.75	133
Acier S320 GD	1.50 prépercé à Ø6,50mm	342

Date: Juin 2015

SFS intec est membre de l'AFFIX

Les éléments techniques ci-dessus sont mentionnés sous la responsabilité du fabricant

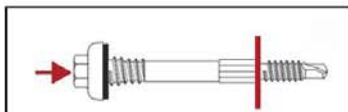
© Modèle de fiche protégé selon les règles de la propriété intellectuelle

Affix

Association des fabricants de fixations mécaniques

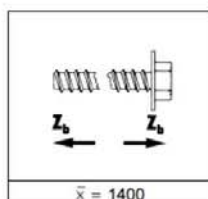
- Tenue de la butée inférieure (en daN)

F_z (en daN)

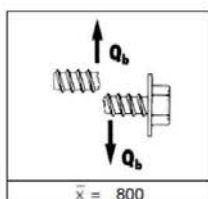


Matière	Epaisseur en mm	Pk
Acier S320 GD	2 x 0.75	339

- Rupture à la traction
 Z_b (en daN)



- Rupture au cisaillement
 Q_b (en daN)



Date: Juin 2015

SFS intec est membre de l'AFFIX

Les éléments techniques ci-dessus sont mentionnés sous la responsabilité du fabricant

Annexe C8

FICHE TECHNIQUE n°2074



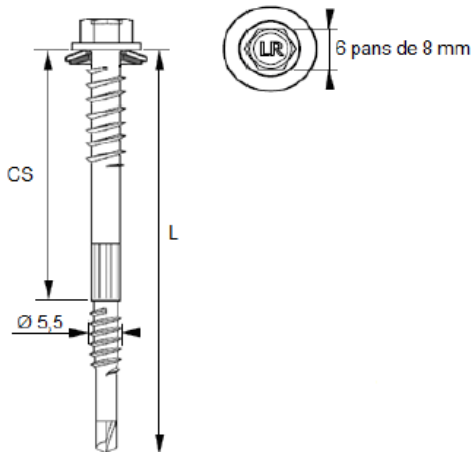
Fabricant : ETANCO (FRANCE)

Parc les Erables – Bât 1 – 66 route de Sartrouville – BP 49 – 78231 LE PECQ Cedex

Tél. : 01 34 80 52 00 – Fax : 01 30 71 01 89

Désignation de la vis

FASTOP - COLORSTOP 2,5 DF / 2C Ø 5,5 mm+ VA16



Description

Vis autoperceuse double filet Ø 5,5 mm

Tête hexagonale 6 pans de 8 mm

Pas 1,81 mm - Pointe foret

Vis prémontée avec rondelle Vulca alu Ø 16 mm

Vis spéciale pour éviter la compression de l'isolant, avec épaulement limitant la capacité de serrage à 40 ou 60 mm suivant modèle.

- Filet supérieur Ø 7 mm asymétrique au pas de 2,54 : évite les déformations de la peau extérieure du bardage ou du panneau sandwich.

La pointe pilote est spécialement étudiée pour la fixation de plusieurs tôles minces et permet le perçage de toutes les tôles support avant l'engagement du filet.

Tête et rondelle naturelles : FASTOP

Tête et rondelle laquées par EPOXY cuit au four :

COLORSTOP

Capacité de perçage CP :

4x0,75 mm de tôle acier ou 2,5 mm

Matière, revêtement et résistance à la corrosion du corps et de la tête de la vis :

- 2C : Acier cimenté zingué traité SUPRACOAT 2C
15 cycles KESTERNICH selon NF EN 3231 (2I)
Conformité : classe 2 UEAtc

Conformité à la réglementation

Règles professionnelles de Bardage

Règlementations thermiques

Application

Fixation de bac de bardage ou d'Omega sur isolant rigide ou semi rigide d'épaisseurs 40 ou 60 en fonction des vis longueur 70 ou 90 sur lèvres de plateaux.

Longueur, Capacité Serrage maxi (mm) :

L	CS maxi
70	40
90	60

Outillage préconisé

- Visseuse FEIN 6,3 puissance 400 W mini avec limiteur de couple (butée de profondeur)
- Douille de vissage 6 pans de 8 mm

Marquage

Sur conditionnement :

FASTOP 2,5 DF TH8 / 2C – Ø 5,5 x L + VA 16 + code

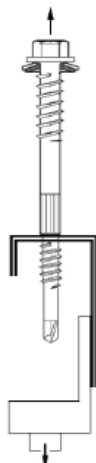
COLORSTOP 2,5 DF TH8 / 2C – Ø 5,5 x L + VA 16 + code

Contrôle – qualité : Linéaire

Désignation de la vis

FASTOP - COLORSTOP 2,5 DF / 2C Ø 5,5 mm+ VA16

Résistance à l'arrachement Pk en daN (selon NF P 30-310)

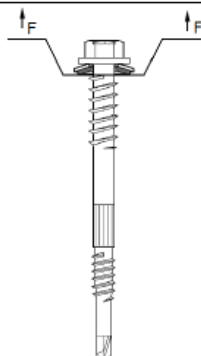


Epaisseur support (mm) Acier Galva S320

2 x 0,75 mm	2 x 0,88 mm	2 x 1 mm
480 daN	510 daN	536 daN

Dans tous les cas, à la charge maximale, la fixation s'échappe du support.
Les valeurs indiquées sont les valeurs caractéristiques de l'assemblage à l'ELU (Etat Limite Ultime). Elles n'intègrent pas de coefficients de sécurité et sont indicatives

Résistance au Déboulonnage Pk en daN

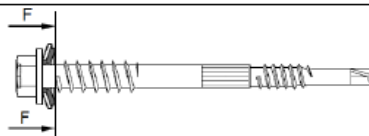


Epaisseur support (mm) Acier Galva S320

0,63 mm
416 daN

Les valeurs indiquées sont les valeurs caractéristiques de l'assemblage à l'ELU (Etat Limite Ultime). Elles n'intègrent pas de coefficients de sécurité et sont indicatives

Résistance à la Compression du filet sous tête Pk en daN

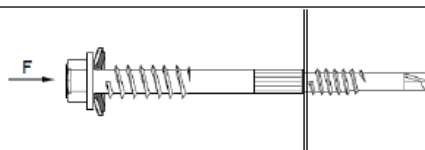


Epaisseur support (mm) Acier Galva S320

0,63 mm	0,75 mm	1,5 mm
90 daN	168 daN	365 daN

Les valeurs indiquées sont les valeurs caractéristiques de l'assemblage à l'ELU (Etat Limite Ultime). Elles n'intègrent pas de coefficients de sécurité et sont indicatives

Résistance à la Compression de la butée sur les lèvres de plateau Pk en daN



Epaisseur support (mm) Acier Galva S320

2 x 0,75 mm	2 x 0,88 mm
334 daN	378 daN

Les valeurs indiquées sont les valeurs caractéristiques de l'assemblage à l'ELU (Etat Limite Ultime). Elles n'intègrent pas de coefficients de sécurité et sont indicatives

affix

Annexe C9

FICHE TECHNIQUE n°2183



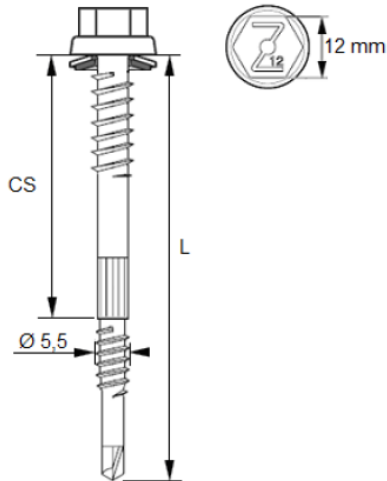
Fabricant : ETANCO (FRANCE)

Parc les Erables – Bât 1 – 66 route de Sartrouville – BP 49 – 78231 LE PECQ Cedex

Tél. : 01 34 80 52 00 – Fax : 01 30 71 01 89

Désignation de la vis

ZACSTOP 2,5 DF / 2C Ø 5,5 mm+ VA14



Description

Vis autoperceuse double filet Ø 5,5 mm

Tête hexagonale 6 pans de 12 mm en Zamac

Pas 1,81 mm - Pointe foret

Vis prémontée avec rondelle Vulca alu Ø 14 mm

Vis spéciale pour éviter la compression de l'isolant, avec épaulement limitant la capacité de serrage à 40 ou 60 mm suivant modèle.

- Filet supérieur Ø 7mm asymétrique au pas de 2,54 : évite les déformations de la peau extérieure du bardage ou du panneau sandwich.

La pointe pilote est spécialement étudiée pour la fixation de plusieurs tôles minces et permet le perçage de toutes les tôles support avant l'engagement du filet.

Capacité de perçage CP :

4x0,75 mm de tôle acier ou 2,5 mm

Matière, revêtement et résistance à la corrosion du corps et de la tête de la vis :

- 2C : Acier cimenté zingué traité SUPRACOAT 2C
15 cycles KESTERNICH selon NF EN 3231 (2I)
Conformité : classe 2 UEAtc

Tête de vis : Zamac Zinc / Alu

Pas de trace de rouille après 1000 heures de brouillard Salin (P.V. VERITAS DLC 79 304/1)

Rondelle : Aluminium / EPDM

Conformité à la réglementation

Règles professionnelles de Bardage

Réglementations thermiques

Application

Fixation de bac de bardage ou d'Omega sur isolant rigide ou semi rigide d'épaisseurs 40 ou 60 en fonction des vis longueur 70 ou 90 sur lèvres de plateaux.

Longueur, Capacité Serrage maxi (mm) :

L	CS maxi
70	40
90	60

Outils préconisés

- Visseuse FEIN 6,3 puissance 400 W mini avec limiteur de couple (butée de profondeur)
- Douille de vissage 6 pans de 12 mm

Marquage

Sur conditionnement :

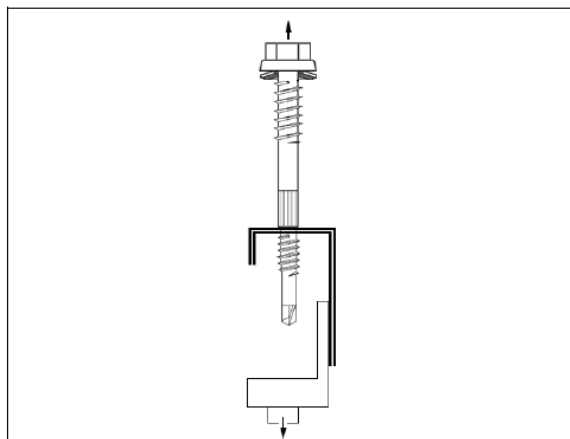
ZACSTOP 2,5 DF TH12 / 2C – Ø 5,5 x L + VA 14 + code + couleur

Contrôle – qualité : Linéaire

Désignation de la vis

ZACSTOP 2,5 DF / 2C Ø 5,5 mm+ VA14

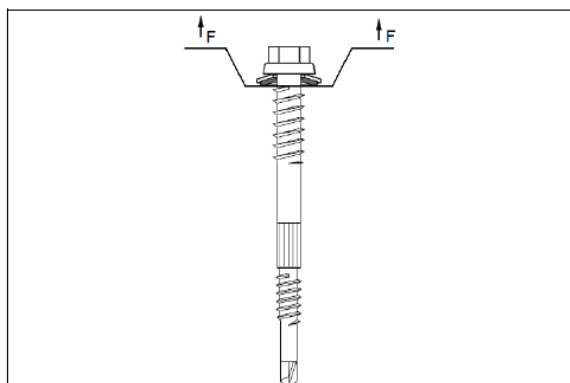
Résistance à l'arrachement Pk en daN (selon NF P 30-310)



Epaisseur support (mm) Acier Galva S320		
2 x 0,75 mm	2 x 0,88 mm	2 x 1 mm
480 daN	510 daN	536 daN

Dans tous les cas, à la charge maximale, la fixation s'échappe du support.
Les valeurs indiquées sont les valeurs caractéristiques de l'assemblage à l'ELU (Etat Limite Ultime). Elles n'intègrent pas de coefficients de sécurité et sont indicatives

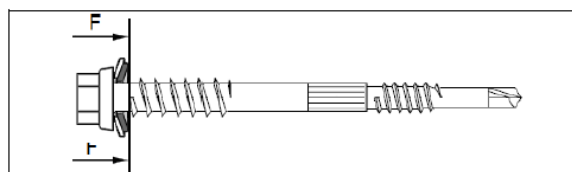
Résistance au Déboulonnage Pk en daN



Epaisseur support (mm) Acier Galva S320	
0,63 mm	
490 daN	

Les valeurs indiquées sont les valeurs caractéristiques de l'assemblage à l'ELU (Etat Limite Ultime). Elles n'intègrent pas de coefficients de sécurité et sont indicatives

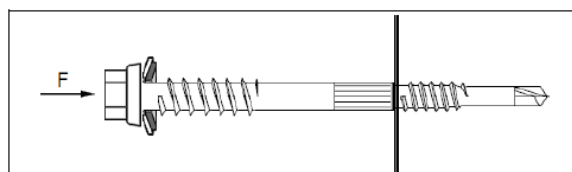
Résistance à la Compression du filet sous tête Pk en daN



Epaisseur support (mm) Acier Galva S320		
0,63 mm	0,75 mm	1,5 mm
90 daN	168 daN	365 daN

Les valeurs indiquées sont les valeurs caractéristiques de l'assemblage à l'ELU (Etat Limite Ultime). Elles n'intègrent pas de coefficients de sécurité et sont indicatives

Résistance à la Compression de la butée sur les lèvres de plateau Pk en daN



Epaisseur support (mm) Acier Galva S320	
2 x 0,75 mm	2 x 0,88 mm
334 daN	378 daN

Les valeurs indiquées sont les valeurs caractéristiques de l'assemblage à l'ELU (Etat Limite Ultime). Elles n'intègrent pas de coefficients de sécurité et sont indicatives

affix

Annexe C10

FICHE TECHNIQUE n° 4245



Fabricant : ETANCO (FRANCE)

Parc les Erables – Bât 1 – 66 route de Sartrouville – BP 49 – 78231 LE PECQ Cedex
Tel. : 01 34 80 52 00 – Fax : 01 30 71 01 89

Désignation de la vis : **S-TET STOP 2.5 PI DF Ø 5.5 x L**

Application :

Bardage double peau : fixation de bac de bardage, sur plateaux en acier avec interposition d'isolant rigide ou semi rigide.

Description :

Vis autoperceuse à double filet, Ø 5,5 mm pas de 1.81 mm – Pointe foret.

Tête S-TET naturelle ou laquée.

Vis prémontée avec rondelle Vulca alu Ø 16 mm

Vis-entretoise spéciale pour éviter la compression de l'isolant sur les lèvres de plateaux. L'épaulement moleté limite la capacité de serrage à 40 ou 60 mm suivant modèle.

- Filet supérieur Ø 7.9 mm asymétrique au pas de 2.54 :

évite les déformations de la peau extérieure du bardage et reprend les efforts de compression dus au vent.

La pointe pilote est spécialement étudiée pour l'assemblage de plusieurs tôles minces et permet le perçage de toutes les tôles support avant l'engagement du filet.

Capacité de perçage (CP) :

0.63 à 4 x 0.75 ou 2.5 mm d'acier.

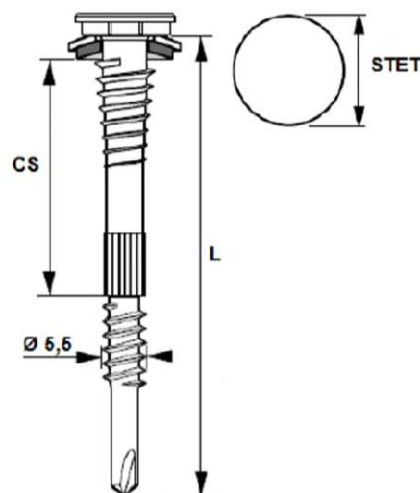
Matière :

Corps de vis :

Acier Cémenté 20MB5 - SAE 1020 - JIS SWRCH22A.

Dureté HV 0.5 en surface : 550 < HV < 750

Rondelle : Aluminium + EPDM vulcanisé collé d'épaisseur 2 mm 70 Shore A



Matière, revêtement et Essais de résistance à la corrosion :

- **ZN** : Acier cémenté zingué (3 à 5 µm de zinc)

Résistance à la corrosion par test Kesternich Dioxyde de soufre avec humidité sous condensation générale selon la Norme NF EN 3231 (2 t) :

Résiste à 1 cycle

Essai au BS (Brouillard salin) selon la norme NF ISO 9227 (mars 2007) :

Aucune trace de rouille rouge après 48 heures.

- **2C** : Acier cémenté traité SUPRACOAT 2C (12 à 20 µm)

Résistance à la corrosion par test Kesternich Dioxyde de soufre avec humidité sous condensation générale selon la Norme NF EN 3231 (2 t) :

Résiste à 15 Cycles sans apparition de rouille rouge

Essai au BS (Brouillard salin) selon la norme NF ISO 9227 (mars 2007) :

Aucune trace de rouille rouge après 500 heures.

Avantages

.Facilité d'introduction et auto-maintien de la tête S-TET discrète et esthétique dans la douille S-TET

.La S-TET est fermement guidée lors des pointages et perçages : Travail à la main

.Positionnement possible dans des endroits difficiles d'accès

.La S-TET, même désaxée, reste maintenue dans la douille S-TET et se réaligne à la pose :

pas de blessure de la tôle de bardage et pas de perte de vis

.Indémontable avec les douilles standards

FICHE TECHNIQUE n° 4245



Choix de la référence de vis utilisable en fonction de l'ambiance extérieure

	Atmosphère extérieure								
	Rurale non polluée	Urbaine ou industrielle		Marine				Mixte	Particulière
		Normale	Sévère	10 km à 20 km	3 km à 10 km	Bord de mer 3km	Front de mer		
S-TET STOP FASTOP/COLORSTOP <i>Acier protégé 15 cycles Kesternich</i>	■	■	X	■	X	X	X	X	○
ZACSTOP <i>Acier protégé 15 cycles Kesternich avec tête surmoulée</i>	■	■	○	■	■	○	X	○	○
S-TET STOP BI-METAL <i>Acier inoxydable austénitique A4</i>	■	■	○	■	■	■	○	○	○

■ Adapté

X Non adapté

○ Choix définitif après consultation et accord du fabricant de fixation

Laquage de têtes et rondelles :

Peinture en poudre sans TGIC – Epoxy polyester sans Gloss

Les essais suivants ont été effectués sur des échantillons en acier zingué de 1 mm d'épaisseur avec une épaisseur de 60 µm de revêtement.

Test	Spécification ISO / ASTM
Adhérence en Croix	ISO 2409 - class 0
Résistance aux chocs	ASTM D 2794 - pass 20 inch/lbs
Flexibilité	ISO 1519 - pass 4 mm
Essai d'emboutissage	ISO 1520 - pass 6 mm
Résistance aux rayures	N / A
Résistance au BS (Brouillard Salin)	ISO 9227 - pass 1000 heures
Résistance à l'humidité	ISO 6270 - pass 1000 heures
Résistance Kesternich	ISO 3231 - pass 25 cycles
Résistance Chimique	Résistance à la plupart des acides, bases et huiles à des températures normales, Peut-être affectée par des solvants chlorés.

Temps de Perçage t (s):

Conditions: a) Matériaux testés : Acier de construction S355 JR

b) Outillage utilisé : Test de perçage avec SCS Fein 6,3-19X de puissance 400 W mini avec limiteur de couple et jauge de profondeur.

Test de perçage	Unité	Ø 4,8	Ø 5,5	Ø 6,3 & 6,5
Temps de perçage	s/mm	< 2	< 2	< 2
Vitesse de rotation	rpm	2000 *	2000 *	2000 *
Charge axiale	daN	16	20	27

* Réelle sous charge : 1800 tr / min

Capacité de perçage, diamètre, longueur en (mm) et conditionnement :

Capacité de Perçage CP	Ø x Longueur	Capacité de Serrage CS maxi	Tête	Conditionnement
4 x 0.75 ou 2.5	5.5 x 70 + VA 16	40	S-TET	100
4 x 0.75 ou 2.5	5.5 x 90 + VA 16	60	S-TET	100

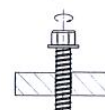
Résistance Caractéristique (valeur en daN) : $\bar{x} = 1176$ daN



Cisaillement pur – 0.6 x Rm (valeur en daN) : $\bar{x} = 705$ daN

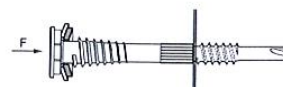


Torsion (valeur en Nm) : $\bar{x} = 10$ Nm



Valeurs de test de résistance à la compression de la butée sur les lèvres de plateau (Pk en daN)

Epaisseur du support (mm) Acier S320	
2 x 0.75 mm	2 x 0.88 mm
237	378
Les valeurs indiquées n'intègrent pas de coefficients de sécurité et sont indicatives.	



Valeurs de test à l'arrachement pur (Pk en daN) - Conforme à la norme NF P 30-310.

Epaisseur du support (mm) Acier S320		
2 x 0.75 mm	2 x 0.88 mm	2 x 1 mm
480	510	536
Les valeurs indiquées n'intègrent pas de coefficients de sécurité et sont indicatives.		



Valeurs de test de résistance à la compression du filet sous tête (Pk en daN)

Epaisseur du support (mm) Acier S320		
0.63 mm	0.75 mm	1.5 mm
99	234	376
Les valeurs indiquées n'intègrent pas de coefficients de sécurité et sont indicatives.		



Valeurs de test de résistance au déboutonnage (Pk en daN)

Epaisseur du support (mm) Acier S320	
0.63 mm	
490	
Les valeurs indiquées n'intègrent pas de coefficients de sécurité et sont indicatives.	



Choix de vis en fonction des isolants

Epaisseur d'isolant	Profondeur de plateau	Epaisseur d'entretoise	Longueur de vis
110	70	40	70
130	90	40	70
130	70	60	90
140	100	40	70
150	90	60	90
160	100	60	90

Conformité :

Règles professionnelles de bardage
Règlementation thermique
Avis Techniques fabricants d'isolants et de parements

Outils de pose :

Visseuse FEIN SCS 6,3 -19X de puissance mini 400 W avec limiteur de couple et jauge de profondeur.
Embout de vissage : Douille monobloc spéciale empreinte S-TET

Marquage - Etiquetage :

S-TET STOP 2.5 DF / 2C - Ø 5.5 x L + VA 16 + code

Contrôle de la qualité : ISO 9001 : 2008

Annexe D1

Dimensionnement et calepinage

Montage bardage vertical

La fixation des plateaux et du bardage métalliques doit se faire conformément aux « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 ». Les tableaux 1 et 2 ci-dessous sont valables pour un montage sans profil de reprise de charge.

Tableau D1.1 - Vis SDRT2 A16, SDC2-S et SDRTZ2 - Détermination de la densité minimale des fixations entretoises de la peau extérieure en fonction du vent normal et de la masse surfacique de la peau extérieure de bardage vertical

Densité de vis minimale en fonction du vent et de la masse surfacique de la peau extérieure Vis Vis SDRT2, SDC2-S et SDRTZ2				
Densité minimale	Vent normal		Masse surfacique peau extérieure	
	Pression	Dépression	Entretoise 40	Entretoise 60
2,5 vis/m ²	72 daN/m ²	83 daN/m ²	10,6 kg/m ²	
2,6 vis/m ²	74 daN/m ²	86 daN/m ²	11,0 kg/m ²	
2,7 vis/m ²	77 daN/m ²	89 daN/m ²	11,4 kg/m ²	
2,8 vis/m ²	80 daN/m ²	92 daN/m ²	11,8 kg/m ²	
2,9 vis/m ²	83 daN/m ²	96 daN/m ²	12,3 kg/m ²	
3,0 vis/m ²	86 daN/m ²	99 daN/m ²	12,7 kg/m ²	
3,1 vis/m ²	89 daN/m ²	102 daN/m ²	13,1 kg/m ²	
3,2 vis/m ²	92 daN/m ²	106 daN/m ²	13,5 kg/m ²	5,8 kg/m ²
3,3 vis/m ²	94 daN/m ²	109 daN/m ²	14,0 kg/m ²	6,0 kg/m ²
3,4 vis/m ²	97 daN/m ²	112 daN/m ²	14,4 kg/m ²	6,2 kg/m ²
3,5 vis/m ²	100 daN/m ²	116 daN/m ²	14,8 kg/m ²	6,4 kg/m ²
4,0 vis/m ²	114 daN/m ²	132 daN/m ²	16,9 kg/m ²	7,3 kg/m ²
4,5 vis/m ²	129 daN/m ²	149 daN/m ²	19,0 kg/m ²	8,2 kg/m ²
5,0 vis/m ²	143 daN/m ²	165 daN/m ²	21,2 kg/m ²	9,1 kg/m ²
5,5 vis/m ²	157 daN/m ²	182 daN/m ²	23,3 kg/m ²	10,0 kg/m ²
6,0 vis/m ²	172 daN/m ²	198 daN/m ²	25,4 kg/m ²	10,9 kg/m ²
6,5 vis/m ²	186 daN/m ²	215 daN/m ²	27,5 kg/m ²	11,8 kg/m ²
7,0 vis/m ²	200 daN/m ²	> 221 daN/m ²	29,6 kg/m ²	12,7 kg/m ²
8,0 vis/m ²	> 221 daN/m ²	> 221 daN/m ²	33,8 kg/m ²	14,6 kg/m ²

Tableau D1.2 - Vis Fastop Zacstop et S-Tet Stop - Détermination de la densité minimale des fixations entretoises de la peau extérieure en fonction du vent normal et de la masse surfacique de la peau extérieure de bardage vertical

Densité de vis minimale en fonction du vent et de la masse surfacique de la peau extérieure Vis FASTOP – ZACSTOP – S-TET STOP				
Densité minimale	Vent normal		Masse surfacique peau extérieure	
	Pression	Dépression	Entretoise 40	Entretoise 60
2,5 vis/m ²	67 daN/m ²	83 daN/m ²	8,9 kg/m ²	
2,6 vis/m ²	70 daN/m ²	86 daN/m ²	9,3 kg/m ²	
2,7 vis/m ²	72 daN/m ²	89 daN/m ²	9,6 kg/m ²	
2,8 vis/m ²	75 daN/m ²	92 daN/m ²	10,0 kg/m ²	
2,9 vis/m ²	78 daN/m ²	96 daN/m ²	10,4 kg/m ²	
3,0 vis/m ²	80 daN/m ²	99 daN/m ²	10,7 kg/m ²	
3,1 vis/m ²	83 daN/m ²	102 daN/m ²	11,1 kg/m ²	
3,2 vis/m ²	86 daN/m ²	106 daN/m ²	11,4 kg/m ²	
3,3 vis/m ²	88 daN/m ²	109 daN/m ²	11,8 kg/m ²	
3,4 vis/m ²	91 daN/m ²	112 daN/m ²	12,1 kg/m ²	
3,5 vis/m ²	94 daN/m ²	116 daN/m ²	12,5 kg/m ²	5,8 kg/m ²
4,0 vis/m ²	107 daN/m ²	132 daN/m ²	14,3 kg/m ²	6,6 kg/m ²
4,5 vis/m ²	121 daN/m ²	149 daN/m ²	16,1 kg/m ²	7,4 kg/m ²
5,0 vis/m ²	134 daN/m ²	165 daN/m ²	17,9 kg/m ²	8,3 kg/m ²
5,5 vis/m ²	147 daN/m ²	182 daN/m ²	19,6 kg/m ²	9,1 kg/m ²
6,0 vis/m ²	161 daN/m ²	198 daN/m ²	21,4 kg/m ²	9,9 kg/m ²
6,5 vis/m ²	174 daN/m ²	215 daN/m ²	23,2 kg/m ²	10,7 kg/m ²
7,0 vis/m ²	188 daN/m ²	> 221 daN/m ²	25,0 kg/m ²	11,6 kg/m ²
8,0 vis/m ²	214 daN/m ²	> 221 daN/m ²	28,6 kg/m ²	13,2 kg/m ²

Calepinage Bardage Vertical

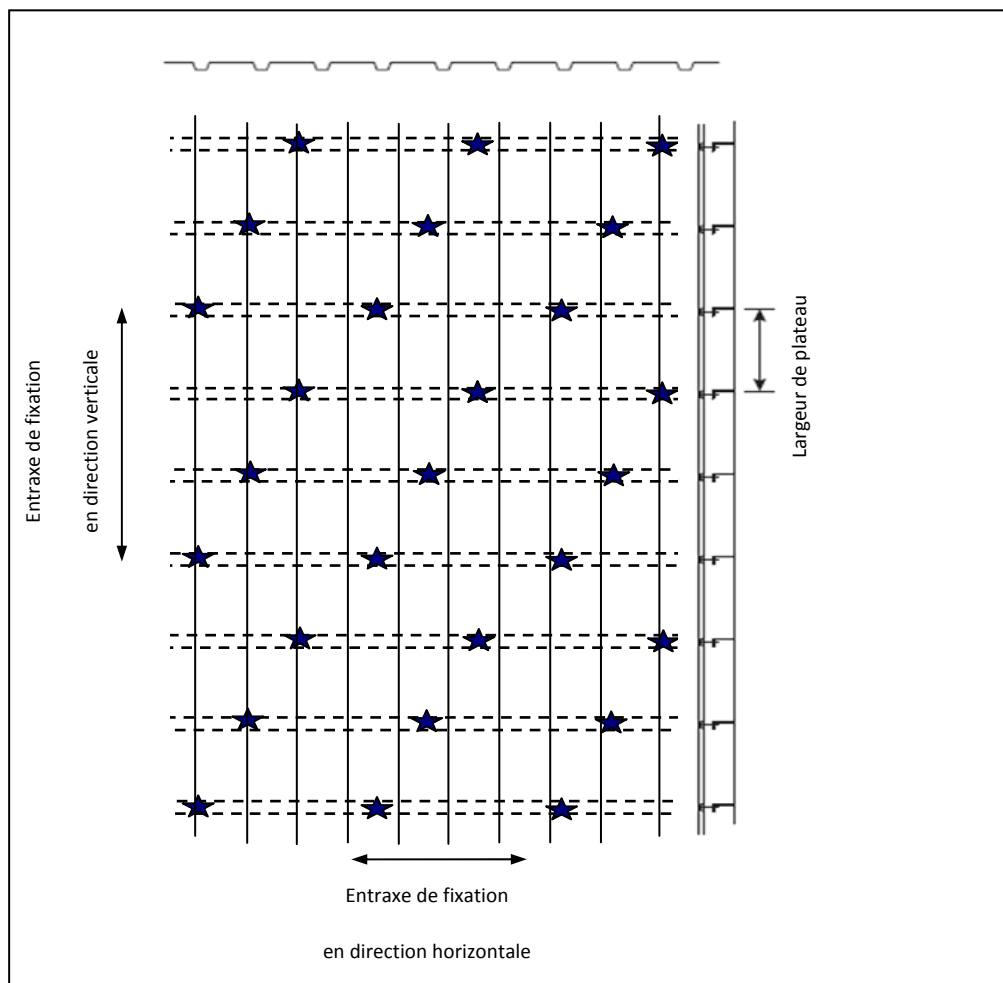


Tableau D1.3 - Entraxe maximal des fixations en direction horizontale en fonction de la densité de vis et de l'entraxe des fixations en direction verticale – Peau de bardage verticale

Largeur de plateaux	400	450	500	600	400	450	500	600	400	450	500	400
Nombre de plateaux entre deux fixations en direction verticale	1				2				3			4
Entraxe fixation en direction verticale	400 mm	450 mm	500 mm	600 mm	800 mm	900 mm	1 000 mm	1200 mm	1 200 mm	1 350 mm	1 500 mm	1 600 mm
Densité de vis	Entraxe maximal des fixations en direction horizontale											
2,5 vis/m ²	1 000 mm	885 mm	800 mm	600 mm	500 mm	440 mm	400 mm	330 mm	330 mm	295 mm	265 mm	250 mm
2,6 vis/m ²	960 mm	850 mm	765 mm	665 mm	480 mm	425 mm	380 mm	320 mm	320 mm	280 mm	255 mm	240 mm
2,7 vis/m ²	925 mm	820 mm	740 mm	640 mm	460 mm	410 mm	370 mm	305 mm	305 mm	270 mm	245 mm	230 mm
2,8 vis/m ²	890 mm	790 mm	710 mm	615 mm	445 mm	395 mm	355 mm	295 mm	295 mm	260 mm	235 mm	220 mm
2,9 vis/m ²	860 mm	765 mm	685 mm	595 mm	430 mm	380 mm	340 mm	285 mm	285 mm	255 mm	225 mm	215 mm
3,0 vis/m ²	830 mm	740 mm	665 mm	575 mm	415 mm	370 mm	330 mm	275 mm	275 mm	245 mm	220 mm	205 mm
3,1 vis/m ²	805 mm	715 mm	645 mm	555 mm	400 mm	355 mm	320 mm	265 mm	265 mm	235 mm	215 mm	200 mm
3,2 vis/m ²	780 mm	690 mm	625 mm	535 mm	390 mm	345 mm	310 mm	260 mm	260 mm	230 mm	205 mm	195 mm
3,3 vis/m ²	755 mm	670 mm	605 mm	520 mm	375 mm	335 mm	300 mm	250 mm	250 mm	220 mm	200 mm	185 mm
3,4 vis/m ²	735 mm	650 mm	585 mm	505 mm	365 mm	325 mm	290 mm	245 mm	245 mm	215 mm	195 mm	180 mm
3,5 vis/m ²	710 mm	630 mm	570 mm	490 mm	355 mm	315 mm	285 mm	235 mm	235 mm	210 mm	190 mm	175 mm
4,0 vis/m ²	625 mm	555 mm	500 mm	475 mm	310 mm	275 mm	250 mm	205 mm	205 mm	185 mm	165 mm	155 mm
4,5 vis/m ²	555 mm	490 mm	440 mm	415 mm	275 mm	245 mm	220 mm	185 mm	185 mm	160 mm	145 mm	135 mm
5,0 vis/m ²	500 mm	440 mm	400 mm	370 mm	250 mm	220 mm	200 mm	165 mm	165 mm	145 mm	130 mm	125 mm
5,5 vis/m ²	450 mm	400 mm	360 mm	330 mm	225 mm	200 mm	180 mm	150 mm	150 mm	130 mm	120 mm	110 mm
6,0 vis/m ²	415 mm	370 mm	330 mm	300 mm	205 mm	185 mm	165 mm	135 mm	135 mm	120 mm	110 mm	100 mm
6,5 vis/m ²	380 mm	340 mm	305 mm	275 mm	190 mm	170 mm	150 mm	125 mm	125 mm	110 mm	100 mm	95 mm
7,0 vis/m ²	355 mm	315 mm	285 mm	255 mm	175 mm	155 mm	140 mm	115 mm	115 mm	105 mm	95 mm	85 mm
8,0 vis/m ²	310 mm	275 mm	250 mm	235 mm	155 mm	135 mm	125 mm	110 mm	100 mm	90 mm	80 mm	75 mm

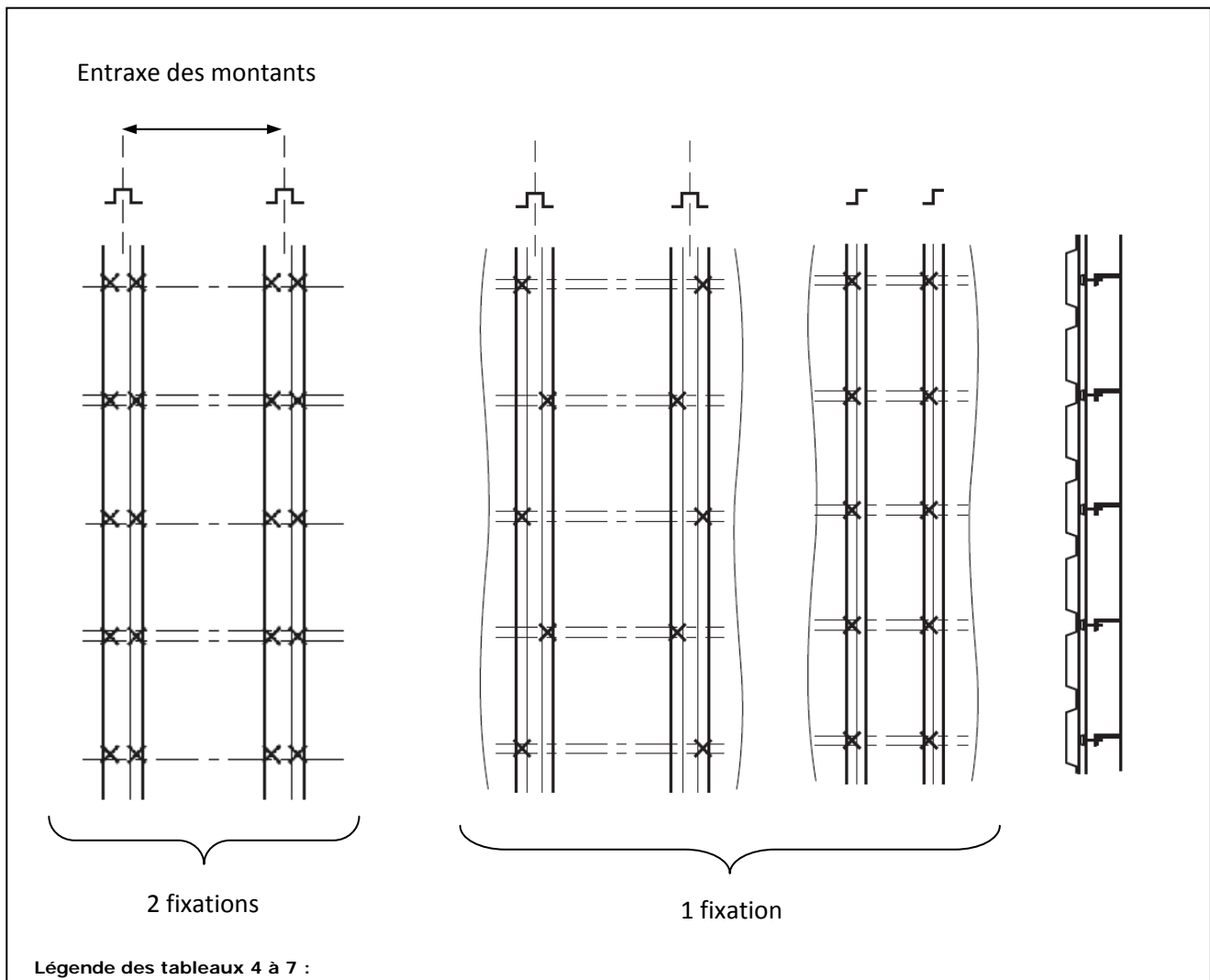
Annexe D2

Dimensionnement et calepinage

Bardage Horizontal

Montage avec ossatures secondaires

Sans profil de reprise de charge



L_p : largeur du plateau.

n_{fix} : nombre de fixations par croisement.

n_a : nombre d'appuis.

Tableau D2.1 – Pression et dépression admissible sous vent normal (daN/m²) pour la fixation SDRT2, SDC2-S et SDRTZ2 en pose horizontale

Lp	nfix	na	Sollicitation admissible	Entraxe des montants Lm (mm)								
				400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
400	1	2	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	
		3	Pression	> 221	> 221	> 221	215	179	154	134	119	
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	208	179	156	139	
		4	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	204	175	153	136	
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	203	178	158	
	2	2	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
		3	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	215
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
		4	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
450	1	2	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221		
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221		
		3	Pression	> 221	> 221	> 221	191	159	137	119		
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	185	159	139		
		4	Pression	> 221	> 221	> 221	217	181	155	136		
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	210	180	158		
	2	2	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
		3	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	212	191
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
		4	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	217
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
500	1	2	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221			
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221			
		3	Pression	> 221	> 221	215	172	143	123			
			Dépression	> 221	> 221	> 221	200	167	143			
		4	Pression	> 221	> 221	> 221	195	163	140			
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	189	162			
	2	2	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
		3	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	215	191	172
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	200
		4	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	217	195
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
600	1	2	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221				
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221				
		3	Pression	> 221	> 221	179	143	119				
			Dépression	> 221	> 221	208	167	139				
		4	Pression	> 221	> 221	204	163	136				
			Dépression	> 221	> 221	> 221	189	158				
	2	2	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
		3	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	205	179	159	143
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	208	185	167
		4	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	204	181	163
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	210	189


 Non visé sans profil de reprise de charge

Tableau D2.2 - Poids admissible p_{adm} (kg/m²) de la peau extérieure + ossature secondaire pour la fixation SDRT2, SDC2-S et SDRTZ2 en pose horizontale

			Entraxe des montants Lm (mm)									
Len	Lp	nfix	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	
40	400	1	30.5	20.3	15.3	12.2	10.2	8.7	7.6	6.8		
		2	61.0	40.7	30.5	24.4	20.3	17.4	15.3	13.6	12.2	
	450	1	27.1	18.1	13.6	10.8	9.0	7.7	6.8			
		2	54.2	36.1	27.1	21.7	18.1	15.5	13.6	12.0	10.8	
	500	1	24.4	16.3	12.2	9.8	8.1	7.0				
		2	48.8	32.5	24.4	19.5	16.3	13.9	12.2	10.8	9.8	
	600	1	20.3	13.6	10.2	8.1	6.8					
		2	40.7	27.1	20.3	16.3	13.6	11.6	10.2	9.0	8.1	
60	400	1	19.1	12.7	9.5	7.6	6.4					
		2	38.1	25.4	19.1	15.3	12.7	10.9	9.5	8.5	7.6	
	450	1	16.9	11.3	8.5	6.8						
		2	33.9	22.6	16.9	13.6	11.3	9.7	8.5	7.5	6.8	
	500	1	15.3	10.2	7.6							
		2	30.5	20.3	15.3	12.2	10.2	8.7	7.6	6.8		
	600	1	12.7	8.5	6.4							
		2	25.4	16.9	12.7	10.2	8.5	7.3	6.4			

Len : Longueur de l'entretoise

Lp : hauteur du plateau

n_{fix} : nombre de fixations par croisement ossature/lèvre de plateau


 Non visé sans profil de reprise de charge

Tableau D2.3 – Pression et dépression admissible sous vent normal (daN/m²) pour les fixations FASTOP, ZACSTOP et S-TET STOP en pose horizontale

Lp	nfix	na	Sollicitation admissible	Entraxe des montants Lm (mm)								
				400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
400	1	2	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221		
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221		
		3	Pression	> 221	> 221	> 221	191	159	136	119		
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	196	171		
		4	Pression	> 221	> 221	> 221	217	181	155	136		
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	195		
	2	2	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
		3	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	212	191
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
		4	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	217
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
450	1	2	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221			
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221			
		3	Pression	> 221	> 221	212	170	141	121			
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	203	174			
		4	Pression	> 221	> 221	> 221	193	161	138			
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	198			
	2	2	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
		3	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	212	188	170
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
		4	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	214	193
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
500	1	2	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221			
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221			
		3	Pression	> 221	> 221	191	153	127	109			
			Dépression	> 221	> 221	> 221	219	183	157			
		4	Pression	> 221	> 221	217	173	145	124			
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	208	178			
	2	2	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
		3	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	218	191	170	153
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	219
		4	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	217	193	173
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
600	1	2	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221					
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221					
		3	Pression	> 221	212	159	127					
			Dépression	> 221	> 221	> 221	183					
		4	Pression	> 221	> 221	181	145					
			Dépression	> 221	> 221	> 221	208					
	2	2	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221
		3	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	212	182	159	141	127
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	203	183
		4	Pression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	206	181	161	145
			Dépression	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	> 221	208


 Non visé sans profil de reprise de charge

Tableau D2.4 - Poids admissible p_{adm} (kg/m²) de la peau extérieure + ossature secondaire pour les fixations FASTOP, ZACSTOP et

Len	Lp	nfix	Entraxe des montants Lm (mm)								
			400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
40	400	1	27.7	18.5	13.8	11.1	9.2	7.9	6.9		
		2	55.4	36.9	27.7	22.2	18.5	15.8	13.8	12.3	11.1
	450	1	24.6	16.4	12.3	9.8	8.2	7.0			
		2	49.2	32.8	24.6	19.7	16.4	14.1	12.3	10.9	9.8
	500	1	22.2	14.8	11.1	8.9	7.4	6.3			
		2	44.3	29.5	22.2	17.7	14.8	12.7	11.1	9.8	8.9
	600	1	18.5	12.3	9.2	7.4					
		2	36.9	24.6	18.5	14.8	12.3	10.5	9.2	8.2	7.4
60	400	1	16.8	11.2	8.4	6.7					
		2	33.6	22.4	16.8	13.5	11.2	9.6	8.4	7.5	6.7
	450	1	14.9	10.0	7.5						
		2	29.9	19.9	14.9	12.0	10.0	8.5	7.5	6.6	
	500	1	13.5	9.0	6.7						
		2	26.9	17.9	13.5	10.8	9.0	7.7	6.7		
	600	1	11.2	7.5	5.6						
		2	22.4	14.9	11.2	9.0	7.5	6.4			

Len : Longueur de l'entretoise

Lp : hauteur du plateau

nfix : nombre de fixations par croisement ossature/lèvre de plateau


 Non visé sans profil de reprise de charge

Tableau D2.5 - Calcul de masse surfacique d'ossature secondaire constituée de montants courants en Z

$$M_s = \frac{(L_1 + H + L_2) \times e}{E} \times 7,8$$

Avec :

M_s : masse surfacique d'ossature secondaire (en kg/m²)

L_1 et L_2 : longueur (en mm) de chacune des ailes du montant en Z (cf. figure ci-dessous)

H : hauteur du montant en Z (en mm) : 120 mm maximum

e : épaisseur (en mm)

E : entraxe entre deux ossatures (en mm)

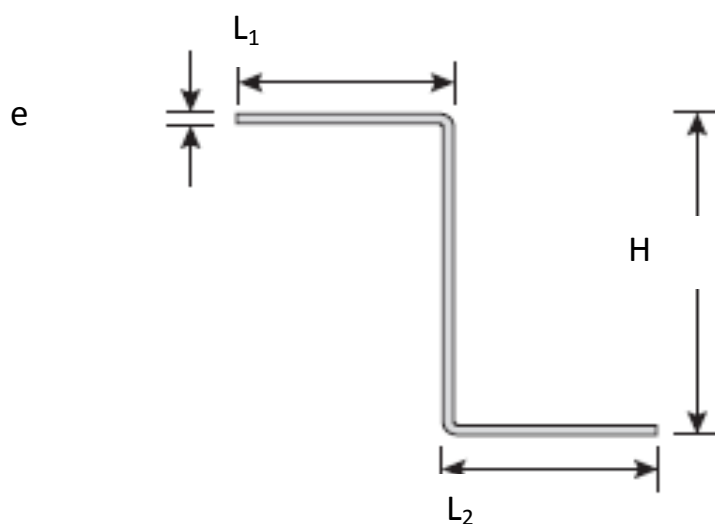


Tableau D2.6 - Exemple de masse surfacique d'ossature secondaire constituée de montants courants en Oméga

$$M_s = \frac{(L_1 + 2 \times H + A + L_2) \times e}{E} \times 7,8$$

Avec :

M_s : masse surfacique d'ossature secondaire (en kg/m²)

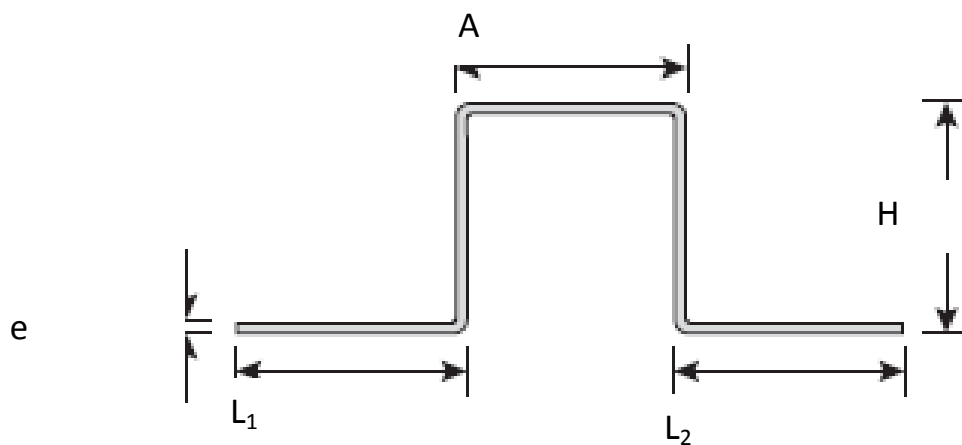
L_1 et L_2 : longueur (en mm) de chacune des ailes du montant en Oméga (cf. figure ci-dessous)

H : hauteur du montant en Oméga (en mm) : 120 mm maximum

A : appui central du montant en Oméga (en mm)

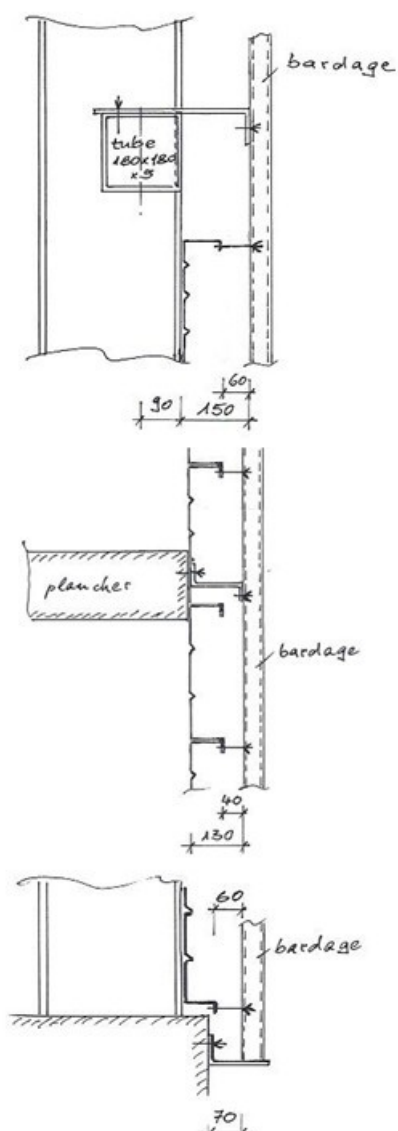
e : épaisseur (en mm)

E : entraxe entre deux ossatures (en mm)



Annexe E

Exemple de dimensionnement du profil de reprise de charge et de son support



Exemple de calcul pour l'accrochage d'un profil de reprise de charge à une pièce de charpente (qui est obligatoirement un tube disposant d'une rigidité suffisante à la torsion) en haut du bardage (hors zone sismique)

Pose du bardage : vertical
 Entretoise de la vis : 60 mm
 Vis choisie : SDRT2

Charge admissible suivant tableau 9 : 1,82 kg/vis

Poids du bardage : 8 kg/m² (suivant fiche du fabricant)
 Densité : 3,1 vis/ m² (suivant calepinage choisi)

Excédent de poids à reprendre par le profil de reprise de charge : $8 - 3,1 \cdot 1,82 = 2,36 \text{ kg/m}^2$

Hauteur du bardage : 8,5 m

Charge linéaire Δp à l'extrémité du profil de reprise de charge : $\Delta p = 2,36 \cdot 8,5 = 20 \text{ daN/m} = 0,2 \text{ daN/cm}$

Vérification de la contrainte dans le profil de reprise de charge :

Choix du profil de reprise de charge : épaisseur 20/10 mm
 porte-à-faux : $L_z = 150 \text{ mm} = 15 \text{ cm}$

Le poids maximal supporté par rapport à la contrainte admissible est de

$$78,4 \text{ daN/m} > 20 \text{ daN/m (cf. tableau 6)}$$

Vérification de la contrainte dans le profil de support :

Entraxe des portiques $L = 6 \text{ m} = 600 \text{ cm}$

Choix du profil de support : tube 180 x 180 ép. 5 mm

$L_c = 9 \text{ cm}$ (distance de la surface au centre du profil de support)

$I_T = 2734 \text{ cm}^4$ $W_T = 289 \text{ cm}^3$ (torsion)

$I_F = 1719 \text{ cm}^4$ $W_F = 191 \text{ cm}^3$ (flexion)

$$\begin{aligned} \max M_T &= \frac{1}{2} \cdot L \cdot \Delta p \cdot (L_z + L_c) \cdot 4/3 \quad (\text{pondération } 4/3) \\ &= \frac{1}{2} \cdot 600 \cdot 0,2 \cdot (15 + 9) \cdot 4/3 = 1920 \text{ daNcm} \end{aligned}$$

$$\max \tau = \max M_T / W_T = 1920 / 289 = 6,64 \text{ daN/cm}^2$$

$$\max \tau = 0,7 \text{ N/mm}^2 << \text{admissible } \tau$$

$$\begin{aligned} \max M_F &= 0,125 \cdot L^2 \cdot \Delta p \cdot 4/3 \quad (\text{pondération } 4/3) \\ &= 0,125 \cdot 600^2 \cdot 0,2 \cdot 4/3 = 12000 \text{ daNcm} \end{aligned}$$

$$\max \sigma = \max M_F / W_F = 12000 / 191 = 62,8 \text{ daN/cm}^2$$

$$\max \sigma = 6,3 \text{ N/mm}^2 << \text{admissible } \sigma$$

$$\sqrt{\max \sigma^2 + 3 \times \max \tau^2} = \sqrt{6,3^2 + 3 \times 6,6^2} = 10,9 \text{ N/mm}^2 << \text{contrainte admissible}$$

Vérification de la flèche cumulée du profil de reprise de charge et de son support :

La rotation maximale $\max \delta$ à mi-portée du profil de support est

$$\max \delta = \frac{1}{4} \cdot L^2 \cdot \Delta p \cdot (L_Z + L_C) / (G \cdot I_T)$$

$$G = 0,83 \cdot 10^6 \text{ daN/cm}^2$$

Cette rotation suscite la flèche $\max f_{S,T}$ au droit de l'accrochage du bardage

$$\max f_{S,T} = \frac{1}{4} \cdot L^2 \cdot \Delta p \cdot (L_Z + L_C)^2 / (G \cdot I_T)$$

La déformation $\max f_{S,F}$ à mi-portée du profil de support issu de la flexion se calcul suivant la formule

$$\max f_{S,F} = 5 \cdot L^4 \cdot \Delta p / (384 \cdot E \cdot I_F)$$

$$f_Z = 0,0803 \cdot 20 = 1,61 \text{ mm} \quad (\text{cf. tableau 6})$$

$$f_{S,T} = \frac{1}{4} \cdot 600^2 \cdot 0,2 \cdot (15 + 9)^2 / (0,83 \cdot 10^6 \cdot 2734) = 0,0046 \text{ cm} = 0,05 \text{ mm}$$

$$f_{S,F} = 5 \cdot 600^4 \cdot 0,2 / (384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 1719) = 0,093 \text{ cm} = 0,93 \text{ mm}$$

$$f_Z + f_{S,T} + f_{S,F} = 1,61 + 0,05 + 0,93 = 2,59 \text{ mm} < 3 \text{ mm}$$

Remarque importante :

La limitation par la flèche admissible de 3 mm emporte toujours sur la limitation par la contrainte admissible.

Exemple de calcul pour l'accrochage d'un profil de reprise de charge à un plancher

Pose du bardage : vertical

Entretoise de la vis : 40 mm

Vis choisie : FASTOP/ZACSTOP

Charge admissible suivant tableau 9 : 3,57 kg/vis

Poids du bardage : 11 kg/m² (suivant fiche du fabricant)

Densité : 2,6 vis/ m² (suivant calepinage choisi)

Excédent de poids à reprendre par le profil de reprise de charge

$$11 - 2,6 \cdot 3,57 = 1,72 \text{ kg/m}^2$$

Hauteur du bardage : 3,5 m

Charge linéaire Δp à l'extrémité du profil de reprise de charge

$$\Delta p = 1,72 \cdot 3,5 = 6,02 \text{ daN/m} = 60,2 \text{ N/m}$$

Vérification de la contrainte dans le profil de reprise de charge :

Choix du profil de reprise de charge épaisseur 10/10 mm

Porte-à-faux de la peau extérieure : $L_Z = 130 \text{ mm}$

Le profil d'épaisseur 10/10 mm n'étant pas traité dans le tableau 6, on procède au calcul suivant les règles de la RDM

$$I = 1000 \cdot 1,0^3 / 12 = 83,3 \text{ mm}^4/\text{m}$$

$$W = 1000 \cdot 1,0^2 / 6 = 166,7 \text{ mm}^3/\text{m}$$

$$M = \Delta p \cdot L_Z = 60,2 \cdot 130 \cdot 4/3 = 10435 \text{ Nmm/m (pondération 4/3)}$$

$$\sigma = 10435 / 166,7 = 63 \text{ N/mm}^2 < 235 \text{ N/mm}^2$$

Vérification de la flèche du profil de reprise de charge :

$$f = L_z^3 \cdot \Delta p / (3 \cdot E \cdot I)$$

$$E = 210000 \text{ N/mm}^2$$

$$f = 130^3 \cdot 60,2 / (3 \cdot 210000 \cdot 83,3) = 2,52 \text{ mm} < 3 \text{ mm}$$

Exemple de calcul pour l'accrochage d'un profil de reprise de charge en pied de bardage

Pose du bardage : vertical

Entretoise de la vis : 60 mm

Vis choisie : SDC

Charge admissible suivant tableau 9 : 1,82 kg/vis

Poids du bardage : 12 kg/m² (suivant fiche du fabricant)

Densité : 2,5 vis/ m² (suivant calepinage choisi)

Excédent de poids à reprendre par le profil de reprise de charge

$$12 - 2,5 \cdot 1,82 = 7,45 \text{ kg/m}^2$$

Hauteur du bardage : 12 m

Charge linéaire Δp à supporter par le profil de reprise de charge

$$\Delta p = 7,45 \cdot 12 = 89,4 \text{ daN/m} = 894 \text{ N/m}$$

Vérification de la contrainte dans le profil de reprise de charge :

Choix du profil de reprise de charge épaisseur 15/10 mm

Porte-à-faux de la peau extérieure : $L_z = 70 \text{ mm}$

Le porte-à-faux 70 mm n'étant pas traité dans le tableau 6, on procède au calcul suivant les règles de la RDM

$$I = 1000 \cdot 1,5^3 / 12 = 281 \text{ mm}^4/\text{m}$$

$$W = 1000 \cdot 1,5^2 / 6 = 375 \text{ mm}^3/\text{m}$$

$$M = \Delta p \cdot L_z = 894 \cdot 70 \cdot 4/3 = 83440 \text{ Nmm/m} \quad (\text{pondération } 4/3)$$

$$\sigma = 83440 / 375 = 223 \text{ N/mm}^2 < 235 \text{ N/mm}^2$$

Vérification de la flèche du profil de reprise de charge :

$$f = L_z^3 \cdot \Delta p / (3 \cdot E \cdot I)$$

$$E = 210000 \text{ N/mm}^2$$

$$f = 70^3 \cdot 894 / (3 \cdot 210000 \cdot 281) = 1,7 \text{ mm} < 3 \text{ mm}$$

Annexe F

Comportement aux séismes

F1. Domaine d'emploi accepté

Le procédé CLADISOL peut être mis en œuvre sur des structures porteuses planes verticales, en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

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

Les dispositions à respecter dans la zone de sismicité 2 pour les bâtiments de catégories d'importance III et IV et dans les zones de sismicité 3 et 4 pour les bâtiments de toutes catégories d'importance sont données dans la présente Annexe.

F2. Prescriptions

Plateaux

Les plateaux validés sont les plateaux pleins, perforés ou crevés ARVAL de la société ARCELORMITTAL CONSTRUCTION d'épaisseur nominale 0,75 à 1,00 mm.

Les références sont :

- HACIERBA 1.400.90 BS.
- HACIERBA 1.400.90 SR.
- HACIERBA 1.450.70 BH.
- HACIERBA 1.450.70 HR.
- HACIERBA 1.500.90 BS.
- HACIERBA 1.500.90 SR
- HACIERBA 1.600.100 VK
- HACIERBA 1.600.150 VK.

La pose du plateau est réalisée sur 2 ou 3 appuis et la portée maximale entre deux appuis est de 6 m.

Fixation des plateaux de bardage

Vis autoperceuse de diamètre 6.3 mm avec une collerette de diamètre minimum de 15 mm à raison de 3 fixations par plateau par appui, ou clous de diamètre 4,5 mm avec une rondelle de diamètre minimum de 15 mm faisant l'objet d'un Avis Technique, à raison de 3 fixations par appui.

Note : La pince longitudinale (distance entre l'axe des fixations et le bord du plateau) doit être d'au moins 20 mm et 3 fois le diamètre des fixations.

Vis entretoise 40 et 60 mm

- La vis entretoise SDRT2 –A16-5.5 en acier de la société SFS Intec.
- La vis entretoise SDRT2–S-S16-5.5 en acier inoxydable austénitique A2 de la société SFS Intec.
- La vis entretoise SDRTZ2 – A14-5.5 en acier de la société SFS Intec.
- La vis entretoise FASTOP – COLORSTOP 2.5 DF / 2C diamètre 5.5 + VA16 de la société L.R ETANCO.
- La vis entretoise ZACSTOP 2.5 DF / 2C diamètre 5.5 + VA14 de la société L. R ETANCO.

Peau extérieure directement fixée sur les plateaux de bardage

Les peaux extérieures visées par cette annexe sont les profils des gammes ARVAL: OCEANE, TRAPEZA, FREQUENCE de la société ARCELOR MITTAL CONSTRUCTION d'épaisseur nominale 0.63 mm à 1,00 mm. Les peaux extérieures sont interrompues à chaque niveau de plancher.

Peau extérieure fixée par une ossature intermédiaire

Les peaux extérieures visées par cette annexe sont les profils des gammes ARVAL: OCEANE, TRAPEZA ou FREQUENCE de la société ARCELOR MITTAL CONSTRUCTION d'épaisseur nominale 0.75 à 1,00 mm.

Les peaux extérieures sont fixées à l'ossature intermédiaire par des vis autoperceuses de diamètre 5.5 mm avec une rondelle d'étanchéité conforme aux « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 ».

Ossature intermédiaire :

L'ossature intermédiaire, lorsqu'elle est nécessaire, doit être un profil OMEGA d'épaisseur minimale 1,5 mm de hauteur 120 mm maximum avec interruption de l'ossature à chaque niveau de plancher. L'entraxe maximal de l'ossature est de 2 m.

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

Annexe G

Choix des fixations en fonction des atmosphères extérieures

Tableau G1 - Choix des fixations SFS en fonction des atmosphères extérieures

	Atmosphère extérieure								
	Rurale non polluée	Urbaine ou industrielle		Marine				Mixte	Particulière
		Normale	Sévère	10 km à 20 km	3 km à 10 km	Bord de mer < 3 km	Front de mer		
SDRT2 Acier protégé	■	■	X	■	X	X	X	X	X
SDC2 Acier inox	■	■	○	■	■	■	○	○	○
SDRTZ2	■	■	○	■	■	○	X	○	○
Pour la définition des atmosphères extérieures et ambiances intérieures, voir XP P 34-301. ■ Adapté X Non-adapté ○ Matériau dont le choix définitif doit être arrêté après consultation et accord du fabricant de fixation									

Tableau G2 - Choix des fixations LR ETANCO en fonction des atmosphères extérieures

	Atmosphère extérieure								
	Rurale non polluée	Urbaine ou industrielle		Marine				Mixte	Particulière
		Normale	Sévère	10 km à 20 km	3 km à 10 km	Bord de mer < 3 km	Front de mer		
FASTOP/ COLORSTOP S-TET STOP	■	■	X	■	X	X	X	X	○
ZACSTOP	■	■	○	■	■	○	X	○	○
S-TET STOP BI-METAL	■	■	○	■	■	■	○	○	○
Pour la définition des atmosphères extérieures et ambiances intérieures, voir XP P 34-301. ■ Adapté X Non-adapté ○ Matériau dont le choix définitif doit être arrêté après consultation et accord du fabricant de fixation									

Sommaire des figures

Figure 1 - Bardage vertical	63
Figure 2 - Bardage Horizontal	63
Figure 3 - Entretoise SDRT2 et SDRTZ2	64
Figure 4 - Entretoise FASTOP-COLORSTOP – ZACSTOP – S-TET STOP.....	64
Figure 5 - Fixation RS-45/23 (SFS Intec) pour la fixation de l'Isobardage 32 en seconde couche	65
Figure 6 - Fixation SK-RB (Etanco) pour la fixation de l'Isobardage 32 en seconde couche.....	65
Figure 7 - Plateaux à lèvres droites.....	66
Figure 8 - Plateaux à lèvres caisson	66
Figure 9 - Exemple de géométrie du Cladirol 35 ou Cladipan 32.....	67
Figure 10 - Mise en œuvre de l'isolant Cladacoustic (Bardage vertical).....	68
Figure 11 - Mise en œuvre du Cladacoustic (Bardage Horizontal)	68
Figure 12 - Profil de reprise de charge.....	69
Figure 13 - Ossature secondaire Oméga.....	69
Figure 14 -Ossature secondaire Z	70
Figure 15 - Mise en œuvre des plateaux intérieurs	70
Figure 16 - Couturage inter-plateaux.....	71
Figure 17 - Principe de mise en œuvre de l'isolant à l'intérieur du plateau.....	71
Figure 18 - Profil de reprise de charge filant fixé en haut de bardage	71
Figure 19 - Profils de reprise de charge filants fixés en pied de bardage, sur la longrine	72
Figure 20 - Détail du pied de Bardage Horizontal.....	73
Figure 21 - Détail du pied de Bardage Horizontal.....	73
Figure 22 – Détail du fractionnement au droit des planchers pour la pose en zones sismiques	74
Figure 22bis – Fractionnement d'ossature au droit de chaque plancher en zone sismique avec profil de reprise de charge sur bardage horizontal.....	74
Figure 23 - Mise en œuvre d'une isolation en 2 couches	75
Figure 24 - Mise en œuvre de la peau extérieure fixée à l'ossature intermédiaire	75
Figure 25 - Détail du pied de Bardage Vertical	76
Figure 25bis - Détail du pied de Bardage Horizontal	76
Figure 26 - Détail du haut de Bardage vertical	77
Figure 27 - Détail du haut de Bardage Horizontal.....	78
Figure 27bis - Détail du haut de Bardage Horizontal	78
Figure 28 - Angle sortant.....	79
Figure 29 - Angle sortant.....	79
Figure 30 - Angle rentrant.....	80
Figure 31 - Angle rentrant.....	80
Figure 32 – Exemple de traitement d'un joint de dilatation.....	81
Figure 33 – Exemple de traitement des jonctions par joints compri-bandes.....	81

Figures du Dossier Technique

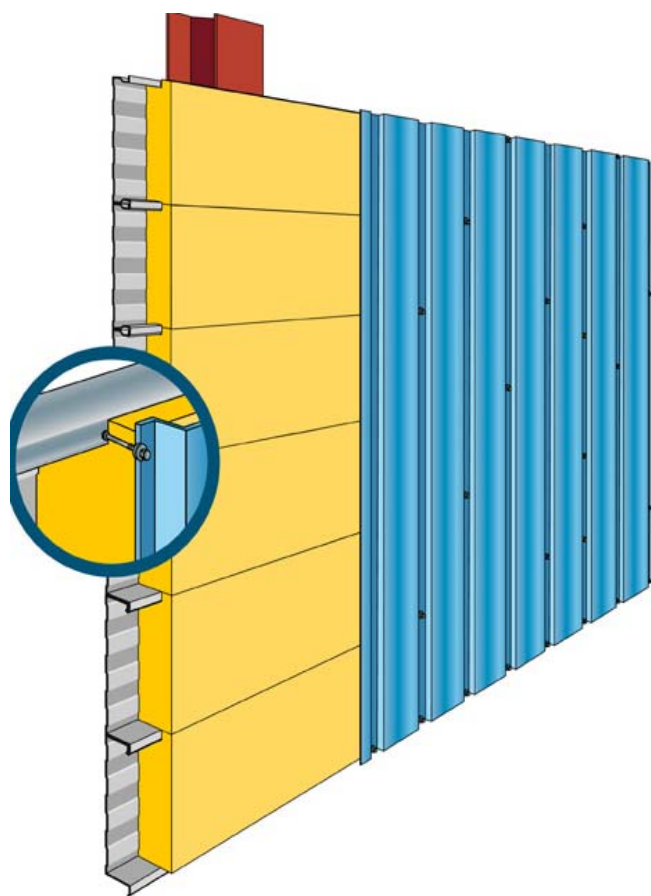
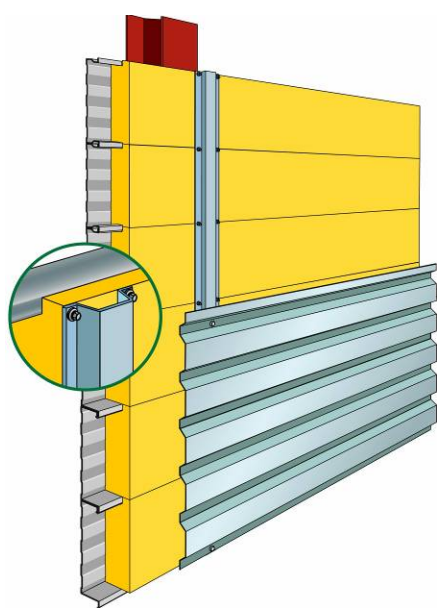
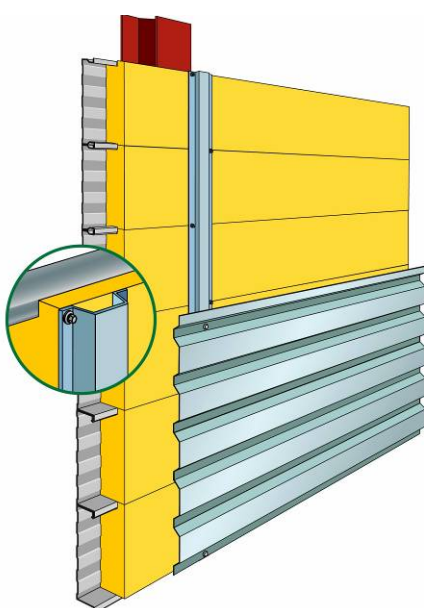


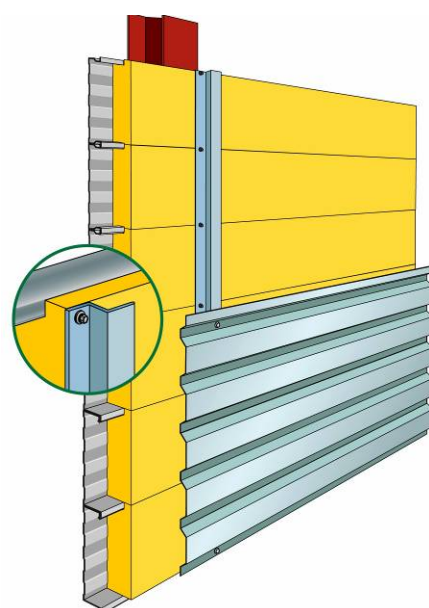
Figure 1 - Bardage vertical



2 fixations par croisement



1 fixation en quinconce par croisement



1 fixation par croisement

Figure 2 - Bardage Horizontal

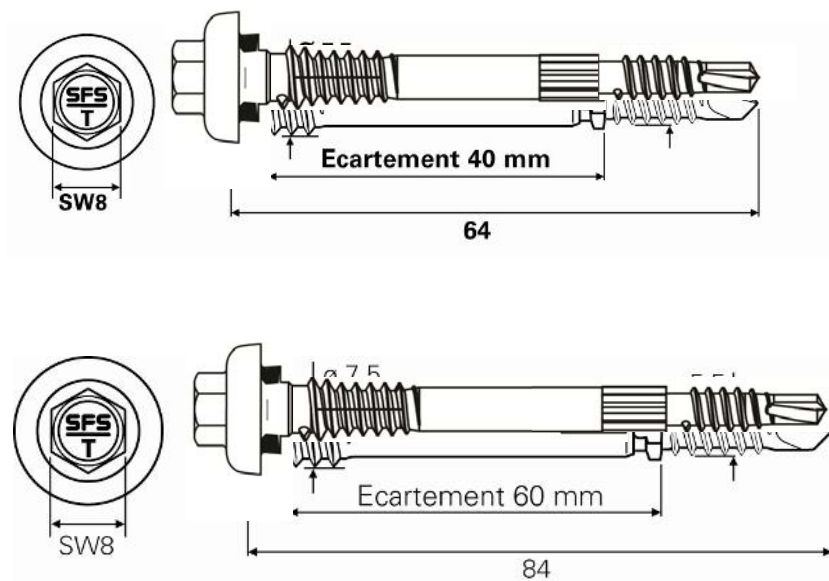


Figure 3 - Entretoise SDRT2 et SDRTZ2

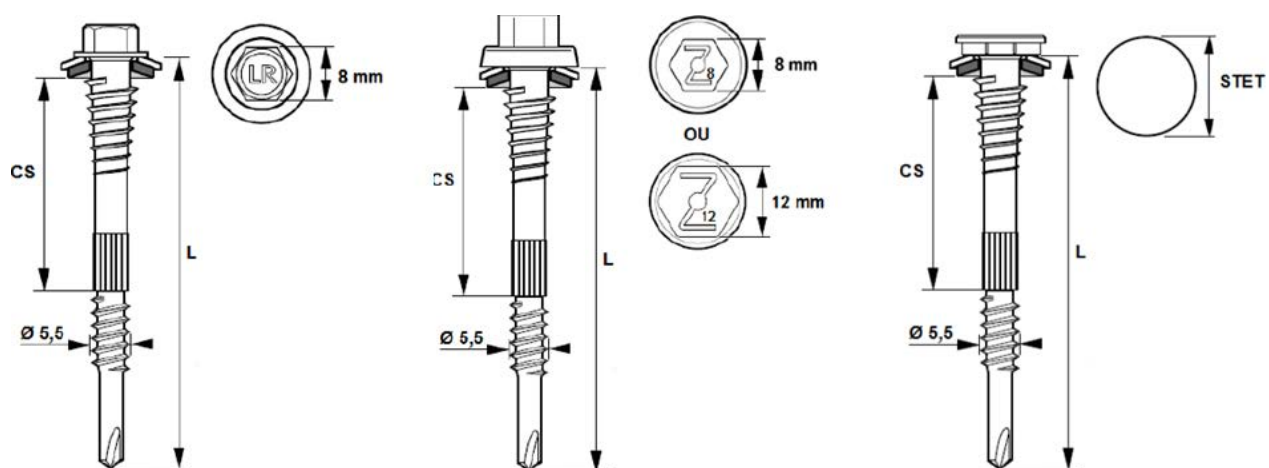


Figure 4 - Entretoise FASTOP-COLORSTOP – ZACSTOP – S-TET STOP

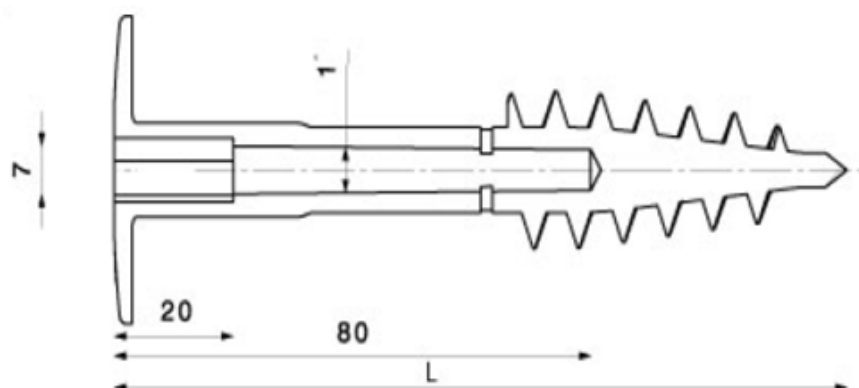


Figure 5 - Fixation RS-45/23 (SFS Intec) pour la fixation de l'Isobardage 32 en seconde couche

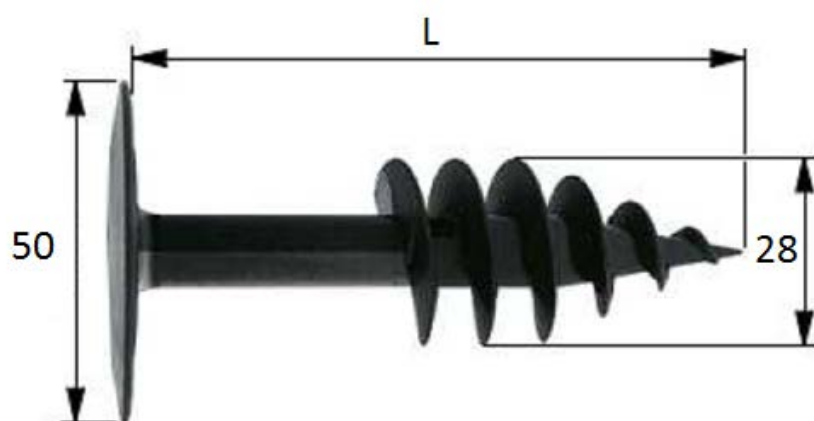


Figure 6 - Fixation SK-RB (Etanco) pour la fixation de l'Isobardage 32 en seconde couche

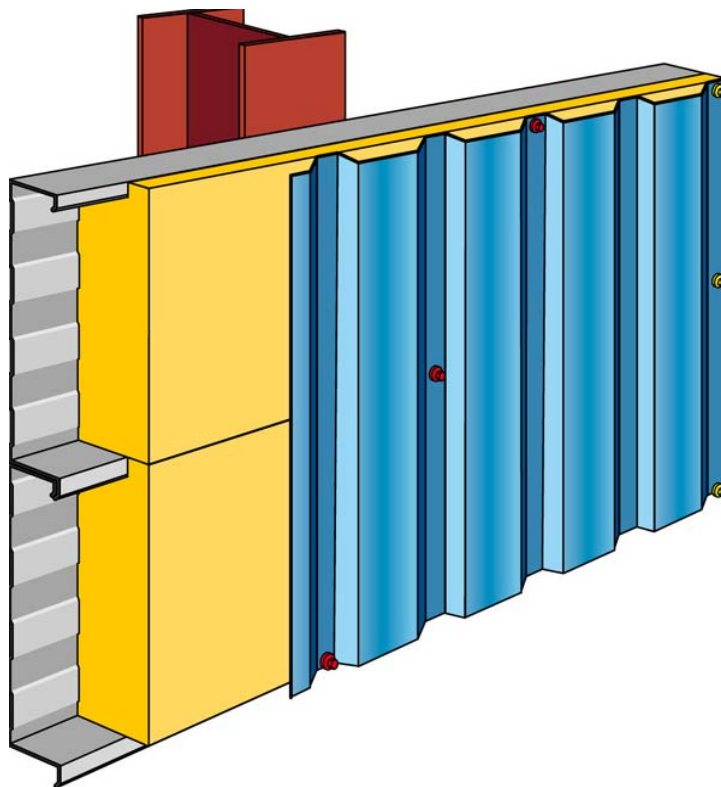


Figure 7 - Plateaux à lèvres droites

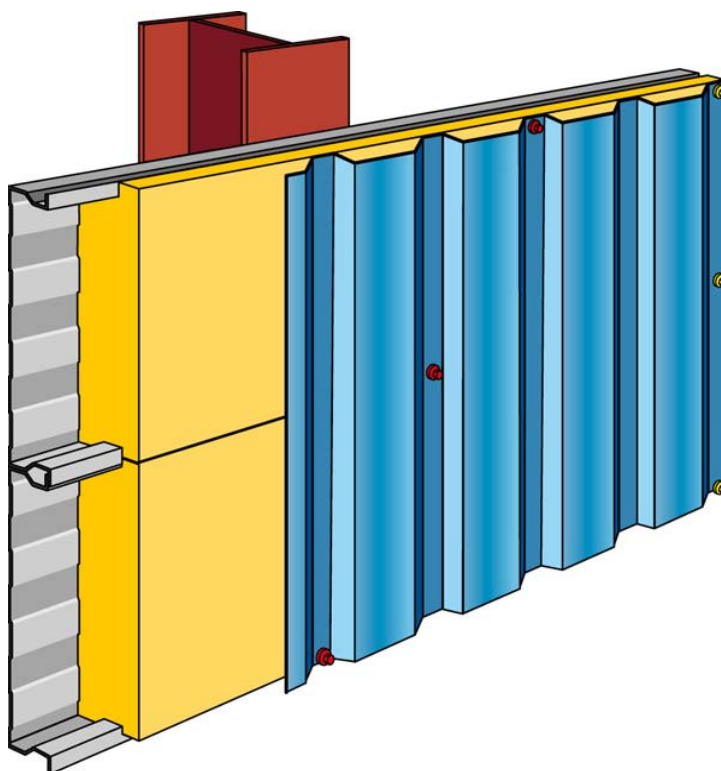


Figure 8 - Plateaux à lèvres caisson

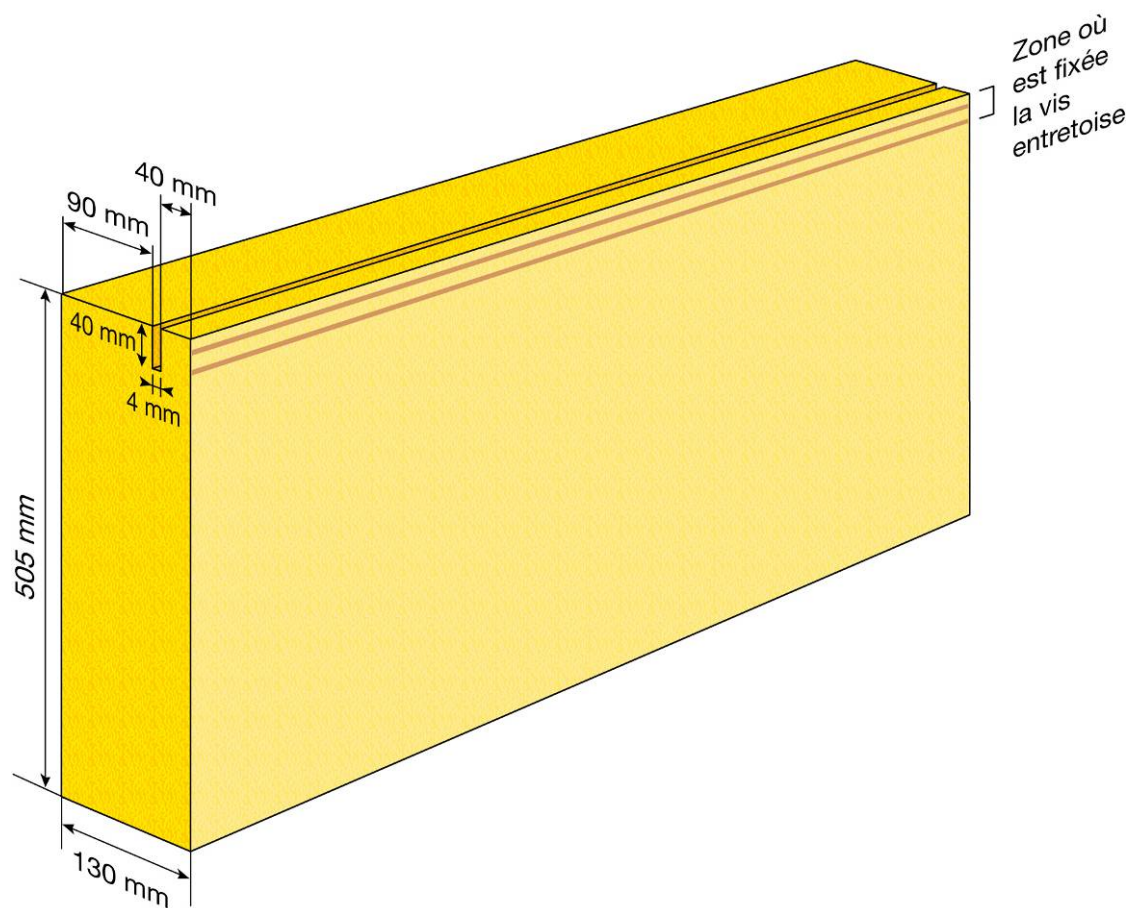


Figure 9 - Exemple de géométrie du Cladirol 35 ou Cladipan 32

Cladacoustic
(ép. 20 mm)

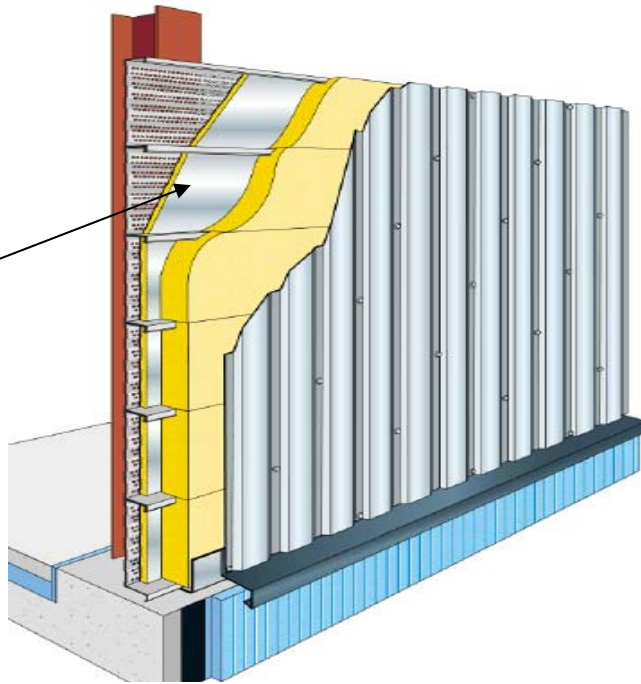


Figure 10 - Mise en œuvre de l'isolant Cladacoustic (Bardage vertical)

Cladacoustic
(ép. 20 mm)

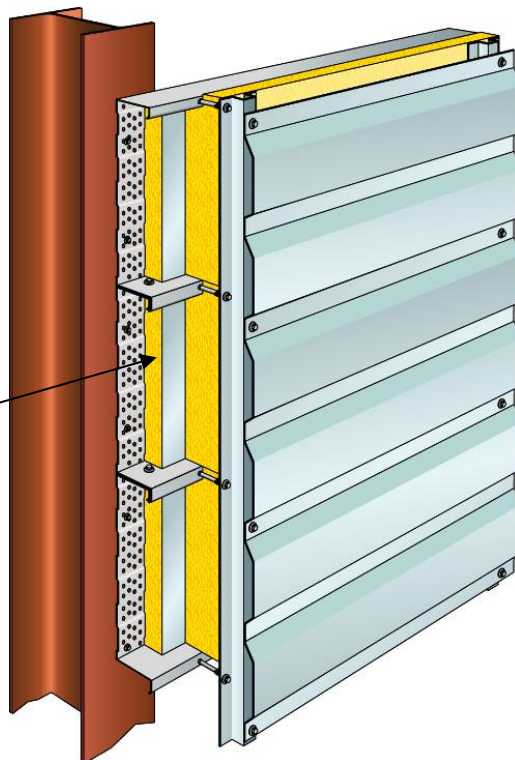


Figure 11 - Mise en œuvre du Cladacoustic (Bardage Horizontal)

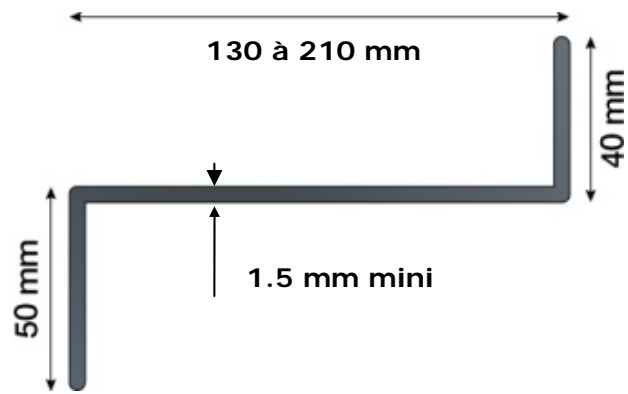


Figure 12 - Profil de reprise de charge

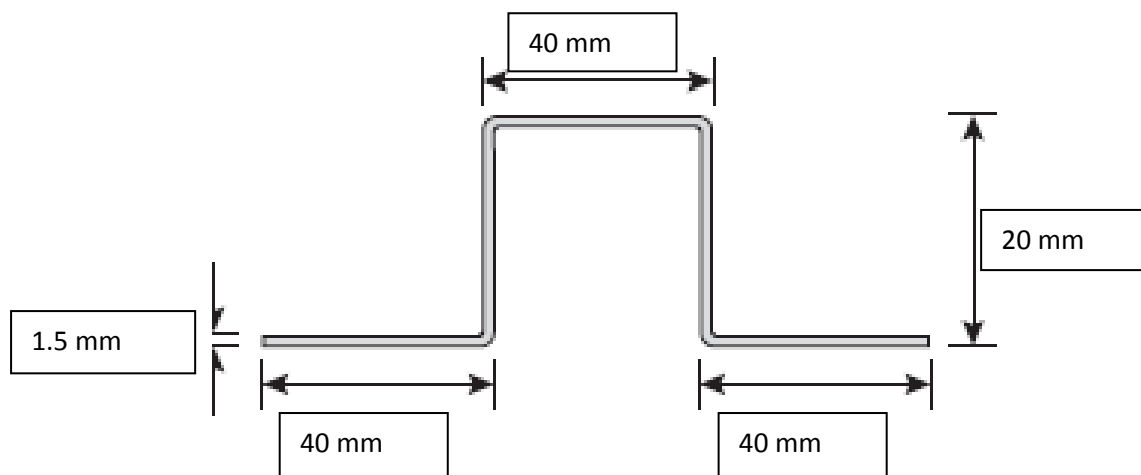


Figure 13 - Ossature secondaire Oméga

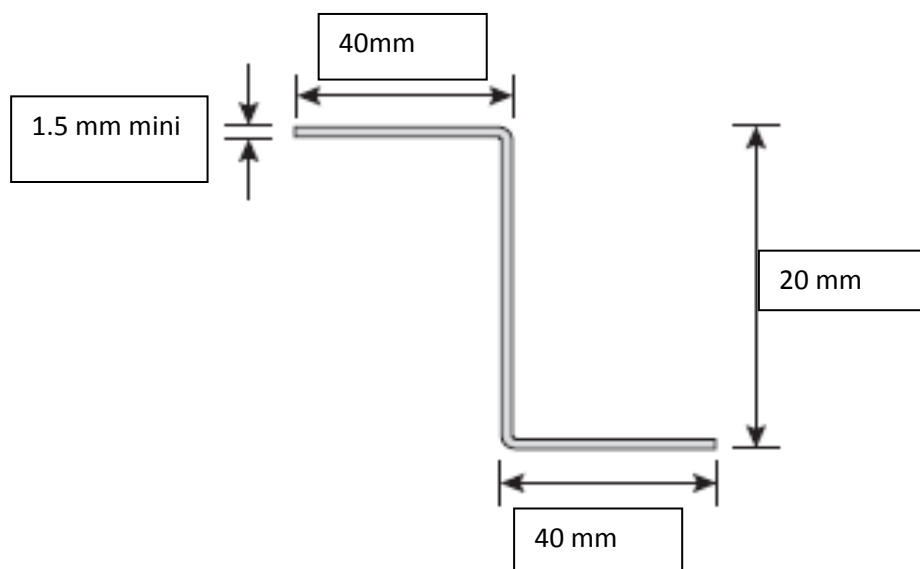


Figure 14 -Ossature secondaire Z

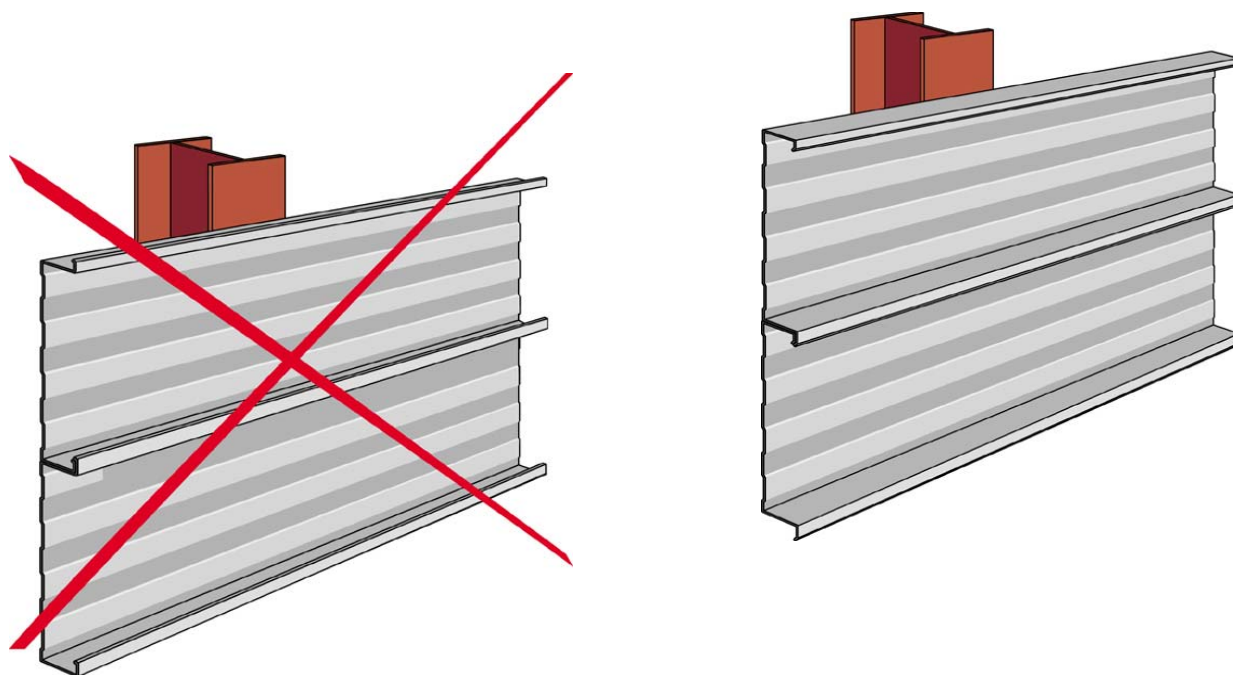


Figure 15 - Mise en œuvre des plateaux intérieurs

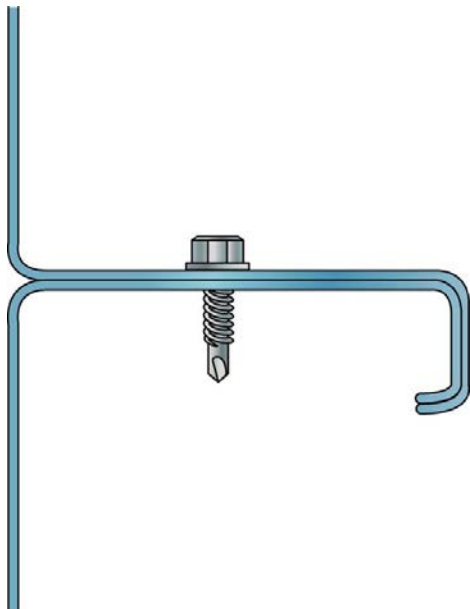


Figure 16 - Couturage inter-plateaux

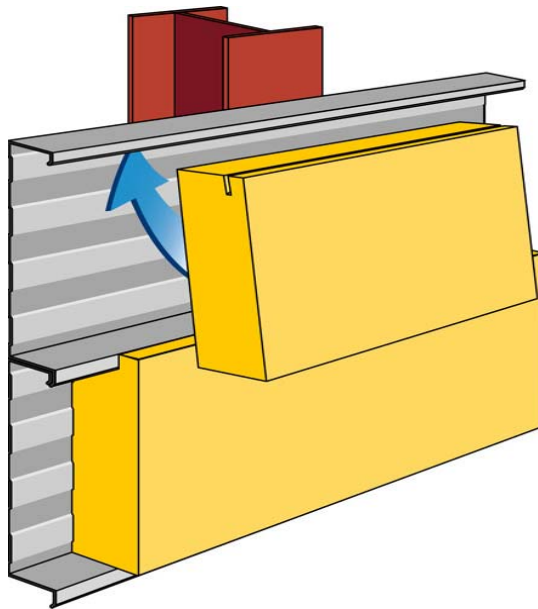


Figure 17 - Principe de mise en œuvre de l'isolant à l'intérieur du plateau

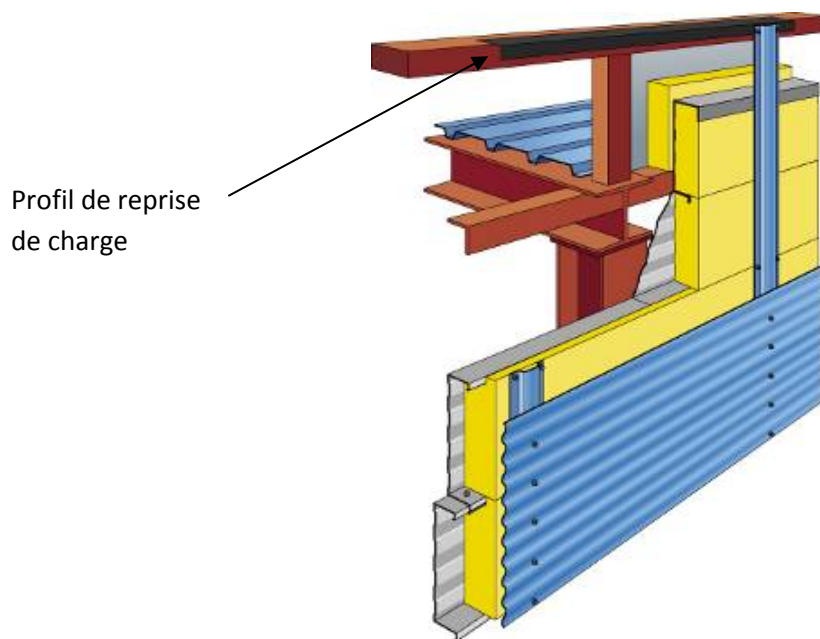


Figure 18 - Profil de reprise de charge filant fixé en haut de bardage

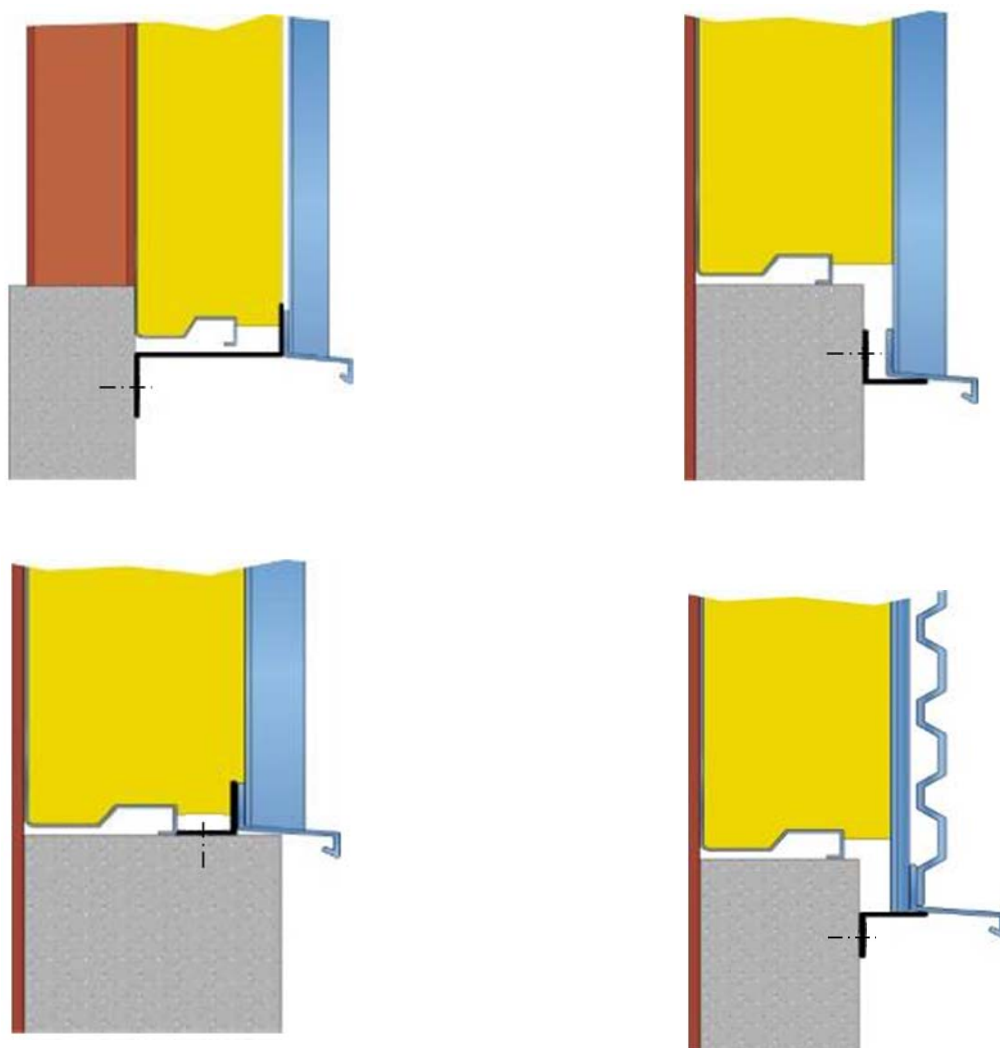
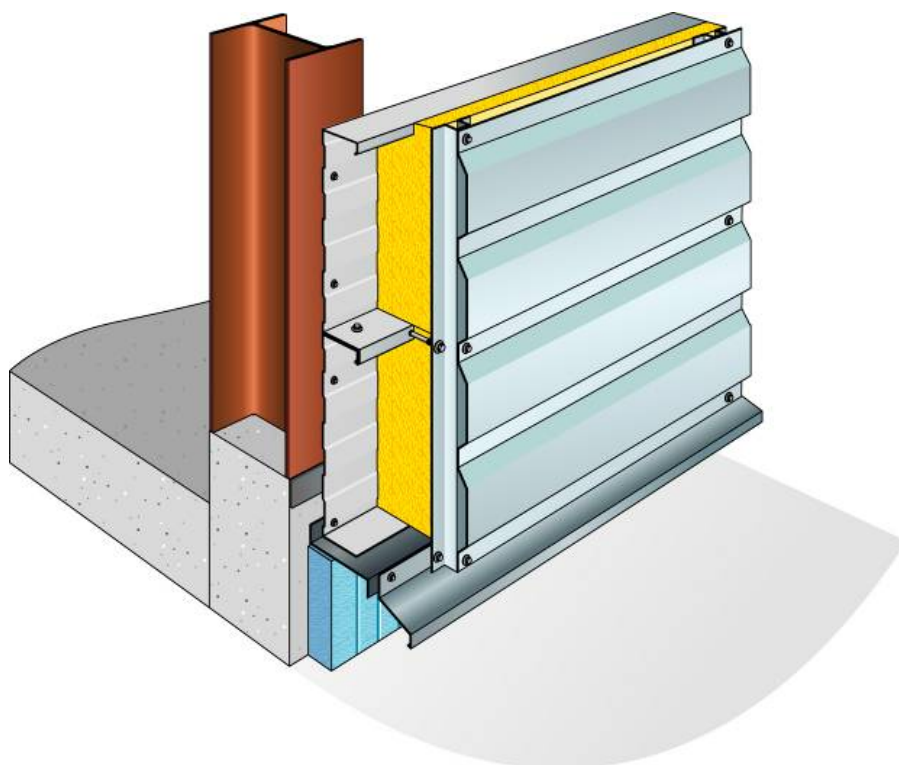
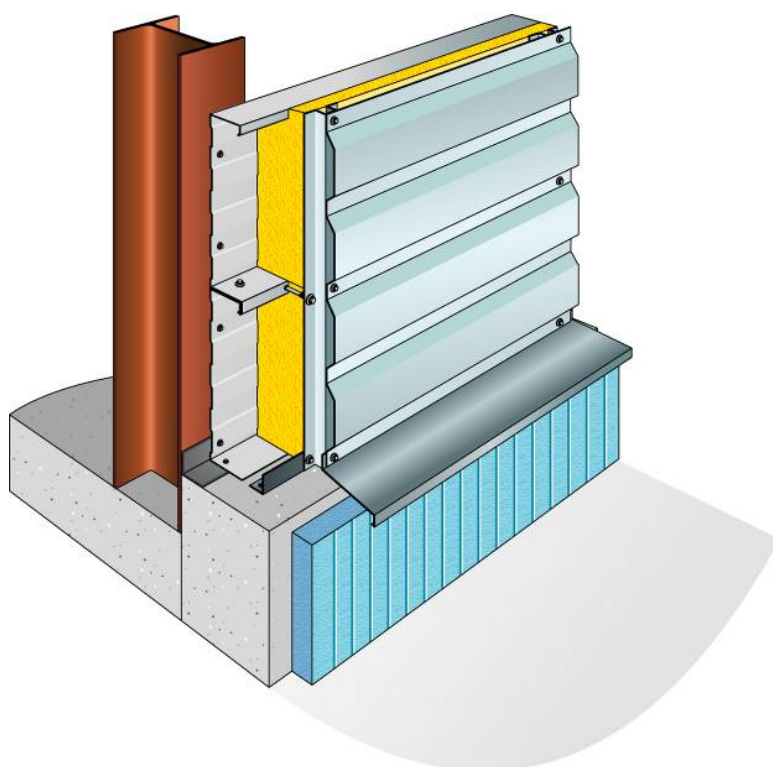


Figure 19 - Profils de reprise de charge filants fixés en pied de bardage, sur la longrine



Exemple de solution avec ossature intermédiaire et profil de reprise de charge sans appui sur la longrine

Figure 20 - Détail du pied de Bardage Horizontal



Exemple de solution avec ossature intermédiaire et avec appui sur la longrine

Figure 21 - Détail du pied de Bardage Horizontal

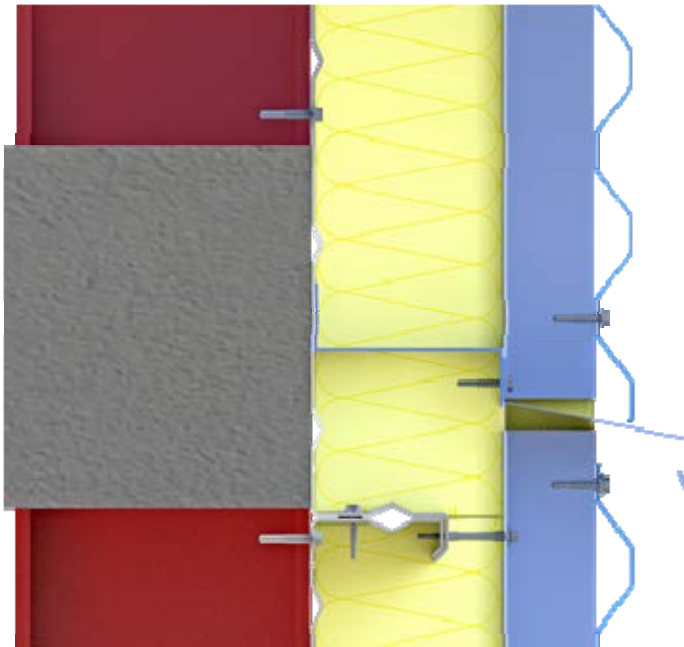


Figure 22 – Détail du fractionnement au droit des planchers pour la pose en zones sismiques

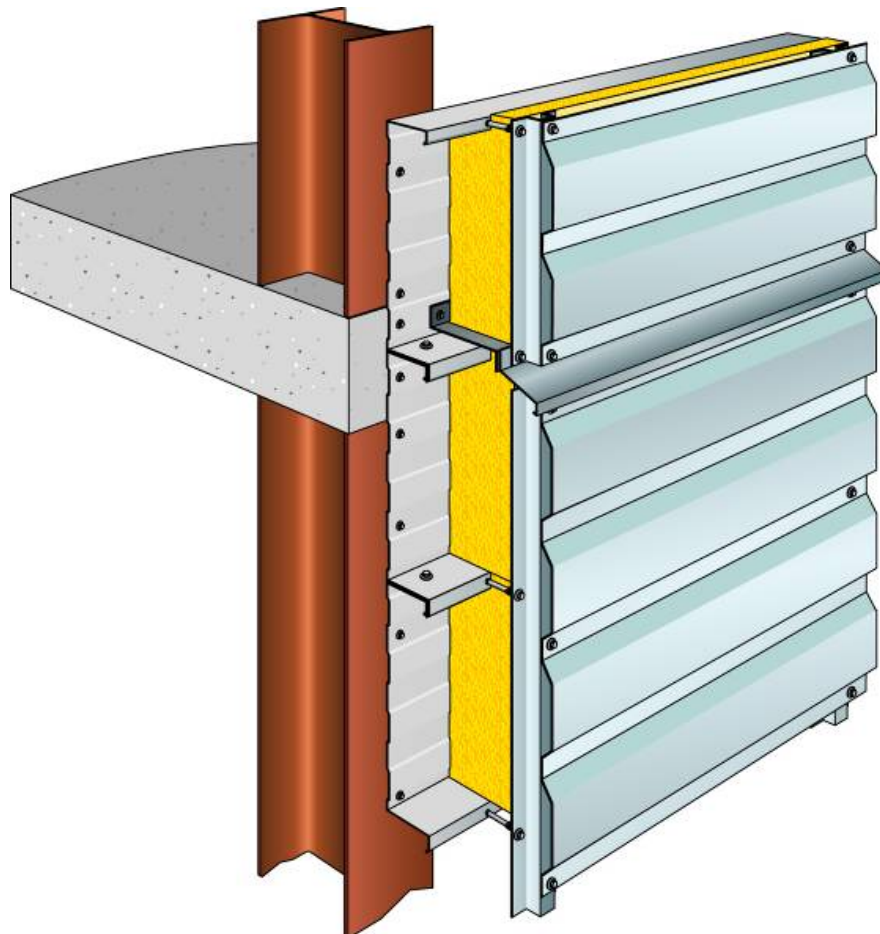
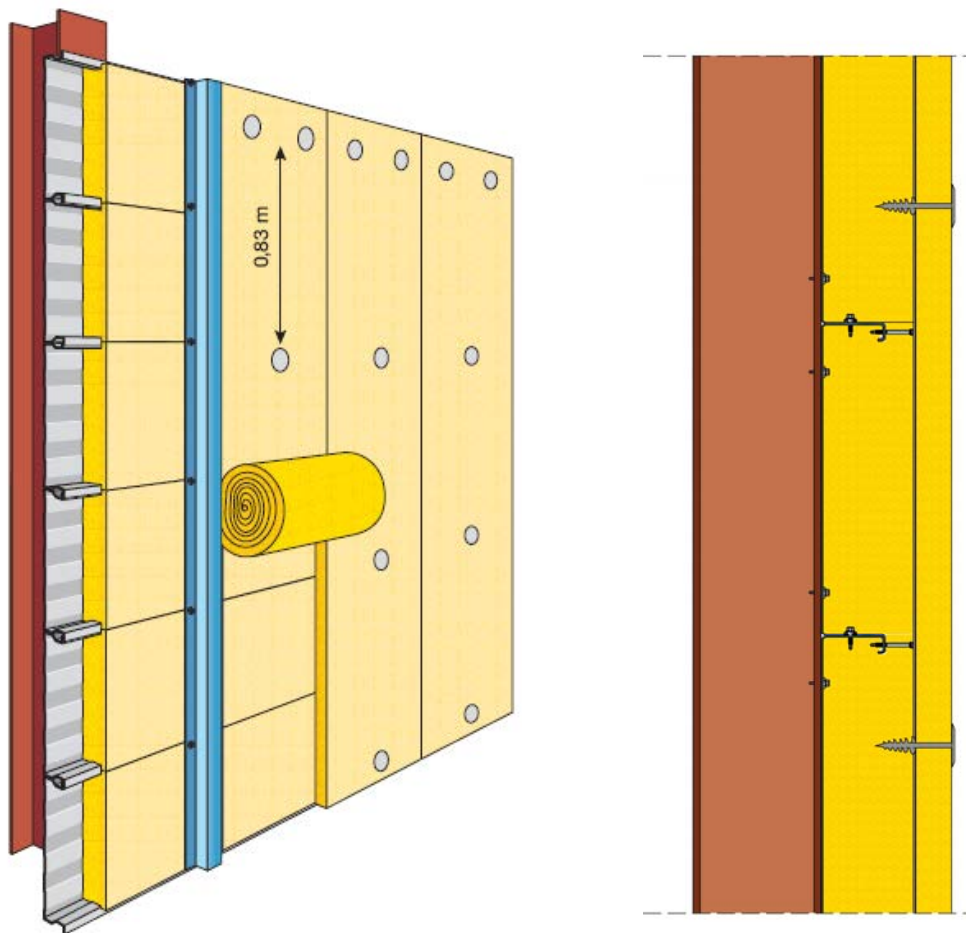


Figure 22bis – Fractionnement d'ossature au droit de chaque plancher en zone sismique avec profil de reprise de charge sur bardage horizontal



Une couche feuillurée (Cladirol 35 ou Cladipan 32)
et une couche d'Isobardage 32 entre ossatures secondaires (minimum 2 fixations par m²)

Figure 23 - Mise en œuvre d'une isolation en 2 couches

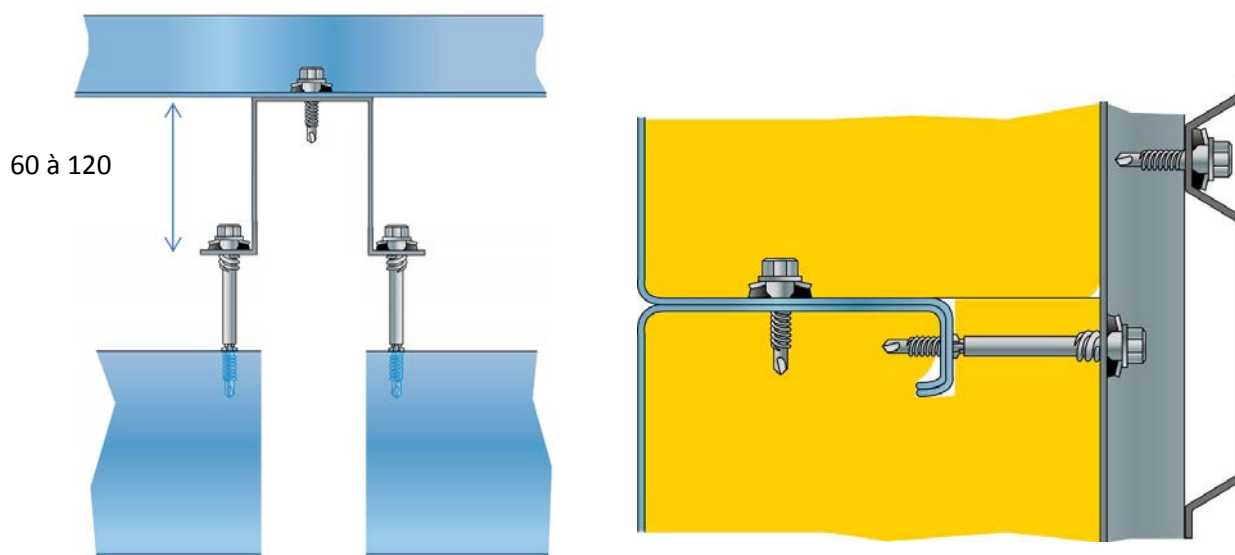
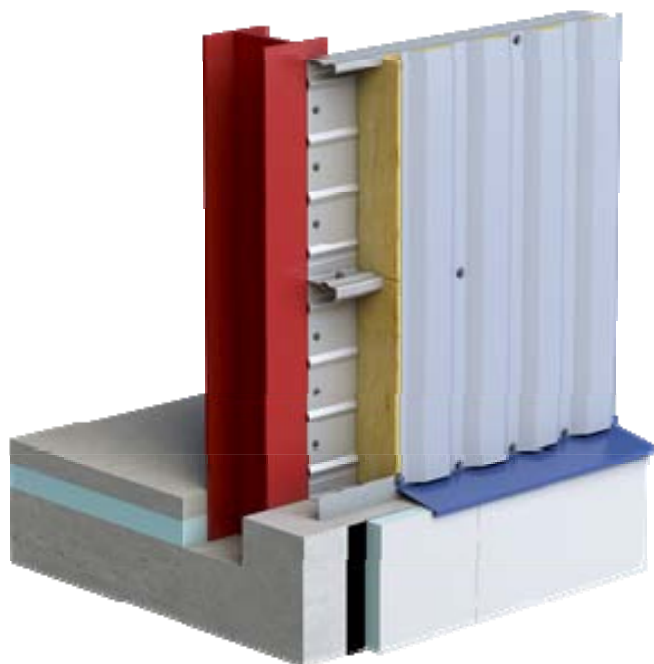


Schéma selon vue de dessus

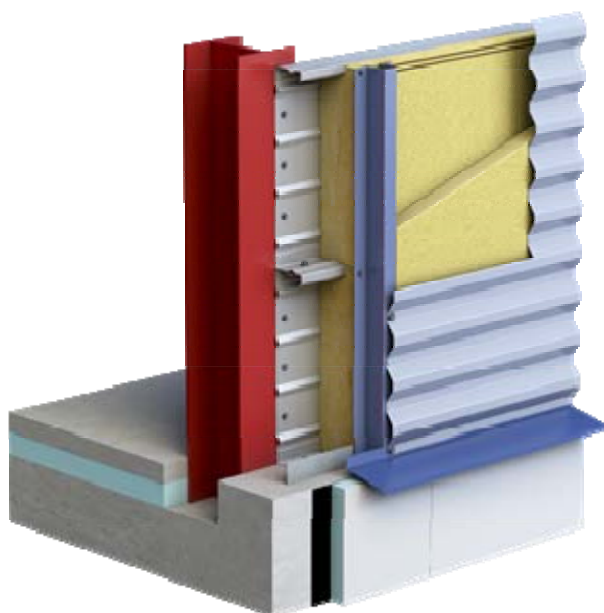
Schéma selon vue de côté
(Cladirol 35 ou Cladipan 32)

Figure 24 - Mise en œuvre de la peau extérieure fixée à l'ossature intermédiaire



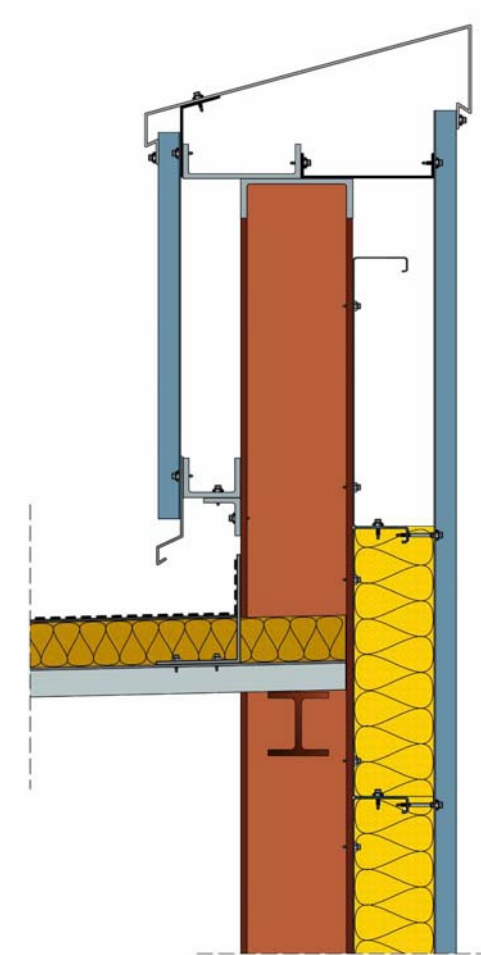
Exemple de solution sans ossature intermédiaire et sans profil de reprise de charge

Figure 25 - Détail du pied de Bardage Vertical



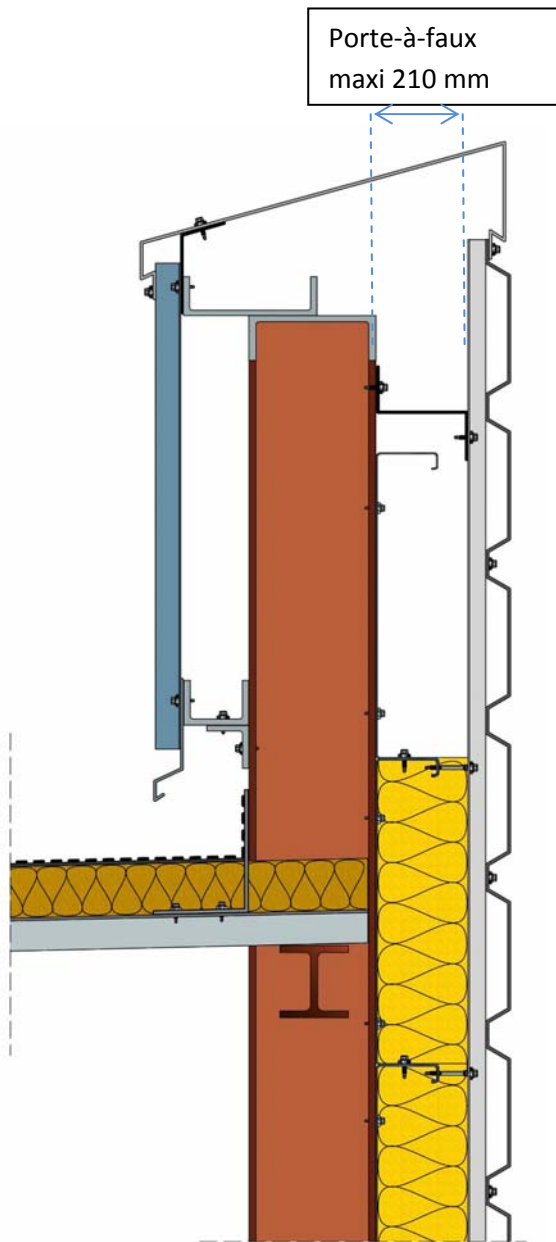
Exemples de solution avec ossature intermédiaire et seconde couche d'isolant

Figure 25bis - Détail du pied de Bardage Horizontal



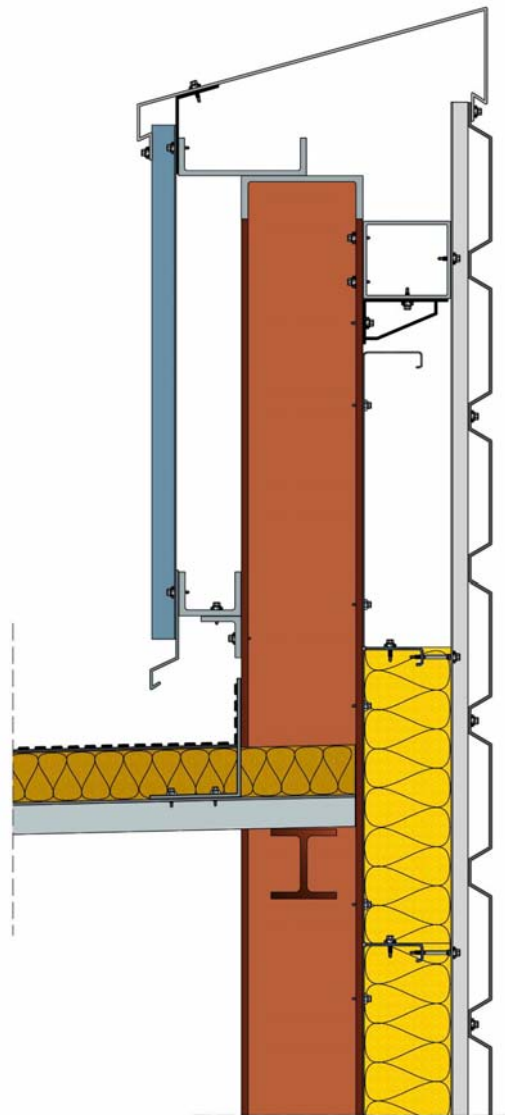
Exemple de solution sans ossature intermédiaire et sans profil de reprise de charge

Figure 26 - Détail du haut de Bardage vertical



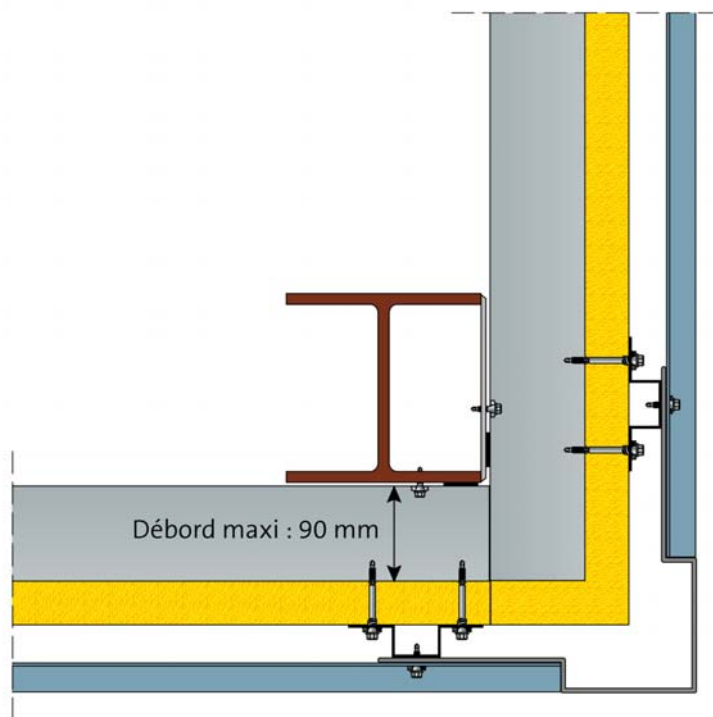
Exemple de solution avec ossature intermédiaire et sans profil de reprise de charge

Figure 27 - Détail du haut de Bardage Horizontal



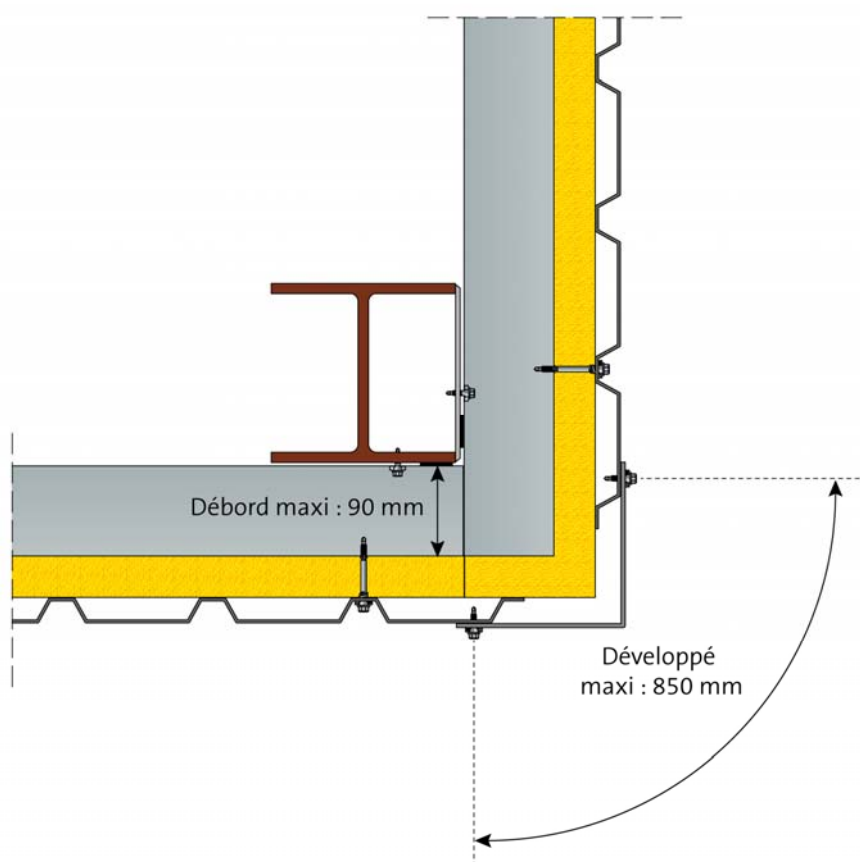
Exemple de solution avec ossature intermédiaire et avec un profil de reprise de charge

Figure 27bis - Détail du haut de Bardage Horizontal



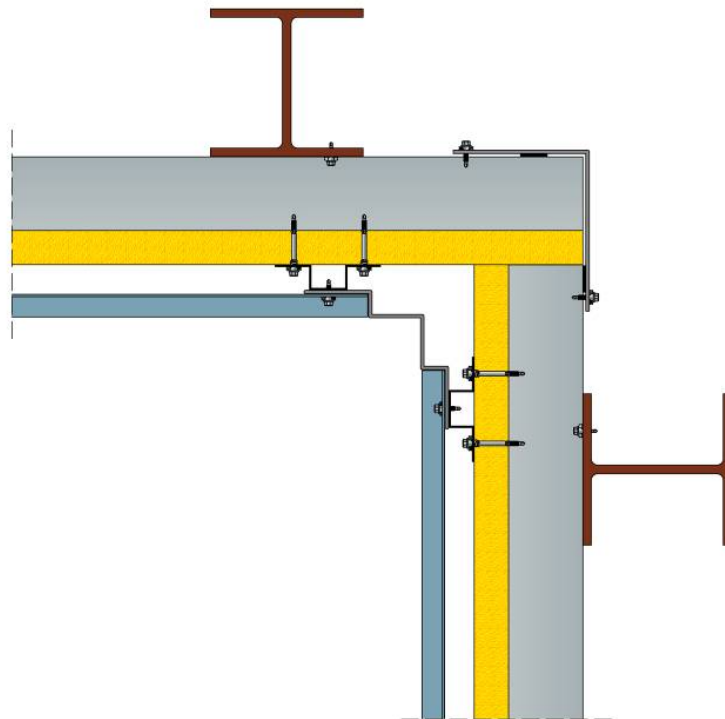
Exemple de solution Bardage Horizontal avec ossature secondaire et avec pièce d'habillage

Figure 28 - Angle sortant



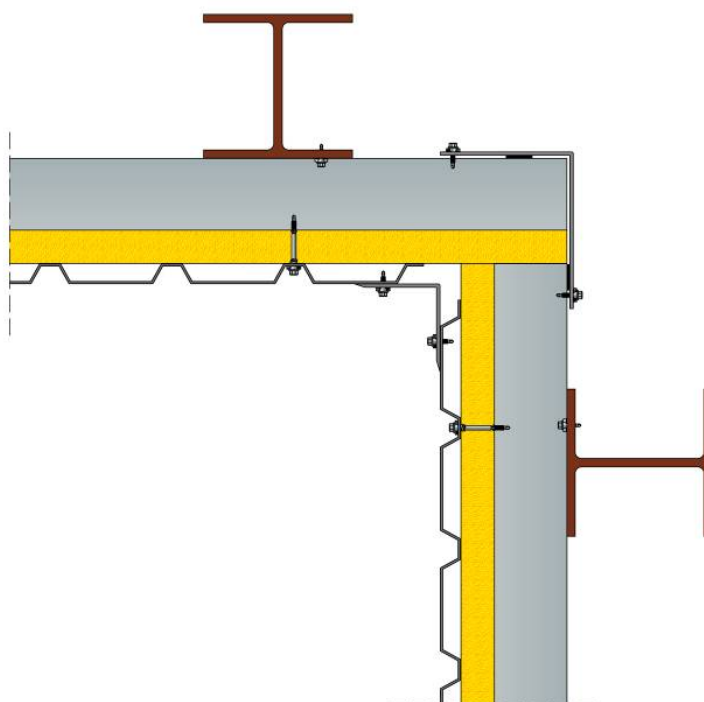
Exemple de solution Bardage vertical sans ossature intermédiaire

Figure 29 - Angle sortant



Exemple de solution Bardage Horizontal avec ossature intermédiaire et avec pièce d'habillage non nervurée

Figure 30 - Angle rentrant



Exemple de solution Bardage vertical sans ossature intermédiaire

Figure 31 - Angle rentrant

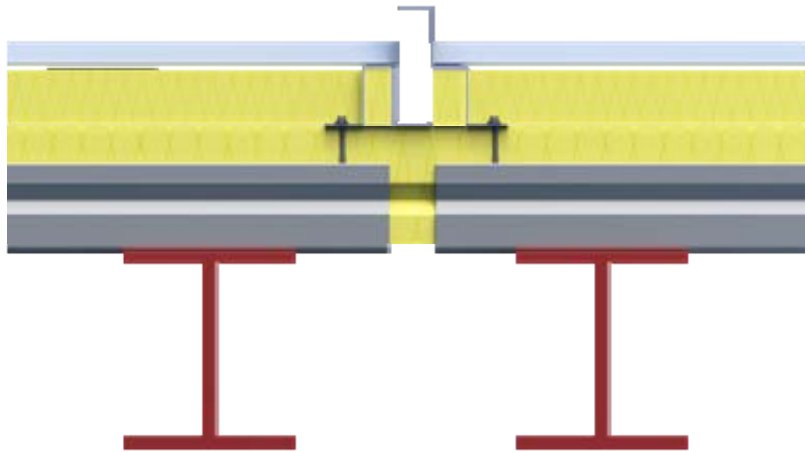


Figure 32 – Exemple de traitement d'un joint de dilatation

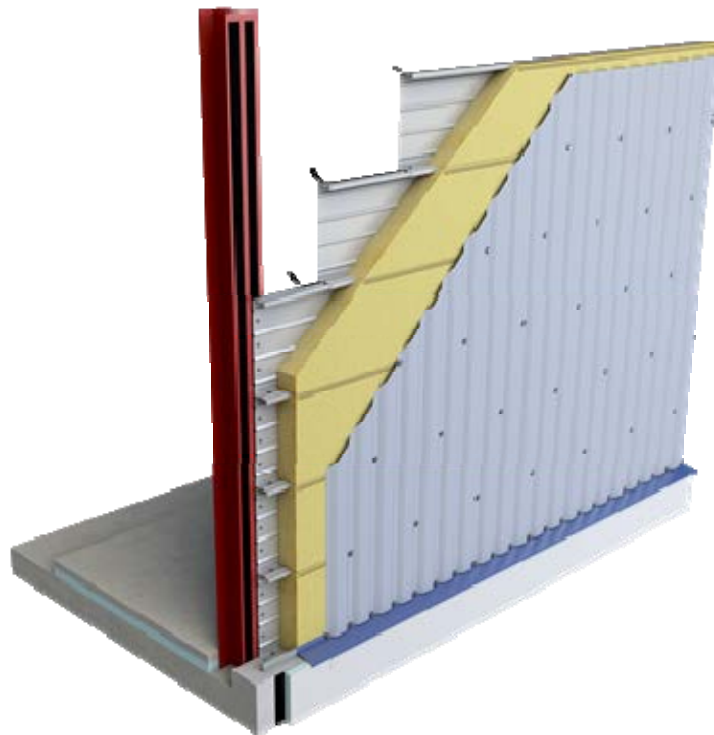


Figure 33 – Exemple de traitement des jonctions par joints compri-bandes