

Sur le procédé

Indupan

Famille de produit/Procédé : Bardage rapporté en parement métallique sur plateau métallique

Titulaire(s) : Société KNAUF

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 2.2 - Produits et procédés de bardage rapporté, vêtage et vêtüre

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Il s'agit d'une nouvelle demande	MOKRANI Youcef	FAYARD Stéphane

Descripteur :

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

- Plateaux métalliques,
- Pare vapeur acoustique SMARTPHONIC (cas des plateaux perforés ou crevés uniquement)
- Isolant INDUPAN 032 et optionnellement SmartBardage 35 BR ,
- Vis à double filet jouant le rôle d'une entretoise de 40, 60 ou 80 mm entre la peau extérieure et les lèvres de plateaux de bardage
- Bardage en tôles d'acier nervuré,
- Ossature intermédiaire éventuelle constituée d'écarteurs, notamment dans le cas d'une isolation en deux couches,
- Profil de reprise de poids propre facultatif limitant le déplacement vertical de la peau, lorsque le poids de la peau et de l'éventuelle ossature intermédiaire le nécessitent.

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

- Les ouvrages visés sont décrits au §1.1.2.
- Le principe de dimensionnement sous le poids propre et l'action du vent est détaillé au §2.3.3.
- Le procédé de bardage rapporté peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant le tableau décrit à l'Annexe C.
- Le §2.6 décrit les principes de fabrication et de contrôle des panneaux isolants

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	5
1.1.	Domaine d'emploi accepté	5
1.1.1.	Zone géographique	5
1.1.2.	Ouvrages visés	5
1.2.	Appréciation	5
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	5
1.2.2.	Durabilité	6
1.2.3.	Fabrication et contrôles	6
1.2.4.	Impacts environnementaux	6
1.2.5.	Aspects sanitaires	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	7
2.	Dossier Technique	8
2.1.	Mode de commercialisation	8
2.1.1.	Coordonnées	8
2.1.2.	Marquage – Emballage – Stockage - Manutention	8
2.1.3.	Distribution	9
2.1.4.	Assistance technique	9
2.1.5.	Entretien	9
2.2.	Description	9
2.2.1.	Principe	9
2.2.2.	Eléments spécifiques au procédé Indupan	9
2.2.3.	Fixations	10
2.2.4.	Les autres éléments nécessaires (non spécifiques et non fournis)	11
2.3.	Principe du dimensionnement des vis entretoise en fonction du poids du bardage et de l'action du vent	12
2.3.1.	Cas du Bardage Vertical	13
2.3.2.	Cas du Bardage Horizontal - Dimensionnement de la densité de fixation des vis entretoise avec ossature intermédiaire et sans profil de reprise de charge	13
2.3.3.	Réalisation du profil de reprise de charge (lorsque pose horizontale des tôles)	13
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	14
2.4.1.	Principes généraux de pose	14
2.4.2.	Mise en œuvre des plateaux métalliques	14
2.4.3.	Mise en œuvre du pare vapeur acoustique SMARTPHONIC (plateaux perforés et crevés uniquement)	14
2.4.4.	Mise en œuvre des isolants INDUPAN 032	14
2.4.5.	Mise en œuvre du profil de reprise de charge éventuel	15
2.4.6.	Mise en œuvre d'une peau extérieure verticale	15
2.4.7.	Mise en œuvre d'une peau extérieure (nervure horizontale) avec ossature secondaire	15
2.4.8.	Points singuliers	16
2.4.9.	Conditions d'acceptation de l'ouvrage	16
2.5.	Traitement en fin de vie	17
2.6.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication	17
2.6.1.	Produits isolants	17
2.6.2.	Vis d'entretoise	17
2.7.	Mention des justificatifs	18
2.7.1.	Résultats expérimentaux	18
2.7.2.	Références chantiers	18
	Tableaux du Dossier Technique	19
	Schémas du Dossier Technique	21
	Annexe A – Coefficient de transmission surfacique global Up de la paroi en fonction de différentes configurations	33

Annexe B - Principe de dimensionnement des densités de fixation des vis entretoise en fonction des efforts de vent et de la masse surfacique de la peau de bardage	36
Annexe C – Comportement sismique.....	46
C1 Domaine d'emploi	46
C2 Assistance technique	46
C3 Prescriptions	46
C3.1 Fixation des plateaux de bardage	46
C3.2 Fixations entretoises	46
C3.3 Peau extérieure directement fixée sur les plateaux de bardage.....	47
C3.4 Peau extérieure fixée par une ossature secondaire	47
Annexe D - Dimensionnement de profil de reprise de charge	48
Annexe E – Fiches techniques des vis entretoises ETANCO	53
Annexe F – Fiches techniques des vis entretoises SFS INTEC.....	69

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné, le 27 janvier 2026, par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1.1.2. Ouvrages visés

Le procédé de bardage double peau Indupan est destiné aux bâtiments industriels, commerciaux, agricoles, ainsi qu'aux bâtiments recevant du public (ERP), 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).

Les locaux à forte hygrométrie sont exclus.

Ces systèmes font appel ou non à une ossature secondaire supportant le revêtement extérieur.

Seuls les systèmes de bardages double-peau en tôles d'acier sont visés pour la réalisation des façades verticales.

Les performances du mur et l'adaptation à la destination du bâtiment dépendent de la conception et de la réalisation globale de la façade.

Le Dossier Technique ne traite de certaines performances du mur (résistance mécanique, étanchéité à l'eau, isolation thermique...) que pour autant que l'utilisation du procédé Indupan les influence.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. 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 § 2.3.3 du Dossier Technique, l'espacement entre profilés intermédiaires (dans le cas du bardage horizontal), déterminé cas par cas selon l'Annexe B du Dossier Technique, en fonction des efforts de poids et de vent appliqués, permet d'assurer convenablement la stabilité propre du procédé.

1.2.1.2. Sécurité en cas de chute

Elle est normalement assurée.

1.2.1.3. 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.

1.2.1.4. Prévention des risques de condensation

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

1.2.1.5. Pose en zones sismiques

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

1.2.1.6. Performances aux chocs

Les peaux de bardage en tôles pleines sont sensibles aux chocs de petits corps durs (0,5 kg/3J et 1 kg/10J), sans toutefois que le revêtement en soit altéré. La trace des chocs normalement subis en étages est considérée comme acceptable.

1.2.1.7. Isolation thermique

Le respect de la Réglementation Thermique en vigueur est à vérifier au cas par cas selon le bâtiment visé.

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.

1.2.1.8. Isolation acoustique

S'il existe une exigence applicable aux bâtiments à construire pour ce procédé, la justification devra être apportée au cas par cas.

1.2.1.9. Etanchéité

- A 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 traditionnel, le procédé ne permet pas d'atteindre une étanchéité à l'air des façades légères conformes au DTU 33.1.
- A 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.

1.2.2. Durabilité

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.

1.2.3. Fabrication et contrôles

Comprenant l'autocontrôle nécessaire, elle ne comporte pas de risque particulier touchant la constance de qualité.

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique.

1.2.4. Impacts environnementaux

Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Les produits suivants font l'objet d'une déclaration environnementale (DE) validée par une tierce partie indépendante et disponible sur la base inies :

- Indupan 032 110 mm. : déclaration Environnementale (DE) n° 20250745595. Cette DE a été établie le 31/10/2025 par Knauf Insulation sas et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est disponible sur le site : www.inies.fr
- Indupan 032 130 mm. : déclaration Environnementale (DE) n° 20250745596. Cette DE a été établie le 31/10/2025 par Knauf Insulation sas et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est disponible sur le site : www.inies.fr
- Indupan 032 150 mm. : déclaration Environnementale (DE) n° 20250745597. Cette DE a été établie le 31/10/2025 par Knauf Insulation sas et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est disponible sur le site : www.inies.fr
- Indupan 032 170 mm. : déclaration Environnementale (DE) n° 20250745598. Cette DE a été établie le 31/10/2025 par Knauf Insulation sas et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est disponible sur le site : www.inies.fr
- Indupan 032 190 mm. : déclaration Environnementale (DE) n° 2025074559o9. Cette DE a été établie le 31/10/2025 par Knauf Insulation sas et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est disponible sur le site : www.inies.fr

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.

1.2.5. 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.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

L'annexe B indique les valeurs de poids propre limite, déterminées expérimentalement, que peuvent reprendre les vis entretoises servant à fixer le parement extérieur en fonction du sens de pose vertical (limite du déplacement vertical à 3 mm) ou horizontal (limite du déplacement vertical à 5 mm).

La vérification des vis entretoise (cf. Annexes B), tant en pression qu'en dépression, est réalisée avec une valeur du coefficient matériau γ_m supérieur à 2.

Lorsque le parement est posé horizontalement, l'entraxe des écarteurs support de ce parement est de 2 m au maximum.

La fixation d'objet (échelle, enseigne, ancrage EPI...) directement sur le panneau extérieur est exclue à l'exception des accessoires définis dans le Dossier Technique.

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

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Titulaire : Société Knauf Insulation SAS
155 rue Anatole France
FR – 92300 Levallois-Perret

Distributeur : Société Knauf Insulation SAS
155 rue Anatole France
FR – 92300 Levallois-Perret

2.1.2. Marquage – Emballage – Stockage - Manutention

2.1.2.1. Panneaux isolants INDUPAN 032

2.1.2.1.1. Conditionnement

Les isolants INDUPAN 032 sont conditionnés en panneaux palettisés. Les palettes sont houssées ou protégées par un banderolage en film plastique.

2.1.2.1.2. 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 :

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

2.1.2.1.3. Stockage

Les palettes peuvent être stockées temporairement à l'extérieur sur un site peu exposé aux intempéries, sous réserve des conditions de vent moyen et du bon état du film de protection.

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.

Une humidité superficielle des isolants ne nécessite pas de précautions spécifiques à la pose.

2.1.2.1.4. 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 panneaux ont été dimensionnés pour être manutentionnés et mis en œuvre sur nacelle.

2.1.2.2. Vis entretoise

2.1.2.2.1. Conditionnement

Pour les fixations LR ETANCO :

- Conditionnement par Sachet de 100 vis ;
- Sur-conditionnement par carton ;

Pour les fixations SFS INTEC :

- Pour les vis laquées : conditionnement par boîte cartonnée de 100 vis ;
- Pour les vis électrozinguées : conditionnement par boîte cartonnée de 250 vis ;
- Les cartons sont adaptés suivant le nombre de boîtes à expédier.

2.1.2.2.2. Marquage

Pour les fixations LR ETANCO :

- Marquage sur sachets :

Désignation + code article, dessin, dimensions corps, tête et rondelle, matière corps, tête et rondelle, quantité, n° lot, date de fabrication ;

- Une inscription LR est placée sur chaque tête de vis ;

Pour les fixations SFS INTEC :

- Marquage sur conditionnement :

N° de l'article, n° de lot, la référence, l'unité d'emballage, la matière et le croquis ;

- Une inscription SFS est placée sur chaque tête de vis.

2.1.3. Distribution

KNAUF Insulation ne pose pas elle-même ; elle distribue et livre les isolants INDUPAN 032 à des entreprises de pose. Tous les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec les préconisations du présent Dossier Technique.

2.1.4. Assistance technique

KNAUF Insulation dispose d'un service technique et doit, à la demande du poseur, une assistance technique tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

2.1.5. Entretien

Il convient de se référer à l'annexe A des « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 ».

2.2. Description

2.2.1. Principe

Le procédé Indupan est un système d'isolation thermique pour les bardages double peau mis en œuvre sur une structure porteuse.

Le bardage double peau réalisé avec le procédé Indupan est constitué des éléments suivants :

- Plateaux métalliques,
- Pare vapeur acoustique SMARTPHONIC (cas des plateaux perforés ou crevés uniquement)
- Isolant INDUPAN 032 et optionnellement SmartBardage 35 BR en 2^{ème} couche,
- Vis à double filet jouant le rôle d'une entretoise de 40, 60 ou 80 mm entre la peau extérieure et les lèvres de plateaux de bardage :
 - ETANCO : FASTOP COLORSTOP / CAPINOX STOP / S-TET STOP / DRILLNOX STOP
 - SFS INTEC : SDRT2/ SDC2-S/
- Bardage en tôles d'acier nervuré,
- Ossature intermédiaire éventuelle constituée d'écarteurs, notamment dans le cas d'une isolation en deux couches,
- Profil de reprise de poids propre facultatif limitant le déplacement vertical de la peau, lorsque le poids de la peau et de l'éventuelle ossature intermédiaire le nécessitent.

La vis entretoise 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 procédé Indupan 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 conformes aux RP RAGE de 2014. Les peaux extérieures peuvent être mises en œuvre verticalement ou horizontalement (cf. fig. 2 et 3).

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

2.2.2. Eléments spécifiques au procédé Indupan

2.2.2.1. Pare vapeur acoustique SmartPhonic

SMARTPHONIC est un pare vapeur acoustique composé d'un voile de verre à fort grammage (230g/m²) et d'un revêtement aluminium de 40 µm qui assure le rôle de pare-vapeur et contribue à l'étanchéité à l'air de l'ouvrage.

SMARTPHONIC est déroulé en fond de plateaux à l'avancement, face aluminium visible.

SMARTPHONIC est disponible en lés de 40 m de longueur et 400, 450, 500 et 600 mm de largeur

2.2.2.2. Isolants INDUPAN 032

La fonction thermique est assurée par les isolants INDUPAN 032, panneaux isolants en laine de verre semi-rigide de longueur 1350 mm maximum. La face extérieure des isolants est surfacée d'un voile de verre noir. Ces isolants sont compatibles avec les lèvres droites (cf. fig. 6) et les lèvres caisson (cf. fig. 7) des plateaux.

Ils existent en épaisseurs 110 mm, 130 mm, 150 mm, 170 mm, et 190 mm.

Les caractéristiques de cet isolant sont données dans les tableaux 5 et 6 en fin de Dossier Technique

Ces isolants peuvent être mis en œuvre avec une surépaisseur de 40 mm, 60 mm ou 80 mm par rapport à la profondeur du plateau métallique ; en fonction de cette surépaisseur on utilisera une fixation primaire avec corps entretoise de 40, 60 mm ou 80 mm. Cette surépaisseur de 40 mm, 60 mm ou 80 mm permet de diminuer les ponts thermiques linéiques au niveau des lèvres des plateaux (cf. Annexe A).

L'utilisation de plateaux perforés ou crevés nécessite la mise en place du pare vapeur acoustique SMARTPHONIC en fond de plateau.

La société KNAUF Insulation France SAS fournit les isolants INDUPAN 032 et le pare vapeur acoustique SMARTPHONIC.

Les dimensions standards des isolants INDUPAN 032 sont adaptées aux plateaux de dimensions nominales :

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

Hauteur de plateau (en mm)	Type de plateau	Profondeur du plateau (en mm)	Epaisseur de l'isolant (en mm)	Vis entretoise (en mm)
400 450 500	Plein	70	110	40
			130	60
			150	80
		90	130	40
			150	60
			170	80
	Perforé ou crevé	70	110 + SmartPhonic	40
			130 + SmartPhonic	60
			150 + SmartPhonic	80
90		130 + SmartPhonic	40	
		150 + SmartPhonic	60	
		170 + SmartPhonic	80	
600	Plein	150	190	40
	Perforé ou crevé	150	190 + SmartPhonic	40

Tableau 1 - Compatibilité épaisseur d'isolant/Plateau et entretoise de fixation pour les isolants INDUPAN 032

2.2.2.3. Isolant SmartBardage 35 BR

Les isolants SmartBardage 35 BR sont des isolants en laine minérale de verre surfacés d'un voile de verre noir. Ces isolants peuvent être utilisés en complément d'isolation des isolants INDUPAN 032.

Ces isolants sont certifiés ACERMI, en complément des normes européennes des produits.

Ces isolants sont mis en œuvre dans le seul cas de pose avec ossature secondaire.

Les caractéristiques de ces isolant sont présentées dans les tableaux 5 et 6.

2.2.3. Fixations

2.2.3.1. La fixation entretoise

Le procédé Indupan est compatible avec les vis entretoises (non fourni par KNAUF Insulation) ci-dessous :

- De la société L.R ETANCO :
 - La vis entretoise FASTOP – COLORSTOP 2.5 Pi DF TH8 Ø 5.5 + rondelle VA16 (cf. Annexe E).
 - La vis entretoise CAPINOX STOP 2.5 Pi DF 2C Th8 Ø 5.5 + rondelle VA16 (cf. Annexe E).
 - La vis entretoise S-TET STOP 2.5 Pi DF Ø 5.5 + rondelle VA16 (cf. Annexe E).
 - La vis entretoise DRILLNOX STOP 2,5 Pi DF Ø 5.5 + rondelle VA16 (cf. Annexe E).
- De la société SFS-INTEC :

- La vis entretoise SDRT2 –T16-5.5 (cf. Annexe F).
- La vis entretoise SDRT2 –L12-T16-5.5 (cf. Annexe F).

Les caractéristiques techniques figurent dans les fiches techniques des différentes fixations (cf. Annexes E et F). Les valeurs de résistances des assemblages sont présentées dans le tableau 5 en fin de Dossier Technique.

Pour le choix des fixations SFS INTEC et L.R Etanco en fonction des atmosphères extérieures, on se référera au tableau 11 en fin de dossier technique.

2.2.3.2. Fixations de plateaux et couture des plateaux

Les fixations des plateaux et les vis auto-perceuses de couture doivent respecter le §4.5 du Cahier « CSTB 3780 ».

Le choix des fixations des plateaux et de leurs accessoires ainsi que les vis auto-perceuses de couture vis-à-vis de la tenue à la corrosion doit respecter les dispositions de l'annexe D du Cahier 3780 pour les ambiances intérieures.

2.2.3.3. Fixations de la peau extérieure

- Fixation dans le cas d'un bardage vertical
Vis entretoise (cf. §2.2.3.1) :
 - ETANCO: FASTOP COLORSTOP / CAPINOX STOP / S-TET STOP / DRILLNOX STOP
 - SFS INTEC: SDRT2
- Fixation dans le cas d'un bardage horizontal (sur ossatures secondaires)
Vis conformes aux §8.5.2.3 et §8.5.2.4 des « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 ».

2.2.3.4. Fixation de l'isolant SmartBardage 35 BR

L'isolant SmartBardage 35 BR sont mis en œuvre à l'aide de fixations RS-45/23 de SFS Intec (cf. fig. 14) ou SK-RB d'ETANCO (cf. fig. 13). La fixation SK-RB a un diamètre de filetage de 28 mm et une tête de diamètre 50 mm. Elle est en Polyamide PA6 chargé de fibres de verre (PA6 GF) de couleur noire. Les références à utiliser en fonction de l'épaisseur du SmartBardage 35 BR sont données dans le tableau ci-dessous :

Longueur SK-RB	Epaisseur isolant SmartBardage 35 BR
110 mm	60 mm
130 mm	70 -80 mm
150 mm	90 -100 mm

Tableau 2 – Vis ETANCO pour la fixation de l'isolant SmartBardage 35 BR

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 du SmartBardage 35 BR sont données dans le tableau ci-dessous :

Longueur RS-45/23	Epaisseur isolant SmartBardage 35 BR
140 mm	60 et 80 mm
190 mm	100 et 120 mm

Tableau 3 – Vis SFS Intec pour la fixation de l'isolant SmartBardage 35 BR

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

2.2.4.1. Le bardage double peau

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

2.2.4.1.1. Les plateaux métalliques

Le procédé Indupan nécessite l'utilisation de plateaux (pleins, perforés ou crevés). Ils doivent être conformes au §3.1 du Cahier du CSTB 3780, notamment en termes de formes et de tolérances. Ils doivent être fabriqués à partir de tôle d'acier galvanisée ou galvanisée prélaquée répondant aux normes suivantes :

- NF EN 10346 et NF P34-310
- NF EN 10169 et NF P 34-301 ou revêtements sous ETPM.

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

Les fonds de plateaux sont pleins, perforés ou crevés. Les dimensions standards des panneaux isolants INDUPAN 032 ne sont adaptées qu'aux plateaux de dimensions nominales définies au tableau 1.

2.2.4.1.2. La peau extérieure du bardage

La peau extérieure du bardage est constituée de tôles nervurées dont l'épaisseur est au moins égale à 0,63 mm lorsqu'il s'agit d'un bardage vertical et au moins égale à 0,75 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 bardages en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014.

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

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

2.2.4.2. Profilé de reprise du poids propre (non fourni)

Lorsque le poids propre de la peau extérieure et de l'éventuelle ossature secondaire est supérieure à 16 kg/m², l'usage de profils de reprise de charge est nécessaire, conformément aux dispositions forfaitaires dispensant de vérifier la flèche des lèvres de plateau des « Recommandations Professionnelles bardages en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014.

Pour les plateaux intérieurs de 600 mm et de profondeur 150, la charge linéique maximale pour les lèvres est de 6,07 kg/m pour une hauteur de plateau de 600 mm, soit une charge surfacique de la peau extérieure maximale de 10 kg/m² ; Au-delà, un profil de reprise de charge est nécessaire.

L'utilisation de profil de reprise de charge n'est pas autorisée dans le cas de bâtiment soumis aux dispositions particulières décrites dans l'Annexe sismique C.

Le profil est positionné en tête (cf. exemples figures 20 et 21).

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

La protection anti-corrosion sera à adapter selon son exposition conformément au Cahier du CSTB 3194_V3.

Le dimensionnement du profil de reprise de charge est du ressort du lot charpente et il est dimensionné à l'état limite de service (ELS) pour une déformée de 5 mm maxi.

2.2.4.3. Ossature secondaire Z ou oméga (non fournie)

L'ossature secondaire est nécessaire lorsque la peau extérieure est posée horizontalement (sens des nervures). Dans ces cas, une deuxième couche d'isolant peut être installée afin d'augmenter les performances thermiques de la paroi (le mode de fixation de la seconde couche d'isolant est décrit au § 2.2.3.4).

L'ossature secondaire est reliée aux lèvres des plateaux intérieurs par l'intermédiaire des vis entretoise SDRT2 (SFS Intec) ou FASTOP-COLORSTOP, S-TET STOP, DRILLNOX STOP, CAPINOX STOP (ETANCO).

Les écarteurs d'ossature secondaire Zed ou Oméga doivent être conformes aux « Recommandations Professionnelles bardages en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014, et notamment présenter les caractéristiques suivantes (cf. fig. 8 et 9) :

- Longueur maximale : 6 m.
- Largeur minimale des ailes latérales et des semelles : 40 mm.
- Epaisseur minimale : 1,5 mm.
- Hauteur minimale : 20 mm (cas où il n'y a pas d'isolant complémentaire).
- Hauteur = épaisseur d'isolant (sans excéder 120 mm) + 20 mm (lame d'air).

Entretoise (en mm)	Type d'ossature	Hauteur ossature max. (en mm)	Entraxe ossature max. (en mm)
40 / 60	Omega / Zed	140	(cf. Annexe B)
80	Omega	140	
	Zed		

L'ossature secondaire métallique est conforme au Cahier du CSTB 3194_V3.

Tableau 4 – Caractéristiques des ossatures secondaires

2.2.4.4. Les vis de couture

Le couturage des ailes de plateaux entre elles se fait à l'aide de vis autoperceuses de diamètre minimal 4,8 mm à raison d'une fixation par mètre linéaire selon les « Recommandations Professionnelles bardages en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014, notamment le paragraphe 8.4.2.2.

2.3. Principe du dimensionnement des vis entretoise en fonction du poids du bardage et de l'action du vent

Le principe de dimensionnement des vis entretoises en fonction du poids du bardage et de l'action du vent définis dans cette section proviennent des « Recommandations Professionnelles bardages en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014.

2.3.1. Cas du Bardage Vertical

L'annexe B donne le principe de dimensionnement en pose de bardage vertical.

Le dimensionnement s'appuie sur :

- La densité minimale de vis due à la pression de vent
- La densité minimale de vis due à la dépression de vent
- la densité de fixation en fonction de la charge imposée par la peau de bardage.

Le tableau 10 en fin de dossier précise les charges admissibles par vis soumise aux pressions et dépressions de vent normal selon les NV 65 modifiées en fonction :

- De la référence de la vis
- De la longueur d'entretoise

On retiendra la densité maximale de ces trois densités de fixation (D_{fixation}). Cette densité de fixations ne peut pas être inférieure à 2,5 fixations par m^2 .

La fixation des plateaux et du bardage métallique doit se faire conformément au cahier du CSTB 3780.

Si la sollicitation sous poids propre du bardage métallique dépasse la charge admissible de $16\text{kg}/m^2$, il faut recourir systématiquement à un dispositif de reprise de charge (cf. 2.2.4.2). Sous cette valeur de $16\text{ kg}/m^2$, le recours au profil de reprise de charge est possible en fonction des contraintes de conception.

De même, pour les lèvres de 150mm (qui sont proposées uniquement pour des plateaux de 600) si la masse surfacique est supérieure à $9,2\text{kg}/m^2$ alors le profil de reprise de charge nécessaire.

2.3.2. Cas du Bardage Horizontal - Dimensionnement de la densité de fixation des vis entretoise avec ossature intermédiaire et sans profil de reprise de charge.

L'annexe B donne le principe de dimensionnement en pose de bardage horizontal. Le dimensionnement s'appuie sur :

- Le nombre d'appuis des tôles extérieures
- La pression / dépression due au vent normal
- Le nombre de fixation par intersection profil d'ossature secondaire / plateau :
 - 2 fixations : profil en oméga
 - 1 fixation :
 - Profil en oméga = fixation en quinconce
 - Profil en zed = fixation à chaque intersection
- La masse surfacique de la peau extérieure
- La masse linéique des ossatures secondaires
- Le nombre de fixations
- La largeur des plateaux.

Prendre l'entraxe le plus restreint entre :

- Celui imposé par la pression / dépression due au vent normal selon NV65 modifiées
- Celui imposé par la masse surfacique de la peau de bardage et des ossatures.

Si la sollicitation sous poids propre du bardage métallique dépasse la charge admissible de $16\text{kg}/m^2$, il faut recourir systématiquement à un dispositif de reprise de charge (cf. 2.2.4.2). Sous cette valeur de $16\text{ kg}/m^2$, le recours au profil de reprise de charge est possible en fonction des contraintes de conception.

L'entraxe entre ossatures secondaires doit être au plus égal à 2 m pour les vis entretoise de 40 , 60 et 80 mm . Une majoration de 15% des efforts de vent est à réaliser lorsque l'entraxe est supérieur à $1,2\text{m}$ dans le dimensionnement des plateaux.

2.3.3. Réalisation du profil de reprise de charge (lorsque pose horizontale des tôles)

Le dimensionnement du profil de reprise de charge est à la charge du lot charpente.

Lorsque le poids propre des tôles du bardage et des ossatures doit être repris par un élément de reprise de charge ce dernier est positionné en partie haute (en tête).

Le recours à un profil de reprise de charge se justifie dans des cas où les vis entretoise ne suffisent pas à assurer la reprise du poids propre de la peau extérieure. La résistance de ce profil supplémentaire se substitue à celle des vis entretoise.

Au-delà d'une masse surfacique de la peau de bardage supérieure à $16\text{ kg}/m^2$, un profil de reprise de charge doit être mis en place systématiquement en tête du bardage.

Compte tenu de la grande souplesse des lèvres de 150 mm sur les plateaux de 600 mm , la charge linéique appliquée sur ces lèvres doit rester inférieure à $6,07\text{ kg}/m$, ce qui représente une masse surfacique de peau $\leq 10\text{ kg}/m^2$.

Sa conception, son assemblage et sa réalisation sont au lot charpente, et il est dimensionné à l'ELS pour une déformée de 5 mm et devra être précisée dans les DPM. Le profil de reprise de charge reprend une hauteur d'ouvrage de 6 m maximum. Pour des hauteurs d'ouvrage de 12 m , 2 profilés dissociés sont mis en œuvre tous les 6 m avec éléments de charpente dissociés, la hauteur du bardage étant limitée à 12 m .

Le profil de reprise de charge est un profil fermé filant possédant une âme posée à l'horizontale et une aile verticale permettant l'accrochage de la peau extérieure (cf. fig. 21 et 22) via l'ossature secondaire.

Le profil de reprise de charge est dimensionné et posé par l'entreprise de charpente du bâtiment. Il est fixé dans la structure portante du bâtiment et les ossatures secondaires sont vissées dans le profil de reprise de charge. L'assemblage devra être vérifié par le lot charpente ou un bureau d'étude compétent.

Au droit des ouvertures un chevêtre spécifique sera réalisé afin de raccorder le profil de reprise de charge au niveau de l'appui. Le dimensionnement est réalisé conformément à l'Eurocode structure qui le concerne, (EC3-1-1 ; EC1-1-3 et EC8) en prenant en compte les charges spécifiques au projet, définies en fonction des points suivants :

- Masse surfacique du parement
- Masse linéique de l'ossature secondaire
- Hauteur du bardage
- Entraxe horizontal de fixation
- Épaisseur d'isolant.

Les critères de dimensionnement à considérer sont :

- Contrainte normale due à la flexion et la torsion empêchée < Résistance limite en traction à l'ELU
- Cisaillement dû à la flexion et la torsion uniforme < Résistance limite en cisaillement à l'ELU
- Vérification de l'interaction contrainte normale et cisaillement à l'ELU
- Déplacement vertical dû à la flexion + déplacement vertical induite par la torsion, sous le poids du bardage et des ossatures $\leq 5\text{mm}$ à l'ELS.

En situation de projet sismique, le dimensionnement doit être complété avec une vérification sous l'action sismique, par le lot charpente.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Principes généraux de pose

Un calepinage préalable doit être prévu.

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.

2.4.2. Mise en œuvre des plateaux métalliques

Les plateaux sont dimensionnés et mis en œuvre suivant le Cahier du CSTB 3780, 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'ossature secondaire 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.

La portée des plateaux est de 6 m maximum (porte-à-faux limité à L/10 et 400 mm sans disposition particulière ou 800 mm selon les dispositions constructives indiquées aux § 4.6.1 du Cahier du CSTB 3780 (cornière ou u en acier galvanisé 15/10 fixés à toutes les lèvres).

Les plateaux sont posés horizontalement, ils sont superposés et assemblés les uns aux autres conformément au e-cahier 3780 ou 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. 10) 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. 11).

Une fixation de couture et une fixation entretoise sont nécessaires à chaque lèvre de plateau à l'extrémité du porte-à-faux.

Les produits SMARTPHONIC (optionnel) et INDUPAN 032 sont ensuite mis en œuvre dans les plateaux comme indiqué ci-après.

2.4.3. Mise en œuvre du pare vapeur acoustique SMARTPHONIC (plateaux perforés et crevés uniquement)

Le pare vapeur acoustique SMARTPHONIC est déroulé en fond de plateaux, côté voile de verre noir posé contre les perforations et le pare-vapeur aluminium vers l'extérieur. En about de lés, le recouvrement des lés du pare vapeur acoustique SMARTPHONIC doit être de 10 cm minimum.

L'étanchéité en about des lés est assurée par une bande adhésive aluminium qui est mis en œuvre sur la face aluminium du pare vapeur acoustique SMARTPHONIC. L'étanchéité entre les lèvres des plateaux et le revêtement aluminium des lés est assurée par une bande adhésive aluminium.

2.4.4. Mise en œuvre des isolants INDUPAN 032

Les panneaux semi-rigides INDUPAN 032 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 des isolants INDUPAN 032, l'isolant se positionne autour des lèvres des plateaux.

Le format et la souplesse des laines INDUPAN 032 garantissent une couche isolante continue.

L'insertion de l'isolant dans les plateaux en assure le maintien dans l'attente de la mise en œuvre de la peau extérieure (cf. fig. 12).

2.4.5. 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 (cf. § 2.3.2).

Le profil de reprise de charge est positionné en partie haute (en tête) de l'ouvrage.

2.4.6. 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 entretoise. Les fixations entretoises sont réparties en périphérie et en partie courante selon les densités de fixations définies en annexe B

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 tôles.
- 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).

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

2.4.7.1. Mise en œuvre des ossatures secondaires

Les ossatures secondaires (ossature bridée) sont fixées sur chaque lèvre des plateaux à l'aide de la fixation entretoise. L'ossature secondaire 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 ossatures secondaires et les fixations entretoises sont réparties selon les dispositions décrites en annexe B. Pour rappel, l'entraxe maximal admissible entre deux ossatures secondaires est de 2 m et le porte à faux de ces dernières est limité à 25 cm au maximum.

Pour un entraxe entre ossatures secondaires 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.

2.4.7.2. Mise en œuvre éventuelle du SmartBardage 35 BR (pose en 2 couches)

L'isolant SmartBardage 35 BR est mis en œuvre avec le voile de verre orienté face extérieure, à l'aide de fixations SK-RB de la société ETANCO ou de fixations RS-45/23 de la société SFS Intec. Le vissage se fait directement sur l'isolant sans pré-perçage. Il se fait avec un embout conforme aux prescriptions des fournisseurs. L'isolant ne doit pas être compressé.

En partie haute, l'isolant est maintenu par au moins deux fixations. En partie courante, il faut prévoir une densité minimale de 2 fixations par m². Les fixations sont disposées soit dans l'axe vertical soit en quinconce (cf. fig. 13).

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

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

2.4.7.3.1. Pose de la première tôle du 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. 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. Le recouvrement des tôles de bardage se fait conformément à la partie 7.1.1 des « Recommandations RAGE bardages en acier protégé et en acier inoxydable – juillet 2014 ».

2.4.7.3.2. Fixations

Les tôles nervurées constituant la peau extérieure sont fixées à l'ossature secondaire. Toutes les nervures placées horizontalement doivent être fixées sur l'ossature secondaire. 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 tôle, la densité de fixation peut être ramenée à 5 fixations par mètre linéaire.

2.4.7.3.3. Couturage de la peau extérieure

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

2.4.7.3.4. Jonction transversale

Il faut prévoir un recouvrement de 100 mm avec fixation située entre 20 et 30 mm du bord de l'onde recouvrante.

2.4.7.3.5. Jonction longitudinale

Le recouvrement des tôles de bardage se fait conformément à la partie 7.1.1 des « Recommandations RAGE bardages en acier protégé et en acier inoxydable – juillet 2014 ».

2.4.8. Points singuliers

Différents exemples de points singuliers sont présentés dans les figures du dossier technique :

- Pied de bardage (cf. fig. 18 et 19).
- Haut de Bardage (cf. fig. 20, 21 et 22).
- Angle sortant et entrant (cf. fig.23 à 26).
- Joint de dilatation (cf. fig. 28).
- Fractionnement de plancher en zones sismiques (cf. fig. 27)

De plus, 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.

Le même sens de laquage pour éviter des différences de tonalité.

Cette donnée doit être prise en compte dès l'étape de calepinage préalable de la façade à revêtir.

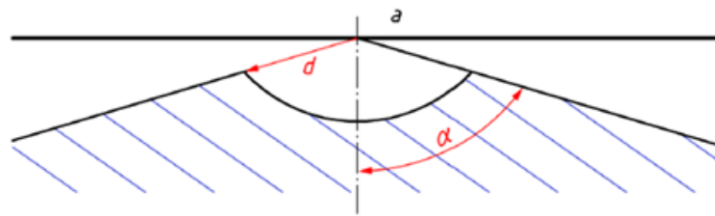
2.4.9. Conditions d'acceptation de l'ouvrage

En l'absence de spécifications dans les Documents Particuliers du Marché (DPM), ce paragraphe définit les modalités de contrôle des bardages rapportés ventilés à prendre en compte, pour apprécier sur chantier la conformité des ouvrages exécutés.

Pour les surfaces verticales, l'observation se fait à l'oeil nu, au pied du bardage, à 5 m minimum de l'ouvrage, sous un angle ouvert maximum de $\pm 60^\circ$ et avec une lumière naturelle non rasante (cf. fig. 1).

Certains parements extérieurs du bardage provoquent des déformations réfléchies des images.

L'aspect des parements extérieurs du bardage peut présenter des variations inhérentes au produit.



Légende

a	Plan de façade
α	60°
d	5 m minimum
	Zone d'observation

Figure 1 - Zone de contrôle de l'état de finition des bardages

2.5. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.6. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.6.1. Produits isolants

2.6.1.1. Fabrication

La fabrication des isolants INDUPAN 032 et SmartBardage 35 BR est réalisée dans les usines KNAUF Insulation de VISE (Belgique) et LANNEMEZAN (France).

2.6.1.2. Contrôles de fabrication

Les contrôles de fabrication sont conformes aux exigences de la norme EN 13162 et du règlement ACERMI en vigueur. Les caractéristiques certifiées sont les suivantes :

- Conductivité thermique
- Résistance thermique
- Euroclasse feu
- Tolérance d'épaisseur
- Absorption d'eau à court terme par immersion partielle
- Transmission de vapeur d'eau
- Résistance à l'écoulement de l'air
- Absorption d'eau à long terme par immersion partielle

2.6.2. Vis d'entretoise

2.6.2.1. Centre de fabrication

Pour les fixations de L.R. ETANCO, la fabrication est effectuée dans l'usine de L.R. ETANCO à AUBERGENVILLE (78).

Pour les fixations de SFS INTEC, la fabrication est effectuée dans l'usine SFS INTEC de Valence (26) et dans son usine de Heerbrugg (Suisse).

2.6.2.2. Description de la fabrication

La fabrication des vis entretoises LR ETANCO et SFS Intec comporte les principales étapes suivantes :

- La frappe de la tête et découpe à longueur du lopin ;
- Le tréfilage du corps pour l'obtention des différents diamètres ;
- L'appointage pour l'obtention de la pointe foreuse ;
- Le roulage pour l'obtention du filetage et du moletage ;
- Le traitement thermique par carbonituration ;
- Le traitement de surface par électrozingage et revêtement supraccoat 2C ;
- Le laquage de la tête et de la rondelle.
- Contrôle de réception

2.6.2.3. Contrôles de fabrication

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

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

2.7. Mention des justificatifs

2.7.1. Résultats expérimentaux

Le procédé Indupan a fait l'objet des essais suivants :

- Essai de mise en parallélogramme et essais sismiques sur bardage triple peau- rapport d'essai Ginger CEBTP n° BMA6.P.4013-2/1
- Essais de reprise de poids propre sous chargement - rapport d'essai 2025-SV37 V1.2
- Rapport d'Etude Thermique - rapport CSTB n°AFF24-067

2.7.2. Références chantiers

Depuis 2024, environ 22000 m² de bardage double peau INDUPAN ont été posé sur le territoire Français.

Tableaux du Dossier Technique

Caractéristique	INDUPAN 032	SmartBardage 35 BR
Conductivité thermique	0,032 W/(m.K)	0,035 W/(m.K)
Résistance thermique	Cf. Tableau 6	Cf. Tableau 6
Numéro de certificat ACERMI	12/016/756	02/016/148
DoP	G4220PCPR/G4232PCPR	G4220LPCPR et G4232LPCPRR
Classement de réaction au feu	A1	A1
Épaisseur (mm)	110/130/150/170/190	60/80/100/120
Longueur (mm)	1350	5300/6300/7600/10200
Largeur (mm)	405/455/505/605	1200
Tolérance d'épaisseur	T4	T4
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle	WS ≤ 1,0 kg/m ²	WS ≤ 1,0 kg/m ²
Absorption d'eau à long terme par immersion partielle	Wlp ≤ 3,0 kg/m ²	Wlp ≤ 3,0 kg/m ²
Transmission de vapeur d'eau	MU1	MU1
Semi-rigidité	Oui	Oui
Résistance à l'écoulement de l'air	AFr 10	AFr 5

Tableau 5 – Caractéristiques des isolants INDUPAN 032 et SmartBardage 35 BR

INDUPAN 032	Épaisseur (mm)	110	130	150	170	190
	R (m ² .K/W)	3,45	4,10	4,70	5,35	5,95
SmartBardage 35 BR	Épaisseur (mm)	60	80	100	120	–
	R (m ² .K/W)	1,70	2,25	2,85	3,40	–

Tableau 6 – Résistances thermiques des isolants INDUPAN 032 et SmartBardage 35 BR

Caractérisation		En dépression						En pression				
Essai		Arrachement sur 2 épaisseurs de tôles			Déboutonnage sur la tôle de bardage			Compression du filet d'appui sous tête sur la tôle de bardage			Compression sur 2 épaisseurs de tôles	
Épaisseur de tôle (mm)		2x0,75	2x0,88	2x1,00	0,63	0,75	1,50	0,63	0,75	1,50	2x0,75	2x0,88
ETANCO	FASTOP – COLORSTOP	480	510	536	416			99	234	376	237	378
	CAPINOX STOP	480	510	536	416			99	234	376	237	378
	S-TET STOP	480	510	536	490			99	234	376	237	378
	DRILLNOX STOP	480	510	536	416			99	234	376	237	378
SFS INTEC	SDRT2 –T16	204		266	358	424		111	133	342	302	
	SDRT2 –L12 –T16	204		266	358	424		111	133	342	302	

Tableau 7 – Caractéristiques Pk (en daN) des vis entretoises

Hauteur de plateau (en mm)	Entretoise de la vis	Résistance sous poids propre
400	40 mm	4.2 kg/vis
450	60 mm	3.9 kg/vis
500	80 mm	3.5 kg/vis
600	40 mm	3.8 kg/vis

Tableau 8 – Éléments pour la reprise de poids propre en bardage vertical en fonction de la hauteur de plateau

Hauteur de plateau (en mm)	Entretoise de la vis	Résistance sous poids propre	
		Zed ou Oméga 1 fixation	Oméga 2 fixations
400 500	40 mm	10,9 kg/vis	7,7 kg/vis
	60 mm	7,5 kg/vis	5,9 kg/vis
	80 mm	5,2 kg/vis	4,5 kg/vis
450	40 mm	12 kg/vis	8,5 kg/vis
	60 mm	8,3 kg/vis	6,5 kg/vis
	80 mm	5,8 kg/vis	4,9 kg/vis
600	40 mm	7,9 kg/vis	5,0 kg/vis

Tableau 9 – Éléments pour la reprise de poids propre en bardage horizontal en fonction de la hauteur de plateau

Bardage	Pression vent normal admissible selon NV 65 Modifiées	Dépression vent normal admissible selon NV 65 Modifiées
Vertical	27 daN/vis	33 daN/vis
Horizontal	35 daN/vis	65 daN/vis

Tableau 10 – Éléments pour la reprise des efforts liés au vent en bardage vertical et horizontal

Désignation fixation		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		
ETANCO	S-TET STOP FASTOP COLORSTOP Vis acier	■	■	x	□	x	x	x	x	□
	CAPINOX STOP Vis acier + tête hexagonale sertie d'une feuille inox A2	■	■	□	■	■	□	x	□	□
	S-TET STOP Bi-métal DRILLNOX STOP bi-métal Vis inox A4	■	■	□	■	■	■	□	□	□
SFS INTEC	SDRT2 -T16 / L12 Acier zingué	■	■	x	□	x	x	x	x	□

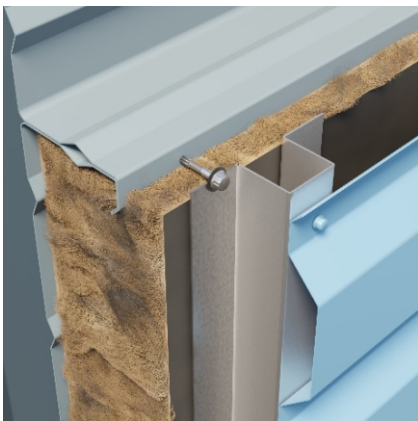
■ Adapté
 X Non adapté
 □ Choix définitif après consultation et accord du fabricant de fixation

Tableau 11 – Choix de la référence de vis utilisable en fonction de l'atmosphère extérieure

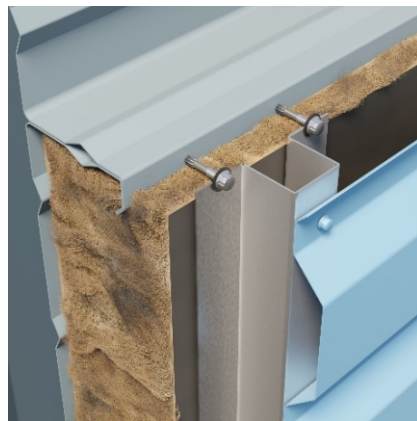
Schémas du Dossier Technique



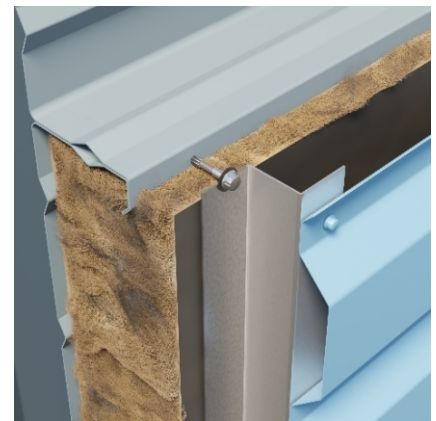
Figure 2 - Bardage vertical



**Figure 3 - Bardage horizontal
Fixation avec un Omega et une
seule fixation par intersection**



**Figure 4 - Bardage horizontal
Fixation avec un Omega et
2 fixations par intersection**



**Figure 5 - Bardage horizontal
Fixation avec un Zed et 1 seule
fixation par intersection**

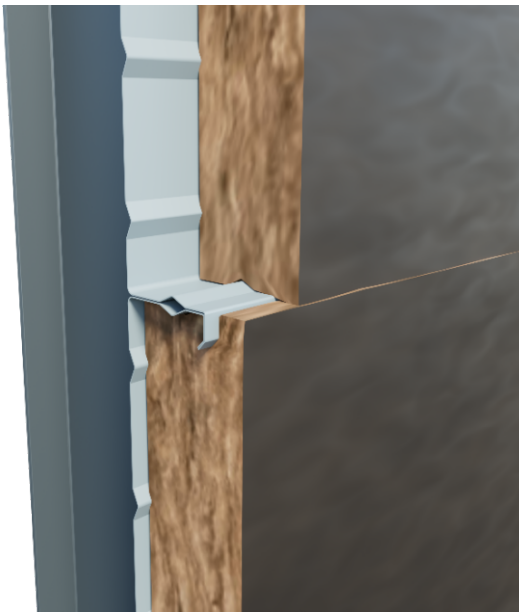


Figure 6 - Plateaux à lèvres droites

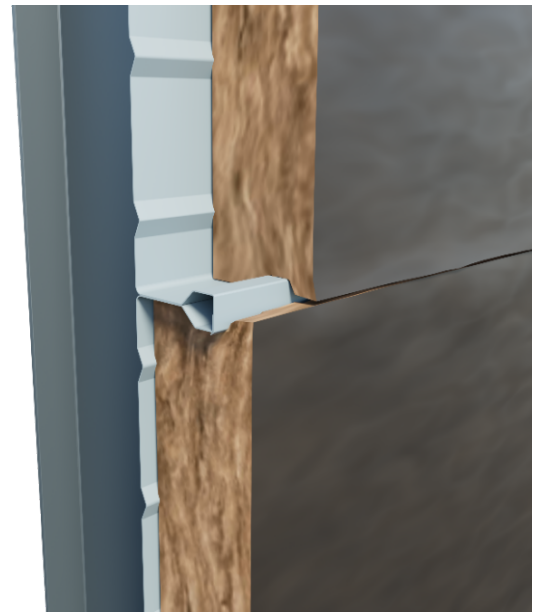


Figure 7 - Plateaux à lèvres caisson

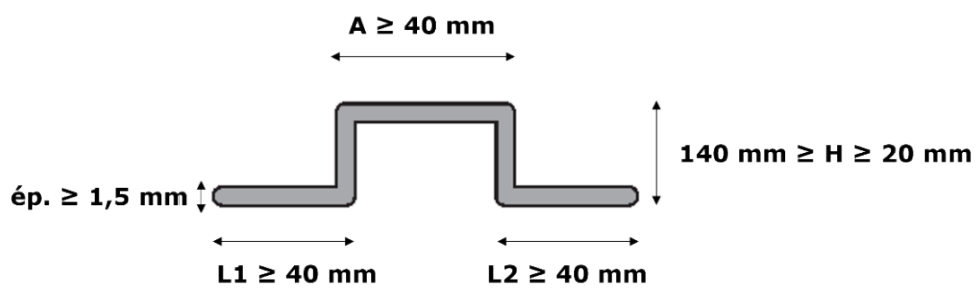


Figure 8 - Ossature secondaire Oméga

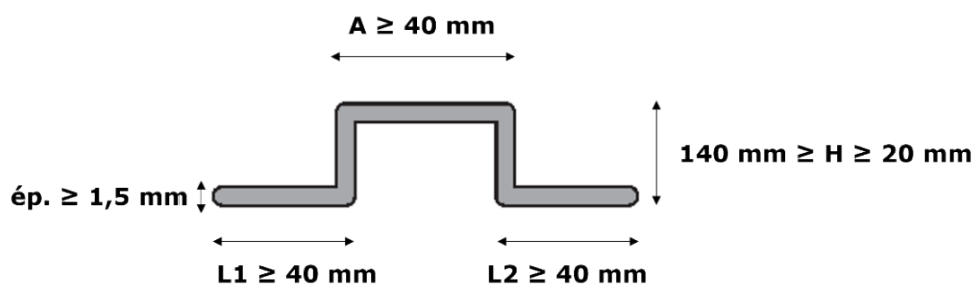


Figure 9 - Ossature secondaire Oméga

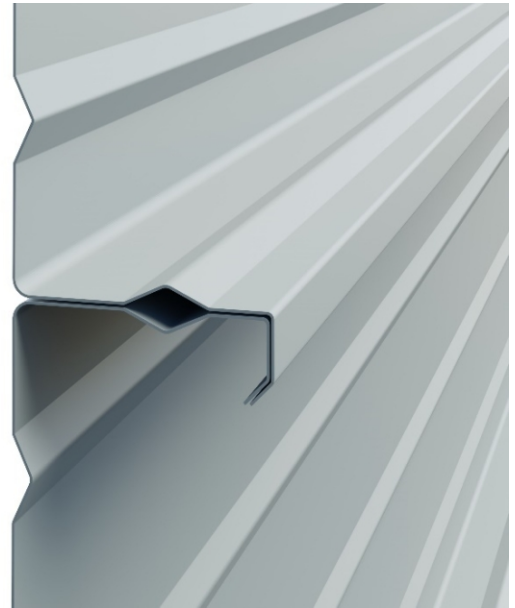


Figure 10 - Mise en œuvre des plateaux intérieurs

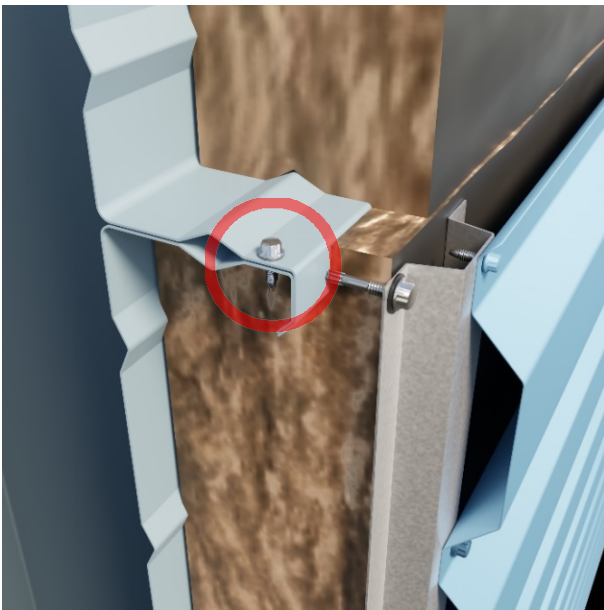


Figure 11 - Couturage inter-plateaux



Figure 12 - Mise en œuvre de l'isolant à l'intérieur des plateau



**Figure 13 - Bardage horizontal
Isolation bicouche (INDUPAN 032 + SmartBardage 35 BR)**



Figure 14 - Fixation SK-RB d'ETANCO

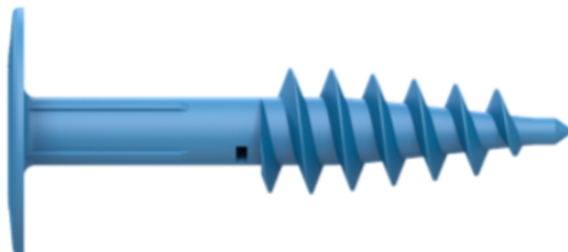


Figure 15 - Fixation RS-45/23 de SFS INTEC



**Figure 16 - Bardage vertical
Plateaux perforés avec SmartPhonic**



**Figure 17 - Bardage vertical
Plateaux perforés avec SmartPhonic**



Figure 18 - Détail du pied de bardage vertical sans ossature secondaire



Figure 19 - Détail du pied de bardage horizontal avec ossature secondaire

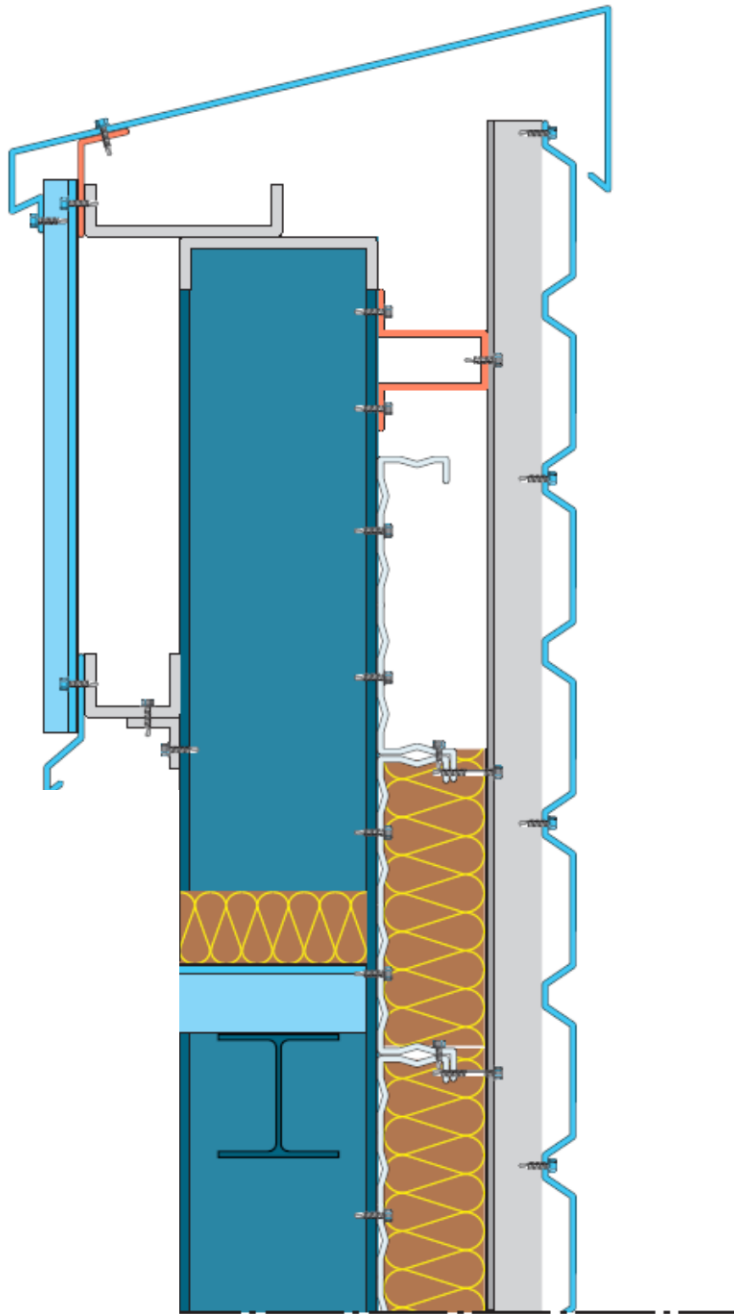


Figure 20 - Détail du haut de Bardage vertical
Exemple de solution sans ossature intermédiaire et sans profil de reprise de charge

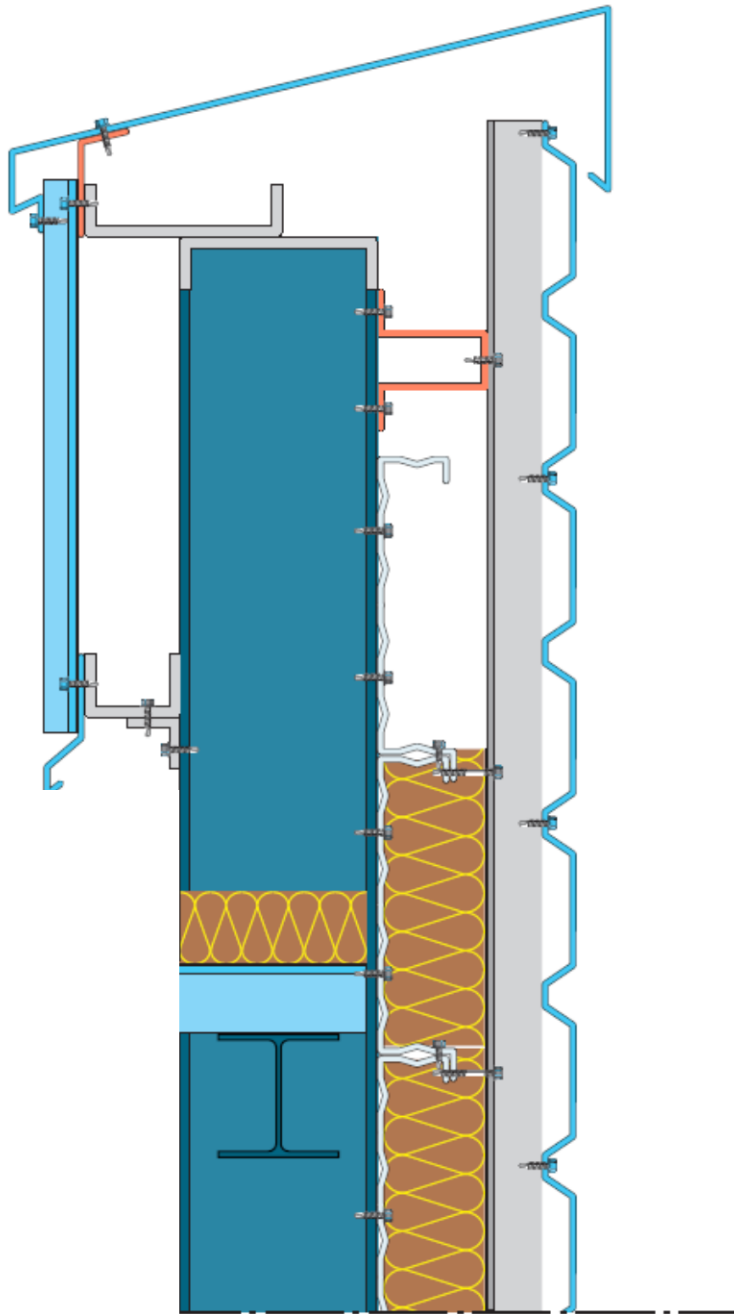


Figure 21 - Détail du haut de Bardage horizontal
Exemple de solution avec ossature intermédiaire et sans profil de reprise de charge

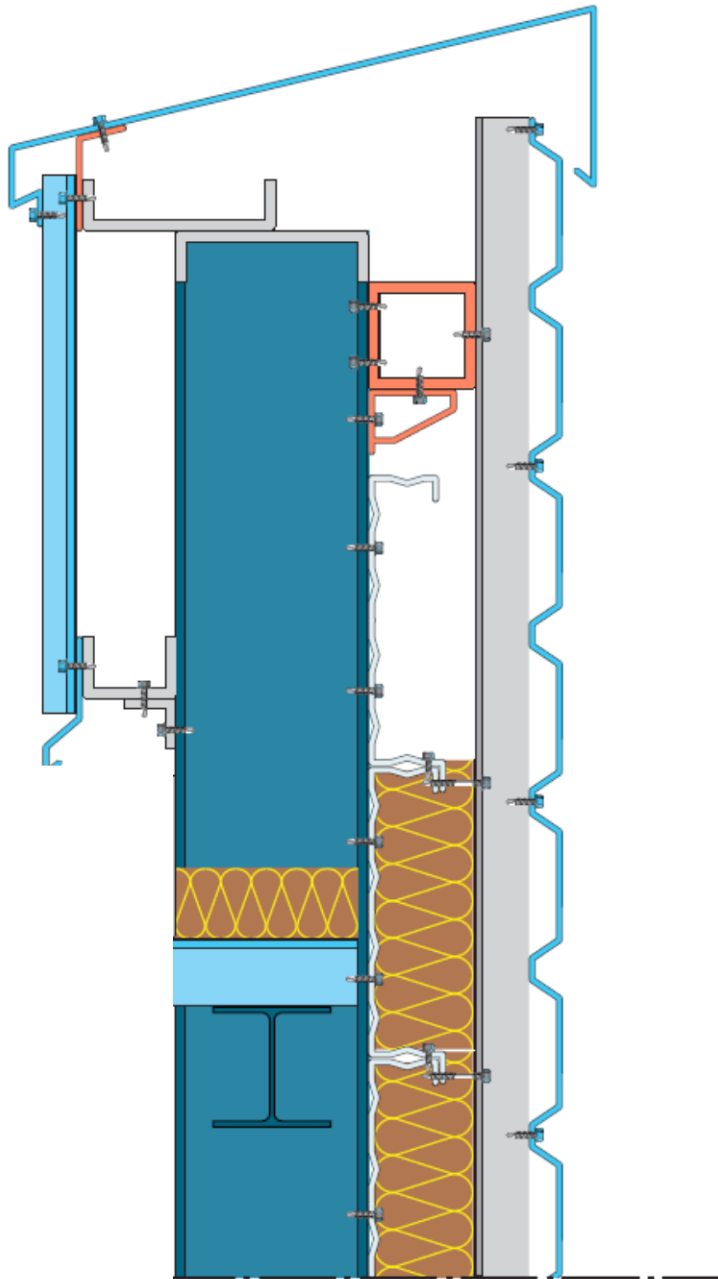


Figure 22 - Détail du haut de Bardage horizontal
Exemple de solution avec ossature intermédiaire et avec profil de reprise de charge

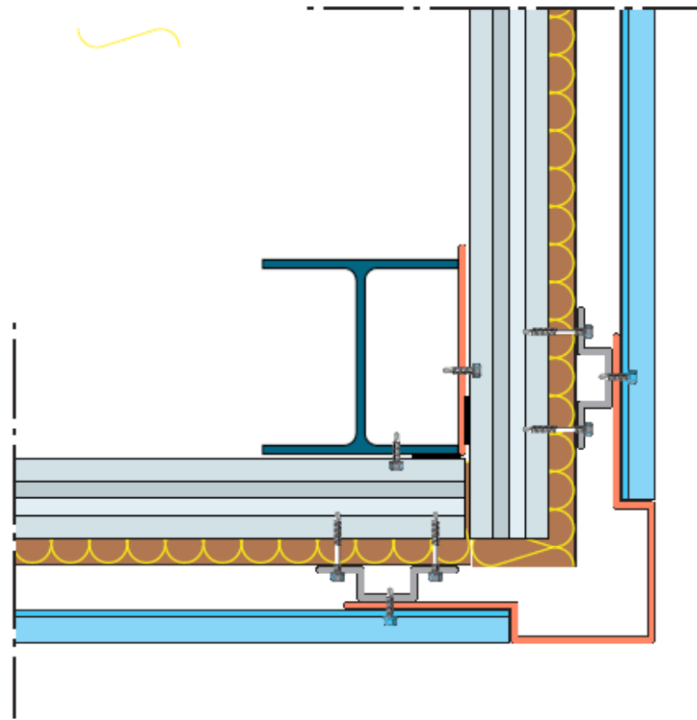


Figure 23 - Angle sortant
Exemple de solution bardage horizontal avec ossature secondaire et avec pièce d'habillage

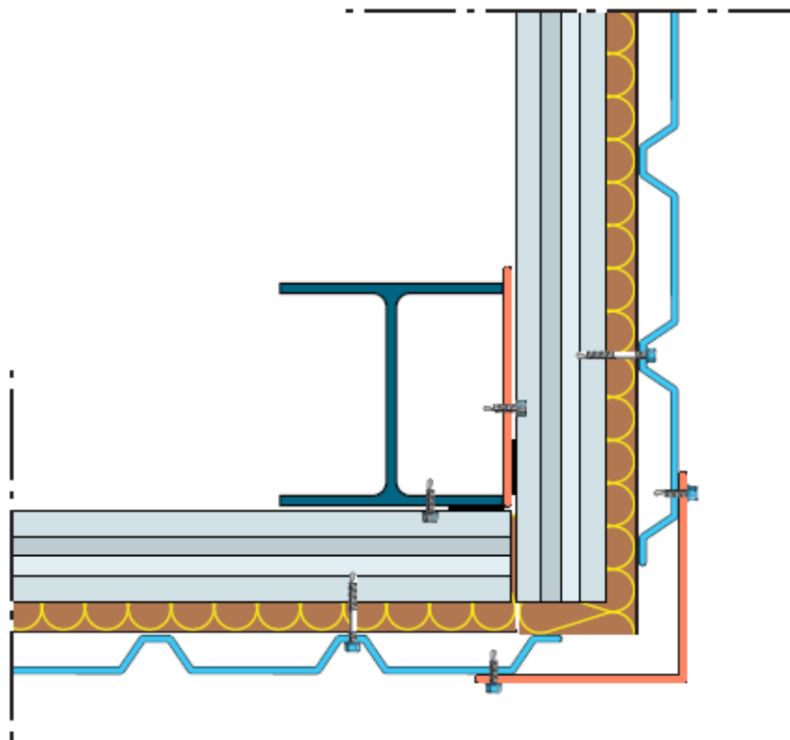


Figure 24 - Angle sortant
Exemple de solution bardage vertical sans ossature secondaire

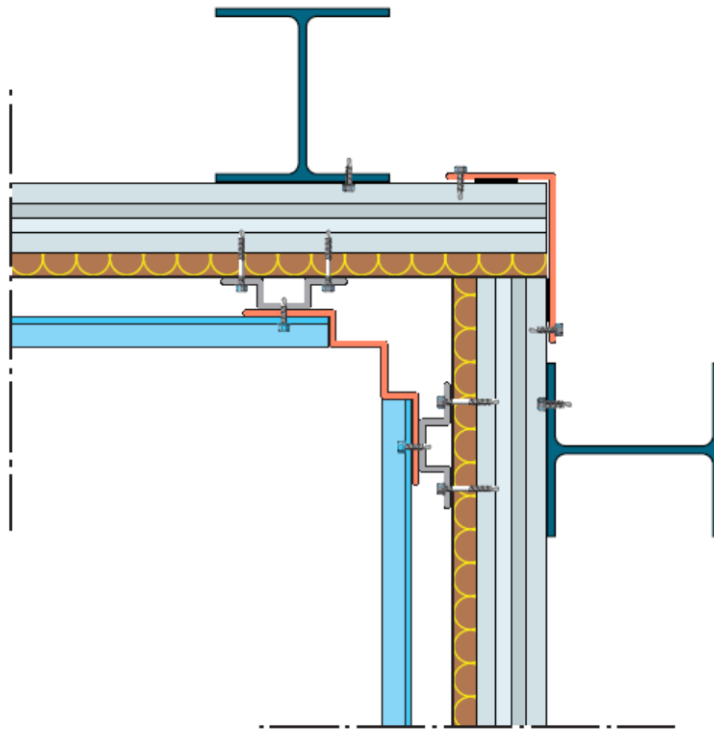


Figure 25 - Angle rentrant
Exemple de solution bardage horizontal avec ossature intermédiaire

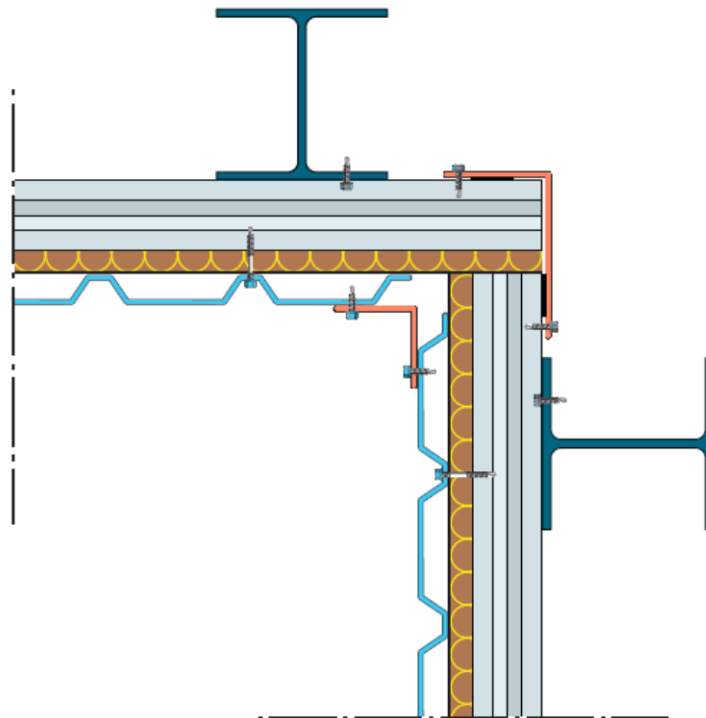


Figure 26 - Angle rentrant
Exemple de solution bardage vertical sans ossature secondaire

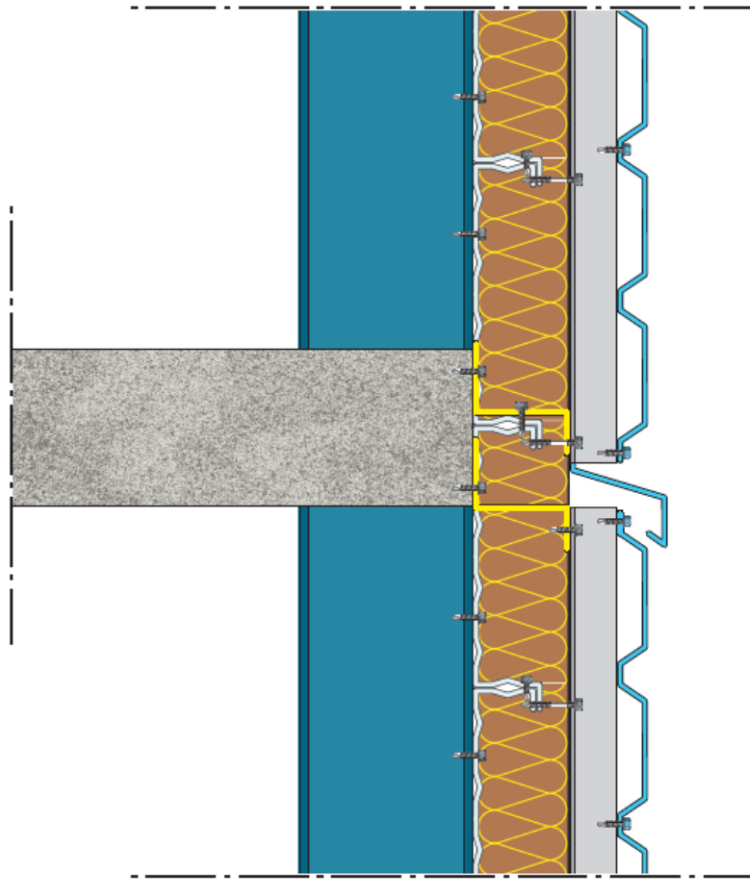


Figure 27 - Exemple d'interruption au droit d'un plancher en zones sismiques

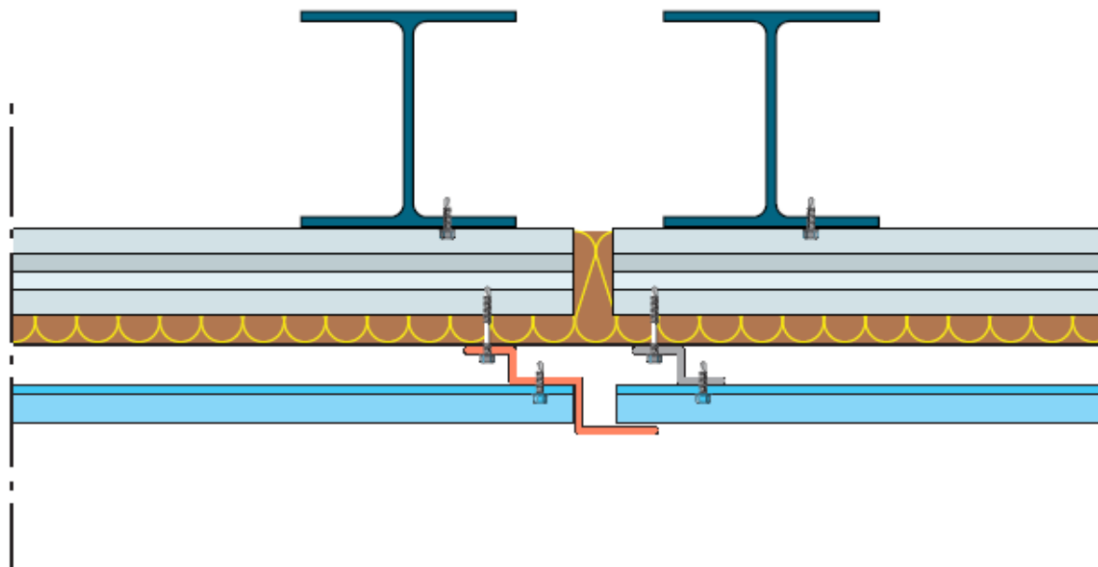


Figure 28 - Exemple de traitement d'un joint de dilatation

Annexe A – Coefficient de transmission surfacique global U_p de la paroi en fonction de différentes configurations

Les performances thermiques du procédé INDUPAN varient en fonction de la configuration mécanique système (largeur des plateaux, entretoise des vis, nature et épaisseur d'isolant ...).

En conséquence, il appartient au poseur de définir préalablement cette configuration, conformément aux principes de dimensionnement du présent Avis Technique, avant tout calcul des performances thermiques.

Méthode de calcul

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 :

$$U_p = U_c + \frac{\psi_1}{E_1} + \frac{\psi_2}{E_2} + n \times \chi_1 + \frac{\chi_2}{E_1 \times E_2} \quad \text{W/(m}^2\text{.K)}$$

Avec :

- U_c : coefficient de transmission thermique en partie courante, en W/(m².K),
- ψ_1 : coefficient de transmission linéique du pont thermique intégré 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 lié à une ossature secondaire, en W/(m.K),
- E_2 : entraxe des ossatures secondaires, en m,
- χ_1 : coefficient de transmission ponctuel du pont thermique intégré lié à une vis entretoise, en W/K,
- n : densité de vis entretoises ponctuelles, en m² (dans le cas des ossatures Omega, il est nécessaire de compter les deux vis)
- χ_2 : coefficient de transmission ponctuel du pont thermique intégré lié au croisement entre une aile de plateau et une ossature secondaire, en W/K

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

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

Avec :

- R_{si} : résistance thermique superficielle intérieure, en m².K/W,
- e_p : épaisseur du plateau métallique, en mm,
- λ_p : conductivité thermique du plateau métallique, en W/(m.K),
- $\sum R_i$: somme des résistances thermiques des isolants en partie courante, en m².K/W.

Le coefficient de transmission ponctuel des vis entretoises χ_1 se calcule à partir de la formule suivante :

$$\chi_1 = \frac{\phi_{01} - \phi_{02}}{N \times \Delta T} \quad \text{W/K}$$

Avec :

- ϕ_{01} : flux thermique traversant un modèle complet d'un module répétitif de la paroi, en W,
- ϕ_{02} : flux thermique traversant le même modèle sans les fixations ponctuelles, en W,
- ΔT : différence de température entre les ambiances, intérieure et extérieure, en K,
- N : nombre de fixations ponctuelles du modèle numérique.

Le coefficient de transmission du pont thermique intégré linéique lié aux ailes de plateaux ψ_1 se calcule à partir de la formule suivante :

$$\psi_1 = \frac{\phi_{03} - \phi_c}{\Delta T \times L_1} \quad \text{W/(m.K)}$$

Avec :

- ϕ_{03} : flux thermique traversant le modèle avec une aile de plateau comme seul pont thermique intégré, en W,
- ϕ_c : flux thermique traversant le modèle en partie courante, en W,
- ΔT : différence de température entre les ambiances, intérieure et extérieure, en K,
- L_1 : longueur de l'aile de plateau du modèle numérique, en m.

Le coefficient de transmission du pont thermique intégré linéique lié aux ossatures secondaires Ψ_2 se calcule à partir de la formule suivante :

$$\Psi_2 = \frac{\phi_{04} - \phi_c}{\Delta T \cdot L_2} \quad \text{W/(m.K)}$$

Avec :

- Φ_{04} : flux thermique traversant le modèle avec une ossature secondaire comme seul pont thermique intégré, en W,
- ΔT : différence de température entre les ambiances, intérieure et extérieure, en K,
- L_2 : longueur de l'ossature secondaire du modèle numérique, en m.

Le coefficient de transmission ponctuel χ_2 du au croisement entre une aile de plateau et une ossature secondaire se calcule à partir de la formule suivante :

$$\chi_2 = \frac{\phi_{01} - \phi_c}{\Delta T} - \psi_1 \cdot L_1 - \psi_2 \cdot L_2 - N \cdot \chi_1 \quad \text{W/K}$$

Avec :

- Φ_{01} : flux thermique traversant un modèle complet d'un module répétitif de la paroi, en W,
- Φ_c : flux thermique traversant le modèle en partie courante, en W,
- ΔT : différence de température entre les ambiances, intérieure et extérieure, en K,
- N : nombre de fixations ponctuelles du modèle numérique.

Coefficients U_p du procédé Indupan en bardage vertical - sans ossature secondaire - Isolation en une couche

Profondeur de plateau [mm]	Longueur d'entretoise [mm]	Epaisseur INDUPAN 032 [mm]	Nombre de vis entretoise	U_p [W/m².K]											
				Hauteur du plateau (mm)											
				400			450			500			600		
				Densité de fixation [m²]											
				2,5	3,5	4,5	2,5	3,5	4,5	2,5	3,5	4,5	2,5	3,5	4,5
70	40	110	1	0,38	0,39	0,41	0,37	0,38	0,40	0,37	0,38	0,39			
	60	130	1	0,31	0,32	0,33	0,30	0,32	0,33	0,30	0,31	0,32			
	80	150	1	0,26	0,27	0,28	0,26	0,27	0,28	0,26	0,26	0,27			
90	40	130	1	0,35	0,36	0,38	0,34	0,35	0,37	0,33	0,35	0,36			
	60	150	1	0,29	0,30	0,31	0,28	0,29	0,30	0,28	0,29	0,30			
	80	170	1	0,25	0,26	0,27	0,24	0,25	0,26	0,24	0,25	0,26			
150	40	190	1										0,26	0,27	0,28

Coefficients Up du procédé Indupan en bardage horizontal - avec ossature secondaire - Isolation en deux couches

Type d'ossature	Profondeur de plateau [mm]	Longueur d'entretoise [mm]	Epaisseur INDUPAN 032 [mm]	Epaisseur SmartBardage 35 BR [mm]	Nombre de vis entretoise	Up [W/m².K]												
						Hauteur du plateau (mm)												
						400			450			500			600			
						entraxe ossature secondaire [mm]												
40	120	200	40	120	200	40	120	200	40	120	200	40	120	200				
Zed	70	40	110	60	1	0,30	0,27	0,25	0,30	0,27	0,25	0,30	0,26	0,25				
				80	1	0,29	0,25	0,23	0,28	0,24	0,23	0,28	0,24	0,22				
				100	1	0,28	0,23	0,21	0,27	0,23	0,21	0,27	0,22	0,21				
				120	1	0,27	0,21	0,20	0,26	0,21	0,19	0,26	0,21	0,19				
		60	130	60	1	0,26	0,23	0,22	0,26	0,23	0,22	0,25	0,23	0,21				
				80	1	0,25	0,22	0,20	0,25	0,21	0,20	0,24	0,21	0,20				
				100	1	0,24	0,20	0,19	0,24	0,20	0,19	0,23	0,20	0,18				
				120	1	0,23	0,19	0,17	0,23	0,19	0,17	0,23	0,19	0,17				
		80	150	60	1	0,23	0,21	0,19	0,23	0,20	0,19	0,22	0,20	0,19				
				80	1	0,29	0,26	0,24	0,29	0,25	0,23	0,28	0,25	0,23				
				100	1	0,27	0,24	0,22	0,28	0,23	0,21	0,26	0,23	0,21				
				120	1	0,26	0,22	0,20	0,26	0,22	0,20	0,25	0,21	0,20				
	90	40	130	60	1	0,25	0,22	0,21	0,25	0,22	0,21	0,24	0,22	0,20				
				80	1	0,24	0,21	0,19	0,24	0,20	0,19	0,23	0,20	0,19				
				100	1	0,23	0,19	0,18	0,23	0,19	0,18	0,22	0,19	0,18				
				120	1	0,22	0,18	0,17	0,22	0,18	0,17	0,22	0,18	0,16				
		60	150	60	1	0,25	0,22	0,21	0,25	0,22	0,21	0,24	0,22	0,20				
				80	1	0,24	0,21	0,19	0,24	0,20	0,19	0,23	0,20	0,19				
				100	1	0,23	0,19	0,18	0,23	0,19	0,18	0,22	0,19	0,18				
				120	1	0,22	0,18	0,17	0,22	0,18	0,17	0,22	0,18	0,16				
	80	170	60	1	0,22	0,20	0,19	0,22	0,19	0,18	0,21	0,19	0,18					
			80	1										0,23	0,21	0,19		
			100	1										0,22	0,19	0,18		
			120	1										0,22	0,18	0,17		
150	40	190	60	1											0,23	0,21	0,19	
			80	1											0,22	0,19	0,18	
			100	1											0,22	0,18	0,17	
			120	1											0,21	0,17	0,16	
Oméga	70	40	110	60	2	0,41	0,33	0,29	0,41	0,33	0,29	0,40	0,32	0,29				
				80	2	0,41	0,31	0,27	0,40	0,31	0,27	0,40	0,31	0,27				
				100	2	0,41	0,30	0,26	0,40	0,30	0,26	0,40	0,29	0,25				
				120	2	0,41	0,29	0,25	0,40	0,28	0,24	0,40	0,28	0,24				
		60	130	60	2	0,35	0,28	0,25	0,34	0,28	0,25	0,34	0,28	0,25				
				80	2	0,34	0,27	0,24	0,34	0,27	0,23	0,33	0,26	0,23				
				100	2	0,34	0,26	0,22	0,34	0,25	0,22	0,33	0,25	0,22				
				120	2	0,34	0,25	0,21	0,34	0,25	0,21	0,33	0,24	0,21				
		80	150	60	2	0,30	0,25	0,22	0,29	0,24	0,22	0,29	0,24	0,22				
				80	2	0,39	0,31	0,28	0,38	0,31	0,27	0,37	0,30	0,27				
				100	2	0,39	0,30	0,26	0,38	0,29	0,26	0,37	0,29	0,25				
				120	2	0,38	0,28	0,25	0,38	0,28	0,24	0,37	0,28	0,24				
	90	40	130	60	2	0,38	0,27	0,23	0,38	0,27	0,23	0,37	0,27	0,23				
				80	2	0,33	0,27	0,24	0,32	0,26	0,24	0,32	0,26	0,23				
				100	2	0,32	0,26	0,23	0,32	0,25	0,22	0,31	0,25	0,22				
				120	2	0,32	0,25	0,22	0,32	0,24	0,21	0,31	0,24	0,21				
		60	150	60	2	0,32	0,24	0,21	0,32	0,23	0,20	0,31	0,23	0,20				
				80	2	0,28	0,24	0,21	0,28	0,23	0,21	0,27	0,23	0,21				
				100	2										0,31	0,25	0,23	
				120	2										0,31	0,24	0,21	
	150	40	190	60	2											0,30	0,23	0,20
				80	2											0,31	0,24	0,21
				100	2											0,30	0,23	0,20
				120	2											0,30	0,23	0,20

Annexe B - Principe de dimensionnement des densités de fixation des vis entretoise en fonction des efforts de vent et de la masse surfacique de la peau de bardage

Cette annexe ne tient compte que de la reprise de poids propre (tôles + ossatures) et de la tenue au vent.

Les densités de fixation définies, l'entraxe maximal et le type d'ossature obtenus dans cette annexe doivent être comparés aux autres critères de dimensionnement comme, la performance thermique en partie courante ou la tenue au séisme pour définir les caractéristiques de conception (densité minimale de fixation, entraxe maximal d'ossature, type d'ossature, nécessité ou pas de profil de reprise de charge).

Bardage vertical – sans ossature secondaire et sans profil de reprise de charge

Dans cette configuration, la tenue aux effets du vent et la reprise du poids propre de la peau extérieure concernent directement la densité de fixations utilisée.

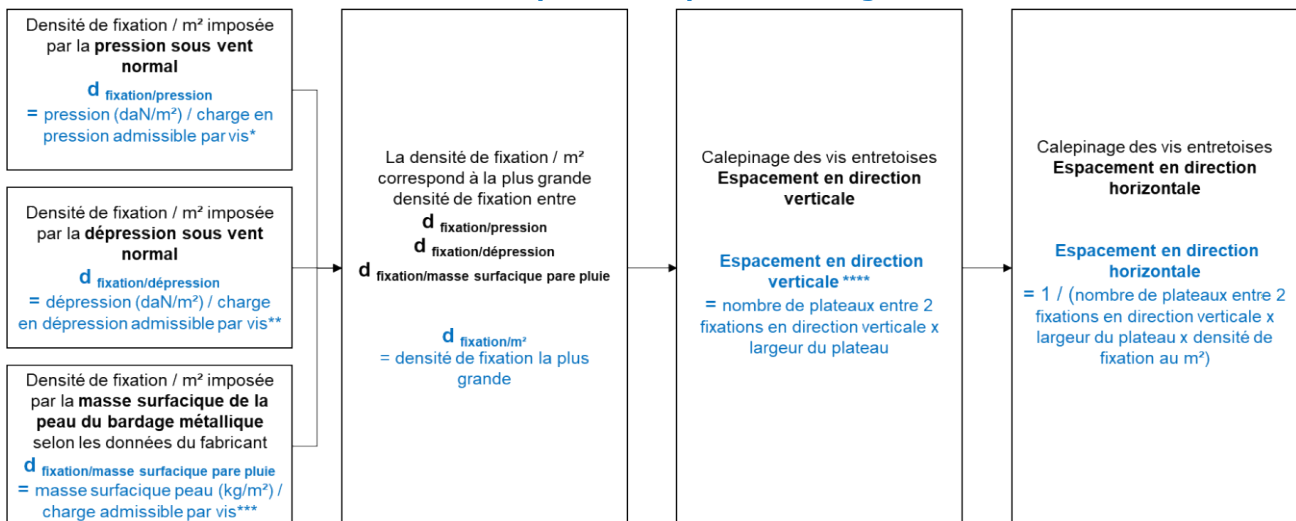
Le principe de dimensionnement en pose de bardage vertical s'appuie sur :

- La densité minimale de vis due à la pression de vent
- La densité minimale de vis due à la dépression de vent
- La densité de fixation en fonction de la charge imposée par la peau de bardage.

On retient la densité maximale de ces trois densités de fixation (d_{fixation/m^2}). La densité de fixation ne peut être inférieure à 2,5 fixations/m².

A partir de la densité de fixation d_{fixation/m^2} , l'espacement en direction horizontale et verticale est défini.

Logigramme à suivre pour le dimensionnement des densités de fixation des vis entretoises en bardage vertical sans ossature secondaire et sans profil de reprise de charge :



* Pression vent normal admissible selon NV 65 modifiées : 27 daN/vis

** Dépression vent normal admissible selon NV 65 modifiées : 33 daN/vis

*** Charge [peau extérieure] admissible par vis : 33 daN/vis

**** L'espacement des fixations sur une même ligne verticale ne peut pas être supérieur à 1,60 m.

Calcul de la densité de fixation / m² imposée par la pression sous vent normal $d_{\text{fixation/pression}}$

La densité minimale correspondant à la tenue au vent doit être calculée à la fois en pression, pour les zones courantes selon les règles NV65 modifiées :

$$d_{\text{fixation/pression}} = P_{w, \text{pression}} / F_{\text{vis}}$$

Avec :

- $d_{\text{fixation/pression}}$: Densité minimale spécifique à la reprise des efforts dus au vent en pression en zone courante (en vis/m²).
- $P_{w, \text{pression}}$: Pression vent normal en partie courante (selon les règles NV65 modifiées) en daN/m²
- F_{vis} : Charge en pression admissible par vis : 27 daN/vis.

Le tableau ci-dessous donnent les densités minimales spécifiques à la reprise des efforts dus au vent des vis entretoise de la peau extérieure en fonction du vent normal en partie courante en pose verticale.

Vent normal en pression NV65 modifiées ($P_{w, \text{pression}}$) en Pa	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
Densité minimale spécifique à la reprise des efforts dus au vent en pression ($d_{\text{fixation/pression}}$) en vis/m ²	2,5	2,5	2,5	2,6	3,0	3,3	3,7	4,1	4,4
Vent normal en pression NV65 modifiées ($P_{w, \text{pression}}$) en Pa	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	
Densité minimale spécifique à la reprise des efforts dus au vent en pression ($d_{\text{fixation/pression}}$) en vis/m ²	4,8	5,2	5,6	5,9	6,3	6,7	7,0	7,4	

Notas :

- La densité minimale $d_{\text{mini}} = 2,5$ vis/m² a été directement appliquée aux valeurs $d_{\text{fixation/pression}} \leq 2,5$ vis/m² de ce tableau.
- Pour une pression au vent normal intermédiaire, il convient d'utiliser la valeur du tableau établi pour une pression supérieure.
- Dans le cadre du dimensionnement des densités de fixation liées aux pressions de vent, les règles NV 65 modifiées précisent les efforts de vent au niveau de la partie courante d'une façade et des arrêtes verticales. En zones de rives les pressions de vent sont différentes de celles en partie courante, par voie de conséquence les densités de fixations doivent tenir compte de ce paramètre.

Calcul de la densité de fixation / m² imposée par la dépression sous vent normal $d_{\text{fixation/dépression}}$

La densité minimale correspondant à la tenue au vent doit être calculée à la fois en dépression, pour les zones courantes selon les règles NV65 modifiées :

$$d_{\text{fixation/dépression}} = P_{w, \text{dépression}} / F_{\text{vis}}$$

Avec :

- $d_{\text{fixation/dépression}}$: Densité minimale spécifique à la reprise des efforts dus au vent en dépression en zone courante (en vis/m²).
- $P_{w, \text{dépression}}$: Dépression vent normal en partie courante (selon les règles NV65 modifiées) en daN/m²
- F_{vis} : Charge en dépression admissible par vis : 33 daN/vis.

Le tableau ci-dessous donnent les densités minimales spécifiques à la reprise des efforts dus au vent des vis entretoise de la peau extérieure en fonction du vent normal en partie courante en pose verticale.

Vent normal en dépression NV65 modifiées ($P_{w, \text{dépression}}$) en Pa	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
Densité minimale spécifique à la reprise des efforts dus au vent en pression ($d_{\text{fixation/dépression}}$) en vis/m ²	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,7	3,0	3,3	3,6
Vent normal en dépression NV65 modifiées ($P_{w, \text{dépression}}$) en Pa	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	
Densité minimale spécifique à la reprise des efforts dus au vent en pression ($d_{\text{fixation/dépression}}$) en vis/m ²	3,9	4,2	4,5	4,8	5,2	5,5	5,8	6,1	

Nota :

- La densité minimale $d_{\text{mini}} = 2,5 \text{ vis/m}^2$ a été directement appliquée aux valeurs $d_{\text{fixation/dépression}} \leq 2,5 \text{ vis/m}^2$ de ce tableau.
- Pour une dépression au vent normal intermédiaire, il convient d'utiliser la valeur du tableau établi pour une dépression supérieure.
- Dans le cadre du dimensionnement des densités de fixation liées aux pressions de vent, les règles NV 65 modifiées précisent les efforts de vent au niveau de la partie courante d'une façade et des arrêtes verticales. En zones de rives les pressions de vent sont différentes de celles en partie courante, par voie de conséquence les densités de fixations doivent tenir compte de ce paramètre.

Calcul de la densité de fixation / m² imposée par la masse surfacique de la peau du bardage métallique

La densité minimale correspondant à la reprise de poids propre est égale au rapport de la masse surfacique de la peau extérieure par la charge de peau extérieure admissible par vis :

$$d_{\text{fixation/masse surfacique pare pluie}} = m_{s, \text{ peau de finition}} / P_{\text{vis}}$$

Avec :

- **d_{fixation/masse surfacique pare pluie}**: Densité minimale spécifique au poids propre (en vis/m²).
- **m_{s, peau de finition}**: Masse surfacique de la peau extérieure (en kg/m²).
- **P_{vis}** : Charge [peau extérieure] admissible par vis : Voir tableau 8.

Le tableau ci-dessous présente les densités minimales spécifiques au poids propre des vis entretoises de la peau extérieure en fonction de la masse surfacique de la peau extérieure en bardage vertical (d_{fixation/masse surfacique pare pluie}) :

Masse surfacique de la peau extérieure m _{s, peau de finition} (kg/m ²)	Hauteur du plateau (mm)			
	400 - 450 - 500			600
	Entretoise de la vis (mm)			
	40	60	80	40
7	1,7	1,8	2,0	1,7
8	1,9	2,1	2,3	1,9
9	2,1	2,3	2,6	2,1
10	2,4	2,6	2,9	2,4
11	2,6	2,8	3,1	2,6
12	2,9	3,1	3,4	2,9
13	3,1	3,3	3,7	3,1
14	3,3	3,6	4,0	3,3
15	3,6	3,8	4,3	3,6
16	3,8	4,1	4,6	3,8

Notas :

- La densité minimale d_{mini} = 2,5 vis/m² a été directement appliquée aux valeurs d_{fixation/masse surfacique pare pluie} ≤ 2,5 vis/m² de ce tableau.

Calcul du calepinage des vis entretoises en Bardage vertical

Une fois la densité de vis d_{fixation}déterminée, on réalise l'implantation des fixations. Les données d'entrée sont :

- Densité des vis d_{fixation} précédemment déterminée.
- Largeur des plateaux.
- Espacement des fixations en direction verticale. Cet espacement ne peut pas être supérieur à 1,60 m. (espacement vertical = largeur de plateau)

On détermine en premier lieu l'implantation verticale des vis entretoise :

$$E_v = N_{\text{plateau}} \times L_{\text{plateau}}$$

Avec :

- **E_v**: Espacement vertical en m.
- **N_{plateau}**: Nombre de plateaux entre deux fixations en direction verticale.
- **L_{plateau}** : Largeur du plateau en m.

Puis on détermine ensuite l'entraxe maximal des vis entretoise en direction horizontale, qui est établi sur la base de la formule :

$$E_h = 1 / (N_{\text{plateau}} \times L_{\text{plateau}} \times d_{\text{fixation}})$$

Avec :

- **E_h**: Espacement horizontal en m.
- **N_{plateau}**: Nombre de plateaux entre deux fixations en direction verticale.
- **L_{plateau}** : Largeur du plateau en m.
- **d_{fixation}** : Nombre de fixation au m²

Bardage horizontal - avec ossature secondaire et sans profil de reprise de charge

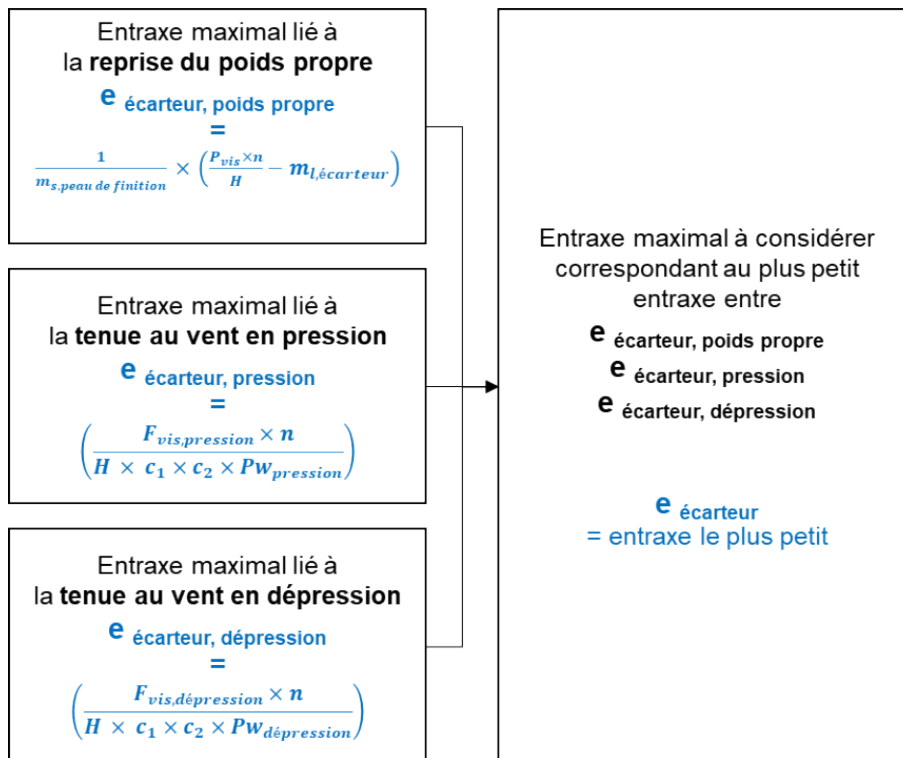
Dans cette configuration, la tenue aux effets du vent et la reprise du poids propre de la peau extérieure permettent de déterminer l'entraxe des ossatures secondaires.

Les plateaux sont dimensionnés suivant le Cahier du CSTB 3780, selon 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 ci-dessous présente les types d'ossature en fonction des vis entretoise

Logigramme à suivre pour définir l'entraxe des ossatures secondaires en bardage horizontal sans profil de reprise de charge :



Entraxe maximal admissible

Pour dimensionner un bardage horizontal, il convient de déterminer l'entraxe des écarteurs d'ossature secondaire. D'après les « Recommandations Professionnelles bardages en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014, l'entraxe des écarteurs ne peut pas dépasser 2m

Entraxe maximal lié à la reprise de poids propre

L'entraxe maximal correspondant à la reprise de poids propre est calculé à partir de la charge de peau extérieure admissible par vis (cf. tableau 9), de la masse surfacique de la peau extérieure et de la masse linéique des écarteurs :

$$e_{\text{écarteur, poids propre}} = \frac{1}{m_s, \text{ peau de finition}} \times \left(\frac{P_{\text{vis}} \times n}{H} - m_l, \text{ écarteur} \right)$$

Avec :

- **e_{écarteur, poids propre}** : = entraxe maximal spécifique au poids propre (m).
- **m_{s, peau de finition}** : Masse surfacique de la peau extérieure (en kg/m²).
- **P_{vis}** : Charge [peau extérieure] admissible par vis (en kg/vis): Voir tableau 9.
- **H** : hauteur des plateaux intérieurs (m).
- **m_{l, écarteur}** : masse linéique des écarteurs (kg/m).
- **n** : nombre de vis à chaque intersection plateau / écarteur.

La masse linéique des écarteurs **m_{l, écarteur}** se calcule à partir des dimensions du profil d'écarteur et de la masse volumique de l'écarteur :

Pour un écarteur zed :

$$m_l, \text{ écarteur} = \text{ép} \times (L_1 + H_{\text{écarteur}} + L_2) \times \rho$$

Pour un écarteur oméga :

$$m_l, \text{ écarteur} = \text{ép} \times (L_1 + H_{\text{écarteur}} + A + H_{\text{écarteur}} + L_2) \times \rho$$

Avec :

- **ép** : épaisseur de l'écarteur (m).
- **ρ** : masse volumique de l'écarteur (kg/m³), généralement entre 7 500 et 8 100 pour de l'acier.
- **L_x** : longueur des ailes de l'écarteur (m).
- **H_{écarteur}** : hauteur de l'écarteur (m).
- **A** : longueur de l'appui central de l'écarteur oméga (m).

Le calcul de l'entraxe maximal correspondant à la reprise de poids propre est d'abord réalisé en prenant n=1. Si la valeur obtenue avec n=1 n'est pas satisfaisante (entraxe trop étroit), alors le calcul peut être réalisé avec n=2. Dans ce cas, des écarteurs oméga seront nécessaires pour mettre en œuvre les 2 vis à chaque intersection plateau / écarteur. Si la valeur avec n = 2 n'est toujours pas satisfaisante, alors un profil de reprise de charge du poids propre sera nécessaire.

Entraxe horizontal maximal des vis entretoise (en m) en fonction de la masse surfacique de la peau de bardage – ossature secondaire en Zed

Entraxe maximal spécifique au poids propre (e écarteur, poids propre) en m										
Ecarteur Zed 40 x 20 x 40										
Masse surfacique de la peau extérieure (pare pluie) en kg/m ²	Hauteur du plateau (mm)									
	400			450			500			600
	Entretoise de la vis (mm)									
	40	60	80	40	60	80	40	60	80	40
7	2,0	2,0	1,7	2,0	2,0	1,7	2,00	2,0	1,3	1,7
8	2,0	2,0	1,5	2,0	2,0	1,5	2,0	1,7	1,1	1,5
9	2,0	1,9	1,3	2,0	1,9	1,3	2,0	1,5	1,0	1,3
10	2,0	1,8	1,2	2,0	1,7	1,2	2,0	1,4	0,9	1,2
11	2,0	1,6	1,1	2,0	1,6	1,1	1,9	1,3	0,8	1,1
12	2,0	1,5	1,0	2,0	1,4	1,0	1,7	1,1	0,8	1,0
13	2,0	1,3	0,9	2,0	1,3	0,9	1,6	1,1	0,7	0,9
14	1,9	1,3	0,8	1,8	1,2	0,8	1,5	1,0	0,7	0,9
15	1,7	1,2	0,8	1,7	1,1	0,8	1,4	0,9	0,6	0,8
16	1,6	1,1	0,7	1,6	1,1	0,7	1,3	0,9	0,6	0,7

Entraxe maximal spécifique au poids propre (e écarteur, poids propre) en m Ecarteur Zed 40 x 140 x 40										
Masse surfacique de la peau extérieure (pare pluie) en kg/m ²	Hauteur du plateau (mm)									
	400			450			500			600
	Entretoise de la vis (mm)									
	40	60	80	40	60	80	40	60	80	40
7	2,0	2,0	1,5	2,0	2,0	1,5	2,0	1,8	1,1	1,5
8	2,0	2,0	1,3	2,0	2,0	1,3	2,0	1,6	1,0	1,3
9	2,0	1,8	1,2	2,0	1,8	1,2	2,0	1,4	0,9	1,2
10	2,0	1,6	1,1	2,0	1,6	1,0	1,9	1,3	0,8	1,1
11	2,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0	1,8	1,1	0,7	1,0
12	2,0	1,4	0,9	2,0	1,3	0,9	1,6	1,0	0,7	0,9
13	1,9	1,3	0,8	1,9	1,2	0,8	1,5	1,0	0,6	0,8
14	1,8	1,2	0,8	1,7	1,1	0,7	1,4	0,9	0,6	0,8
15	1,7	1,1	0,7	1,6	1,1	0,7	1,3	0,8	0,5	0,7
16	1,6	1,0	0,7	1,5	1,0	0,7	1,2	0,8	0,5	0,7

Entraxe horizontal maximal des vis entretoise (en m) en fonction de la masse surfacique de la peau de bardage – ossature secondaire en Oméga

Entraxe maximal spécifique au poids propre (e écarteur, poids propre) en m Ecarteur Omega 40 x 20 x 40 x 20 x 40 - n=1										
Masse surfacique de la peau extérieure (pare pluie) en kg/m ²	Hauteur du plateau (mm)									
	400			450			500			600
	Entretoise de la vis (mm)									
	40	60	80	40	60	80	40	60	80	40
7	2,0	2,0	1,6	2,0	2,0	1,6	2,0	1,9	1,2	1,6
8	2,0	2,0	1,4	2,0	2,0	1,4	2,0	1,6	1,1	1,4
9	2,0	1,9	1,2	2,0	1,8	1,2	2,0	1,5	0,9	1,2
10	2,0	1,7	1,1	2,0	1,7	1,1	2,0	1,3	0,8	1,1
11	2,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0	1,8	1,2	0,8	1,0
12	2,0	1,4	0,9	2,0	1,4	0,9	1,7	1,1	0,7	0,9
13	1,9	1,3	0,9	1,9	1,3	0,8	1,5	1,0	0,7	0,9
14	1,8	1,2	0,8	1,8	1,2	0,8	1,4	0,9	0,6	0,8
15	1,7	1,1	0,7	1,6	1,1	0,7	1,3	0,9	0,6	0,7
16	1,6	1,1	0,7	1,5	1,0	0,7	1,2	0,8	0,5	0,7

Entraxe maximal spécifique au poids propre (e écarteur, poids propre) en m Ecarteur Omega 40 x 20 x 40 x 20 x 40 - n=2										
Masse surfacique de la peau extérieure (pare pluie) en kg/m ²	Hauteur du plateau (mm)									
	400			450			500			600
	Entretoise de la vis (mm)									
	40	60	80	40	60	80	40	60	80	40
7	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
8	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8
9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8	1,6
10	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,6	1,5
11	2,0	2,0	1,9	2,0	2,0	1,8	2,0	2,0	1,5	1,3
12	2,0	2,0	1,7	2,0	2,0	1,7	2,0	1,8	1,3	1,2
13	2,0	2,0	1,6	2,0	2,0	1,5	2,0	1,7	1,2	1,1
14	2,0	2,0	1,5	2,0	1,9	1,4	2,0	1,5	1,1	1,1
15	2,0	1,8	1,4	2,0	1,8	1,3	1,9	1,4	1,1	1,0
16	2,0	1,7	1,3	2,0	1,7	1,2	1,8	1,4	1,0	0,9

Entraxe maximal spécifique au poids propre (e écarteur, poids propre) en m Ecarteur Omega 40 x 140 x 40 x 140 x 40 - n=1										
Masse surfacique de la peau extérieure (pare pluie) en kg/m ²	Hauteur du plateau (mm)									
	400			450			500			600
	Entretoise de la vis (mm)									
	40	60	80	40	60	80	40	60	80	40
7	2,0	2,0	1,2	2,0	2,0	1,2	2,0	1,5	0,9	1,3
8	2,0	1,8	1,1	2,0	1,8	1,1	2,0	1,3	0,8	1,1
9	2,0	1,6	1,0	2,0	1,6	0,9	1,9	1,2	0,7	1,0
10	2,0	1,4	0,9	2,0	1,4	0,9	1,7	1,1	0,6	0,9
11	2,0	1,3	0,8	2,0	1,3	0,8	1,6	1,0	0,5	0,8
12	1,9	1,2	0,7	1,9	1,2	0,7	1,5	0,9	0,5	0,7
13	1,8	1,1	0,7	1,7	1,1	0,7	1,3	0,8	0,5	0,7
14	1,6	1,0	0,6	1,6	1,0	0,6	1,2	0,8	0,4	0,6
15	1,5	1,0	0,6	1,5	0,9	0,6	1,2	0,7	0,4	0,6
16	1,4	0,9	0,5	1,4	0,9	0,5	1,1	0,7	0,4	0,5

Entraxe maximal spécifique au poids propre (e écarteur, poids propre) en m Ecarteur Omega 40 x 140 x 40 x 140 x 40 - n=2										
Masse surfacique de la peau extérieure (pare pluie) en kg/m ²	Hauteur du plateau (mm)									
	400			450			500			600
	Entretoise de la vis (mm)									
	40	60	80	40	60	80	40	60	80	40
7	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,8
8	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,7	1,5
9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	2,0	2,0	1,5	1,4
10	2,0	2,0	1,8	2,0	2,0	1,7	2,0	1,9	1,4	1,2
11	2,0	2,0	1,6	2,0	2,0	1,6	2,0	1,7	1,2	1,1
12	2,0	2,0	1,5	2,0	2,0	1,5	2,0	1,6	1,1	1,0
13	2,0	1,9	1,4	2,0	1,9	1,3	2,0	1,5	1,0	0,9
14	2,0	1,8	1,3	2,0	1,8	1,2	1,9	1,4	1,0	0,9
15	2,0	1,7	1,2	2,0	1,6	1,2	1,8	1,3	0,9	0,8
16	2,0	1,6	1,1	2,0	1,5	1,1	1,7	1,2	0,9	0,8

Entraxe maximal lié à la tenue au vent

L'entraxe maximal correspondant à la tenue au vent doit être calculé à la fois en pression et en dépression, selon les règles NV65 modifiées :

$$e_{\text{écarteur, pression}} = \left(\frac{F_{\text{vis, pression}} \times n}{H \times c_1 \times c_2 \times Pw_{\text{pression}}} \right)$$

$$e_{\text{écarteur, dépression}} = \left(\frac{F_{\text{vis, dépression}} \times n}{H \times c_1 \times c_2 \times Pw_{\text{dépression}}} \right)$$

Avec :

- $e_{\text{écarteur, pression/dépression}}$: entraxe maximal spécifique à la reprise des efforts dus au vent en pression / dépression (m).
- $F_{\text{vis pression/dépression}}$: Pression / dépression admissible par vis à lire dans le tableau 10 (daN/vis).
- n : Nombre de vis écarteur / plateau
- H : Hauteur du plateau
- $Pw_{\text{pression/dépression}}$: Vent normal issu des règles NV65 modifiées (daN).
- c_1 : coefficient de continuité des écarteurs sur les plateaux intérieurs qui dépend du nombre d'appuis des écarteurs sur les ailes des plateaux intérieurs.

Les valeurs de c_1 sont données ci-dessous :

Nombre d'appuis des écarteurs sur les ailes des plateaux intérieurs	3	≥ 4
c1	1.25	1.15

Usuellement, les écarteurs sont posés sur 4 ailes de plateaux ou plus, donc $c_1 = 1,15$.

- c_2 : coefficient de continuité des peaux extérieures sur les écarteurs qui dépend du nombre d'appuis des plaques de peau extérieure sur les écarteurs d'ossature secondaire.

Les valeurs de c_2 ont données ci-dessous :

Nombre d'appuis des peaux extérieures sur les écarteurs	3	≥ 4
C2	1.25	1.15

Détermination de l'entraxe maximal spécifique à la reprise des efforts liés au vent des écarteurs d'ossature secondaire

			Vent normal en pression NV65 modifiées (Pw, pression) en Pa																
Hauteur du plateau (mm)	Nombre de vis écarteur / plateau	Nombre d'appuis écarteur / plaques	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
400	1	3	1,4	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
		4	1,7	1,3	1,1	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
	2	3	2,0	2,0	1,9	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6
		4	2,0	2,0	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7
450	1	3	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
		4	1,5	1,2	1,0	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
	2	3	2,0	2,0	1,7	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5
		4	2,0	2,0	2,0	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6
500	1	3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
		4	1,3	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	2	3	2,0	1,8	1,5	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4
		4	2,0	2,0	1,8	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5
600	1	3	0,9	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
		4	1,1	0,9	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
	2	3	1,9	1,5	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
		4	2,0	1,8	1,5	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4

Nota :

- L'entraxe maximal $e_{\text{écarteur}/\text{maxi}} = 2$ m a été directement appliqué aux valeurs ≥ 2 m de ce tableau

			Vent normal en dépression NV65 modifiées (Pw, pression) en Pa																
Hauteur du plateau (mm)	Nombre de vis écarteur / plateau	Nombre d'appuis écarteur / plaques	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
400	1	3	2,0	2,0	1,7	1,5	1,3	1,2	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5
		4	2,0	2,0	2,0	1,8	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6
	2	3	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1
		4	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,8	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3
450	1	3	2,0	1,8	1,5	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5
		4	2,0	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5
	2	3	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9
		4	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1
500	1	3	2,0	1,7	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
		4	2,0	2,0	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5
	2	3	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8
		4	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0
600	1	3	1,7	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
		4	2,0	1,6	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
	2	3	2,0	2,0	2,0	2,0	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7
		4	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8

Nota :

- L'entraxe maximal $e_{\text{écarteur}/\text{maxi}} = 2$ m a été directement appliqué aux valeurs ≥ 2 m de ce tableau

Annexe C – Comportement sismique

C1 Domaine d'emploi

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

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	×	×	×	×
2	×	×	X	X
3	×	X ^⓪	X	X
4	×	X ^⓪	X	
×	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
X	Pose autorisée sur structure porteuses planes et verticales selon les dispositions décrites dans cette Annexe.			
⓪	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions tels que définis au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.			
	Pose non autorisée			

Tableau C1 – pose du procédé Indupan en zones sismiques

C2 Assistance technique

La société KNAUF Insulation SAS ne pose pas elle-même.

La pose est réalisée par une entreprise spécialisée dans l'isolation extérieure à laquelle KNAUF Insulation SAS apporte, sur demande, son assistance technique.

C3 Prescriptions

Plateaux

Les plateaux validés sont les plateaux ARVAL de la société ARCELORMITTAL CONSTRUCTION d'épaisseur nominale 0,75 mm à 1,00 mm. Les références sont :

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

C3.1 Fixation des plateaux de bardage

Vis autoperceuses de diamètre 6.3 mm avec une collerette de diamètre minimum de 15 mm à raison de 3 fixations par plateau 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.

Ossature secondaire

L'ossature secondaire, lorsqu'elle est nécessaire, doit être :

- Un écarteur
 - Oméga d'épaisseur minimale 1,5 mm et de hauteur 140 mm maximum pour les vis entretoises de 40 et 60 mm,
 - Ou zed d'épaisseur minimale 1,5 mm et de hauteur 100 mm maximum pour les vis entretoises de 40 et 60 mm,
- Un écarteur oméga ou zed de hauteur 60 mm et d'épaisseur minimale 1,5 mm pour l'entretoise de 80 mm.

Une interruption de l'ossature à chaque niveau de plancher est nécessaire. L'entraxe maximal de l'ossature est de 1,5 m.

C3.2 Fixations entretoises

Le procédé Indupan est compatible avec les vis entretoises (non fourni par KNAUF Insulation) ci-dessous :

- De la société L.R ETANCO :
 - La vis entretoise FASTOP – COLORSTOP 2.5 Pi DF TH8 Ø 5.5 + rondelle VA16 (cf. Annexe E).
 - La vis entretoise CAPINOX STOP 2.5 Pi DF 2C Th8 Ø 5.5 + rondelle VA16 (cf. Annexe E).
 - La vis entretoise S-TET STOP 2.5 Pi DF Ø 5.5 + rondelle VA16 (cf. Annexe E).
 - La vis entretoise DRILLNOX STOP 2,5 Pi DF Ø 5.5 + rondelle VA16 (cf. Annexe E).

- De la société SFS-INTEC :
 - La vis entretoise SDRT2 –T16-5.5 (cf. Annexe F).
 - La vis entretoise SDRT2 –L12-T16-5.5 (cf. Annexe F).

C3.3 Peau extérieure directement fixée sur les plateaux de bardage

Les peaux extérieures visées par cette annexe sont les plaques des gammes ARVAL: OCEANE, TRAPEZA, FREQUENCE et ECLECTIC de la société ARCELORMITTAL CONSTRUCTION, d'épaisseur nominale au moins égale à 0,63 mm et de masse surfacique maximale de 16 kg/m² pour l'ossature oméga et 10,5 kg/m² pour l'ossature Zed. Les peaux extérieures sont interrompues à chaque niveau de plancher.

C3.4 Peau extérieure fixée par une ossature secondaire

Les peaux extérieures visées par cette annexe sont les plaques des gammes ARVAL: OCEANE, TRAPEZA, FREQUENCE et ECLECTIC de la société ARCELORMITTAL CONSTRUCTION, d'épaisseur nominale au moins égale à 0,75 mm.

Les peaux extérieures sont fixées à l'ossature secondaire par des vis autoperceuses de diamètre 5,5 mm avec une rondelle d'étanchéité conforme aux « Recommandations Professionnelles bardages en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014.

Annexe D - Dimensionnement de profil de reprise de charge

Objet

L'objet de ce document est de donner la méthodologie de vérification d'un profil de reprise de charge de poids propre de bardage.

La méthodologie est accompagnée d'un exemple d'application.

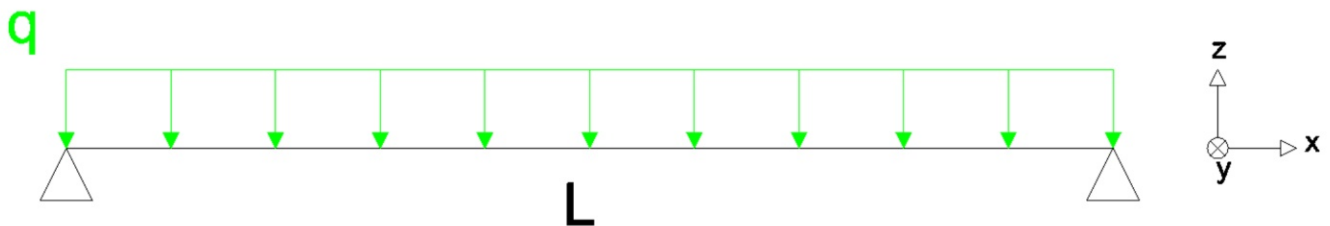
Cette méthodologie ne se substitue pas à un dimensionnement du profil de reprise de charge qui doit être réalisé et validé par un bureau d'étude structure compétent.

Méthodologie

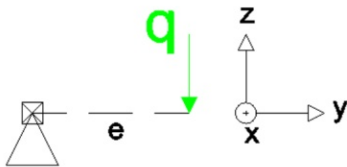
Hypothèses et données d'entrée

Les hypothèses suivantes sont faites pour la vérification du profil de reprise :

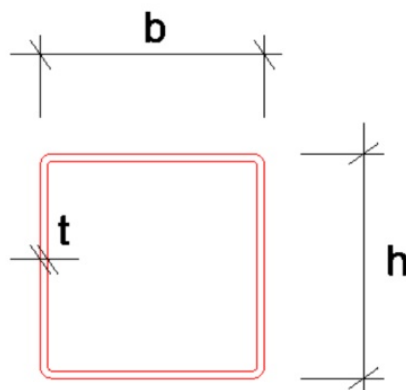
- Le profil de reprise est une poutre sur 2 appuis simples. Ses extrémités sont maintenues en torsion. Il est soumis à une charge répartie excentrée.
- Le profil de reprise reprend uniquement les charges verticales de poids propres.
- Compte tenu de la raideur importante du profil de reprise devant la raideur des vis, la totalité de la charge est reprise par le profil de reprise.
- Le profil est un tube fermé résistant à la torsion.



Torsion bloquée sur les appuis : $\text{RotX} = 0$



La figure suivante montre les dimensions du profilé :



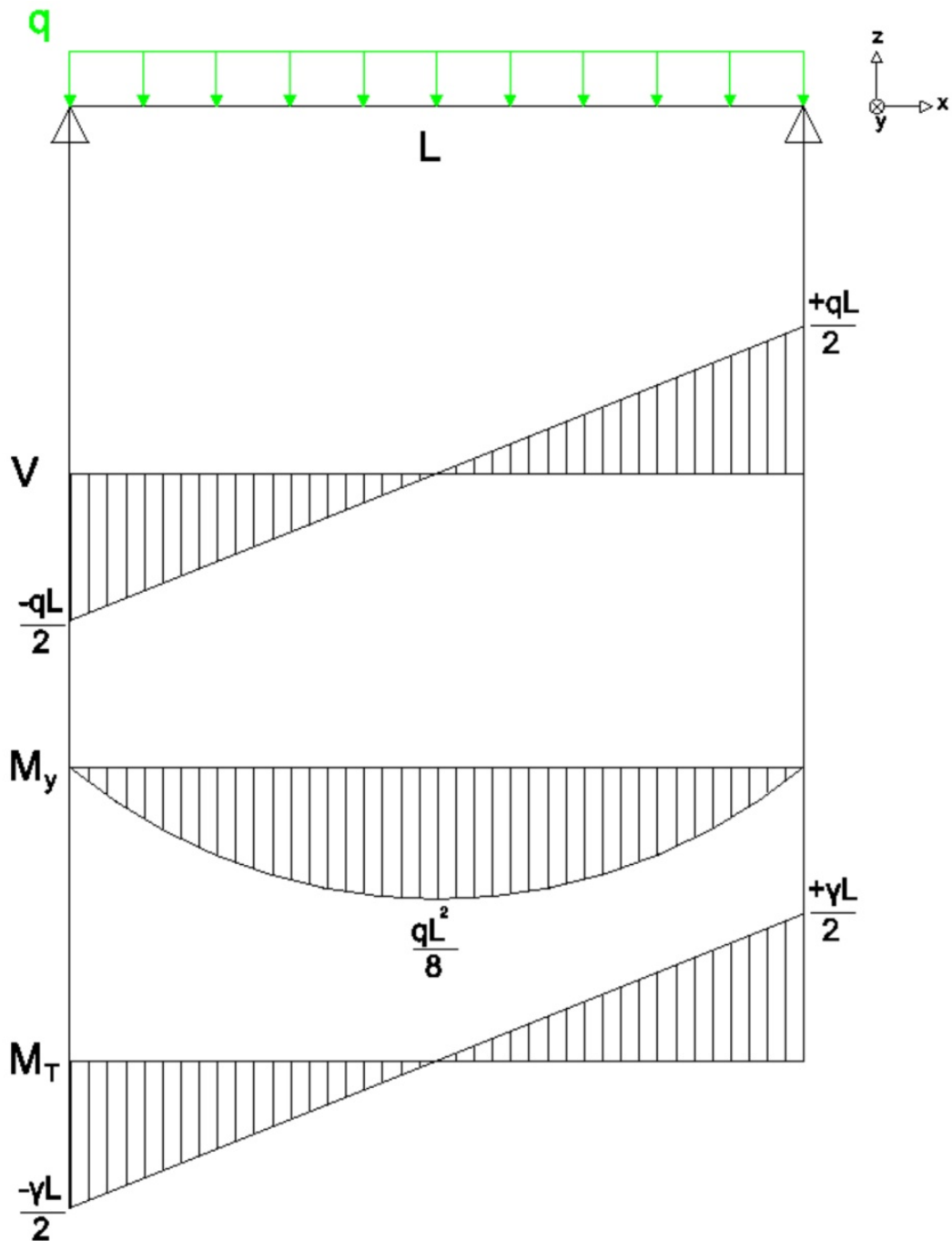
Le tableau suivant donne les différents symboles utilisés dans les vérifications :

Symboles		Unités
L	Longueur du profilé de reprise entre 2 appuis	[m]
f_y	Limite d'élasticité du profil	[MPa]
E	Module d'Young de l'acier = 210000	[MPa]
G	Module de cisaillement de l'acier = 81000	[MPa]
I_y	Inertie autour de l'axe y	[mm ⁴]
I_t	Inertie de torsion	[mm ⁴]
b	Largeur du profil	[mm]
h	Hauteur du profil	[mm]
t	Epaisseur du profil	[mm]
q	Charge linéique	[daN/ml]
γ	Moment de torsion induit par q = q e	[daNm/ml]
e	Excentrement de la charge = demi-largeur du profil de reprise	[m]
V	Effort tranchant	daN
M_y	Moment de flexion autour de l'axe y	daNm
M_T	Moment de torsion autour de l'axe x	daNm
σ	Contrainte normale	[MPa]
τ	Contrainte de cisaillement	[MPa]
δ	Déplacement	[mm]

*Les unités inscrites dans le tableau sont à utiliser dans les formules de vérification

Vérifications○ **Calcul des sollicitations**

La figure suivante donne les diagrammes de sollicitations avec leurs valeurs aux points remarquables



Note : l'attache du profil sur la structure principale doit être capable de reprendre l'effort tranchant V et le moment de torsion M sur appui.

○ **Calcul des contraintes**

On vérifie la contrainte en deux sections déterminantes :

1. La contrainte de cisaillement sur appui provoquée par l'effort tranchant et le moment de torsion.
2. La contrainte normale au milieu de la poutre provoquée par la flexion

Note : le profil ayant une section fermée, on considère que la torsion provoque uniquement des contraintes de cisaillement (gauchissement négligeable)

○ **Contrainte de cisaillement**

$$\tau_v = \frac{V}{2 h t} \times 10$$

$$\tau_{M_T} = \frac{M_T}{2 (b h) t} \times 10^{-2}$$

Critère de vérification :

$$\tau = \tau_v + \tau_{M_T} \leq \frac{f_y}{\sqrt{3}}$$

Note : aucun effet de voilement de tôle n'est considéré.

○ **Contrainte normale**

$$\sigma = \frac{M_y}{I_y} \left(\frac{h}{2} \right) \times 10^4$$

Critère de vérification :

$$\sigma \leq f_y$$

Note : aucun effet de voilement de tôle n'est considéré.

○ Calcul des déplacements

On calcule deux déplacements :

- δ_v = déplacement dû à la flexion du profil de reprise
- δ_T = déplacement dû à la torsion du profil de reprise

Le déplacement total est alors égal à la somme de ces deux déplacements

$$\delta_v = \frac{5 q L^4}{384 E I_y} \times 10^{10}$$

$$\delta_T = \frac{\gamma L^2}{8 G I_t} \left(\frac{b}{2} \right) \times 10^4$$

Critère de vérification :

$$\delta = \delta_v + \delta_T \leq 5 \text{ mm}$$

Note : le terme de déplacement dû à la torsion pourra être négligé dans la plupart des cas.

Exemple

Données d'entrée

- **Géométrie**
 - L : 6 m
- **Charge**
 - Masse du bardage : 8 kg/m²
 - Hauteur de bardage repris par le profil : 6 m
- **Profil : tube 180x180x5**
 - b = h : 180 mm
 - t : 5 mm
- **Masse linéique du profilé : 27.2 kg/ml**
 - I_y:1765.104 mm⁴
 - I_t: 2718.104 mm⁴
 - f_y:235 MPa

Vérifications

On calcule la charge reprise par le profil : bardage sur une hauteur de 6 m + poids propre du profil

$$q = 8 \times 6 + 27.2 = 75.2 \text{ daN/ml}$$

On calcule les efforts dans la barre :

$$V = \frac{qL}{2} = \frac{75.2 \times 6}{2} = 225.6 \text{ daN}$$

$$M_y = \frac{qL^2}{8} = \frac{75.2 \times 6^2}{8} = 338.4 \text{ daNm}$$

$$M_T = \frac{\gamma L}{2} \times 10^{-3} = \frac{75.2 \times \frac{180}{2} \times 6}{2} \times 10^{-3} = 20.3 \text{ daNm}$$

Note : l'attache du profil sur la structure principale doit être capable de reprendre l'effort tranchant V et le moment de torsion M sur appui.

On calcule les contraintes dans la barre :

- Contrainte de cisaillement

$$\tau_v = \frac{V}{2 h t} \times 10 = \frac{225.6}{2 \times 180 \times 5} \times 10 = 1.25 \text{ MPa}$$

$$\tau_{M_T} = \frac{M_T}{2 (b h) t} \times 10^4 = \frac{20.3}{2 \times 180 \times 180 \times 5} \times 10^4 = 0.63 \text{ MPa}$$

- Critère de vérification :

$$\tau = \tau_v + \tau_{M_T} = 1.25 + 0.63 = 1.88 \leq \frac{f_y}{\sqrt{3}} = \frac{235}{\sqrt{3}} = 135.7 \text{ MPa}$$

• VERIFIE

- Contrainte normale

$$\sigma = \frac{M_y (h)}{I_y} \times 10^{-2} = \frac{338.4}{1765 \times 10^4} \left(\frac{180}{2} \right) \times 10^4 = 17.26 \text{ MPa}$$

- Critère de vérification

$$\sigma \leq f_y = 235 \text{ MPa}$$

• VERIFIE

On calcule les déplacements de la barre :

$$\delta_v = \frac{5 q L^4}{384 E I_y} \times 10^{10} = \frac{5 \times 75.2 \times 6^4}{384 \times 210000 \times 1765 \times 10^4} \times 10^{10} = 3.4 \text{ mm}$$

$$\delta_T = \frac{\gamma L^2 (b)}{8 G I_t} \times 10^4 = \frac{\left(75.2 \times \frac{180}{2} \right) \times 6^2}{8 \times 81000 \times 2718 \times 10^4} \left(\frac{180}{2} \right) \times 10^4 = 0.01 \text{ mm (négligeable)}$$

- Critère de vérification :

$$\delta = 3.4 + 0 \leq 3.4 \text{ mm}$$


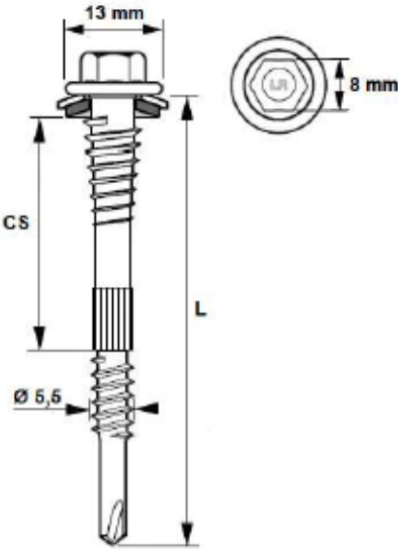

• VERIFIE

Le profil de reprise est vérifié.

Note : le lot charpente devra s'assurer de la bonne tenue des fixations sur la structure principale

Annexe E – Fiches techniques des vis entretoises ETANCO

Vis entretoise CAPINOX STOP

FICHE TECHNIQUE n°4328		
<p>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</p>		
<p>Désignation de la vis : CAPINOX STOP 2.5 PI DF 2C TH8 Ø 5.5x L</p>		
<p>Application : Bardage double peau : fixation de bac de bardage, sur plateaux en acier avec interposition d'isolant rigide ou semi rigide.</p> <p>Description: Vis autoperceuse à double filet, Ø 5,5 mm pas de 1.81 mm – Pointe foret. Tête hexagonale 6 pans de 8 coiffée d'une feuille d'acier inoxydable A2 sertie naturelle ou laquée par EPOXY cuit au four. Collerette de Ø13 mm Vis prémontée avec rondelle Vulca Inox 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 40,60 ou 80 mm suivant modèle.</p> <p>- 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.</p> <p>Capacité de perçage (CP) : 0.63 à 4 x 0.75 ou 2.5 mm</p> <p>Matière : Corps de vis : Acier Cémenté 20MB5 - SAE 1020 - JIS SWRCH22A. Dureté HV 0.5 en surface : 550 < HV < 750 Tête de vis : Acier Inoxydable austénitique A2 Aisi 304 Rondelle : Acier Inoxydable A2 + EPDM vulcanisé collé d'épaisseur 2 mm, 70 Shore A</p>		
<p>Matière, revêtement et Essais de résistance à la corrosion du corps de la vis :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2C : Acier cémenté traité SUPRACOAT 2C (12 à 20 µm) <p><u>Résistance à la corrosion par test Kesternich Dioxyde de soufre avec humidité sous condensation générale selon la Norme NF EN 3231 (2 I) :</u> Résiste à 15 Cycles sans apparition de rouille rouge</p> <p><u>Essai au BS (Brouillard salin) selon la norme NF ISO 9227 (mars 2007) :</u> Aucune trace de rouille rouge après 500 heures.</p>		
<p>Matière, revêtement et Essais de résistance à la corrosion de la tête de la vis :</p> <ul style="list-style-type: none"> • A2 : Acier inoxydable austénitique A2 AISI 304 <p><u>Résistance à la corrosion par test Kesternich Dioxyde de soufre avec humidité sous condensation générale selon la Norme NF EN 3231 (2 I) :</u> Résiste à plus de 30 Cycles sans apparition de rouille rouge</p> <p><u>Essai au BS (Brouillard salin) selon la norme NF ISO 9227 (mars 2007) :</u> Aucune trace de rouille rouge après 1000 heures.</p>		
Page 1/4	Date d'enregistrement : 24/07/2018 – Indice C	LR ETANCO est membre adhérent de l' 

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

FICHE TECHNIQUE n°4328



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 FASTOPICOLORSTOP Acier zingué	■	■	X	○	X	X	X	X	○
CAPINOX STOP Acier protégé 15 cycles Kesternich avec Mte aarlie en Acier inoxydable austénitique A2	■	■	○	■	■	○	X	○	○
S-TET STOP BI-METAL Acier inoxydable austénitique A4	■	■	○	■	■	■	○	○	○

■ Adapte

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 Hexagonale TH	Conditionnement
4 x 0.75 ou 2.5	5.5 x 70 + VI 16	40	8	100
4 x 0.75 ou 2.5	5.5 x 90 + VI 16	60	8	100
4 x 0.75 ou 2.5	5.5 x 110 + VI 16	80	8	100

Page2/4

Date d'enregistrement : 24/07/2018 – Indice C


LR ETANCO est membre adhérent de l'

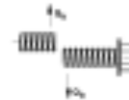
Les éléments techniques ci-dessus sont mentionnés sous la responsabilité du fabricant

FICHE TECHNIQUE n°4328

Résistance Caractéristique (valeur en daN) :

 $R = 1176 \text{ daN}$ 


 Collement pur – $0.6 \times R_m$ (valeur en daN) :

 $R = 705 \text{ daN}$ 

Torsion à la rupture (valeur en Nm) :

 $R = 10 \text{ Nm}$ **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
150	70	80	110
170	90	80	110
180	100	80	110
190	150	40	70
210	150	60	90
230	150	80	110

FICHE TECHNIQUE n°4328

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



Valeurs de test à l'arrachement pur (Pk en daN) - Conforme à la norme NF P 30-310:2004

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



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



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

Epaisseur du support (mm) Acier S320	
0.63 mm	
416	

Les valeurs indiquées n'intègrent pas de coefficients de sécurité



Conformité :

Règles professionnelles de bardage
Réglementation thermique
Avis Techniques fabricants d'isolants et de parement

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 à empreinte hexagonale six pans creux de 8 mm

Marquage - Etiquetage :

CAPINOX STOP 2.5 DF TH8/ 2C - Ø 5.5 x L + V116 + code

Contrôle de la qualité :

ISO 9001 : 2015

Page 4/4

Date d'enregistrement : 24/07/2018 - Indice C

LR ETANCO est membre adhérent de l'

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

Vis entretoise FASTOP - COLORSTOP

FICHE TECHNIQUE n°4137



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 :

FASTOP-COLORSTOP 2.5 PI DF TH8 Ø 5.5x L

Application :

Bardage double peau vertical ou horizontal : fixation de bac de bardage, d'ossatures intermédiaires Z ou Omega 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 hexagonale 6 pans de 8 mm à collerette 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, 60 ou 80 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.

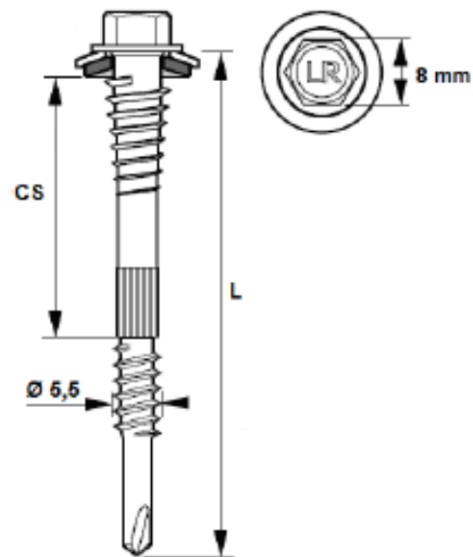
Matière :

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



Positionnement Marquage non contractuel

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 I) :

Résiste à 2 cycle

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

Aucune trace de rouille rouge après 48 heures.

FICHE TECHNIQUE n°4137



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 Acier zingué	■	■	X	○	X	X	X	X	○
CAPINOX STOP Acier protégé 15 cycles Kesternich avec tête zérite en Acier inoxydable austénitique A2	■	■	○	■	■	○	X	○	○
S-TET STOP BI-METAL Acier inoxydable austénitique A4	■	■	○	■	■	■	○	○	○

- 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

FICHE TECHNIQUE n°4137

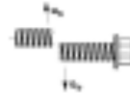
Capacité de perçage, diamètre, longueur en (mm) et conditionnement :

Capacité de Perçage CP	Ø x Longueur	Capacité de Serrage CS maxi	Tête Hexagonale TH	Conditionnement
2.5	5.5 x 70 + VA 16	40	8	100
2.5	5.5 x 90 + VA 16	60	8	100
2.5	5.5 x 110 + VA 16	80	8	100

Résistance Caractéristique (valeur en daN) : $R = 1176 \text{ daN}$



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



Torsion à la rupture (valeur en Nm) : $R = 10 \text{ Nm}$



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
150	70	80	110
170	90	80	110
180	100	80	110
190	150	40	70
210	150	60	90
230	150	80	110

FICHE TECHNIQUE n°4137



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'intégrant pas de coefficients de sécurité



Valeurs de test à l'arrachement pur (Pk en daN) - Conforme à la norme NF P 30-310:2004

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'intégrant pas de coefficients de sécurité



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'intégrant pas de coefficients de sécurité



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

Epaisseur du support (mm) Acier S320
0.63 mm
416

Les valeurs indiquées n'intégrant pas de coefficients de sécurité



Conformité :

Règles professionnelles de bardage
Réglementation 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 à empreinte hexagonale six pans creux de 8 mm

Marquage - Etiquetage :

FASTOP 2.5 DF TH8 / Ø 5.5 x L + VA 16 + code
COLORSTOP 2.5 DF TH8 / Ø 5.5 x L + VA 16 + code

Contrôle de la qualité :

ISO 9001 : 2015



Vis entretoise S-TET STOP

FICHE TECHNIQUE n°4245



Fabricant : ETANCO (FRANCE)

Parc les Erables – Bât 1 – 86 route de Sartrouville – BP 49 – 78231 LE PECQ Cedex
Tel. : 01 34 80 52 00 – Fax : 01 30 71 01 89Désignation 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.

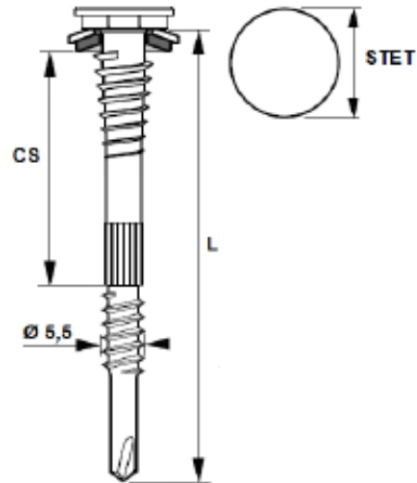
Matière :

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 I) :
Résiste à 2 cycles.

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 I) :
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

Page 1/3

Date d'enregistrement : 07/04/2023 – Indice I

LR ETANCO est membre adhérent de l'



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

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 Acier zingué	■	■	X	○	X	X	X	X	○
CAPINOX STOP Acier protégé 15 cycles Kesternich avec Mise seule en Acier inoxydable austénitique A2	■	■	○	■	■	○	X	○	○
S-TET STOP BIMETAL Acier inoxydable austénitique A4	■	■	○	■	■	■	○	○	○

- Adapts
 X Non adaptés
 ○ 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 8 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

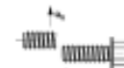
Capacité de perçage, diamètre, longueur en (mm) et conditionnement :

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 à la rupture (valeur en Nm) : $\bar{x} = 16$ Nm



FICHE TECHNIQUE n°4245**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	

**Valeurs de test à l'arrachement pur (Pk en daN) - Conforme à la norme NF P 30-310:2004**

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		

**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		

**Valeurs de test de résistance au débouffonnage (Pk en daN)**

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

**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

Outillage 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 / Zn - Ø 5.5 x L + VA 16 + code

Contrôle de la qualité : Système de management de la qualité certifié ISO 9001 suivant certificat en vigueur.

Vis entretoise DRILLNOX STOP



FICHE TECHNIQUE N°3241

DRILLNOX STOP 2,5 PI DF TH8 BI-MÉTAL INOX A4 Ø5,5xL



DÉFINITION DU PRODUIT

- Vis autoperceuse bi-métal à double filet Ø5,5 mm.
- Tête hexagonale 6 pans de 8 mm avec collerette Ø12 mm.
- Pas de 1,81 mm. Pointe foret.
- Tête naturelle ou laquée.
- Vis prémontée avec une rondelle VULCA inox Ø16 mm.
- Filet supérieur Ø7,9 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.

DOMAINE D'APPLICATION

- Bardage double peau : fixation de bac de bardage, sur plateaux en acier avec interposition d'isolant rigide ou semi rigide.
- 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, 60 ou 80 mm suivant modèle.

Capacité de perçage (CP) :

- 0,63 à 4 x 0,75 mm ou 2,5 mm de tôle d'acier.

MATIÈRE & REVÊTEMENT

Matière :

- Tête hexagonale et corps :
Acier inoxydable austénitique A4 (AISI 316L) – 1.4404 selon la norme NF EN 10088.
- Pointe foret et filet d'introduction :
Acier traité.
Dureté HV0.5 en surface : 550 < HV < 750.
- Rondelle :
Acier inoxydable austénitique A2 (AISI 304) – 1.4301 selon la norme NF EN 10088 + EPDM (Éthylène Propylène Diène Monomère)

Revêtement :

- Vis :
Zingage blanc sans chrome VI.
Épaisseur ≥ 5 µm selon la norme ISO 4042.

Laquage :

- Peinture époxy, polyester ou polyuréthane (large panel de coloris disponible)
- Épaisseur de laquage suivant FT 4453.
- Le revêtement de couleur ne confère qu'un caractère esthétique. Il ne préjuge pas des tenues mécaniques nominales.
En cas de dégradation du revêtement, ce produit conserve sa performance et ne déroge pas à la fonction principale pour laquelle il est destiné.

Date d'enregistrement : 10/10/2023 - Indice A

LR ETANCO est membre adhérent de :



LR ETANCO - Parc les Érables - Bât. 1 - 66 Route de Sartrouville

78231 Le Pecq Cedex France - www.etanco.euTél : 01 34 80 52 00 - commercial.france@etanco.fr

1/5

Résistance à la corrosion :

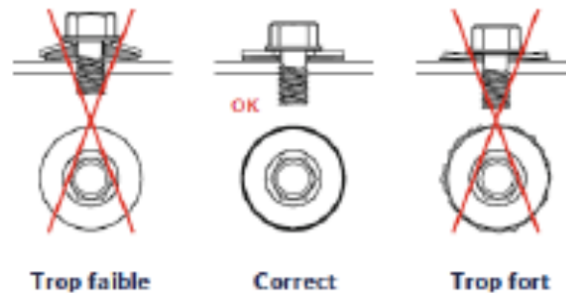
- **Tête hexagonale et corps :**
 - Par test Kesternich selon la norme NF EN ISO 3231 :
Résiste à plus de 30 cycles sans apparition de rouille rouge.
 - Par test au brouillard salin selon la norme NF EN ISO 9227 :
Aucune trace de rouille rouge après 1000 heures.
- **Pointe foret et filet d'introduction :**
 - Par test au brouillard salin selon la norme NF EN ISO 9227 :
Aucune trace de rouille rouge après 200 heures.

MISE EN ŒUVRE

- L'assemblage se fait à l'aide d'une visseuse FEIN ASCS 6.3 avec limiteur de couple et jauge de profondeur muni d'une douille de vissage à empreinte hexagonale six pans creux de 8 mm.

Machines non autorisées :

Les boulonneuses, clés à chocs, visseuses à choc ne sont pas adaptées aux travaux d'assemblage en couverture et bardage et sont strictement interdites à l'utilisation.

Contrôle du serrage des vis : (source : Artema / Affix)**Outils de pose conseillés :**

- Coffret visseuse à batterie 18V FEIN ASCS 6,3 (code : 321 652) + Set de démarrage 2 batteries et 1 chargeur (code : 321 654)
- Douille monobloc à empreinte hexagonale six pans creux de 8 mm Lg 65 mm (code : 323 500)

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

Désignation fixation	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		
S-TET STOP FASTOP/COLORSTOP Vis acier	■	■	x	○	x	x	x	x	○
CAPINOX STOP Vis acier + tête hexagonale sertie d'une feuille Inox A2	■	■	○	■	■	○	x	○	○
S-TET STOP Bi-métal DRILLNOX STOP Bi-métal Vis Inox A4	■	■	○	■	■	■	○	○	○

■ Adapté

x Non adapté

○ Choix définitif après consultation et accord du fabricant de fixation

Date d'enregistrement : 10/10/2023 – Indice A

LR ETANCO est membre adhérent de :



LR ETANCO - Parc les Érables - Bât. 1 - 66 Route de Sarbrouville

78231 Le Pecq Cedex France - www.etanco.euTel : 01 34 80 52 00 - commercial.france@etanco.fr

2/5

Choix de la référence de vis en fonction des isolants :

Épaisseur d'isolant (mm)	Profondeur de plateau (mm)	Épaisseur d'entretoise (mm)	Longueur de vis (mm)
110	70	40	70
120	90	40	70
130	70	60	90
140	100	40	70
150	90	60	90
160	100	60	90
150	70	80	110
170	90	80	110
180	100	80	110
190	150	40	70
210	150	60	90
230	150	80	110

PERFORMANCES

Propriétés mécaniques de l'EPDM de la rondelle VULCA :

- **Dureté:**
70 shore A.

Temps de perçage :

- **Matériaux testés :**
Acier de construction S355 JR.
- **Outils utilisés :**
Visseuse Fein ASCS 6.3 avec limiteur de couple et jauge de profondeur.

Test de perçage	Unité	Ø 5.5
Temps de perçage	s/mm	< 2
Vitesse de rotation	Rpm	1700 *
Charge axiale	daN	20

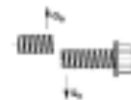
* Réelle sous charge : 1500 trs/min

Résistances caractéristiques :

- Résistance caractéristique à la traction : $R = 1176 \text{ daN}$



- Résistance caractéristique au cisaillement - $0,6 \times R_m$: $R = 705 \text{ daN}$



Date d'enregistrement : 10/10/2023 - Indice A

LR ETANCO est membre adhérent de :



LR ETANCO - Parc les Érables - Bât. 1 - 66 Route de Sartrouville

78231 Le Pecq Cedex France - www.etanco.eu

Tel : 01 34 80 52 00 - commercial.france@etanco.fr

3/5

- Résistance caractéristique à la torsion :

 $R = 10 \text{ Nm}$


- Résistances à la compression de la butée sur les lèvres de plateau (Pk).

Épaisseur du support Acier S320	daN
2 x 0,75 mm	257
2 x 0,80 mm	578

La valeur indiquée n'intègre pas de coefficients de sécurité



- Résistance à la compression du filet sous tête (Pk).

Épaisseur du support Acier S320	daN
0,65 mm	99
0,75 mm	224
1,5 mm	576

La valeur indiquée n'intègre pas de coefficients de sécurité



- Résistances à l'arrachement (Pk) conformément à la norme NF P 30-310 :2004.

Épaisseur du support Acier S320	daN
2 x 0,75 mm	480
2 x 0,80 mm	510
2 x 1 mm	556

Les valeurs indiquées n'intègrent pas de coefficients de sécurité



- Résistances au débouffonnage (Pk).

Tôle support Acier S320	daN
0,65 mm	416

Les valeurs indiquées n'intègrent pas de coefficients de sécurité



Date d'enregistrement : 10/10/2023 - Indice A

LR ETANCO est membre adhérent de :



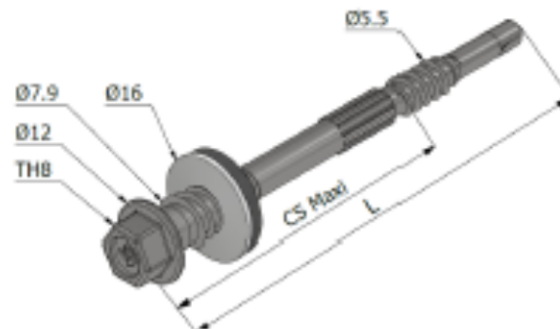
LR ETANCO - Parc les Érables - Bât. 1 - 66 Route de Sartrouville

78231 Le Pecq Cedex France - www.etanco.eu

Tél : 01 34 80 52 00 - commercial.france@etanco.fr

4/5

DIMENSIONS & CODES



Ø x L (mm)	CS mini (mm)	CS maxi (mm)	Ø Vulca inox (mm)	Code	
				Tête naturelle	Tête laquée
Ø5,5 x 70	-	40	16	872 781	872 788
Ø5,5 x 90	-	60	16	872 785	872 787
Ø5,5 x 110	-	80	16	872 789	872 741

Ø : Diamètre nominal - L : Longueur - CS_{mini} : Capacité de serrage minimum - CS_{maxi} : Capacité de serrage maximum

CONFORMITÉ

- En conformité avec les recommandations professionnelles RAGE : BARDAGES en acier protégé et en acier inoxydable.
- Les résistances caractéristiques sont issues d'essais réalisés par le laboratoire LR ETANCO.
- Réaction au feu : A1 suivant NF EN 13501-1 (uniquement pour la vis)
- Réglementation thermique en vigueur.
- Avis techniques des bardages double-peau et des parements sur plateau métallique.

MARQUAGE & ÉTIQUETAGE

- Sur conditionnement : DRILLNOX STOP 2.5PI DF A4 TH8 5.5 + LONGUEUR + I16 + CODE.

CONTRÔLE QUALITÉ

- Système de management de la qualité certifié ISO 9001 suivant certificat en vigueur.

NOTA

Les renseignements contenus dans ce document sont donnés de bonne foi, uniquement dans un souci d'information générale. Ils reflètent l'état de nos connaissances au moment de leur rédaction. Les possibilités d'utilisation de nos produits étant nombreuses, et pouvant être hors de notre contrôle, notre responsabilité ne saurait en aucun cas être engagée en cas de mauvaise utilisation de nos produits. Les renseignements donnés ne peuvent être considérés que comme une suggestion d'utilisation sans tenir compte des brevets existants, ni des prescriptions légales ou réglementaires, nationales ou locales. L'acheteur est tenu de vérifier si la détention ou l'utilisation de nos produits est soumise sur son territoire à des règles particulières, notamment en matière publique, d'hygiène et de sécurité des travailleurs et des consommateurs. Il assume également seuls les devoirs d'information et de conseil auprès de l'utilisateur final. Le non-respect éventuel de ces réglementations, prescriptions et devoirs ne peut en aucun cas engager notre responsabilité.

Date d'enregistrement : 10/10/2023 - Indice A

LR ETANCO est membre adhérent de :



LR ETANCO - Parc les Érables - Bât. 1 - 66 Route de Sartrouville

78231 Le Pecq Cedex France - www.etanco.eu

Tel : 01 34 80 52 00 - commercial.france@etanco.fr

5/5

Annexe F – Fiches techniques des vis entretoises SFS INTEC

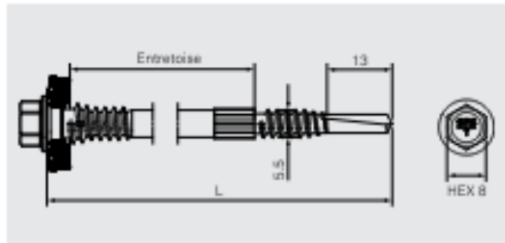
Vis entretoise SDRT2 –T16-5.5

SFS

Fiche technique 90050.A

SDRT2-T16-5.5xL



 artema
 la qualité des matériaux
 de la construction


Application

Fixation de bardage double peau à entretoise sur plateaux.
 Fixation d'écarteur à entretoise sur plateaux.

	Composant 1 (t ₁)	Composant 2 (t ₂)	$\Sigma_{total} t_1 + t_2$
Acier	0.63 2x0.75	Acier 2x0.75-1.25	4.5
Acier	0.63 2x0.75	Acier 1.50	4.5

Matière

Acier cémenté traité anticorrosion.
 Rondelle d'étanchéité en acier avec joint EPDM vulcanisé.

Conformité

A.T. A.T. ATEX
 Rockwool Cladisol Cladursa

Désignation	Cond.	L	Entretoise	Code brut
SDRT2-T16-5.5x89	250	89	40	1580888
SDRT2-T16-5.5x89	250	89	60	1576118
SDRT2-T16-5.5x109	100	109	80	1524405

Caractéristiques et avantages

- Pointe autoperceuse pour une installation rapide et simple des bacs acier et des profilés
- Vis à entretoise pour éviter la compression de l'isolant
- Pré-perçage de l'ossature secondaire éventuelle à 6,5 mm

Fabricant

SFS Group SAS
 39 rue Georges Méliès
 FR 26000 Valence
 fr.sfs.com



Résistance caractéristique d'assemblage

Arrachement selon norme NF-P-30.310

Support (t _s)	Epaisseur	P _s (daN)
Acier S320GD	2 x 0.75	204
Acier S280GD	1.5	266



Débouffonnage selon norme NF-P-30.314

Pièce fixée (t _f)	Epaisseur	P _s (daN)
Acier S320GD	0.63	358
Acier S320GD	0.75	424



Tenue du filet sous tête

Pièce fixée (t _f)	Epaisseur	P _s (daN)
Acier S320GD	0.63	111
Acier S320GD	0.75	133
Acier S320GD préperçé à Ø6.50	1.50	342



Tenue de la butée inférieure

Support (t _s)	Epaisseur	P _s (daN)
Acier S320GD	2x0.75	302



Résistance caractéristique de la vis

Rupture à la traction Z_s (en daN)



> 1400

Rupture au cisaillement Q_s (en daN)



> 800

Marquage

- Sur la tête de vis : logo SFS-T
- Sur conditionnement : n° Art, n° de lot, référence, unité d'emballage, matière et croquis

Qualité

- Management Qualité suivant ISO 9001

Mise en œuvre

- Visseuse de couverture / bardage

Accessoire

Désignation	Cond.	
E308-1/4"-50	1	1646160

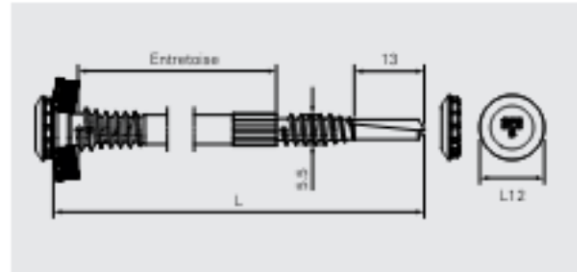
Toutes les dimensions sont en mm

Vis entretoise SDRT2 – L12-T16-5.5



Fiche technique 90051.A

SDRT2-L12-T16-5.5xL



Application

Fixation de bardage double peau à entretoise sur plateaux.
Fixation d'écarteur à entretoise sur plateaux.

Composant 1 (t ₁)		Composant 2 (t ₂)		$\Sigma_{max} t_1 + t_2$
Acier	0.63 2x0.75	Acier	2x0.75-1.25	4.5
Acier	0.63 2x0.75	Acier	1.50	4.5

Matière

Acier cémenté traité anticorrosion.
Rondelle d'étanchéité en acier avec joint EPDM vulcanisé.

Conformité

A.T. A.T. ATE_x
Rockwool Ciadisol Ciadursa

Désignation	Cond.	L	Entretoise	Code brut
SDRT2-L12-T16-5.5x69	250	69	40	1576107
SDRT2-L12-T16-5.5x89	250	89	60	1576226

Caractéristiques et avantages

- Pointe autoperceuse pour une installation rapide et simple des bacs acier et des profilés
- Vis à entretoise pour éviter la compression de l'isolant
- Pré-perçage de l'ossature secondaire éventuelle à 6,5 mm
- Tête irius®

Fabricant

SFS Group SAS
39 rue Georges Méliès
FR 26000 Valence
fr.sfs.com



Résistance caractéristique d'assemblage

Arrachement selon norme NF-P-30.310

Support (t ₁)	Epaisseur	P _s (daN)
Acier S320GD	2 x 0.75	204
Acier S280GD	1.5	286



Déboutonnage selon norme NF-P-30.314

Pièce fixée (t ₁)	Epaisseur	P _s (daN)
Acier S320GD	0.63	358
Acier S320GD	0.75	424



Tenue du filet sous tête

Pièce fixée (t ₁)	Epaisseur	P _s (daN)
Acier S320GD	0.63	111
Acier S320GD	0.75	133
Acier S320GD prépercé à Ø6.50	1.50	342



Tenue de la butée inférieure

Support (t ₁)	Epaisseur	P _s (daN)
Acier S320GD	2x0.75	302



Résistance caractéristique de la vis

Rupture à la traction Z_s (en daN)



> 1400

Rupture au cisaillement Q_s (en daN)



> 800

Marquage

- Sur la tête de vis : logo SFS-T
- Sur conditionnement : n° Art, n° de lot, référence, unité d'emballage, matière et croquis

Qualité

- Management Qualité suivant ISO 9001

Mise en œuvre

- Visseuse de couverture / bardage

Accessoire

Désignation	Cond.	
E420-1/4"-74	1	973316

Toutes les dimensions sont en mm