

Sur le procédé

SYSTEME CLADURSA

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

Titulaire(s) : **Société URSA FRANCE**

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 vêtiture

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Il s'agit d'une nouvelle demande issue de l'ATEX 2838_V1	BAREILLE Aurélie	FAYARD Stéphane

Descripteur :

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

Le bardage double peau CLADURSA est constitué des éléments suivants :

- Plateaux métalliques,
- Feutre acoustique CLADURSACOUSTIC (cas des plateaux perforés ou crevés uniquement)
- Isolant E-CLADURSA 32 ou E-CLADURSA 32 R,
- 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
 - SFS INTEC : SDRT2/ SDC2-S
- Bardage en tôles d'acier nervuré,
- Ossature intermédiaire dans le cas du bardage horizontal (pour lequel seule une couche d'isolant est mise en œuvre : l'application d'isolation complémentaire entre les ossatures secondaires n'est pas visée),
- 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.

Les ouvrages visés sont décrits au §1.1.2.

Supports : Plateaux métalliques

Contribution à l'étanchéité cf. § 1.2.1.9

Le principe de dimensionnement sous le poids propre et l'action du vent est détaillé à l'annexe D.

Les dispositions de reprise de poids propre sont développées en annexe G.

Le procédé de bardage rapporté peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant les tableaux décrits au § 1.2.1.5.

Les principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication sont décrits au § 2.6.

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 (cf. § 2.6).....	6
1.2.4.	Impacts environnementaux.....	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé.....	7
2.	Dossier Technique.....	8
2.1.	Mode de commercialisation.....	8
2.1.1.	Conditionnement – Stockage – Manutention.....	8
2.1.2.	Distribution.....	9
2.1.3.	Assistance technique.....	9
2.1.4.	Entretien.....	9
2.2.	Description.....	9
2.2.1.	Eléments spécifiques au système CLADURSA.....	9
2.2.2.	Fixations.....	10
2.2.3.	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.....	12
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.	Données complémentaires de conception.....	14
2.3.4.	Reprise du poids propre.....	14
2.3.5.	Réalisation du profil de reprise de charge (lorsque pose horizontale des tôles).....	14
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 feutre acoustique CALDURSAPHONIC (plateaux perforés et crevés uniquement).....	15
2.4.4.	Mise en œuvre des isolants E-CLADURSA 32 ou E-CLADURSA 32 R.....	15
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
2.5.	Traitement en fin de vie.....	16
2.6.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	16
2.6.1.	Produits isolants.....	16
2.6.2.	Vis d'entretoise.....	17
2.7.	Mention des justificatifs.....	17
2.7.1.	Résultats expérimentaux.....	17
2.7.2.	Références chantiers.....	17
	Tableaux du Dossier Technique.....	18
	Schémas du Dossier Technique.....	20
	Annexe A – Coefficient de transmission surfacique global – Up de la paroi.....	35
	Annexe B – Fiches Techniques des vis entretoises.....	39
	B1 – Fiches techniques – LR ETANCO.....	39

B1.1 - Vis entretoise CAPINOX STOP.....	39
B.1.2 - Vis entretoise FASTOP - COLORSTOP.....	43
B.1.3 - Vis entretoise S-TET STOP.....	47
B.1.4 - Vis entretoise S-TET STOP BI-METAL.....	50
B2 – Fiches techniques – SFS intec.....	54
B2.1 - Vis entretoise SDRT2 –T16-5.5.....	54
B2.2 - Vis entretoise SDRT2 – L12-T16-5.5.....	56
ANNEXE C - Entraxe maximal (en m) entre ossatures secondaires en fonction des dépressions dues a ux effets du vent normal	57
ANNEXE D - 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	59
D1 – Bardage vertical – sans ossature secondaire et sans profil de reprise de charge.....	59
D2- Bardage horizontal - avec ossature secondaire et sans profil de reprise de charge	60
ANNEXE E - Répartition des fixations en fonction de la masse surfacique de la peau de bardage et des ossatures secondaires éventuelles	61
E1 Bardage vertical.....	61
E2 Bardage horizontal.....	61
ANNEXE F - Comportement sismique	63
Pose du procédé de bardage rapporté double peau CLADURSA en zones sismiques.....	63
F1 Domaine d'emploi.....	63
F2 Assistance technique.....	63
F3 Prescriptions.....	63
F3.1 Plateaux	63
F3.2 Fixation des plateaux de bardage	63
F3.3 Ossature secondaire.....	63
F3.4 Fixations entretoises	63
F3.5 Peau extérieure directement fixée sur les plateaux de bardage	64
F3.6 Peau extérieure fixée par une ossature intermédiaire	64
G1 Objet.....	65
G2 Méthodologie.....	65
G2.1 Hypothèses et données d'entrée.....	65
G2.2 Vérifications.....	66
G3 Exemple.....	68
G3.1 Données d'entrée.....	68
G.3.2 Vérifications.....	68

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné, le 19 septembre 2023, 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 CLADURSA est destiné aux bâtiments industriels, commerciaux et agricoles, neufs et dans le cadre de rénovation totale (jusqu'à la charpente) 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). Ces systèmes font appel ou non à une ossature secondaire supportant le bardage 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 CLADURSA les influence.

Les locaux à forte et très forte hygrométrie sont exclus.

Le procédé de bardage rapporté double peau CLADURSA peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments définis au § 1.2.1.5 du Dossier Technique selon les dispositions particulières décrites en Annexe F.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

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

L'espacement entre ossature secondaire, déterminé cas par cas selon l'annexe C du Dossier Technique, la reprise de poids propre selon l'annexe D du Dossier Technique, en fonction des efforts de poids et de vent appliqués, en tenant compte d'une part de la résistance en flexion des tôles et plateaux et d'autre part de la résistance des organes de fixation, permet d'assurer convenablement la stabilité propre du procédé.

1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

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

Etablissements Recevant du Public

- Pour les bâtiments à simple rez-de-chaussée, le procédé ne nécessite pas sous l'angle de la sécurité incendie de justification particulière.
- Pour les bâtiments à étages, une appréciation ou un avis de chantier par un laboratoire agréé est nécessaire pour justifier de la résistance à la propagation verticale du feu par les façades. La jonction façade/plancher de l'ouvrage existant peut être justifiée par une solution conforme à l'Instruction Technique n°249.

Bâtiments relevant du Code du Travail

- Le procédé et ses éléments constitutifs n'ont pas pour effet de diminuer le niveau de sécurité de l'ouvrage existant.

1.2.1.3. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

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.

Pour les 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 devra être précisée dans les DPM. Ces systèmes font appel ou non à une ossature secondaire supportant le bardage extérieur.

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

Il doit être mis en œuvre entre le plateau et l'appui, au moins sur les appuis comportant une extrémité de plateau (jonction transversale de plateaux et tout autre point singulier) un complément d'étanchéité type joint mousse souple de dimensions 20 x 5 mm.

Une lame d'air, lorsqu'elle est prévue, doit être située entre la peau extérieure et l'isolant. La présence de la lame d'air est liée à la nature et la pose de la peau extérieure :

- Dans le cas d'une peau en pose verticale, la lame d'air n'est pas nécessaire. Dans le cas de baies dans la paroi à des hauteurs supérieures à 50m, une lame d'air ventilée d'au moins 20 mm est nécessaire.
- Dans le cas d'une peau en pose horizontale une lame d'air ventilée d'au moins 20 mm est nécessaire

1.2.1.5. Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté double peau CLADURSA peut être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments définis au § 1.1.2 du Dossier Technique selon les dispositions particulières décrites en Annexe F.

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

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	X	X
3	✖	X❶	X	X
4	✖	X❶	X	X
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton selon les dispositions décrites dans l'Annexe A.			
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions telles que définies au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI -EC8 Zones 3-4, édition 2021.			

Tableau 1 – Pose du procédé CLADURSA en zones sismiques

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 pour 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. En fonction de l'exigence formulée par le Maître d'Ouvrage, le concepteur devra prévoir des garnitures d'étanchéité entre les lèvres de plateaux et à la jonction transversale des plateaux, ainsi qu'aux points singuliers.

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 (cf. § 2.6)

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

1.2.4.1. Données environnementales¹

Il existe une Déclaration Environnementale (DE) vérifiée par tierce partie indépendante pour le E-CLADURSA 32. Il est rappelé que cette DE n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit (procédé).

Les FDES des produits E -CLADURSA 32 et E-CLADURSA 32 R sont disponibles sur le configurateur de FDES BANKIZ (<https://www.bankiz-fdes.fr>). BANKIZ est un configurateur vérifié dans le cadre des procédures INIES et agréé par la DHUP (<https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr>). Le configurateur BANKIZ est enregistré sur INIES.

1.2.4.2. 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

Selon la méthode de dimensionnement (cf. Annexe D) définie par la société URSA FRANCE, la justification de la résistance en pression est prise en compte de fait d'après la justification de la résistance en dépression de la paroi.

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

Les Documents Particuliers du Marché (DPM) devront prévoir le respect des dispositions du procès-verbal de résistance au feu concernant la protection des poteaux.

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

L'annexe E 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 E.1 et E.2), tant en pression qu'en dépression, est réalisée avec une valeur du coefficient matériau γ_m supérieur à 2.

¹ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

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

Titulaire(s) : Société URSA France SAS
 MAILLE NORD 3 – Hall A
 9 Porte de Neuilly
 FR - 93160 NOISY LE GRAND

Tél. : +33158035200
 Email : reception.ursa.fr@etexgroup.com
 Internet : <https://www.ursa.fr>

Distributeur(s) : Société URSA France SAS
 MAILLE NORD 3 – Hall A
 9 Porte de Neuilly
 FR - 93160 NOISY LE GRAND

Tél. : +33158035200
 Email : reception.ursa.fr@etexgroup.com
 Internet : <https://www.ursa.fr>

2.1.1. Conditionnement – Stockage – Manutention

2.1.1.1. Conditionnement, étiquetage, stockage et manutention des isolants

2.1.1.1.1. Conditionnement

Les isolants E-CLADURSA 32 sont conditionnés en panneaux palettisés.
 Les isolants E-CLADURSA 32 R sont conditionnés en panneaux roulés palettisés.
 Les palettes sont houssées ou protégées par un banderolage en film plastique.

2.1.1.1.2. 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.

2.1.1.1.3. Stockage

Les palettes peuvent être stockées temporairement à l'extérieur, sous réserve des conditions de vent et sous réserve d'un film de protection en bon état et sur un site peu exposé aux intempéries permettant l'évacuation des eaux de pluie.
 Dans le cas où la palette est ouverte, il convient de protéger les éléments encore disponibles par un élément étanche.

2.1.1.1.4. 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.

2.1.1.2. Conditionnement et étiquetage des vis d'entretoise

2.1.1.2.1. Conditionnement

Conditionnement en sachet de 100 et sur-conditionnement carton.

2.1.1.2.2. Marquage des vis entretoises

- Sur tête de fixation : logo SFS ou LR.ETANCO
- Etiquette : références des vis selon fiche technique en Annexe B.

2.1.2. Distribution

La Société URSA ne pose pas elle-même ; elle distribue et livre les éléments du système CLADURSA à des entreprises de pose. Tous les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec les préconisations du présent Dossier Technique.

2.1.3. Assistance technique

La société URSA 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.

2.1.4. 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

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

- Plateaux métalliques,
- Feutre acoustique CLADURSACOUSTIC (cas des plateaux perforés ou crevés uniquement)
- Isolant E-CLADURSA 32 ou E-CLADURSA 32 R,
- 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
 - SFS INTEC : SDRT2/ SDC2-S/
- Bardage en tôles d'acier nervuré,
- Ossature intermédiaire dans le cas du bardage horizontal (pour lequel seule une couche d'isolant est mise en œuvre : l'application d'isolation complémentaire entre les ossatures secondaires n'est pas visée).,
- 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 fixation entretoise est mise en œuvre avec des panneaux isolants en laine de verre comportant une rainure en rive. Elle assure la double fonction de fixation et d'écarteur en maintenant une distance constante entre les lèvres des plateaux intérieurs et la peau extérieure.

Le système CLADURSA 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 1 et 2).

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

2.2.1. Eléments spécifiques au système CLADURSA

2.2.1.1. Le feutre acoustique CLADURSAPHONIC (cas des plateaux perforés et crevés uniquement)

CLADURSAPHONIC (cf. fig. 29) est un feutre acoustique composé d'un voile de verre à fort grammage et d'un revêtement aluminium qui assure le rôle de pare-vapeur et contribue à l'étanchéité à l'air de l'ouvrage.

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

CLADURSAPHONIC est disponible en lés de 40 m de longueur et 450 et 500 mm de largeur

2.2.1.2. Les isolants E-CLADURSA 32 OU E-CLADURSA 32 R

La fonction thermique est assurée par les isolants E-CLADURSA 32 ou E-CLADURSA 32 R (cf. fig.5), isolants en laine de verre semi-rigide de longueur 1350 mm maximum. Ces isolants sont compatibles avec les lèvres droites (cf. fig. 3) et les lèvres caisson (cf. fig. 4) des plateaux. Ils existent en épaisseurs 111 mm, 132 mm, 151 mm, 140mm, 160mm, 170 mm, 180mm et 190 mm.

Ces isolants présentent une surépaisseur de 40 mm, 60 mm ou 80 mm 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.

La société URSA fournit les isolants E-CLADURSA 32 OU E-CLADURSA 32 R.

Hauteur du plateau (mm)	Entretoise (mm)	Epaisseur nominale de l'isolant E-CLADURSA (mm)	Largeur de Plateau (mm)
70	40	111	450 500
	60	132	
	80	151	
90	40	132	
	60	151	
	80	170	
100	40	140	600
	60	160	
	80	180	
150	40	190	

Tableau 1 - Compatibilité épaisseur d'isolant/Plateau et entretoise de fixation pour les isolants E-CLADURSA 32 et E-CLADURSA 32 R

Les dimensions standards des isolants E-CLADURSA 32 OU E-CLADURSA 32 R sont adaptées aux plateaux de dimensions nominales :

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

La face extérieure des isolants est surfacée d'un voile de verre. Un marquage du voile de verre, réalisé en haut de la face extérieure de l'isolant (cf. fig. 5), facilite le positionnement des vis entretoises sur les lèvres des plateaux (il s'agit de deux traits continus entre lesquels on place les vis entretoise, afin de favoriser l'atteinte des lèvres des plateaux).

La rainure longitudinale de 1 cm opérée en usine (opération de rainurage en usine) permet d'emboîter l'isolant sur la lèvre du plateau. Elle garantit ainsi la régularité de l'épaisseur de l'isolant située à l'extérieur du plateau. 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).

Les isolants se présentent soit :

- Sous la forme de panneaux semi-rigide pour le E-CLADURSA 32
- Sous la forme de panneaux roulé semi-rigide le E-CLADURSA 32 R

Les caractéristiques de cet isolant sont données dans les tableaux 3 et 4 en fin de Dossier Technique.

2.2.2. Fixations

2.2.2.1. La fixation entretoise

Le système CLADURSA est compatible avec les vis entretoises (non fourni par URSA) 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 B.1.2).
 - La vis entretoise CAPINOX STOP 2.5 Pi DF 2C Th8 Ø 5.5 + rondelle VA16 (cf. Annexe B.1.1).
 - La vis entretoise S-TET STOP 2.5 Pi DF Ø 5.5 + rondelle VA16 (cf. Annexe B.1.3).
 - La vis entretoise S-TET STOP Bi-Metal 2,5 Pi DF Ø 5.5 + rondelle inox/EPDM (cf. Annexe B.1.4).
- De la société SFS-Intec :
 - La vis entretoise SDRT2 –T16-5.5 (cf. Annexe B.2.1).
 - La vis entretoise SDRT2 –L12-T16-5.5 (cf. Annexe B.2.2).

Les caractéristiques techniques figurent dans les fiches techniques des différentes fixations (cf. Annexes B). 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 aux tableaux 8 en fin de dossier technique.

2.2.2.2. Fixations de plateaux et couture des plateaux

Les fixations des plateaux et les vis autoperceuses 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 autoperceuses 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.

2.2.2.3. Fixations de la peau extérieure

- Fixation dans le cas d'un bardage vertical

Vis entretoise (cf. §2.2) :

- ETANCO : FASTOP COLORSTOP / CAPINOX STOP / S-TET STOP (ETANCO)
- 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. Les autres éléments nécessaires (non spécifiques et non fournis)

2.2.3.1. Le bardage double peau

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

2.2.3.1.1. Les plateaux métalliques

Le procédé CLADURSA 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 pré-laquée répondant aux normes suivantes :

- NF EN 10346 et NF P34-310.
- NF EN 10169+A1 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.

Les dimensions standards des panneaux « isolant E-CLADURSA 32 ou E-CLADURSA 32 R » ne sont adaptées qu'aux plateaux de dimensions nominales (cf. Tableau 1) :

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

2.2.3.1.2. La peau extérieure du bardage

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

La peau extérieure est constituée de profilés nervurés. Les produits utilisés en peau extérieure doivent être conformes aux normes en vigueur et aux « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 ». Par ailleurs, la nuance minimale d'acier utilisée doit être S 320 GD.

Au-delà d'une masse surfacique de la peau de bardage supérieure à 16 kg/m² un profil de reprise de charge doit être systématiquement mis en tête du bardage (cf. §3.2). De même, lorsque des plateaux de 600 mm avec des lèvres de 150 mm la masse surfacique de la peau est limitée à 10kg/m², au-delà un profil de reprise de charge doit être mis en place en tête du bardage dans le cas du bardage horizontal (cf. §3.2).

2.2.3.1.3. 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.

2.2.3.2. Le profil de reprise de charge (en bardage horizontal)

Au-delà d'une masse surfacique de la peau de bardage supérieure à 16 kg/m², un profil de reprise de charge doit être mis en place 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 kg/ml, ce qui représente une masse surfacique de peau $\leq 10,11$ kg/m². Le profil est positionné en partie haute (cf. fig. 11), il s'agit d'un profil fermé uniquement. Sa conception, son assemblage et sa réalisation sont au lot charpente, et il est dimensionné à l'ELS pour une déformée de 5 mm.

L'élément de reprise de charge (qui est un élément de charpente) reprenant le poids propre de la peau extérieure et de l'ossature secondaire est filant, en acier protégé de nuance S235 GD minimum d'épaisseur 30/10^{ème} mini.

L'élément de reprise de charge sera systématiquement considéré en atmosphère extérieure protégée et ventilée selon NF P 24351. Le profil de reprise de charge n'est pas visé lorsque la peau de bardage est posée verticalement.

2.2.3.3. L'ossature secondaire en acier : cas des bardages horizontaux

La longueur du profilé est 6 m maximum.

L'ossature intermédiaire est nécessaire lorsque la peau extérieure est posée avec les nervures horizontales avec isolant monocouche afin d'augmenter les performances thermiques de la paroi.

Elle est reliée aux lèvres des plateaux intérieurs par l'intermédiaire des fixations primaires :

- ETANCO : FASTOP COLORSTOP / CAPINOX STOP / S-TET STOP (ETANCO)
- SFS INTEC : SDRT2

La structure intermédiaire en Z ou en Oméga doit présenter les caractéristiques suivantes (cf. fig. 6 et 7) :

- Nuance d'acier S220 GD minimum.
- Longueur maximale de 6 m.
- Largeur minimale des ailes latérales : 40 mm.
- Epaisseur minimale : 1,5 mm.
- Hauteur : 20 mm.

L'ossature secondaire métallique doit être conforme au Cahier du CSTB 3194_V3. Elle sera systématiquement utilisée en conception bridée.

Le porte-à-faux en extrémité de profilé n'excèdera pas la moitié de la portée entre 2 fixations avec un maximum de 25 cm (cf. fig. 16).

Le revêtement de surface de ce profil doit répondre aux exigences de l'Annexe 3 du Cahier du CSTB 3194_V3 selon le type d'atmosphère extérieure. Elle est considérée en atmosphère extérieure protégée et ventilée.

2.2.3.4. Les vis de couture

Le couturage des ailes de plateaux entre elles se fait à l'aide de vis auto-perceuses de diamètre minimal 4,8 mm selon le cahier 3780 du CSTB et les « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 ». Le couturage se fait tous les 1 m.

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

Les formules de cette section proviennent des « Recommandations Professionnelles bardages en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014.

2.3.1. Cas du Bardage Vertical

2.3.1.1. Dimensionnement de la densité de fixation des vis entretoise sans profil de reprise de charge

L'annexe D donne le principe de dimensionnement en pose de bardage vertical (D.1). 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 6 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

Le dimensionnement doit satisfaire aux « Recommandations Professionnelles bardages en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014, notamment pour les distances minimales entre vis et la densité minimale $\geq 2,5$ vis/m².

- La densité minimale de vis due à la pression de vent se calcule selon la formule ci-dessous :

$$d_{\text{pression}} = \frac{P_{vn}}{F_{vis}}$$

Avec :

d pression : nombre de vis/m²

P_{vn} : Pression vent normal (selon les règles NV65 modifiées) en daN/m²

F_{vis} : Charge en pression admissible par vis (cf. tableau 6) en daN/vis.

- La densité minimale de vis due à la dépression de vent se calcule selon la formule ci-dessous :

$$d_{\text{dépression}} = \frac{P_{vn}}{F_{vis}}$$

Avec :

d dépression : nombre de vis/m²

P_{vn} : dépression vent normal (selon les règles NV65 modifiées) en daN/m²

F_{vis} : Charge en dépression admissible par vis (cf. tableau 6) en daN/vis.

Dans le cadre du dimensionnement des densités de fixation liées aux pressions et dépressions 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 et dépressions de vent sont différentes de celles en partie courante, par voie de conséquence les densités de fixations doivent tenir compte de ce paramètre.

- La densité de fixation en fonction de la charge imposée par la peau de bardage est précisée dans l'annexe E tableau E.1.2.

On retient 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 m².

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 16kg/m², il faut recourir systématiquement à un dispositif de reprise de charge (cf. 6.4). Sous cette valeur de 16 kg/m², 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 10kg/m² alors le profil de reprise de charge nécessaire.

2.3.1.2. Calepinage des vis entretoises en Bardage Vertical

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

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

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

$$E_v = N_{\text{plateau}} * l_{\text{plateau}}$$

Avec :

E_v : Espacement en direction verticale 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 :

$$E_h = \frac{1}{(N_{\text{plateau}} * l_{\text{plateau}} * d_{\text{fixation}})}$$

Avec :

E_h : Espacement en direction horizontale en m.

N_{plateau} : Nombre de plateaux entre deux fixations en direction verticale.

l_{plateau} : Largeur du plateau en m.

d_{fixation} : nombre de fixations au m².

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 D donne le principe de dimensionnement en pose de bardage horizontal (D.2). Le dimensionnement s'appuie sur :

- 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.

Prendre l'entraxe le plus restreint entre :

- Celui imposé par la dépression due au vent normal selon NV65 modifiées.
- Celui imposé par la masse surfacique de la peau de bardage et des ossatures (tableau en annexe E).

Si la sollicitation sous poids propre du bardage métallique dépasse la charge admissible de 16kg/m², il faut recourir systématiquement à un dispositif de reprise de charge (cf. 6.4). Sous cette valeur de 16 kg/m², 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 et 60 mm. Cette limite est ramenée à 1 m pour les vis entretoise de 80 mm. Une majoration de 15% des efforts de vent est à réaliser lorsque l'entraxe est supérieur à 1,2m dans le dimensionnement des plateaux.

L'entraxe imposé par les efforts de dépression due au Vent Normal est précisé en annexe C et est fonction :

- du nombre d'appuis des tôles extérieures.
- de la dépression due au vent normal.
- 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

L'entraxe imposé par la masse surfacique de la peau de bardage et des ossatures est précisé en annexe E – tableau E.2.2, E.2.3 et E.2.4 et est fonction :

- de la masse surfacique de la peau extérieure.
- de la masse linéique des ossatures secondaires.
- du nombre de fixations.
- de la largeur des plateaux.

Dans le cadre du dimensionnement des densités de fixation liées aux dépressions 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 ces endroits, les efforts de vent sont différents, par voie de conséquence les densités de fixations doivent tenir compte de ce paramètre.

2.3.3. Données complémentaires de conception

Le principe de dimensionnement sous le poids propre et l'action du vent est détaillé à l'annexe D.

2.3.4. Reprise du poids propre

Les dispositions de reprise de poids propre sont développées en annexe E.

2.3.5. 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 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 $6,07 \text{ kg/ml}$, ce qui représente une masse surfacique de peau $\leq 10 \text{ kg/m}^2$.

La méthodologie de vérification d'un profil de reprise de charge de poids propre de bardage, ainsi qu'un exemple d'application sont donnés en annexe G.

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. 11) 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 la poutre.

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. 8) 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. 9).

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

Les produits CLADURSAPHONIC (optionnel), E-CLADURSA 32, ou E-CLADURSA 32 R sont ensuite mis en œuvre dans les plateaux comme indiqué ci-après.

2.4.3. Mise en œuvre du feutre acoustique CALDURSAPHONIC (plateaux perforés et crevés uniquement)

En about de lés, le recouvrement des CLADURSAPHONIC doit être de 10 cm minimum.

L'étanchéité en about des lés de CLADURSAPHONIC est assurée par l'adhésif ALU TAPE de la société URSA qui est mis en œuvre sur la face aluminium du CLADURSAPHONIC.

L'étanchéité entre les lèvres des plateaux et le revêtement aluminium des lés de CLADURSAPHONIC est assurée par l'adhésif ALU TAPE.

2.4.4. Mise en œuvre des isolants E-CLADURSA 32 ou E-CLADURSA 32 R

Les panneaux semi-rigides E-CLADURSA 32 ou les panneaux roulés semi-rigides E-CLADURSA 32 R 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 E-CLADURSA 32 ou E-CLADURSA 32 R, la rainure de l'isolant se positionne autour des lèvres des plateaux. Le format et la souplesse des laines E-CLADURSA 32 ou E-CLADURSA 32 R 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. 10).

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. § 6.4).

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 au §6.1 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 (cf. fig. 13). 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 paragraphe 6.2. 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 de la peau extérieure sur l'ossature secondaire

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

- 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 (cf. fig. 14) à l'aide d'une lunette de visée. La mise en œuvre des différentes tôles s'effectue selon l'ordre indiqué, par rapport aux sens des vents de pluie dominants, dans le schéma ci-dessous.



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

- Fixations

Les tôles nervurées constituant la peau extérieure sont fixées à l'ossature secondaire. (cf. fig.20). 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.

- 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 nécessaire dans certains cas, de couturer au plus près du recouvrement. Dans tous les cas, la distance entre les fixations de couture sera régulière.

- Jonction transversale

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

- 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. 12, 12 bis et 12 ter).
- Haut de Bardage (cf. fig. 15 et 16).
- Angle sortant et entrant (cf. fig.17, 18, 19 et 20).
- Joint de dilatation (cf. fig. 22).
- Fractionnement de plancher en zones sismiques (cf. fig. 24 et 25)
- Encadrements de baies (cf. fig. 26, 27 et 28)

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.

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 E- CLADURSA 32 et E- CLADURSA 32 R est réalisée dans l'usine URSA de DESSELGEM (Belgique).

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
- Capacité Thermique Massique

Le rainurage des panneaux E-CLADURSA 32 (cf. fig. 5) et E-CLADURSA 32 R est contrôlé 1 fois/ 2 heures. La largeur de la rainure est de 10 mm (+/- 5mm) et sa profondeur de 40 mm (+/- 10 mm).

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 carbonitruration ;
- 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 :

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

Tableau 2 - Plan de contrôle des vis entretoises

2.7. Mention des justificatifs

2.7.1. Résultats expérimentaux

Le procédé a fait l'objet des essais suivants :

- Essais sismiques (Août 2019) – rapport CSTB n°19 26081640
- Essais sismiques (Juin 2023) – rapport CSTB n°EEM 23- 15507
- Essais de chargement rapport d'essai n° 20-012-SID-A

2.7.2. Références chantiers

Depuis 2020, plus de 200 000 m² de produit E-CLADURSA ont été posé sur le territoire Français.

Tableaux du Dossier Technique

Caractéristiques	
Certificat de conformité CE	33UGW32VV19071
Réaction au feu	A1
Conductivité thermique	0,032 W/(m.K)
Résistance thermique	Cf tableau 4
N° ACERMI	03/058/169
Largeur (mm)	450 / 500 / 600
Tolérance d'épaisseur	T3
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle	$WS \leq 1,0 \text{ kg/m}^2$
Absorption d'eau à long terme par immersion partielle	$W_{lp} \leq 3,0 \text{ kg/m}^2$
Transmission de vapeur d'eau	MU1
Déviations sous poids propre – semi-rigidité	Semi-rigidité
Résistance à l'écoulement de l'air Norme EN 29053	AFr 10

Tableau 3 – Caractéristiques du E-CLADURSA 32 ou E-CLADURSA 32 R

Epaisseur (mm)	110	130	140	150	160	170	180	190
R (m ² .K)/W	3,40	4,05	4,35	4,65	5,00	5,30	5,60	5,90

Tableau 4 – Caractéristiques du E-CLADURSA 32 ou E-CLADURSA 32 R

	Essais	Epaisseur de tôle en mm	P _k en daN SFS	P _k en daN ETANCO
Caractérisation en dépression	Arrachement sur 2 épaisseurs de tôles	2x 0,75 2x 0,88 2x 1,00	529	480 510 536
	Déboutonnage sur la tôle de bardage	0,63 0,75 1,50	358 424 Non dimensionnant	416 416 Non dimensionnant
Caractérisation en pression	Compression du filet d'appui sous tête sur la tôle de bardage	0,63 0,75 1,50	111 133 342	99 234 376
	Compression sur 2 épaisseurs de tôles	2x 0,75 2x 0,88	339	237 378

Tableau 5 - Caractéristiques des vis entretoise (cf. annexe B)

Bardage vertical	Pression vent normal admissible selon NV 65 Modifiées	Dépression vent normal admissible selon NV 65 Modifiées
	27 daN/vis	33 daN/vis

Tableau 6 - Eléments pour le dimensionnement des bardages verticaux

Bardage horizontal	Pression vent normal admissible selon NV 65 Modifiées	Dépression vent normal admissible selon NV 65 Modifiées
	35 daN/vis	65 daN/vis

Tableau 7- Eléments pour le dimensionnement des bardages horizontaux avec ossature intermédiaire

Fabricant	Dénomination	Longueur sous tête (mm)	Atmosphère extérieure								
			Rurale non polluée	Urbaine ou industrielle		Marine				Mixte	particulière
				Normale	sévère	10 à 20 km	3 à 10 km	Bord de mer < 3 km	Front de mer		
L.R. ETANCO	FASTOP / COLORSTOP Acier zingué	70 90 110	■	■	X	○	X	X	X	X	○
	S-TET STOP Acier zingué	70 90	■	■	X	○	X	X	X	X	○
	CAPINOX STOP Acierprotégé 15 cycles kesternich avec tête sertie en acier inoxydable A2	70 90 110	■	■	○	■	■	○	X	○	○
	S-TET STOP BI-METAL Acier inoxydable austénitique A4	70 90	■	■	○	■	■	■	○	○	○
SFS INTEC	SDRT2 Acier zingué	69 89 109	■	■	X	○	X	X	X	X	○

■ Adapté
 ○ Choix définitif après consultation et accord du fabricant de fixation
 X Inadapté

Tableau 8 – Choix de la référence de vis utilisable en fonction de l'atmosphère extérieure

Schémas du Dossier Technique

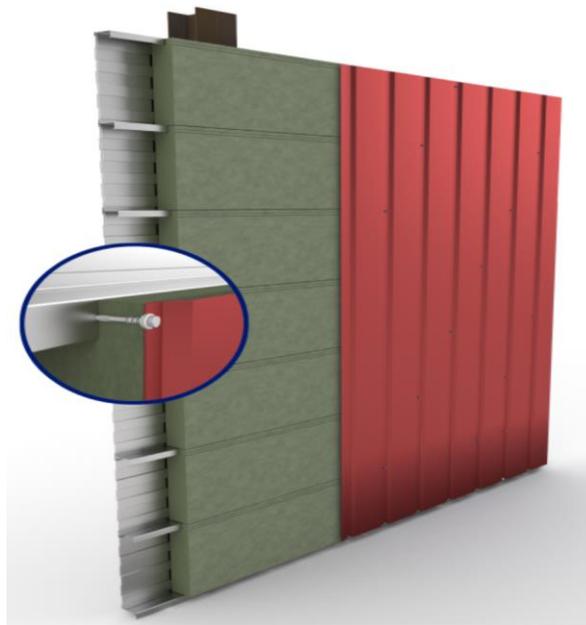
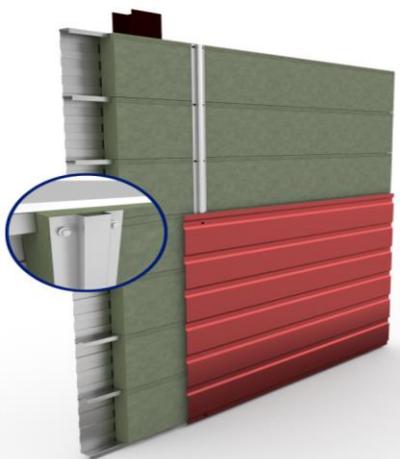


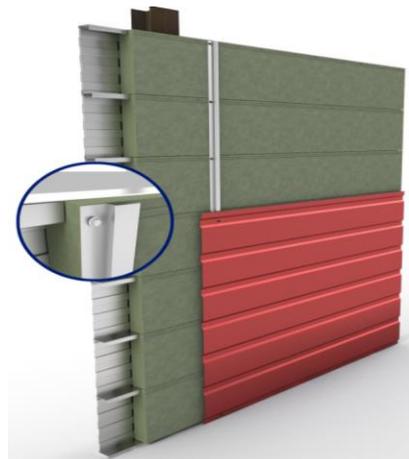
Figure 1 – Bardage vertical



fixation avec un Omega et 2 fixations par intersection



fixation avec un Omega et une seule fixation par intersection



fixation avec un Zed et 1 seule fixation par intersection

Figure 2 – Bardage Horizontal



Figure 3 - Plateaux à lèvres droites

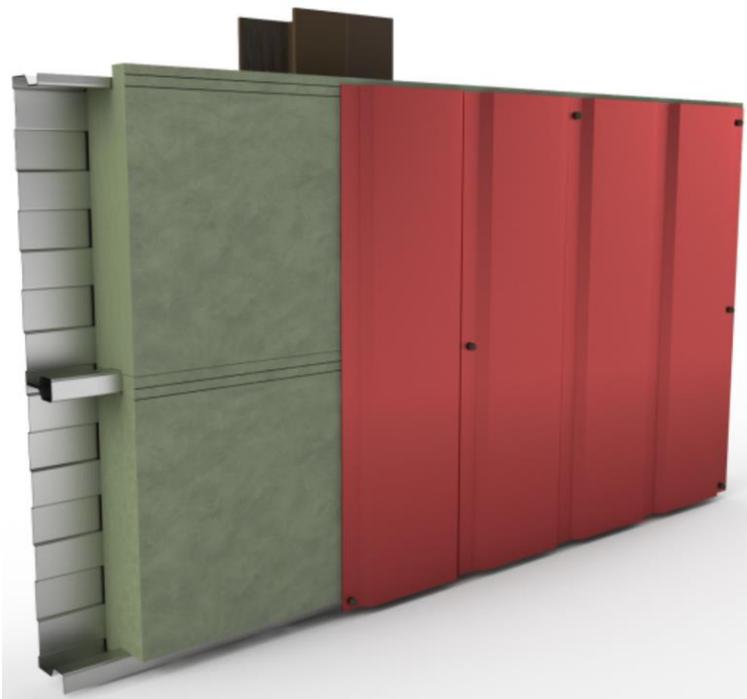


Figure 4 - Plateaux à lèvres caisson

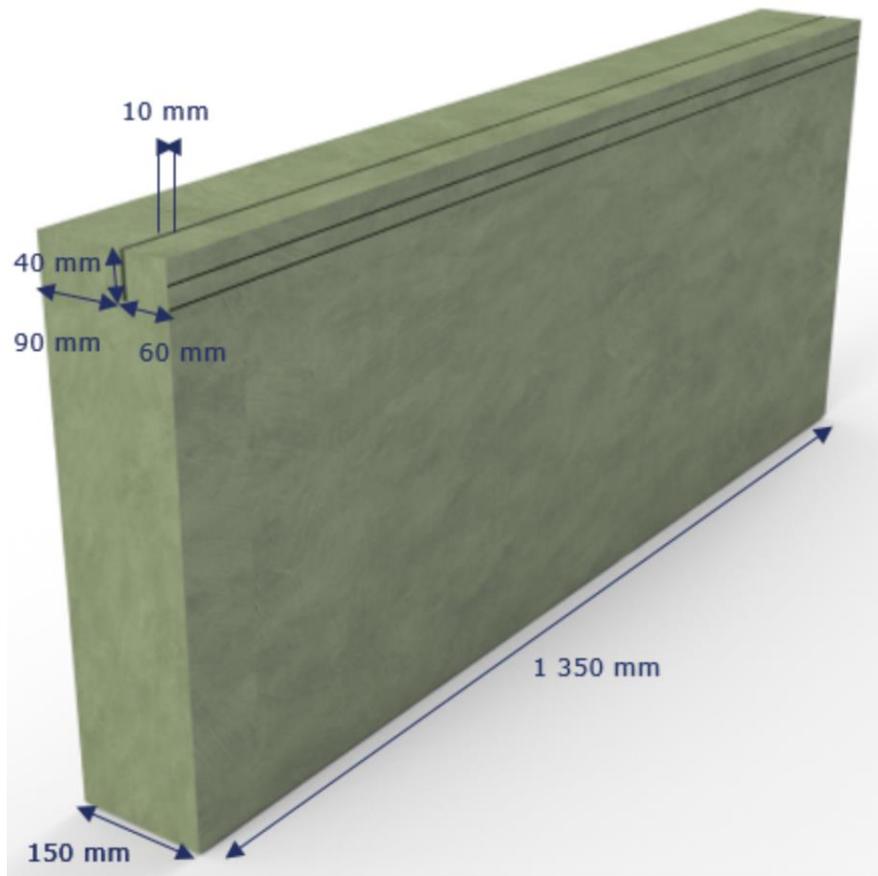


Figure 5 - Exemple de géométrie du E-CLADURSA 32

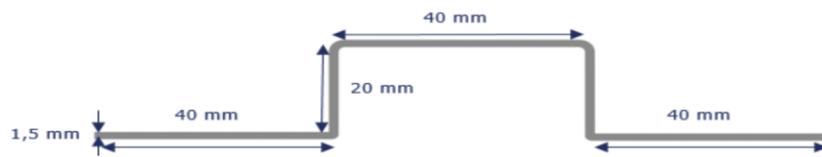


Figure 6 - Ossature secondaire Oméga

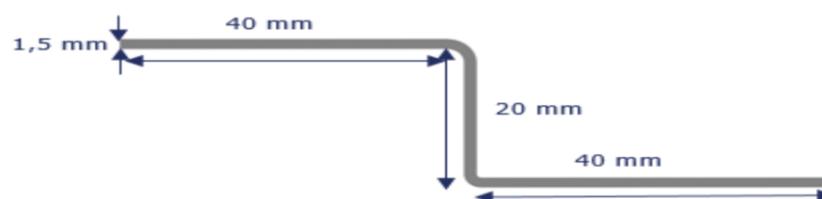


Figure 7 - Ossature secondaire Z

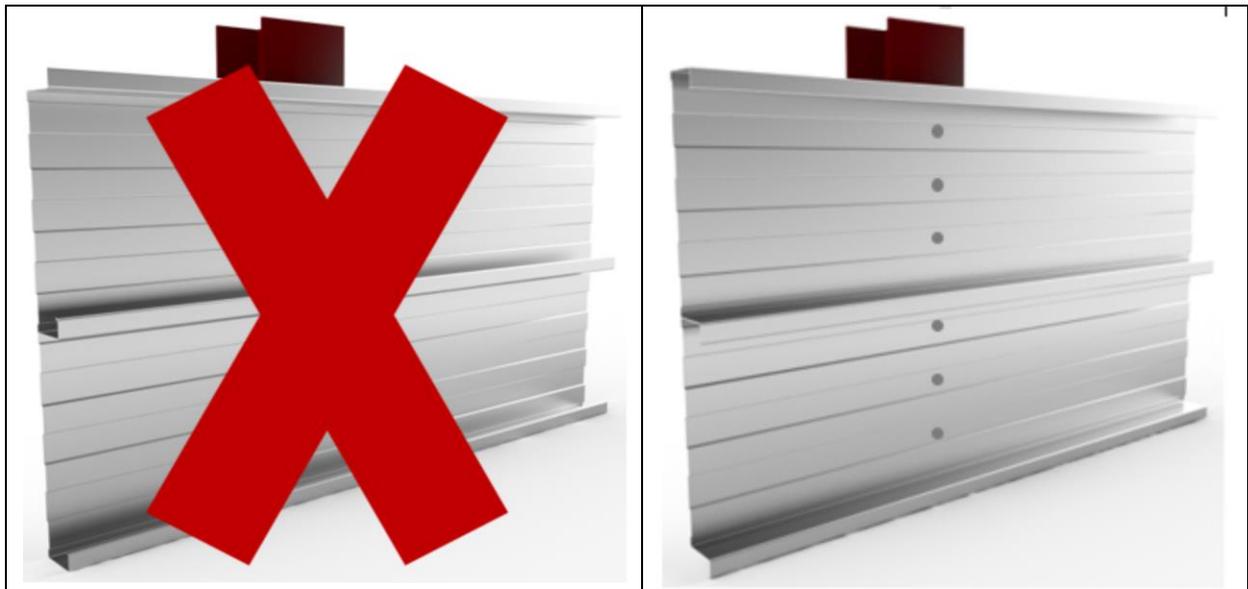


Figure 8 – Mise en œuvre des plateaux intérieurs

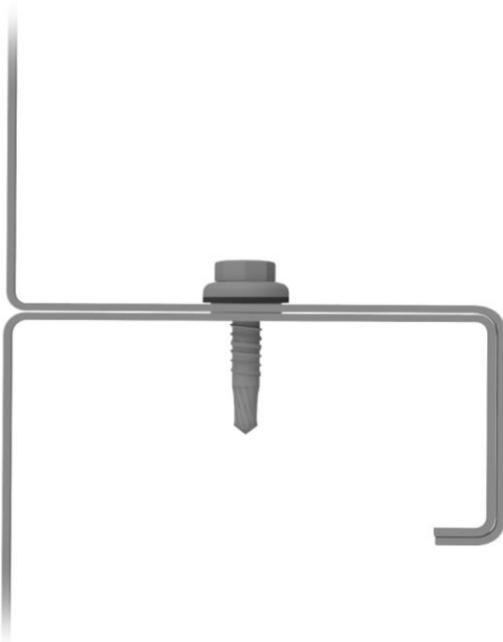


Figure 9 – Couturage inter-plateaux

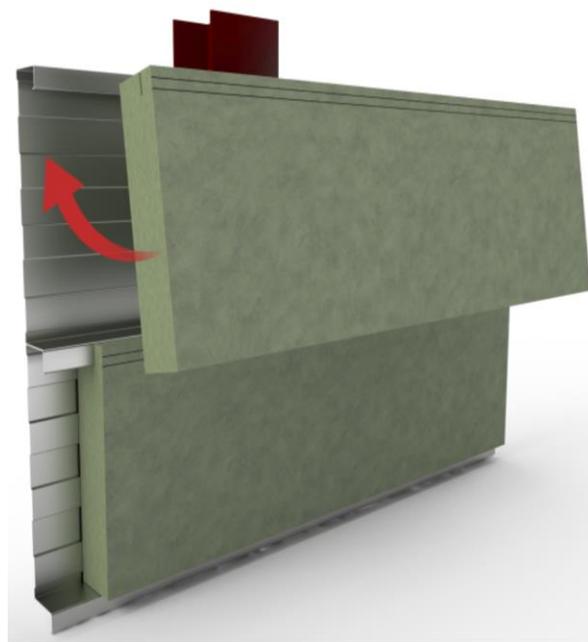


Figure 10 – mise en œuvre de l'isolant à l'intérieur des plateaux

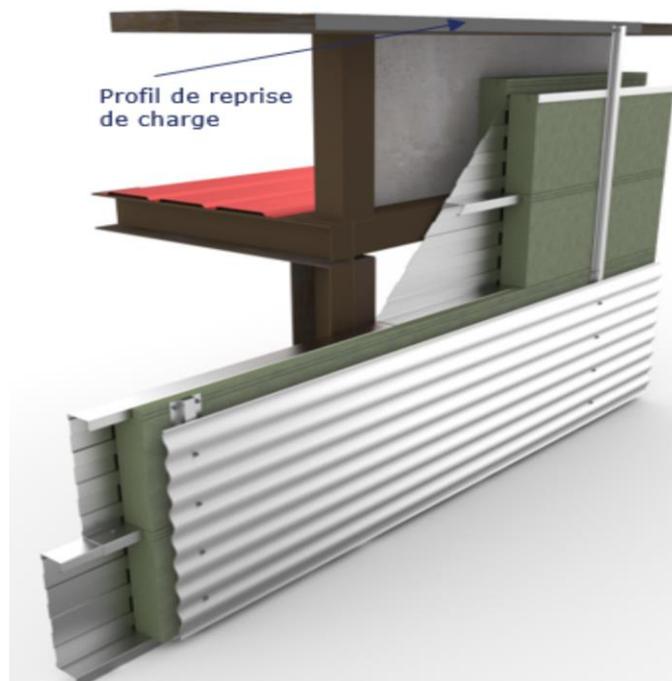


Figure 11 - Profil de reprise de charge filant fixé en haut de bardage

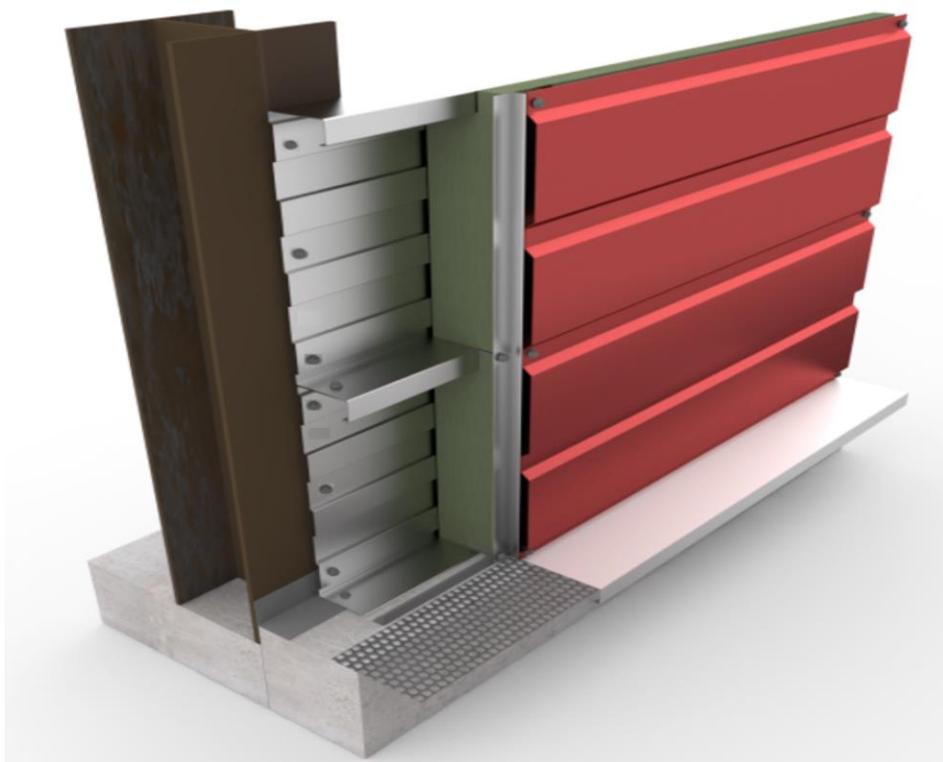


Figure 12 - Détail du pied de bardage

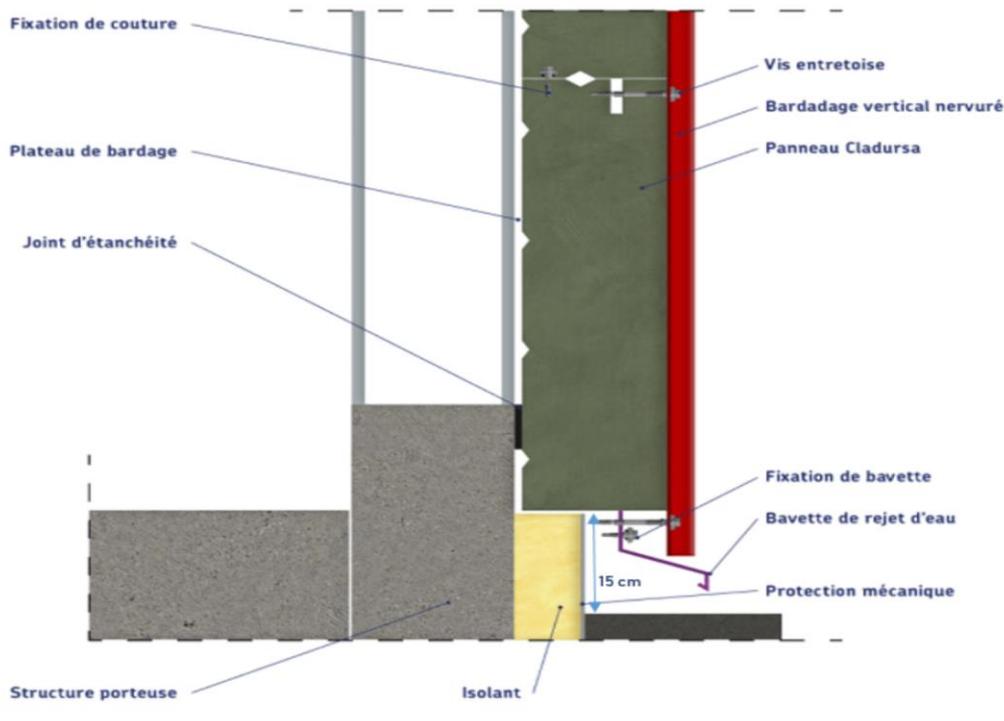


Figure 12bis – exemple de détail du pied de bardage sans ossature secondaire

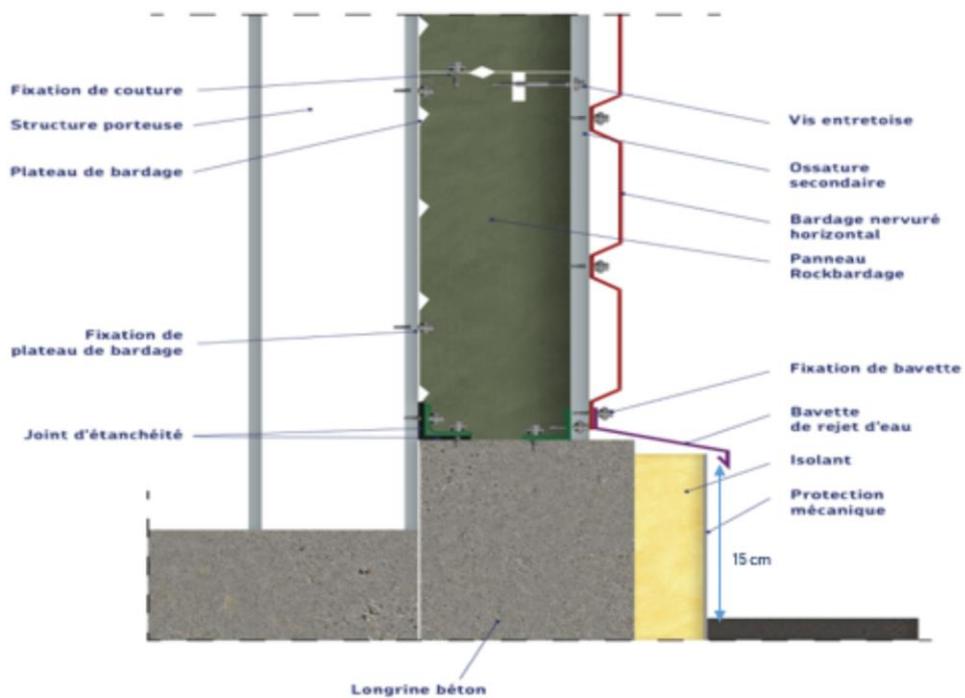


Figure 12ter – Exemple de détail du pied de bardage avec ossature secondaire

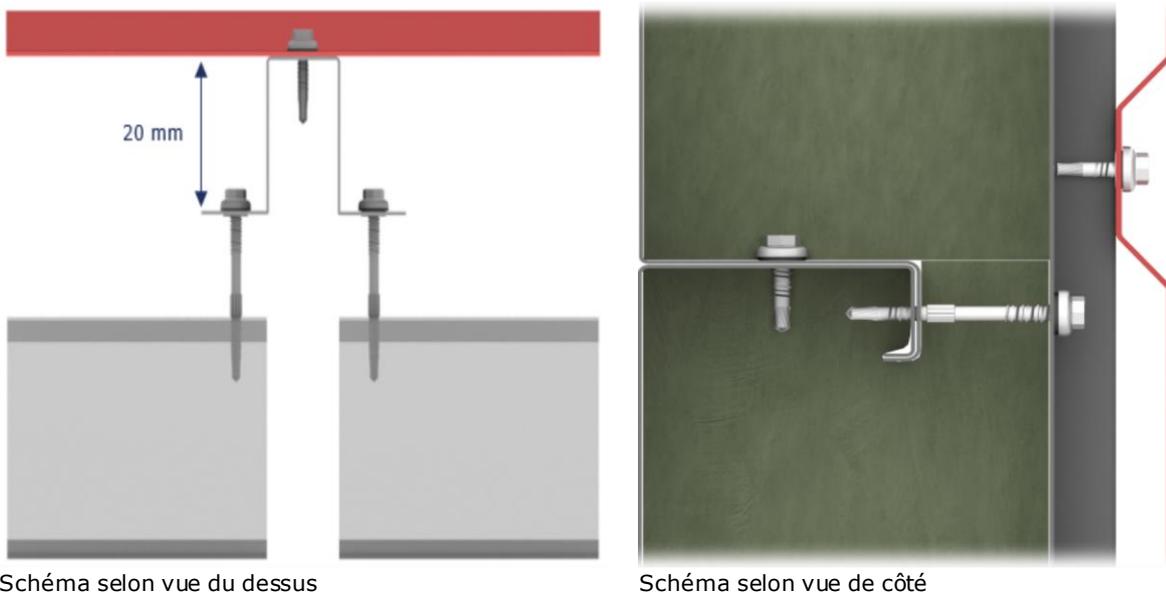


Figure 13 - Mise en œuvre de la peau extérieure fixée à l'ossature intermédiaire

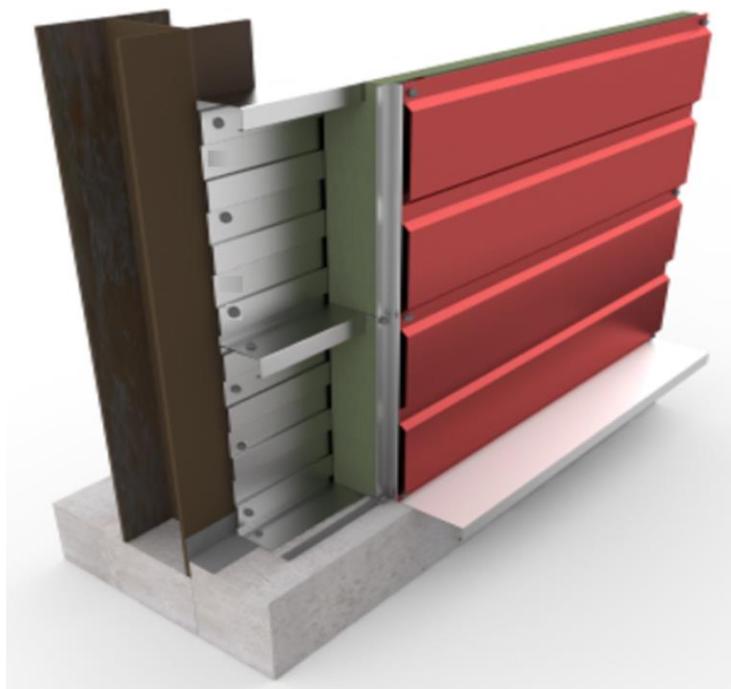


Figure 14 - Exemple de solution avec ossature intermédiaire et sans profil de reprise de charge

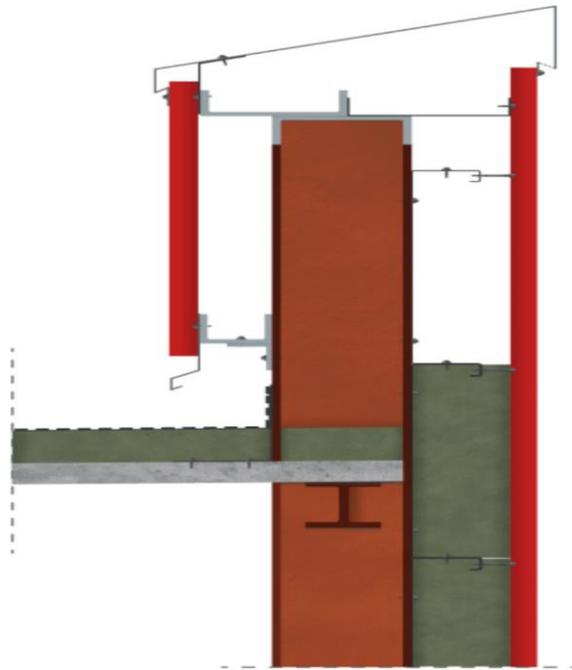


Figure 15 - détail du haut de bardage vertical

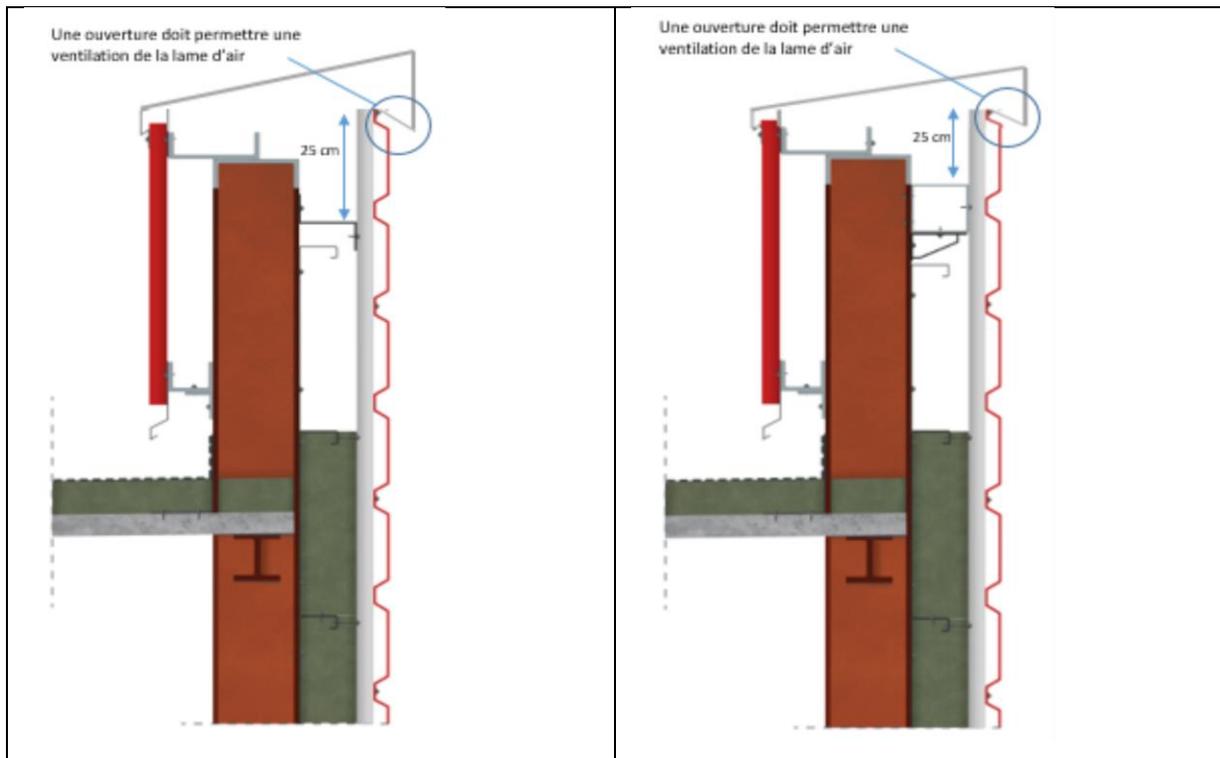


Figure 16 - Détail du haut de bardage horizontal

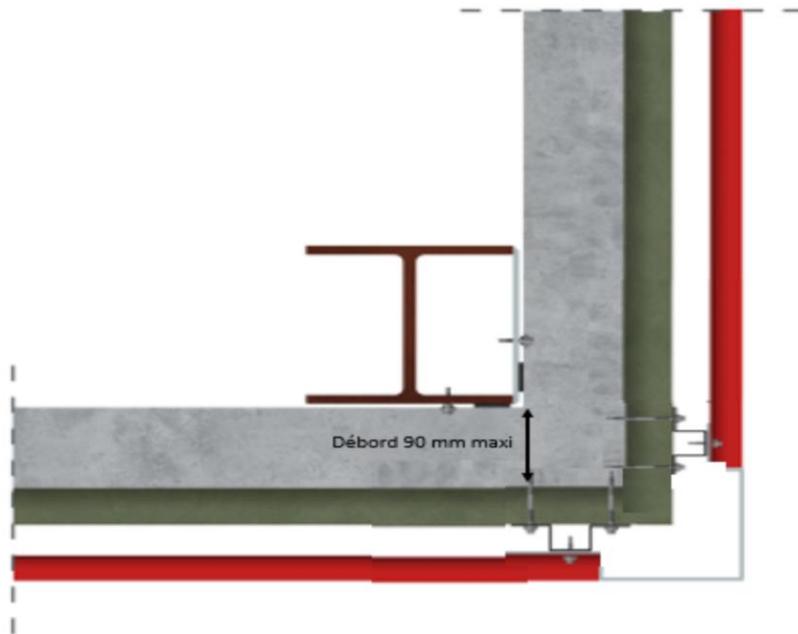


Figure 17 – Angle sortant – Exemple de solution de bardage horizontal avec ossature secondaire

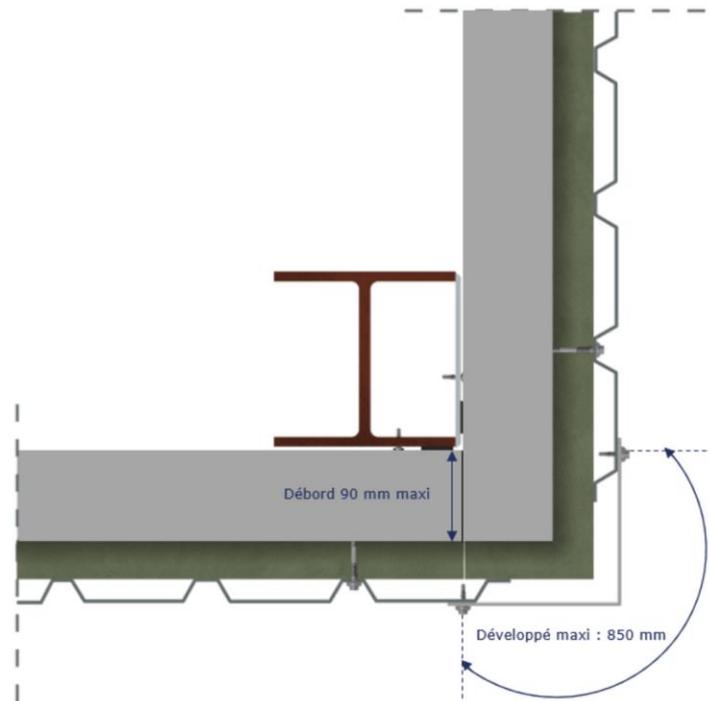
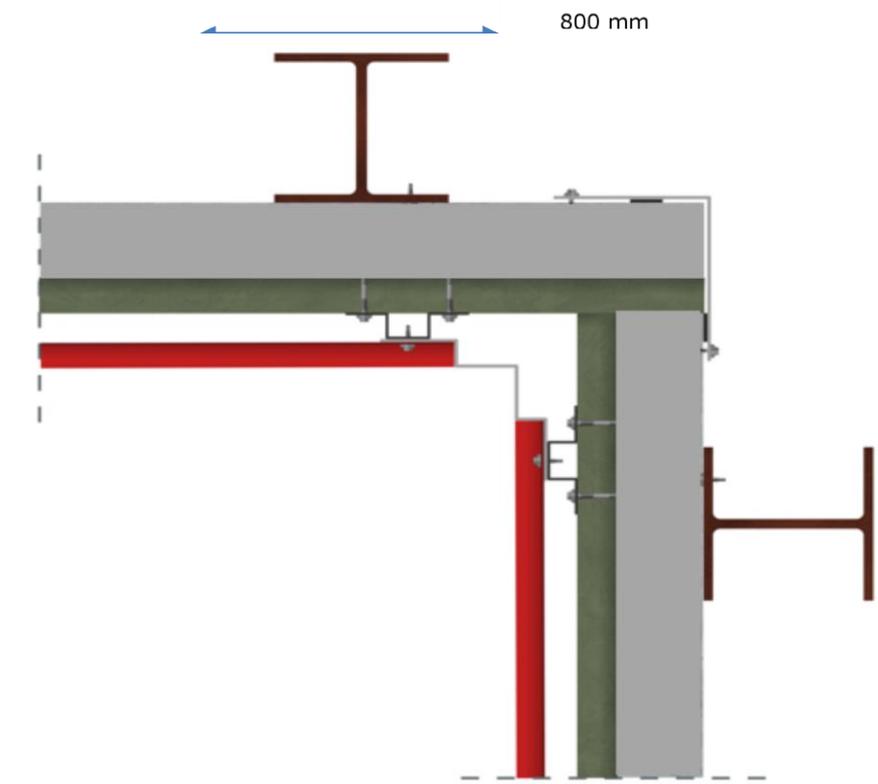


Figure 18 – Angle sortant – Exemple de solution de bardage vertical



**Figure 19 – Angle rentrant avec cornière de même acier que les plateaux intérieurs mais avec protection ad hoc.
– Exemple de solution de bardage horizontal avec ossature intermédiaire**

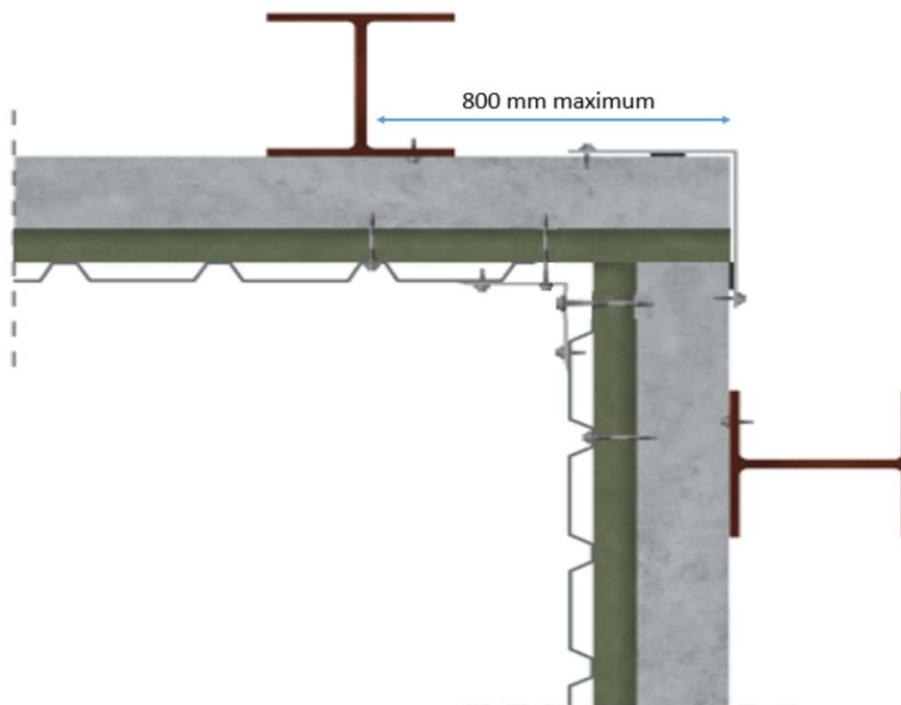


Figure 20 – Angle rentrant avec cornière de même acier que les plateaux – Exemple de solution de bardage vertical

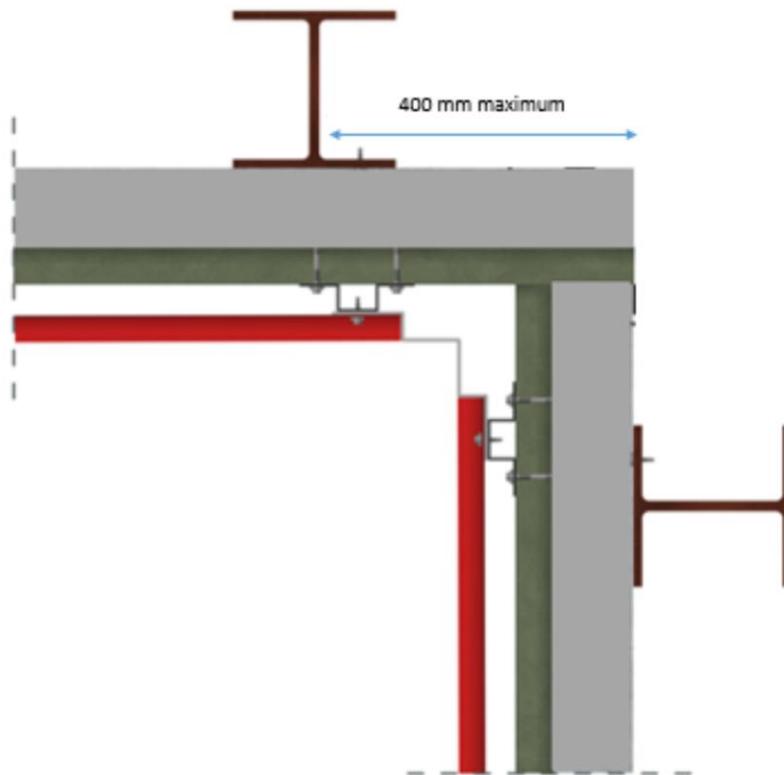


Figure 21 – Angle rentrant sans cornière – Exemple de solution de bardage horizontal avec ossature intermédiaire

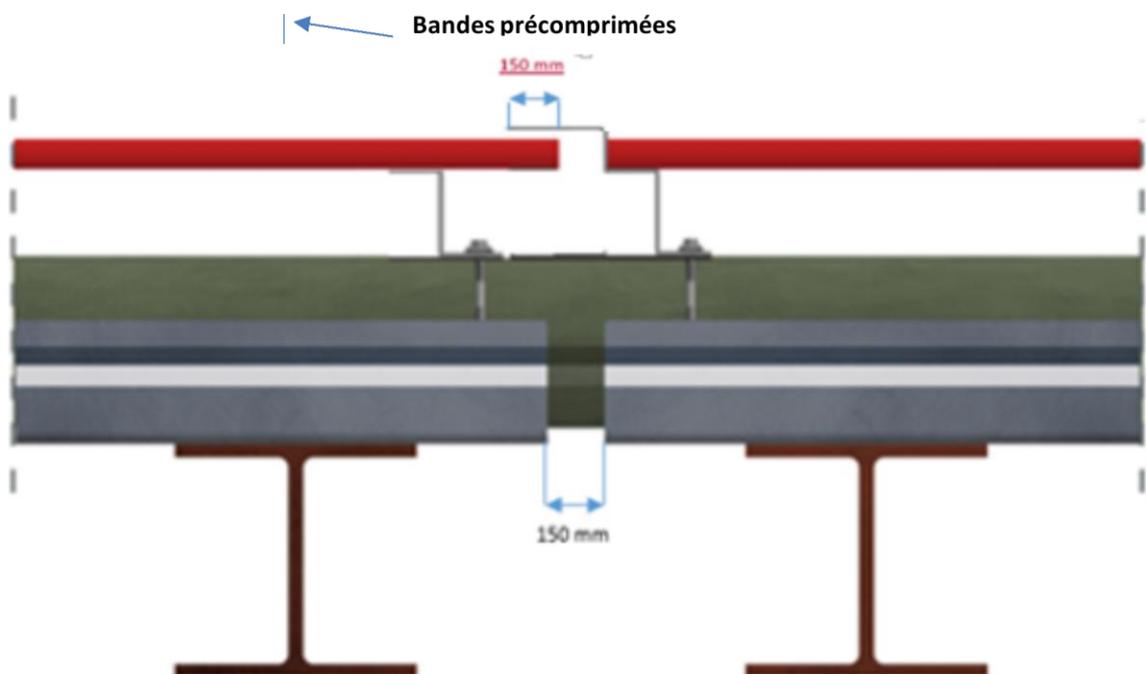


Figure 22 – Exemple de traitement d'un joint de dilatation

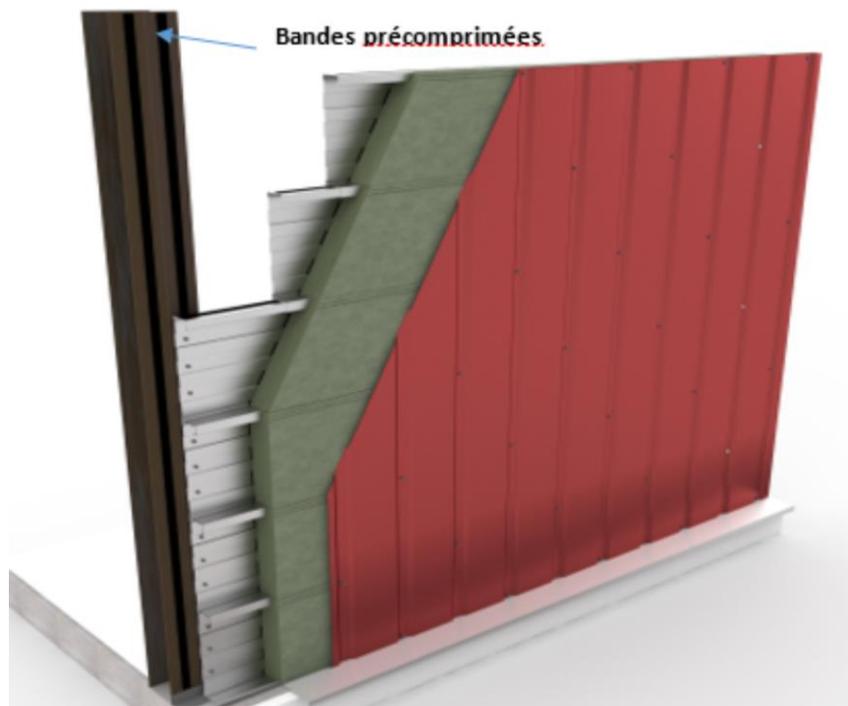


Figure 23 – Exemple de traitement des jonctions par Bandes précomprimées

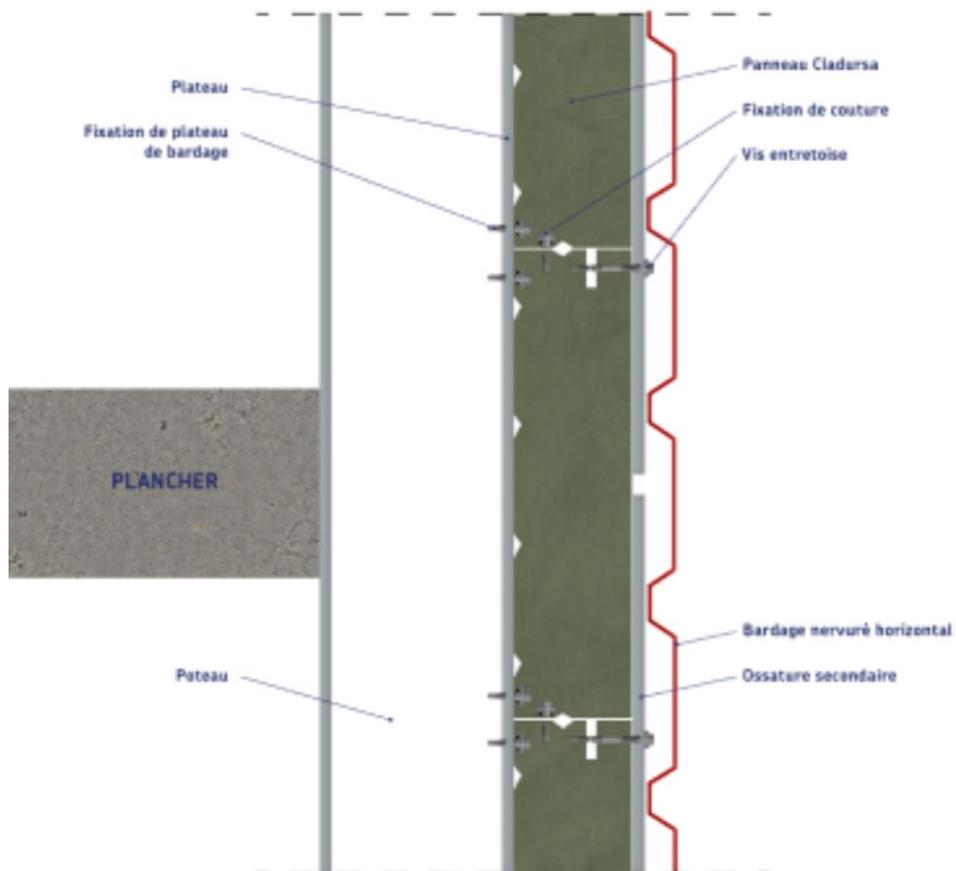


Figure 24 - Exemple d'interruption d'ossature avec la peau extérieure continue au droit d'un plancher en zones sismiques

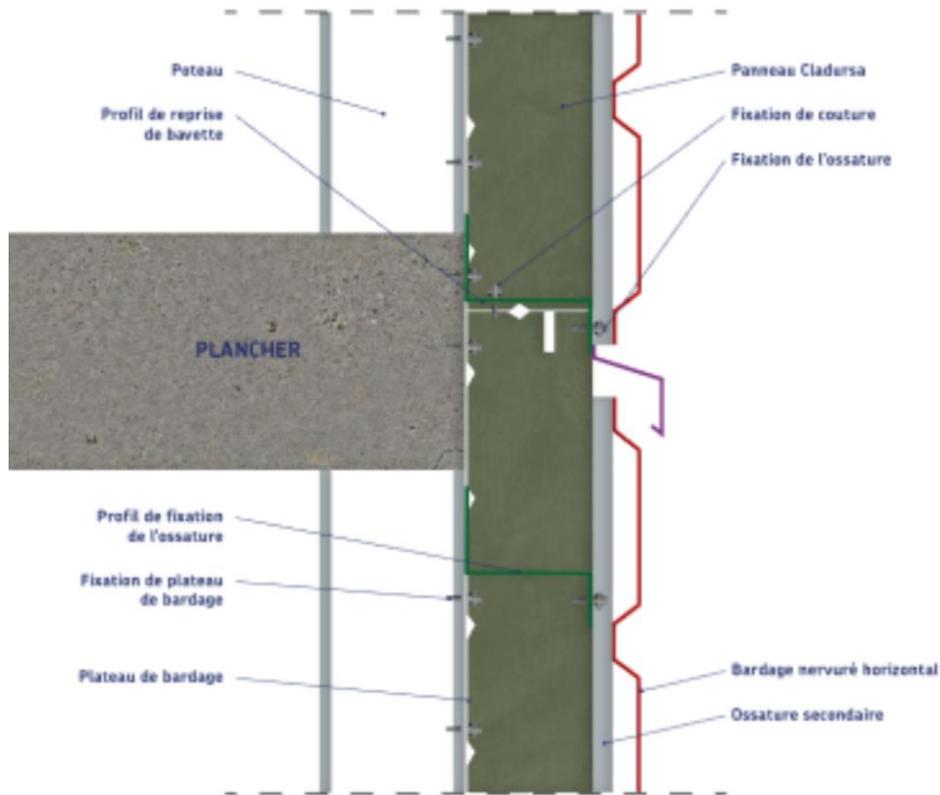


Figure 25 - Exemple d'interruption au droit d'un plancher en zones sismiques

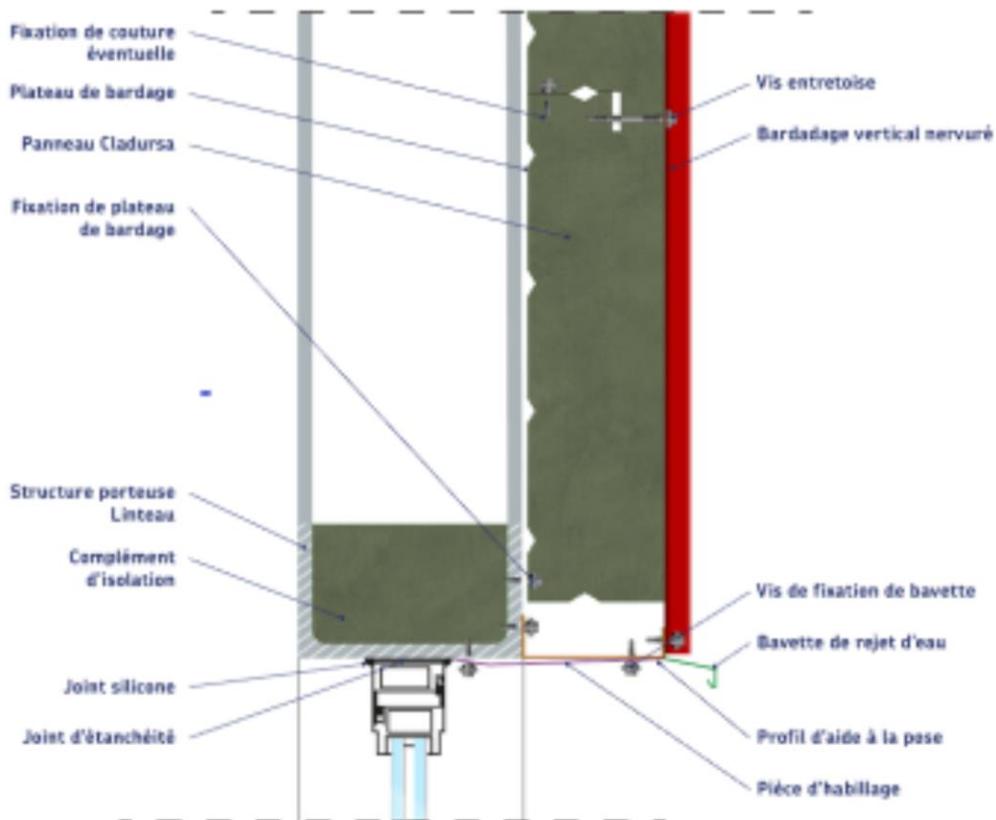


Figure 26 - Coupe sur linteau - Exemple de solution sans ossature secondaire

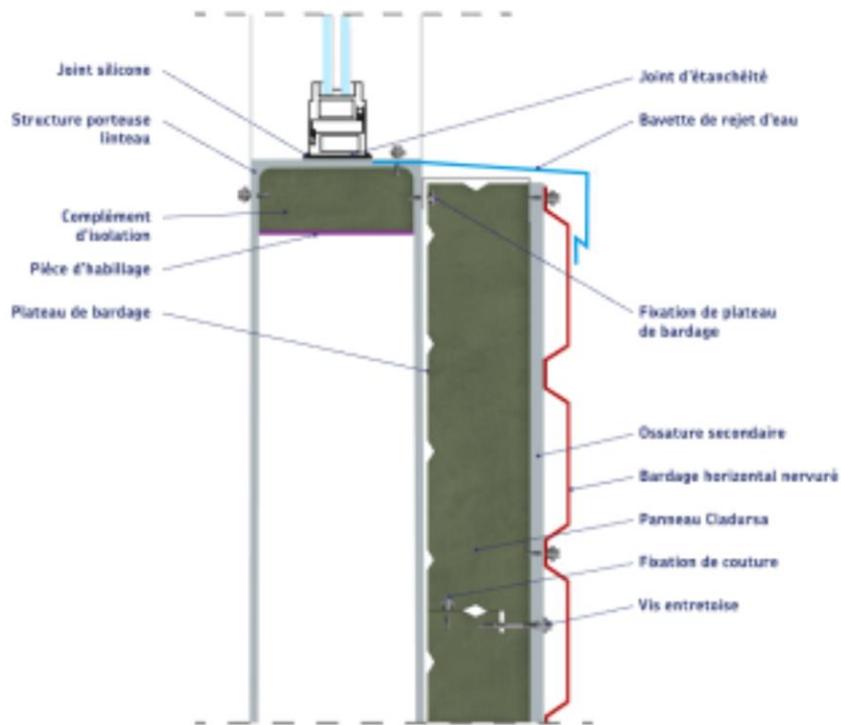


Figure 27- Coupe sur appui de baie - Exemple de solution avec ossature secondaire

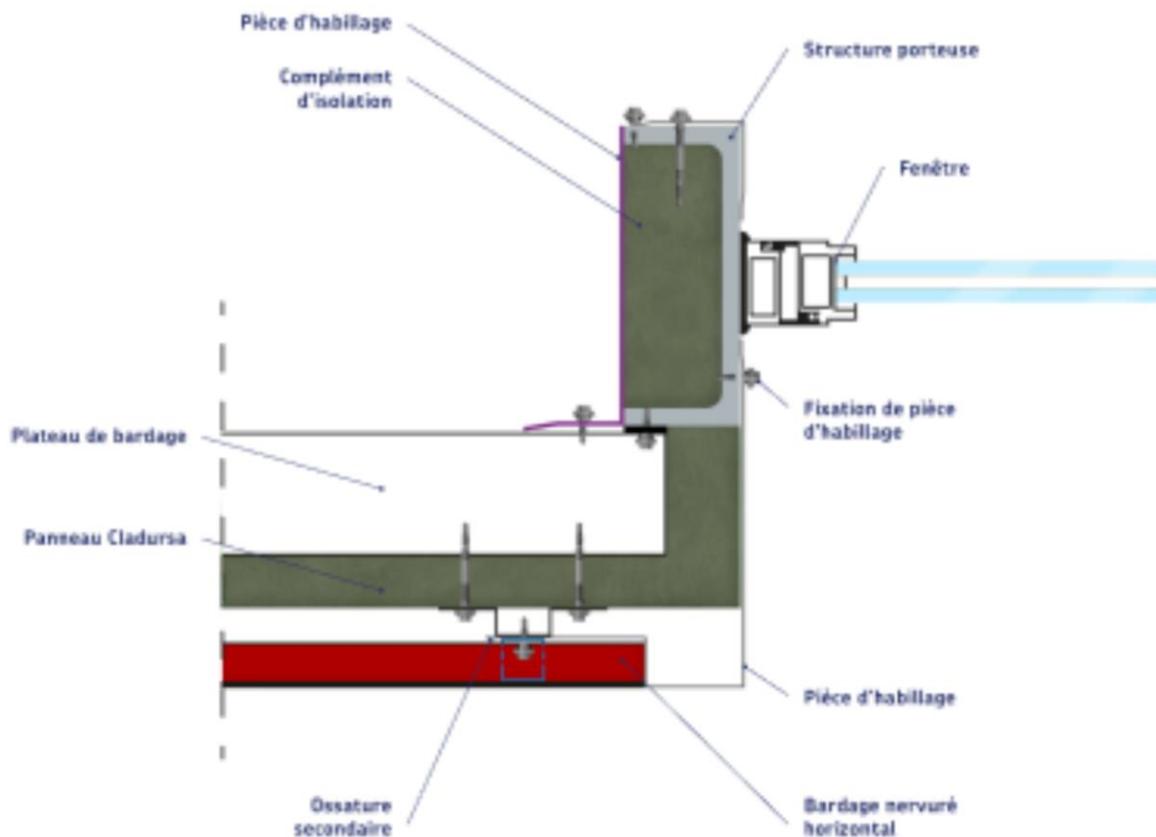


Figure 28 - Coupe sur tableau - Exemple de solution avec ossature secondaire

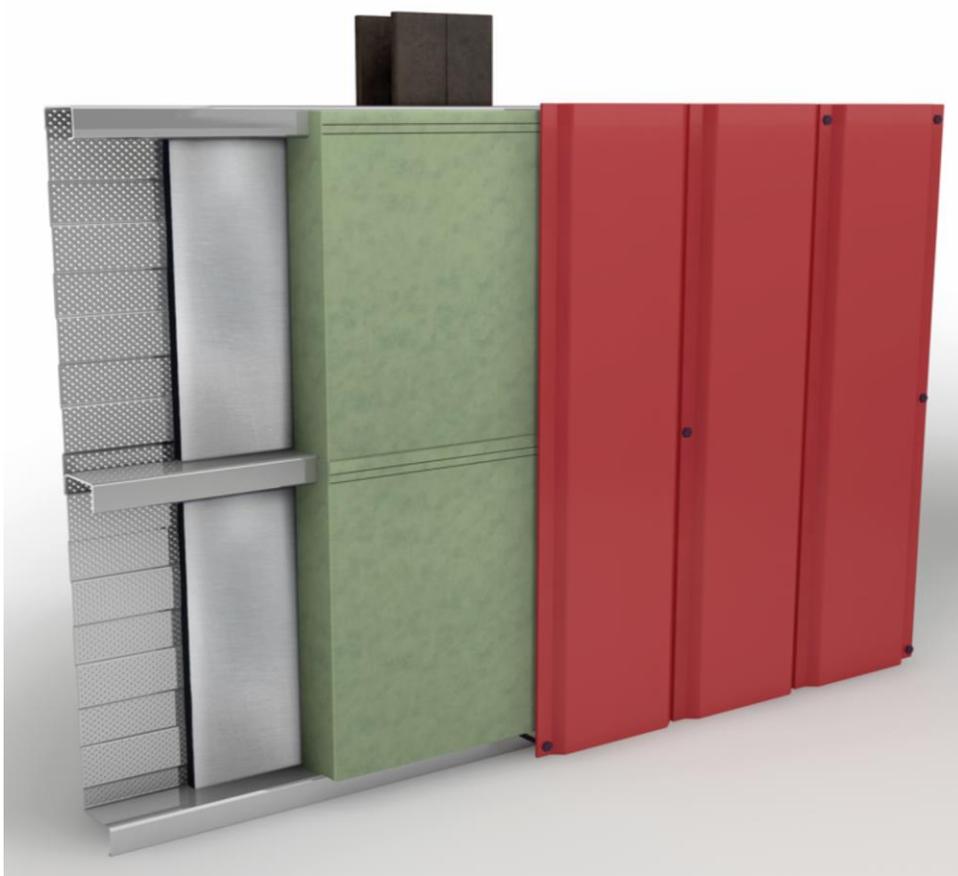


Figure 29 - Exemple de système avec plateaux perforés et feutre acoustique CLADURSAPHONIC

Annexe A – Coefficient de transmission surfacique global – Up de la paroi

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 :

$$U_p = U_c + \frac{\psi_1}{E_1} + \frac{\psi_2}{E_2} + n \times \chi_1 + \frac{1}{E_1 \times E_2} \times \chi_2 \quad \text{W/(m}^2\text{.K)}$$

Avec :

- U_c : coefficient de transmission thermique en partie courante, en W/(m².K),
- ψ_1 : coefficient de transmission linéique du pont thermique intégré linéique lié à une aile de plateau, en W/(m.K),
- E_1 : entraxe des ailes de plateaux, en m,
- ψ_2 : coefficient de transmission linéique du pont thermique intégré linéique lié à une ossature secondaire, lorsqu'elle est présente, en W/(m.K),
- E_2 : entraxe de l'ossature secondaire, en m,
- χ_1 : coefficient de transmission ponctuel lié à une fixation entretoise, en W/K,
- n : densité de fixations entretoises ponctuelles, en m⁻²,
- χ_2 : coefficient de transmission ponctuel 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 (voir II.3.3), 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.

Largeur de plateau plein (mm)	Hauteur du plateau Plein (mm)	Entretoise (mm)	Epaisseur de l'isolant CLADURSA (mm)	U _p (W/(m ² .K))	
				2,5 fix/m ²	3,5 fix/m ²
400	70	40	110	0,38	0,39
		60	130	0,31	0,32
		80	150	0,26	0,27
	90	40	130	0,35	0,36
		60	150	0,29	0,30
		80	170	0,25	0,26
450	70	40	110	0,37	0,38
		60	130	0,31	0,32
		80	150	0,26	0,27
	90	40	130	0,34	0,35
		60	150	0,28	0,29
		80	170	0,24	0,25
500	70	40	110	0,36	0,38
		60	130	0,30	0,31
		80	150	0,25	0,26
	90	40	130	0,33	0,34
		60	150	0,28	0,29
		80	170	0,24	0,25
600	100	40	140	0,31	0,32
		60	160	0,26	0,27
		80	180	0,22	0,23
	150	40	190	0,26	0,27

Tableau A1 - Coefficients U_p du procédé CLADURSA en bardage vertical sans ossature secondaire

Largeur de plateau plein (mm)	Hauteur du plateau Plein (mm)	Entretoise (mm)	Epaisseur de l'isolant CLADURSA (mm)	U_p (W/(m ² .K))					
				Entraxe de l'ossature secondaire					
				400		1500		2000	
				Nb de fixation par croisement entre plateaux horizontaux et ossature secondaire					
				1 (Zed)	2 (Oméga)	1 (Zed)	2 (Oméga)	1 (Zed)	2 (Oméga)
400	70	40	110	0,43	0,51	0,37	0,39	0,36	0,38
		60	130	0,35	0,42	0,30	0,32	0,30	0,31
		80	150	0,30	0,35	0,26	0,27	0,25	0,26
	90	40	130	0,39	0,47	0,34	0,36	0,33	0,35
		60	150	0,33	0,39	0,28	0,30	0,28	0,29
		80	170	0,28	0,33	0,24	0,25	0,24	0,25
450	70	40	110	0,41	0,48	0,36	0,38	0,35	0,37
		60	130	0,34	0,40	0,29	0,31	0,29	0,30
		80	150	0,29	0,33	0,25	0,26	0,25	0,26
	90	40	130	0,38	0,44	0,33	0,34	0,32	0,34
		60	150	0,31	0,37	0,27	0,29	0,27	0,28
		80	170	0,27	0,31	0,23	0,25	0,23	0,24
500	70	40	110	0,40	0,46	0,35	0,37	0,35	0,36
		60	130	0,33	0,38	0,29	0,30	0,28	0,30
		80	150	0,28	0,32	0,24	0,26	0,24	0,25
	90	40	130	0,36	0,42	0,32	0,33	0,31	0,33
		60	150	0,30	0,35	0,27	0,28	0,26	0,27
		80	170	0,26	0,30	0,23	0,24	0,23	0,23
600	100	40	140	0,32	0,37	0,29	0,30	0,29	0,30
		60	160	0,28	0,32	0,25	0,26	0,24	0,25
		80	180	0,24	0,27	0,21	0,22	0,21	0,22
	150	40	190	0,28	0,32	0,25	0,26	0,24	0,25

Tableau A2 - Calcul de coefficients U_p du procédé CLADURSA en bardage horizontal avec ossature secondaire

Dans le cas d'un positionnement du profilé de reprise de poids propre en partie intermédiaire de plancher, celui-ci induit des ponts thermiques qu'il sera nécessaire de traiter.

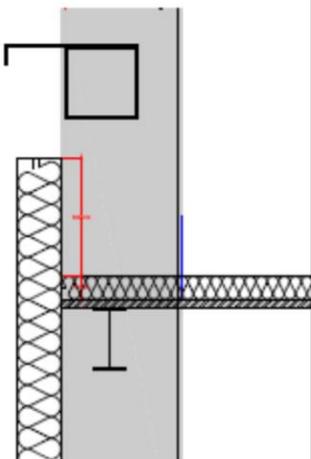
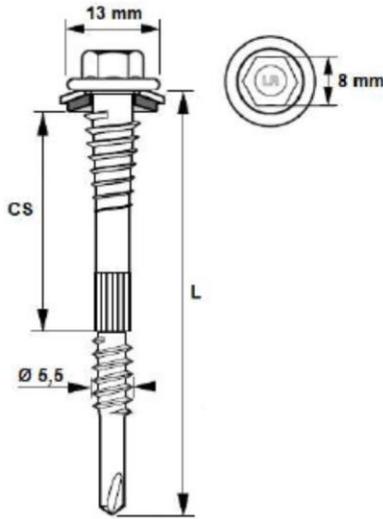
Liaison CLADURSA - Acrotère	Epaisseur du profil de reprise de charge en mm	Epaisseur d'isolation en toiture en mm	Epaisseur totale d'isolation du bardage en mm ($\lambda_{\text{isolant}} = 0,032$ W/(m.K))	Ψ_0 en W/(m.K)	χ_{poteau} en W/K	$\Psi_{\text{moyen}}^{(1)}$ en W/(m.K)
	1,5 ou 2	60	110	0,602	0,724	0,75
			130	0,603	0,725	0,75
			150	0,604	0,725	0,75
			190	0,605	0,725	0,75
		120	110	0,459	0,631	0,59
			130	0,459	0,631	0,59
			150	0,459	0,631	0,59
			190	0,459	0,631	0,59
		180	110	0,370	0,554	0,48
			130	0,370	0,555	0,48
			150	0,370	0,555	0,48
			190	0,370	0,555	0,48

Tableau A3 - Coefficients de déperditions linéiques à la liaison entre le procédé CLADURSA et un acrotère avec profil de reprise de charge

Annexe B – Fiches Techniques des vis entretoises

B1 – Fiches techniques – LR ETANCO

B1.1 - Vis entretoise CAPINOX STOP

FICHE TECHNIQUE n°4328		
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 : CAPINOX STOP 2.5 PI DF 2C TH8 Ø 5.5x L		
<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. Collettere 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. - 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>		
Matière, revêtement et Essais de résistance à la corrosion du corps de la vis : <ul style="list-style-type: none"> • 2C : Acier cémenté traité SUPRACOAT 2C (12 à 20 µm) <p style="margin-left: 40px;"><u>Résistance à la corrosion par test Kesternich Dioxyde de soufre avec humidité sous condensation générale selon la Norme NF EN 3231 (2 t) :</u> Résiste à 15 Cycles sans apparition de rouille rouge</p> <p style="margin-left: 40px;"><u>Essai au BS (Brouillard salin) selon la norme NF ISO 9227 (mars 2007) :</u> Aucune trace de rouille rouge après 500 heures.</p>		
Matière, revêtement et Essais de résistance à la corrosion de la tête de la vis : <ul style="list-style-type: none"> • A2 : Acier inoxydable austénitique A2 AISI 304 <p style="margin-left: 40px;"><u>Résistance à la corrosion par test Kesternich Dioxyde de soufre avec humidité sous condensation générale selon la Norme NF EN 3231 (2 t) :</u> Résiste à plus de 30 Cycles sans apparition de rouille rouge</p> <p style="margin-left: 40px;"><u>Essai au BS (Brouillard salin) selon la norme NF ISO 9227 (mars 2007) :</u> Aucune trace de rouille rouge après 1000 heures.</p>		
Page1/4	Date d'enregistrement : 04/05/2018 – Indice B	LR ETANCO est membre adhérent de l' 

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.

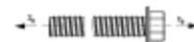
Test de perçage	Unité	Ø 4,8	Ø 5,5	Ø 6,3 & 6,5
Temps de perçage	s/mm	< 2	< 2	< 2
Vitesse de rotation	rpm	2000 *	2000 *	2000 *
Charge axiale	daN	16	20	27

* Réelle sous charge : 1800 tr / min

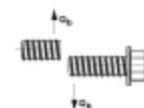
Capacité de perçage, diamètre, longueur en (mm) et conditionnement :

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

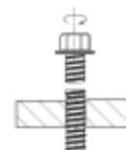
Résistance Caractéristique (valeur en daN) : $\bar{x} = 1176 \text{ daN}$



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



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



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

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.

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	



Conformité :

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

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 à empreinte hexagonale six pans creux de 8 mm

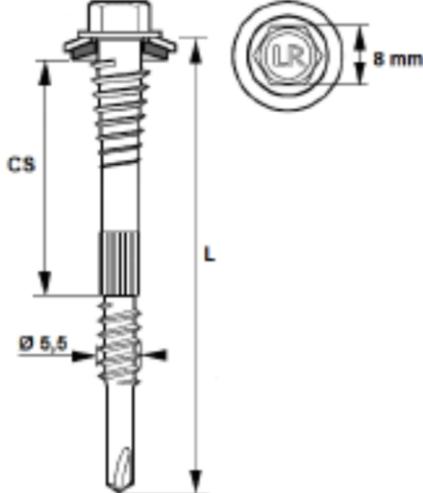
Marquage - Etiquetage :

CAPINOX STOP 2.5 DF TH8/ 2C – Ø 5.5 x L + VI16 + code

Contrôle de la qualité :

ISO 9001 : 2015

B.1.2 - Vis entretoise FASTOP - COLORSTOP

FICHE TECHNIQUE n° 4137		
<p>Fabricant : ETANCO (FRANCE) Parc les Erables – Bât 1 – 66 route de Sartrouville – BP 49 – 78231 LE PEOU Cedex Tel. : 01 34 80 52 00 – Fax : 01 30 71 01 89</p>		
<p><u>Désignation de la vis :</u> FASTOP-COLORSTOP 2.5 PI DF TH8 Ø 5.5x L</p>		
<p><u>Application :</u> 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.</p> <p><u>Description :</u> 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. - <u>Filet supérieur Ø 7.9 mm asymétrique au pas de 2.54 :</u> 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><u>Capacité de perçage (CP) :</u> 0.63 à 4 x 0.75 ou 2.5 mm d'acier.</p> <p><u>Matériau :</u> Corps de vis : Acier Cémenté 20MBS - 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</p>		
<p><u>Matériau, revêtement et Essais de résistance à la corrosion :</u></p> <p>• ZN : Acier cémenté zingué (3 à 5 µm de zinc)</p> <p><u>Résistance à la corrosion par test Kesternich Dioxyde de soufre avec humidité sous condensation générale selon la Norme NF EN 3231 (2 t) :</u> Résiste à 1 cycle</p> <p><u>Essai au BS (Brouillard salin) selon la norme NF ISO 9227 (mars 2007) :</u> Aucune trace de rouille rouge après 48 heures.</p>		

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

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
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

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 déboutonnage (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
- 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 à empreinte hexagonale six pans creux de 8 mm

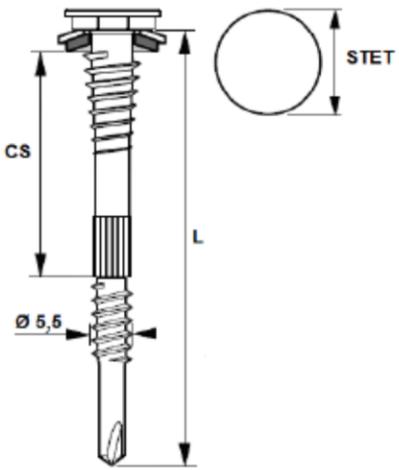
Marquage - Etiquetage :

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

B.1.3 - Vis entretoise S-TET STOP

FICHE TECHNIQUE n° 4245		
Fabricant : ETANCO (FRANCE) Parc les Erables – Bât 1 – 66 route de Sartrouville – BP 49 – 78231 LE PECQ Cedex Tel. : 01 34 80 52 00 – Fax : 01 30 71 01 89		
Désignation de la vis : S-TET STOP 2.5 PI DF Ø 5.5 x L		
<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 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.</p> <p>Capacité de perçage (CP) : 0.63 à 4 x 0.75 ou 2.5 mm d'acier.</p> <p>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</p>		
<p>Matière, revêtement et Essais de résistance à la corrosion :</p> <ul style="list-style-type: none"> • ZN : Acier cémenté zingué (3 à 5 µm de zinc) <u>Résistance à la corrosion par test Kesternich Dioxyde de soufre avec humidité sous condensation générale selon la Norme NF EN 3231 (2 t) :</u> Résiste à 1 cycle <u>Essai au BS (Brouillard salin) selon la norme NF ISO 9227 (mars 2007) :</u> Aucune trace de rouille rouge après 48 heures. 		
<p>Avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> .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 		

Laquage de têtes et rondelles :

Peinture en poudre sans TGIC – Epoxy polyester sans Gloss

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

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

Temps de Perçage t (s):

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

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

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

* Réelle sous charge : 1800 tr / min

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

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

Résistance Caractéristique (valeur en daN) : $\bar{x} = 1176 \text{ daN}$ Cisaillement pur – 0.6 x Rm (valeur en daN) : $\bar{x} = 705 \text{ daN}$ Torsion (valeur en Nm) : $\bar{x} = 10 \text{ Nm}$ 

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

Epaisseur du support (mm) Acier S320	
2 x 0.75 mm	2 x 0.88 mm
237	378

Les valeurs indiquées n'intègrent pas de coefficients de sécurité et sont indicatives.

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

Epaisseur du support (mm) Acier S320		
2 x 0.75 mm	2 x 0.88 mm	2 x 1 mm
480	510	536

Les valeurs indiquées n'intègrent pas de coefficients de sécurité et sont indicatives.

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

Epaisseur du support (mm) Acier S320		
0.63 mm	0.75 mm	1.5 mm
99	234	376

Les valeurs indiquées n'intègrent pas de coefficients de sécurité et sont indicatives.

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

Epaisseur du support (mm) Acier S320	
0.63 mm	
490	

Les valeurs indiquées n'intègrent pas de coefficients de sécurité et sont indicatives.

**Choix de vis en fonction des isolants**

Epaisseur d'isolant	Profondeur de plateau	Epaisseur d'entretoise	Longueur de vis
110	70	40	70
130	90	40	70
130	70	60	90
140	100	40	70
150	90	60	90
160	100	60	90
190	150	40	70
210	150	60	90

Conformité :

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

Outillage de pose :

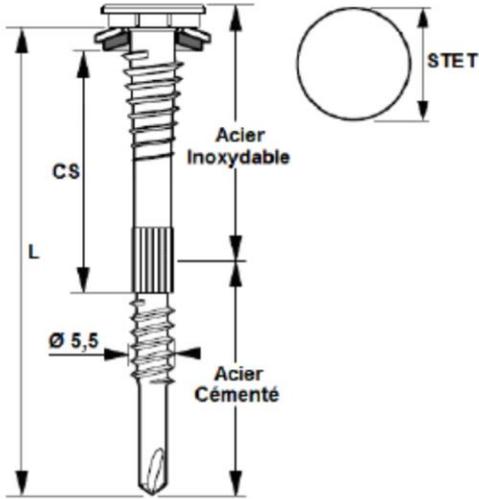
Visseuse FEIN SCS 6,3 -19X de puissance mini 400 W avec limiteur de couple et jauge de profondeur.
Embout de vissage : Douille monobloc spéciale empreinte S-TET

Marquage - Etiquetage :

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

Contrôle de la qualité : ISO 9001 : 2015

B.1.4 - Vis entretoise S-TET STOP BI-METAL

FICHE TECHNIQUE n°4266		
Fabricant : ETANCO (FRANCE) Parc les Erables – Bât 1 – 66 route de Sartrouville – BP 49 – 78231 LE PECQ Cedex Tel. : 01 34 80 52 00 – Fax : 01 30 71 01 89		
Désignation de la vis : S-TET STOP BI-METAL 2.5 PI DF / Ø 5.5 x L		
<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 S-TET naturelle ou laquée. 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 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.</p> <p>Capacité de perçage (CP) : 0.63 à 4 x 0.75 ou 2.5 mm d'acier.</p> <p>Matière : Corps de vis : Acier Inoxydable austénitique A4 Aisi 316L - 1.4404 - X2CrNiMo17-12-2 Pointe foret et premiers filets : Acier cimenté 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 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • A4 : Acier inoxydable austénitique A4 AISI 316 L <p><u>Résistance à la corrosion par test Kesternich Dioxyde de soufre avec humidité sous condensation générale selon la Norme NF EN 3231 (2f) :</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> <p><u>Pointe acier avec revêtement de surface :</u> Résistance à la corrosion de la pointe et les premiers filets en acier revêtu : 200 heures HBS.</p> <p>Avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> .Facilité d'introduction et auto-maintien de la tête S-TET discrète et esthétique dans la douille S-TET-GRIPP .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-GRIPP 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 1/4	Date d'enregistrement : 12/12/2017 – Indice F	LR ETANCO est membre adhérent de l' 

Laquage de têtes et rondelles :

Peinture en poudre sans TGIC – Epoxy polyester sans Gloss

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

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

Temps de Perçage t (s):

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

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

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

* Réelle sous charge : 1800 tr / min

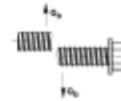
Capacité de perçage, diamètre, longueur en (mm) et conditionnement :

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

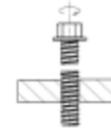
Résistance Caractéristique (valeur en daN) : $\bar{x} = 1176 \text{ daN}$



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



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



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

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



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

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



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
99	234
Les valeurs indiquées n'intègrent pas de coefficients de sécurité	



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

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



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
190	150	40	70
210	150	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 S-TET-GRIPP

Marquage - Etiquetage :

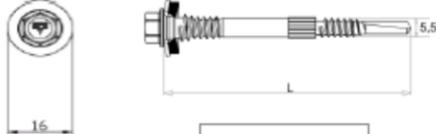
S-TET STOP BI-METAL 2.5 DF – Ø 5.5 x L + VI 16 + code

Contrôle de la qualité :

ISO 9001 : 2015

B2 – Fiches techniques – SFS intec

B2.1 - Vis entretoise SDRT2 –T16-5.5

		Fiche technique SDRT2-T16-5.5xL	
Fabricant SFS intec 39, rue Georges Méliès, BP 55 F-26002 VALENCE Cédex 0 Tél: 04 75 75 44 22, Fax: 04 75 75 44 93 fr.valence@sfsintec.biz www.sfsintec.biz		Usine de production SFS intec F-26000 VALENCE SFS intec CH-9435 HEERBRUGG	
Désignation de la fixation			
SDRT2-T16-5,5xL (mm)			
Domaine d'application: Fixation du système de bardage métallique double peau avec isolant thermique semi-rigide. Cette fixation entretoise suivant sa longueur permet de conserver un espace de 40,60 ou 80mm sans compression de l'isolant.			
Description de la fixation			
SDRT2-T16-5.5xL (mm) – Longueur sous tête : 89 - 89 - 109mm – Entretoise : 40 - 60 - 80mm – Corps de diamètre : 5,5mm – Pointe et moletage autoperceurs – Filet d'appui sous tête de diamètre : 7,5mm – Capacité de perçage: VD= 2 x 0,63 à 2 x 1,25mm (plateaux) – Tête et rondelles thermolaquée à la couleur du bardage			
Matière			
Vis Acier cémenté	Rondelle Acier avec rondelle d'étanchéité EPDM	Revêtement anti-corrosion Zingué blanc de 2 cycles Kesternich (2 litres de SO ²) Classe 1 UEATc	Fixations colorées  Coloration des têtes par thermolaquage
Outillage préconisé			
			
Visseuse Fein ASCS 6,3 18V Fein		Douille: E 580 S+	
Qualité : – Management qualité suivant ISO 9001 version 2008	Marquage : – Sur vis :  – Sur conditionnement : n° article, n° de lot, référence, unité d'emballage, matière et croquis	Conformité : Règles professionnels de bardage Avis technique procédé isolation thermique par entretoises	
Juillet 2018		Les éléments techniques ci-dessous sont mentionnés sous la responsabilité du fabricant	
			

Résistances caractéristiques d'assemblage

– Arrachement selon norme NF P 30-310:

F_z		
	Matière	Epaisseur (mm)
	Acier S320 GD	2 x 0.75
		Pk (daN)
		529

– Déboutonnage selon norme NF P 30-314:

F_u		
	Matière	Epaisseur (mm)
	Acier S320 GD	0.63
		0.75
		Pk (daN)
		358
		424

– Tenue du filet sous tête :

F_u		
	Matière	Epaisseur (mm)
	Acier S320 GD	0.63
	Acier S320 GD	0.75
	Acier S320 GD	1.50 prépercé à Ø6,50mm
		Pk (daN)
		111
		133
		342

– Tenue de la butée inférieure :

F_z		
	Matière	Epaisseur (mm)
	Acier S320 GD	2 x 0.75
		Pk (daN)
		339

Résistance caractéristique de la vis

-Rupture à la traction Z_b (en daN)
$\bar{\chi} = 1400$

- Rupture au cisaillement Q_b (en daN)
$\bar{\chi} = 800$

B2.2 - Vis entretoise SDRT2 – L12-T16-5.5

Fiche technique SDRT2-L12-T16-5.5xL

Fabricant
SFS intec
39, rue Georges Méliès, BP 55
F-28902 VALENCE Cédex 9
Tél: 04 75 75 44 22, Fax: 04 75 75 44 93
fr.valence@sfsintec.biz
www.sfsintec.biz

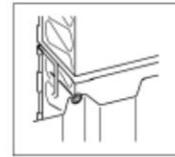
Usine de production
SFS intec F-28000 VALENCE
SFS intec CH-9435 HEERBRUGG

Désignation de la fixation

SDRT2-L12-T16-5,5xL (mm)

**Domaine d'application:**

Fixation du système de bardage métallique double peau avec isolant thermique semi-rigide. Cette fixation entretoise suivant sa longueur permet de conserver un espace de 40,60 ou 80mm sans compression de l'isolant.

**Description de la fixation**

SDRT2-L12-T16-5.5xL (mm)
– Longueur sous tête : 69 - 89 - 109mm
– Entretoise : 40 - 60 - 80mm
– Corps de diamètre : 5,5mm
– Pointe et moletage autoperceurs
– Filet d'appui sous tête de diamètre : 7,5mm
– Capacité de perçage: VD= 2 x 0,63 à 2 x 1,25mm (plateaux)
– Tête et rondelle thermolaquée à la couleur du bardage

Matière**Vis**

Acier cémenté

Rondelle

Acier avec rondelle d'étanchéité EPDM

Revêtement anti-corrosionZingué blanc de 2 cycles Kesternich (2 litres de SO²) Classe 1 UEATc**Fixations colorées**

Coloration des têtes par thermolaquage

Outillage préconisé

Visseuse: Fein ASCS 6,3 18V Fein



Douille: E 420

Qualité :

– Management qualité suivant ISO 9001 version 2008

Marquage :

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

Conformité :

Règles professionnels de bardage
Avis technique procédé isolation thermique par entretoises

Juillet 2018

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



Résistances caractéristiques d'assemblage

– Arrachement selon norme NF P 30-310:

F_z		
	Matière	Epaisseur (mm)
	Acier S320 GD	2 x 0.75
		Pk (daN)
		529

– Débouonnage selon norme NF P 30-314:

F_u		
	Matière	Epaisseur (mm)
	Acier S320 GD	0.63
		0.75
		Pk (daN)
		358
		424

– Tenue du filet sous tête :

F_u		
	Matière	Epaisseur (mm)
	Acier S320 GD	0.63
	Acier S320 GD	0.75
	Acier S320 GD	1.50 prépercé à Ø0,50mm
		Pk (daN)
		111
		133
		342

– Tenue de la butée inférieure :

F_z		
	Matière	Epaisseur (mm)
	Acier S320 GD	2 x 0.75
		Pk (daN)
		339

Résistance caractéristique de la vis

-Rupture à la traction Z_b (en daN)
$\lambda = 1400$

- Rupture au cisaillement Q_b (en daN)
$\lambda = 800$

ANNEXE C - Entraxe maximal (en m) entre ossatures secondaires en fonction des dépressions dues aux effets du vent normal

Remarque :

Le fait d'avoir 2 fixations par intersection nécessite l'usage d'un profil OMEGA uniquement (cf. Fig. 6).

Le fait d'avoir 1 fixation par intersection permet d'utiliser indifféremment un profil Zed (cf. Fig. 7) ou un profil OMEGA (cf. Fig. 6). Dans le cas d'utilisation d'un profil OMEGA, la pose des vis se fera en quinconce d'une lèvre à l'autre de plateaux.

Pour une dépression au vent normal intermédiaire (exemple 1 050Pa), il convient d'utiliser la valeur du tableau établi pour une dépression supérieure (exemple : 1 100 Pa).

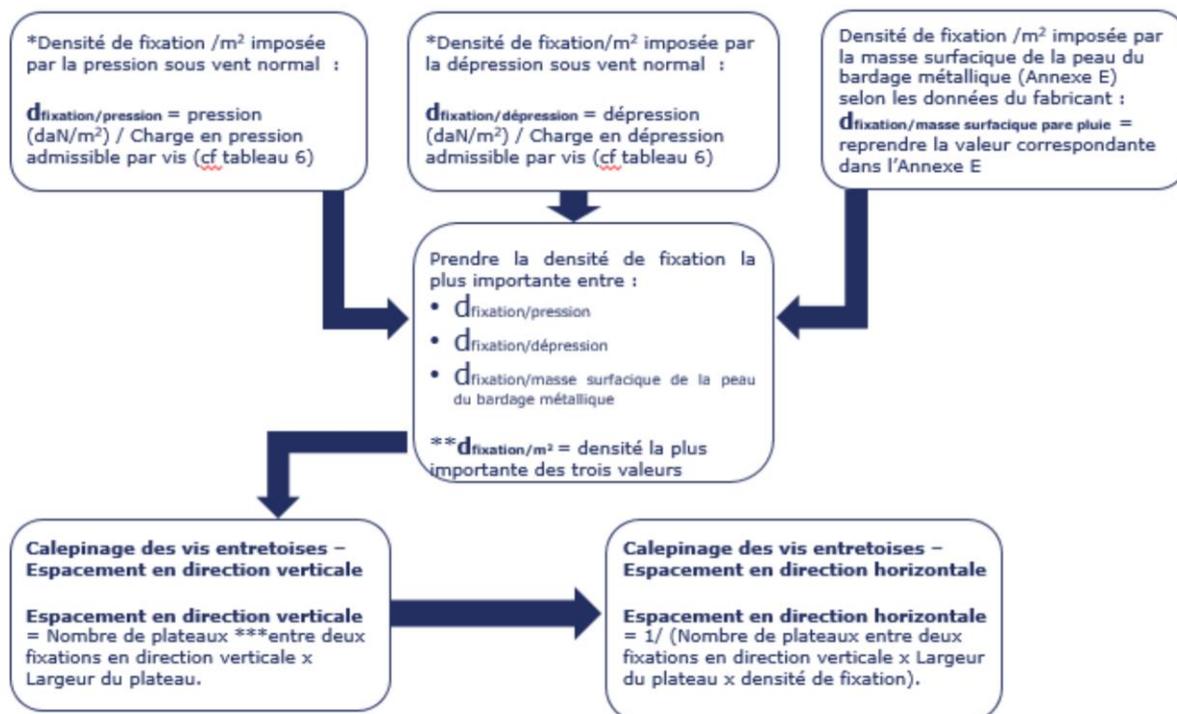
Largeur du plateau mm)	Nombre de fixations à chaque croisement d'ossature et de lèvre de plateaux	Dépressions dues aux effets du vent normal (daN/m ²)																
		400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
600	1	1,80	1,50	1,20	1,00	0,9	0,80	0,7	1,00	0,60	0,50	0,50	0,50	0,40	0,40	0,40	0,30	0,30
	2	2,00	2,00	2,00	2,00	1,80	1,60	1,50	2,00	1,20	1,10	1,00	1,00	0,90	0,80	0,80	0,70	0,70
500	1	2,00	1,80	1,50	1,30	1,10	1,00	0,9	0,80	0,70	0,70	0,60	0,6	0,50	0,50	0,50	0,40	0,40
	2	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,80	1,60	1,50	1,40	1,30	1,2	1,10	1,00	1,00	0,90	0,90
450	1	2,00	2,00	1,60	1,40	1,20	1,10	1,00	0,90	0,80	0,70	0,70	0,60	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50
	2	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,80	1,60	1,50	1,40	1,30	1,20	1,10	1,10	1,00	1,00

ANNEXE D - 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, le type d'ossature obtenu 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).

D1 – 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. La densité de fixation ne peut être inférieure à 2,5 fixations/m².



*Selon les règles NV 65 modifiées – Les efforts de vent au niveau de la partie courante d'une façade et des arrêtes verticales sont différents, par voie de conséquence les densités de fixations sont différentes en ces endroits.

**dfixation /m² ≥ 2,5 fixations /m².

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

Exemple simplifié de dimensionnement s'appuyant sur les règles NV 65 modifiées : Bardage vertical – sans ossature secondaire et sans profil de reprise de charge.

Données d'entrée :

- Largeur de plateau de bardage = 500 mm
- Pression de vent normal = 963 Pa
- Dépression de vent normal = 1060 Pa
- Charge en pression admissible par vis (cf tableau 6) = 27 daN/vis
- Charge en dépression admissible par vis (cf tableau 6) = 33 daN/vis
- Masse surfacique de la peau de bardage = 9 kg /m²
- entretoise de la vis = 80 mm
- D_{fixation/masse surfacique tôle bardage} = 3,3 vis/m²

Calcul des densités de fixation :

- D_{fixation/pression} = 96,3/27 = 3,56 fixations /m²

- $D_{\text{fixation/dépression}} = 106 / 33 = 3,21 \text{ fixations/m}^2$
- $D_{\text{fixation/masse surfacique peau de bardage}} = 3,3 \text{ fixations/m}^2$

On retient la densité de fixation la plus importante parmi les trois valeurs ci-dessus :

$D_{\text{fixation/m}^2} = 3,56 \text{ fixations/m}^2$ (on vérifie que c'est $> 2,5 \text{ fix/m}^2$)

Calepinage des vis entretoise en direction verticale :

On considère un espacement vertical de 1,5m qui correspond au nombre de plateaux entre 2 fixations ($< 1,60 \text{ m}$) multiplié par la largeur des plateaux :

Espacement vertical = nb de plateaux * largeur des plateaux = $3 * 0,5 = 1,5 \text{ m}$ (sans dépasser 1,6m)

Calepinage des vis entretoise en direction horizontale :

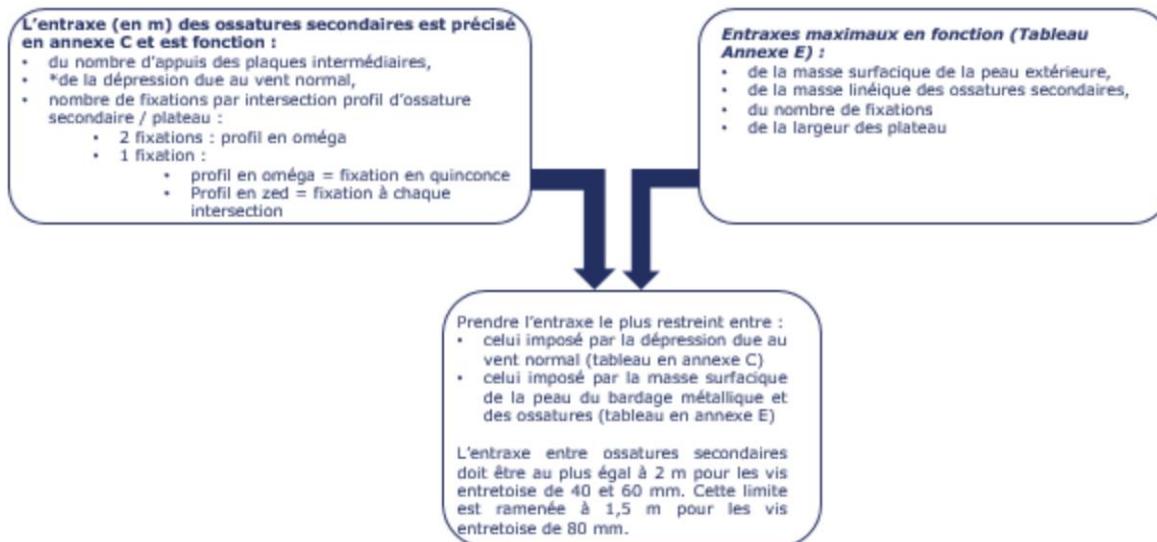
Espacement horizontal = $1 / (\text{Nombre de plateaux entre deux fixations en direction verticale} \times \text{Largeur du plateau} \times \text{densité de fixation})$

Espacement horizontal = $1 / (3 * 0,5 * 3,56) = 0,18 \text{ m}$

Le pas de fixation du bardage est donc limité à 0,18m

D2- 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.



*Selon les règles NV 65 modifiées – Les efforts de vent au niveau de la partie courante d'une façade et des arrêtes verticales sont être différents, par voie de conséquence les densités de fixations sont être différentes en ces endroits.

L'entraxe entre ossatures doit être au plus égal à 2 m pour les vis entretoise de 40 et 60 mm. Pour les vis entretoise de 80 mm l'entraxe maximum est de 1 m.

Exemple simplifié de dimensionnement s'appuyant sur les règles NV 65 modifiées : Bardage horizontal - avec ossature secondaire et sans profil de reprise de charge

Données d'entrée :

- Largeur de plateau de bardage = 500 mm
- Dépression de vent normal = 1060 Pa
- Ossature secondaire en Z (40 – 20 – 40) épaisseur 15/10^{ème}
- 1 fixation par intersection entre ossature secondaire et lèvre de plateau

Masse surfacique la peau de bardage = 9 kg /m²

Longueur de la vis entretoise = 60 mm

Entraxe imposé par la dépression due au vent normal (cf annexe C) = 0,8 m

Entraxe imposé par la masse surfacique de la peau de bardage et des ossatures (cf. annexe E) = 1,2 m

On choisit pour l'entraxe entre ossature secondaire la plus faible des valeurs précisées ci-dessus.

Dans ce cas on prend un entraxe d'ossature secondaire de 0,80 m. Les ossatures secondaires seront fixées aux plateaux à raison d'une vis entretoise à chaque intersection ossature / lèvre de plateau.

ANNEXE E - Répartition des fixations en fonction de la masse surfacique de la peau de bardage et des ossatures secondaires éventuelles

E1 Bardage vertical

Bardage Vertical									
Largeur plateau	450			500			600		
Vis entretoise	40	60	80	40	60	80	40	60	80
Reprise de charge par vis (kg/vis)	3,79	3,79	2,70	3,79	3,79	2,70	3,79	3,79	2,70

Tableau E1.1 - reprise de charge par vis entretoise en fonction de la largeur du plateau et de la longueur de l'entretoise

	Bardage Vertical									
	Largeur plateau	450			500			600		
	Vis entretoise	40	60	80	40	60	80	40	60	80
		Densité de fixation (vis/m ²)								
Masse surfacique de la peau de bardage (kg/m ²)	7	2,50	2,50	2,60	2,50	2,50	2,60	2,50	2,50	2,60
	8	2,50	2,50	2,90	2,50	2,50	2,90	2,50	2,50	2,90
	9	2,50	2,50	3,30	2,50	2,50	3,30	2,50	2,50	3,30
	10	2,60	2,60	3,70	2,60	2,60	3,70	2,60	2,60	3,70
	11	2,90	2,90	4,00	2,90	2,90	4,00	2,90	2,90	4,00
	12	3,10	3,10	4,40	3,10	3,10	4,40	3,10	3,10	4,40
	13	3,40	3,40	4,80	3,40	3,40	4,80	3,40	3,40	4,80
	14	3,70	3,70	5,10	3,70	3,70	5,10	3,70	3,70	5,10
	15	3,90	3,90	5,50	3,90	3,90	5,50	3,90	3,90	5,50
16	4,20	4,20	5,90	4,20	4,20	5,90	4,20	4,20	5,90	

Tableau E1.2 - Détermination de la densité minimale de fixation en fonction de la masse surfacique de la peau de bardage / de la largeur des plateaux et du type de vis entretoise

La densité minimale de fixation de 2,5 vis/m² a été directement intégrée dans ce tableau

E2 Bardage horizontal

Bardage Horizontal									
Largeur plateau	450			500			600		
Vis entretoise	40	60	80	40	60	80	40	60	80
Reprise de charge par vis (kg/vis)	6,18	6,18	5,58	6,18	6,18	5,58	6,18	6,18	5,58

Tableau E2.1 - reprise de charge par vis entretoise en fonction de la largeur du plateau et de la longueur de l'entretoise

	Bardage Horizontal - Ecarteur Z (40 x 20 x 40) - n = 1									
	Largeur plateau	450			500			600		
	Vis entretoise	40	60	80	40	60	80	40	60	80
		Entraxe de fixation (m)								
Masse surfacique de la peau de bardage (kg/m ²)	7	1,70	1,70	1,00	1,50	1,50	1,00	1,20	1,20	1,00
	8	1,50	1,50	1,00	1,30	1,30	1,00	1,10	1,10	1,00
	9	1,30	1,30	1,00	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00	0,80
	10	1,20	1,20	1,00	1,10	1,10	0,90	0,90	0,90	0,80
	11	1,10	1,10	1,00	1,00	1,00	0,90	0,80	0,80	0,70
	12	1,00	1,00	0,90	0,90	0,90	0,80	0,70	0,70	0,60
	13	0,90	0,90	0,80	0,80	0,80	0,70	0,60	0,60	0,60
	14	0,80	0,80	0,70	0,70	0,70	0,70	0,60	0,60	0,50
	15	0,80	0,80	0,70	0,70	0,70	0,60	0,60	0,60	0,50
16	0,70	0,70	0,60	0,60	0,60	0,60	0,50	0,50	0,50	

Tableau E2.2 - Détermination de l'entraxe horizontal maximal des vis entretoise en fonction de la masse surfacique de la peau de bardage – ossature secondaire en Z

Pour les vis de 40 et de 60 mm, l'entraxe maximal est de 2 m. Pour les vis entretoise de 80 mm l'entraxe maximal est limité à 1 m.

	Bardage Horizontal - Ecarteur oméga (40 x 20 x 40 x 20 x 40) - n = 1									
	Largeur plateau	450			500			600		
	Vis entretoise	40	60	80	40	60	80	40	60	80
		Entraxe de fixation								
Masse surfacique de la peau de bardage (kg/m ²)	7	1,60	1,60	1,00	1,40	1,40	1,00	1,10	1,10	1,00
	8	1,40	1,40	1,00	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	0,90
	9	1,30	1,30	1,00	1,10	1,10	1,00	0,90	0,90	0,80
	10	1,10	1,10	1,00	1,00	1,00	0,90	0,80	0,80	0,70
	11	1,00	1,00	0,90	0,90	0,90	0,80	0,70	0,70	0,60
	12	0,90	0,90	0,80	0,80	0,80	0,70	0,60	0,60	0,60
	13	0,90	0,90	0,80	0,80	0,80	0,70	0,60	0,60	0,50
	14	0,80	0,80	0,70	0,70	0,70	0,60	0,50	0,50	0,50
	15	0,70	0,70	0,60	0,60	0,60	0,60	0,50	0,50	0,40
16	0,70	0,70	0,60	0,60	0,60	0,50	0,50	0,50	0,40	

Tableau E2.3 - Détermination de l'entraxe horizontal maximal des vis entretoise en fonction de la masse surfacique de la peau de bardage – ossature secondaire en oméga (1 fixation par lèvre de plateau)

Pour les vis de 40 et de 60 mm, l'entraxe maximal est de 2 m. Pour les vis entretoise de 80 mm l'entraxe maximal est limité à 1 m.

	Bardage Horizontal - Ecarteur oméga (40 x 20 x 40 x 20 x 40) - n = 2									
	Largeur plateau	450			500			600		
	Vis entretoise	40	60	80	40	60	80	40	60	80
	Reprise de charge par vis (kg/vis)	8,34	8,34	7,53	8,34	8,34	7,53	8,34	8,34	7,53
		Entraxe de fixation								
Masse surfacique de la peau de bardage (kg/m ²)	7	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00
	8	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00
	9	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00
	10	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	1,80	1,80	1,00
	11	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	1,60	1,60	1,00
	12	2,00	2,00	1,00	1,80	1,80	1,00	1,50	1,50	1,00
	13	1,90	1,90	1,00	1,70	1,70	1,00	1,40	1,40	1,00
	14	1,80	1,80	1,00	1,60	1,60	1,00	1,30	1,30	1,00
	15	1,70	1,70	1,00	1,50	1,50	1,00	1,20	1,20	1,00
16	1,50	1,50	1,00	1,40	1,40	1,00	1,10	1,10	1,00	

Tableau E2.4 - Détermination de l'entraxe horizontal maximal des vis entretoise en fonction de la masse surfacique de la peau de bardage – ossature secondaire en oméga (2 fixations par lèvre de plateau)

Pour les vis de 40 et de 60 mm, l'entraxe maximal est de 2 m. Pour les vis entretoise de 80 mm l'entraxe maximal est limité à 1 m.

ANNEXE F - Comportement sismique

Pose du procédé de bardage rapporté double peau CLADURSA en zones sismiques

F1 Domaine d'emploi

Le procédé CLADURSA 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 ^①	X	X
4	✖	X ^①	X	X
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
X	Pose autorisée sur structure porteuse planes, verticales en béton, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions telles que définies au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.			

F2 Assistance technique

La Société URSA FRANCE ne pose pas elle-même.

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

F3 Prescriptions

F3.1 Plateaux

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

- ArcelorMittal - Hacierba 1.450.70BH ép. 75/100 mm
- ArcelorMittal - Hacierba® 1.600.150VK ép.75/100 mm
- ArcelorMittal - Hacierba® 1.600.100VK ép.75/100 mm
- ArcelorMittal - Hacierba® 1.500.90SR ép.75/100 mm

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

F3.2 Fixation des plateaux de bardage

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

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.

F3.3 Ossature secondaire

L'ossature métallique, lorsqu'elle est nécessaire, est conforme aux prescriptions du § 3.3, limitée aux prescriptions suivantes :

- Profil ZED ou OMEGA d'épaisseur minimale 1,5 mm ;
- Hauteur maximale 20 mm ;
- Interruption de l'ossature à chaque niveau de plancher.
- L'entraxe maximal de l'ossature est de 2 m.

F3.4 Fixations entretoises

Les références utilisables sont :

- LR ETANCO
 - FASTOP-COLORSTOP 2,5 PI DF TH8 Ø 5,5xL + VA16 – Longueur sous tête : 70, 90 et 110 mm ;
 - CAPINOX STOP 2,5 PI DF 2C TH8 Ø 5,5xL + VA16 – Longueur sous tête : 70, 90 et 110 mm ;
 - S-TET STOP 2,5 PI DF Ø 5,5xL + VA16 - Longueur sous tête : 70 et 90 mm ;
 - S-TET STOP BI-METAL 2,5 PI DF / Ø 5,5xL + VA16 - Longueur sous tête : 70 et 90 mm ;
- SFS-Intec :

- SDRT2-L12-T16- Ø 5,5 x L – Longueur sous tête : 69, 89 et 109 mm ;
- SDRT2-T16- Ø 5,5 x L – Longueur sous tête : 69, 89 et 109 mm ;

F3.5 Peau extérieure directement fixée sur les plateaux de bardage

Les peaux extérieures visées par cette annexe sont les profils des gammes ARVAL (7,75 kg/m² maximum) : OCEANE, TRAPEZA, FREQUENCE de la société ARCELOR MITTAL CONSTRUCTION d'épaisseur nominale 0,63 mm à 1,00 mm. Les peaux extérieures sont interrompues à chaque niveau de plancher.

F3.6 Peau extérieure fixée par une ossature intermédiaire

Les peaux extérieures visées par cette annexe sont les profils des gammes ARVAL: OCEANE, TRAPEZA ou FREQUENCE de la société ARCELOR MITTAL CONSTRUCTION d'épaisseur nominale 0,75 à 1,00 mm.

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

ANNEXE G - Dimensionnement de profil de reprise de charge

G1 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.

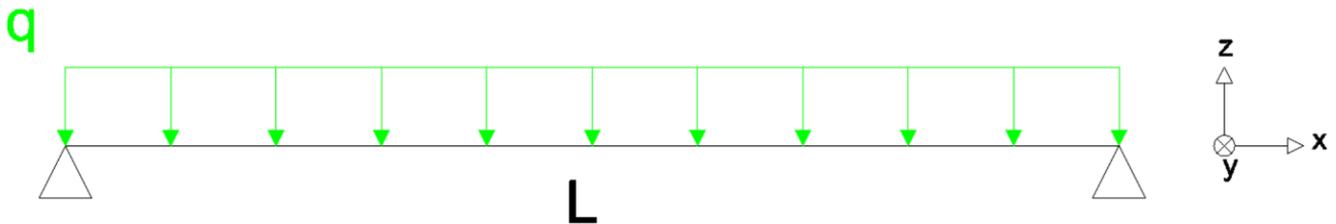
La méthodologie est accompagnée d'un exemple d'application.

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.

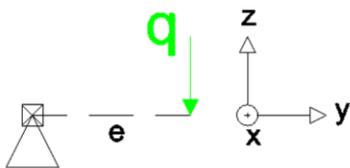
G2 Méthodologie**G2.1 Hypothèses et données d'entrée**

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

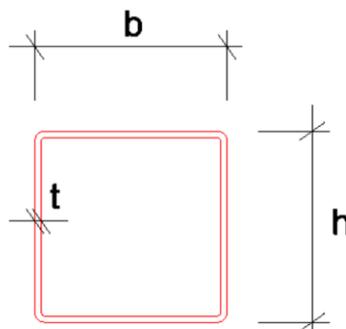
- Le profil de reprise est une poutre sur 2 appuis simples. Ses extrémités sont maintenues en torsion. Il est soumis à une charge répartie excentrée.
- Le profil de reprise reprend uniquement les charges verticales de poids propres.
- Compte tenu de la raideur importante du profil de reprise devant la 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 :

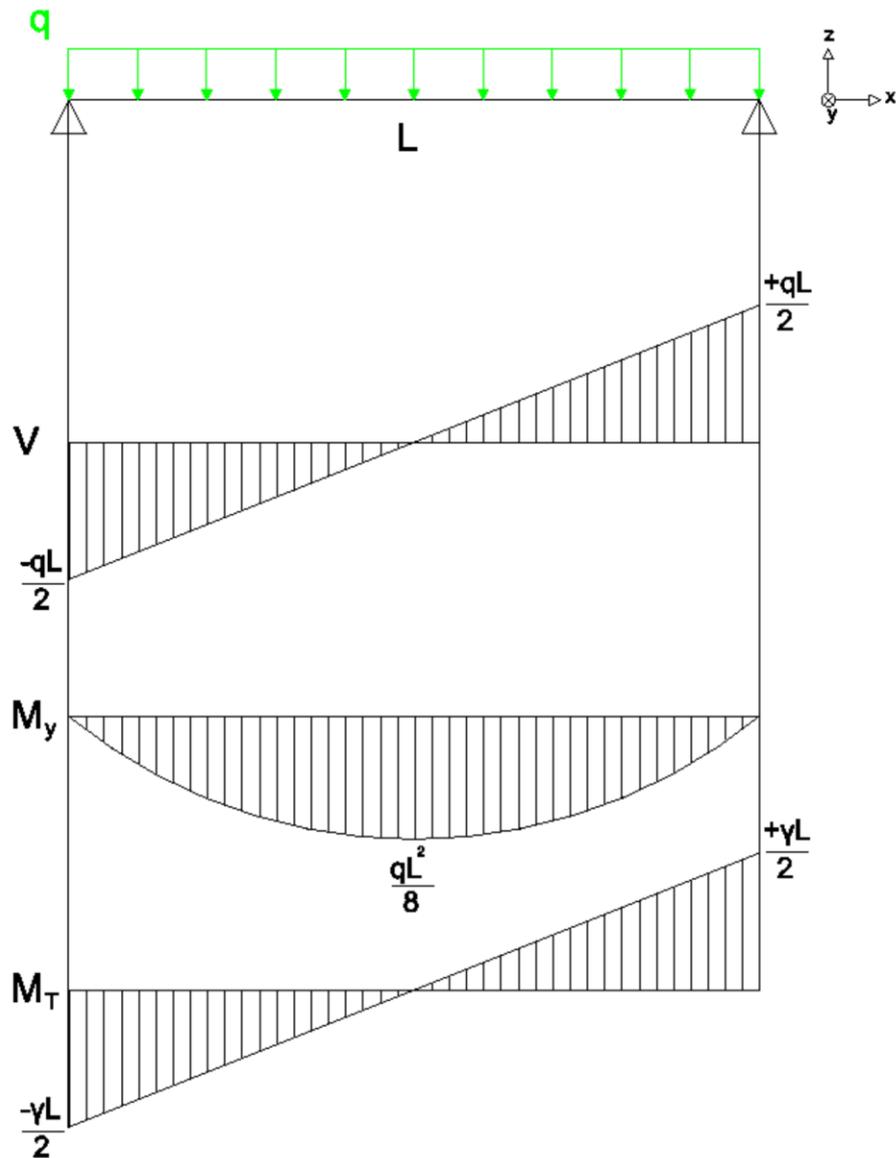
Symboles		Unités
L	Longueur du profilé de reprise entre 2 appuis	[m]
f_y	Limite d'élasticité du profil	[MPa]
E	Module d'Young de l'acier = 210000	[MPa]
G	Module de cisaillement de l'acier = 81000	[MPa]
I_y	Inertie autour de l'axe y	[mm ⁴]
I_t	Inertie de torsion	[mm ⁴]
b	Largeur du profil	[mm]
h	Hauteur 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.

G2.2 Vérifications

G2.2.1 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.

G2.2.2 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)

G2.2.2.1 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

G.2.2.2.1 Contrainte normale

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

Critère de vérification :

$$\sigma \leq f_y$$

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

G2.2.3 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.

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

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

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.

G3 Exemple

G3.1 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

G.3.2 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 :

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

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

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

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 :

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

- Vérifié

- Contrainte normale

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

- Critère de vérification :

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

- Vérifié

On calcule les déplacements de la barre :

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

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

- Critère de vérification :

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

- Vérifié

- Le profil de reprise est vérifié !

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