

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 vêtüre

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	Cette version annule et remplace l'Avis Technique n° 2.2/23-1854_V1. Cette 1^{ère} révision intègre les modifications suivantes : • Ajout du Z Thermique pour l'ossature secondaire • Extension de la gamme d'épaisseur disponible du procédé • Remplacement du feutre acoustique CLADURSACOUSTIC par l'isolant thermo-acoustique E-CLADURSAPHONIC • Ajout des plateaux de largeur 400mm et des plateaux de profondeur 160mm • Ajout de 3 références de vis de chez SFS • Ajout d'un complément d'isolation possible URSA BARDAGE 32R • Augmentation de la hauteur maximale de l'ossature secondaire jusqu'à 140mm • Extension du domaine d'emploi en zone sismique • Extension des configurations étudiées pour le calcul des coefficients de déperditions linéiques liés à la mise en œuvre d'un profil de reprise de charge	MOKRANI Youcef	FAYARD Stéphane
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,
- Isolant thermo-acoustique E-CLADURSAPHONIC (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 GROUP : SDRT2/ SDC2-S/ SDSS3-S16 / SXD3-S-S16
- Bardage en tôles d'acier nervuré,
- Ossature intermédiaire dans le cas du bardage horizontal
- Isolant complémentaire URSA BARDAGE 32R (optionnel)
- 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 § 2.8.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	6
1.1.	Domaine d'emploi accepté	6
1.1.1.	Zone géographique	6
1.1.2.	Ouvrages visés	6
1.2.	Appréciation	6
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	6
1.2.2.	Durabilité	7
1.2.3.	Fabrication et contrôles (cf. § 2.8)	7
1.2.4.	Impacts environnementaux	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	8
2.	Dossier Technique.....	9
2.1.	Mode de commercialisation.....	9
2.1.1.	Conditionnement – Stockage – Manutention.....	9
2.1.2.	Distribution.....	10
2.1.3.	Assistance technique.....	10
2.1.4.	Entretien	10
2.2.	Description	10
2.2.1.	Éléments spécifiques au système CLADURSA.....	11
2.2.2.	Fixations	12
2.2.3.	Les autres éléments nécessaires (non spécifiques et non fournis).....	13
2.3.	Principe du dimensionnement des vis entretoise en fonction du poids du bardage et de l'action du vent	15
2.3.1.	Cas du Bardage Vertical.....	15
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.....	16
2.3.3.	Cas du Z THERMIQUE®	17
2.3.4.	Données complémentaires de conception	17
2.3.5.	Reprise du poids propre	17
2.3.6.	Réalisation du profil de reprise de charge (lorsque pose horizontale des tôles)	17
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	18
2.4.1.	Principes généraux de pose.....	18
2.4.2.	Mise en œuvre des plateaux métalliques	18
2.4.3.	Mise en œuvre de l'isolant thermo-acoustique E-CLADURSAPHONIC (plateaux perforés et crevés uniquement).....	19
2.4.4.	Mise en œuvre des isolants E-CLADURSA 32 ou E-CLADURSA 32 R.....	19
2.4.5.	Mise en œuvre du profil de reprise de charge éventuel.....	19
2.4.6.	Mise en œuvre d'une peau extérieure verticale	19
2.4.7.	Mise en œuvre d'une peau extérieure (nervure horizontale) avec ossature secondaire.....	19
2.4.8.	Points singuliers	21
2.5.	Entretien et remplacement,	21
2.6.	Assistance technique.....	21
2.7.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	21
2.7.1.	Produits isolants	21
2.7.2.	Vis entretoise	21
2.7.3.	Z THERMIQUE®	22
2.8.	Mention des justificatifs	23
2.8.1.	Résultats expérimentaux	23
2.8.2.	Références chantiers	23
	Tableaux du Dossier Technique	24
	Schémas du Dossier Technique	27

Annexe A – Coefficient de transmission surfacique global – Up de la paroi	42
Annexe B – Fiches Techniques des vis entretoises	53
B 1 – Fiches techniques – LR ETANCO	53
B.1.1 - Vis entretoise CAPINOX STOP	53
B.1.2 - Vis entretoise FASTOP - COLORSTOP	57
B.1.3 - Vis entretoise S-TET STOP	61
B.1.4 - Vis entretoise S-TET STOP BI-METAL	64
B.1.5 – Cheville taraudeuse SK-RB	68
B.2 – Fiches techniques – SFS GROUP	69
B.2.1 - Vis entretoise SDRT2 –T16-5.5	69
B 2.2 - Vis entretoise SDRT2 – L12-T16-5.5	71
B 2.3 - Vis entretoise SDDS3-S16-5.5xL	73
B 2.4 - Vis entretoise SXD3-S-S16-5.5xL-A2	75
B 2.5 - Vis entretoise SXD3-S-S16-5.5xL-A4	77
B.2.6 – Cheville taraudeuse RS-45/23	79
ANNEXE C - Entraxe maximal (en m) entre ossatures secondaires en fonction des dépressions dues aux effets du vent normal 80	
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	81
D.1 – Bardage vertical – sans ossature secondaire et sans profil de reprise de charge	81
D.2- Bardage horizontal - avec ossature secondaire et sans profil de reprise de charge	82
ANNEXE E - Répartition des fixations en fonction de la masse surfacique de la peau de bardage et des ossatures secondaires éventuelles	84
E.1 Bardage vertical	84
E.2 Bardage horizontal	84
ANNEXE F - Comportement sismique	87
Pose du procédé de bardage rapporté double peau CLADURSA en zones sismiques	87
F1 Domaine d'emploi	87
F2 Assistance technique	87
F3 Prescriptions	87
F3.1 Plateaux	87
F3.2 Fixation des plateaux de bardage	87
F3.3 Ossature secondaire	87
F3.4 Fixations entretoises	88
F3.5 Peau extérieure directement fixée sur les plateaux de bardage	88
F3.6 Peau extérieure fixée par une ossature intermédiaire	88
Annexe G – Dimensionnement de profil de reprise de charge	89
G.1 Objet	89
G.2 Méthodologie	89
G.2.1 Hypothèses et données d'entrée	89
G.2.2 Vérifications	90
G.3 Exemple	92
G.3.1 Données d'entrée	92
G.3.2 Vérifications	92
ANNEXE H - Z THERMIQUE®	94
ANNEXE I – Données acoustiques des procédés CLADURSA et CLADURSA-PHONIC	97

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné, le 30 juin 2026, par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

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

1.1.2. Ouvrages visés

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

Les locaux à forte et très forte hygrométrie sont exclus.

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.

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.

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

- Concernant l'article CO21 §1, la jonction mur/plancher doit être conforme à l'IT 249 ou faire l'objet d'une appréciation de laboratoire agréé.
- Pour répondre à l'article CO22 (résistance à la propagation verticale du feu par les façades ne comportant pas de baie), une appréciation de laboratoire agréé est nécessaire sauf pour les bâtiments à simple rez-de-chaussée.

1.2.1.3. 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.

Les locaux à forte et très forte hygrométrie sont exclus.

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 supérieure 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.

1.2.1.6. Performances aux chocs

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

1.2.1.7. Isolation thermique

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

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

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

1.2.1.8. Isolation acoustique

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

1.2.1.9. Etanchéité

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

Comme tous les bardages double-peau traditionnel, le procédé ne permet pas d'atteindre une étanchéité à l'air des façades légères conformes au DTU 33.1. 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. § 2.8)

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 CLADURSA. Il est rappelé que cette DE n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit (procédé).

Les DE des produits E-CLADURSA 32, E-CLADURSA 32 R, Bardage 32 R et E-CLADURSAPHONIC 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 Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

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). Le facteur 1,1 pris en compte dans les formules de l'annexe E provient de la prise en compte de la continuité sur appui des plaques métalliques utilisées.

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.

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
9-10-MAILLE NORD 3 - BAT B 5^{ème} Etage
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
9-10-MAILLE NORD 3 - BAT B 5^{ème} Etage
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 isolants BARDAGE 32 R sont conditionnés en panneaux roulés palettisés.
- Les isolants E-CLADURSAPHONIC sont conditionnés en rouleaux 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 :

- Numéro de Certificat Acermi.
- Le code de désignation par référence à la norme NF EN 13162 selon marquage CE.
- Résistance thermique et conductivité thermique déclarée et certifiée.
- La marque commerciale
- La longueur et la largeur
- L'épaisseur
- L'Euroclasse feu déclarée et certifiée.

2.1.1.1.3. Stockage

Les palettes peuvent être stockées temporairement à l'extérieur, sous réserve des conditions de vent moyen 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.

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

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 ou échafaudage.

2.1.1.2. Conditionnement et étiquetage des vis d'entretoise

2.1.1.2.1. Conditionnement

Conditionnement en sachet de 100 avec sur-conditionnement carton pour les vis fournies par ETANCO et en boîte de 100/250 avec sur-conditionnement carton pour les vis laquées/électrozinguées fournies par SFS GROUP.

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 isolants du système CLADURSA (E-CLADURSA 32, E-CLADURSA 32 R, BARDAGE 32 R, E-CLADURSAPHONIC) à des entreprises de pose.

Tous les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec les préconisations du présent Dossier Technique :

- Vis : société LR ETANCO et SFS GROUP
- Z THERMIQUE® : société BACACIER

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 système CLADURSA se décline en deux procédés :

Le procédé CLADURSA (plateau plein)	Le procédé CLADURSA-PHONIC (plateau perforé ou crevé)
Le Procédé CLADURSA est constitué des éléments suivants : • Plateaux métalliques pleins, • L'Isolant E-CLADURSA 32, E-CLADURSA 32 R, • La vis entretoise SDRT2, SDDS3, SXD3 (SFS GROUP) ou FASTOP-COLORSTOP, S-TET STOP, CAPINOX STOP (ETANCO). • 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. • Ossature intermédiaire dans le cas du bardage horizontal • Optionnellement une deuxième couche d'isolant URSA BARDAGE 32 R (cas des bardages horizontaux) ◦ LR ETANCO : fixations SK-RB pour la surisolation ◦ SFS GROUP : fixations RS-45/23 pour la surisolation • Bardage en tôles d'acier nervuré,	Le procédé CLADURSA-PHONIC est composé des éléments suivants : • Plateau métallique perforés ou crevés • L'isolant E-CLADURSAPHONIC • L'isolant E-CLADURSA 32, E-CLADURSA 32 R. • La vis entretoise SDRT2, SDDS3, SXD3 (SFS GROUP) ou FASTOP-COLORSTOP, S-TET STOP, CAPINOX STOP (ETANCO). • 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. • Ossature intermédiaire dans le cas du bardage horizontal • Optionnellement une deuxième couche d'isolant URSA BARDAGE 32 R (cas des bardages horizontaux) ◦ LR ETANCO : fixations SK-RB pour la surisolation ◦ SFS GROUP : fixations RS-45/23 pour la surisolation • Bardage en tôles d'acier nervuré

Tableau 1 – Constitution des procédés CLADURSA et CLADURSA-PHONIQUE

La fixation entretoise est mise en œuvre avec des panneaux isolants en laine de verre URSA 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. Les isolants E-CLADURSA 32 et CLADURSA 32 R peuvent être produit sans rainure lorsque leur largeur est de 400 mm.

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. E-CLADURSAPHONIC (cas des plateaux perforés et crevés uniquement)

L'isolant thermo-acoustique E-CLADURSAPHONIC a une épaisseur de 20 mm. Le produit E-CLADURSAPHONIC contribue à assurer l'affaiblissement acoustique et l'absorption acoustique du système CLADURSA (Cf Annexe I).

Le E-CLADURSAPHONIC assure le rôle de pare-vapeur et contribue à l'étanchéité à l'air de l'ouvrage. Ce produit participe à la performance thermique du système CLADURSA (cf. tableau 15 et Annexe A).

Cet isolant bénéficie d'une certification ACERMI, mentionnant le caractère non-hydrophile (WS).

L'isolant E-CLADURSAPHONIC est fabriqué à la largeur des plateaux et est conditionné en rouleau. Ce produit en laine de verre est revêtu d'un voile de verre noir à placer en fond de plateau intérieur et d'un pare-vapeur en aluminium sur l'autre face (cf. figure 29). Pour assurer la continuité du pare-vapeur aluminium entre deux lés, une bande adhésive aluminium devra être mise en œuvre (URSA ALU TAPE).

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

Les isolants E-CLADURSA 32 ou E-CLADURSA 32 R (cf. fig.5), en laine de verre semi-rigide contribuent à assurer :

- La performance thermique de l'ouvrage (Cf Annexe A)
- La performance acoustique de l'ouvrage (cf. Annexe I).

Ces isolants sont compatibles avec les lèvres droites (cf. fig. 3) et les lèvres caisson (cf. fig. 4) des plateaux. Ils existent en épaisseurs 90 mm, 111 mm, 120 mm, 132 mm, 141 mm, 151 mm, 160 mm, 172 mm, 181mm, 191 mm, 202 mm, 212 mm, 221 mm, 232 mm, et 240 mm.

Ces isolants bénéficient d'une certification ACERMI, mentionnant les caractères non-hydrophile (WS) et semi-rigide des produits (le test de semi-rigidité (Cahier du CSTB 2928) étant introduit dans le référentiel ACERMI en complément des normes européennes des produits).

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.

Profondeur du plateau (mm)	Type de plateau	Entretoise (mm)	Epaisseur d'isolant (mm) E-CLADURSA 32 / 32R
70	Plein	40	111
		60	132
		80	151
	Perforé ou crevé	40	90 + E-CLADURSAPHONIC 20 mm*
		60	111 + E-CLADURSAPHONIC 20 mm*
		80	132 + E-CLADURSAPHONIC 20 mm*
90	Plein	40	132
		60	151
		80	172
	Perforé ou crevé	40	111 + E-CLADURSAPHONIC 20 mm*
		60	132 + E-CLADURSAPHONIC 20 mm*
		80	151 + E-CLADURSAPHONIC 20 mm*
100	Plein	40	141
		60	160
		80	181
	Perforé ou crevé	40	120 + E-CLADURSAPHONIC 20 mm*
		60	141 + E-CLADURSAPHONIC 20 mm*
		80	160 + E-CLADURSAPHONIC 20 mm*
150	Plein	40	191
		60	212
		80	232
	Perforé ou crevé	40	172 + E-CLADURSAPHONIC 20 mm*
		60	191 + E-CLADURSAPHONIC 20 mm*
		80	202 + E-CLADURSAPHONIC 20 mm*
160	Plein	40	202
		60	221
		80	240
	Perforé ou crevé	40	181 + E-CLADURSAPHONIC 20 mm*
		60	202 + E-CLADURSAPHONIC 20 mm*
		80	221 + E-CLADURSAPHONIC 20 mm*

*Isolant E-CLADURSAPHONIC placé en fond de plateaux

Tableau 2 - Compatibilité épaisseur d'isolant/Plateau et entretoise de fixation pour les isolants E-CLADURSA 32, E-CLADURSA 32 R et E-CLADURSAPHONIC

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

- 70, 72, 90, 92, 100, 110, 150 et 160 mm de « profondeur » ;

- 400, 450, 500 ou 600 mm en « hauteur ».

D'autres hauteurs comprises entre 400 et 600 mm et d'autres profondeurs comprises entre 70 et 160 sont possibles mais elles nécessitent un examen au cas par cas.

La face extérieure des isolants est surfacée d'un voile de verre. Un marquage du voile de verre, réalisé en haut de la face extérieure de l'isolant (cf. figure 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 ces isolants sont données dans les tableaux 11 et 14 en fin de Dossier Technique.

2.2.1.3. L'ISOLANT BARDAGE 32 R

L'isolant BARDAGE 32 R (cf. fig.30), en laine de verre semi-rigide contribue à assurer :

- La performance thermique de l'ouvrage (cf. Annexe A)
- La performance acoustique de l'ouvrage (cf. Annexe I).

L'isolant BARDAGE 32 R est un produit en laine de verre surfacé d'un voile de verre. Ce produit en épaisseur 40 à 120 mm peut être utilisé en complément d'isolation dans les procédés CLADURSA et CLADURSA-PHONIC.

Cet isolant est certifié ACERMI, en complément des normes européennes des produits.

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

Les caractéristiques de cet isolant sont présentées dans les tableaux 12 et 15.

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 5.5 + rondelle VA16 (cf. Annexe B.1.2).
 - La vis entretoise CAPINOX STOP 2.5 Pi DF 2C Th8 diamètre 5.5 + rondelle VA16 (cf. Annexe B.1.1).
 - La vis entretoise S-TET STOP 2.5 Pi DF diamètre 5.5 + rondelle VA16 (cf. Annexe B.1.3).
 - La vis entretoise S-TET STOP Bi-Metal 2,5 Pi DF diamètre 5.5 + rondelle inox/EPDM (cf. Annexe B.1.4).
- De la société SFS-GROUP :
 - 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).
 - La vis entretoise SDDS3-S16-5,5xL (cf. Annexe B.2.3).
 - La vis entretoise SXD3-S16-5,5xL-A2 (cf. Annexe B.2.4).
 - La vis entretoise SXD3-S16-5,5xL-A4 (cf. Annexe B.2.5).

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 16 en fin de Dossier Technique.

Pour le choix des fixations SFS GROUP et L.R Etanco en fonction des atmosphères extérieures, on se référera au tableau 19 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 du CSTB 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
- SFS GROUP : SDRT2, SDDS3, SXD3
- Fixation dans le cas d'un bardage horizontal (sur ossatures secondaires)

Vis conformes aux §8.4.2.7 et à l'annexe F des « Recommandations Professionnelles pour les bardages en acier protégé et en acier inoxydable de juillet 2014 ».

2.2.2.4. Fixation de l'isolant URSA BARDAGE 32 R

L'isolant BARDAGE 32 R est mis en œuvre à l'aide de fixations RS-45/23 de SFS GROUP ou SK-RB d'ETANCO (cf. fig. 30).

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

Longueur SK-RB	Epaisseur d'isolant BARDAGE 32 R
SK-RB 28/40x90	40 mm
SK-RB 28/60x110	60 mm
SK-RB 28/80x130	80 mm
SK-RB 28/100x150	100 mm
SK-RB 28/120x175	120 mm

Tableau 3 - Compatibilité épaisseur d'isolant BARDAGE 32 R et fixation SK-RB (LR ETANCO)

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

Longueur RS-45/23	Epaisseur d'isolant BARDAGE 32 R
RS-45/23x100	40 mm
RS-45/23x140	60-80 mm
RS-45/23x190	100-120 mm

Tableau 4 - Compatibilité épaisseur d'isolant BARDAGE 32 R et fixation RS-45/23 (SFS GROUP)

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 système CLADURSA ne nécessite pas l'emploi de plateaux de type ou de forme spécifique. 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 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 minimale de 0,75 mm.

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

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.

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 place en tête du bardage (cf. §3.2). De même, lors de l'utilisation des plateaux de 600 mm avec des lèvres de 150 mm (ou supérieures) 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 (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

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 (ou supérieures) 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 ≤ 10,11 kg/m². Le profil est positionné en partie haute (figure 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'éventuelle ossature secondaire est filant, en acier protégé de nuance S235 GD minimum d'épaisseur 30/10^{ème} mini.

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

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

2.2.3.3.1. Ossature

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

La longueur du profilé est 6 m maximum.

L'ossature intermédiaire est nécessaire lorsque la peau extérieure est posée avec les nervures horizontales. Dans ces cas, une deuxième couche d'isolant peut être installée afin d'augmenter les performances thermiques de la paroi (le mode de fixation de la seconde couche d'isolant est décrit au § 2.5.7.2).

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

- ETANCO : FASTOP COLORSTOP / CAPINOX STOP / S-TET STOP (ETANCO)
- SFS Group : SDRT2, SDDS3, SXD3

Les écarteurs d'ossature secondaire Zed ou Oméga (cf. fig. 6 et 7) doivent être conformes aux « Recommandations Professionnelles bardages en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014, et notamment présenter les caractéristiques suivantes :

- Nuance d'acier S220 GD minimum.
- Longueur maximale de 6 m.
- Largeur minimale des ailes latérales : 40 mm.
- Epaisseur minimale : 1,5 mm.
- Hauteur minimale : 20 mm.
- Hauteur maximale : 140 mm.

Vis entretoise (mm)	Profondeur de plateaux (mm)	Type d'ossature	Hauteur maximale de l'ossature (mm)	Entraxe ossature maximale (mm)
40 /60	≤100	Zed / Omega	140	2000
40 /60	>100	Zed / Omega	140	1500
80	≤100	Zed / Omega	20	2000
80	>100	Zed / Omega	20	1500

Tableau 5 – type et entraxe maximal entre ossature secondaire en fonction des vis entretoises, profondeur de plateaux et hauteurs maximales de l'ossature secondaire

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.

2.2.3.3.2. Z THERMIQUE®

Le Z THERMIQUE® est un élément d'ossature comportant une zone à rupture thermique fabriqué à partir de tôles d'acier de nuance minimale S250GD galvanisé Z275 minimum, présentant une épaisseur nominale de 1,50 mm conformément à la norme NF EN 10346 (voir détails ANNEXE H).

Le Z THERMIQUE® est proposé en :

- Hauteur de 70, 80, 90, 100, 120 mm (épaisseur 2ème couche d'isolant + 20 mm de lame d'air)
- Longueur de 3000 à 4000 mm.
- La largeur des ailes est de 40 mm.
- La masse linéique (kg/m) de l'écarteur Z THERMIQUE® en fonction de la hauteur est indiquée dans le tableau ci-dessous :

Hauteur du Z THERMIQUE®I (mm)	Masse linéique (kg/m)
70	1,57
80	1,68
90	1,80
100	1,92
120	2,15

Tableau 6 – Masse linéique du Z THERMIQUE® en fonction de sa hauteur

Vis entretoise (mm)	Profondeur de plateau (mm)	Type d'ossature	Hauteur maximale de l'ossature (mm)	Entraxe ossature maximale (mm)
40 /60	≤100	Z THERMIQUE®	120	2000
	>100			1500

Tableau 7 - Type et entraxe maximal entre Z THERMIQUE® en fonction des vis entretoises et hauteurs des plateaux

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 e-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 17 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 :

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

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 19) en daN/vis.

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

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

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 19) 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.

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. 2.3.3.2). 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 150 mm ou supérieures (qui sont proposées uniquement pour des plateaux de 600) si la masse surfacique est supérieure à 10 kg/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 :

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

Avec :

Ev : 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 :

$$Eh = \frac{1}{(N_{\text{plateau}} \times l_{\text{plateau}} \times d_{\text{fixation}})}$$

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 (tableau en annexe C).
- 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. 2.3.3.2). Sous cette valeur de 16 kg/m², le recours au profil de reprise de charge est possible en fonction des contraintes de conception.

Le tableau ci-dessous présente les entraxes maximaux des types d'ossatures en fonction des vis entretoises, des hauteurs d'ossature et des hauteurs de lèvres de plateaux :

Vis entretoise (mm)	Profondeur de plateau (mm)	Type d'ossature	Hauteur maximale de l'ossature (mm)	Entraxe ossature maximale (mm)
40 /60	≤100	Zed / Omega	140	2000
40 /60	>100	Zed / Omega	140	1500
80	≤100	Zed / Omega	20	2000
80	>100	Zed / Omega	20	1500
40 /60	≤100	Z THERMIQUE®	120	2000
	>100			1500

Tableau 8 – type et entraxe maximal entre ossature secondaire en fonction des vis entretoises, hauteurs des plateaux et hauteurs maximales de l'ossature secondaire (Zed, Omega, Z THERMIQUE®)

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 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.
- De la hauteur 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. Cas du Z THERMIQUE®

Dans le cas particulier de l'utilisation d'écarteur Z THERMIQUE®, l'entraxe maximal doit être déterminé en considérant également la condition supplémentaire liée aux valeurs maximales de pression et de dépression de vent normal admissibles, définies dans l'annexe H. L'entraxe le plus défavorable entre celui déterminé selon l'annexe H et celui défini dans le tableau E.2.5 de l'annexe E doit être appliqué.

2.3.4. Données complémentaires de conception

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

2.3.5. Reprise du poids propre

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

2.3.6. 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/m², 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 (ou supérieures) 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 ≤ 10 kg/m².

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 l'appui.

Le dimensionnement est réalisé conformément à l'Eurocode structure qui le concerne, (EC3-1-1 ; EC1-1-3 et EC8) en prenant en compte les charges spécifiques au projet, définies en fonction des points suivants :

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

Les critères de dimensionnement à considérer sont :

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

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

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Principes généraux de pose

Un calepinage préalable doit être prévu.

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

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

2.4.2. Mise en œuvre des plateaux métalliques

Les plateaux sont dimensionnés et mis en œuvre suivant le Cahier du CSTB 3780, avec les dispositions complémentaires suivantes :

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

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

Les plateaux sont posés horizontalement, ils sont superposés et assemblés les uns aux autres conformément au e-cahier 3780 ou aux prescriptions du fabricant. Le sens de pose est tel que les âmes des plateaux offrent toujours un retour orienté vers le bas (cf. fig. 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 E-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 de l'isolant thermo-acoustique E-CLADURSAPHONIC (plateaux perforés et crevés uniquement)

Le E-CLADURSAPHONIC contribue au sein de l'ouvrage à :

- La performance thermique (cf. Annexe A),
- L'indice d'affaiblissement acoustique (cf. Annexe I)
- L'absorption acoustique (cf. Annexe I)
- L'étanchéité à l'air
- L'étanchéité à la vapeur d'eau

En bout de lés, le recouvrement des E-CLADURSAPHONIC doit être de 10 cm minimum.

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

L'étanchéité entre les lèvres des plateaux et le revêtement aluminium des lés de E-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 CLADURSA32 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. § 2.3.3.2).

Le profil de reprise de charge reprend une hauteur d'ouvrage de 6 m maximum.

Pour des hauteurs d'ouvrage comprises entre 6 et 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 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 (Oméga, Zed, Z THERMIQUE®)

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, Zed, ou Z THERMIQUE® 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 2.4.2. Pour rappel, l'entraxe maximal admissible entre deux ossatures secondaires est de 2 m pour les plateaux ayant des lèvres de 100 mm (ou inférieures) et de 1,5 m pour les plateaux ayant des lèvres de 150 mm (ou supérieures) 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 l'isolation BARDAGE 32 R

L'isolant URSA BARDAGE 32 R est mis en œuvre entre les ossatures secondaires à l'aide de fixations RS-45/23 de SFS GROUP (cf. fig. B.2.3) ou SK-RB d'ETANCO (cf. fig. B.1.4).

Longueur SK-RB	Epaisseur d'isolant BARDAGE 32 R
SK-RB 28/40x90	40 mm
SK-RB 28/60x110	60 mm
SK-RB 28/80x130	80 mm
SK-RB 28/100x150	100 mm
SK-RB 28/120x175	120 mm

Tableau 9 - Compatibilité épaisseur d'isolant BARDAGE 32 R et fixation SK-RB (LR ETANCO)

Longueur RS-45/23	Epaisseur d'isolant BARDAGE 32 R
RS-45/23x100	40 mm
RS-45/23x140	60-80 mm
RS-45/23x190	100-120 mm

Tableau 10 - Compatibilité épaisseur d'isolant BARDAGE 32 R et fixation RS-45/23 (SFS GROUP)

L'isolant URSA BARDAGE est déroulé verticalement au contact de la couche de E-CLADURSA 32 ou E-CLADURSA 32 R. Il est maintenu par deux fixations en tête, puis par 2 fixations/m². Les fixations sont disposées soit dans l'axe vertical soit en quinconce (cf. fig. 30).

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

Les préconisations de mise en œuvre de la peau extérieure définies par les « Recommandations Professionnelles bardages en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014 s'appliquent. Les préconisations supplémentaires 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). La mise en œuvre des différentes tôles s'effectue selon l'ordre indiqué, par rapport aux sens des vents de pluie dominants, dans le schéma ci-dessous.



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

Fixations

Les tôles nervurées constituant la peau extérieure sont fixées à l'ossature secondaire (cf. fig.13). 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

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

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).

De plus, un chevêtre conforme aux « Recommandations Professionnelles bardages en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014 doit être prévu autour des ouvertures.

2.5. Entretien et remplacement,

Concernant l'entretien et le remplacement, il convient de se référer aux « Recommandations professionnelles – Bardages en acier protégé et en acier inoxydable (Juillet 2014) ».

2.6. 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.

2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.7.1. Produits isolants

2.7.1.1. Fabrication

La fabrication des isolants E-CLADURSAPHONIC, E- CLADURSA 32 et E- CLADURSA 32 R est réalisée dans l'usine URSA de DESSELGEM (Belgique).

La fabrication de l'isolant BARDAGE 32 R est réalisée dans l'usine de DESSELGEM (Belgique), EL PLA (Espagne), SAINT-AVOLD (France).

2.7.1.2. 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).

2.7.2. Vis entretoise

2.7.2.1. 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 GROUP, la fabrication est effectuée dans l'usine SFS GROUP de Valence (26) et dans son usine de Heerbrugg (Suisse).

2.7.2.2. Description de la fabrication

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

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

Les vis SDRT2, SDDS3 et SXD3 sont fabriquées par la société SFS GROUP dans son usine de Valence (France) et Heerbrugg (Suisse). Les vis FASTOP-COLORSTOP, DRILLNOX STOP, S-TET STOP et CAPINOX STOP sont fabriquées par ETANCO (France) Parc les Erables – Bât 1 – 66 route de Sartrouville– BP 49 – 78230 LE PECQ Cedex.

2.7.2.3. 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 11 - Plan de contrôle des vis entretoises

2.7.3. Z THERMIQUE®

Les Z THERMIQUE® sont fabriqués par la Société BACACIER dans ses usines d'Aigueperse (63) et de Bourg-Saint-Andéol (07).

La fabrication du Z THERMIQUE® comporte les principales étapes suivantes :

- Déroulage de la bobine ; Découpe de flancs ;
- Poinçonnage et emboutissage ;
- Profilage ou pliage ;
- Emballage

2.7.3.1. Contrôles de fabrication

Les contrôles réalisés lors de la fabrication du Z THERMIQUE® sont les suivants :

CONTRÔLES	FREQUENCES
RECEPTION MATIERE	
Epaisseur (selon NF EN 10162)	Sur chaque bobine réceptionnée
Certificat matière et caractéristiques mécaniques dont limite d'élasticité (selon NF EN 10204)	
FABRICATION	
Après poinçonnage	
Longueur (selon NF EN 10162) Entraxe entre emboutis Centrage des perforations sur largeur du flanc Longueur de recouvrement entre 2 lignes de perforations	A chaque poste et chaque changement d'ordre de fabrication
Aspect des produits	En continu
Après pliage (selon NF EN 10162)	
Hauteur du profil Largeur de la semelle perforée Largeur de la semelle pleine Angle de pliage des semelles	A chaque poste et chaque changement d'ordre de fabrication
Aspect des produits	En continu
PRODUITS FINIS (selon NF EN 10162)	
Empilage Aspect des colis Etiquetage Palettisation	En continu

Tableau 12 - Contrôle de fabrication des Z THERMIQUE®

2.8. Mention des justificatifs

2.8.1. Résultats expérimentaux

Le procédé a fait l'objet des essais suivants :

Simulations thermiques :

- Simulation thermique (2019) : rapport CSTB DEIS/FaCeT-19-591
- Simulation thermique (2026) : rapport CSTB DEB/R2EB-26-028-BR/EH

Essais sismiques :

- Essais sismiques (2019) – rapport CSTB n°19 26081640
- Essais sismiques (2023) – rapport CSTB n°EEM 23- 15507
- Essais sismiques (2026) – rapport CSTB n° EEM 25-52812

Essais de reprise de poids propre :

- Essais de chargement rapport d'essai n° 20-012-SID-A
- Essais de chargement rapport d'essai n° O_25015_NDC_001_Rev A
- Rapport de supervision d'essais APAVE n° R13357499-001-1 (essais de chargements statiques verticaux)

Acoustique :

- Essais CSTB – rapport n°AC23-18519 (novembre 2023)
- Essais CEBTP – Rapport n° BEB2.Q.6012-1 (juin 2026)
- Essais CEBTP – Rapport n° BEB2.Q.6012-2 (juin 2026)

2.8.2. Références chantiers

Depuis 2020, plusieurs millions de m² de chantiers ont été réalisés sur le territoire Français.

Tableaux du Dossier Technique

Caractéristiques	
Réaction au feu	A1
Conductivité thermique	0,032 W/(m.K)
Résistance thermique	Cf tableau 13
N° ACERMI	03/058/169
Largeur (mm)	400 / 450 / 500 / 600
Gamme d'épaisseur	111 à 240 mm
Tolérance d'épaisseur	T3
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle	$W_S \leq 1,0 \text{ kg/m}^2$
Absorption d'eau à long terme par immersion partielle	$W_{ip} \leq 3,0 \text{ kg/m}^2$
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 15
Capacité thermique massique	840 J/(kg.K)

Tableau 13 – Caractéristiques du E-CLADURSA 32 ou E-CLADURSA 32 R

Caractéristiques	
Réaction au feu	A1
Conductivité thermique	0,032 W/(m.K)
Résistance thermique	Cf tableau 14
N° ACERMI	02/020/036/22 - 02/083/040/26 - 03/058/169/22
Largeur (mm)	600
Gamme d'épaisseur	40 à 120 mm
Tolérance d'épaisseur	T3
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle	$W_S \leq 1,0 \text{ kg/m}^2$
Absorption d'eau à long terme par immersion partielle	$W_{ip} \leq 3,0 \text{ kg/m}^2$
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 15
Capacité thermique massique	840 J/(kg.K)

Tableau 14 – Caractéristiques du BARDAGE 32 R

Caractéristiques	
Réaction au feu	A2-s1,d0
Conductivité thermique	0,032 W/(m.K)
Résistance thermique	0,6 (m².K)/W
N° ACERMI	26/058/1774
Largeur (mm)	400/ 450/ 500/ 600
Epaisseur	20 mm
Tolérance d'épaisseur	T1
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle	$W_S \leq 1,0 \text{ kg/m}^2$
Transmission de vapeur d'eau	Z1
Résistance à l'écoulement de l'air Norme EN 29053	AFr 15

Tableau 15– Caractéristiques du E-CLADURSAPHONIC

Epaisseur (mm)	111	132	141	151	160	172	181	191	202	212	221	232	240
R (m².K)/W	3,40	4,05	4,35	4,65	5,00	5,30	5,60	5,90	6,30	6,60	6,90	7,25	7,5

Tableau 16 – Caractéristiques du E-CLADURSA 32 ou E-CLADURSA 32 R

Epaisseur (mm)	40	50	60	70	80	90	100	110	120
R (m².K)/W	1,25	1,55	1,85	2,15	2,50	2,80	3,10	3,40	3,75

Tableau 17 – Caractéristiques du BARDAGE 32 R

	Essais	Epaisseur de tôle en mm	P _k en daN SFS (SDRT2-SDDS3)	P _k en daN SFS (SXD3)	P _k en daN ETANCO
Caractérisation en dépression	Arrachement sur 2 épaisseurs de tôles	2x 0,75	204	238	480
		2x 0,88		277	510
		2x 1,00			536
Caractérisation en pression	Déboutonnage sur la tôle de bardage	0,63	358	337	416
		0,75	424	431	416
		1,50	Non dimensionnant		Non dimensionnant
Caractérisation en pression	Compression du filet d'appui sous tête sur la tôle de bardage	0,63	111	96	99
		0,75	133	126	234
		1,50	342	342	376
Caractérisation en pression	Compression sur 2 épaisseurs de tôles	2x 0,75	302	376	237
		2x 0,88		480	378

Tableau 18 - 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 19 - 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 20- Eléments pour le dimensionnement des bardages horizontaux avec ossature intermédiaire

Fabricant	Dénomination	Longueur sous tête	Atmosphère extérieure								Mixte	Particulière
			Rurale non polluée	Urbaine ou industrielle		Marine						
				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 mm / 90 mm / 110 mm	■	■	X	○	X	X	X	X	○	
	S-TET STOP Acier zingué	70 mm / 90 mm	■	■	X	○	X	X	X	X	○	
	CAPINOX STOP Acierprotégé 15 cycles kesternich avec tête sertie en acier inoxydable A2	70 mm / 90 mm / 110 mm	■	■	○	■	■	○	X	○	○	
	S-TET STOP BI-METAL Acier inoxydable austénitique A4	70 mm / 90 mm	■	■	○	■	■	■	○	○	○	
SFS GROUP	SDRT2 Acier zingué	69 mm / 89 mm / 109 mm	■	■	X	○	X	X	X	X	○	
	SDDS3 acier 15 cycles kesternich et tête sertie inox	69 89 109	■	■	○	■	■	○	X	○	○	
	SXD3-A2 acier inoxydable A4 bi-métal	69 89 109	■	■	○	■	■	■	X	○	○	
	SXD3-A4 acier inoxydable A4 bi-métal	64 84	■	■	○	■	■	■	■	○	○	
■ Adapté												
○ Choix définitif après consultation et accord du fabricant de fixation												
X inadapté												

Tableau 21 – Choix de la référence de vis utilisable en fonction de l'atmosphère extérieure

Schémas du Dossier Technique

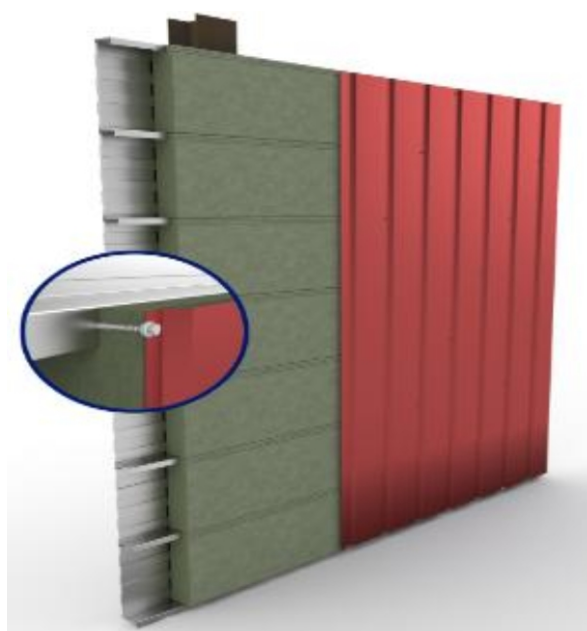
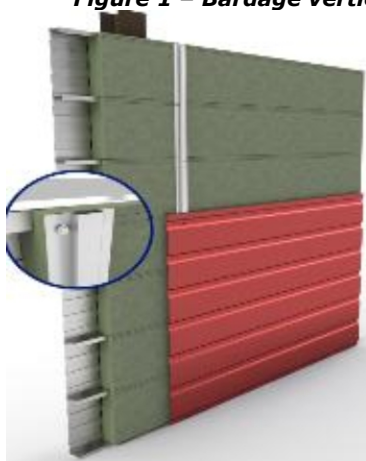


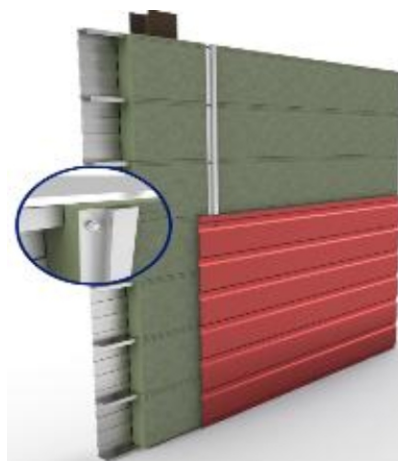
Figure 1 – Bardage vertical



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

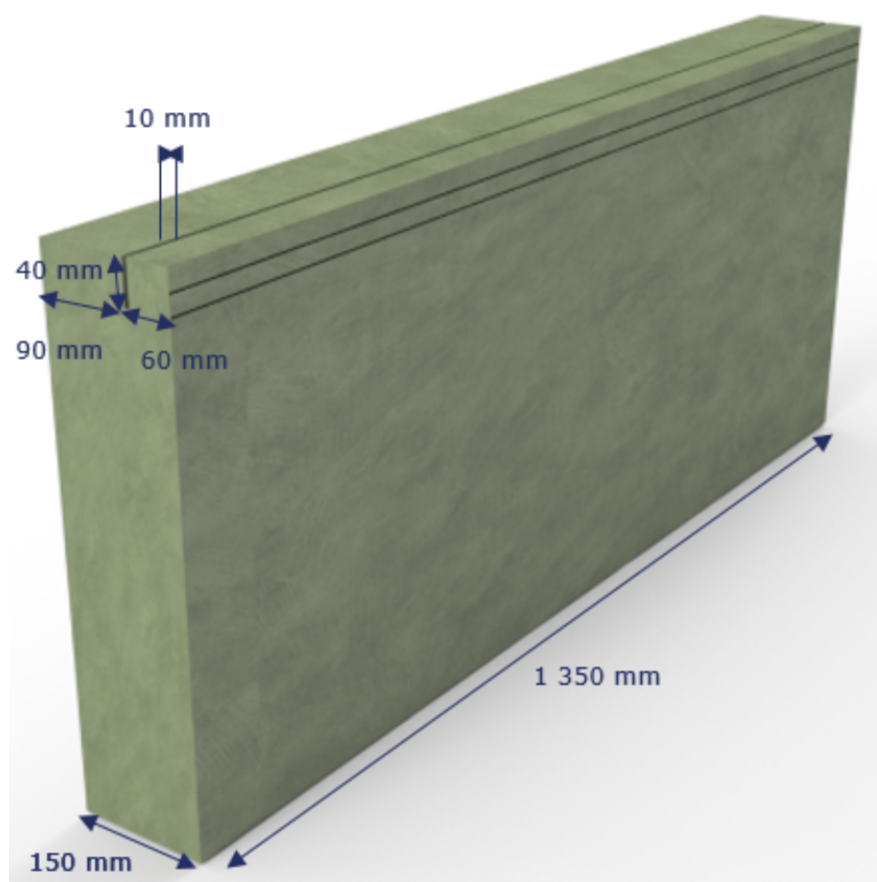


Figure 5 - Exemple de géométrie du E-CLADURSA 32

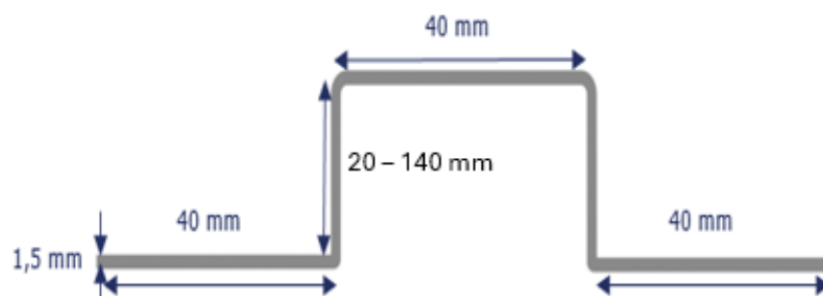


Figure 6 - Ossature secondaire Oméga

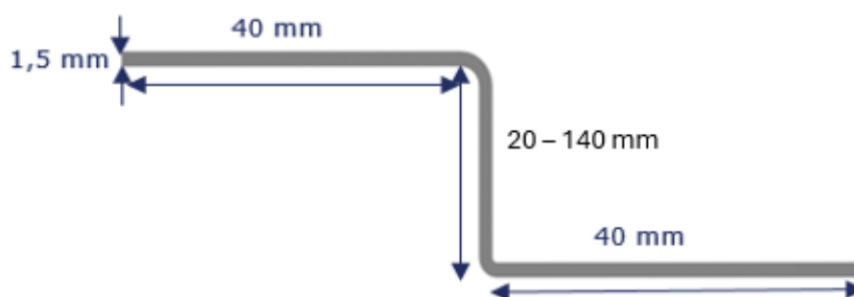


Figure 7 - Ossature secondaire Z

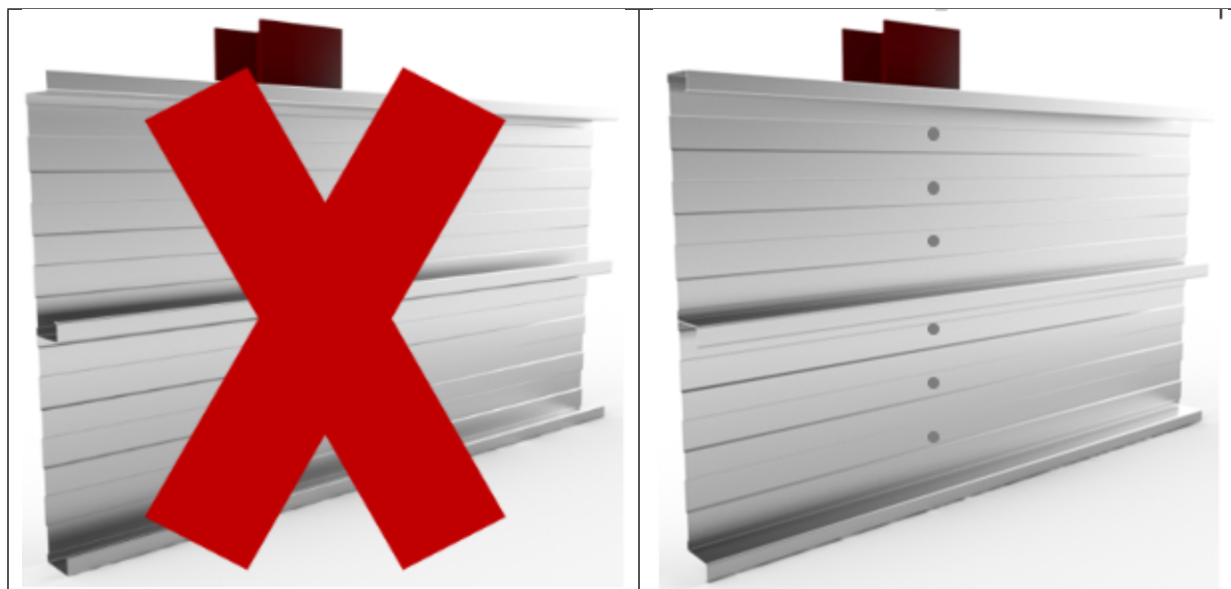


Figure 8 – Mise en œuvre des plateaux intérieurs



Figure 9 – Couturage inter-plateaux



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

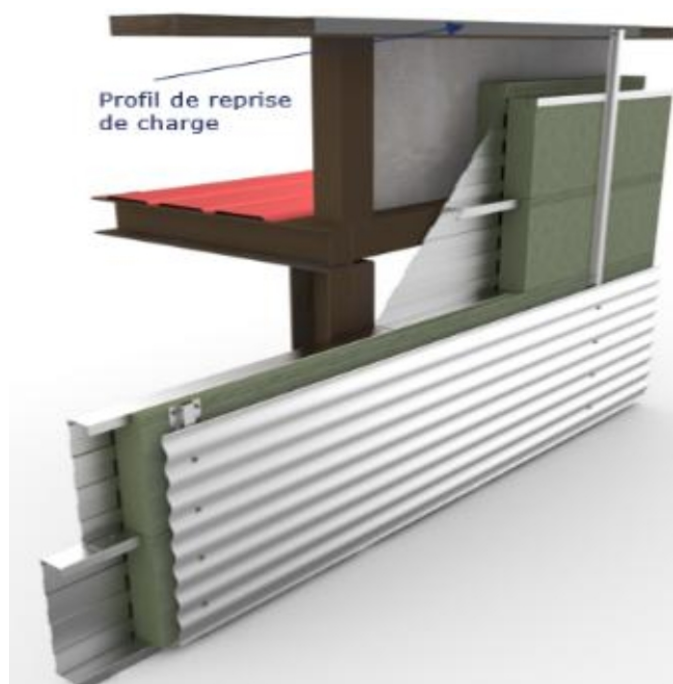


Figure 11 - Profil de reprise de charge filant fixé en haut de bardage

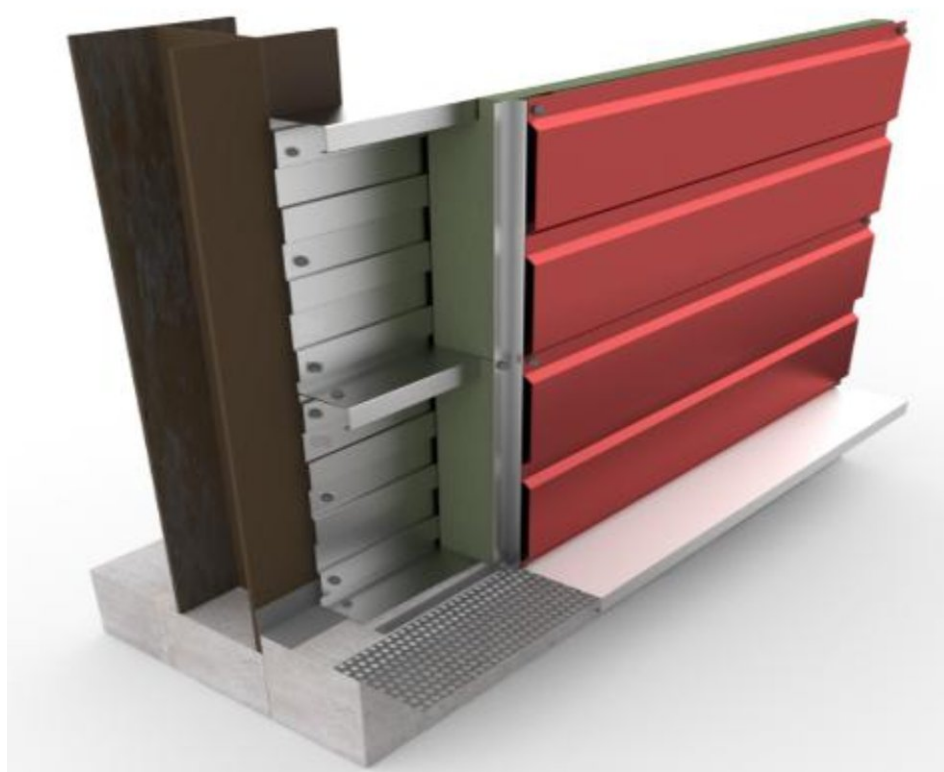


Figure 12 – Détail du pied de bardage

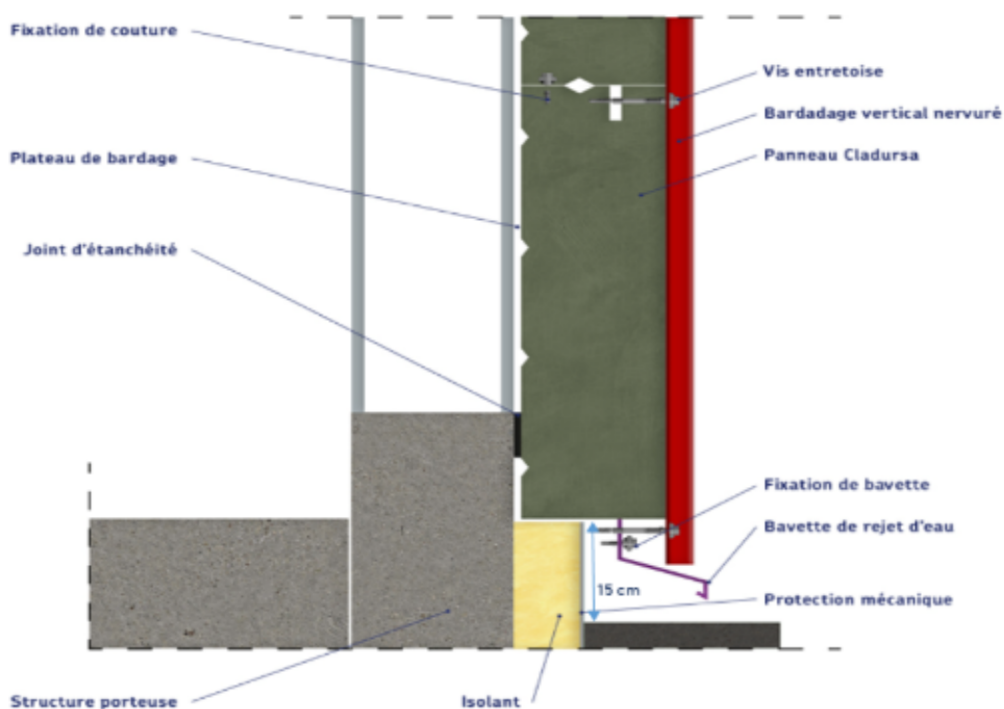


Figure 12bis – exemple de détail du pied de bardage sans ossature secondaire

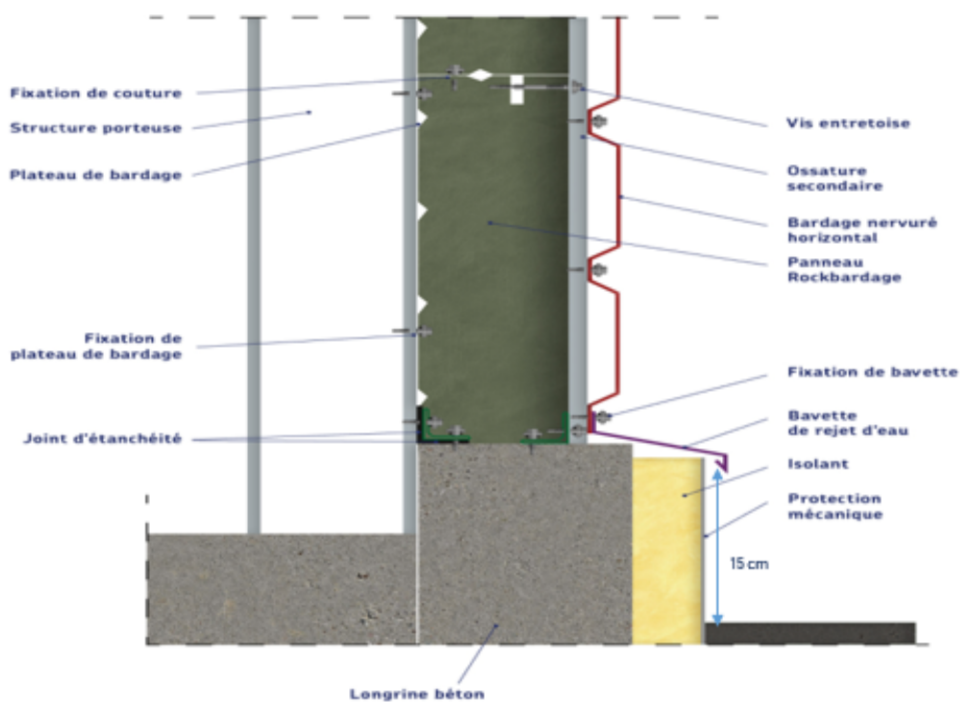


Figure 12ter – Exemple de détail du pied de bardage avec ossature secondaire

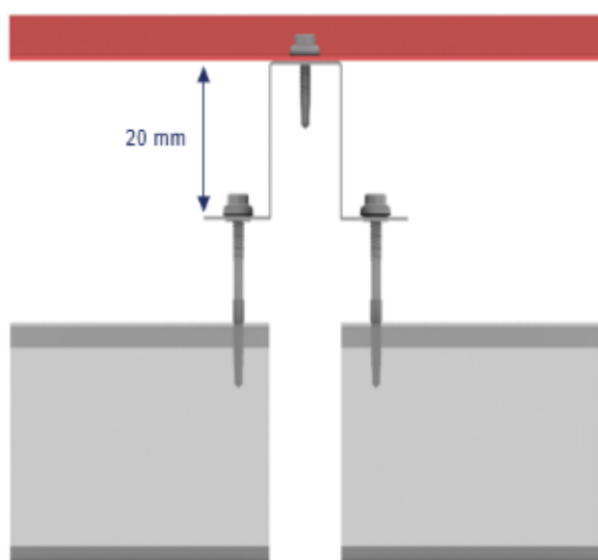


Schéma selon vue du dessus



Schéma selon vue de côté

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

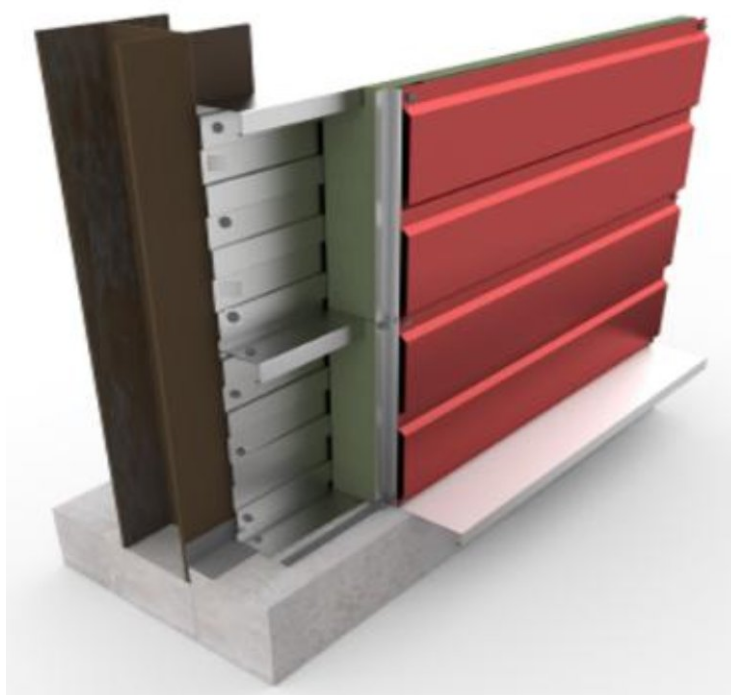


Figure 14 – Exemple de solution avec ossature intermédiaire et sans profil de reprise de charge

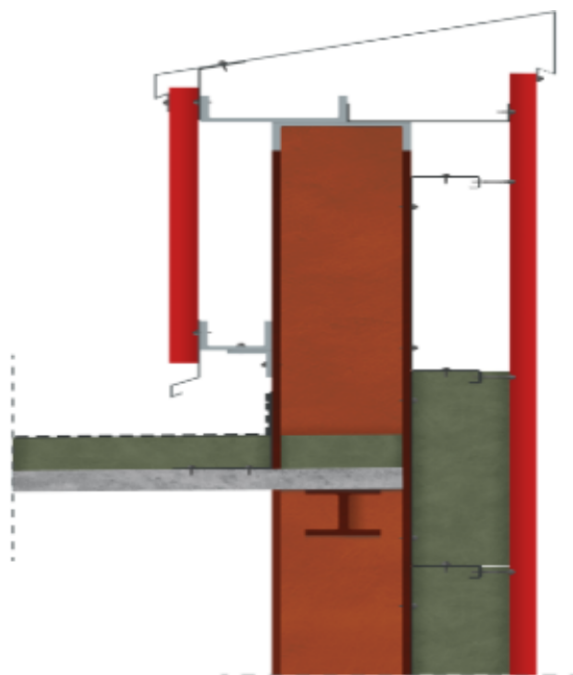


Figure 15 - détail du haut de bardage vertical

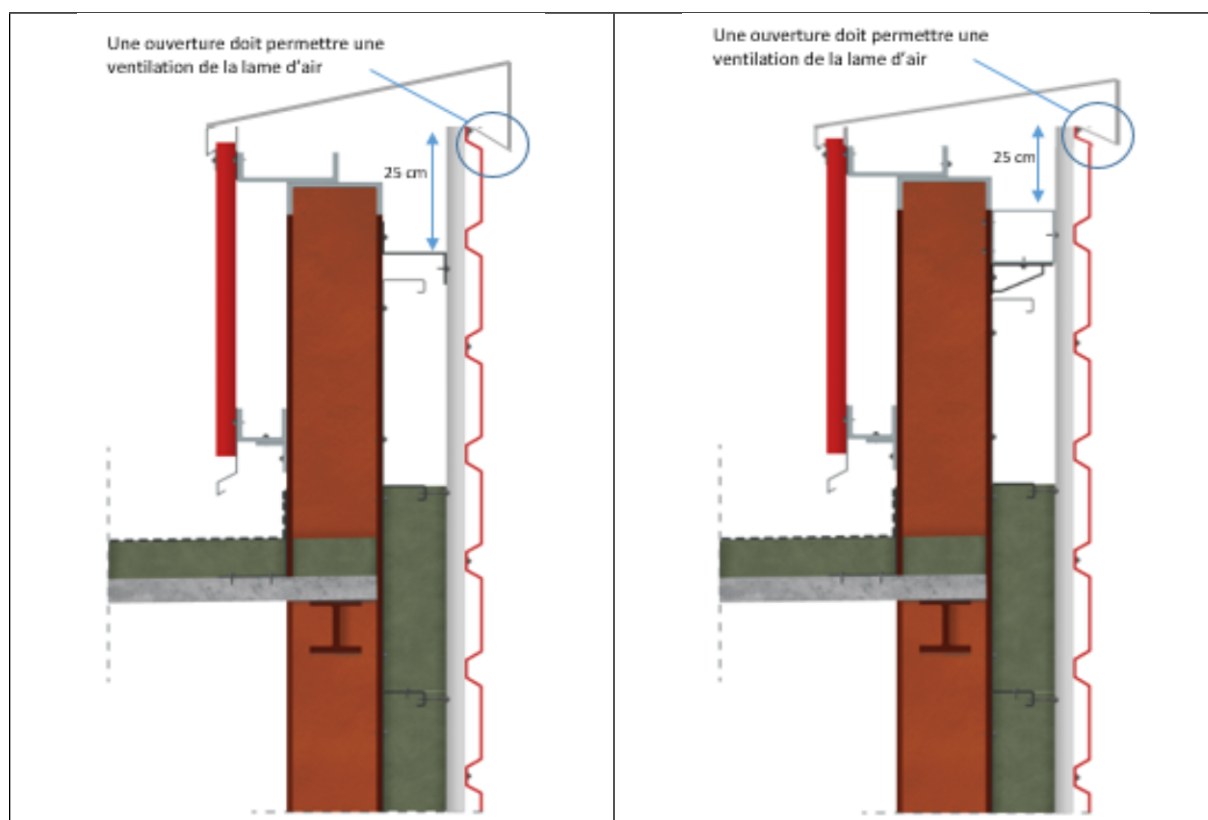


Figure 16 – Détail du haut de bardage horizontal

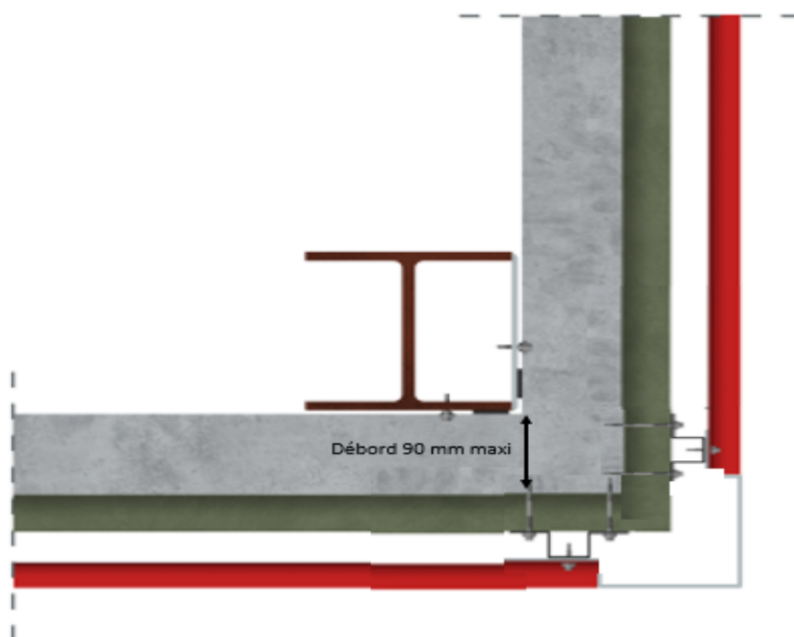


Figure 17 – Angle sortant – Exemple de solution de bardage horizontal avec ossature secondaire

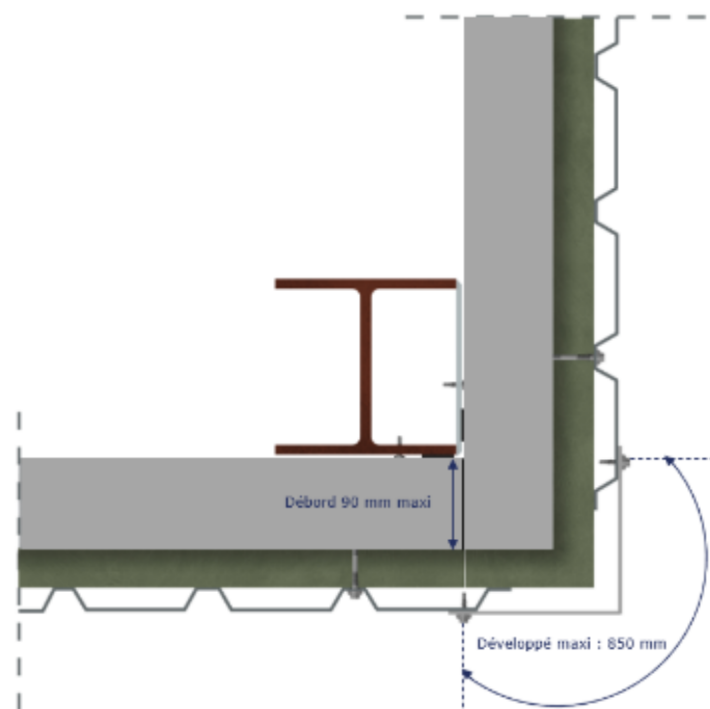
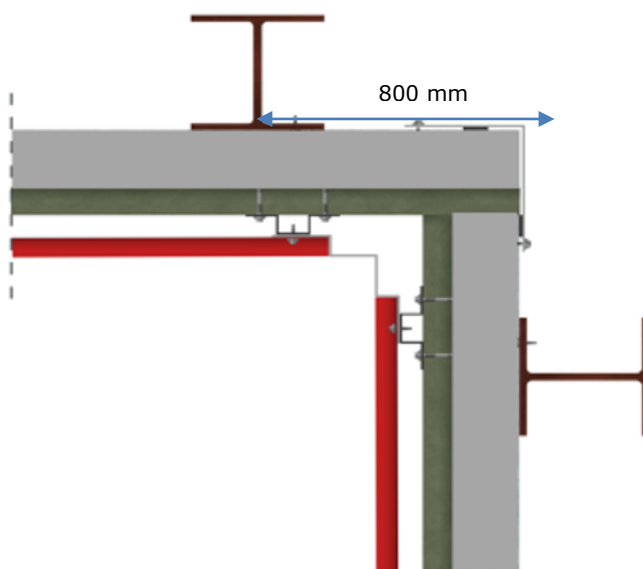


Figure 18 – Angle sortant – Exemple de solution de bardage vertical



**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**

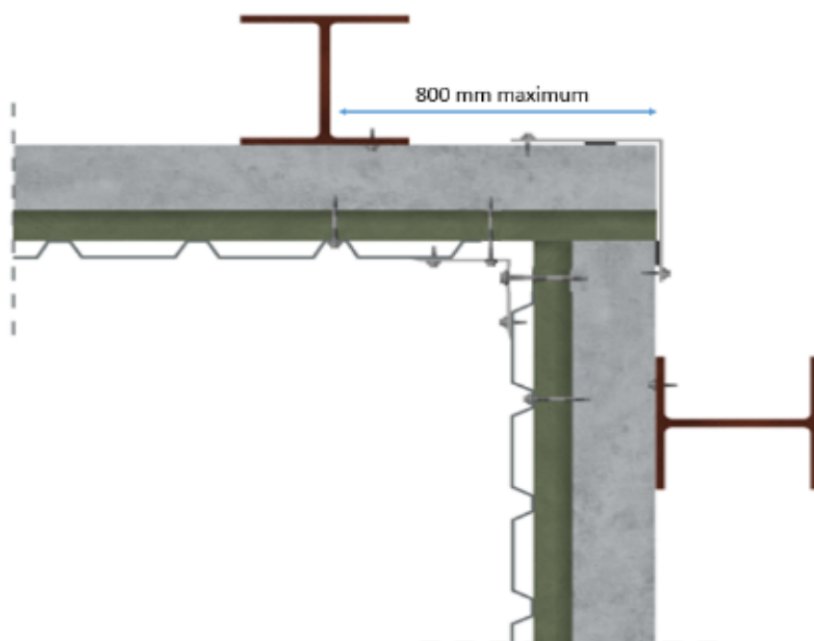


Figure 20 – Angle rentrant avec cornière de même acier que les plateaux – Exemple de solution de bardage vertical

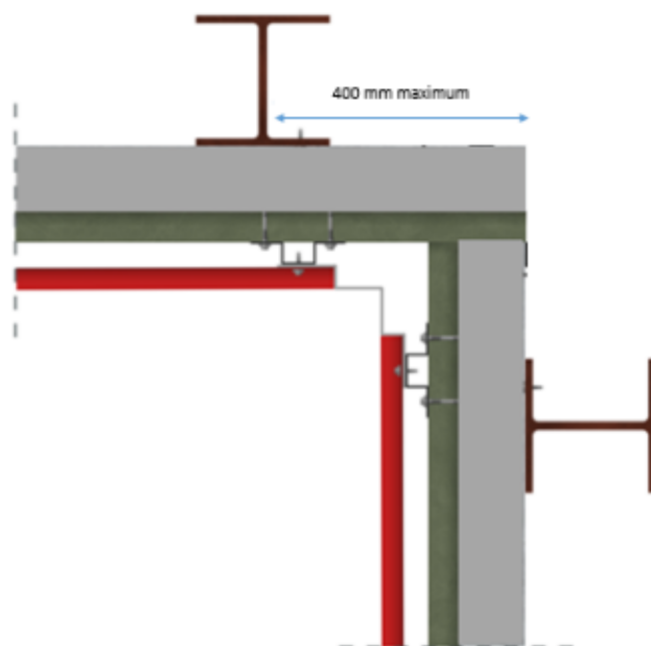


Figure 21 – Angle rentrant sans cornière– Exemple de solution de bardage horizontal avec ossature intermédiaire

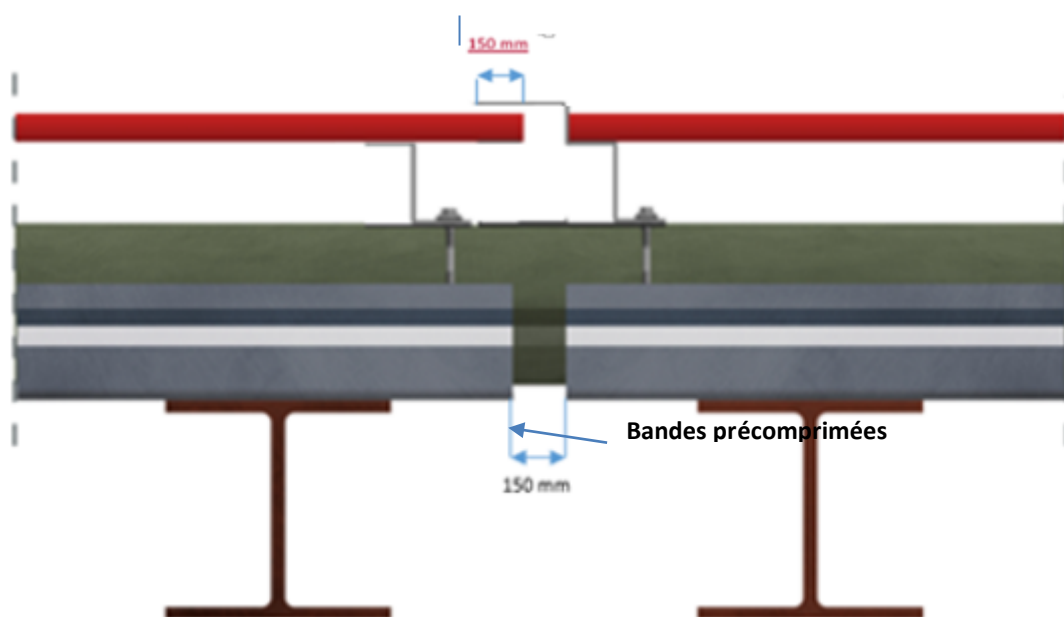


Figure 22 – Exemple de traitement d'un joint de dilatation

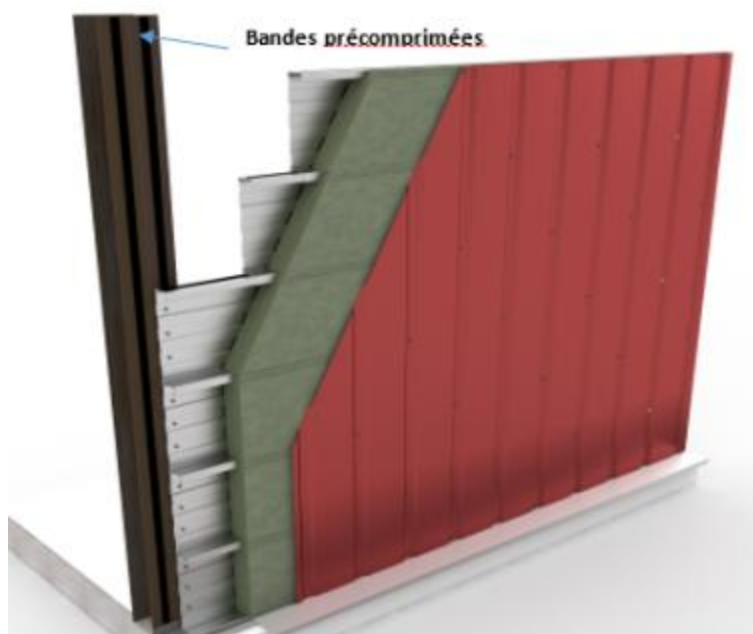


Figure 23 – Exemple de traitement des jonctions par Bandes précomprimées

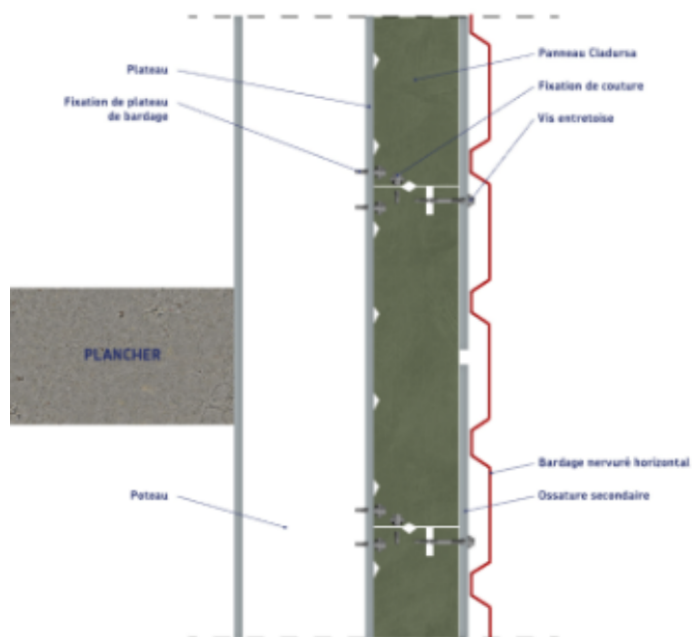


Figure 24 - Exemple d'interruption d'ossature avec la peau extérieure continue au droit d'un plancher en zones sismiques

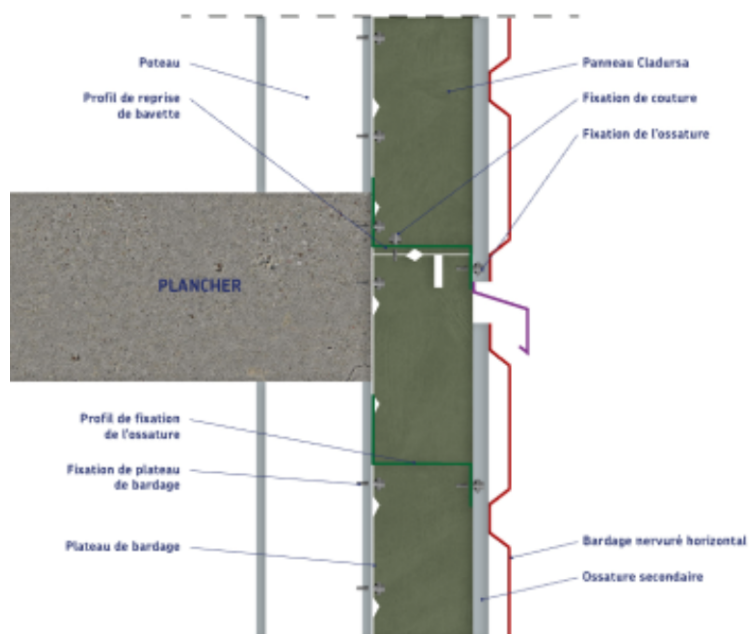


Figure 25 - Exemple d'interruption au droit d'un plancher en zones sismiques

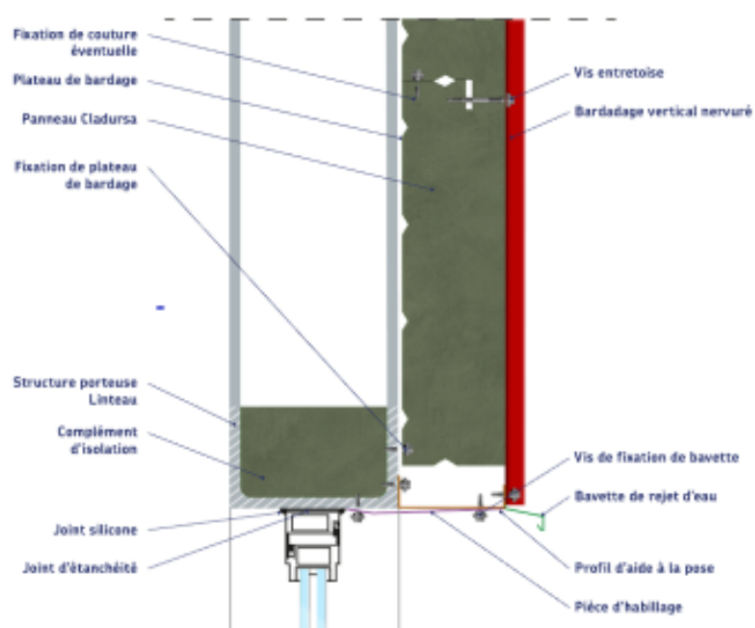


Figure 26 - Coupe sur linteau - Exemple de solution sans ossature secondaire

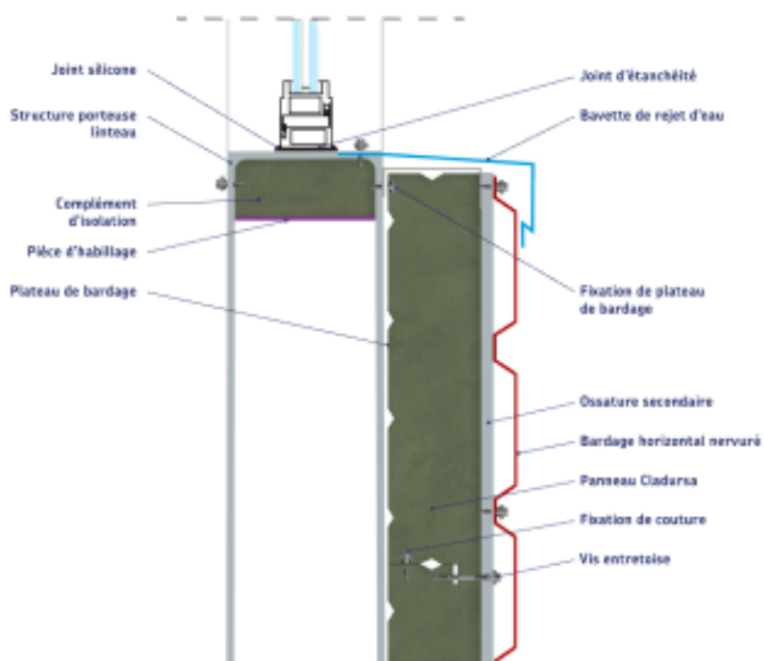


Figure 27- Coupe sur appui de baie - Exemple de solution avec ossature secondaire

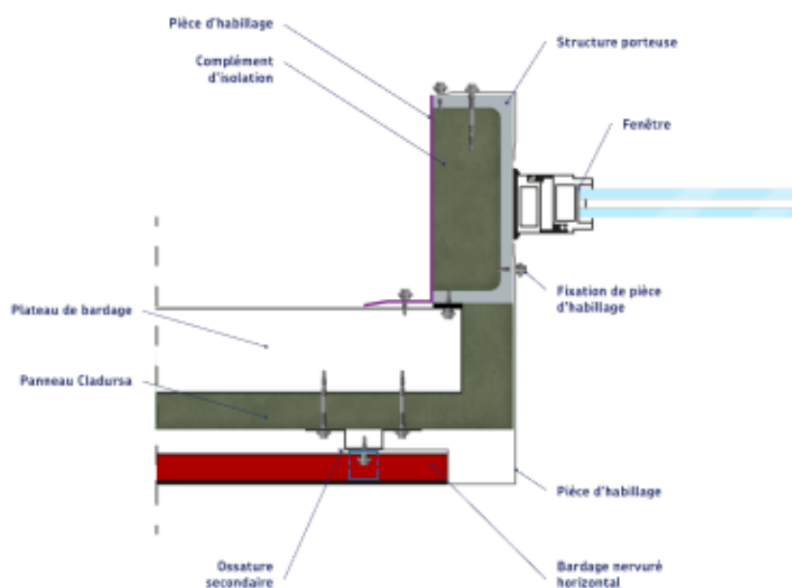


Figure 28 - Coupe sur tableau - Exemple de solution avec ossature secondaire

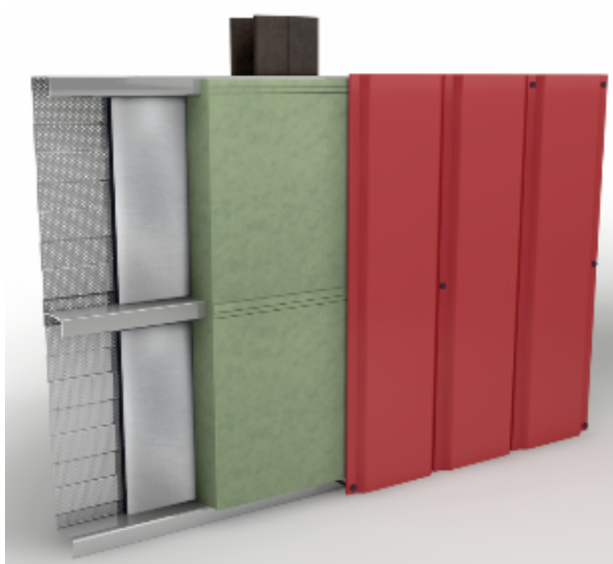


Figure 29 - Exemple de système avec plateaux perforés et isolant thermo-acoustique E-CLADURSAPHONIC

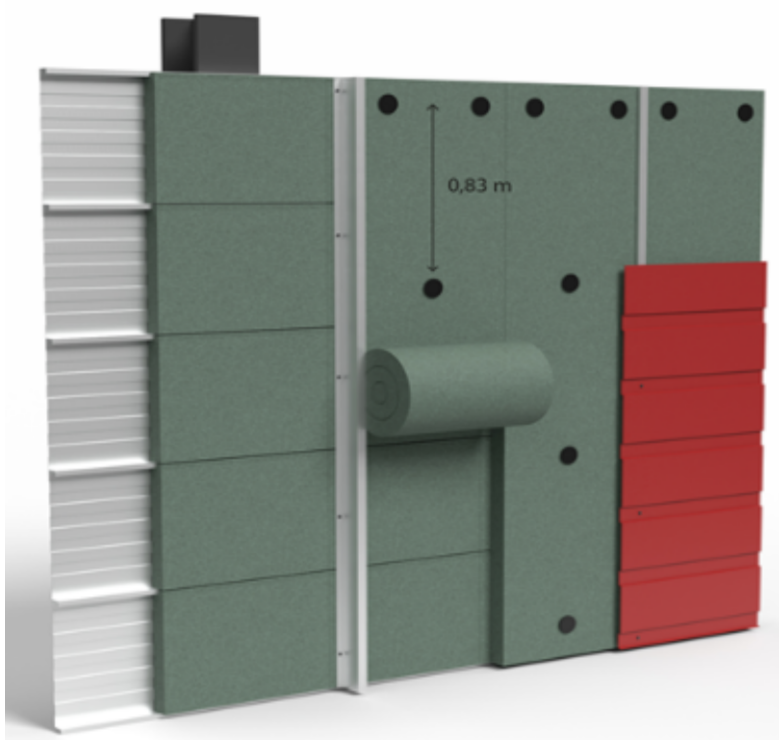


Figure 30 - Exemple de système avec utilisation du BARDAGE 32 R

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.

Bardage Verticale - Plateaux pleins						
Largeur de plateau (mm)	Hauteur de plateau plein (mm)	Entretoise (mm)	Epaisseur de l'isolant E-CLADURSA 32 /32 R (mm)	U _p (W/(m ² .K))		
				2,5 fix/m ²	3,5 fix/m ²	4,5 fix/m ²
400	70	40	111	0,38	0,39	0,40
		60	132	0,31	0,32	0,33
		80	151	0,26	0,27	0,28
	90	40	132	0,35	0,36	0,37
		60	151	0,29	0,30	0,31
		80	172	0,25	0,25	0,26
450	70	40	111	0,37	0,38	0,39
		60	132	0,31	0,32	0,32
		80	151	0,26	0,27	0,27
	90	40	132	0,34	0,35	0,36
		60	151	0,28	0,29	0,30
		80	172	0,24	0,25	0,26
500	70	40	111	0,36	0,38	0,39
		60	132	0,30	0,31	0,32
		80	151	0,25	0,26	0,27
	90	40	132	0,33	0,34	0,35
		60	151	0,28	0,29	0,30
		80	172	0,24	0,25	0,25
600	100	40	141	0,31	0,32	0,33
		60	160	0,26	0,27	0,28
		80	181	0,22	0,23	0,24
	150	40	191	0,26	0,27	0,28
		60	212	0,22	0,23	0,24
		80	232	0,20	0,21	0,21
	160	40	202	0,25	0,26	0,27
		60	221	0,22	0,23	0,24
		80	240	0,19	0,20	0,21

A.1 - Coefficients U_p du procédé CLADURSA en bardage vertical sans ossature secondaire

Bardage Verticale - Plateaux perforés							
Largeur de plateau (mm)	Hauteur de plateau perforé ou crevé (mm)	Entretoise (mm)	Epaisseur de l'isolant E-CLADURSA 32 /32 R (mm)	Epaisseur de l'isolant CLADURSAPHONIC (mm)	U _p (W/(m².K))		
					2,5 fix/m²	3,5 fix/m²	4,5 fix/m²
400	70	40	90	20	0,38	0,39	0,40
		60	111	20	0,31	0,32	0,33
		80	132	20	0,26	0,27	0,28
	90	40	111	20	0,35	0,36	0,37
		60	132	20	0,29	0,30	0,31
		80	151	20	0,25	0,25	0,26
450	70	40	90	20	0,37	0,38	0,39
		60	111	20	0,31	0,32	0,32
		80	132	20	0,26	0,27	0,27
	90	40	111	20	0,34	0,35	0,36
		60	132	20	0,28	0,29	0,30
		80	151	20	0,24	0,25	0,26
500	70	40	90	20	0,36	0,38	0,39
		60	111	20	0,30	0,31	0,32
		80	132	20	0,25	0,26	0,27
	90	40	111	20	0,33	0,34	0,35
		60	132	20	0,28	0,29	0,30
		80	151	20	0,24	0,25	0,25
600	100	40	120	20	0,31	0,32	0,33
		60	141	20	0,26	0,27	0,28
		80	160	20	0,22	0,23	0,24
	150	40	172	20	0,26	0,27	0,28
		60	191	20	0,22	0,23	0,24
		80	212	20	0,20	0,21	0,21
	160	40	181	20	0,25	0,26	0,27
		60	202	20	0,22	0,23	0,24
		80	221	20	0,19	0,20	0,21

A.1bis - Coefficients U_p du procédé CLADURSA-PHONIC en bardage vertical sans ossature secondaire

Bardage horizontal avec ossature Z (40-20-40 mm) - 1 fixation à l'intersection ossature / lèvre de plateau plein							
Largeur de plateau (mm)	Hauteur de plateau (mm)	Entretoise (mm)	Epaisseur de l'isolant E-CLADURSA 32/32 R (mm)	Ossature secondaire - Zed (40-20-40 mm) nombre de fixation	U _p (W/(m ² .K))		
					Entraxe de l'ossature secondaire (mm)		
					400	1500	2000
400	70	40	111	1	0,43	0,37	0,36
		60	132	1	0,35	0,30	0,30
		80	151	1	0,30	0,26	0,25
	90	40	132	1	0,39	0,34	0,33
		60	151	1	0,33	0,28	0,28
		80	172	1	0,28	0,24	0,24
450	70	40	111	1	0,41	0,36	0,35
		60	132	1	0,34	0,29	0,29
		80	151	1	0,29	0,25	0,25
	90	40	132	1	0,38	0,33	0,32
		60	151	1	0,31	0,27	0,27
		80	172	1	0,27	0,23	0,23
500	70	40	111	1	0,40	0,35	0,35
		60	132	1	0,33	0,29	0,28
		80	151	1	0,28	0,24	0,24
	90	40	132	1	0,36	0,32	0,31
		60	151	1	0,30	0,27	0,26
		80	172	1	0,26	0,23	0,23
600	100	40	141	1	0,32	0,29	0,29
		60	160	1	0,28	0,25	0,24
		80	181	1	0,24	0,21	0,21
	150	40	191	1	0,28	0,25	0,24
		60	212	1	0,24	0,23	0,22
		80	232	1	0,21	0,21	0,20
	160	40	202	1	0,27	0,26	0,25
		60	221	1	0,24	0,23	0,22
		80	240	1	0,21	0,20	0,19

A.2 - Calcul de coefficients U_p du procédé CLADURSA en bardage horizontal avec ossature secondaire Zed 20 mm

Bardage horizontal avec ossature Z (40-20-40 mm) - 1 fixation à l'intersection ossature / lèvre de plateau perforé								
Largeur de plateau (mm)	Hauteur de plateau (mm)	Entretoise (mm)	Epaisseur de l'isolant E-CLADURSA 32/32 R (mm)	Epaisseur de l'isolant CLADURSAPHONIC (mm)	Ossature secondaire - Zed (40-20-40 mm) nombre de fixation	U _p (W/(m ² .K))		
						Entraxe de l'ossature secondaire (mm)		
						400	1500	2000
400	70	40	30	20	1	0,43	0,37	0,36
		60	111	20	1	0,35	0,30	0,30
		80	132	20	1	0,30	0,26	0,25
	90	40	111	20	1	0,39	0,34	0,33
		60	132	20	1	0,33	0,28	0,28
		80	151	20	1	0,28	0,24	0,24
450	70	40	30	20	1	0,41	0,36	0,35
		60	111	20	1	0,34	0,29	0,29
		80	132	20	1	0,29	0,25	0,25
	90	40	111	20	1	0,38	0,33	0,32
		60	132	20	1	0,31	0,27	0,27
		80	151	20	1	0,27	0,23	0,23
500	70	40	30	20	1	0,40	0,35	0,35
		60	111	20	1	0,33	0,29	0,28
		80	132	20	1	0,28	0,24	0,24
	90	40	111	20	1	0,36	0,32	0,31
		60	132	20	1	0,30	0,27	0,26
		80	151	20	1	0,26	0,23	0,23
600	100	40	120	20	1	0,32	0,29	0,29
		60	141	20	1	0,28	0,25	0,24
		80	160	20	1	0,24	0,21	0,21
	150	40	172	20	1	0,28	0,25	0,24
		60	191	20	1	0,24	0,23	0,22
		80	212	20	1	0,21	0,21	0,20
	160	40	181	20	1	0,27	0,26	0,25
		60	202	20	1	0,24	0,23	0,22
		80	221	20	1	0,21	0,20	0,19

A.2bis - Calcul de coefficients U_p du procédé CLADURSA-PHONIC en bardage horizontal avec ossature secondaire Zed 20 mm

Bardage horizontal avec ossature oméga (40-20-40-20-40 mm) - 2 fixations à l'intersection ossature / lèvre de plateau plein							
Largeur de plateau (mm)	Hauteur de plateau (mm)	Entretoise (mm)	Epaisseur de l'isolant E-CLADURSA 32/32 R (mm)	Ossature secondaire - Oméga (40-20-40-20-40 mm) nombre de fixation	U _p (W/(m ² .K))		
					Entraxe de l'ossature secondaire (mm)		
					400	1500	2000
400	70	40	111	2	0,51	0,39	0,38
		60	132	2	0,42	0,32	0,31
		80	151	2	0,35	0,27	0,26
	90	40	132	2	0,47	0,36	0,35
		60	151	2	0,39	0,30	0,29
		80	172	2	0,33	0,25	0,25
450	70	40	111	2	0,48	0,38	0,37
		60	132	2	0,40	0,31	0,30
		80	151	2	0,33	0,26	0,26
	90	40	132	2	0,44	0,34	0,34
		60	151	2	0,37	0,29	0,28
		80	172	2	0,31	0,25	0,24
500	70	40	111	2	0,46	0,37	0,36
		60	132	2	0,38	0,30	0,30
		80	151	2	0,32	0,26	0,25
	90	40	132	2	0,42	0,33	0,33
		60	151	2	0,35	0,27	0,28
		80	172	2	0,30	0,24	0,23
600	100	40	141	2	0,37	0,30	0,30
		60	160	2	0,32	0,26	0,25
		80	181	2	0,27	0,22	0,22
	150	40	191	2	0,32	0,26	0,25
		60	212	2	0,29	0,27	0,25
		80	232	2	0,24	0,23	0,21
	160	40	202	2	0,31	0,29	0,27
		60	221	2	0,27	0,26	0,24
		80	240	2	0,24	0,23	0,21

A.3 - Calcul de coefficients U_p du procédé CLADURSA en bardage horizontal avec ossature secondaire Oméga 20 mm

Bardage horizontal avec ossature oméga (40-20-40-20-40 mm) - 2 fixations à l'intersection ossature / lèvre de plateau perforé								
Largeur de plateau (mm)	Hauteur de plateau (mm)	Entretoise (mm)	Epaisseur de l'isolant E-CLADURSA 32/32 R (mm)	Epaisseur de l'isolant CLADURSAPHONIC (mm)	Ossature secondaire - Oméga (40-20-40-20-40 mm) nombre de fixation	U _s (W/(m ² .K))		
						Entraxe de l'ossature secondaire (mm)		
						400	1500	2000
400	70	40	111	20	2	0,51	0,39	0,38
		60	132	20	2	0,42	0,32	0,31
		80	151	20	2	0,35	0,27	0,26
	90	40	132	20	2	0,47	0,36	0,35
		60	151	20	2	0,39	0,30	0,29
		80	172	20	2	0,33	0,25	0,25
450	70	40	111	20	2	0,48	0,38	0,37
		60	132	20	2	0,40	0,31	0,30
		80	151	20	2	0,33	0,26	0,26
	90	40	132	20	2	0,44	0,34	0,34
		60	151	20	2	0,37	0,29	0,28
		80	172	20	2	0,31	0,25	0,24
500	70	40	111	20	2	0,46	0,37	0,36
		60	132	20	2	0,38	0,30	0,30
		80	151	20	2	0,32	0,26	0,25
	90	40	132	20	2	0,42	0,33	0,33
		60	151	20	2	0,35	0,27	0,28
		80	172	20	2	0,30	0,24	0,23
600	100	40	141	20	2	0,37	0,30	0,30
		60	160	20	2	0,32	0,26	0,25
		80	181	20	2	0,27	0,22	0,22
	150	40	191	20	2	0,32	0,26	0,25
		60	212	20	2	0,29	0,27	0,25
		80	232	20	2	0,24	0,23	0,21
	160	40	202	20	2	0,31	0,29	0,27
		60	221	20	2	0,27	0,26	0,24
		80	240	20	2	0,24	0,23	0,21

A.3bis - Calcul de coefficients U_p du procédé CLADURSA-PHONIC en bardage horizontal avec ossature secondaire Oméga 20 mm

Bardage horizontal avec ossature Z (40-140-40 mm) - 1 fixation à l'intersection ossature / lèvre de plateau plein								
Largeur de plateau (mm)	Hauteur de plateau (mm)	Entretoise (mm)	Epaisseur de l'isolant E-CLADURSA 32/32R (mm)	Epaisseur de l'isolant BARDAGE 32 R (mm)	Ossature secondaire - Zed (40-140-40 mm) nombre de fixation	U _p (W/(m ² .K))		
						Entraxe de l'ossature secondaire (mm)		
						400	1500	2000
400	70	40	111	120	1	0,26	0,20	0,19
		60	132	120	1	0,22	0,18	0,17
	90	40	132	120	1	0,24	0,19	0,18
		60	151	120	1	0,21	0,17	0,16
450	70	40	111	120	1	0,25	0,20	0,19
		60	132	120	1	0,22	0,18	0,17
	90	40	132	120	1	0,24	0,19	0,18
		60	151	120	1	0,21	0,17	0,16
500	70	40	111	120	1	0,25	0,20	0,18
		60	132	120	1	0,22	0,18	0,16
	90	40	132	120	1	0,24	0,19	0,17
		60	151	120	1	0,21	0,17	0,16
600	100	40	141	120	1	0,23	0,18	0,17
		60	160	120	1	0,20	0,16	0,15
	150	40	191	120	1	0,20	0,17	0,15
		60	212	120	1	0,18	0,15	0,14
	160	40	202	120	1	0,20	0,16	0,15
		60	221	120	1	0,18	0,15	0,14

A.4 - Calcul de coefficients U_p du procédé CLADURSA en bardage horizontal avec ossature secondaire Zed 140 mm

Bardage horizontal avec ossature Z (40-140-40 mm) - 1 fixation à l'intersection ossature / lèvre de plateau perforé									
Largeur de plateau (mm)	Hauteur de plateau (mm)	Entretoise (mm)	Epaisseur de l'isolant E-CLADURSA 32/32R (mm)	Epaisseur de l'isolant CLADURSAPHONIC (mm)	Epaisseur de l'isolant BARDAGE 32 R (mm)	Ossature secondaire - Zed (40-140-40 mm) nombre de fixation	U _p (W/(m².K))		
							Entraxe de l'ossature secondaire (mm)		
							400	1500	2000
400	70	40	90	20	120	1	0,26	0,20	0,19
		60	111	20	120	1	0,22	0,18	0,17
	90	40	111	20	120	1	0,24	0,19	0,18
		60	132	20	120	1	0,21	0,17	0,16
450	70	40	90	20	120	1	0,25	0,20	0,19
		60	111	20	120	1	0,22	0,18	0,17
	90	40	111	20	120	1	0,24	0,19	0,18
		60	132	20	120	1	0,21	0,17	0,16
500	70	40	90	20	120	1	0,25	0,20	0,18
		60	111	20	120	1	0,22	0,18	0,16
	90	40	111	20	120	1	0,24	0,19	0,17
		60	132	20	120	1	0,21	0,17	0,16
600	100	40	120	20	120	1	0,23	0,18	0,17
		60	141	20	120	1	0,20	0,16	0,15
	150	40	172	20	120	1	0,20	0,17	0,15
		60	191	20	120	1	0,18	0,15	0,14
	160	40	181	20	120	1	0,20	0,16	0,15
		60	202	20	120	1	0,18	0,15	0,14

A.4bis - Calcul de coefficients U_p du procédé CLADURSA-PHONIC en bardage horizontal avec ossature secondaire Zed 140 mm

Bardage horizontal avec ossature oméga (40-140-40-140-40 mm) - 2 fixations à l'intersection ossature / lèvre de plateau plein								
Largeur de plateau (mm)	Hauteur de plateau (mm)	Entretoise (mm)	Epaisseur de l'isolant E-CLADURSA 32/32R (mm)	Epaisseur de l'isolant BARDAGE 32 R (mm)	Ossature secondaire - Oméga (40-20-140-20-40 mm) nombre de fixations	U _a (W/(m².K))		
						Entraxe de l'ossature secondaire (mm)		
						400	1500	2000
400	70	40	111	120	2	0,36	0,26	0,23
		60	132	120	2	0,30	0,23	0,20
	90	40	132	120	2	0,34	0,25	0,22
		60	151	120	2	0,29	0,22	0,19
450	70	40	111	120	2	0,36	0,26	0,23
		60	132	120	2	0,30	0,22	0,20
	90	40	132	120	2	0,33	0,24	0,22
		60	151	120	2	0,29	0,22	0,19
500	70	40	111	120	2	0,35	0,26	0,23
		60	132	120	2	0,30	0,22	0,20
	90	40	132	120	2	0,33	0,24	0,21
		60	151	120	2	0,28	0,21	0,19
600	100	40	141	120	2	0,32	0,23	0,21
		60	160	120	2	0,27	0,21	0,18
	150	40	191	120	2	0,28	0,21	0,19
		60	212	120	2	0,25	0,19	0,17
	160	40	202	120	2	0,27	0,21	0,18
		60	221	120	2	0,24	0,19	0,17

A.5 - Calcul de coefficients U_p du procédé CLADURSA en bardage horizontal avec ossature secondaire Oméga 140 mm

Bardage horizontal avec ossature oméga (40-140-40-140-40 mm) - 2 fixations à l'intersection ossature / lèvre de plateau perforé									
Largeur de plateau (mm)	Hauteur de plateau (mm)	Entretoise (mm)	Epaisseur de l'isolant E-CLADURSA 32/32R (mm)	Epaisseur de l'isolant CLADURSAPHONIC (mm)	Epaisseur de l'isolant BARDAGE 32 R (mm)	Ossature secondaire - Oméga (40-20-140-20-40 mm) nombre de fixations	U _a (W/(m ² .K))		
							Entraxe de l'ossature secondaire (mm)		
							400	1500	2000
400	70	40	90	20	120	2	0,36	0,26	0,23
		60	111	20	120	2	0,30	0,23	0,20
	90	40	111	20	120	2	0,34	0,25	0,22
		60	132	20	120	2	0,29	0,22	0,19
450	70	40	90	20	120	2	0,36	0,26	0,23
		60	111	20	120	2	0,30	0,22	0,20
	90	40	111	20	120	2	0,33	0,24	0,22
		60	132	20	120	2	0,29	0,22	0,19
500	70	40	90	20	120	2	0,35	0,26	0,23
		60	111	20	120	2	0,30	0,22	0,20
	90	40	111	20	120	2	0,33	0,24	0,21
		60	132	20	120	2	0,28	0,21	0,19
600	100	40	120	20	120	2	0,32	0,23	0,21
		60	141	20	120	2	0,27	0,21	0,18
	150	40	172	20	120	2	0,28	0,21	0,19
		60	191	20	120	2	0,25	0,19	0,17
	160	40	181	20	120	2	0,27	0,21	0,18
		60	202	20	120	2	0,24	0,19	0,17

A.5bis - Calcul de coefficients U_p du procédé CLADURSA-PHONIC en bardage horizontal avec ossature secondaire Oméga 140 mm

Bardage horizontal avec ossature Z thermique® (40-120-40 mm) - 1 fixation à l'intersection ossature / lèvre de plateau								
Largeur de plateau (mm)	Hauteur de plateau (mm)	Entretoise (mm)	Épaisseur de l'isolant CLADURSA (mm)	Épaisseur de l'isolant E-CLADURSA 32/32R (mm)	Ossature secondaire - Z thermique® (40-120-40 mm) nombre de fixation	U _p (W/(m².K))		
						Entraxe de l'ossature secondaire (mm)		
						400	1500	2000
400	70	40	111	100	1	0,21	0,19	0,18
		60	132	100	1	0,19	0,17	0,16
	90	40	132	100	1	0,20	0,18	0,17
		60	151	100	1	0,18	0,16	0,16
450	70	40	111	100	1	0,21	0,19	0,18
		60	132	100	1	0,18	0,17	0,16
	90	40	132	100	1	0,20	0,18	0,17
		60	151	100	1	0,18	0,16	0,16
500	70	40	111	100	1	0,20	0,18	0,18
		60	132	100	1	0,18	0,17	0,16
	90	40	132	100	1	0,19	0,17	0,17
		60	151	100	1	0,18	0,16	0,15
600	100	40	141	100	1	0,19	0,17	0,16
		60	160	100	1	0,17	0,15	0,15
	150	40	191	100	1	0,17	0,15	0,15
		60	212	100	1	0,15	0,14	0,14
	160	40	202	100	1	0,17	0,15	0,14
		60	221	100	1	0,15	0,14	0,13

A.6 - Calcul de coefficients U_p du procédé CLADURSA en bardage horizontal avec ossature secondaire Z THERMIQUE® 120 mm

Bardage horizontal avec ossature Z thermique® (40-120-40 mm) - 1 fixation à l'intersection ossature / lèvre de plateau									
Largeur de plateau (mm)	Hauteur de plateau (mm)	Entretoise (mm)	Epaisseur de l'isolant E-CLADURSA 32/32R (mm)	Epaisseur de l'isonlant CLADURSAPHONIC (mm)	Epaisseur de l'isolant BARDAGE 32 R (mm)	Ossature secondaire - Z thermique® (40-120-40 mm) nombre de fixation	U _p (W/(m².K))		
							Entraxe de l'ossature secondaire (mm)		
							400	1500	2000
400	70	40	90	20	100	1	0,21	0,19	0,18
		60	111	20	100	1	0,19	0,17	0,16
	90	40	111	20	100	1	0,20	0,18	0,17
		60	132	20	100	1	0,18	0,16	0,16
450	70	40	90	20	100	1	0,21	0,19	0,18
		60	111	20	100	1	0,18	0,17	0,16
	90	40	111	20	100	1	0,20	0,18	0,17
		60	132	20	100	1	0,18	0,16	0,16
500	70	40	90	20	100	1	0,20	0,18	0,18
		60	111	20	100	1	0,18	0,17	0,16
	90	40	111	20	100	1	0,19	0,17	0,17
		60	132	20	100	1	0,18	0,16	0,15
600	100	40	120	20	100	1	0,19	0,17	0,16
		60	141	20	100	1	0,17	0,15	0,15
	150	40	172	20	100	1	0,17	0,15	0,15
		60	191	20	100	1	0,15	0,14	0,14
	160	40	181	20	100	1	0,17	0,15	0,14
		60	202	20	100	1	0,15	0,14	0,13

A.6bis - Calcul de coefficients U_p du procédé CLADURSA-PHONIC en bardage horizontal avec ossature secondaire Z THERMIQUE® 120 mm

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.

Des interpolations linéaires sont possibles pour les épaisseurs d'isolation intermédiaire.

Epaisseur du profilé de reprise de charge en mm	Epaisseur d'isolation en toiture en mm	Epaisseur totale d'isolation du bardage ($\lambda_{\text{isolant}} = 0,032 \text{ W/(m.K)}$) en mm	Ψ_0 en W/(m.K)	χ_{poteau} en W/K	Ψ_{moyen} en W/(m.K)
1,5 ou 2	60	111	0,590	0,724	0,74
		132	0,591	0,724	0,74
		141	0,592	0,724	0,74
		151	0,592	0,724	0,74
		160	0,592	0,724	0,74
		172	0,593	0,724	0,74
		181	0,593	0,725	0,74
		191	0,593	0,725	0,74
		202	0,594	0,725	0,74
		212	0,594	0,725	0,74
		221	0,595	0,725	0,74
		231	0,595	0,725	0,74
		232	0,595	0,725	0,74
		240	0,595	0,725	0,74
		252	0,595	0,725	0,74
		261	0,595	0,725	0,74
		271	0,596	0,725	0,74
		280	0,596	0,725	0,74
		311	0,597	0,725	0,74
		322	0,597	0,725	0,74
		332	0,597	0,725	0,74
		341	0,598	0,725	0,74

A.7 - Coefficients de déperditions linéiques à la liaison entre le procédé CLADURSA et un acrotère avec profil de reprise de charge – Epaisseur d'isolation en toiture 60 mm

Epaisseur du profilé de reprise de charge en mm	Epaisseur d'isolation en toiture en mm	Epaisseur totale d'isolation du bardage ($\lambda_{\text{isolant}} = 0,032 \text{ W/(m.K)}$) en mm	Ψ_0 en W/(m.K)	χ_{poteau} en W/K	Ψ_{moyen} en W/(m.K)
1,5 ou 2	120	111	0,456	0,631	0,58
		132	0,456	0,631	0,58
		141	0,456	0,631	0,58
		151	0,456	0,631	0,58
		160	0,456	0,631	0,58
		172	0,456	0,632	0,58
		181	0,456	0,632	0,58
		191	0,456	0,632	0,58
		202	0,456	0,632	0,58
		212	0,456	0,632	0,58
		221	0,457	0,632	0,58
		231	0,457	0,632	0,58
		232	0,457	0,632	0,58
		240	0,457	0,632	0,58
		252	0,457	0,632	0,58
		261	0,457	0,632	0,58
		271	0,457	0,632	0,58
		280	0,458	0,632	0,58
		311	0,458	0,632	0,58
		322	0,458	0,632	0,58
		332	0,458	0,632	0,58
		341	0,459	0,632	0,58

A.8 - Coefficients de déperditions linéiques à la liaison entre le procédé CLADURSA et un acrotère avec profil de reprise de charge – Epaisseur d'isolation en toiture 120 mm

Epaisseur du profilé de reprise de charge en mm	Epaisseur d'isolation en toiture en mm	Epaisseur totale d'isolation du bardage ($\lambda_{\text{isolant}} = 0,032 \text{ W/(m.K)}$) en mm	Ψ_0 en W/(m.K)	χ_{poteau} en W/K	Ψ_{moyen} en W/(m.K)
1,5 ou 2	180	111	0,370	0,555	0,48
		132	0,369	0,555	0,48
		141	0,368	0,555	0,48
		151	0,368	0,555	0,48
		160	0,368	0,555	0,48
		172	0,368	0,555	0,48
		181	0,368	0,555	0,48
		191	0,367	0,555	0,48
		202	0,367	0,555	0,48
		212	0,367	0,555	0,48
		221	0,367	0,555	0,48
		231	0,367	0,555	0,48
		232	0,367	0,555	0,48
		240	0,367	0,555	0,48
		252	0,367	0,555	0,48
		261	0,367	0,555	0,48
		271	0,367	0,555	0,48
		280	0,367	0,555	0,48
		311	0,368	0,555	0,48
		322	0,368	0,555	0,48
		332	0,368	0,555	0,48
		341	0,368	0,555	0,48

A.9 - Coefficients de déperditions linéiques à la liaison entre le procédé CLADURSA et un acrotère avec profil de reprise de charge – Epaisseur d'isolation en toiture 180 mm

Epaisseur du profilé de reprise de charge en mm	Epaisseur d'isolation en toiture en mm	Epaisseur totale d'isolation du bardage ($\lambda_{\text{isolant}} = 0,032 \text{ W/(m.K)}$) en mm	Ψ_0 en W/(m.K)	χ_{poteau} en W/K	Ψ_{moyen} en W/(m.K)
1,5 ou 2	240	111	0,314	0,494	0,41
		132	0,312	0,493	0,41
		141	0,311	0,493	0,41
		151	0,311	0,493	0,41
		160	0,310	0,493	0,41
		172	0,309	0,494	0,41
		181	0,309	0,494	0,41
		191	0,309	0,494	0,41
		202	0,309	0,494	0,41
		212	0,308	0,494	0,41
		221	0,308	0,494	0,41
		231	0,308	0,493	0,41
		232	0,308	0,493	0,41
		240	0,308	0,493	0,41
		252	0,308	0,493	0,41
		261	0,308	0,493	0,41
		271	0,308	0,493	0,41
		280	0,308	0,493	0,41
		311	0,308	0,494	0,41
		322	0,307	0,494	0,41
		332	0,307	0,494	0,41
		341	0,307	0,494	0,41

A.10 - Coefficients de déperditions linéiques à la liaison entre le procédé CLADURSA et un acrotère avec profil de reprise de charge – Epaisseur d'isolation en toiture 240 mm

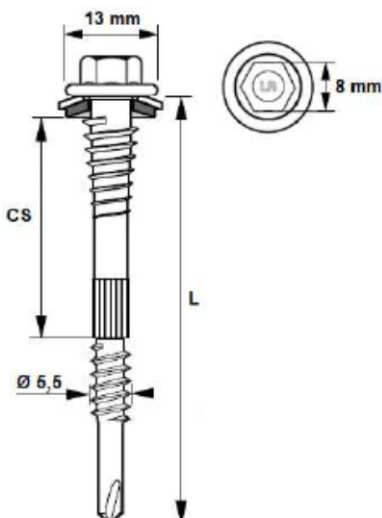
Epaisseur du profilé de reprise de charge en mm	Epaisseur d'isolation en toiture en mm	Epaisseur totale d'isolation du bardage ($\lambda_{\text{isolant}} = 0,032 \text{ W/(m.K)}$) en mm	Ψ_0 en W/(m.K)	χ_{poteau} en W/K	Ψ_{moyen} en W/(m.K)
1,5 ou 2	360	111	0,248	0,403	0,33
		132	0,245	0,402	0,33
		141	0,244	0,402	0,32
		151	0,242	0,402	0,32
		160	0,242	0,402	0,32
		172	0,241	0,402	0,32
		181	0,240	0,403	0,32
		191	0,239	0,403	0,32
		202	0,238	0,403	0,32
		212	0,238	0,403	0,32
		221	0,237	0,403	0,32
		231	0,237	0,403	0,32
		232	0,237	0,403	0,32
		240	0,237	0,403	0,32
		252	0,236	0,403	0,32
		261	0,236	0,403	0,32
		271	0,236	0,403	0,32
		280	0,235	0,403	0,32
		311	0,235	0,403	0,32
		322	0,235	0,403	0,32
		332	0,234	0,403	0,31
		341	0,234	0,403	0,31

A.11 - Coefficients de déperditions linéiques à la liaison entre le procédé CLADURSA et un acrotère avec profil de reprise de charge – Epaisseur d'isolation en toiture 360 mm

Annexe B – Fiches Techniques des vis entretoises

B 1 – Fiches techniques – LR ETANCO

B.1.1 - 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		
Application : Bardage double peau : fixation de bac de bardage, sur plateaux en acier avec interposition d'isolant rigide ou semi rigide. Description: Vis autoperceuse à double filet, Ø 5,5 mm pas de 1.81 mm – Pointe foret. Tête hexagonale 6 pans de 8 coiffée d'une feuille d'acier inoxydable A2 sertie naturelle ou laquée par EPOXY cuit au four. Colerette 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. Capacité de perçage (CP) : 0.63 à 4 x 0.75 ou 2.5 mm 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		
Matière, revêtement et Essais de résistance à la corrosion du corps de la vis : • 2C : Acier cémenté traité SUPRACOAT 2C (12 à 20 µm) <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 <u>Essai au BS (Brouillard salin) selon la norme NF ISO 9227 (mars 2007) :</u> Aucune trace de rouille rouge après 500 heures.		
Matière, revêtement et Essais de résistance à la corrosion de la tête de la vis : • A2 : Acier inoxydable austénitique A2 AISI 304 <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 <u>Essai au BS (Brouillard salin) selon la norme NF ISO 9227 (mars 2007) :</u> Aucune trace de rouille rouge après 1000 heures.		
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 :

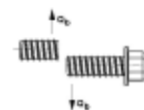
Capacité de Perçage CP	Ø x Longueur	Capacité de Serrage CS maxi	Tête Hexagonale TH	Conditionnement
4 x 0.75 ou 2.5	5.5 x 70 + VI 16	40	8	100
4 x 0.75 ou 2.5	5.5 x 90 + VI 16	60	8	100
4 x 0.75 ou 2.5	5.5 x 110 + VI 16	80	8	100

Page2/4	Date d'enregistrement : 04/05/2018 – Indice B	LR ETANCO est membre adhérent de l' 
---------	---	---

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

Outils de pose :

Visseuse FEIN SCS 6,3 -19X de puissance mini 400 W avec limiteur de couple et jauge de profondeur.
Embout de vissage : Douille à empreinte hexagonale six pans creux de 8 mm

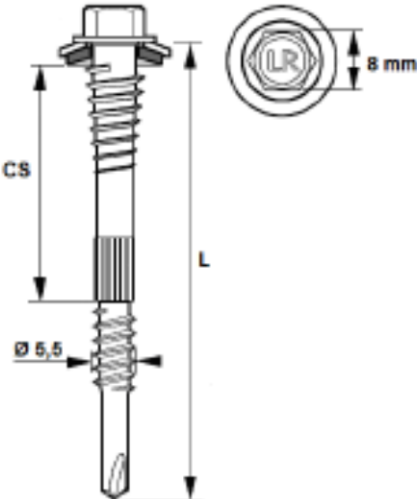
Marquage - Etiquetage :

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

Contrôle de la qualité :

ISO 9001 : 2015

B.1.2 - Vis entretoise FASTOP - COLORSTOP

FICHE TECHNIQUE n° 4137	
Fabricant : ETANCO (FRANCE) Parc les Erables – Bât 1 – 66 route de Sartrouville – BP 49 – 78231 LE PECQ Cedex Tel. : 01 34 80 52 00 – Fax : 01 30 71 01 89	
Désignation de la vis : FASTOP-COLORSTOP 2.5 PI DF TH8 Ø 5.5x L Application : Bardage double peau vertical ou horizontal : fixation de bac de bardage, d'ossatures intermédiaires Z ou Omega sur plateaux en acier avec Interposition d'isolant rigide ou semi rigide. Description : Vis autoperceuse à double filet, Ø 5,5 mm pas de 1.81 mm – Pointe foret. Tête hexagonale 6 pans de 8 mm à collerette naturelle ou laquée. Vis prémontée avec rondelle Vulca alu Ø 16 mm Vis-entretoise spéciale pour éviter la compression de l'isolant sur les lèvres de plateaux. L'épaulement moleté limite la capacité de serrage à 40, 60 ou 80 mm suivant modèle. - <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. Capacité de perçage (CP) : 0.63 à 4 x 0.75 ou 2.5 mm d'acier. Matière : 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	
	
Matière, revêtement et Essais de résistance à la corrosion : • 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.	

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 maxl	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

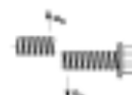
Résistance Caractéristique (valeur en daN) :

$R = 1176 \text{ daN}$



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

Outils de pose :

Visseuse FEIN SCS 6,3 -19X de puissance mini 400 W avec limiteur de couple et jauge de profondeur.

Embout de vissage : Douille à empreinte hexagonale six pans creux de 8 mm

Marquage - Etiquetage :

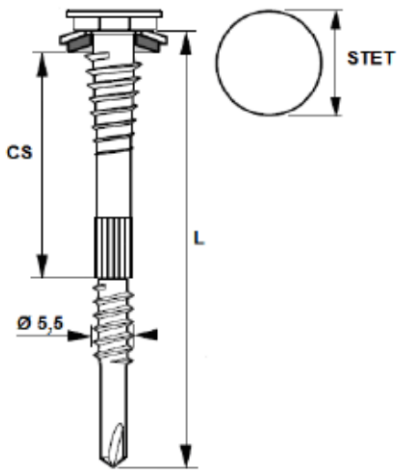
FASTOP 2.5 DF TH8 / Ø 5.5 x L + VA 16 + code

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

Contrôle de la qualité :

ISO 9001 : 2015

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		
Application : Bardage double peau : fixation de bac de bardage, sur plateaux en acier avec interposition d'isolant rigide ou semi rigide. Description : Vis autoperceuse à double filet, Ø 5,5 mm pas de 1.81 mm – Pointe foret. Tête S-TET naturelle ou laquée. Vis prémontée avec rondelle Vulca alu Ø 16 mm Vis-entretoise spéciale pour éviter la compression de l'isolant sur les lèvres de plateaux. L'épaulement moleté limite la capacité de serrage à 40 ou 60 mm suivant modèle. - Filet supérieur Ø 7.9 mm asymétrique au pas de 2.54 : évite les déformations de la peau extérieure du bardage et reprend les efforts de compression dus au vent. La pointe pilote est spécialement étudiée pour l'assemblage de plusieurs tôles minces et permet le perçage de toutes les tôles support avant l'engagement du filet. Capacité de perçage (CP) : 0.63 à 4 x 0.75 ou 2.5 mm d'acier. Matière : Corps de vis : Acier Cémenté 20MB5 - SAE 1020 - JIS SWRCH22A. Dureté HV 0.5 en surface : 550 < HV < 750 Rondelle : Aluminium + EPDM vulcanisé collé d'épaisseur 2 mm 70 Shore A		
Matière, revêtement et Essais de résistance à la corrosion : • ZN : Acier cémenté zingué (3 à 5 µm de zinc) <u>Résistance à la corrosion par test Kesternich Dioxyde de soufre avec humidité sous condensation générale selon la Norme NF EN 3231 (2.1) :</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.		
Avantages .Facilité d'introduction et auto-maintien de la tête S-TET discrète et esthétique dans la douille S-TET .La S-TET est fermement guidée lors des pointages et perçages : Travail à la main .Positionnement possible dans des endroits difficiles d'accès .La S-TET, même désaxée, reste maintenue dans la douille S-TET et se réaligne à la pose : pas de blessure de la tôle de bardage et pas de perte de vis .Indémontable avec les douilles standards		

Page 1/3	Date d'enregistrement : 04/05/2018 – Indice G	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

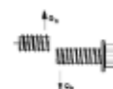
b) Outillage utilisé : Test de perçage avec SCS Fein 6,3-19X de puissance 400 W mini avec limiteur de couple et jauge de profondeur.

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 + 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**Application :

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

Description :

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

Tête S-TET naturelle ou laquée.

Vis prémontée avec rondelle Vulca 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.

Capacité de perçage (CP) :

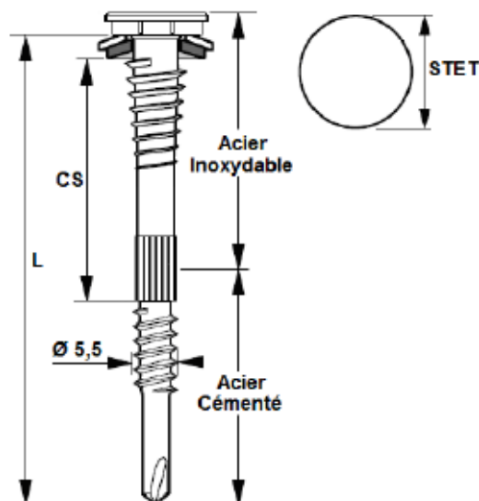
0.63 à 4 x 0.75 ou 2.5 mm d'acier.

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

Matière, revêtement et Essais de résistance à la corrosion :

- A4 : Acier inoxydable austénitique A4 AISI 316 L

Résistance à la corrosion par test Kesternich Dioxyde de soufre avec humidité sous condensation générale selon la Norme NF EN 3231 (20) :

Résiste à plus de 30 Cycles sans apparition de rouille rouge

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

Aucune trace de rouille rouge après 1000 heures.

Pointe acier avec revêtement de surface :

Résistance à la corrosion de la pointe et les premiers filets en acier revêtu : 200 heures HBS.

Avantages :

- .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

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 – $0.6 \times R_m$ (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 débouffonnage (Pk en daN)

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



Choix de vis en fonction des isolants

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

B.1.5 – Cheville taraudeuse SK-RB

Fiche technique
Vis SK-RB LR ETANCO

FICHE TECHNIQUE n°2336 ROC



Fabricant : **ETANCO** (FRANCE)

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

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

Désignation de la vis

SK-RB CHEVILLE TARAUDEUSE Ø 28 x L / TETE Ø 50



Description

- Cheville taraudeuse à tête large Ø 50 mm
- Pas de pré-perçage, vissage direct dans l'isolant
- Vissage avec embout de pose carré de 6 mm
- Aucune corrosion, pas de pont thermique

Diamètres disponibles : Ø 28 mm

Matière :

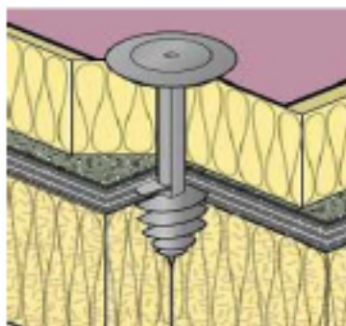
- Polyamide + Fibre de verre de couleur noire

Longueur et Capacité de Serrage (mm) :

Ø x L	CS mini	CA maxi
28 x 70	0	20
28 x 90	20	40
28 x 110	40	60
28 x 130	60	80
28 x 150	80	100
28 x 175	100	120
28 x 205	130	150
28 x 125	160	170

Application

Assemblage d'isolants



Outils préconisés

- Visseuse FEIN SCS 6.3-19X puissances 400 W mini avec limiteur de couple (butée de profondeur)
- Embout de pose carré 6 mm longueur 350



Marquage

Sur conditionnement :

Cheville SK-RB _Ø 28 x L + tête Ø 50 + code

Contrôle – qualité

Linéaire

Utilisation de cette référence de cheville, validée par ETANCO, dans le cadre du procédé de bardage métallique double peau CLADURSA, conformément aux dispositions et conditions de mise en œuvre prévues dans le présent Avis Technique.

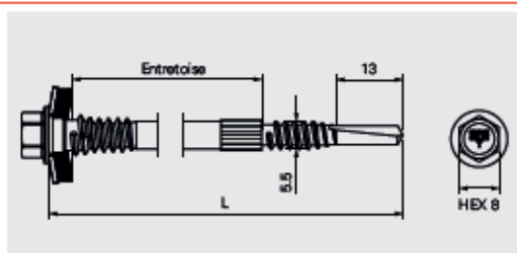
B.2 – Fiches techniques – SFS GROUP

B.2.1 - Vis entretoise SDRT2 -T16-5.5



Fiche technique 90050.A

SDRT2-T16-5.5xL



Application

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

Composant 1 (t₁)

Acier	0.63-2x0.76	Acier	2x0.76-1.26	$\Sigma_{\text{peau}} t_1 + t_{II}$	4.6
Acier	0.63-2x0.76	Acier	1.60		4.6

Matière

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

Conformité

A.T. A.T. ATE_x
Rockwool Cledisol Cladurda

Désignation	Cond.	L	Entretoise	Code brut
SDRT2-T16-5.6x89	260	89	40	1680868
SDRT2-T16-5.6x89	260	89	60	1676118
SDRT2-T16-5.6x109	100	109	80	1624406

Caractéristiques et avantages

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

Fabricant

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



Résistance caractéristique d'assemblage

Arrachement selon norme NF-P-30.310

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



Débouonnage selon norme NF-P-30.314

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



Tenue du filet sous tête

Pièce fixée (t _f)	Epaisseur	P _k (daN)
Acier S320GD	0.63	111
Acier S320GD	0.75	133
Acier S320GD prépercé à Ø6.60	1.60	342



Tenue de la butée inférieure

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



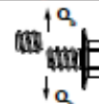
Résistance caractéristique de la vis

Rupture à la traction Z_k (en daN)



> 1400

Rupture au cisaillement Q_k (en daN)



> 800

Marquage

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

Qualité

- Management Qualité suivant ISO 9001

Mise en œuvre

- Visseuse de couverture / bardage

Accessoire

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

Toutes les dimensions sont en mm

Décembre 2022

FT-SDRT2_T16_5.5xL_90050.A | SFS

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

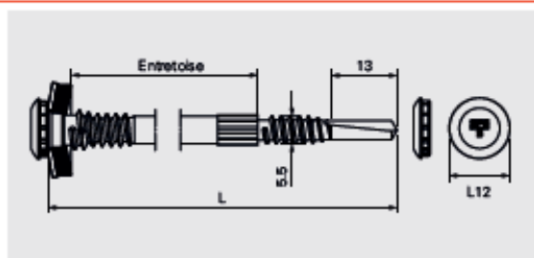
2/2

B 2.2 - Vis entretoise SDRT2 – L12-T16-5.5



Fiche technique 90051.A

SDRT2-L12-T16-5.5xL



Application

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

Composant 1 (t ₁)		Composant 2 (t ₂)		$\Sigma_{max} t_1 + t_2$
Acier	0.63-2x0.76	Acier	2x0.76-1.26	4.6
Acier	0.63-2x0.76	Acier	1.60	4.6

Matériau

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

Conformité

A.T. A.T. ATE_x
Rockwool Cladisol Cladursa

Désignation	Cond.	L	Entretoise	Code brut
SDRT2-L12-T16-5.5x89	250	89	40	1678107
SDRT2-L12-T16-5.5x89	250	89	60	1678226

Caractéristiques et avantages

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

Fabricant

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



Résistance caractéristique d'assemblage

Arrachement selon norme NF-P-30.310

Support (t _p)	Epaisseur	P _k (daN)
Acier S320GD	2 x 0.75	204
Acier S280GD	1.6	268



Débouonnage selon norme NF-P-30.314

Pièce fixée (t _p)	Epaisseur	P _k (daN)
Acier S320GD	0.63	368
Acier S320GD	0.75	424



Tenue du filet sous tête

Pièce fixée (t _p)	Epaisseur	P _k (daN)
Acier S320GD	0.63	111
Acier S320GD	0.75	133
Acier S320GD prépercé à Ø6.50	1.60	342



Tenue de la butée inférieure

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



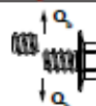
Résistance caractéristique de la vis

Rupture à la traction Z_k (en daN)



> 1400

Rupture au cisaillement Q_k (en daN)



> 800

Marquage

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

Qualité

- Management Qualité suivant ISO 9001

Mise en œuvre

- Visseuse de couverture / bardage

Accessoire

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

Toutes les dimensions sont en mm

Décembre 2022

FT-SDRT2_L12_T16_5.5xL_90051.A | SFS

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

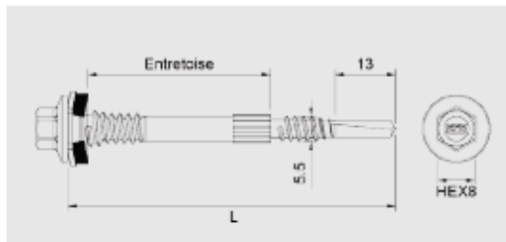
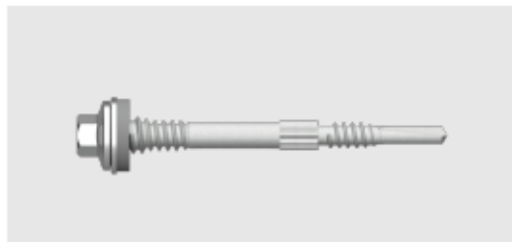
2/2

B 2.3 - Vis entretoise SDDS3-S16-5.5xL



Fiche technique 90119A

SDDS3-S16-5.5xL



Application

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

Composant 1 (t ₁)		Composant 2 (t ₂)		$\Sigma_{max} t_1 + t_2$
Acier	0.03-2x0.75	Acier	2x0.75-1.25	4.5
Acier	0.03-2x0.75	Acier	1.50	4.5

Matière

Corps acier cimenté avec revêtement 15 cycles Kesternich.
Tête protégée sertie inox A2 kaskinox®
Rondelle d'étanchéité acier inox A2 et joint EPDM

Conformité

Désignation	Cond.	L	Entretoise	Code brut
SDDS3-S10-5.5x09	250	09	40	2222378
SDDS3-S10-5.5x89	250	89	00	2222688
SDDS3-S10-5.5x109	100	109	80	2222690

Caractéristiques et avantages

- Pointe autoperceuse pour une installation rapide et simple des bacs acier et des profilés
- Vis à entretoise pour éviter la compression de l'isolant
- Pré-perçage de l'ossature secondaire éventuelle à 0,5 mm

Fabricant

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



Résistance caractéristique d'assemblage

Arrachement selon norme NF-P-30.310

Support (t _s)	Epaisseur	P _k (daN)
Acier S320GD	2 x 0.75	204
Acier S280GD	1.5	200



Déboutonnage selon norme NF-P-30.314

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



Tenue du filet sous tête

Pièce fixée (t _f)	Epaisseur	P _k (daN)
Acier S320GD	0.63	111
Acier S320GD	0.75	133
Acier S320GD prépercé à Ø0.50	1.50	342



Tenue de la butée inférieure

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



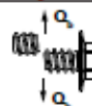
Résistance caractéristique de la vis

Rupture à la traction Z_k (en daN)



> 1400

Rupture au cisaillement Q_k (en daN)



> 800

Marquage

- Sur la tête de vis : logo SFS
- Sur conditionnement : n° Art, n° de lot, référence, unité d'emballage, matière et croquis

Qualité

- Management Qualité suivant ISO 9001

Mise en œuvre

- Visseuse de couverture / bardage

Accessoire

Désignation	Cond.	
E308-K-1/4"-50	1	2183084

Toutes les dimensions sont en mm

Avril 2026

SFS | FT_SDD53_S16_5xL_00110A

Les réserves techniques ci-dessus sont mentionnées sous la responsabilité du fabricant.

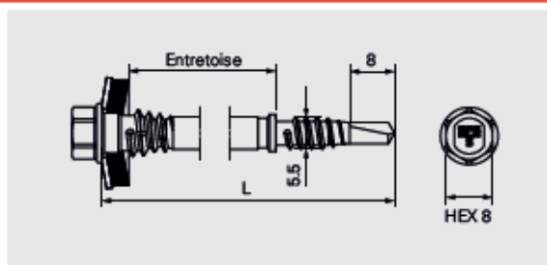
2/2

B 2.4 - Vis entretoise SXD3-S-S16-5.5xL-A2



Fiche technique 90080.A

SXD3-S-S16-5.5xL-A2



Application

Fixation de bardage double peau à entretoise sur plateaux.

Composant 1 (t_I)

Bardage acier

Bardage alu

Composant 2 (t_{II})

Acier

Acier

2x0.75-2x1.25

2x0.75-2x1.25

$\Sigma_{max} t_I + t_{II}$

-

-

Matière

Bi-métal. Corps en acier inoxydable A2.
Pointe en acier avec revêtement anti-corrosion.
Rondelle d'étanchéité acier inoxydable A2 et joint EPDM.

Conformité



Désignation	Cond.	L	Entretoise	Code brut
SXD3-S-S16-5,5x64-A2	100	64	40	1526645
SXD3-S-S16-5,5x104-A2	250	104	80	1541205

Caractéristiques et avantages

- Préperçage des tôles de bardage au diamètre 6,5 mm
- Vis entretoise pour éviter la compression de l'isolant.

Fabricant

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



Résistance caractéristique d'assemblage

Arrachement selon norme NF-P-30.310

Support (t _s)	Epaisseur	P _k (daN)
Acier S320GD	2 x 0.75	238
Acier S320GD	2 x 1.00	277



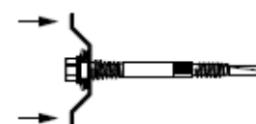
Débouffonnage selon norme NF-P-30.314

Pièce fixée (t _f)	Epaisseur	P _k (daN)
Acier S320GD	0.63	337
Acier S320GD	0.75	431



Tenue du filet sous tête

Pièce fixée (t _f)	Epaisseur	P _k (daN)
Acier S320GD	0.63	96
Acier S320GD	0.75	126
Acier S320GD prépercé à Ø6.50	1.50	342



Tenue de la butée inférieure

Support (t _s)	Epaisseur	P _k (daN)
Acier S320GD	2 x 0.75	376
Acier S320GD	2 x 0.88	480



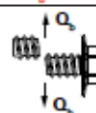
Résistance caractéristique de la vis

Rupture à la traction Z_s (en daN)



> 1000

Rupture au cisaillement Q_s (en daN)



> 800

Marquage

- sur la tête de vis : logo SFS - S
- sur conditionnement : n° Art, n° de lot, référence, unité d'emballage, matière et croquis

Qualité

- Management Qualité suivant ISO 9001

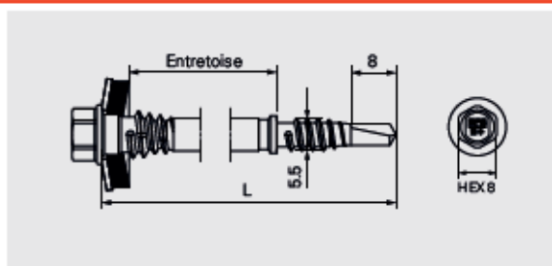
Mise en œuvre

- Visseuse de couverture / bardage

Accessoire

Désignation	Cond.	
Douille E308-¼"-50	1	1646160

Toutes les dimensions sont en mm

B 2.5 - Vis entretoise SXD3-S-S16-5.5xL-A4**Fiche technique 90081.A****SXD3-S-S16-5.5xL-A4****Application**

Fixation de bardage double peau à entretoise sur plateaux.

Composant 1 (t₁)

Bardage acier

Bardage alu

Composant 2 (t₂)

Acier

Acier

2x0.75-2x1.25

2x0.75-2x1.25

$\Sigma_{max} t_1 + t_2$

-

-

Matière

Bi-métal. Corps en acier inoxydable A4.

Pointe en acier avec revêtement anti-corrosion

Rondelle d'étanchéité en acier inoxydable A4 et joint EPDM.

Conformité

Désignation	Cond.	L	Entretoise	Code brut
SXD3-S-S16/A4-5,5X64-A4	100	64	40	1790841
SXD3-S-S16/A4-5,5X84-A4	100	84	60	1790862

Caractéristiques et avantages

- Préperçage des tôles de bardage au diamètre 6,5 mm
- Vis entretoise pour éviter la compression de l'isolant.

Fabricant

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



Résistance caractéristique d'assemblage

Arrachement selon norme NF-P-30.310

Support (t_p)	Epaisseur	P_k (daN)
Acier S320GD	2 x 0.75	238
Acier S320GD	2 x 1.00	277



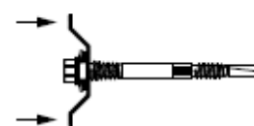
Déboutonnage selon norme NF-P-30.314

Pièce fixée (t_f)	Epaisseur	P_k (daN)
Acier S320GD	0.63	337
Acier S320GD	0.75	431



Tenue du filet sous tête

Pièce fixée (t_f)	Epaisseur	P_k (daN)
Acier S320GD	0.63	96
Acier S320GD	0.75	126
Acier S320GD prépercé à Ø6.50	1.50	342



Tenue de la butée inférieure

Support (t_p)	Epaisseur	P_k (daN)
Acier S320GD	2 x 0.75	376
Acier S320GD	2 x 0.88	480



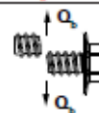
Résistance caractéristique de la vis

Rupture à la traction Z_k (en daN)



> 1000

Rupture au cisaillement Q_k (en daN)



> 800

Marquage

- sur la tête de vis : logo SFS - S+
- sur conditionnement : n° Art, n° de lot, référence, unité d'emballage, matière et croquis

Qualité

- Management Qualité suivant ISO 9001

Mise en œuvre

- Visseuse de couverture / bardage

Accessoire

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

Toutes les dimensions sont en mm

B.2.6 – Cheville taraudeuse RS-45/23



Fiche technique RS-45/23 x L

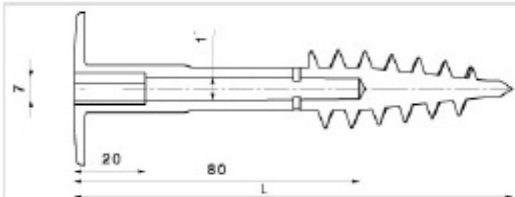
© Modèle de fiche protégé selon les règles de la propriété intellectuelle

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 SE-Strängnäs

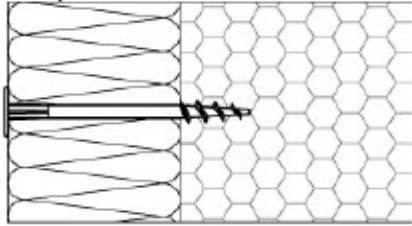
Désignation de la fixation
Vis: RS-45/23 x L (mm)

Schéma côté



Domaine d'application
 Fixation pour l'assemblage de 2 isolants (mou ou semi rigide) entre eux.

Exemple:



Description de la fixation
Vis: RS-45/23 x L (mm)
 – Tête diamètre : 45 mm
 – Diamètre de filetage : 23 mm
 – Longueur filetage : 80 mm
 – Longueurs fixation : 100, 140 et 190 mm
 – Empreinte : 6 pans creux HEX 9 mm

Matière
Vis: Polypropylène (PP) bleu

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

Outillage préconisé
 – Visseuse DI650
 – Arbre HEX 9x80



Qualité
 – Management qualité suivant ISO 9001 version 2008

Conformité
 – Réglementation thermique RT 2012

Caractéristiques d'assemblages
 (Pk en daN)

Longueur Totale	Ep isolant I	Ancrage isolant II
100	40	60
140	80	60
190	130	60

Date: Janvier 2013

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

SFS intec est membre de l'AFFIX



Association des fabricants de fixations mécaniques

Utilisation de cette référence de cheville, validée par SFS Group, dans le cadre du procédé de bardage métallique double peau CLADURSA, conformément aux dispositions et conditions de mise en œuvre prévues dans le présent Avis Technique.

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).

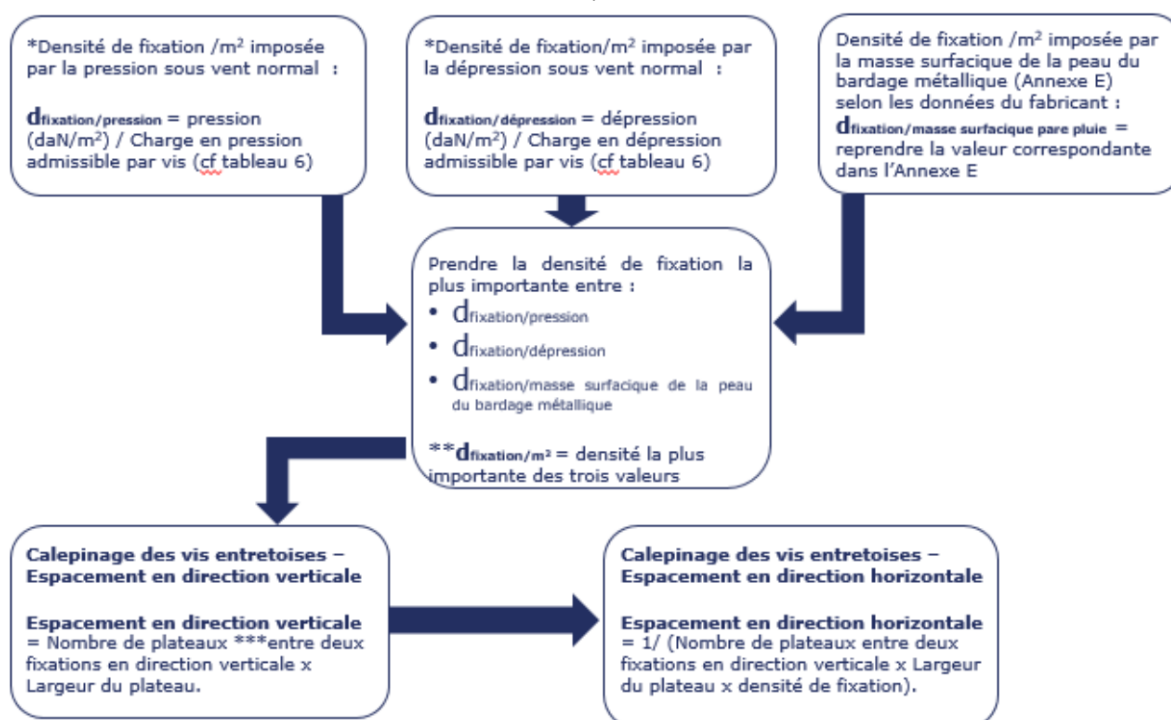
Entraxe entre ossatures																		
Largeur du plateau (mm)	Nombre de fixations à chaque croisements d'ossature et de lèvres de plateaux	Dépressions dues aux effets du vent normal (Pa)																
		400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
600	1	1,80	1,50	1,20	1,00	0,90	0,80	0,70	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	0,90	0,80	0,70	0,70	0,60	0,60	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	1,20	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
400	1	2,00	2,00	1,80	1,60	1,40	1,20	1,10	1,00	0,90	0,80	0,80	0,70	0,70	0,60	0,60	0,50	0,50
	2	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,80	1,70	1,60	1,50	1,40	1,30	1,20	1,10	1,10

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).

D.1 – 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.

** $d_{\text{fixation}} / \text{m}^2 \geq 2,5 \text{ fixations} / \text{m}^2$.

***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 19) = 27 daN/vis
- Charge en dépression admissible par vis (cf. tableau 19) = 33 daN/vis
- Masse surfacique de la peau de bardage = 9 kg /m²
- Entretoise de la vis = 80 mm
- $D_{\text{fixation/masse surfacique}} \text{ tôle bardage} = 3,3 \text{ vis/m}^2$

Calcul des densités de fixation :

- $D_{\text{fixation/pression}} = 96,3/27 = 3,56 \text{ fixations} / \text{m}^2$

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

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 :

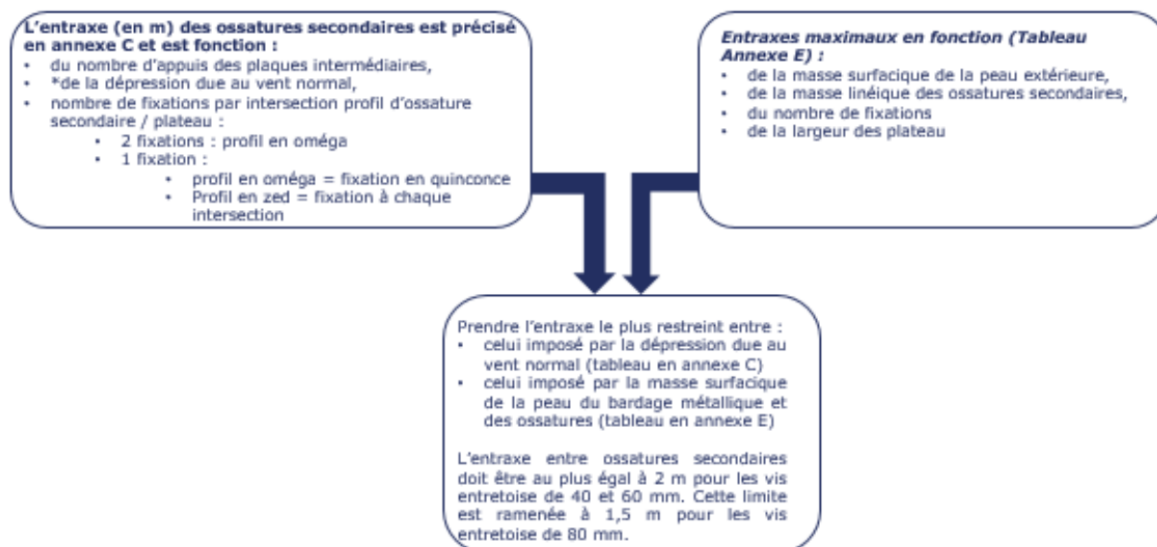
Espacement horizontal = $1 / (\text{Nombre de plateaux entre deux fixations en direction verticale} \times \text{Largeur du plateau} \times \text{densité de fixation})$

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

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

D.2- 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.

1

Document non enregistré

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

E.1 Bardage vertical

	Bardage Vertical												
	Largeur plateau	400			450			500			600		
	Vis entretoise	40	60	80	40	60	80	40	60	80	40	60	80
	Reprise de charge par vis (kg/vis)	5,71	5,71	4,81	5,71	5,71	4,81	5,71	5,71	4,81	6,29	6,29	4,29
		Densité de fixation (vis/m²)											
Masse surfacique de la peau de bardage (kg/m²)	7	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
	8	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
	9	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
	10	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,60
	11	2,50	2,50	2,60	2,50	2,50	2,60	2,50	2,50	2,60	2,50	2,50	2,90
	12	2,50	2,50	2,80	2,50	2,50	2,80	2,50	2,50	2,80	2,50	2,50	3,10
	13	2,60	2,60	3,00	2,60	2,60	3,00	2,60	2,60	3,00	2,50	2,50	3,40
	14	2,70	2,70	3,30	2,70	2,70	3,30	2,70	2,70	3,30	2,50	2,50	3,60
	15	2,90	2,90	3,50	2,90	2,90	3,50	2,90	2,90	3,50	2,70	2,70	3,90
	16	3,10	3,10	3,70	3,10	3,10	3,70	3,10	3,10	3,70	2,80	2,80	4,20

Tableau E.1 - 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

E.2 Bardage horizontal

	Bardage Horizontal Ecarteur Z (40-20-40) - n=1																															
	Profondeur des lèvres (mm) Largeur plateau (mm)			70/90			70/90			90			100			150/160																
				400			450			500			600																			
	Entraxe maximal des écarteurs (m)			2												1,5																
	Entretoise des vis			40	60	80	40	60	80	40	60	80	40	60	80	40	60	80														
Reprise de charge par vis (kg/vis)			8,63			6,83			9,00			6,62			9,00			6,62			10,92			7,73			8,16			6,88		
Masse surfacique de la peau de bardage (kg/m²)				Entraxe des écarteurs (m)																												
	7	2,00	2,00	1,70	2,00	2,00	1,40	1,80	1,80	1,30	1,80	1,80	1,20	1,30	1,30	1,10																
	8	1,90	1,90	1,50	1,70	1,70	1,30	1,60	1,60	1,10	1,60	1,60	1,10	1,20	1,20	1,00																
	9	1,70	1,70	1,30	1,60	1,60	1,10	1,40	1,40	1,00	1,40	1,40	1,00	1,00	1,00	0,90																
	10	1,50	1,50	1,20	1,40	1,40	1,00	1,30	1,30	0,90	1,30	1,30	0,90	0,90	0,90	0,80																
	11	1,40	1,40	1,10	1,30	1,30	0,90	1,20	1,20	0,80	1,20	1,20	0,80	0,90	0,90	0,70																
	12	1,30	1,30	1,00	1,20	1,20	0,90	1,10	1,10	0,80	1,10	1,10	0,70	0,80	0,80	0,70																
	13	1,20	1,20	0,90	1,10	1,10	0,80	1,00	1,00	0,70	1,00	1,00	0,70	0,70	0,70	0,60																
	14	1,10	1,10	0,90	1,00	1,00	0,70	0,90	0,90	0,70	0,90	0,90	0,60	0,70	0,70	0,60																
	15	1,00	1,00	0,80	1,00	1,00	0,70	0,90	0,90	0,60	0,90	0,90	0,60	0,60	0,60	0,50																
	16	1,00	1,00	0,80	0,90	0,90	0,70	0,80	0,80	0,60	0,80	0,80	0,60	0,60	0,60	0,50																

Tableau E.2.1 - 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 plateaux de largeur 600 mm et profondeur 100 mm (ou de dimensions inférieures) l'entraxe maximal des écarteurs est de 2 m. Pour les plateaux de largeur 600 mm et profondeur 150 mm (ou de dimensions supérieures) l'entraxe maximal des écarteurs est ramené à 1,5 m.

	Bardage Horizontal Ecarteur Oméga (40-20-40-20-40) - n =1																					
	Profondeur des lèvres (mm) Largeur plateau (mm)			70/90		70/90		90		100			150/160									
				400		450		500		600												
	Entraxe maximal des écarteurs (m)			2												1,5						
	Entretoise des vis			40	60	80	40	60	80	40	60	80	40	60	80							
	Reprise de charge par vis (kg/vis)			9,67		6,6		9,00		6,62		9,00		6,62		13		7,73		10		6,43
Masse surfacique de la peau de bardage (kg/m²)				Entraxe des écarteurs (m)																		
	7	2,00	2,00	1,50	1,90	1,90	1,30	1,70	1,70	1,20	2,00	2,00	1,10	1,50	1,50	0,90						
	8	2,00	2,00	1,30	1,70	1,70	1,20	1,50	1,50	1,00	1,80	1,80	1,00	1,40	1,40	0,80						
	9	1,80	1,80	1,20	1,50	1,50	1,00	1,30	1,30	0,90	1,60	1,60	0,90	1,20	1,20	0,70						
	10	1,60	1,60	1,10	1,30	1,30	0,90	1,20	1,20	0,80	1,50	1,50	0,80	1,10	1,10	0,60						
	11	1,50	1,50	1,00	1,20	1,20	0,90	1,10	1,10	0,80	1,30	1,30	0,70	1,00	1,00	0,60						
	12	1,40	1,40	0,90	1,10	1,10	0,80	1,00	1,00	0,70	1,20	1,20	0,70	0,90	0,90	0,50						
	13	1,30	1,30	0,80	1,00	1,00	0,70	0,90	0,90	0,70	1,10	1,10	0,60	0,90	0,90	0,50						
	14	1,20	1,20	0,80	1,00	1,00	0,70	0,90	0,90	0,60	1,10	1,10	0,60	0,80	0,80	0,50						
	15	1,10	1,10	0,70	0,90	0,90	0,60	0,80	0,80	0,60	1,00	1,00	0,60	0,70	0,70	0,40						
	16	1,00	1,00	0,70	0,90	0,90	0,60	0,80	0,80	0,50	0,90	0,90	0,50	0,70	0,70	0,40						

Tableau E.2.2 - 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 plateaux de largeur 600 mm et profondeur 100 mm (ou de dimensions inférieures) l'entraxe maximal des écarteurs est de 2 m. Pour les plateaux de largeur 600 mm et profondeur 150 mm (ou de dimensions supérieures) l'entraxe maximal des écarteurs est ramené à 1,5 m.

	Bardage Horizontal Ecarteur Oméga (40-20-40-20-40) - n = 2																									
	Profondeur des lèvres (mm)			70/90			70/90			90			100			150/160										
	Largeur plateau (mm)			400			450			500			600													
	Entraxe maximal des écarteurs (m)			2												1,5										
	Entretoise des vis			40	60	80	40	60	80	40	60	80	40	60	80	40	60	80								
	Reprise de charge par vis (kg/vis)			9,67			6,6			9,00			6,62			13			7,73			10			6,43	
Masse surfacique de la peau de bardage (kg/m²)				Entraxe des écarteurs (m)																						
	7	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,50	1,50	1,50							
	8	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,50	1,50	1,50							
	9	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,50	1,50	1,50							
	10	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,80	2,00	2,00	1,80	2,00	1,50	1,50	1,40							
	11	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,90	2,00	2,00	1,70	2,00	2,00	1,70	2,00	2,00	1,60	2,00	1,50	1,30							
	12	2,00	2,00	1,90	2,00	2,00	1,70	2,00	2,00	1,50	2,00	2,00	1,50	2,00	2,00	1,50	1,50	1,50	1,20							
	13	2,00	2,00	1,80	2,00	2,00	1,60	2,00	2,00	1,40	2,00	2,00	1,40	2,00	2,00	1,40	1,50	1,50	1,10							
	14	2,00	2,00	1,70	2,00	2,00	1,50	1,80	1,80	1,30	2,00	2,00	1,30	2,00	2,00	1,30	1,50	1,50	1,00							
	15	2,00	2,00	1,60	1,90	1,90	1,40	1,70	1,70	1,20	2,00	2,00	1,20	2,00	2,00	1,20	1,50	1,50	1,00							
	16	2,00	2,00	1,50	1,80	1,80	1,30	1,60	1,60	1,20	1,90	1,90	1,10	1,50	1,50	1,10	1,50	1,50	0,90							

Tableau E.2.3 - Détermination de l'entraxe horizontal maximal des vis entretoise en fonction de la masse surfacique de la peau de bardage – ossature secondaire en oméga (2 fixations par lèvre de plateau)

Pour les plateaux de largeur 600 mm et profondeur 100 mm (ou de dimensions inférieures) l'entraxe maximal des écarteurs est de 2 m. Pour les plateaux de largeur 600 mm et profondeur 150 mm (ou de dimensions supérieures) l'entraxe maximal des écarteurs est ramené à 1,5 m.

	Bardage Horizontal - Ecarteur Z (40 x 140 x 40) - n = 1										
	Largeur plateau	400		450		500		600		600	
	Profondeur des plateaux	70/90		70/90		90		100		150/160	
	Vis entretoise	40	60	40	60	40	60	40	60	40	60
	Reprise de charge par vis (kg/vis)	8,14		8,14		10,67		10,92		5,37	
	Reprise de charge par vis (kg/vis)	6,03		6,03		7,90		8,09		3,98	
	Entraxe maximal des écarteurs (m)	2,00								1,50	
Masse surfacique de la peau de bardage (kg/m ²)	Entraxe des écarteurs (m)										
	7	1,80		1,60		1,90		1,60		0,60	
	8	1,60		1,40		1,70		1,40		0,50	
	9	1,40		1,20		1,50		1,30		0,50	
	10	1,30		1,10		1,40		1,10		0,40	
	11	1,20		1,00		1,20		1,00		0,40	
	12	1,10		0,90		1,10		1,00		0,40	
	13	1,00		0,90		1,10		0,90		0,40	
	14	0,90		0,80		1,00		0,80		0,30	
	15	0,90		0,80		0,90		0,80		0,30	
	16	0,80		0,70		0,90		0,70		0,30	

Tableau E.2.4 - Détermination de l'entraxe horizontal maximal des vis entretoise en fonction de la masse surfacique de la peau de bardage – ossature secondaire Z-140 mm (1 fixation par lèvre de plateau)

Pour les plateaux de largeur 600 mm et profondeur 100 mm (ou de dimensions inférieures) l'entraxe maximal des écarteurs est de 2 m. Pour les plateaux de largeur 600 mm et profondeur 150 mm (ou de dimensions supérieures) l'entraxe maximal des écarteurs est ramené à 1,5 m.

	Bardage Horizontal - Ecarteur Z thermique® (40 x 120 x 40) - n = 1								
	Largeur plateau	400		450		500	600	600	
	Profondeur des plateaux	70/90		70/90		90	100	150/160	
	Vis entretoise	40	60	40	60	40	60	40	60
	Reprise de charge par vis (kg/vis)	8,14		8,14		10,67	10,92	5,37	
	Reprise de charge par vis (kg/vis)	6,03		6,03		7,90	8,09	3,98	
	Entraxe maximal des écarteurs (m)	2,00						1,50	
Masse surfacique de la peau de bardage (kg/m²)		Entraxe des écarteurs (m)							
	7	1,80		1,60		1,90	1,60	0,60	
	8	1,60		1,40		1,70	1,40	0,50	
	9	1,40		1,20		1,50	1,30	0,50	
	10	1,30		1,10		1,40	1,10	0,40	
	11	1,20		1,00		1,20	1,00	0,40	
	12	1,10		0,90		1,10	1,00	0,40	
	13	1,00		0,90		1,10	0,90	0,40	
	14	0,90		0,80		1,00	0,80	0,30	
	15	0,90		0,80		0,90	0,80	0,30	
	16	0,80		0,70		0,90	0,70	0,30	

Tableau E.2.5 - Détermination de l'entraxe horizontal maximal des vis entretoise en fonction de la masse surfacique de la peau de bardage – ossature secondaire Z THERMIQUE®-120 mm (1 fixation par lèvre de plateau)

Pour les plateaux de largeur 600 mm et profondeur 100 mm (ou de dimensions inférieures) l'entraxe maximal des écarteurs est de 2 m. Pour les plateaux de largeur 600 mm et profondeur 150 mm (ou de dimensions supérieures) l'entraxe maximal des écarteurs est ramené à 1,5 m.

	Bardage Horizontal - Ecarteur oméga (40 x 140 x 40 x 140 x 40) - n = 1											
	Largeur plateau		400		450		500		600		600	
	Profondeur des plateaux		70/90		70/90		90		100		150/160	
	Vis entretoise		40	60	40	60	40	60	40	60	40	60
	Reprise de charge par vis (kg/vis)		8,48		8,48		10,55		13		7,22	
	Reprise de charge par vis (kg/vis)		6,28		6,28		7,90		9,63		5,35	
	Entraxe maximal des écarteurs (m)		2,00								1,50	
Masse surfacique de la peau de bardage (kg/m²)	Entraxe des écarteurs (m)											
	7	1,60		1,30		1,60		1,60		0,60		
	8	1,40		1,20		1,40		1,40		0,60		
	9	1,30		1,10		1,20		1,30		0,50		
	10	1,10		1,00		1,10		1,20		0,50		
	11	1,00		0,90		1,00		1,10		0,40		
	12	1,00		0,80		0,90		1,00		0,40		
	13	0,90		0,70		0,90		0,90		0,40		
	14	0,80		0,70		0,80		0,80		0,30		
	15	0,80		0,70		0,80		0,80		0,30		
	16	0,70		0,60		0,70		0,70		0,30		

Tableau E.2.6 - Détermination de l'entraxe horizontal maximal des vis entretoise en fonction de la masse surfacique de la peau de bardage – ossature secondaire en oméga – 140 mm (1 fixation par lèvre de plateau)

Pour les plateaux de largeur 600 mm et profondeur 100 mm (ou de dimensions inférieures) l'entraxe maximal des écarteurs est de 2 m. Pour les plateaux de largeur 600 mm et profondeur 150 mm (ou de dimensions supérieures) l'entraxe maximal des écarteurs est ramené à 1,5 m.

	Bardage Horizontal - Ecarteur oméga (40 x 140 x 40 x 140 x 40) - n = 2											
	Largeur plateau		400		450		500		600		600	
	Profondeur des plateaux		70/90		70/90		90		100		150/160	
	Vis entretoise		40	60	40	60	40	60	40	60	40	60
	Reprise de charge par vis (kg/vis)		8,48		8,48		10,55		13		7,22	
	Reprise de charge par vis (kg/vis)		6,28		6,28		7,90		9,63		5,35	
	Entraxe maximal des écarteurs (m)		2,00								1,50	
Masse surfacique de la peau de bardage (kg/m²)	Entraxe des écarteurs (m)											
	7	2,00		2,00		2,00		2,00		1,50		
	8	2,00		2,00		2,00		2,00		1,50		
	9	2,00		2,00		2,00		2,00		1,50		
	10	2,00		2,00		2,00		2,00		1,30		
	11	2,00		2,00		2,00		2,00		1,20		
	12	2,00		2,00		2,00		2,00		1,10		
	13	2,00		1,80		2,00		2,00		1,00		
	14	1,90		1,70		1,90		2,00		1,00		
	15	1,80		1,60		1,80		1,90		0,90		
	16	1,70		1,50		1,70		1,80		0,90		

Tableau E.2.7 - Détermination de l'entraxe horizontal maximal des vis entretoise en fonction de la masse surfacique de la peau de bardage – ossature secondaire en oméga – 140 mm (2 fixations par lèvre de plateau)

Pour les plateaux de largeur 600 mm et profondeur 100 mm (ou de dimensions inférieures) l'entraxe maximal des écarteurs est de 2 m. Pour les plateaux de largeur 600 mm et profondeur 150 mm (ou de dimensions supérieures) l'entraxe maximal des écarteurs est ramené à 1,5 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	X	X	X	X
2	X	X	X	X*
3	X	X❶	X	X*
4	X	X❶	X	X*
X	Pose autorisée sur structure porteuses planes verticales selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
X	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
X*	Pose non autorisée avec Z THERMIQUE®			
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.			

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 0,75 à 1,00 mm des références suivantes :

- 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
- Joriside - JI 72-400
- Joriside - JI 70-450.
- Joriside - JI 90-400.
- Joriside - JI 90-500.
- Joriside - JI 92-400.
- Joriside - JI-92-500.
- Joriside - JI 110-600.
- Joriside - JI 160-600

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, OMEGA, Z THERMIQUE® d'épaisseur minimale 1,5 mm ;
- Hauteur maximale 140 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-GROUP :
 - SDRT2-L12-T16-5,5 x L – Longueur sous tête : 69, 89 et 109 mm ;
 - SDRT2-T16-5,5 x L – Longueur sous tête : 69, 89 et 109 mm ;
 - La vis entretoise SDDS3-S16-5,5xL – Longueur sous tête : 69, 89 et 109 mm
 - La vis entretoise SXD3-S16-5,5xL-A2 – Longueur sous tête : 64 et 104 mm
 - La vis entretoise SXD3-S16-5,5xL-A4 – Longueur sous tête : 64 et 84 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

G.1 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.

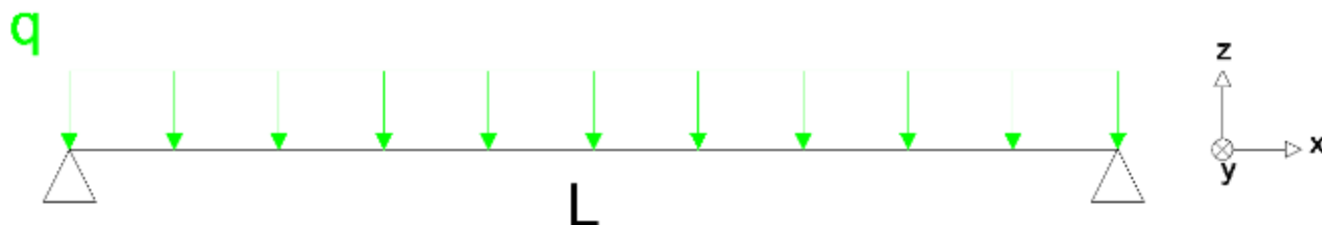
Cette méthodologie ne se substitue pas à un dimensionnement du profil de reprise de charge qui doit être réalisé et validé par un bureau d'étude structure compétent.

G.2 Méthodologie

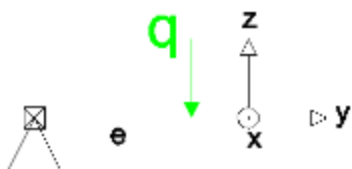
G.2.1 Hypothèses et données d'entrée

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

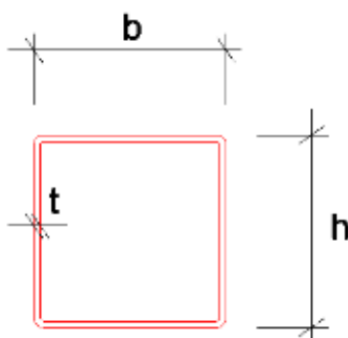
- Le profil de reprise est une poutre sur 2 appuis simples. Ses extrémités sont maintenues en torsion. Il est soumis à une charge répartie excentrée.
- Le profil de reprise reprend uniquement les charges verticales de poids propres.
- Compte tenu de la raideur importante du profil de reprise devant la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

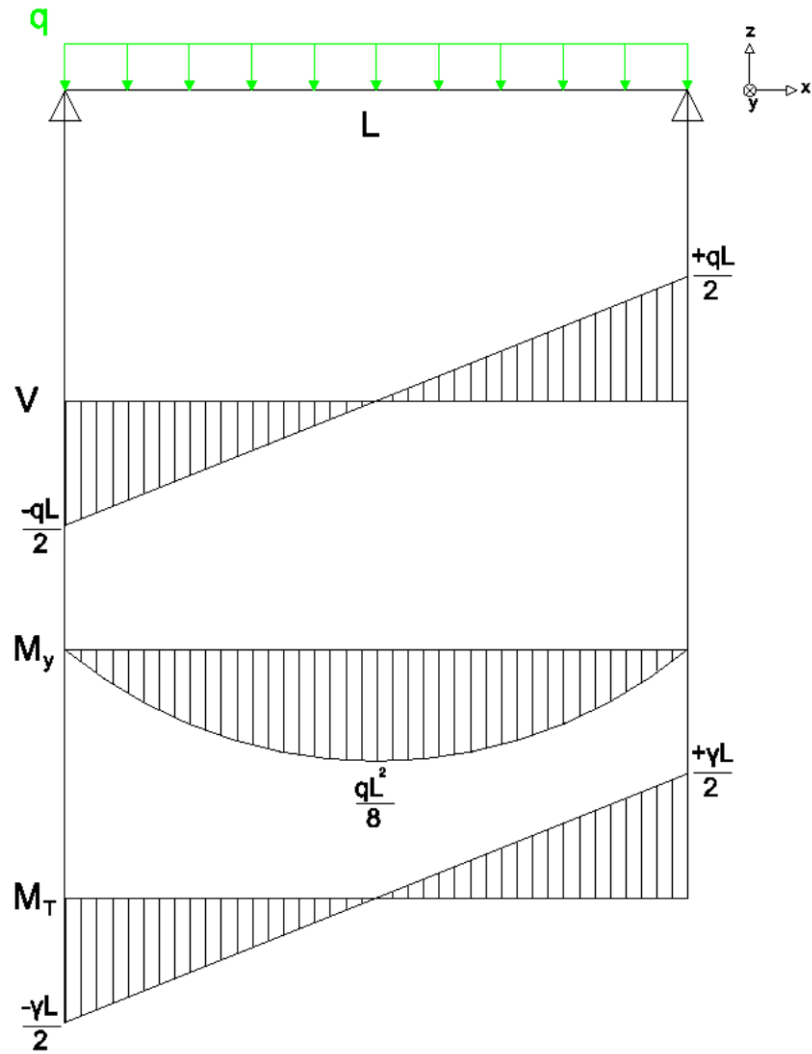
Symboles		Unités
L	Longueur du profilé de reprise entre 2 appuis	[m]
f_y	Limite d'élasticité du profil	[MPa]
E	Module d'Young de l'acier = 210000	[MPa]
G	Module de cisaillement de l'acier = 81000	[MPa]
I_y	Inertie autour de l'axe y	[mm ⁴]
I_t	Inertie de torsion	[mm ⁴]
b	Largeur du profil	[mm]
h	Hauteur du profil	[mm]
t	Epaisseur du profil	[mm]
q	Charge linéique	[daN/ml]
Y	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.

G.2.2 Vérifications

G.2.2.1 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.

G.2.2.2 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)

G.2.2.2.1 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

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

Critère de vérification :

$$\sigma \leq f_y$$

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

G.2.2.3 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.

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

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

Critère de vérification :

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

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

G.3 Exemple

G.3.1 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 :

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

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

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

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

On calcule les contraintes dans la barre :

- Contrainte de cisaillement

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

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

Critère de vérification :

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

✓·Vérifié

- Contrainte normale

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

Critère de vérification :

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

✓·Vérifié

On calcule les déplacements de la barre :

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

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

Critère de vérification :

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

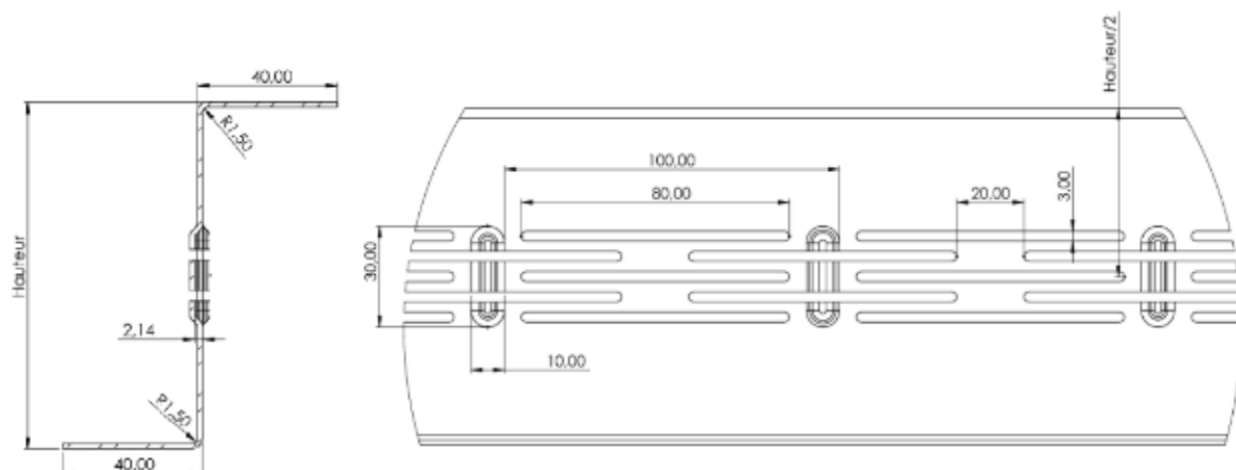
✓·Vérifié

✓·Le profil de reprise est vérifié!

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

ANNEXE H - Z THERMIQUE®

H.1. Géométrie et dimensions du Z THERMIQUE®



H.2. Cas d'utilisation du Z THERMIQUE® avec référentiel climatique selon les règles NV 65 modifiées

Dans le cas d'un système avec ossature verticale Z THERMIQUE®, les conditions définies ci-dessous de tenue au vent doivent aussi être respectées en pression et dépression. Les tableaux donnent les valeurs de pressions et dépressions maximales sous vent normal en daN/m², en fonction de l'entraxe entre Z THERMIQUE®, de la hauteur du Z THERMIQUE® et de la largeur utile (LU) du plateau.

Vent normal en pression (en daN/m ²)																	
Largeur utile de plateau (mm)	Hauteur du Z THERMIQUE® (mm)	Entraxe du Z THERMIQUE® e _{zth} (en mm)															
		500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
400	50	338	281	241	211	188	169	154	141	130	121	113	106	99	94	89	84
	70	368	307	263	230	205	184	167	153	142	131	123	115	108	102	97	92
	80	383	320	274	240	213	192	174	160	147	137	128	120	113	107	101	96
	90	399	302	285	249	221	199	181	166	153	142	133	125	117	111	105	100
	100	414	345	296	259	230	207	188	172	159	148	138					
	120	418	349	299	261	232	209	190	174	161	149	139					
450	50	267	222	191	167	148	133	121	111	103	95	89	83	78	74	70	67
	70	291	242	208	182	162	145	132	121	112	104	97	91	86	81	77	73
	80	303	252	216	189	168	151	138	126	117	108	101	95	89	84	80	76
	90	315	262	225	197	175	157	143	131	121	112	105	98	93	87	83	79
	100	327	272	234	204	182	163	149	136	126	117	109					
	120	331	275	236	207	184	165	150	138	127	118	110					
500	50	216	180	154	135	120	108	98	90	83	77	72	68	64	60	57	54
	70	236	196	168	147	131	118	107	98	91	84	79	74	69	65	62	59
	80	245	204	175	153	136	123	112	102	94	88	82	77	72	68	65	61
	90	255	213	182	159	142	128	116	106	98	91	85	80	75	71	67	64
	100	265	221	189	166	147	132	120	110	102	95	88					
	120	268	223	191	167	149	134	122	112	103	96	89					
600	50	150	125	107	94	83	75	68	63	58	54	50	-	-	-	-	-
	70	164	136	117	102	91	82	74	68	63	58	55	51	48	-	-	-
	80	170	142	122	107	95	85	77	71	66	61	57	53	50	-	-	-
	90	177	148	127	111	98	89	81	74	68	63	59	55	52	49	-	-
	100	184	153	131	115	102	92	84	77	71	66	61					-
	120	186	155	133	116	103	93	85	77	72	66	62					-

Tableau H.2.1 - Valeurs maximales en pression sous vent normal en fonction de l'entraxe et de la hauteur du Z THERMIQUE®, et de la largeur utile du plateau

Vent normal en dépression (en daN/m²)																	
largeur utile de plateau (mm)	Hauteur du Z THERMIQUE® (mm)	Entraxe du Z THERMIQUE® e _{zth} (en mm)															
		500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
400	50	361	301	258	226	201	181	164	151	139	129	120	113	106	100	95	90
	70	432	360	309	270	240	216	197	180	166	154	144	135	127	120	114	108
	80	468	390	334	292	260	234	213	195	180	167	156	146	138	130	123	117
	90	503	419	359	314	280	252	229	210	194	180	168	157	148	140	132	126
	100	539	449	385	337	299	269	245	224	207	192	180					
	120	619	516	442	387	344	309	281	258	238	221	206					
450	50	286	238	204	179	159	143	130	119	110	102	95	89	84	79	75	71
	70	342	285	244	213	190	171	155	142	131	122	114	107	100	95	90	85
	80	370	308	264	231	205	185	168	154	142	132	123	115	109	103	97	92
	90	398	331	284	248	221	199	181	166	153	142	133	124	117	110	105	99
	100	426	355	304	266	236	213	193	177	164	152	142					
	120	489	407	349	306	272	244	222	204	188	175	163					
500	50	231	193	165	145	129	116	105	96	89	83	77	72	68	64	61	58
	70	277	231	198	173	154	138	126	115	106	99	92	86	81	77	73	69
	80	299	249	214	187	166	150	136	125	115	107	100	94	88	83	79	75
	90	322	268	230	201	176	161	146	134	124	115	107	101	95	89	85	81
	100	345	287	246	215	192	172	157	144	133	123	115					
	120	396	330	283	248	220	198	180	165	152	141	132					
600	50	161	134	115	100	89	80	73	67	62	57	54	-	-	-	-	-
	70	192	160	137	120	107	96	87	80	74	69	64	60	57	-	-	-
	80	208	173	148	130	115	104	94	87	80	74	69	65	61	-	-	-
	90	224	186	160	140	124	112	102	93	86	80	75	70	66	62	-	-
	100	239	199	171	150	133	120	109	100	92	85	80					-
	120	269	224	192	168	150	135	122	112	104	96	90					-

Tableau H.2.2 - Valeurs maximales en dépression sous vent normal en fonction de l'entraxe et de la hauteur du Z THERMIQUE®, et de la largeur utile du plateau

H.3. Performance thermique de la paroi U_p (W/m².K) dans le cas d'utilisation du Z THERMIQUE®

Bardage horizontal avec ossature Z thermique® (40-120-40 mm) - 1 fixation à l'intersection ossature / lèvre de plateau								
Largeur de plateau (mm)	Hauteur de plateau (mm)	Entretoise (mm)	Epaisseur de l'isolant CLADURSA (mm)	Epaisseur de l'isolant E-CLADURSA 32/32R (mm)	Ossature secondaire - Z thermique® (40-120-40 mm) nombre de fixation	U _p (W/(m².K))		
						Entraxe de l'ossature secondaire (mm)		
						400	1500	2000
400	70	40	111	100	1	0,21	0,19	0,18
		60	132	100	1	0,19	0,17	0,16
	90	40	132	100	1	0,20	0,18	0,17
		60	151	100	1	0,18	0,16	0,16
450	70	40	111	100	1	0,21	0,19	0,18
		60	132	100	1	0,18	0,17	0,16
	90	40	132	100	1	0,20	0,18	0,17
		60	151	100	1	0,18	0,16	0,16
500	70	40	111	100	1	0,20	0,18	0,18
		60	132	100	1	0,18	0,17	0,16
	90	40	132	100	1	0,19	0,17	0,17
		60	151	100	1	0,18	0,16	0,15
600	100	40	141	100	1	0,19	0,17	0,16
		60	160	100	1	0,17	0,15	0,15
	150	40	191	100	1	0,17	0,15	0,15
		60	212	100	1	0,15	0,14	0,14
	160	40	202	100	1	0,17	0,15	0,14
		60	221	100	1	0,15	0,14	0,13

H.3.1 - Calcul de coefficients U_p du procédé CLADURSA en bardage horizontal avec ossature secondaire Z THERMIQUE® de hauteur 120 mm

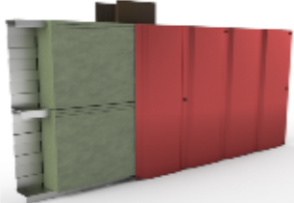
Bardage horizontal avec ossature Z thermique® (40-120-40 mm) - 1 fixation à l'intersection ossature / lèvre de plateau									
Largeur de plateau (mm)	Hauteur de plateau (mm)	Entretoise (mm)	Epaisseur de l'isolant E-CLADURSA 32/32R (mm)	Epaisseur de l'isolant CLADURSAPHONIC (mm)	Epaisseur de l'isolant BARDAGE 32 R (mm)	Ossature secondaire - Z thermique® (40-120-40 mm) nombre de fixation	U _p (W/(m².K))		
							Entraxe de l'ossature secondaire (mm)		
							400	1500	2000
400	70	40	90	20	100	1	0,21	0,19	0,18
		60	111	20	100	1	0,19	0,17	0,16
	90	40	111	20	100	1	0,20	0,18	0,17
		60	132	20	100	1	0,18	0,16	0,16
450	70	40	90	20	100	1	0,21	0,19	0,18
		60	111	20	100	1	0,18	0,17	0,16
	90	40	111	20	100	1	0,20	0,18	0,17
		60	132	20	100	1	0,18	0,16	0,16
500	70	40	90	20	100	1	0,20	0,18	0,18
		60	111	20	100	1	0,18	0,17	0,16
	90	40	111	20	100	1	0,19	0,17	0,17
		60	132	20	100	1	0,18	0,16	0,15
600	100	40	120	20	100	1	0,19	0,17	0,16
		60	141	20	100	1	0,17	0,15	0,15
	150	40	172	20	100	1	0,17	0,15	0,15
		60	191	20	100	1	0,15	0,14	0,14
	160	40	181	20	100	1	0,17	0,15	0,14
		60	202	20	100	1	0,15	0,14	0,13

H.3bis - Calcul de coefficients U_p du procédé CLADURSA-PHONIC en bardage horizontal avec ossature secondaire Z THERMIQUE® de hauteur 120 mm

ANNEXE I – Données acoustiques des procédés CLADURSA et CLADURSA-PHONIC

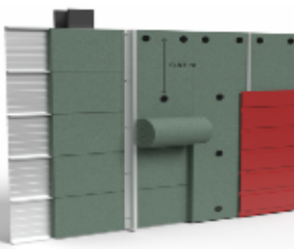
I.1. Performances acoustiques du système CLADURSA – plateaux de 400 mm de hauteur

Constitution du système	Indice d'affaiblissement acoustique		
	Rw (C;Ctr) en dB	R _A en dB	R _{Atr} en dB
Plateau plein : Hacierba® 1.400.90 - épaisseur 0,75 mm	= 46 (-3 ; -8)	43	38
Isolation : E-CLADURSA -151 mm			
Entretoise des vis : 60 mm			
Bardage : Trapeza®- Epaisseur 0,63 mm			



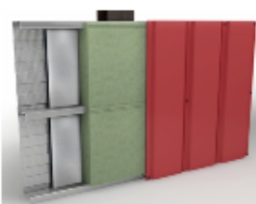
I.1.1 - Procédé CLADURSA – plateau plein de 400 mm sans écarteur

Constitution du système	Indice d'affaiblissement acoustique		
	Rw (C;Ctr) en dB	R _A en dB	R _{Atr} en dB
Plateau plein : Hacierba® 1.400.90 - épaisseur 0,75 mm	= 55 (-3 ; -10)	52	45
Isolation : E-CLADURSA -151 mm			
Entretoise des vis : 60 mm			
Ecarteur : Zed 40-140-40			
Sur-isolation : BARDAGE 32 R -120 mm			
Lame d'air : 20 mm			
Bardage : Trapeza®- Epaisseur 0,75 mm			



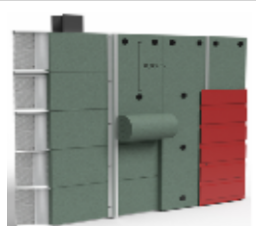
I.1.2 - Procédé CLADURSA – plateau plein de 400 mm avec écarteur

Constitution du système	Indice d'affaiblissement acoustique			Absorption acoustique
	Rw (C;Ctr) en dB	R _A en dB	R _{Atr} en dB	α _w
Plateau perforé (15%) : Hacierba® 1.400.90 - épaisseur 0,75 mm	= 37 (-2 ; -8)	35	29	0,90
Isolation thermo-acoustique : E-CLADURSAPHONIC 20 mm				
Isolation : E-CLADURSA -151 mm				
Entretoise des vis : 80 mm				
Bardage : Trapeza®- Epaisseur 0,63 mm				



I.1.3 - Procédé CLADURSA-PHONIC – plateau perforé de 400 mm sans écarteur

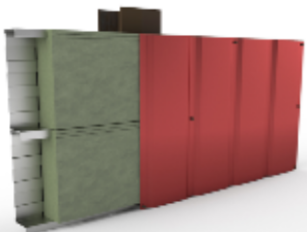
Constitution du système	Indice d'affaiblissement acoustique			Absorption acoustique
	Rw (C;Ctr) en dB	R _A en dB	R _{Atr} en dB	α _w
Plateau perforé (15%) : Hacierba® 1.400.90 - épaisseur 0,75 mm	= 45 (-3 ; -10)	42	35	0,95
Isolation thermo-acoustique : E-CLADURSAPHONIC 20 mm				
Isolation : E-CLADURSA -132 mm				
Entretoise des vis : 60 mm				
Ecarteur : Zed 40-140-40				
Sur-isolation : BARDAGE 32 R -120 mm				
Lame d'air : 20 mm				
Bardage : Trapeza®- Epaisseur 0,75 mm				



I.1.4 - Procédé CLADURSA-PHONIC – plateau perforé de 400 mm avec écarteur

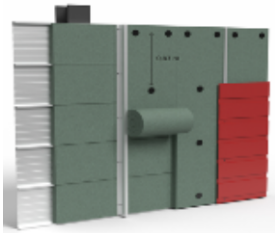
I.2. Performances acoustiques du système CLADURSA – plateaux de 450 mm de hauteur

Constitution du système	Indice d'affaiblissement acoustique		
	Rw (C;Ctr) en dB	R _A en dB	R _{Atr} en dB
Plateau plein : Hacierba® 1.450.70 - épaisseur 0,75 mm	= 41 (-2; -9)	39	32
Isolation : E-CLADURSA -111 mm			
Entretoise des vis : 40 mm			
Bardage : Trapeza®- Epaisseur 0,63 mm			



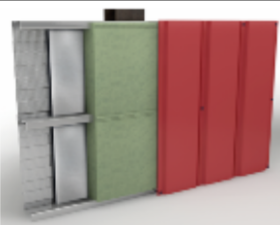
I.2.1 - Procédé CLADURSA – plateau plein de 450 mm sans écarteur

Constitution du système	Indice d'affaiblissement acoustique		
	Rw (C;Ctr) en dB	R _A en dB	R _{Atr} en dB
Plateau plein : Hacierba® 1.450.70 - épaisseur 0,75 mm	= 54 (-4; -11)	50	43
Isolation : E-CLADURSA -132 mm			
Entretoise des vis : 60 mm			
Ecarteur : Zed 40-140-40			
Sur-isolation : BARDAGE 32 R -120 mm			
Lame d'air : 20 mm			
Bardage : Trapeza®- Epaisseur 0,75 mm			



I.2.2 - Procédé CLADURSA – plateau plein de 450 mm avec écarteur

Constitution du système	Indice d'affaiblissement acoustique			Absorption acoustique
	Rw (C;Ctr) en dB	R _A en dB	R _{Atr} en dB	α _w
Plateau perforé (15%) : Hacierba® 1.450.70 - épaisseur 0,75 mm	= 35 (-2; -8)	33	27	0,95
Isolation thermo-acoustique : E-CLADURSAPHONIC 20 mm				
Isolation : E-CLADURSA -132 mm				
Entretoise des vis : 80 mm				
Bardage : Trapeza®- Epaisseur 0,63 mm				



I.2.3 - Procédé CLADURSA-PHONIC – plateau perforé de 450 mm sans écarteur

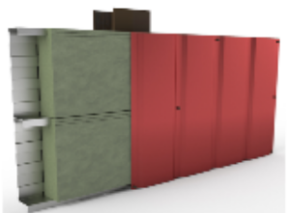
Constitution du système	Indice d'affaiblissement acoustique			Absorption acoustique
	Rw (C;Ctr) en dB	R _A en dB	R _{Atr} en dB	α _w
Plateau perforé (15%) : Hacierba® 1.450.70 - épaisseur 0,75 mm	= 43 (-3; -9)	40	34	0,90
Isolation thermo-acoustique : E-CLADURSAPHONIC 20 mm				
Isolation : E-CLADURSA -111 mm				
Entretoise des vis : 60 mm				
Ecarteur : Zed 40-140-40				
Sur-isolation : BARDAGE 32 R -120 mm				
Lame d'air : 20 mm				
Bardage : Trapeza®- Epaisseur 0,75 mm				



I.2.4 - Procédé CLADURSA-PHONIC – plateau perforé de 450 mm avec écarteur

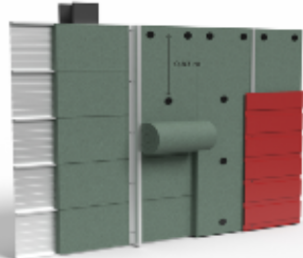
I.3. Performances acoustiques du système CLADURSA – plateaux de 500 mm de hauteur

Constitution du système	Indice d'affaiblissement acoustique		
	Rw (C;Ctr) en dB	R _A en dB	R _{Atr} en dB
Plateau plein : Hacierba® 1.500.90 - épaisseur 0,75 mm	= 48 (-3 ; -9)	45	39
Isolation : E-CLADURSA -170 mm			
Entretoise des vis : 80 mm			
Bardage : Trapeza®- Epaisseur 0,63 mm			



I.3.1 - Procédé CLADURSA – plateau plein de 500 mm sans écarteur

Constitution du système	Indice d'affaiblissement acoustique		
	Rw (C;Ctr) en dB	R _A en dB	R _{Atr} en dB
Plateau plein : Hacierba® 1.500.90 - épaisseur 0,75 mm	= 57 (-5; -12)	52	45
Isolation : E-CLADURSA -151 mm			
Entretoise des vis : 60 mm			
Ecarteur : Zed 40-140-40			
Sur-isolation : BARDAGE 32 R -120 mm			
Lame d'air : 20 mm			
Bardage : Trapeza®- Epaisseur 0,75 mm			



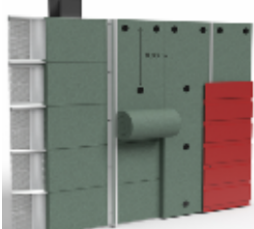
I.3.2 - Procédé CLADURSA – plateau plein de 500 mm avec écarteur

Constitution du système	Indice d'affaiblissement acoustique			Absorption acoustique
	Rw (C;Ctr) en dB	R _A en dB	R _{Atr} en dB	α _w
Plateau perforé (15%) : Hacierba® 1.500.90 - épaisseur 0,75 mm	= 36 (-2;-8)	34	28	0,95
Isolation thermo-acoustique : E-CLADURSAPHONIC 20 mm				
Isolation : E-CLADURSA -151 mm				
Entretoise des vis : 80 mm				
Bardage : Trapeza®- Epaisseur 0,63 mm				



I.3.3 - Procédé CLADURSA-PHONIC – plateau perforé de 500 mm sans écarteur

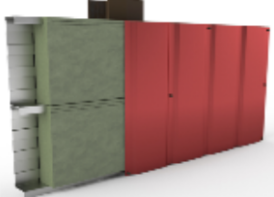
Constitution du système	Indice d'affaiblissement acoustique			Absorption acoustique
	Rw (C;Ctr) en dB	R _A en dB	R _{Atr} en dB	α _w
Plateau perforé (15%) : Hacierba® 1.500.90 - épaisseur 0,75 mm	= 45 (-3;-9)	42	36	0,95
Isolation thermo-acoustique : E-CLADURSAPHONIC 20 mm				
Isolation : E-CLADURSA -132 mm				
Entretoise des vis : 60 mm				
Ecarteur : Zed 40-140-40				
Sur-isolation : BARDAGE 32 R -120 mm				
Lame d'air : 20 mm				
Bardage : Trapeza®- Epaisseur 0,75 mm				



I.3.4 - Procédé CLADURSA-PHONIC – plateau perforé de 500 mm avec écarteur

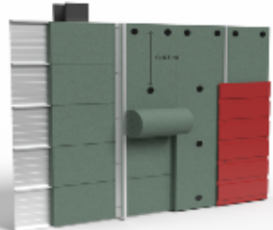
I.4. Performances acoustiques du système CLADURSA – plateaux de 600 mm de hauteur

Constitution du système	Indice d'affaiblissement acoustique		
	Rw (C;Ctr) en dB	R _A en dB	R _{Atr} en dB
Plateau plein : Hacierba® 1.600.150 - épaisseur 0,75 mm	= 52 (-3;-10)	49	42
Isolation : E-CLADURSA - 232 mm			
Entretoise des vis : 80 mm			
Bardage : Trapeza®- Epaisseur 0,63 mm			



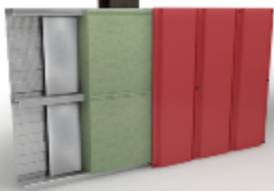
I.4.1 - Procédé CLADURSA – plateau plein de 600 mm sans écarteur

Constitution du système	Indice d'affaiblissement acoustique		
	Rw (C;Ctr) en dB	R _A en dB	R _{Atr} en dB
Plateau plein Hacierba® 1.600.150 - épaisseur 0,75 mm	= 58 (-5;-12)	53	46
Isolation : E-CLADURSA - 212 mm			
Entretoise des vis : 60 mm			
Ecarteur Zed 40-140-40			
Sur-isolation BARDAGE 32 R - 120 mm			
Lame d'air 20 mm			
Bardage Trapeza® Epaisseur 0,75 mm			



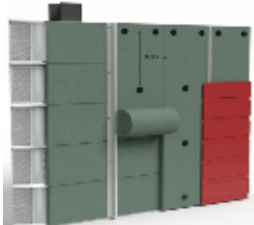
I.4.2 - Procédé CLADURSA – plateau plein de 600 mm avec écarteur

Constitution du système	Indice d'affaiblissement acoustique			Absorption acoustique
	Rw (C;Ctr) en dB	R _A en dB	R _{Atr} en dB	α _w
Plateau perforé (15%) : Hacierba® 1.600.150 - épaisseur 0,75 mm	= 52 (-3;-10)	49	42	0,90
Isolation thermo-acoustique : E-CLADURSAPHONIC 20 mm				
Isolation : E-CLADURSA - 212 mm				
Entretoise des vis : 80 mm				
Bardage : Trapeza®- Epaisseur 0,63 mm				



I.4.3 - Procédé CLADURSA-PHONIC – plateau perforé de 600 mm sans écarteur

Constitution du système	Indice d'affaiblissement acoustique			Absorption acoustique
	Rw (C;Ctr) en dB	R _A en dB	R _{Atr} en dB	α _w
Plateau perforé (15%) Hacierba® 1.600.150 - épaisseur 0,75 mm	= 58 (-4;-11)	54	47	0,95
Isolation thermo-acoustique E-CLADURSAPHONIC 20 mm				
Isolation : E-CLADURSA - 191 mm				
Entretoise des vis : 60 mm				
Ecarteur Zed 40-140-40				
Sur-isolation BARDAGE 32 R - 120 mm				
Lame d'air 20 mm				
Bardage Trapeza® Epaisseur 0,75 mm				



I.4.4 - Procédé CLADURSA-PHONIC – plateau perforé de 600 mm avec écarteur