AVIS TECHNIQUE

2.2/19-1799_V2

Valide du **16 juin 2022**

au **30 avril 2023**

Sur le procédé

ROCKZED BARDAGE

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

Titulaire(s) : **Société BACACIER PROFILAGE SAS**
Société ROCKWOOL France SAS

Document non valide

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 vêture

COMMISSION CHARGÉE DE FORMULER LES AVIS TECHNIQUES

Secrétariat : CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - email : secretariat.at@cstb.fr

www.ccfat.fr

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	Prorogation à l'Avis Technique disponible sur le site Web Evaluation 2.2-19-1799_v1	MAGNE Emmanuel	FAYARD Stéphane

Descripteur :

Le principe de la solution ROCKZED® BARDAGE proposée est de réaliser un nouveau bardage double peau métallique en utilisant le bardage existant comme support. Le système proposé est composé de profilés horizontaux Z THERMIQUES® permettant de réduire les ponts thermiques, fixés au support, entre lesquels sont installés des panneaux ROCKBARDAGE RENO en laine de roche avec rainure. Les tôles nervurées du nouveau bardage sont fixées sur les profilés horizontaux Z THERMIQUES ® par l'intermédiaire de vis entretoises.Les Z THERMIQUES® sont fixés sur des ossatures de renfort en fond de nervures lorsque les plages sont saillantes, et, en plage lorsque les nervures sont saillantes, elles-mêmes fixées aux lèvres de plateaux ou aux éléments de la structure porteuse.Les nouveaux parements du bardage rénové avec le procédé ROCKZED® BARDAGE, sont fixés directement sur les Z THERMIQUES® lorsqu'ils sont à nervures verticales et par l'intermédiaire d'une ossature secondaire verticale lorsqu'ils sont à nervures horizontales.

Document non valable

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 - Entretien 7
1.2.3. Fabrication 7
1.2.4. Mise en œuvre 8
1.3. Prescriptions Techniques 8
1.3.1. Conditions de conception 8
1.3.2. Conditions de mise en œuvre 8
1.4. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé 8
2. Dossier Technique 9
2.1. Mode de commercialisation 9
2.1.1. Distribution 9
2.2. Description 9
2.2.1. Panneaux isolants ROCKBARDAGE RENO 9
2.2.2. Z THERMIQUE® 10
2.2.3. Ossature de renfort (non spécifique et non fournie) 10
2.2.4. Ossature secondaire (non spécifique et non fournie) 10
2.2.5. Peau extérieure (non spécifique et non fournie) 10
2.2.6. Vis entretoise 10
2.2.7. Vis de fixation des ossatures de renfort au support existant 12
2.2.8. Vis de fixation des Z Thermique® sur les ossatures de renfort 12
2.3. Dispositions de mise en œuvre 12
2.3.1. Diagnostic et préparation du support 12
2.3.2. Fermeture des entrées/sorties d'air du bardage existant 12
2.3.3. Pose des ossatures de renfort 12
2.3.4. Pose des Z THERMIQUE® 13
2.3.5. Isolation thermique 13
2.3.6. Ossature secondaire éventuelle 13
2.3.7. Peau extérieure de bardage 13
2.3.8. Points singuliers 14
2.4. Entretien 14
2.5. Traitement en fin de vie 14
2.6. Assistante technique 14
2.7. Principes de fabrication et de contrôle 14
2.7.1. Panneaux ROCKBARDAGE RENO 14
2.7.2. Z THERMIQUE® 15
2.7.3. Vis entretoise 15
2.8. Marquage, emballage, stockage, manutention 16
2.8.1. ROCKBARDAGE RENO 16
2.8.2. Z THERMIQUE® 16
2.8.3. Vis entretoise 17
2.9. Mention des justificatifs 17
2.9.1. Résultats expérimentaux 17

Document non valide

2.9.2. Références chantiers 17
Annexe A 18
Diagnostic du support 18
A1 Principe général 18
A2 Etudes préalables 18
A2.1 Généralités 18
A2.2 Etude préalable de la structure 18
A2.3 Etude préalable du bardage 19
A3 Données techniques essentielles à la consultation des entreprises 19
Annexe B 20
Coefficient thermique UpMéthode de calcul et valeurs selon certaines configurations 20
B1 Cas d'un support simple peau 20
B2 Cas d'un support double peau 21
Annexe C 23
Entraxe maximal Eoss2 (en m) entre ossatures secondaires supportant les tôles posées horizontalement 23
Annexe D 24
Reprise du poids propre de la peau extérieure 24
Règles de conception des vis entretoises 24
D0 Cas de la double peau 24
D1 Cas de la rénovation fixée sans ossature secondaire 24
D2 Cas de la peau extérieure fixée par ossature secondaire 25
Annexe E 27
Procédure de test d'arrachement 27
E1 Objet 27
E2 Principe 27
E3 Modalités des essais 27
E4 Interprétation des résultats 28
Annexe F 30
Principe de dimensionnement vent et poids propredu procédé ROCKZED® BARDAGE 30
F1 Cas sans ossature secondaire 30
F2 Cas avec ossature secondaire 31
Annexe G 32
Dimensionnement des fixations des ossatures de renfort 32
G1 Principe général 32
G2 Position des vis en fonction du type d'ossature de renfort 32
G3 Vérification des fixations des ossatures de renfort filantes fixées sur les lèvres de plateaux ou les lisses 32
G4 Vérification des fixations des Z THERMIQUES sur l'ossature de renfort 33
Annexe H 35
Caractéristiques des vis entretoises 35
Annexe I 40
Exemple de dimensionnement 40
I1 Configuration du bâtiment existant 40
I2 Bardage simple peau existant / nouveau bardage horizontal 40
I2.1 Détermination des entraxes de renforts filants 40
I2.2 - Détermination des entraxes des ossatures secondaires 41
I3 Bardage double peau existant / nouveau bardage vertical 41
I3.1 Détermination des entraxes de renforts filants 42
I3.2 - Vérification de la masse maximale de la rénovation : 43
I3.3 Détermination de la densité de fixation du nouveau bardage : 43
I4 - Pas à pas de pose 45

Document non valide

Schémas du Dossier Technique 49

Document non valide

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre II « Dossier Technique » ci-après a été examiné, le 29 mars 2022, 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

Rénovation de bardages existants de bâtiments industriels, commerciaux et agricoles, à température positive, dont les conditions de gestion de l'air intérieur permettent de réduire les risques de condensation superficielle (locaux à faible et moyenne hygrométrie).

Ce système fait appel ou non à une ossature secondaire supportant le revêtement extérieur.

Seuls les bardages existants respectant les conditions suivantes sont visés :

- Bardages simple peau ou double peau traditionnels en tôle d'acier à nervures verticales conformes aux Règles Professionnelles 1981 ou aux Recommandations Professionnelles RAGE sur la conception et la mise en œuvre des bardages en acier protégé et en acier inoxydable (Juillet 2014) ;
- Plateaux de bardage de largeur maximale 500 mm et de hauteur maximale 90 mm ;
- La portée des lisses est limitée à 2 m dans le cas des bardages simple peau existants.

Dans le cas d'une rénovation de bardage double peau, la masse maximale de la rénovation (ossatures de renfort + Z THERMIQUE® + ROCKBARDAGE RENO + nouveau parement extérieur) est de 18 kg/m².

Ne sont pas visées par ce dossier :

- La rénovation avec le procédé ROCKZED® BARDAGE de bardage existant à nervures horizontales ou avec ossature secondaire en bois, en alliage d'aluminium ou en acier d'épaisseur supérieure à 2,5 mm ;
- Les façades situées en front de mer ;
- Les façades d'inclinaison à fruit positif et négatif ;
- Les bardages existants courbes ;
- Les bardages double peau existants avec plateaux de largeur > 500mm et de hauteur > 90 mm ;
- Les bardages existants en tôle ondulée.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

Le procédé de bardage ne participe pas à la stabilité générale et locale des bâtiments. Elle incombe à l'ouvrage qui les 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 de chocs en parois verticales

Elle est à étudier au cas par cas en fonction de l'état de l'existant.

1.2.1.3. Sécurité en cas d'incendie

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

Etablissements Recevant du Public

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

Bâtiments relevant du Code du Travail

Document non valide

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

1.2.1.4. Pose en zones sismiques

L'utilisation du procédé ROCKZED ne modifiant pas de façon significative le comportement de la structure porteuse, dans la mesure où il n'y a pas de modification de la surface de plancher ni de suppression de contreventement, la réglementation parasismique ne s'applique pas.

1.2.1.5. Isolation thermique

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

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

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

1.2.1.6. Étanchéité à l'air

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

Comme tous les bardages double-peau 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.

1.2.1.7. Isolement acoustique

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

1.2.1.8. Étanchéité à l'eau

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

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

1.2.1.9. Prévention des risques de condensation

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

1.2.1.10. Données environnementales

Le procédé ROCKZED® BARDAGE ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

1.2.1.11. Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit des titulaires 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. Les titulaires du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

1.2.1.12. Performances aux chocs extérieurs de conservation des performances

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.

1.2.2. Durabilité - Entretien

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

Par rapport à un bardage double-peau traditionnel, ola 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

La fabrication des isolants est réalisée dans l'usine de ROCKWOOL France SAS à Saint-Eloy-les-Mines (63).

La fabrication des Z THERMIQUES® est réalisée par la Société BACACIER dans son usine de Cébazat (63).

Les vis SDRT2/SDRTZ2 sont fabriquées par la Société SFS Intec à son usine de Valence (26) et les vis FASTOP-COLORSTOP/CAPINOXSTOP/STET-STOP sont fabriquées dans l'usine L.R. Etanco d'Aubergenville (78).

Document non valide

1.2.4. Mise en œuvre

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

1.3. Prescriptions Techniques

1.3.1. Conditions de conception

Les bardages simple peau ou double peau traditionnels en tôle d'acier à nervures verticales doivent être conformes aux Règles Professionnelles 1981 ou aux Recommandations Professionnelles RAGE sur la conception et la mise en œuvre des bardages en acier protégé et en acier inoxydable (Juillet 2014) :

Le procédé de rénovation implique l'ajout de nouvelles charges sur la charpente, les éléments porteurs du bardage et le bardage lui-même. Il est donc indispensable au préalable de vérifier que la stabilité de ces éléments restera satisfaite après travaux. Les informations nécessaires à la réalisation de cette étape sont données à l'Annexe A. Cette étude préalable est à la charge du Maître d'ouvrage. Elle ne relève de l'entreprise de bardage, sauf spécifications contraires des DPM.

Les actions dues au vent sont calculées selon les NV65 modifiées aux contraintes admissibles.

1.3.2. Conditions de mise en œuvre

Les Sociétés BACACIER PROFILAGE et ROCKWOOL France SAS devra assurer, en lien, lorsque nécessaire, avec les fabricants de fixations et de tôles nervurées, son assistance technique sur le chantier auprès des entreprises de pose, à leur demande.

1.4. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le bardage existant et la charpente le supportant nécessitent un diagnostic (cf. Annexe A).

Les dimensionnements de reprise de poids propre de la nouvelle 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 de déformation de 5 mm en configuration de bardage horizontal avec ossature secondaire.

La pose sur bardage horizontal existant n'est pas envisagée.

L'accroche d'enseigne, d'échelle et de tout objet rapporté doit se faire sur la charpente et non sur les éléments du procédé.

L'assistance technique auprès des entreprises de pose est réalisée par la société ROCKWOOL et BACACIER en lien, lorsque nécessaire, avec les fabricants de fixations et de tôles nervurées.

La vérification des vis entretoise, tant en pression qu'en dépression, est réalisée avec une valeur du coefficient matériau γm supérieur à 2.

Les actions dues au vent sont calculées selon les NV65 modifiées aux contraintes admissibles.

Document non valide

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 ROCKWOOL France SAS
111 rue du Château des Rentiers
FR-75013 Paris
Tél. : +33 (0)1 40 77 82 82
Internet : www.rockwool.fr

Société BACACIER PROFILAGE
16, rue Verte
ZI de ladoux
FR-63118 CEBAZAT
Tél. : +33 (0)1 84 16 67 17
Internet : www.bacacier.com

Distributeur(s) :
Société ROCKWOOL France SAS
Société BACACIER PROFILAGE

2.1.1. Distribution

Les sociétés ROCKWOOL et BACACIER ne posent pas elles-mêmes ; elles distribuent et livrent les éléments ROCKBARDAGE RENO et Z THERMIQUE® du système ROCKZED® Bardage à des entreprises de pose.

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

Les Sociétés ROCKWOOL et BACACIER disposent d'un service technique qui peut apporter, à la demande du poseur, une assistance technique tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

Document non valide

2.2. Description

Le procédé ROCKZED BARDAGE est un système complet de bardage comprenant :

2.2.1. Panneaux isolants ROCKBARDAGE RENO

Les panneaux isolants ROCKBARDAGE RENO sont des panneaux en laine de roche conformes à la norme NF EN 13162, titulaires du marquage CE et des certifications ACERMI (n° 15/015/1057).

Les panneaux de laine de roche ROCKBARDAGE RENO sont des éléments de forme parallélépipédique destinés à être insérés entre les Z THERMIQUE® lors de la mise en œuvre. Ils sont façonnés sur l'une de leurs rives longitudinales pour épouser la forme du Z THERMIQUE®. Les panneaux ROCKBARDAGE RENO sont des panneaux nus.

Les caractéristiques des panneaux ROCKBARDAGE RENO sont données aux Tableaux 1 et 3 ci-après :

Ces teintes sont suivies par le CSTB sur la base du système de contrôle de production interne de fabrication.

D'autres teintes et aspects validés en usine peuvent être proposés dans le cadre de l'élargissement de la gamme actuelle sur la base du suivi interne de fabrication et du suivi externe du CSTB.

Caractéristiques mécaniques

Les autres caractéristiques des éléments sont données dans le tableau ci-après :

Masse volumique	**50 kg/m³**	**± 5 kg/m³**
Epaisseur	110 mm 130 mm	T5(1) -1mm / +3mm
Largeur	600 mm 400 mm	-3 mm / +5 mm
Longueur	1250 mm pour largeur 600 mm 1350 mm pour largeur 400 mm	± 2%
(1)Suivant NF EN 13162, T5 correspond à Max (-1%;-1mm)/+3mm		

Tableau 1 - Caractéristiques des panneaux ROCKBARDAGE RENO

Les caractéristiques standards de l'usinage (*cf. fig. 1*) sont telles que la languette des panneaux ROCKBARDAGE RENO est

- de 40 mm, pour les panneaux d'épaisseur 110 mm,
- de 60 mm, pour les panneaux d'épaisseur 130 mm.

La résistance thermique et la masse surfacique de la partie courante non usinée sont données au tableau ci-après :

Epaisseur du panneau	Résistance thermique certifiée	Masse surfacique
110 mm	3.20 m².K/W	5,5 kg/m²
130 mm	3.80 m².K/W	6,5 kg/m²

Tableau 2 - Résistance thermique et masse surfacique des panneaux ROCKBARDAGE RENO

EUROCLASSE	A1
Absorption d'eau à long terme par immersion partielle (norme EN 12087) Valeur interne moyenne (autocontrôles)	WL(P) ≤ 3.0 kg/m²
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle (norme EN 1609) Valeur interne moyenne (autocontrôles)	WS ≤ 1.0 kg/m²

Tableau 3 - Autres caractéristiques des panneaux ROCKBARDAGE RENO

2.2.2. Z THERMIQUE®

Les Z THERMIQUE®70 utilisés dans ce procédé sont des éléments perforés, emboutis et formés issus de tôles d'acier galvanisé Z275 (NF EN 10346) de nuance minimale S250GD.

Le Z THERMIQUE® est constitué d'un élément d'ossature horizontal de type Z, dont les caractéristiques standards sont les suivantes :

Hauteur totale : 70 mm

- Largeur des semelles : 40 mm
- Epaisseur : 1,5 mm
- Longueur : 3600 mm
- Masse linéique : 1,56 kg/ml

Le Z THERMIQUE® est un élément d'ossature muni d'une plage à rupture de pont thermique renforcée, constituée de perforations et embossages à pas constant (*cf. fig. 2*).

2.2.3. Ossature de renfort (non spécifique et non fournie)

Les ossatures de renfort, sont issues de tôles d'acier galvanisées Z275 (NF EN 10346) de nuance minimale S250GD.

La géométrie de l'ossature de renfort filante de section Zed ou Omega, de longueur maximale 6 m, est telle que présentée au paragraphe G.2 en Annexe G.

L'épaisseur de l'ossature de renfort est =1,5mm

2.2.4. Ossature secondaire (non spécifique et non fournie)

Les éventuelles ossatures secondaires sont issues de tôles d'acier galvanisées Z275 (NF EN 10346) de nuance minimale S250GD, éventuellement prélaquées.

L'ossature secondaire métallique, considérée en atmosphère protégée ventilée, est conforme *au Cahier du CSTB 3194_V2*.

Le dossier ne vise que le cas de profilés en tôle d'acier Z275 dont les principales dimensions de section répondent aux critères suivants :

- Epaisseur nominale : de 1,5 à 2,5 mm ;
- Faces en appui : 40 mm de largeur minimale ;
- Hauteur : 20 mm ;
- Longueur : 4000 mm maximum.

2.2.5. Peau extérieure (non spécifique et non fournie)

Les produits utilisés en peau extérieure doivent être conformes aux « Recommandations Professionnelles RAGE sur la conception et la mise en œuvre des bardages en acier protégé et en acier inoxydable, Juillet 2014 ».

La nuance minimale d'acier utilisée doit être S 280 GD.

2.2.6. Vis entretoise

2.2.6.1. Vis entretoise LR ETANCO (non fournie)

La vis-entretoise est une vis autoperceuse à double « filet sous tête » en acier cémenté ou en acier inoxydable de diamètre 5,5 mm (filet inférieur) et de longueur sous tête comprise entre 70 mm et 90 mm en fonction de la capacité de serrage

Document non valide

Elle est livrée munie d'une rondelle d'étanchéité aluminium et EPDM de diamètre 16 mm.

Elle existe sous différentes formes de tête.

Les différentes références de vis entretoise, fabriquées et commercialisées par la société LR ETANCO utilisables dans le procédé ROCKZED® BARDAGE sont les suivantes :

- FASTOP-COLORSTOP 2.5 PI DF TH8 ∅ 5,5xL + VA16 ;
- CAPINOX STOP 2,5 PI DF 2C TH8 ∅ 5,5xL + VA16 ;
- S-TET STOP 2,5 PI DF ∅ 5,5xL + VA16 ;

la résistance caractéristique à l'arrachement P_k mesuré selon la norme NF P 30-310 :2004 pour un support d'épaisseur 1,5 mm et de nuance S250GD est donnée en Annexe H.

Pour information, les autres caractéristiques sont les suivantes :

	FASTOP-COLORSTOP CAPINOX STOP- S-TET STOP
Nature et épaisseur de la peau extérieure	Pk (daN)
Acier – 0,63 mm	99
Acier – 0,75 mm	234
Acier – 1,50 mm	376

Tableau 4 -Résistance de compression du passage des filets sous tête au travers d'une tôle

	FASTOP-COLORSTOP CAPINOX STOP - S-TET STOP
Nature et épaisseur de la peau extérieure	P_K (daN)
Acier – 1,5 mm	237
La référence utilisable en fonction de l'ambiance extérieure (au sens de la norme NF P34-301) est résumée dans le tableau H3 en fin de dossier	

Tableau 5 -Valeur de compression du moletage au travers de 1,5 mm

ROCKBARDAGE RENO ép. 110mm	**ROCKBARDAGE RENO** ép. 130mm
FASTOP–COLORSTOP 70 mm CAPINOX STOP 70 mm S-TET STOP 70 mm	FASTOP– COLORSTOP 90 mm CAPINOX STOP 90 mm S-TET STOP 90 mm

Tableau 6 - Compatibilité entre la vis entretoise et la référence d'isolant

2.2.6.2. Vis entretoise SFS INTEC (non fournie)

La vis-entretoise est une vis autoperceuse à double filet en acier cémenté de diamètre 5,5 mm (filet inférieur) et de longueur sous tête comprise entre 69 mm et 89 mm en fonction de la capacité de serrage

Elle est livrée munie d'une rondelle d'étanchéité aluminium et EPDM de diamètre 16 mm sauf la SDRTZ2-A14-5,5 L dont le Ø est de 14 mm.

Elle existe sous différentes formes de tête. Les différentes références de vis entretoises, fabriquées et commercialisées par la société SFS INTEC utilisables dans le procédé ROCKZED® BARDAGE sont les suivantes :

- SDRT2-L12-T16-5,5 x L ;
- SDRT2-T16-5,5 x L ;
- SDRTZ2-A14- 5,5 x L.

La résistance caractéristique à l'arrachement P_k mesuré selon la norme NF P 30-310 pour un support d'épaisseur 1,5 mm et de nuance S250GD est donnée en Annexe H pour la SDRT2 et la SDRTZ2.

Pour information, les autres caractéristiques sont les suivantes :

	SDRT2-L12-T16 SDRT2-T16 SDRTZ2-A14
Nature et épaisseur de la peau extérieure	Pk (daN)
Acier – 0.63 mm	111
Acier – 0.75 mm	133
Acier – 1.50 mm	342

Tableau 7 - Valeur de compression du passage des filets sous tête au travers d'une tôle

Document non valide

	SDRT2-L12-T16 SDRT2-T16 SDRTZ2-A14
Nature et épaisseur de la peau extérieure	Pk (daN)
Acier – 1,5 mm	326
La référence utilisable en fonction de l'ambiance extérieure (au sens de la norme NF P 34-301) est résumée dans le tableau H3 en fin de dossier.	

Tableau 8- Valeur de compression du moletage au travers de 1,5 mm

ROCKBARDAGE RENO ép. 110mm	**ROCKBARDAGE RENO** ép. 130mm
SDRT2-L12-T16-5,5x69 mm SDRT2-T16-5,5x69 mm SDRTZ2-A14-5,5x69 mm	SDRT2-L12-T16-5,5x89 mm SDRT2-T16-5,5x89 mm SDRTZ2-A14-5,5x89 mm

Tableau 9 -Compatibilité entre la vis entretoise et la référence d'isolant

2.2.7. Vis de fixation des ossatures de renfort au support existant

Les vis à utiliser sont des vis autoperçeuses de diamètre minimal 6,3 mm.

L'Annexe E présente une méthode de test d'arrachement in situ qui est utilisée pour caractériser la résistance d'arrachement d'une vis sur le support existant.

2.2.8. Vis de fixation des Z Thermique® sur les ossatures de renfort

Les Z Thermiques® sont fixés aux ossatures de renforts à l'aide d'une vis de diamètre mini de tige de 5,5mm, et conformes aux « Recommandations Professionnelles RAGE sur la conception et la mise en œuvre des bardages en acier protégé et en acier inoxydable, Juillet 2014 ».

2.3. Dispositions de mise en œuvre

Les détails des principes sont présentés dans les annexes suivantes :

- L'Annexe A détaille le principe de diagnostic du support existant ;
- L'Annexe B donne la méthode de calcul du coefficient thermique Up ainsi que quelques valeurs pour certaines configurations ;
- L'Annexe C donne l'entraxe maximale des ossatures secondaires en fonction des charges de vent ;
- L'Annexe D donne la méthode de calcul de la reprise de poids propre de la peau extérieure ;
- L'Annexe E détaille la procédure de test d'arrachement dans le bardage double peau existant ;
- L'Annexe F présente le principe de dimensionnement au vent et au poids propre du procédé ;
- L'Annexe G donne la méthode de calcul de l'entraxe des renforts filants en fonction des charges de vent ;
- L'Annexe H donne les caractéristiques des vis entretoises utilisées dans le cadre du procédé ROCKZED Bardage ;
- L'Annexe I donne des exemples de dimensionnement ainsi qu'un pas à pas de pose.

2.3.1. Diagnostic et préparation du support

Le procédé de rénovation implique l'ajout de nouvelles charges sur la charpente, les éléments porteurs du bardage et le bardage lui-même. Il est donc indispensable au préalable de vérifier que la stabilité de ces éléments restera satisfaite après travaux. Les informations nécessaires à la réalisation de cette étape sont données à l'Annexe A.

2.3.2. Fermeture des entrées/sorties d'air du bardage existant

Deux types d'ouvertures potentielles sont à fermer, en pied et en tête (*cf. fig. 6b*) :

- Celles créées entre l'arrière des Z THERMIQUES® et le fond de nervures du bardage existant,
- Dans le cas d'un support double peau, celles qui existent à l'arrière du bardage existant.

Dans les deux cas, le dispositif mis en œuvre doit permettre de limiter fortement les passages d'air, sans être totalement étanche, afin d'éviter une lame d'air ventilée parasite qui détériorerait les performances thermiques.

A titre d'exemple, la fermeture peut consister en la pose d'une cornière fixée sur le bardage existant par rivet et de profondeur égale à épaisseur de la lame d'air + profondeur des nervures (*cf. fig.* 8a, 8b et 9). Un feuillard acier (*cf. fig. 7*) venant contre la bavette permet également d'obturer la lame d'air.

2.3.3. Pose des ossatures de renfort

Les ossatures de renfort sont fixées en fond de nervures si les plages sont saillantes et en plages si les nervures sont saillantes sur les lèvres de plateaux (ces d'un bardage existant double peau) ou sur les ossatures principales (cas d'un bardage existant simple peau) avec un entraxe déterminé à l'Annexe G.

Lorsqu'il s'agit d'ossatures de renfort en Zed, elles sont réparties en alternant le sens des ailes.

Document non valide

L'Annexe G donne la méthode de calcul de l'entraxe en fonction des charges de vent. L'entraxe maximal entre deux ossatures de renforts filants est ≤ 1,8m.

Les ossatures de renforts sont fixées à minima à chaque croisement lèvre de plateau / ossature de renfort. Les pinces entre l'axe de la fixation et le bord des ossatures sont d'au moins 20 mm.

Lorsque la fixation se fait dans la trace de la fixation du bardage existant, fixation retirée au préalable. Les vis à utiliser sont des vis autoperçeuses de diamètre minimal 6,3 mm.

Leur capacité de perçage doit être suffisante pour assembler les ossatures de renfort au bardage existant + éléments du support (lèvres de plateaux ou lisses de la charpente).

Dans le cas de la rénovation d'un bardage double peau, la résistance à l'arrachement doit être déterminée (cf. Annexe E) en fonction des caractéristiques géométriques et mécaniques du support (lèvres des plateaux).

Le porte-à-faux de l'ossature en points singuliers est d'au maximum la demi-largeur du plateau sans excéder 250 mm.

2.3.4. Pose des Z THERMIQUE®

Les Z THERMIQUE® sont placés horizontalement, lèvre extérieure vers le bas, sur le bardage à rénover. Ils sont fixés à l'aide de vis autoperçeuses définies au § 3.8 dans les ossatures de renfort.

Les Z THERMIQUE®sont placés à entraxe vertical constant, soit 400, soit 600 mm selon la conception de la rénovation.

La longueur maximale de porte-à-faux des Z THERMIQUES® est de 30 cm.

Les pinces entre l'axe de la fixation et le bord des ossatures sont d'au moins de 20 mm.

2.3.5. Isolation thermique

Les panneaux ROCKBARDAGE RENO sont placés entre les Z THERMIQUE® en insérant la partie usinée en premier. Les panneaux ROCKBARDAGE RENO sont mis à joints décalés si l'on considère deux lignes de Z THERMIQUE® consécutifs.

Le panneau peut être mis en porte-à-faux en particulier pour créer des ruptures de ponts thermiques au niveau des points singuliers (exemple : angle sortant).

Le porte-à-faux sera au maximum de 200 mm, la plaque d'isolant devant être emboitée dans le Z THERMIQUE® d'au moins 500 mm.

2.3.6. Ossature secondaire éventuelle

L'ossature secondaire est de conception bridée.

Les montants sont fixés sur chaque « ligne » de Z THERMIQUE® par les fixations définies aux § 2.2.6.

La distance entre ces fixations et l'extrémité en porte-en-faux de l'ossature secondaire verticale est de :

- Minimum : 50 mm.
- Maximum : 300 mm.

Un pré-perçage au foret sera effectué avant la pose des vis entretoises de fixation de l'ossature secondaire éventuelle :

- 6 mm pour les vis ETANCO
- 6.5 mm pour les vis SFS SDRT2

L'entraxe maximal admissible « Eoss » entre deux ossatures secondaires est la plus petite valeur entre :

- 2 mètres ;
- L'entraxe maximal Eoss0 défini par le poseur compte tenu des performances spécifiques du système de peau extérieure (profilé d'ossature, peau extérieure et ses fixations) ;
- L'entraxe défini Eoss2 dans le tableau en Annexe C ;
- L'entraxe défini Eoss1 selon l'Annexe D.2.

Le tableau de l'Annexe C est réalisé en considérant une résistance de l'assemblage sous vent normal, selon les NV65 modifiées, de 64,5 daN par fixation.

Les ossatures sont fixées sur au moins trois appuis.

Les profils Z doivent être posés de façon alternée. Dans ce cas, le dimensionnement vis-à-vis des effets du vent doit prendre en compte l'entraxe le plus grand.

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

2.3.7. Peau extérieure de bardage

2.3.7.1. Généralités

Les préconisations de mise en œuvre de la peau extérieure des bardages en plaques nervurées métalliques sont définies par les « Recommandations Professionnelles RAGE - bardages en acier protégé et en acier inoxydable - Juillet 2014 ».

Lorsque le support est un bardage double peau, la première vérification porte sur la masse surfacique globale de la rénovation qui doit rester inférieure à 18 kg/m².

Document non valide

2.3.7.2. Pose sans ossature secondaire

La fixation par les vis visées au §2.2.6 des plaques nervurées s'effectue à raison :

- En extrémité recouverte ou non des plaques : d'une fixation par nervure principale de recouvrement longitudinal, et une fixation aux autres nervures principales. Pour les plaques qui présentent plus de 5 nervures par mètre, on se limite à 5 fixations par mètre.
- En arête verticale de bardage au sens des NV65 modifiées : une fixation par Z THERMIQUE®. Par analogie, la nervure de rive parallèle à un angle ou à une ouverture est à fixer sur chaque Z THERMIQUE®.
- Un espacement maximal de 1.60 m maxi entre deux fixations successives situées sur un même axe vertical. L'espacement maximal entre deux lignes horizontales de fixations est égal à une largeur de plateau.
- Une densité minimale des fixations de 2,5 fixations par mètre carré de bardage avec renfort éventuel dans les arêtes verticales du bâtiment.

La densité de fixation sera définie en fonction de l'Annexe D.1 et des contraintes climatiques en considérant une résistance de l'assemblage sous vent normal (au sens des NV65 modifiées) de 33,0 daN par fixation en dépression sans pour autant être inférieure à 2,5 fixations par mètre carré.

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

2.3.7.3. Pose avec ossature secondaire

Toutes les nervures placées horizontalement doivent être fixées sur l'ossature secondaire. Pour les plaques qui présentent plus de 5 nervures par mètre, on se limite à 5 fixations par mètre.

2.3.8. Points singuliers

Concernant les principes de conception des points singuliers il convient de se référer aux figures 8a à 15b en annexe de ce dossier technique, ainsi qu'aux « Recommandations Professionnelles RAGE - bardages en acier protégé et en acier inoxydable - Juillet 2014 ».

Pour ce qui concerne notamment les encadrements de baies, les dispositions doivent être conformes aux « Recommandations Professionnelles RAGE - bardages en acier protégé et en acier inoxydable - Juillet 2014 ».

2.4. Entretien

Concernant l'entretien, il convient de se référer au chapitre 10 des « Recommandations Professionnelles RAGE - bardages en acier protégé et en acier inoxydable - Juillet 2014 ».

2.5. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.6. Assistante technique

La société Sociétés ROCKWOOL et BACACIER disposent d'un service technique qui peut apporter, à la demande du poseur, une assistance technique tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

2.7. Principes de fabrication et de contrôle

2.7.1. Panneaux ROCKBARDAGE RENO

2.7.1.1. Centre de fabrication

La fabrication est effectuée dans l'usine de ROCKWOOL France SAS à Saint Eloy les Mines (63).

2.7.1.2. Description de la fabrication

La fabrication comporte les principales étapes suivantes :

- La préparation des fibres,
- L'encollage des fibres,
- Le pressage et la polymérisation du mat en tunnel,
- Le découpage,
- L'usinage,
- L'emballage.

Document non valide

2.7.1.3. Nomenclature des contrôles de fabrication

CONTRÔLES	FREQUENCES
En cours de fabrication : Masse volumique Epaisseur Longueur	1 contrôle par heure et à chaque changement de produit
Largeur Equerrage Perte au feu	1 contrôle toutes les 2 heures et à chaque changement de produit
Huile	1 contrôle par jour par ligne et à chaque changement de réglage
Rainure	2 colis par heure et à chaque changement de produit
Aspect du matelas primaire	En continu
Sur produits finis : Empilage Aspect des colis Etiquetage Palettisation	En continu

2.7.2. Z THERMIQUE®

2.7.2.1. Centre de fabrication

La fabrication est effectuée dans l'usine de Bacacier Industries à Cébazat (63).

2.7.2.2. Description de la fabrication

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

- Déroulage bobine ;
- Poinçonnage et emboutissage ;
- Découpe de flanc ;
- Profilage ou pliage ;
- Emballage.

2.7.2.3. Contrôles de fabrication

CONTRÔLES	FREQUENCES
A réception matière : Epaisseur	Sur chaque bobine réceptionnée
En fabrication : Hauteur Largeur des ailes Position des trous et embossages	Sur échantillonage Sur échantillonage En continu
Sur produits finis : Empilage Aspect des colis Etiquetage	En continu
Palettisation	
Les bobines de matières utilisées pour la réalisation des Z THERMIQUE® font l'objet d'un certificat type 2.2 selon la NF EN 10 204.	

2.7.3. Vis entretoise

2.7.3.1. Centre de fabrication

Pour les fixations de L.R. ETANCO, la fabrication est effectuée dans l'usine de L.R. ETANCO à AUBERGENVILLE (78).
Pour les fixations de SFS INTEC, la fabrication est effectuée dans l'usine SFS INTEC de Valence (26).

2.7.3.2. Description de la fabrication

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

- La frappe de la tête et découpe à longueur du lopi ;
- Le tréfilage du corps pour l'obtention des différents diamètres ;
- L'appointage pour l'obtention de la pointe foreuse ;
- Le roulage pour l'obtention du filetage et du moletage ;
- Le traitement thermique par carbonitruration ;
- Le traitement de surface par électro-zingage et revêtement supracoat 2C ;
- Le laquage époxy cuit au four de la tête et de la rondelle ;

Document non valide

- La fabrication des vis entretoises SFS Intec comporte les étapes suivantes :
    - Frappe à froid,
    - Appointage,
    - Roulage,
    - Traitement thermique,
    - Traitement de surface,
    - Contrôle final.

2.7.3.3. Nomenclature des contrôles de fabrication

Les contrôles sont effectués selon le tableau H4 en fin de dossier.

2.8. Marquage, emballage, stockage, manutention

2.8.1. ROCKBARDAGE RENO

2.8.1.1. Emballage des isolants

Les panneaux sont sous colisés, à raison de 4 panneaux d'épaisseur 110 mm ou 3 panneaux pour les épaisseurs 130 mm, puis conditionnés sur palettes. Chaque palette est constituée de 12 colis.

2.8.1.2. Marquage des isolants

Chaque palette comprend une étiquette portant les indications suivantes :

- Fabricant ;
- Code produit permettant de vérifier la compatibilité de l'isolant ;
- Dimensions ;
- Métrage par palette ;
- Numéro de contrôle ;
- Résistance thermique avec mentions "partie courante" ;
- Marquage CE ;
- Marquage « ACERMI » et marquage « KEYMARK ».

2.8.1.3. Transport

Les panneaux ROCKBARDAGE RENO doivent être transportés dans des conditions qui préservent l'intégrité des caractéristiques (camions bâchés, colis soigneusement gerbés, etc.).

2.8.1.4. Stockage

Il convient de stocker dans des conditions assurant l'intégrité des produits.

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

Une humidité superficielle des panneaux ne nécessite pas de précaution spécifique à la pose.

2.8.1.5. Manutention

Toute précaution nécessaire à une correcte manutention assurant l'intégrité des produits doit être prise. La manutention des palettes peut s'effectuer au chariot élévateur ou grâce à tout autre moyen logistique permettant le déplacement par enfourchement ou saisie des bois.

Les produits sous colisage ne doivent pas être choqués ou comprimés afin d'éviter l'éclatement, les rendant impropre à la bonne exécution et à l'esthétique de l'ouvrage. Ainsi, il est recommandé de procéder manuellement au déchargement des colis de chaque palette.

2.8.2. Z THERMIQUE®

2.8.2.1. Emballage

Les Z THERMIQUE® sont colisés par bottes de 5 éléments, puis conditionnés sur palettes. Chaque palette est constituée de 11 bottes placées en nappe.

2.8.2.2. Marquage

Chaque palette comprend une étiquette portant, à minima, les indications suivantes :

- Fabricant
- Plan et dimensions du produit
- Client

Document non valide

- Référence de commande
- Quantitatif
- Poids du colis
- Longueur du colis

2.8.2.3. Manutention

Toute précaution nécessaire à une correcte manutention assurant l'intégrité des produits doit être prise. La manutention des palettes peut s'effectuer au chariot élévateur ou grâce à tout autre moyen logistique permettant le déplacement par enfourchement ou saisie des bois.

Les produits sous colisage ne doivent pas être choqués ou endommagés afin d'éviter toute détérioration, les rendant impropre à la bonne exécution et à l'esthétique de l'ouvrage. Ainsi, il est recommandé de procéder manuellement au déchargement des colis de chaque palette.

2.8.3. Vis entretoise

2.8.3.1. Emballage

Pour les fixations LR ETANCO :

- Conditionnement par Sachet de 100 vis ;
- Sur-conditionnement par carton.
- Pour les fixations SFS INTEC :
- Pour les vis laquées : conditionnement par boite cartonnée de 100 vis.
- Pour les vis électrozinguées : conditionnement par boite cartonnée de 250 vis.
- Les cartons sont adaptés suivant le nombre de boîtes à expédier.

2.8.3.2. Marquage

Pour les fixations LR ETANCO :

- Marquage sur sachets :
    - Désignation + Code article, dessin, dimensions corps, tête et rondelle, matière corps, tête et rondelle, quantité, n° lot, date de fabrication,
    - Une inscription LR est placée sur chaque tête de vis.

Pour les fixations SFS INTEC :

- Marquage sur conditionnement :
    - N° de l'article, n° de lot, la référence, l'unité d'emballage, la matière et le croquis,
    - Une inscription SFS est placée sur chaque tête de vis.

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

Le procédé a fait l'objet des essais suivants :

- Note de validation calcul de ponts thermiques n° 15-004 du 17/05/2015
- Note de validation calcul de ponts thermiques n° 15-083 du 23/12/2015
- Rapport de supervision d'essais BUREAU VERITAS N° 2745326/1A (Essais de chargements statiques verticaux)
- Rapport de supervision d'essais SOCOTEC N° N02M0_15_2525(Essais de chargements statiques verticaux)
- Rapport de supervision d'essais SOCOTEC N° N02M0_15_2526 (Essais de chargements statiques verticaux)
- Rapport de supervision d'essais SOCOTEC N° N02M0_15_2527 (Essais de chargements statiques verticaux)
- Rapport de supervision d'essais SOCOTEC N° N02M0_15_2528 (Essais de chargements statiques verticaux)
- Rapport de supervision d'essais SOCOTEC N° N02M0_15_2529 (Essais de chargements statiques verticaux)
- Rapport de supervision d'essais SOCOTEC N° N02M0_15_2530 (Essais de chargements statiques verticaux)
- Rapport de supervision d'essais SOCOTEC N° N02M0_15_2531 (Essais de chargements statiques verticaux)
- Rapport de supervision d'essais SOCOTEC N° N02M0_17_963 (Essais de chargements statiques verticaux)
- Rapport d'essai CSTB de résistance au vent en statique n° CLC-15-26058729/1
- Rapport d'essai CSTB de résistance au vent en fatigue n° CLC-15-26058736/1
- Rapport d'essais sismiques CSTB N° MRF 14 26054873
- Rapport d'essais sismiques CSTB N° MRF 16 26062129

2.9.2. Références chantiers

Environ 7000m² de ROCKZED® BARDAGE réalisé depuis 2015 sur différents supports existants (simple et double peau).

Document non valide

Annexe A

Diagnostic du support

A1 Principe général

Avant la mise en œuvre de la rénovation du bardage, il est nécessaire de connaître le support, de vérifier que la technique de rénovation est adaptée à celui-ci et, le cas échéant de définir les travaux de préparation ou les variantes à mettre en œuvre.

On distingue trois étapes principales avant la mise en œuvre du procédé ROCKZED® BARDAGE :

1. Etat des lieux,
2. Diagnostic du support,
3. Travaux éventuels de préparation du support ou variante de mise en œuvre.

Cette chronologie est rappelée dans le schéma ci-dessous. La méthodologie proposée au paragraphe A.2 porte sur la seconde étape.

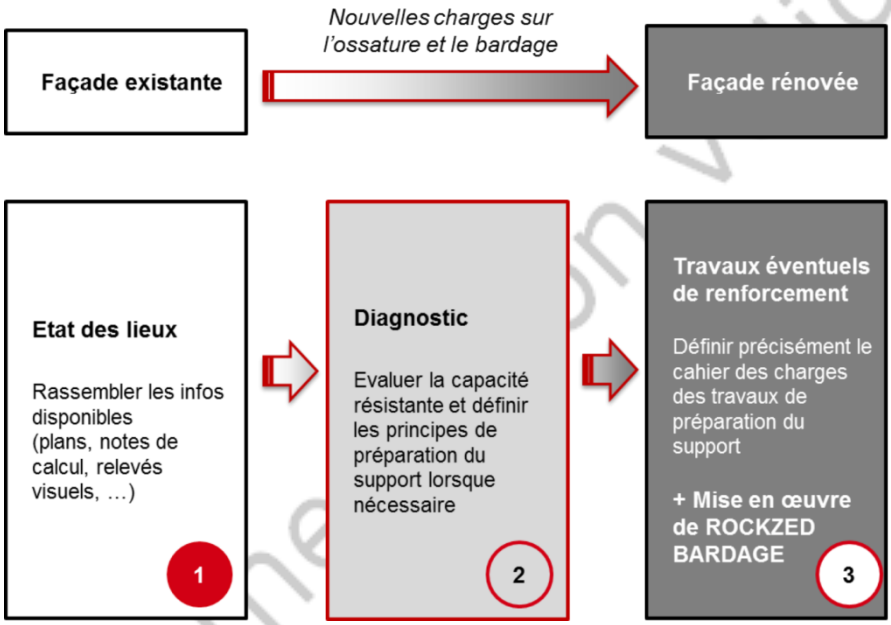


Figure G4 - Principales étapes avant mise en œuvre de la rénovation proprement dite

A2 Etudes préalables

A2.1 Généralités

Il convient d'effectuer une étude préalable d'une part sur la structure (§ A.2.2), d'autre part sur le bardage existant (§ A.2.3). Ces études préalables sont à la charge du Maître d'ouvrage. Elles ne relèvent pas de l'entreprise de bardage sauf dispositions contraires de DPM.

A2.2 Etude préalable de la structure

La stabilité de la charpente existante doit faire l'objet d'un diagnostic de solidité, à la charge du Maître d'ouvrage, afin de vérifier sa capacité à reprendre les masses rapportées par la mise en place du système ROCKZED BARDAGE.

Document non validé

A2.3 Etude préalable du bardage

L'étude préalable du bardage consiste à identifier les caractéristiques indispensables suivantes :

Caractéristiques	Moyen de contrôle	Décision en fonction des éléments
Pour bardage simple peau : entraxe entre lisse	Visible côté intérieur	Si > 2 alors pas possible
Année de réalisation du bardage	Toute source documentaire : plans, notes de calcul, CCTP,	Si année de réalisation < 1981 alors hors du domaine d'emploi
Densité de fixations du bardage extérieur : d_{ex}et état de ces fixations	Contrôle visuel côté extérieur	Si < 2,5 fix/m² alors ajout de fixations pour mise en conformité
Etat de déformation du bardage	Visible côté extérieur	Si les déformations sont suffisamment importantes pour empêcher la continuité des éléments de bardage ou ne permettent pas d'installer les ossatures de renfort dans les nervures, alors soit un débossage, soit une dépose ponctuelle doit être réalisée.
Largeur plateaux : l_{pex}	Contrôle visuel côté intérieur	Si pas de source documentaire pour l'ouvrage alors sondage* (largeur maximale 500mm)
Hauteur plateaux	Déduit de la largeur de plateaux + contrôle de l'épaisseur de la paroi existante h_{pex}	Si pas de source documentaire pour l'ouvrage alors sondage* (hauteur maximale : 90mm)
Nombre de fixations du plateau sur les poteaux	Contrôle visuel côté intérieur	Si pas de source documentaire pour l'ouvrage alors sondage* Si < 2 alors hors domaine d'emploi
Nombre d'appuis des plateaux	Contrôle visuel côté intérieur	Si pas de source documentaire pour l'ouvrage alors nombre d'appuis = 2 ou sondage*
Portée des plateaux : L_{ex}	Contrôle visuel côté intérieur	Si pas de source documentaire pour l'ouvrage alors sondage*
Etat d'endommagement des plateaux et de leurs fixations	Contrôle visuel côté intérieur	Si pas de source documentaire pour l'ouvrage alors sondage* Si visible avec des zones étendues de corrosion avec ou sans percements alors hors du domaine d'emploi
Résistance à l'arrachement : : $P_{k\ in,situ}$	Test suivant Annexe E	—

* Sondage = dépose au moins une tôle dans son intégralité (en arête ou à défaut en partie courante).

Vérification du bardage existant vis-à-vis des efforts de vent

Pas de vérifications spécifiques en zone 1, car il y a correspondance avec la zone I (que ce soit en site normal ou exposé). (Nota : le modificatif des NV 65 de 2009 a modifié certains cantons).

Du fait de l'évolution des cartes de vent, lorsque le bâtiment concerné se trouve en zones 3 ou 4, une vérification vis-à-vis des efforts de vent du bardage existant doit être réalisée. En l'absence de fiche technique des plateaux existants, on prendra comme référence la fiche technique d'un plateau de même largeur, hauteur, épaisseur. A partir des tableaux charge/portée de cette fiche technique, on détermine la portée maximale L_{max} admise pour la dépression de vent à considérer suivant la carte actuelle et on vérifie que $L_{ex} < 0,9\ L_{max}$. Si cette dernière condition n'est pas vérifiée, alors le support n'entre pas dans le cadre du domaine d'emploi.

Caractéristiques	Moyen de contrôle	Décision en fonction des éléments
ZONE 3 et 4 :Portée des plateaux* Nota : pas de vérification en zone 1	$L_{ex} < 0,9\ L_{max}$	Si $L_{ex} < 0,9\ L_{max}$ alors hors du domaine d'emploi

A3 Données techniques essentielles à la consultation des entreprises

Les données techniques essentielles fournies lors de la consultation des entreprises de bardage et / ou rénovation de bardage sont :

- la désignation et localisation des ouvrages à traiter ainsi que les conditions particulières liées à l'exploitation et l'environnement du bâtiment ;
- une étude préalable sur la stabilité de la structure et des éléments porteurs du bardage, ainsi que sur l'état de corrosion et de déformation du bardage servant de support aux Z THERMIQUES® (cf. § A2.3) ;
- les résultats des essais de caractérisation in situ de la résistance à l'arrachement dans les lèvres de plateaux ;
- la description des travaux confortatifs ou modificatifs qui seront réalisés avant l'intervention de l'entreprise ;
- le coefficient de déperdition thermique Up du bardage existant, dans le cas de calculs complémentaires (vérification de non-condensation) ;
- le coefficient de déperdition thermique Up du bardage à obtenir ;
- les conditions hygrométriques des locaux.

Document non modifiable

Annexe B

Coefficient thermique UpMéthode de calcul et valeurs selon certaines configurations

La performance thermique de l'enveloppe est déterminée aux règles TH-Bat en vigueur.
La présente annexe fournit des exemples de déperditions thermiques Up en fonction de différentes configurations.

B1 Cas d'un support simple peau

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

Pour le bardage sans ossature secondaire

$$U_{p_SP} = U_c + \frac{\Psi_{ZTh}}{E_{ZTh}} + d_{fix} \times \chi_{fix}$$

Avec

$$U_c = \frac{1}{R_{si} + R_{se} + R_{RB}}$$

Pour le bardage avec ossature secondaire

$$U_{p_SP} = U_c + \frac{\Psi_{ZTh}}{E_{ZTh}} + \frac{n \times \chi_{fix}}{E_{ZTh} \times E_{oss}}$$

Avec

$$U_c = \frac{1}{2 \times R_{si} + R_{RB}}$$

Avec :
U_c la déperdition thermique en partie courante (W/m².K)
Ψ_{ZTh} le pont thermique du Z THERMIQUE® (W/m.K)
E_{ZTh} l'espacement entre Z THERMIQUE® (m)
χ_{fix} le pont thermique de la vis entretoise (W/.K)
d_{fix} la densité de fixations dans le cas d'un bardage sans ossature secondaire (fix/m²)
n le nombre de fixations à l'intersection ossature/Z THERMIQUE® (1 pour Zed, 1 ou 2 pour Omega)
E_{oss} l'espacement entre ossatures dans le cas d'un bardage avec ossature secondaire (m)
R_{si} la résistance thermique superficielle intérieure (m².K/W) : on considérera R_{si} = 0,13 m².K/W
R_{se} la résistance thermique superficielle extérieure (m².K/W) : on considérera R_{se} = 0,04 m².K/W
R_{RB} la résistance thermique du ROCKBARDAGE RENO (m².K/W) (cf. §2.2.1, Tableau 2 du Dossier Technique)

Les valeurs de Ψ_{ZTh} et χ_{fix} sont données dans le tableau ci-après :

Hauteur Z THERMIQUE [mm]	Entretoise [mm]	Ψ_{ZTh} [W/m.K]	χ_{fix} (W/.K)
70	40	0,0118	0,0034
70	60	0,0083	0,0035

Tableau B1 – Valeurs des ponts thermiques linéiques et ponctuels associés au procédé ROCKZED® BARDAGE

Les tableaux B2 et B3 ci-après rassemblent les valeurs des déperditions thermiques Up dans le cas de la mise en œuvre du procédé ROCKZED® BARDAGE sur un support de type simple peau.

Document non valide

Epaisseur ROCKBARAGE RENO [mm]	Hauteur Z THERMIQUE® [mm]	Entretoise [mm]	E_{ZTh} [mm]	U_{p_SP} [W/m².K]	
				Nb de fixations/m²	
				2,5	3,5
110	70	40	600	0,32	0,33
130	70	60	600	0,27	0,28
110	70	40	400	0,33	0,34
130	70	60	400	0,28	0,28

Tableau B2 – Valeurs tabulées de la déperdition thermique Up d'une rénovation sans ossature secondaire

Epaisseur ROCKBARDAGE RENO [mm]	Hauteur Z THERMIQUE® [mm]	Entretoise [mm]	E_{ZTh} [mm]	U_{p_SP} [W/m².K]							
				Entraxe entre ossature [m]							
				2		1,5		0,6		0,4	
				nombre de fixations par intersection ossatures / Z THERMIQUE®							
				1	*2*	*1*	*2*	*1*	*2*	*1*	*2*
110	70	40	600	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,33	0,32	0,34
130	70	60	600	0,26	0,27	0,26	0,27	0,27	0,28	0,27	0,29
110	70	40	400	0,32	0,33	0,32	0,33	0,33	0,35	0,34	0,36
130	70	60	400	0,27	0,28	0,27	0,28	0,28	0,30	0,29	0,31

Tableau B3 – Valeurs tabulées de la déperdition thermique Up d'une rénovation avec ossature secondaire

B2 Cas d'un support double peau

Le calcul du coefficient de transmission surfacique globale Up de la paroi rénovée, ponts thermiques intégrés pris en compte, peut être calculé de façon simplifiée et sécuritaire de la façon suivante :

$$U_{p_DP} = \frac{1}{\frac{1}{U_{p_support}} + \frac{1}{U_{p_réno}}}$$

Avec :

$U_{p_support}$ la déperdition thermique du support existant (m².K/W), calculée conformément aux règles Th-bât et plus spécifiquement selon les §2.2 et § 3.9.4.1.2 du fascicule 4/5 des règles Th-U, lorsque les caractéristiques de l'isolant existant peuvent être justifiées. En l'absence d'information sur la nature de l'isolant existant ou de son état de dégradation, la participation à l'isolation thermique de l'isolant existant n'est pas à prendre en compte.

Remarque : Dans le cas d'un support simple peau, $\frac{1}{U_{p_support}} = 0$

$U_{p_réno}$ la résistance thermique de la rénovation rapportée sur le support (m².K/W) calculée telle que :

$$\frac{1}{U_{p_réno}} = \frac{1}{U_{p_SP}} - \Sigma R_s$$

Avec :

U_{p_SP} : la déperdition thermique de la rénovation sur support simple peau, calculée comme décrit en A1

ΣR_s : la somme des résistances thermiques superficielles telle que :

Pour une rénovation sans ossature secondaire

$$\Sigma R_s = R_{se} + R_{si} = 0{,}17\ m^2.K/W$$

Pour une rénovation avec ossature secondaire

$$\Sigma R_s = 2R_{si} = 0{,}26\ m^2.K/W$$

Exemple :

Un double peau, pour lequel une déperdition thermique $U_{p_support}$ = 0,96 W/m².K a été déterminée, est rénové avec l'ajout de panneaux isolants ROCKBARDAGE RENO d'épaisseur 110 mm, inséré entre des Z THERMIQUE® espacés de 600mm et sur

Document non valide

lesquels est rapporté un bardage à nervures horizontales posé sur ossatures en Omega, espacées de 1500mm, et fixées avec 2 vis-entretoises par intersection ossature/Z THERMIQUE®.

Dans ce cas, on aura :

$$\Sigma R_s = 2R_{si} = 0{,}26\ m^2.K/W$$

$$\frac{1}{U_{p_support}} = 1{,}04\ m^2.K/W$$

$$U_{p_SP} = 0{,}316\ W/m^2.K$$

$$\frac{1}{U_{p_réno}} = \frac{1}{U_{p_SP}} - \Sigma R_s = \frac{1}{0{,}316} - 0{,}26 = 2{,}90 m^2.K/W$$

$$U_{p_DP} = \frac{1}{\frac{1}{U_{p_support}} + \frac{1}{U_{p_réno}}} = 0{,}25\ W/m^2.K$$

Document non valide

Annexe C

Entraxe maximal $E_{oss}2$ (en m) entre ossatures secondaires supportant les tôles posées horizontalement

Remarques : Pour des ossatures sur 5 appuis et +, il y a lieu de prendre en compte le tableau pour la pose sur 3 appuis.

Le fait d'avoir 2 fixations par intersection nécessite l'usage d'un profil OMEGA.

Le fait d'avoir 1 fixation par intersection permet d'utiliser indifféremment un profil Zed ou un profil OMEGA. Dans le cas d'utilisation d'un profil OMEGA, la pose des vis se fera en quinconce sur le Z THERMIQUE®.

Pour une dépression au vent normal intermédiaire (exemple 105 daN/m²), il convient d'utiliser la valeur du tableau établi pour une dépression supérieure (exemple 110daN/m²).

Entraxe entre Z THERMIQUE® *(mm)*	*Peau extérieure consitituée de plaques rigides*	*Nbre de fixations à chaque croisement d'ossature et de Z THERMIQUE®*	*Dépressions dues aux effets du vent "normal" (daN/m²)*												
			40	*50*	*60*	*70*	*80*	*90*	*100*	*110*	*120*	*140*	*160*	*180*	*200*
600	Posée sur **4 appuis**	1	2,00	1,60	1,30	1,10	1,00	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,50	0,40	0,40
		2	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,80	1,60	1,40	1,30	1,10	1,00	0,90	0,80
	Posée sur **3 appuis**	1	1,70	1,40	1,10	1,00	0,80	0,70	0,70	0,60	0,50	0,50	0,40	0,30	0,30
		2	2,00	2,00	2,00	2,00	1,70	1,50	1,40	1,30	1,10	1,00	0,80	0,70	0,70
400	Posée sur **4 appuis**	1	2,00	2,00	2,00	1,70	1,50	1,30	1,20	1,10	1,00	0,80	0,70	0,60	0,60
		2	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,70	1,50	1,30	1,20
	Posée sur **3 appuis**	1	2,00	2,00	1,70	1,50	1,30	1,10	1,00	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,50
		2	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,90	1,70	1,50	1,30	1,10	1,00

Document non contractuel

Annexe D

Reprise du poids propre de la peau extérieure

Règles de conception des vis entretoises

Remarque préalable :

Les densités de fixation définies, l'entraxe maximal, le type d'ossature obtenues dans cette annexe doivent être comparés aux autres critères de dimensionnement comme la tenue au vent, 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, ...).

D0 Cas de la double peau

Lorsque le support est un bardage double peau, la première vérification porte sur la masse surfacique globale de la rénovation qui doit rester inférieure à 18 kg/m² :

$$m_{renfort} + \frac{m_{ZTh}}{E_{ZTh}} + m_{RB-RENO} + \frac{M_{l_oss}}{E_{oss}} + m_{s_pext} \leq 18kg/m^2$$

Avec $m_{renfort}$ Masse des renforts par unité de surface du bardage (en kg/m²)

m_{Zth} Masse linéiquedes Z THERMIQUE® (en kg/m) (cf. § 2.2.2)

E_{Zth} Entraxe entre Z THERMIQUE®(en m) (cf. § 2.3.4)

$m_{RB-RENO}$ Masse surfacique des panneaux isolants ROCKBARDAGE RENO (en kg/m²)(cf. § 2.2.1)

m_{l_oss} Masse linéique de l'ossature secondaire (en kg/m)

E_{oss} Entraxe entre deux ossatures (en m) (cf. § 2.3.6)

m_{s_pext} Masse surfacique de la peau extérieure (en kg/m²) (cf. fiche technique)

Elément	Dimensions	Poids (kg/ml)	Poids (kg/m²)
Ossature de Renforts	Z (30x25x30mm) ép. 1.5mm	$m_{l_renfort}$ = 1 kg/ml	$m_{renfort}=m_{l_renfort}/ E_{fil}$
Ossature secondaire	Ω (40x20x40x20x40) ép. 1.5mm	m_{l_oss}= 1.88 kg/ml	$m_{oss}= m_{l_oss}/ E_{oss}$

Tableau D1 - Exemple de poids des éléments filants

D1 Cas de la rénovation fixée sans ossature secondaire

Lorsque la peau extérieure est fixée sur les Z THERMIQUE®(sans ossature secondaire, la densité minimale de fixations est déterminée par la formule suivante :

$$d_{fix_\min i} = Max\left(\frac{1{,}1 \times m_{s_pext}}{P_{vis,d}}; 2{,}5\right)$$

Avec

d_{fix_mini} = la densité minimale de fixations nécessaires par m²
$P_{vis,d}$ = la charge reprise par fixation
$P_{vis,d}$ = 3,1 kg/fix pour les fixations FASTOP
$P_{vis,d}$ = 2,8 kg/fix pour les fixations SDRT2/SDRT3,
m_{s_pext} = la masse surfacique de la peau extérieure (en kg/m²)

Le tableau D1 présente les densités minimales pour quelques exemples de masse surfacique de la peau extérieure.

Document non valide

m_{s_pext} [kg/m²]	$d_{fix\text{-}mini}$ [fixations / m²]	
	Fastop	SDRT2/SDRT3
6	2,5	2,5
6,5	2,5	2,6
7	2,5	2,8
7,5	2,7	2,9
8	2,8	3,1
9	3,2	3,5

Tableau D2 - Densité minimale de fixations en fonction de la masse surfacique de la peau extérieure

D2 Cas de la peau extérieure fixée par ossature secondaire

Lorsque la peau extérieure est fixée sur une ossature secondaire elle-même fixée sur les Z THERMIQUE®, la reprise du poids propre est établie en fonction de la masse surfacique de la peau extérieure, de la masse linéaire de l'ossature secondaire, de l'entraxe des ossatures, du type d'ossature (OMEGA ou ZED) et de l'entraxe des Z THERMIQUE®.

De façon générale, l'entraxe maximal entre deux ossatures est défini par la formule suivante :

$$E_{oss1} = \frac{\frac{P_{vis,d} \times n_{fix}}{1{,}1 \cdot E_{Zth}} - m_{l_{oss}}}{m_{s_{pext}}}$$

Avec :

E_{oss1} Entraxe maximal entre deux ossatures (en m)
$P_{vis,d}$ Charge reprise par fixation :
$P_{vis,d}$ 6,7kg/fix pour les fixations FASTOP,
$P_{vis,d}$ 4,3 kg/fix pour les fixations SDRT2/SDRT3,,
n_{fix} Nombre de fixation par intersection Z THERMIQUE®/ossatures
E_{Zth} Entraxe entre Z THERMIQUE® (en m)
m_{l_oss} Masse linéique de l'ossature secondaire (en kg/m)
m_{s_pext} Masse surfacique de la peau extérieure (en kg/m²)

Sur la base de cette expression, les tableaux ci-après définissent l'entraxe maximal entre ossature Eoss1, en fonction de n_{fix}, le nombre de fixations par intersection ossature / Z THERMIQUE® en fonction de l'entraxe maximal entre ossature, de l'entraxe entre Z THERMIQUE® et de la masse surfacique de la peau extérieure, dans le cas courant d'une ossature secondaire de type Omega de 1,5mm d'épaisseur, de hauteur 20mm et de masse linéique 1,88 kg/ml.

Pour des ossatures de masse linéique plus importante (ml oss >1,88 kg/ml), l'entraxe E_{oss1} doit être déterminé en utilisant l'expression ci-dessus.

Fixation du parement sur une ossature de masse inférieure ou égale à 1,88kg/ml (exemple : Omega d'épaisseur 1,5 mm et de hauteur 20 mm)

Ossatures secondaires	Entraxe Z THERMIQUE® [mm]	Masse surf. max de la peau ext (kg/m²)					
		6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	9,0
Zed ou Omega nfix=1	400	2,00	2,00	1,91	1,78	1,67	1,48
	600	1,38	1,27	1,18	1,10	1,03	0,92
Omega nfix=2	400	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	600	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00

Tableau D3 - Entraxe E_{oss1} pour des fixations FASTOP par intersection ossature / Z THERMIQUE® en fonction de l'entraxe maximal entre ossature, de l'entraxe entre Z THERMIQUE®et de la masse surfacique de la peau extérieure

document non valide

Fixation du parement sur une ossature de masse inférieure ou égale à 1,88kg/ml (exemple : Omega d'épaisseur 1,5 mm et de hauteur 20 mm)							
Ossatures secondaires	Entraxe Z THERMIQUE® [mm]	Masse surf. max de la peau ext (kg/m²)					
		6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	9,0
Zed ou Omega nfix=1	400	1,32	1,21	1,13	1,05	0,99	0,88
	600	0,77	0,71	0,66	0,62	0,58	0,52
Omega nfix=2	400	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,96
	600	1,86	1,72	1,59	1,49	1,39	1,24

Tableau D4 - Entraxes E_{oss1} pour des fixations SDRT2/SDRT3 par intersection ossature / Z THERMIQUE® en fonction de l'entraxe maximal entre ossature, de l'entraxe entre Z THERMIQUE®et de la masse surfacique de la peau extérieure

Remarques :

Le fait d'avoir 2 fixations par intersection nécessite l'usage d'un profil OMEGA

Le fait d'avoir 1 fixation par intersection permet d'utiliser indifféremment un profil Zed ou un profil OMEGA. Dans le cas d'utilisation d'un profil OMEGA, la pose des vis se fera en quinconce d'un Z THERMIQUE®à l'autre.

Une validation pour un entraxe d'ossature secondaire (exemple : 1750mm) se fera en vérifiant l'entraxe supérieur (exemple : 1800mm).

Document non valide

Annexe E

Procédure de test d'arrachement

E1 Objet

La présente procédure a pour objet de définir des essais in situ et une méthode de calcul associée, pour déterminer la résistance à l'arrachement des fixations dans les lèvres de plateaux du bardage existant

E2 Principe

Les essais consistent à poser un nombre suffisant de fixations dans les lèvres de plateaux du bardage existant à reconnaître, et à mesurer l'effort de traction perpendiculaire nécessaire pour arracher ces fixations.

E3 Modalités des essais

Nombre et emplacement des fixations

Dans le cadre d'un même chantier, le nombre de fixations à poser est au minimum de 12 par type de plateaux. Les emplacements de pose des fixations doivent être répartis sur l'ensemble du support à tester de façon représentative.

Pose des fixations

Les fixations sont mises en place conformément aux prescriptions du fabricant (outillage, diamètre de perçage) et en permettant la fixation d'un Cé pliée sur le bardage existant.

On utilisera un Cé plié de :

- dimensions 40/h/40 mm.

On considère une hauteur h en mm permettant le passage de l'outil de vissage et une course suffisante de l'appareillage pour permettre la réalisation de l'essai

- de longueur 150 mm
- d'épaisseur nominale 1,5 mm
- de nuance d'acier S250 GD minimum

Chaque aile sera munie d'un trou centré d'un côté adapté à la fixation testée, si besoin, et de l'autre au passage du boulon reliant le Cé à l'appareillage (Ø Boulon)

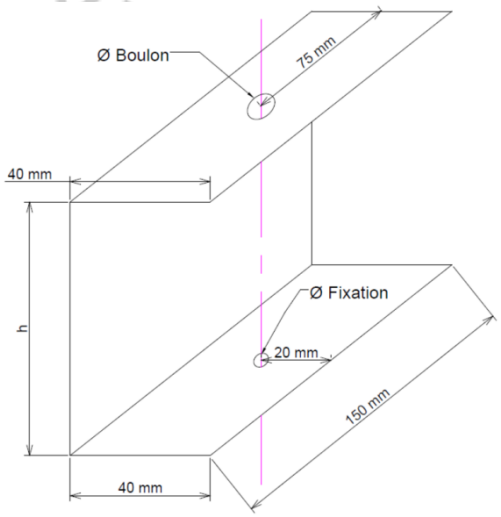


Figure E3.1 - Exemple de Cé

Le Cé devra être changé à chaque essai.

Appareillage

L'appareillage doit disposer d'un certificat d'étalonnage de validité inférieure à 2 ans. L'effort de traction doit être appliqué perpendiculairement à la surface du support. Les forces de réaction doivent être transmises au support à une distance d'au moins 30mm de la fixation.

Document non valide

L'appareillage doit être équipé d'un outil permettant le boulonnage du Cé à ce dernier via le trou de diamètre Ø Boulon. La connexion doit être réalisée selon l'axe de traction de l'appareillage.

L'appareillage doit présenter une précision de de +/-2 daN maximum.

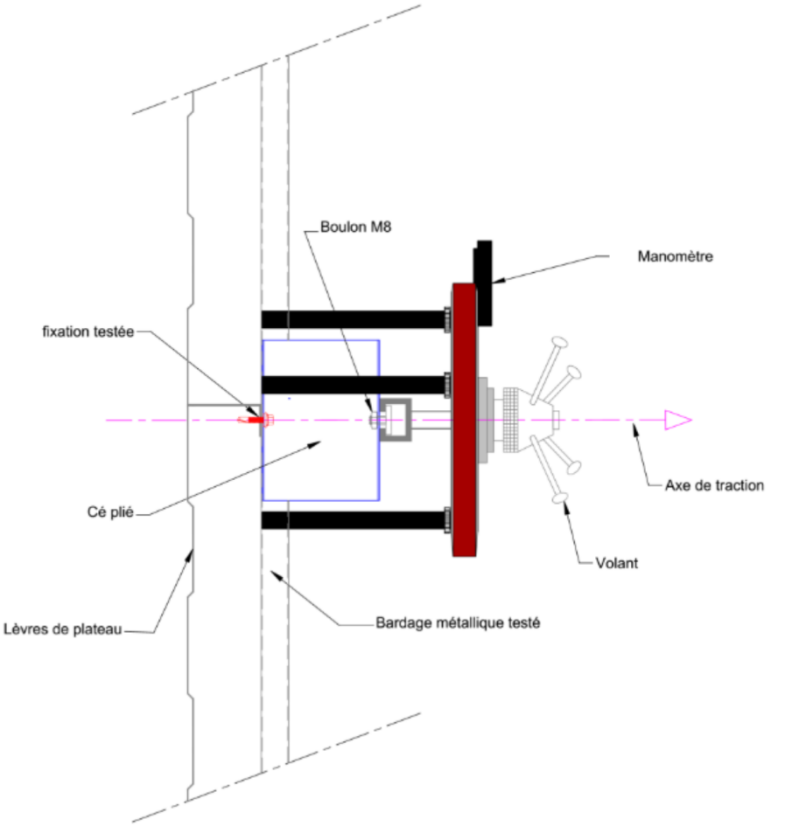


Figure E3.2 - Exemple d'appareillage d'essai

Document

Exécution de l'essai

Lors de l'essai, la charge doit être augmentée de manière continue de telle sorte que la charge de ruine soit atteinte au bout d'environ 1 minute. Dans la mesure où l'exécution de l'essai n'a pas été entachée d'une erreur ou d'une fausse manœuvre aucun résultat ne doit être supprimé.

Mesures effectuées

Les mesures effectuées durant l'essai concernent la valeur de la charge maximale d'arrachement « F_m ». Le mode de ruine est noté pour chaque essai.

Méthode alternative

Certains appareillages d'extractions permettent le montage d'une fixation de bardage directement sur leur axe de traction par l'intermédiaire d'entretoises. Dans le cas de l'utilisation de ces derniers il est possible de réaliser l'essai en se passant de l'adjonction du Cé plié.

E4 Interprétation des résultats

Les résultats d'essais doivent être interprétés comme indiqué ci-après.

D'après les résultats des essais d'arrachement, on calcule la moyenne arithmétique N_m (en daN) sur les 5 valeurs de F_m (en daN) les plus faibles :

$$N_m = \frac{\sum F_m}{5}$$

La résistance à l'arrachement de la fixation $P_{k,in\ situ}$ (en daN) est obtenue d'après l'expression ci-après :

$$P_{k,in\ situ} = \frac{0{,}75 \times N_m}{\alpha \times 1{,}1}$$

Avec α le coefficient de sécurité pris égal à 1,5.

La valeur $P_{k,in\ situ}$ est à utiliser dans l'Annexe G pour le calcul de l'entraxe des ossatures de renfort.

Document non valide

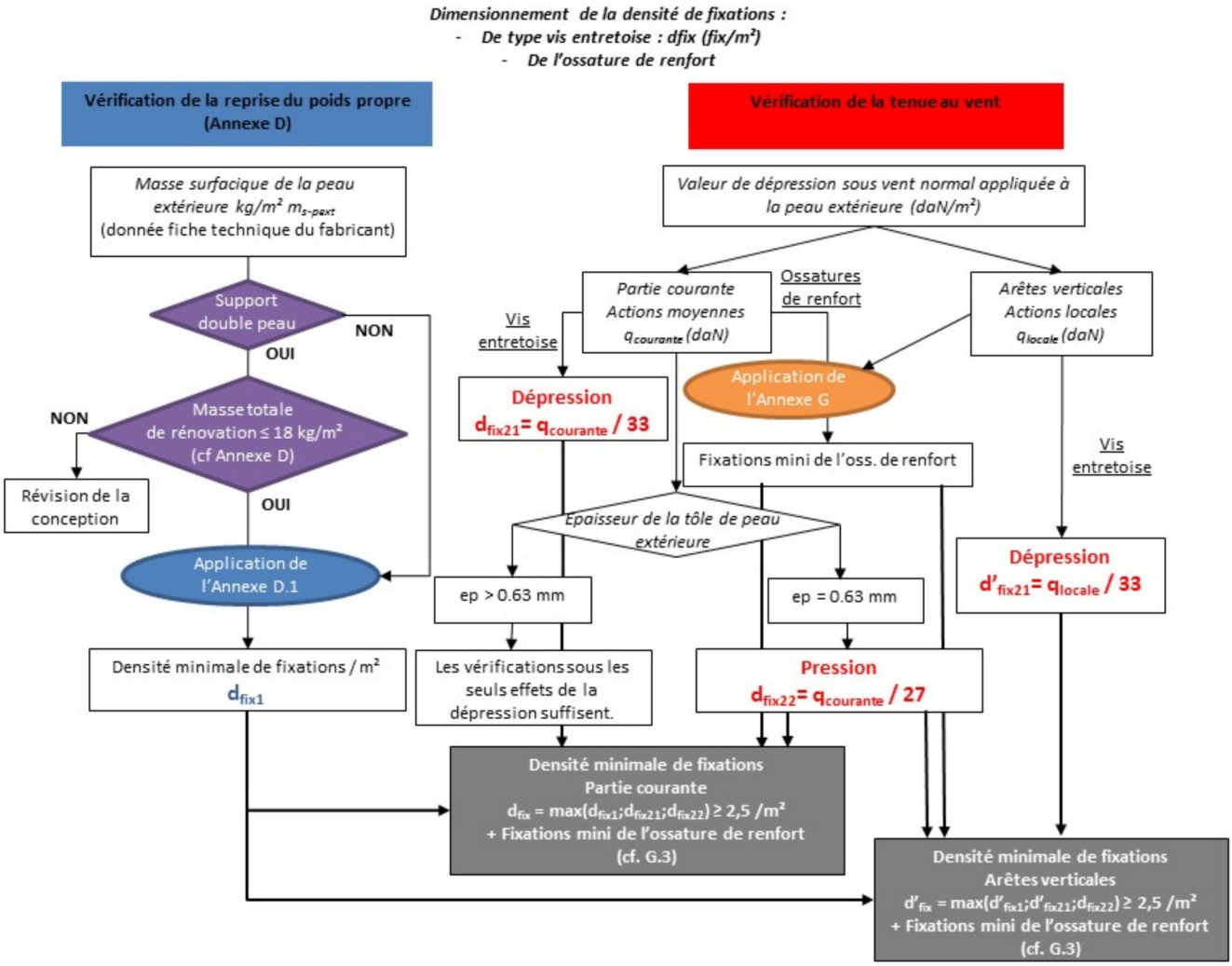
Annexe F

Principe de dimensionnement vent et poids propredu procédé ROCKZED® BARDAGE

F1 Cas sans ossature secondaire

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.

Il convient aussi en application des règles NV65 modifiées, d'évaluer les efforts de vent au niveau de la partie courante d'une façade mais aussi au niveau des arêtes verticales, ce qui pourrait donner lieu à une densité de fixation différente.

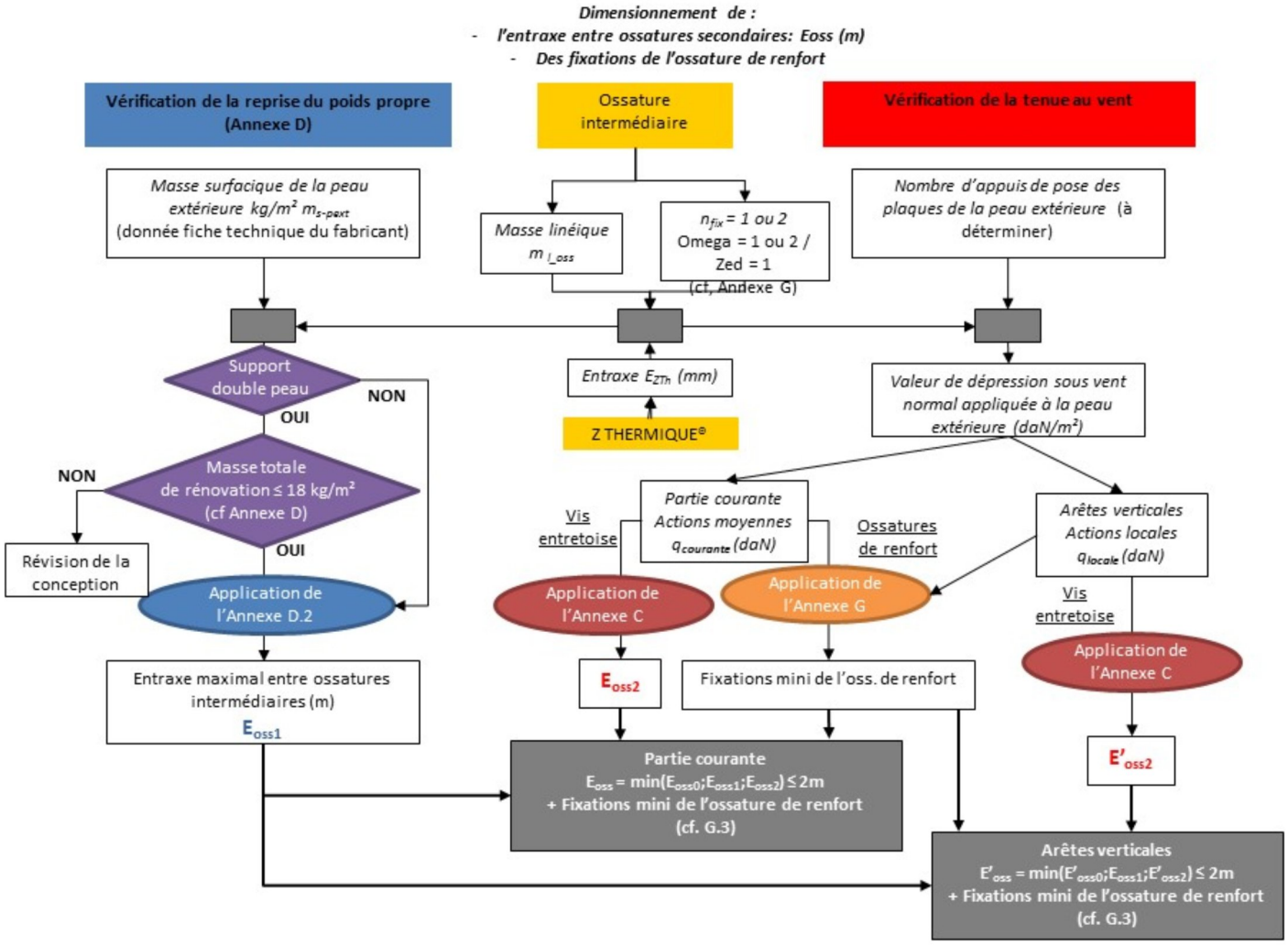


F2 Cas avec ossature secondaire

Dans cette configuration, la tenue aux effets du vent et la reprise du poids propre de la peau extérieure concernent directement l'entraxe des ossatures intermédiaires.

On définit par E_{oss0} et E'_{oss0} les entraxes maximaux donnés dans la fiche technique du fabricant de la peau extérieure quant à la tenue au vent de son produit sur les ossatures secondaire :

- E_{oss0} : entraxe entre 2 ossatures en partie courante
- E'_{oss0} : entraxe entre 2 ossatures en arête verticale



Annexe G

Dimensionnement des fixations des ossatures de renfort

G1 Principe général

Les fixations des ossatures de renfort des Z THERMIQUES® sont dimensionnées pour reprendre les charges qui s'appliquent au nouveau bardage métallique et les transférer à l'ossature principale (cas du support simple peau) ou aux plateaux (cas du support double peau). Les charges à considérer sont :

le poids propre du nouveau bardage métallique,

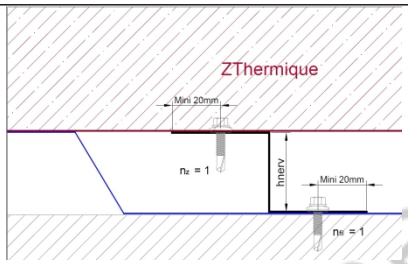
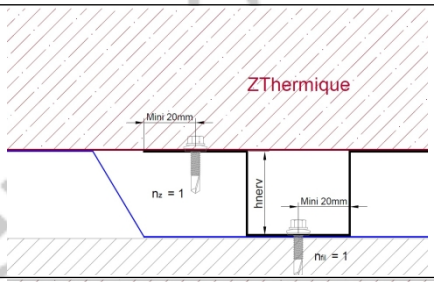
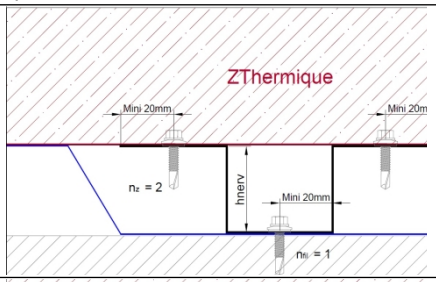
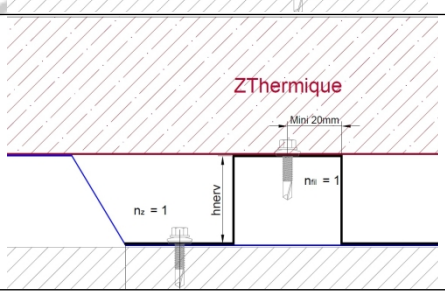
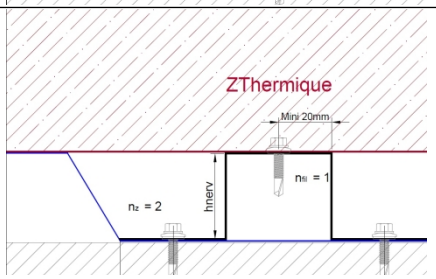
les charges de vent qui s'appliquent au nouveau bardage métallique.

Au paragraphe G.3 ci-après, le principe général de dimensionnement décrit ci-dessus est appliqué à titre d'exemple au cas de l'ossature de renfort filante en fond de nervure, fixée au support (lisses si support simple peau, lèvres de plateaux si support double peau), sur laquelle viennent se fixer les Z THERMIQUES®. Ces expressions sont des expressions simplifiées ; il est par ailleurs possible de détailler le calcul pour optimiser la densité des fixations en prenant en compte les valeurs précises de charge.

G2 Position des vis en fonction du type d'ossature de renfort

Dans les lisses, les fixations peuvent être installées par deux l'une au-dessus de l'autre.

Dans les lèvres de plateaux, cette configuration n'est pas envisageable. Les possibilités de positionnement des vis dans le cas d'un support double peau sont décrites sur les schémas ci-après.

	Ossature de renfort Zed	Ossature de renfort oméga	
		1 fixation zed / 1 fixation oméga	Soit Zed, soit oméga = 2 fixations selon que ce sont les plages ou les nervures qui sont saillantes
Plages saillantes			
Nervures saillantes	Non envisagé		

G3 Vérification des fixations des ossatures de renfort filantes fixées sur les lèvres de plateaux ou les lisses

L'expression générale à utiliser pour un calcul détaillé est la suivante :

$$n_{fil} \times \frac{P_{kfil}}{\gamma_{Mfil}} \geq 2{,}2 \times (1{,}75 \times q_{vent}) \times E_{fil} \times E_{support}$$

Avec :

n_{fil} : le nombre de fixations par croisement ossature de renfort filante/lèvres de plateaux ou lisses (cf. tableau du § G2),

P_{kfil} : la valeur de la résistance caractéristique à l'arrachement [daN] :

Dans le cas de la rénovation d'un simple-peau, P_{kfil} est pris égal à la valeur donnée dans la fiche technique de la fixation pour les épaisseurs de tôles visées.

Dans le cas de la rénovation d'un double-peau, P_{kfil} est pris égal à la valeur mesurée in situ Pk, in situ (cf. Annexe E)

γ_{Mfil} : le coefficient de sécurité prenant en compte les épaisseurs assemblées :

Document non valide

Dans le cas de la rénovation d'un simple-peau, on prendra comme référence les valeurs données au § 8.4.2.4 des Recommandations Professionnelles RAGE sur les bardages acier (Juillet 2014). Dans le cas le plus courant, les lisses ont une épaisseur comprise entre 1,5 et 3mm et γ_{Mfil} = 1,35

Dans le cas de la rénovation d'un double-peau, γ_{Mfil} = 1,5

q_{vent} : la charge de vent normal en arête verticale ou en partie courante, selon les NV65 modifiées [daN/m²]

E_{fil} : l'entraxe entre ossatures de renfort filantes [m]

$E_{support}$: l'entraxe entre les éléments du support sur lesquels les dispositifs de fixations sont vissés (entraxe entre lisses si support simple peau, largeur de plateaux si support double peau) [m]

Notes :

Le coefficient 2,2 prend forfaitairement en compte un effet de bras de levier (de 2) sur la fixation et la continuité de l'écarteur (de 1,1) qui est sur plus de 3 appuis.

L'expression $(1.75 \times q_{vent})$ correspond à la charge de vent extrême.

Dans le cas de la rénovation d'un bardage simple peau, pour des fixations avec au minimum P_{kfil}=200 daN (par exemple Etanco Fastovis 6 6.3x38 + Rondelle Vulca 14) et n_{fil}= 2 le nombre de fixations par croisement ossature de renfort filante / lisse, on peut utiliser le Tableau G1 ci-après pour déterminer l'entraxe E_{fil} maximum en fonction de l'entraxe des lisses de la structure et de la dépression de vent à considérer.

E_{fil}pour $P_{kfil} \geq$ 200daN (fixation des renforts dans les lisses) et n_{fil}= 2 fixations par croisement renfort/lisse											
	Dépressions dues aux effets du vent "normal"(daN/m²)										
Entraxe entre lisses [m]	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
1	1,80	1,40	1,20	1,00	0,90	0,80	0,70	0,60	0,60	0,50	0,50
1,5	1,20	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,40	0,40		
2	0,90	0,70	0,60	0,50	0,40	0,40					
	Pose non autorisée										

Tableau G1 - Rénovation sur support simple peau : Entraxe entre ossatures de renfort pour des fixations avec au minimum Ø6,3mm et P_{kfil}=200 daN et n_{fil}= 2 le nombre de fixations par croisement ossature de renfort /lisse

G4 Vérification des fixations des Z THERMIQUES sur l'ossature de renfort

L'expression générale à utiliser pour un calcul plus détaillé est la suivante :

$$n_Z \times \frac{P_{kZ}}{\gamma_{MZ}} \geq 2{,}2 \times (1{,}75 \times q_{nv}) \times E_{fil} \times E_{ZTH}$$

Avec :

n_Z : le nombre de fixations par croisement ossature de renfort filante / Z THERMIQUES®, dans certains cas la mise en œuvre de 2 fixations n'est pas possible à vérifier au cas par cas selon tableau G2.

P_{kZ} : la valeur de la résistance caractéristique à l'arrachement [daN], prise égale à la valeur donnée dans la fiche technique de la fixation pour les épaisseurs de tôles visées

γ_{MZ} : le coefficient de sécurité prenant en compte les épaisseurs assemblées : γ_{MZ} = 1,35

E_{ZTH} : l'entraxe entre Z THERMIQUES® [m]

Dans le cas de la rénovation d'un bardage simple ou double peau, pour des fixations avec au minimum P_{kfil}=200 daN (par exemple Etanco Fastovis 6 6.3x38 + Rondelle Vulca 14), on peut utiliser le tableau G2 ci-après pour déterminer l'entraxe E_{fil} maximum en fonction de l'entraxe des Z THERMIQUES®, de la dépression de vent à considérer et du nombre de fixations par croisement ossature de renfort filante/ Z THERMIQUES®.

Document non valide

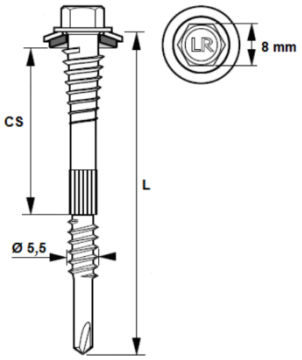
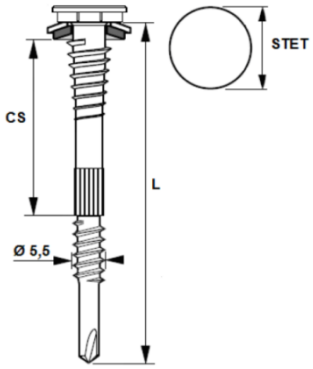
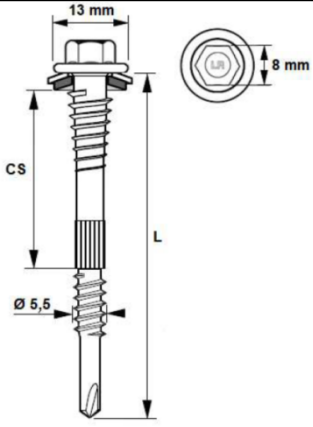
E_{fil} pour P_{kZ}≥ 200daN (fixation des Z THERMIQUES dans les renforts)											
Entraxe entre Z THERMIQUE E_{ZTH} [mm]	Nbre de fixations à chaque croisement d'ossature et Z THERMIQUE n_Z	Dépressions dues aux effets du vent "normal" [daN/m²]										
		40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
400	1	2,00	1,80	1,50	1,30	1,10	1,00	0,90	0,80	0,70	0,70	0,60
	2	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,80	1,70	1,50	1,40	1,30
600	1	1,50	1,20	1,00	0,80	0,70	0,60	0,60	0,50	0,50	0,40	
	2	2,00	2,00	2,00	1,70	1,50	1,30	1,20	1,10	1,00	0,90	0,80
	Pose non autorisée											

Tableau G2 - Rénovation sur support simple ou double peau : Entraxe entre ossatures de renfort filantes pour des fixations avec au minimum Ø6,3mm et P_{kfil}=200 daN

Document non valide

Annexe H

Caractéristiques des vis entretoises

Fabricant	Dénomination	Fiche technique	Long. sous tête	Matière	Pk en daN (arrachement selon NF P 30-310 sur support S250 épaisseur 1,5mm)	Schéma
L.R. ETANCO	FASTOP/ COLORSTOP	4137 J	70mm / 90mm	Acier cémenté	375	
	S-TET STOP	4245G	70mm / 90mm	Acier cémenté	375	
	CAPINOX STOP	4328C	70mm / 90mm	Acier protégé 15 cycles Kesternich avec tête sertie en acier inoxydable A2	375	

Document non v

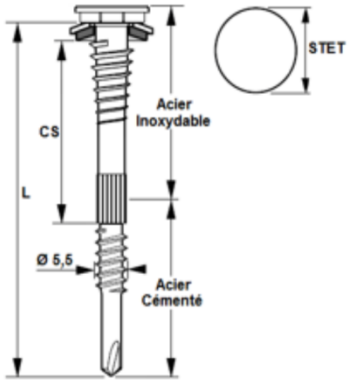
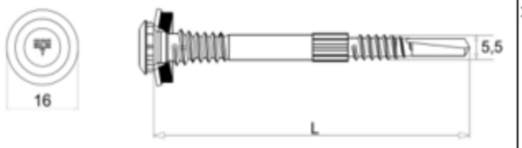
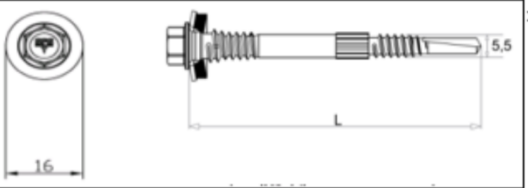
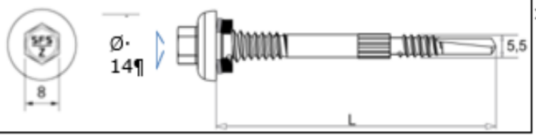
Fabricant	Dénomination	Fiche technique	Long. sous tête	Matière	Pk en daN (arrachement selon NF P 30-310 sur support S250 épaisseur 1,5mm)	Schéma
	S-TET STOP BI-METAL	4266 F	70mm / 90mm	Acier inoxydable austénitique A4	375	
SFS INTEC	SDRT2-L12-T16	Octobre 2018	69mm / 89mm	Acier cémenté	413	
	SDRT2-T16	Octobre 2018	69mm / 89mm	Acier cémenté	413	
	SDRTZ2-A14	Octobre 2018	69mm / 89mm	Acier protégé 15 cycles Kesternich avec tête surmoulée ZAMAC	413	

Tableau H1 – Caractéristiques des entretoises

Document

Fabricant	L.R. ETANCO				SFS INTEC		
Dénomination	FASTOP/ COLORSTOP 2,5 PI DF TH8 ∅ 5,5xL + VA16	S-TET Stop 2,5 PI DF ∅ 5,5xL + VA16	CAPINOX STOP 2,5 PI DF 2C TH8 ∅ 5,5xL + VA16	S-TET Stop BI-METAL 2,5 DF ∅ 5,5xL + VA16	SDRT2 L12-T16-5,5xL	SDRT2 T16-5,5xL	SDRTZ2 A14-5,5xL
Longueur sous tête	70 / 90 mm	70 / 90 mm	70 / 90 mm	70 / 90 mm	69 / 89 mm	69 / 89 mm	69 / 89 mm
Entretoise	40 / 60 mm	40 / 60 mm	40 / 60 mm	40 / 60 mm	40 / 60 mm	40 / 60 mm	40 / 60 mm
Matière Corps de vis	Acier Cémenté Zingué		Acier Cémenté Zingué + revêtement anticorrosion, résistance 15 cycles Kesternich	Acier Inoxydable A4, pointe et filets en Acier Cémenté protégé	Acier Cémenté Zingué	Acier Cémenté Zingué	Acier Cémenté Zingué + revêtement anticorrosion, résistance 15 cycles Kesternich
Matière Tête de vis	Acier Cémenté Zingué		Acier Inoxydable A2	Acier Inoxydable A4,	Acier Cémenté Zingué	Acier Cémenté Zingué	Surmoulage ZAMAC
Forme de tête	6 pans 8 mm	Tête esthétique « S-TET »	6 pans 8 mm	Tête esthétique « S-TET »	6 pans 8 mm	Tête IRIUS (embout E420)	6 pans 8 mm
Finition tête	Sans/ Thermolaquée	Thermolaquée			Thermolaquée		
Rondelle	Aluminium / EPDM				Acier / EPDM		Aluminium / EPDM
Diamètre de rondelle	16 mm				16 mm	16 mm	14 mm

Tableau H2 – Principales caractéristiques des différentes fixations compatibles avec le procédé ROCKZED BARDAGE

Document non valide

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 (hors front de mer)		
L.R. ETANCO	FASTOP/ COLORSTOP Acier zingué	70mm / 90mm	■	■	X	○	X	X	X	○
	S-TET STOP Acier zingué	70mm / 90mm	■	■	X	○	X	X	X	○
	CAPINOX STOP Acier protégé 15 cycles Kesternich avec tête sertie en acier inoxydable A2	70mm / 90mm	■	■	○	■	■	○	○	○
	S-TET STOP BI-METAL Acier inoxydable austénitique A4	70mm / 90mm	■	■	○	■	■	■	○	○
SFS INTEC	SDRT2 Acier zingué	69mm / 89mm	■	■	X	○	X	X	X	○
	SDRTZ2 Acier protégé 15 cycles Kesternich avec tête surmoulée ZAMAC	69mm / 89mm	■	■	○	■	■	○	○	○

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

Tableau H3 – Choix de la référence de vis utilisable en fonction de l'ambiance extérieure

Nature du contrôle	Fréquence	Règle d'échantillonnage	Référentiel
Géométrie	chaque lot	MIL STD 105 E	01 IMP Q02.001 - A
Aspect	chaque lot	MIL STD 105 E	01 IMP Q02.001 - A
Mécanique	Tous les 5 lots	MIL STD 105 E	01 IMP Q02.001 - A
Perçage	chaque lot	MIL STD 105 E	01 IMP Q02.001 - A
Corrosion	Tous les 5 lots	MIL STD 105 E	01 IMP Q02.001A NF EN 3231 (2I)
Traçabilité matière	chaque lot		Cert 3.1B-ISO 9001:2000

Tableau H4 – Contrôle des vis entretoise

Document non valide

N° de process	Description process	Caractéristiques produits	Technique de mesure	Méthode de contrôle et système d'enregistrement	Plan de réaction
	Matière première	Diamètre	Micromètre	QC.PRO	83 GL 01
		Analyse chimique	Laboratoire	QC.PRO	83 GL 01
		Revêtement	Visuel	QC.PRO	83 GL 01
		Etiquette	Visuel	QC.PRO	83 GL 01
		Emballage	Visuel	QC.PRO	83 GL 01
		3,1EN10204	Visuel	QC.PRO	83 GL 01
	Frappe à froid	Diamètre de tête	Micromètre	QC.PRO	83 GL 01
		Hauteur de tête	Projecteur de profil	QC.PRO	83 GL 01
		Conforme au calibre	Montage type	QC.PRO	83 GL 01
	Appointage	Diam.pointe de perçage	Micromètre	QC.PRO	83 GL 01
		Position ailettes	Pied à coulisse	QC.PRO	83 GL 01
		Largeur aillettes	Pied à coulisse	QC.PRO	83 GL 01
	Roulage	Longueur totale	Pied à coulisse	QC.PRO	83 GL 01
		Position filetage	Pied à coulisse	QC.PRO	83 GL 01
		Diamètre filetage	Micromètre	QC.PRO	83 GL 01
		Gorge position	Pied à coulisse	QC.PRO	83 GL 01
60	**Traitement thermique**	Dureté en surface	Machine de dureté	QC.PRO	83 GL 01
		Dureté à cœur	Machine de dureté	QC.PRO	83 GL 01
70	**Traitement de surface**	Epaisseur du revêtement	Fischerscope X-RAY	QC.PRO	83 GL 01
		Adhérence du revêtement	Contrôle visuel	QC.PRO	83 GL 01
		Aspect	Contrôle visuel	QC.PRO	83 GL 01
100	**Contrôle final**	Temps de perçage 8209WI03	Banc d'essai perçage	QC.PRO	83 GL 01
		Couple de rupture 8209WI03	Clé dynamométrique	QC.PRO	83 GL 01

Tableau H5 - Plan de contrôle VIS AUTOPERCEUSES SFS

Document non valide

Annexe I

Exemple de dimensionnement

Pour l'exemple de configuration de bâtiment décrite au § I1 ci-dessous, cette annexe présente le dimensionnement du procédé ROCKZED Bardage pour 2 exemples de rénovation :

- bardage simple peau existant / nouveau bardage horizontal,
- bardage double peau existant / nouveau bardage vertical.

I1 Configuration du bâtiment existant

Le bâtiment existant a les caractéristiques suivantes :

- Zone de vent : 2
- Site : normal
- Hauteur bâtiment (m) : 10
- Longueur bâtiment (m) : 36
- Largeur bâtiment (m) : 20
- Bâtiment : Fermé

	Partie courante	Arêtes verticales
Dépression de vent q_{vent}	44 daN/m²	72 daN/m²
Pression du vent	61 daN/m²	

Tableau I1 - Efforts de vent (dépressions en daN/m²) selon NV 65 modifiées 2009 pour ce bâtiment

I2 Bardage simple peau existant / nouveau bardage horizontal

Les caractéristiques du support simple peau sont les suivantes :

- Portée entre lisse : 1,5 m
- Ancien Bardage
- Hauteur nervures (hnerv) : 25 mm

Configuration de la rénovation :

- Renfort en fond de nervure : Ω de dimension (30x25x30x25x30 mm) d'épaisseur 1,5mm (ml = 1,65 kg/ml)
- Z thermique® 70 : entraxe E_{ZTH} = 600 mm
- Densité n_z: 2 fixations/Z Thermique® 70
- ROCKBARDAGE RENO 110mm

Ossature secondaire : Ω de dimension (30x20x40x20x30 mm) d'épaisseur 1,5mm (ml_{oss} = 1,65 kg/ml)

Fixation entretoise :

- Fabricant : SFS Intec
- Type : SDRT2-L12-T16-5,5 x L
- Densité (n_{fix} cf§D.2) : 2 fixations par intersection Z Thermique / Ossature

Fixation renforts filants :

- Diamètre : 6,3mm
- P_{kfil} = 200 daN (cf. Annexe G)
- Densité n_{fil}: 2 fixations/renfort filant

Nouveau Bardage Extérieur :

- Profil : FACADEO 8.25
- Epaisseur : 0,75 mm
- Masse : 6,97 kg/m²
- Pose : Horizontale
- Nb Appuis : 4 appuis

I2.1 Détermination des entraxes de renforts filants

L'entraxe E_{fil} est donné par la connexion entre les renforts filants et les lisses support bardage simple peau (cf. Annexe G) :

$$n_{fil} \times \frac{P_{kfil}}{\gamma_{Mfil}} \geq 2{,}2 \times \left(1{,}75 \times q_{vent}\right) \times E_{fil} \times E_{support}$$

Avec :

P_{kfil} = 200 daN

γ_{Mfil} = 1,35

Document non valide

Soit :

$$E_{fil} \geq \frac{n_{fil} \times \frac{P_{kfil}}{\gamma_{Mfil}}}{2{,}2 \times \left(1{,}75 \times q_{vent}\right) \times E_{support}}$$

L'entraxe E_{fil1} entre ossatures de renfort filantes est donc (pour 2 fixations par intersection) :

	Partie Courante	Arêtes verticales
E_{fil1}	1,10 m	0,65 m

L'entraxe E_{fil} est donné également par la connexion entre Z thermique et renfort filant (§ Annexe G) :

$$n_Z \times \frac{P_{kZ}}{\gamma_{MZ}} \geq 2{,}2 \times \left(1{,}75 \times q_{vent}\right) \times E_{fil} \times E_{ZTH}$$

Avec :

P_{kZ} = 200 daN

γ_{MZ} = 1,35

Soit :

$$E_{fil} \geq \frac{n_Z \times \frac{P_{kZ}}{\gamma_{MZ}}}{2{,}2 \times \left(1{,}75 \times q_{vent}\right) \times E_{ZTH}}$$

L'entraxe E_{fil2} entre ossatures de renfort filantes est donc (pour 2 fixations par intersection) :

	Partie Courante	Arêtes verticales
E_{fil2}	1,40 m	0,80 m

Finalement l'entraxe entre renfort filant à retenir est donc :

	Partie Courante	Arêtes verticales
E_{fil}	1,10 m	0,65 m

I2.2 - Détermination des entraxes des ossatures secondaires

L'entraxe E_{oss1} entre deux ossatures est défini par la formule suivante (cf. § D2) :

$$E_{oss1} = \frac{\frac{P_{vis,d} \times n_{fix}}{1{,}1 \cdot E_{Zth}} - m_{l_oss}}{m_{s_pext}}$$

Avec :

m_{s_pext}= 6,97 kg/m²

m_{l_oss}= 1,65 kg/ml

Soit

E_{oss1} = 1,63 m

Selon l'annexe C l'entraxe E_{oss2} est donné dans le tableau suivant :

Entraxe Z Thermique	Peau extérieure	Nbre de fixations à chaque croisement ossature et Z Thermique	Dépression de vent (daN/m²)	
			50	80
600mm	Posée sur 4 appuis	2	2m	2m

On a donc

E_{oss2} = 2 m

Finalement, l'entraxe maximal entre ossatures secondaires est de 1,63m que ce soit en partie courante et en arête verticale.

I3 Bardage double peau existant / nouveau bardage vertical

La valeur de la résistance caractéristique à l'arrachement mesurée in situ $P_{k,insitu}$ (cf. Annexe E) est de 110 daN.

Document non valide

Les caractéristiques du support double peau sont les suivantes :
Largeur Plateau : 0,45 m
Ancien Bardage : Hauteur nervures = 25 mm
Configuration de la rénovation :

- Renfort en fond de nervure : Z de dimension (30x25x30 mm) (ml = 1,00 kg/ml)
- Z thermique® 70 : entraxe E_{ZTH}= 600 mm
- Densité n_z: 1 fixation/Z Thermique® 70
- ROCKBARDAGE RENO 110mm

Fixation entretoise :

- Fabricant : LR ETANCO
- Type : FASTOP - COLORSTOP 2.5 DF / 2C Φ5,5 + VA 16
- Densité : 2,5 fixations/m²

Fixation renforts filants :

- Diamètre : 6,3mm
- $P_{k,insitu}$ = 110 daN (cf. Annexe E)
- Densité n_{fil} : 1 fixation/renfort filant

Nouveau Bardage Extérieur :

- Profil : FACADEO 6.25
- Epaisseur : 0,63 mm
- Masse : 5,56 kg/m²
- Pose : Verticale
- Nb Appuis : 4 appuis

I3.1 Détermination des entraxes de renforts filants

L'entraxe E_{fil} est donné par la fixation entre les renforts filants et les plateaux du bardage double peau existant : (cf. § G2.1)

$$n_{fil} \times \frac{P_{kfil}}{\gamma_{Mfil}} \geq 2{,}2 \times \left(1{,}75 \times q_{vent}\right) \times E_{fil} \times E_{support}$$

Pour information, le tableau ci-dessous donne les entraxes E_{fil} pour une valeur de $P_{k,insitu}$de 110daN :

Largeur des plateaux du bardage existant $E_{support}$ [mm]	Nbre de fixations à chaque croisement d'ossature et de lèvres de plateaux n_{Fil}	Dépression vent normal (daN/m²)										
		40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
400	1	1,10	0,90	0,70	0,60	0,50	0,50	0,40	0,40			
	2	2,00	1,80	1,50	1,30	1,10	1,00	0,90	0,80	0,70	0,70	0,60
450	1	1,00	0,80	0,60	0,50	0,50	0,40	0,40				
	2	2,00	1,60	1,30	1,10	1,00	0,90	0,80	0,70	0,60	0,60	0,50
500	1	0,90	0,70	0,60	0,50	0,40	0,40					
	2	1,80	1,40	1,20	1,00	0,90	0,80	0,70	0,60	0,60	0,50	0,50

Avec :

$$P_{kfil} = P_{k,in\ situ} = 110 \text{ daN}$$

$$\gamma_{Mfil} = 1{,}5$$

Soit :

$$E_{fil} \geq \frac{n_{fil} \times \frac{P_{kfil}}{\gamma_{Mfil}}}{2{,}2 \times \left(1{,}75 \times q_{vent}\right) \times E_{support}}$$

Pour l'exemple traité, l'entraxe E_{fil1} entre ossatures de renfort filantes est donc (pour 1 fixation par intersection) :

	Partie Courante	Arêtes verticales
E_{fil1}	0,90m	0,55 m

Document non valide

L'entraxe E_{fil} est donné également par la fixation entre Z thermique et renfort filant (§ Annexe G) :

$$n_Z \times \frac{P_{kZ}}{\gamma_{MZ}} \geq 2{,}2 \times \left(1{,}75 \times q_{vent}\right) \times E_{fil} \times E_{ZTH}$$

Avec :

P_{kZ} = 200 daN

γ_{MZ} = 1.35

Soit :

$$E_{fil} \geq \frac{n_Z \times \frac{P_{kZ}}{\gamma_{MZ}}}{2{,}2 \times \left(1{,}75 \times q_{vent}\right) \times E_{ZTH}}$$

L'entraxe E_{fil2} entre ossatures de renfort filantes est donc (pour 1 fixation par intersection) :

	Partie Courante	Arêtes verticales
E_{fil2}	1,40 m	0,80 m

E_{fil} = min(E_{fil1} ;E_{fil2})

Finalement, l'entraxe E_{fil} entre renfort filant à retenir est donc (pour 1 fixation par intersection) :

	Partie Courante	Arêtes verticales
E_{fil}	0,90m	0,55 m

I3.2 - Vérification de la masse maximale de la rénovation :

Lorsque le support est un bardage double peau, la masse surfacique globale de la rénovation doit rester inférieure à 18 kg/m² :

$$m_{renfort} + \frac{m_{ZTh}}{E_{ZTh}} + m_{RBRENO} + m_{s_pext} \leq 18 kg/m^2$$

La masse de rénovation ne doit pas être supérieure à 18kg/m² :

$m_{renfort}$	1,00 kg/ml /0,55 m = 1,82	kg/m²
m_{ZTH}	1,56 kg/ml / 0,60 m = 2,60	kg/m²
m_{RBRENO}	50 kg/m3 x 0,11 m = 5,50	kg/m²
m_{pext}	5,56	kg/m²
m_{tot}	15,48	kg/m²

Cette condition est donc bien vérifiée.

I3.3 Détermination de la densité de fixation du nouveau bardage :

Lorsque la peau extérieure est fixée sur les Z THERMIQUE® (sans ossature secondaire, la densité minimale de fixations est déterminée par la formule suivante (cf. § D1) :

$$d_{fix_\min i} = Max\left(\frac{1{,}1 \times m_{s_pext}}{P_{vis,d}}; 2{,}5\right)$$

d_{fix1}= max (1.1*5,56/3.1 ; 2.5) = 2.5 fixations/m²

- La densité de fixations doit également être vérifiées vis-à-vis de l'action du vent (cf. § F1)
- En pression (cf. § I1) si la tôle a une épaisseur de 0,63mm : d_{fix22} = 61/27 = 2,3 fix/m²
- En dépression :
- En partie courante : d_{fix21} = 44/33 = 1,35 fix/m²
- En angles : : d_{fix22} = 72/33 = 2,2 fix/m²
- Finalement la densité minimale de fixation à retenir est 2,5 fix/m²

Document non valide

Document non valide

I4 - Pas à pas de pose

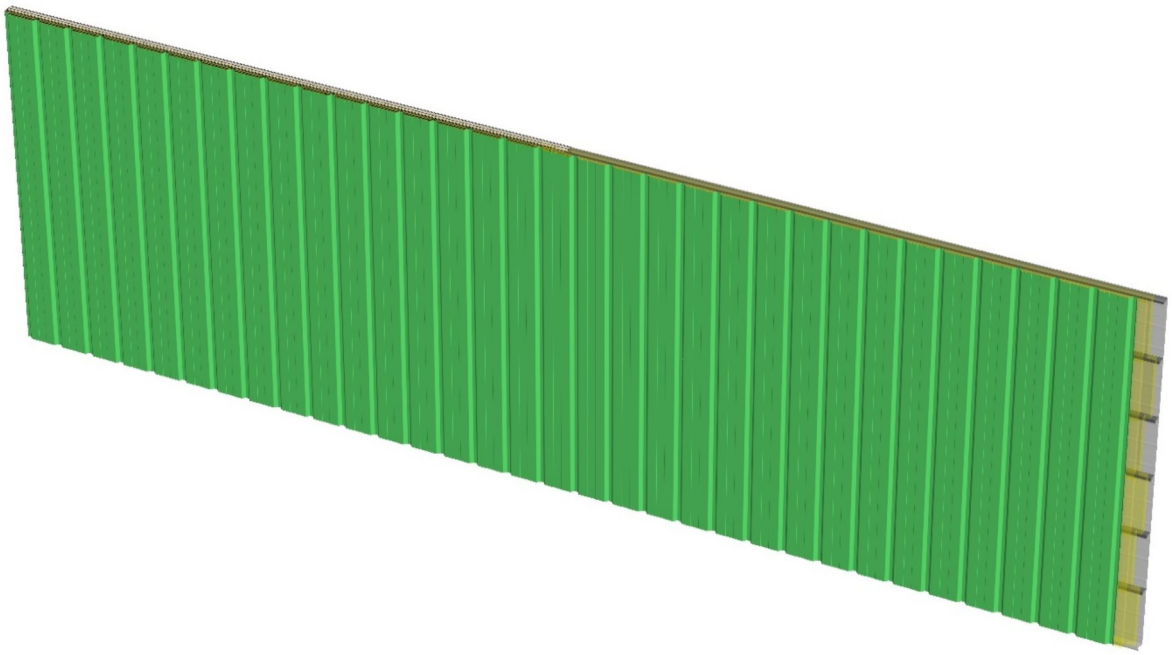


Figure I4.1 - Double peau à rénover

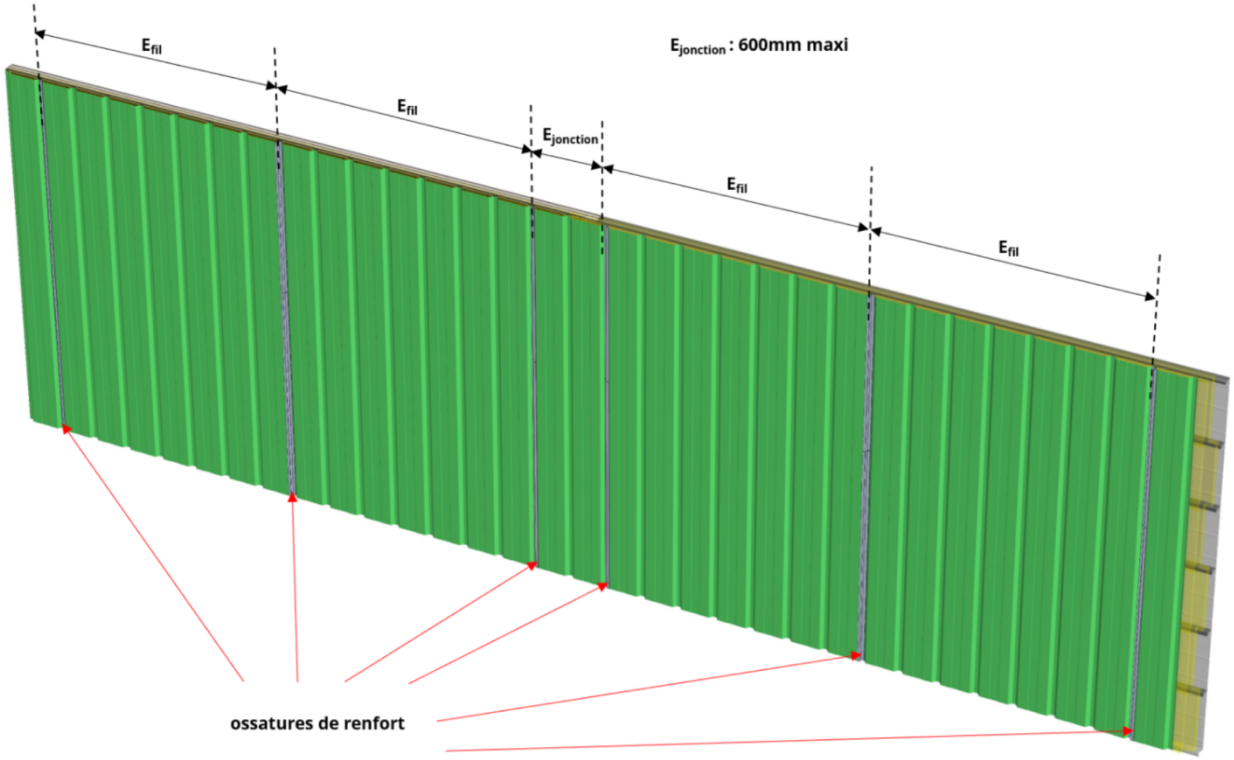


Figure I4.2 - Mise en place des renforts en fond de nervure Z (30x25x30mm) 1 fixation à chaque croisement ossature de renfort / lèvre de plateau

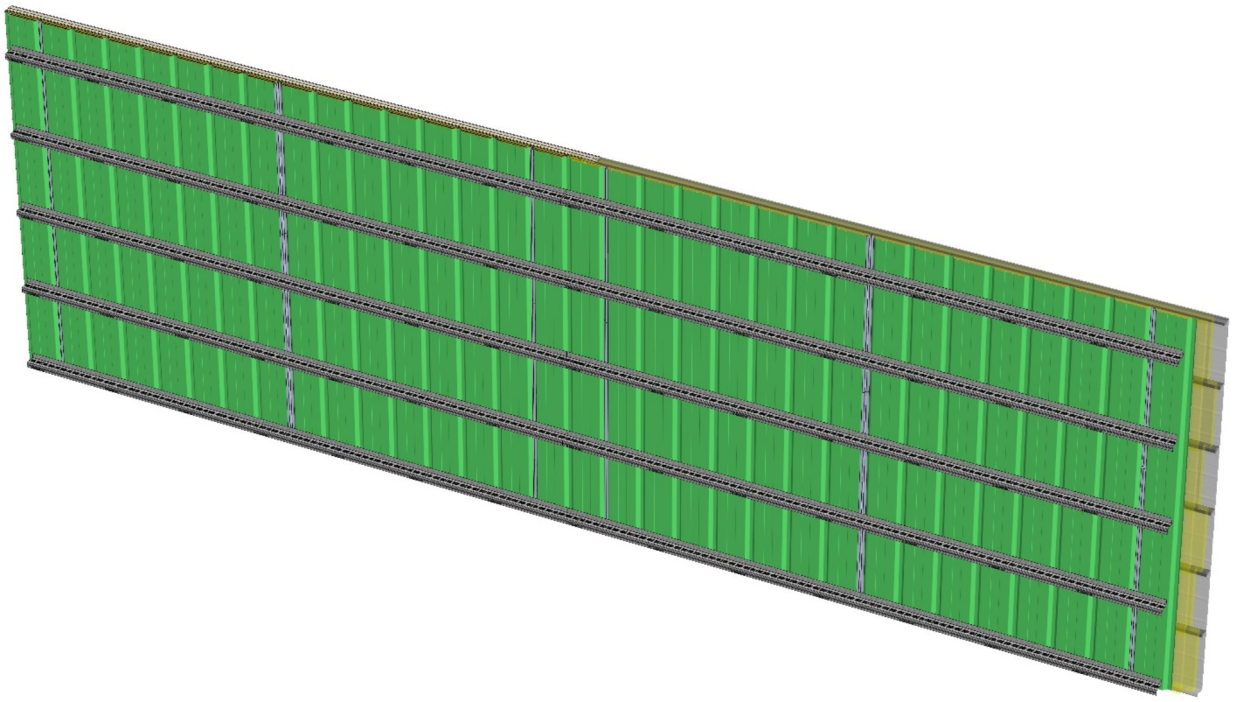


Figure I4.3 - Mise en place des Z Thermique - Espacement 600mm maxi – 1 fixation à chaque croisement Z Thermique / Ossature de renfort

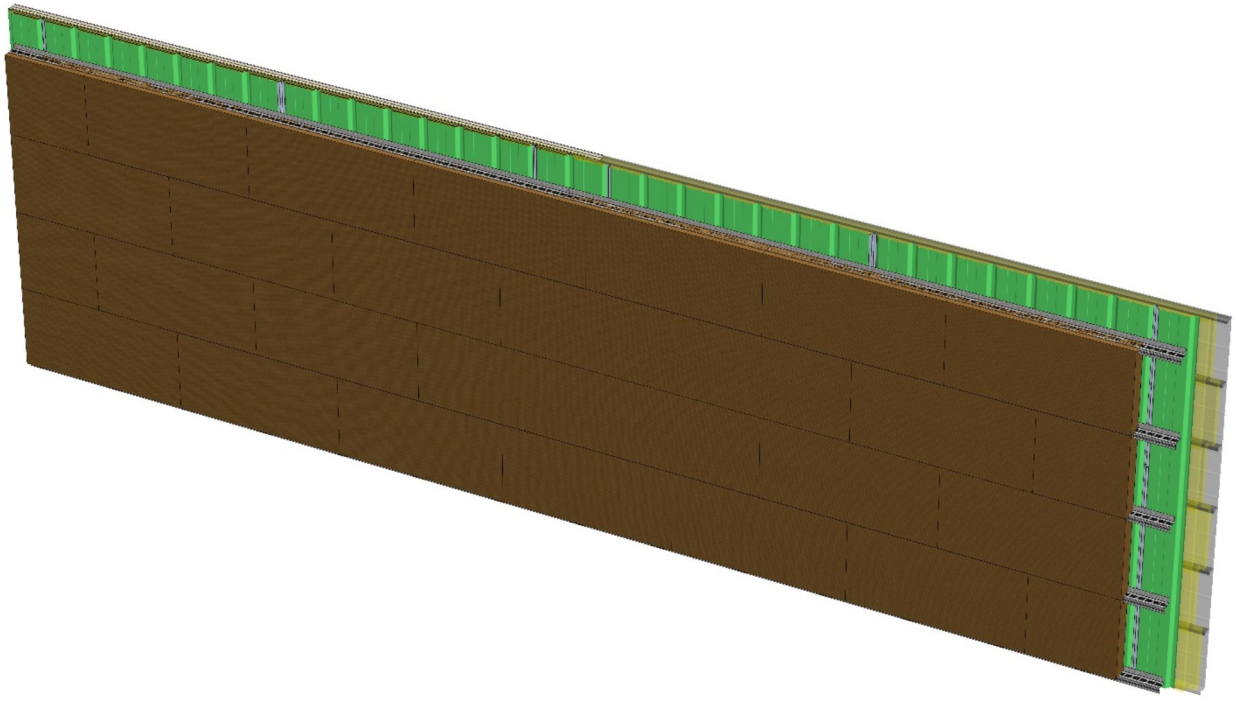


Figure I4.4 - Mise place de l'isolant ROCKBARDAGE RENO épaisseur 110mm – Pose de l'isolant en quinconce

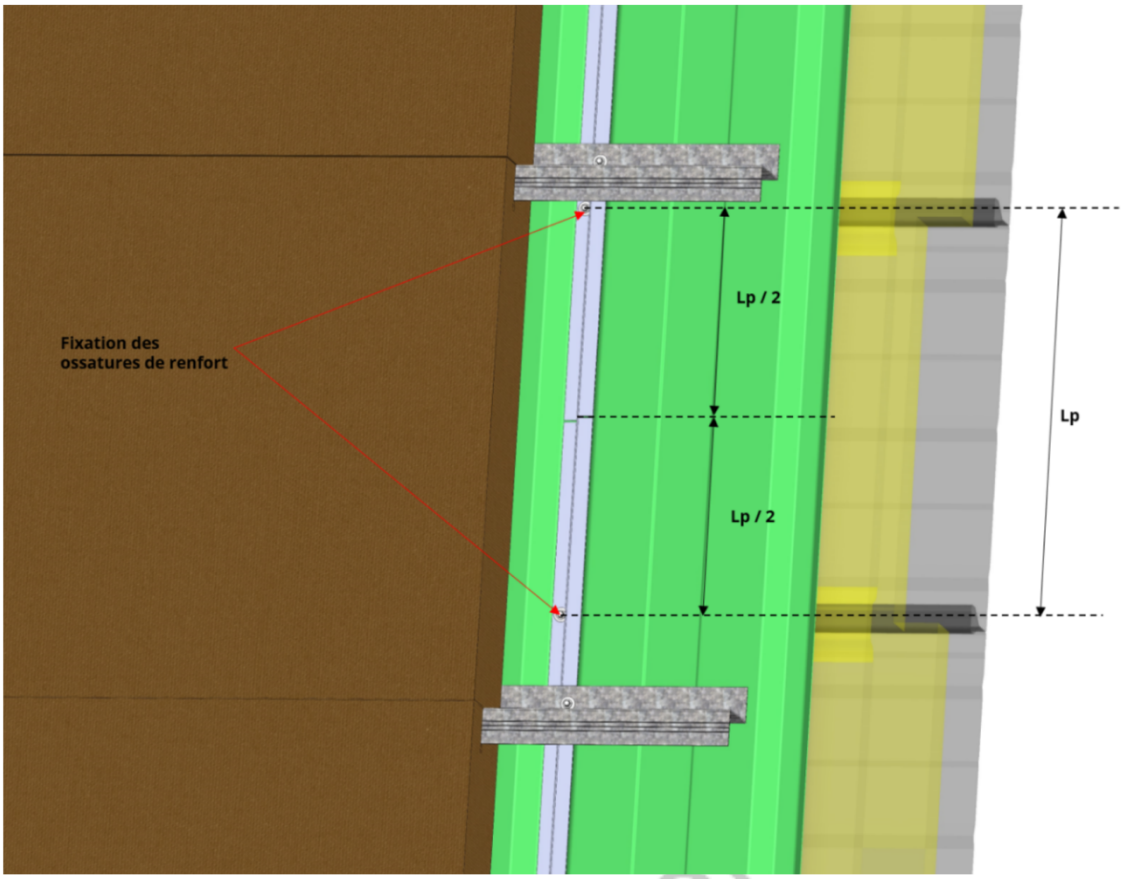


Figure I4.5 - Détail Jonction d'ossature de renfort

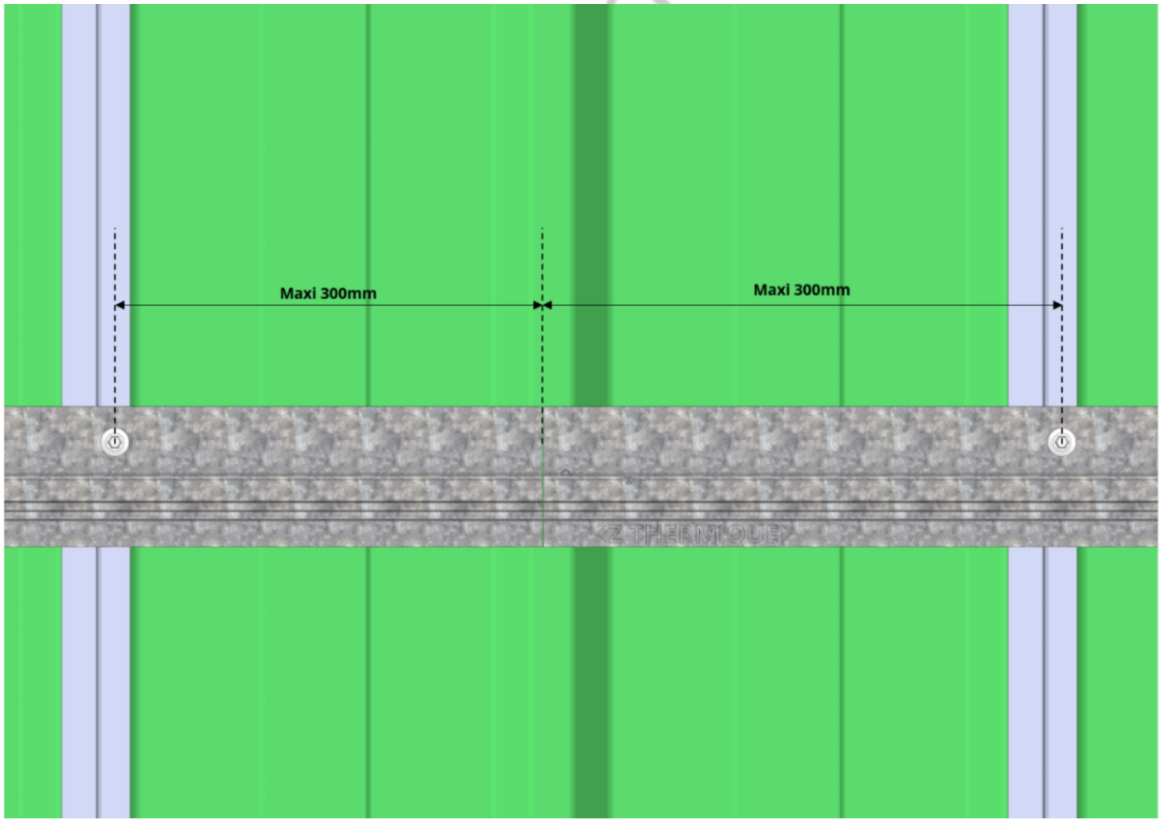


Figure I4.6 - Détail Jonction de Z Thermique

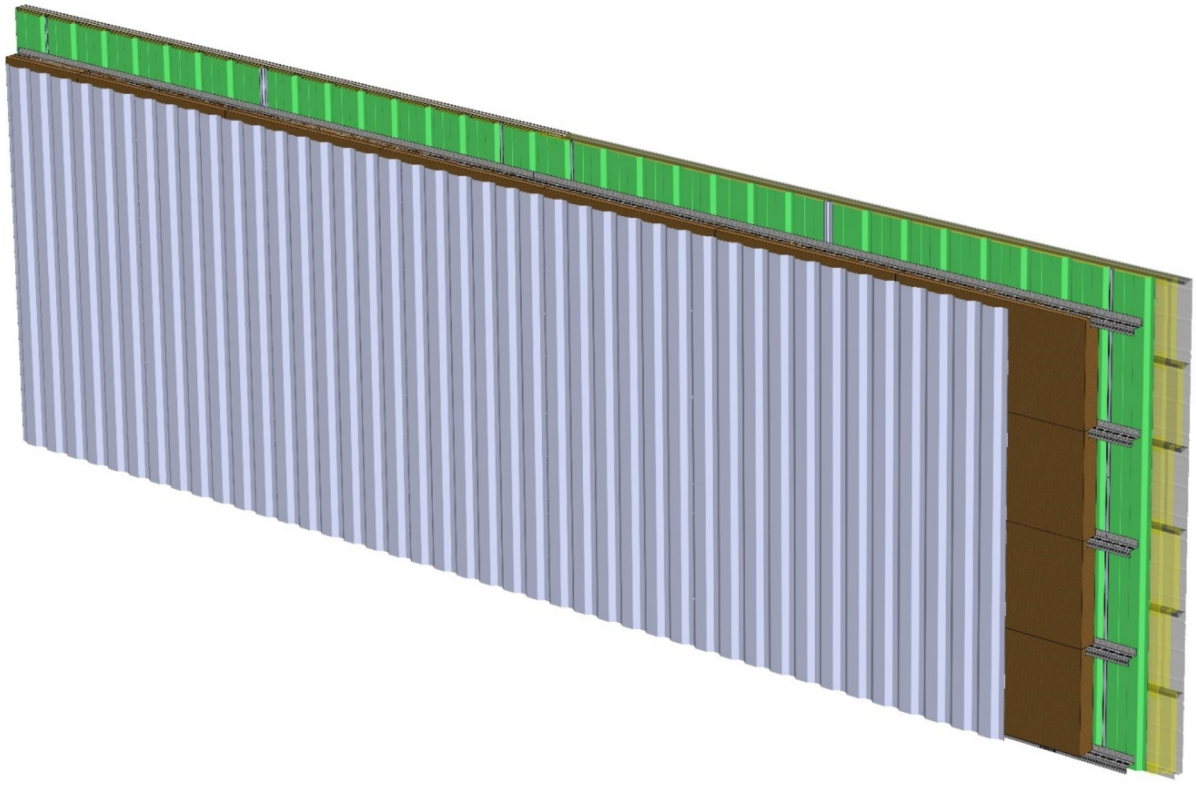


Figure I4.7 - Vue du bardage rénové

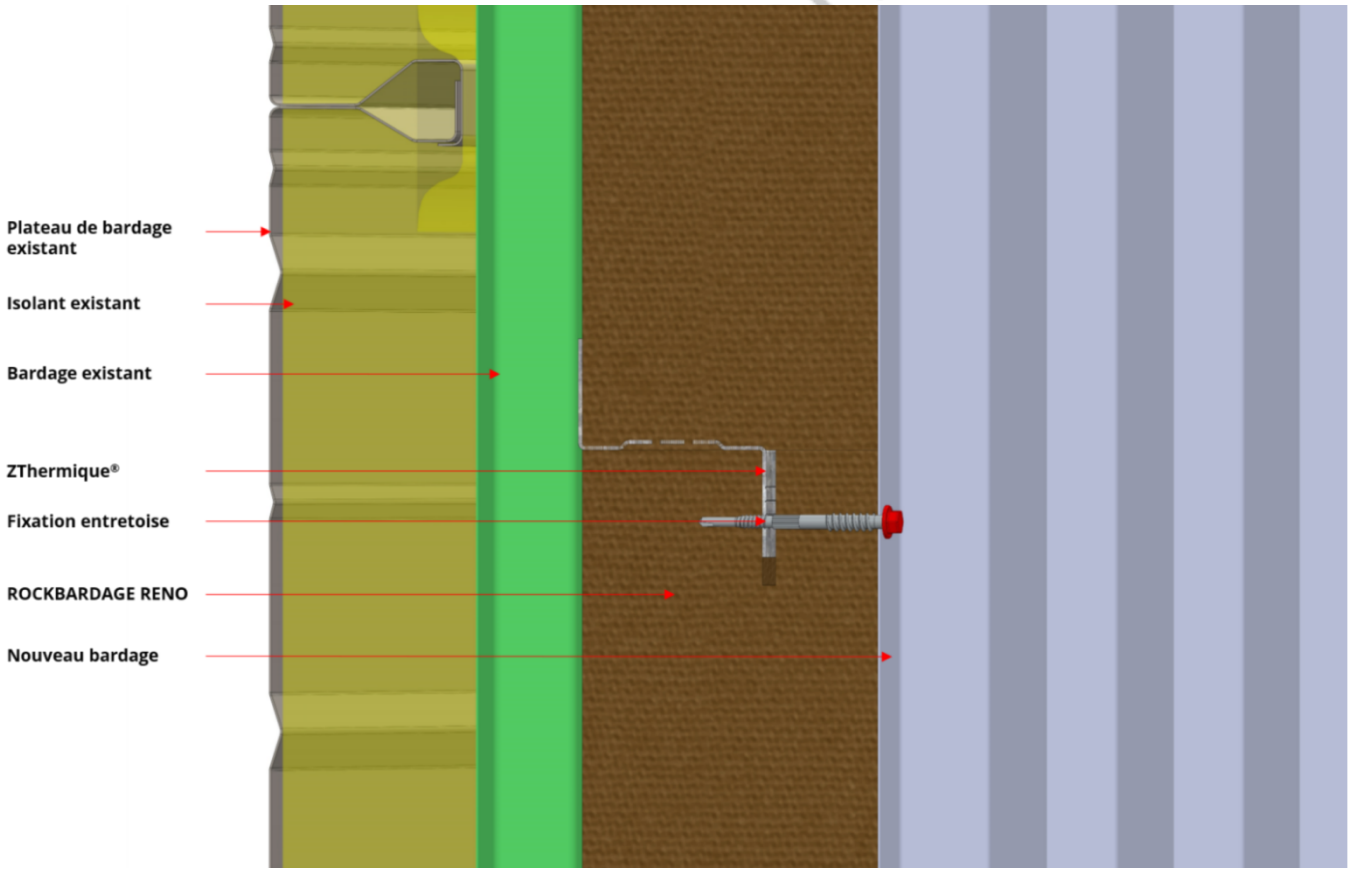
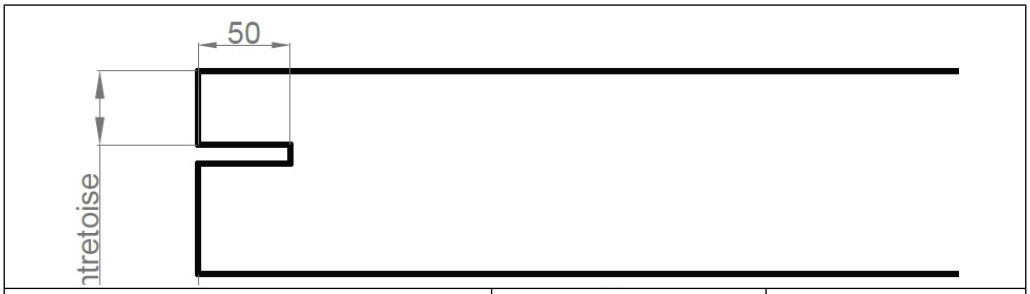


Figure I4.8 - Détail de la rénovation avec le procédé ROCKZED Bardage

Schémas du Dossier Technique



Epaisseur (mm)	110	130
Hauteur de Z THERMIQUE®adaptée (mm)	70	
Entretoise (mm)	40	60
Largeur (mm)	400 - 600	

Figure 1 - Géométrie standard du panneau ROCKBARDAGE RENO compatible avec les Z THERMIQUE®

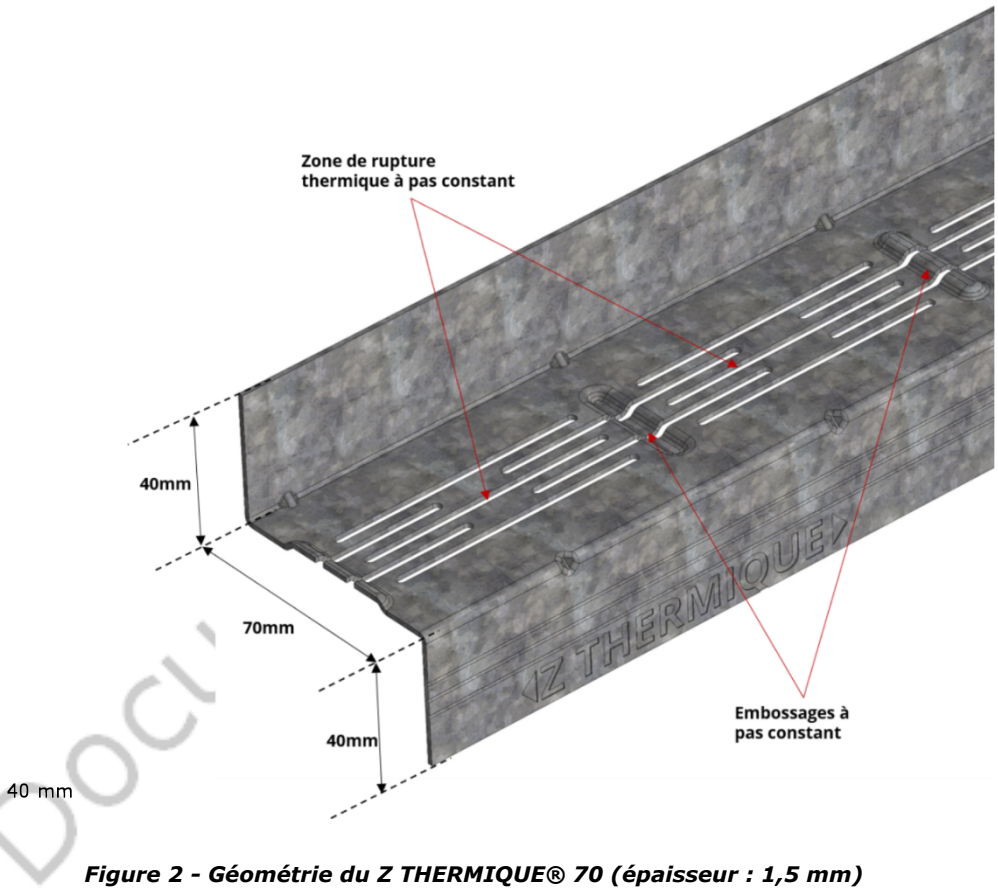


Figure 2 - Géométrie du Z THERMIQUE® 70 (épaisseur : 1,5 mm)

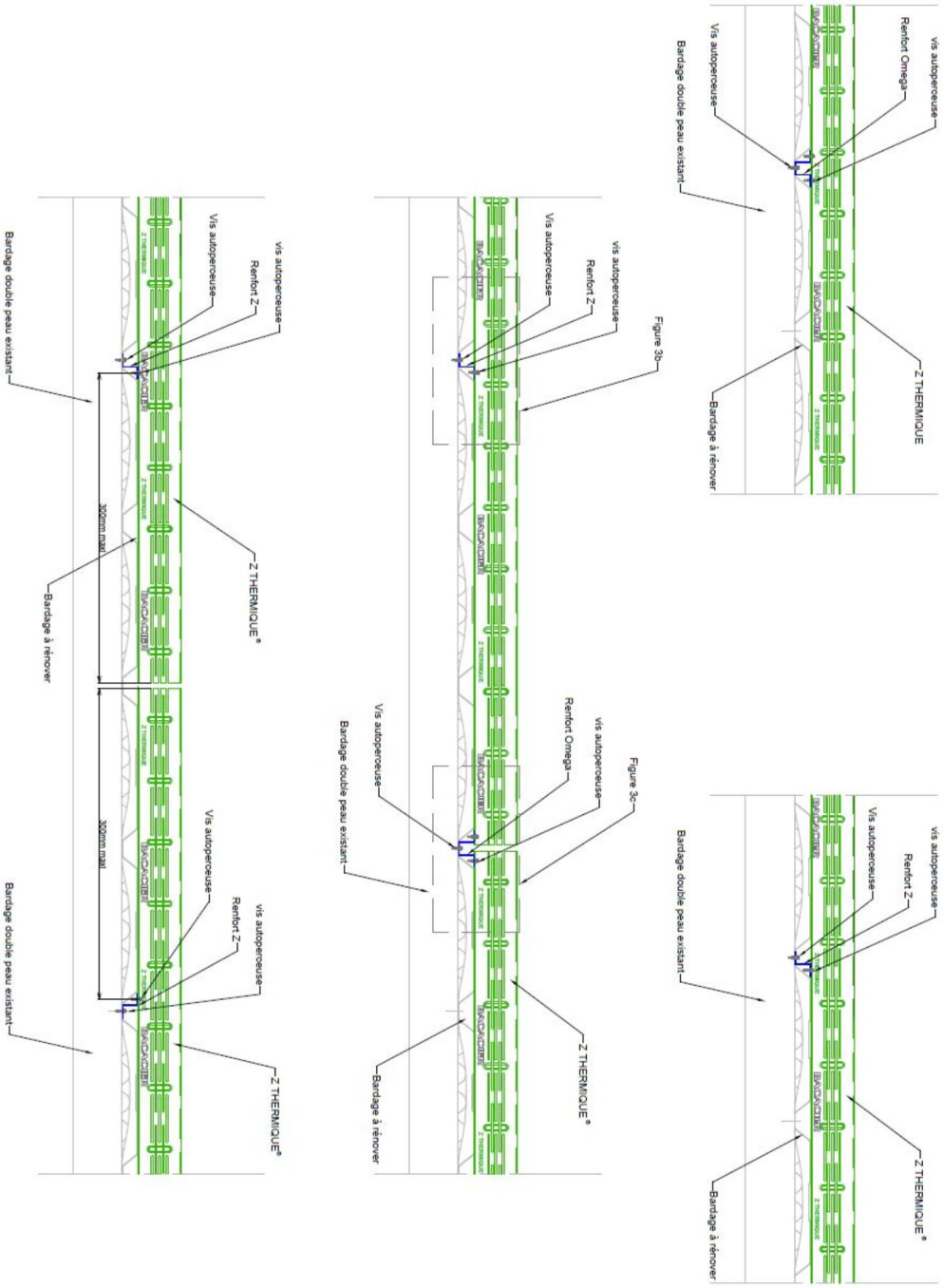


Figure 3a – Mode mise en œuvre et d'assemblage des renforts

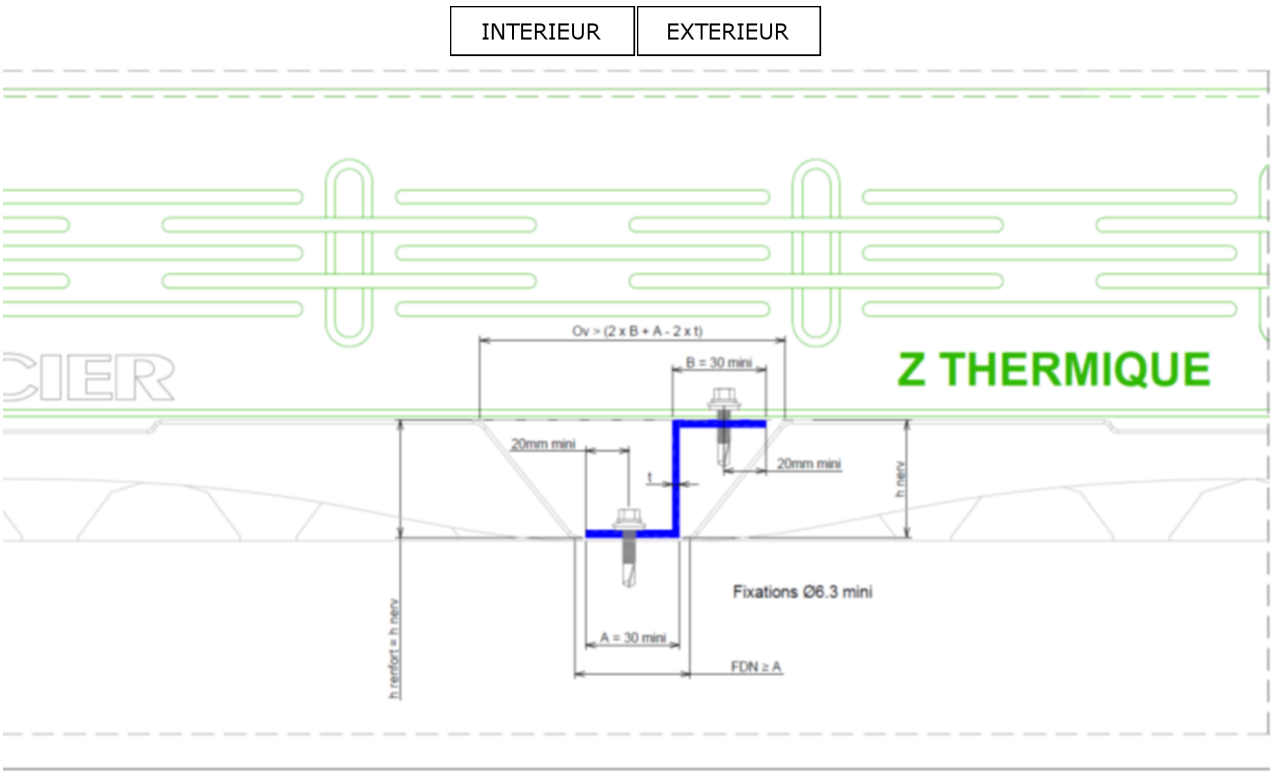


Figure 3b – Cotes d'un renfort Z et bardage à nervures rentrantes (Ov = largeur haute de la nervure)

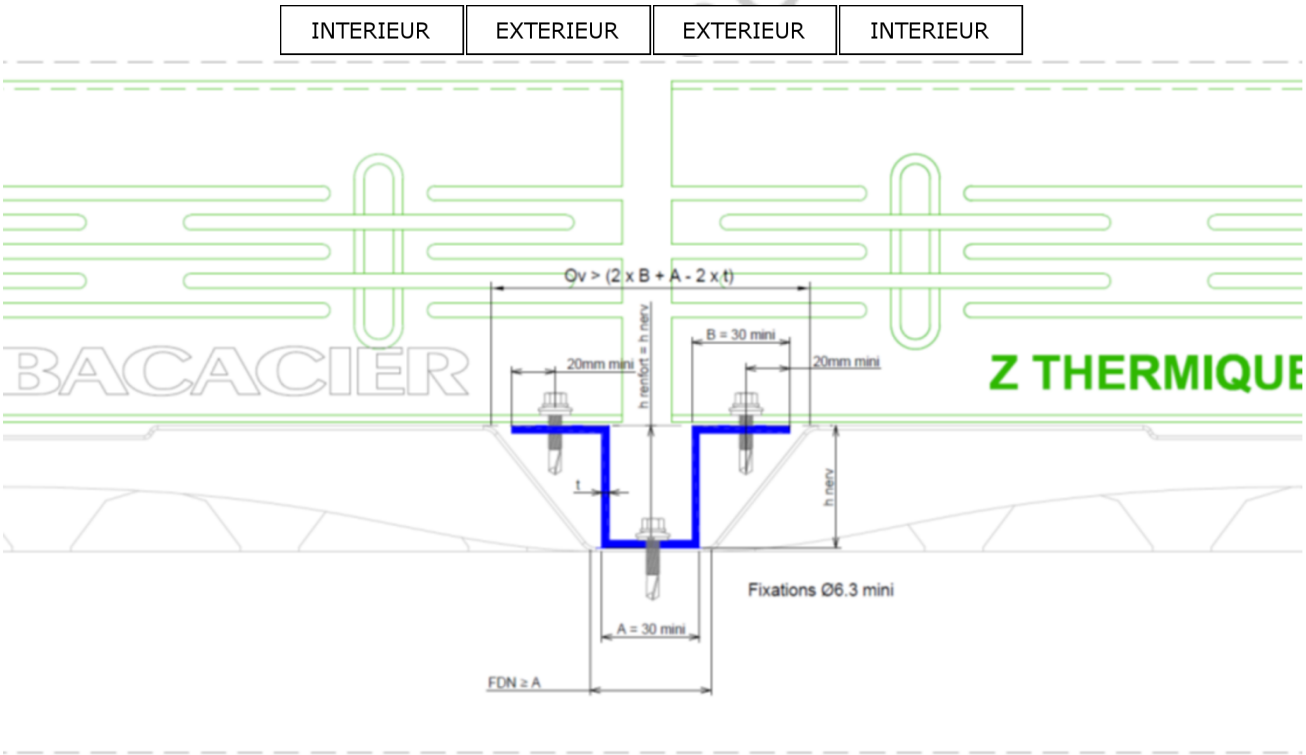


Figure 3c – Cotes d'un renfort Omega inversé et bardage à nervures rentrantes (Ov = largeur haute de la nervure)

INTERIEUR	EXTERIEUR

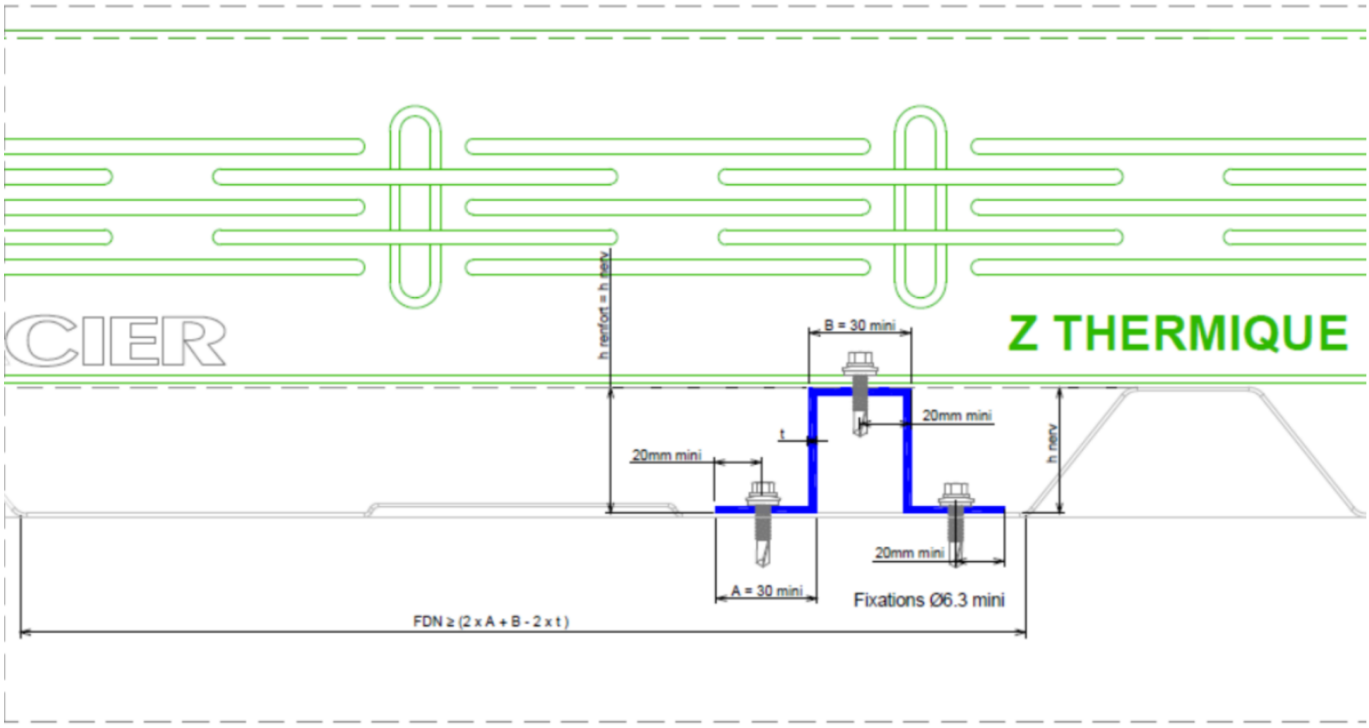
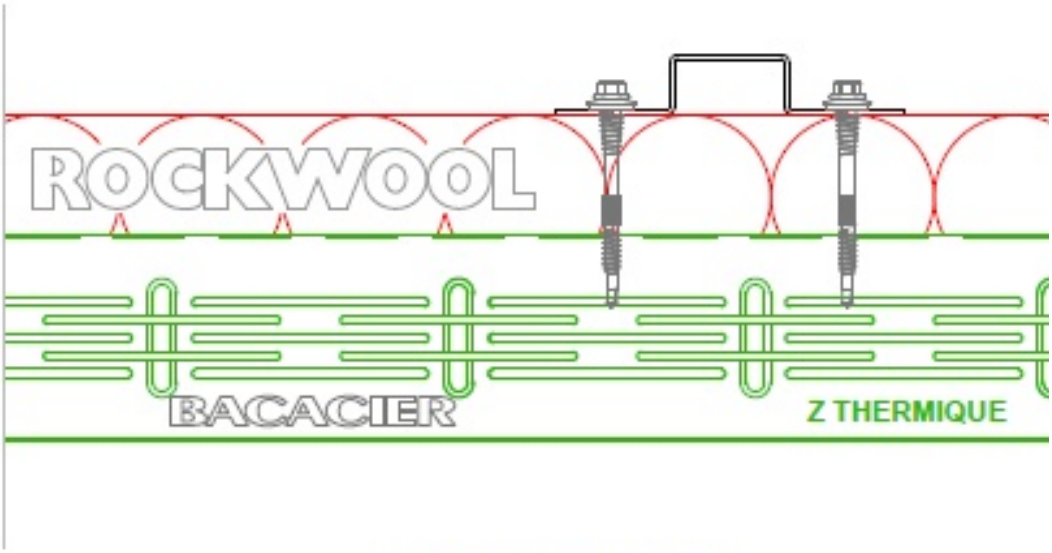


Figure 3d – Cotes d'un renfort Omega et bardage à nervures sortantes

Document non


ROCKWOOL
BACACIER
Z THERMIQUE

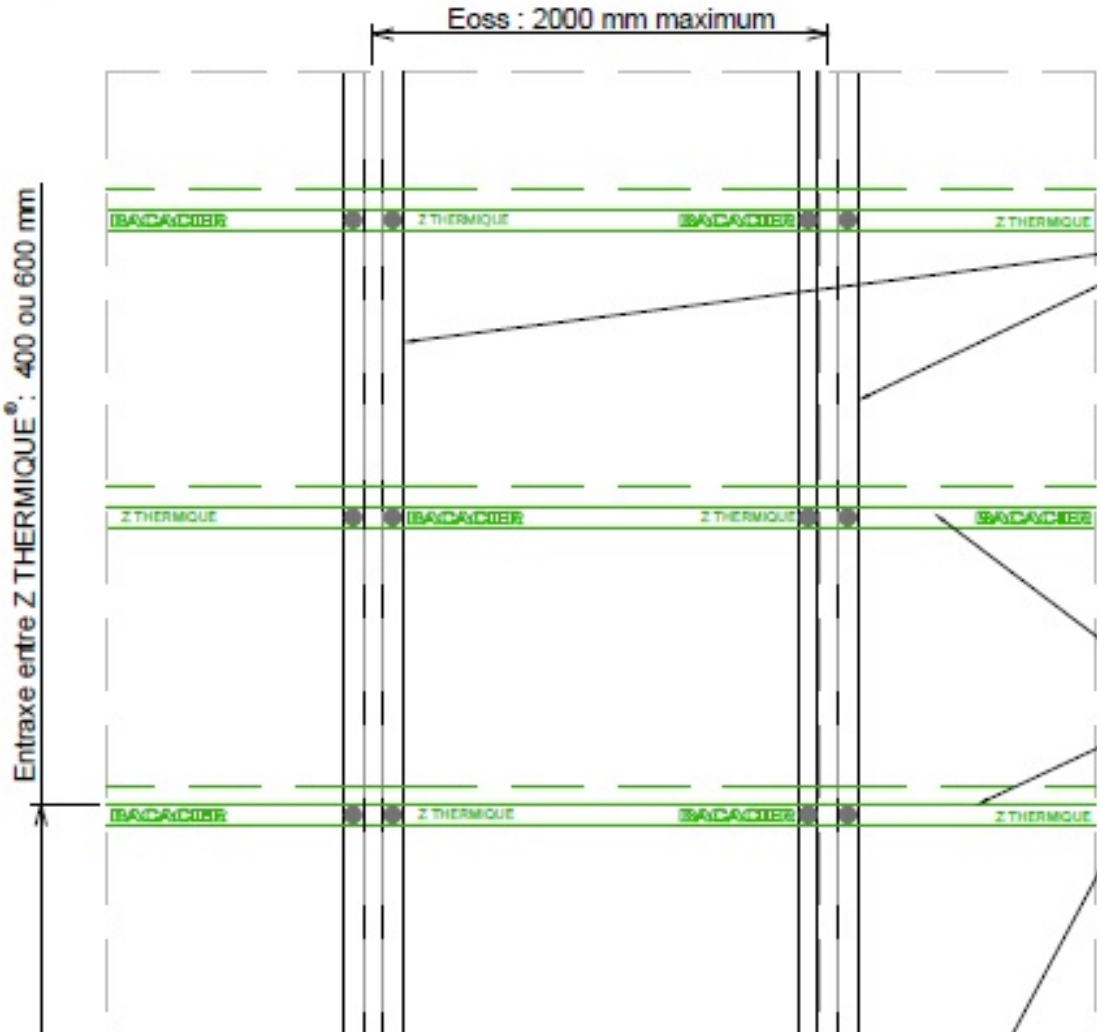

Eoss : 2000 mm maximum
Entraxe entre Z THERMIQUE® : 400 ou 600 mm
BACACIER
Z THERMIQUE

Figure 4a - Schéma de principe de fixations des ossatures secondaires - Deux fixations par intersection Omega / Z THERMIQUE®

Document non valide

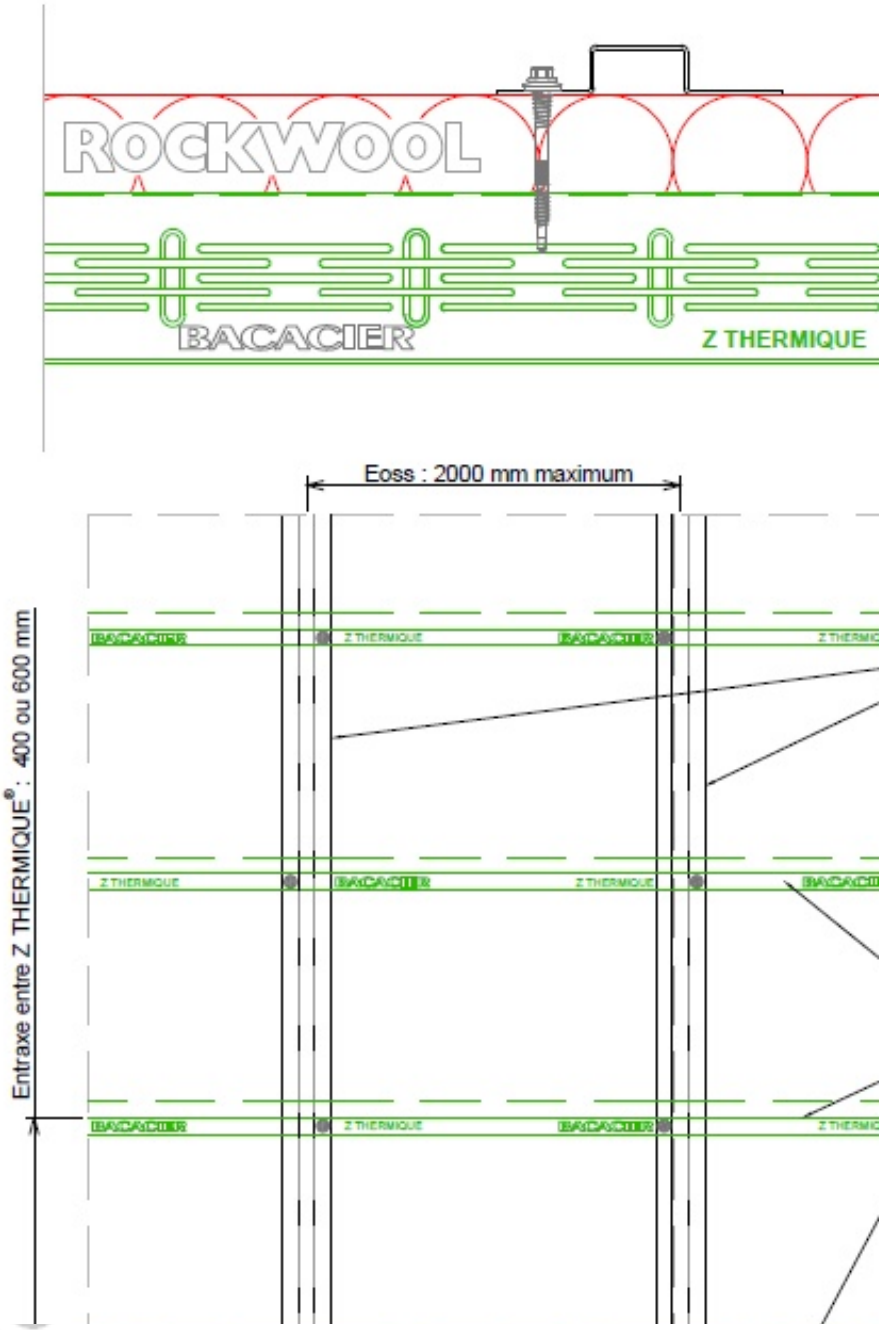


Figure 4b - Schéma de principe de fixations des ossatures secondaires - Une fixation par intersection Omega / Z THERMIQUE®

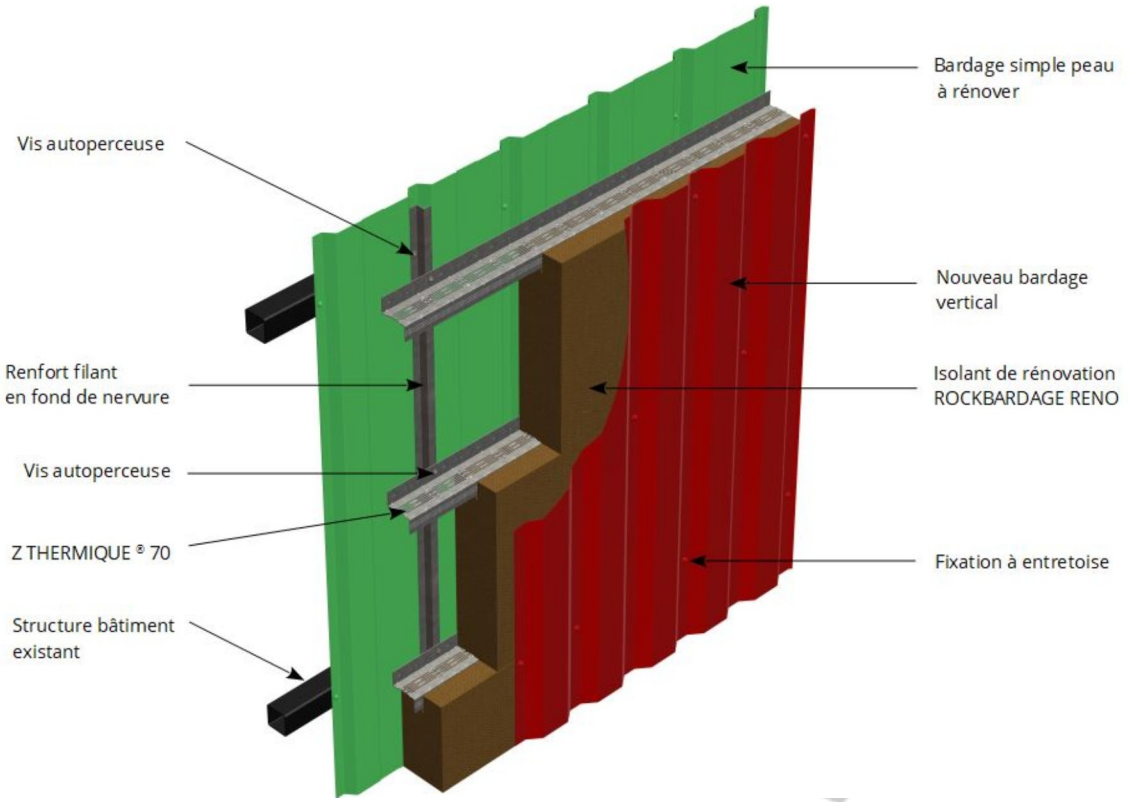


Figure 5a - Schéma de la solution de rénovation verticale d'un bardage simple peau à plages saillantes

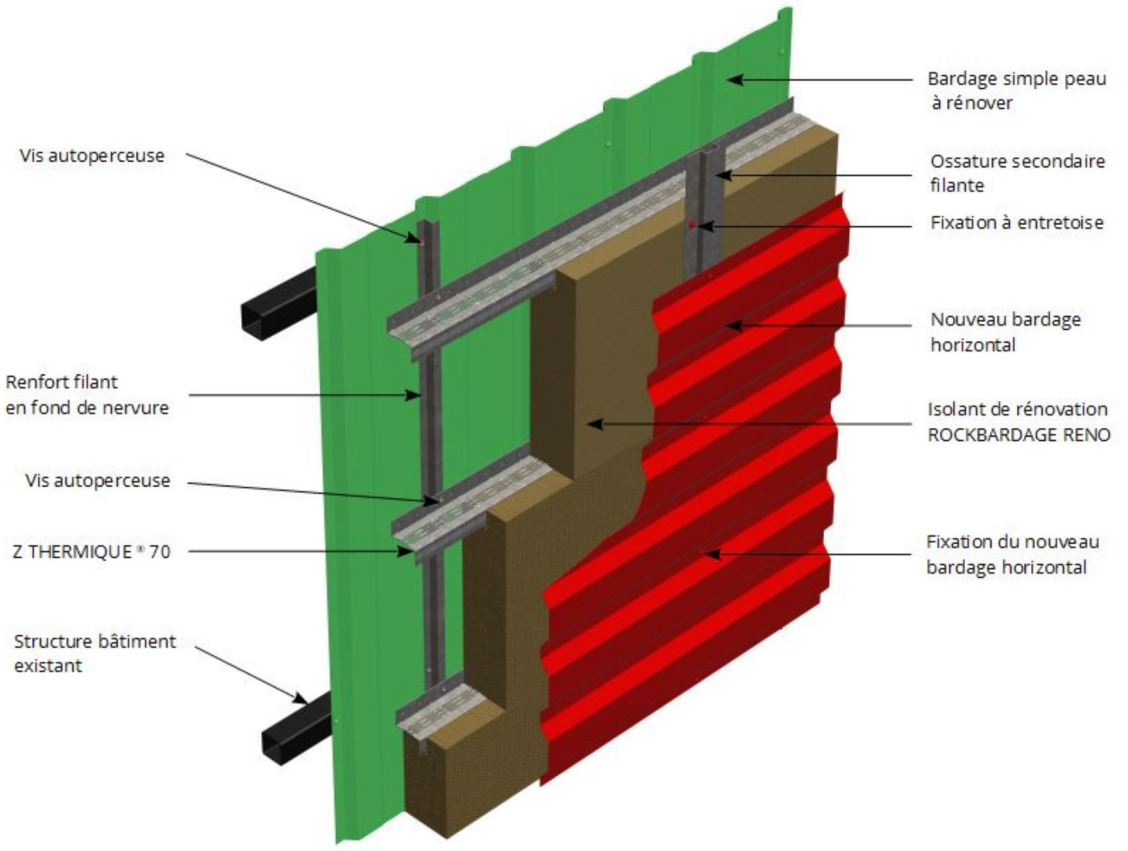


Figure 5b - Schéma de la solution de rénovation horizontale d'un bardage simple peau à plages saillantes

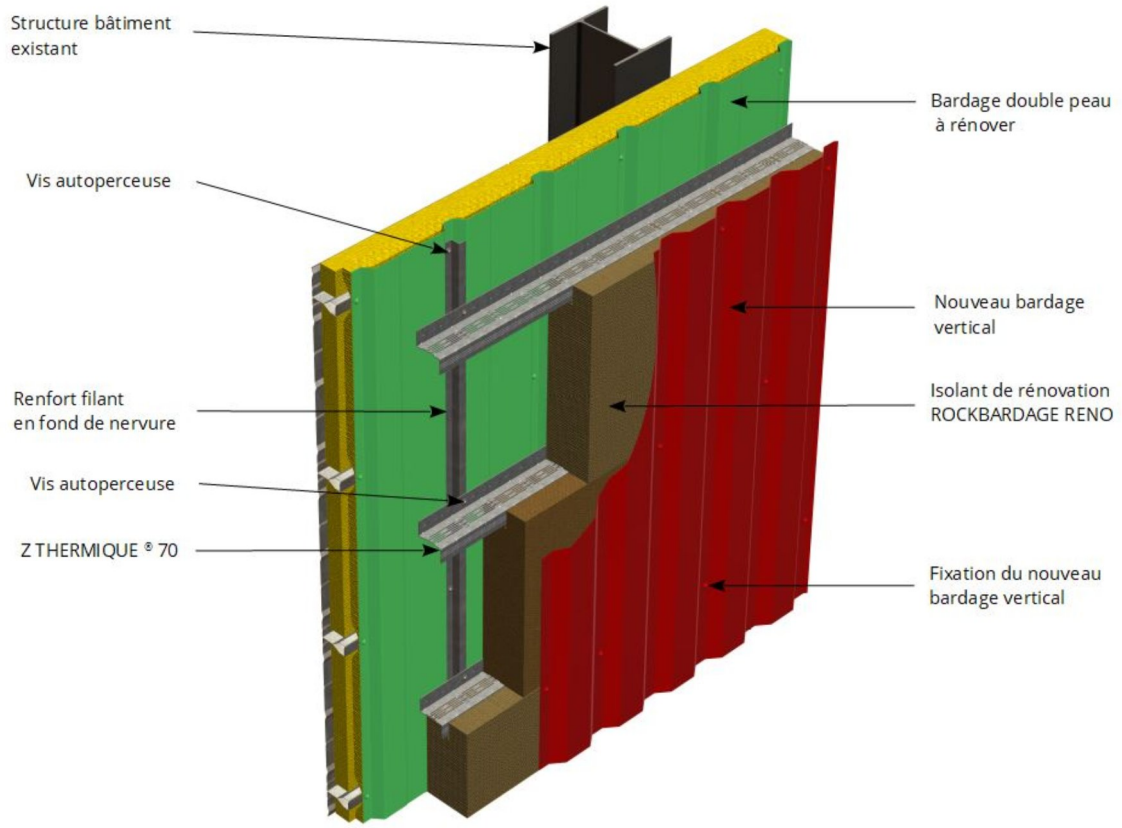


Figure 6a - Schéma de la solution de rénovation verticale d'un bardage double peau à plages saillantes

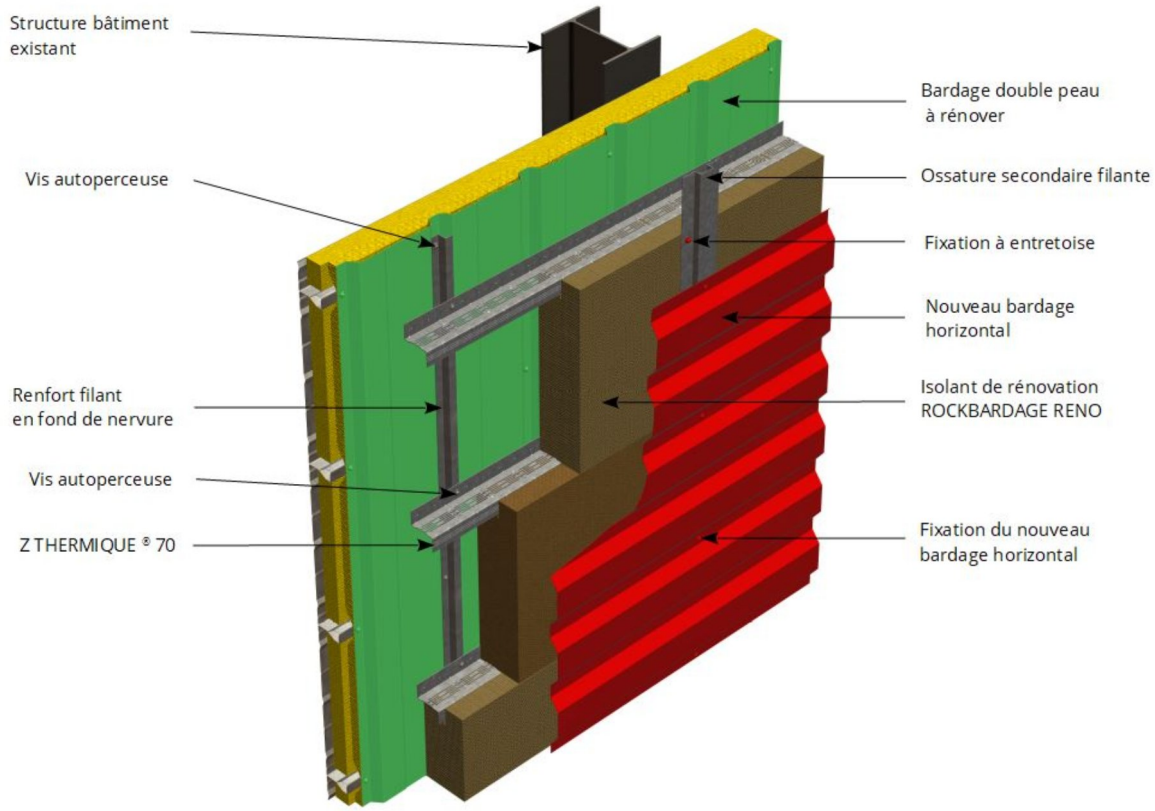


Figure 6b - Schéma de la solution de rénovation horizontale d'un bardage double peau à plages saillantes

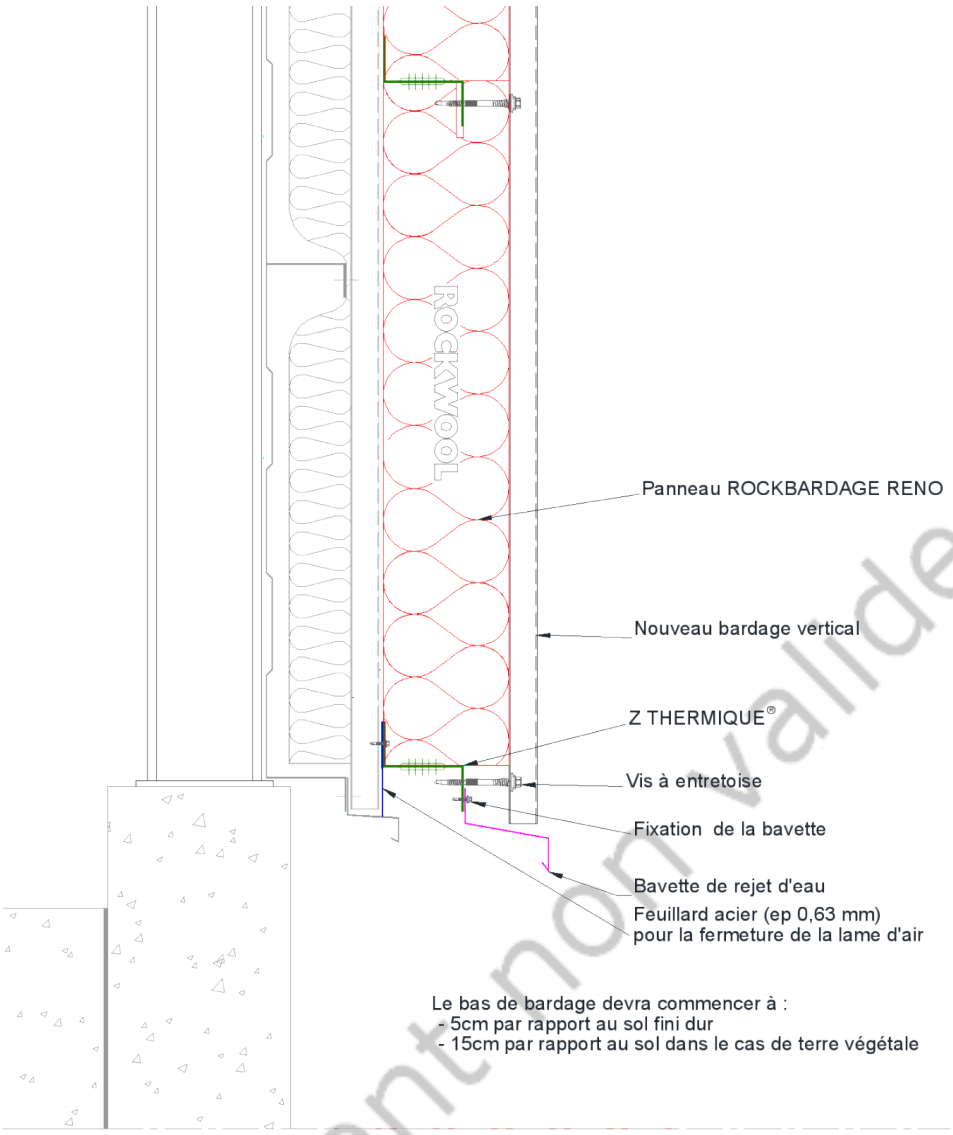


Figure 7 – Bas de bardage, cas d'une solution sans ossature secondaire – Exemple 1

Document non valide

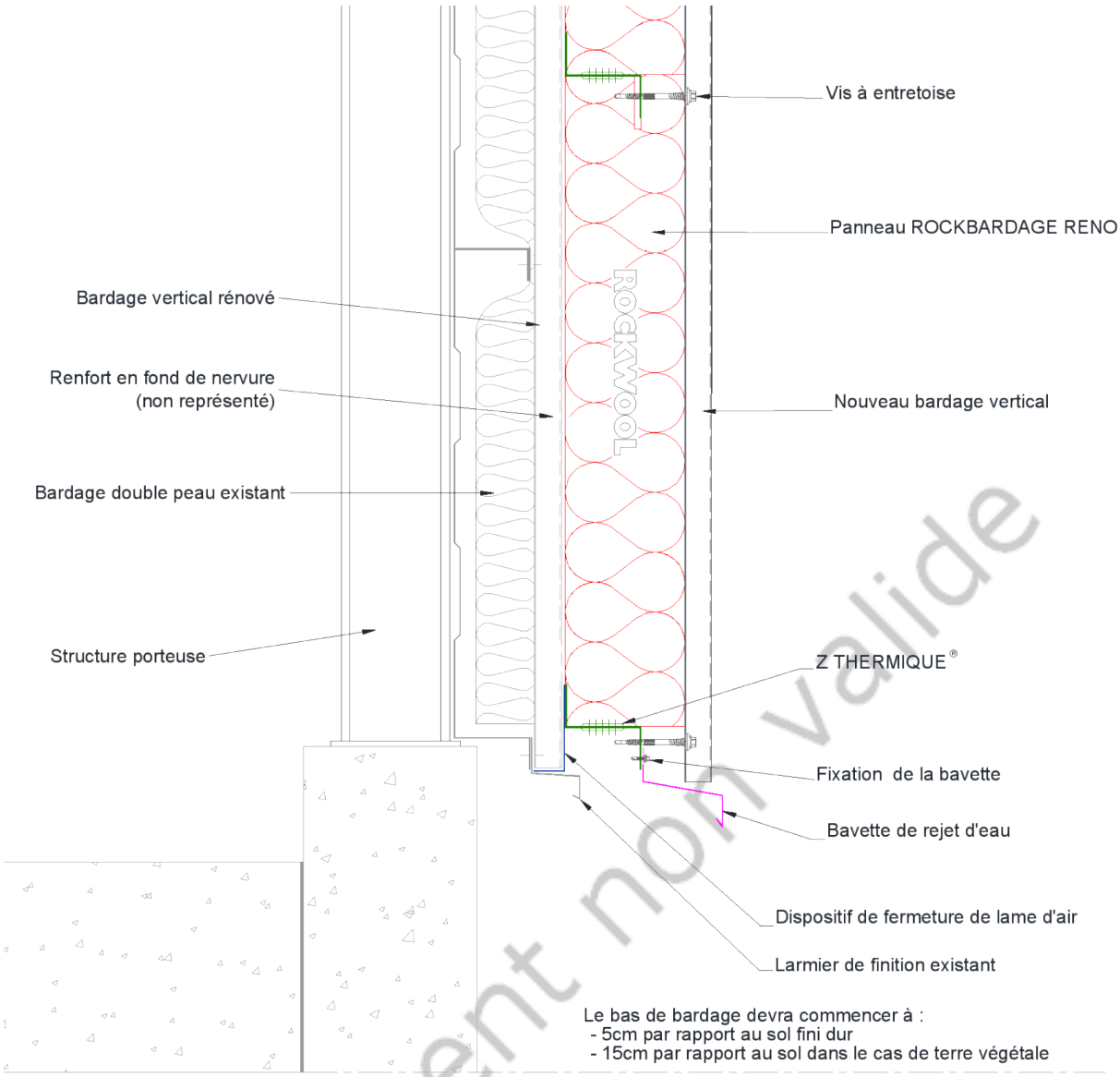


Figure 8a – Bas de bardage, cas d'une solution sans ossature secondaire – Exemple 2

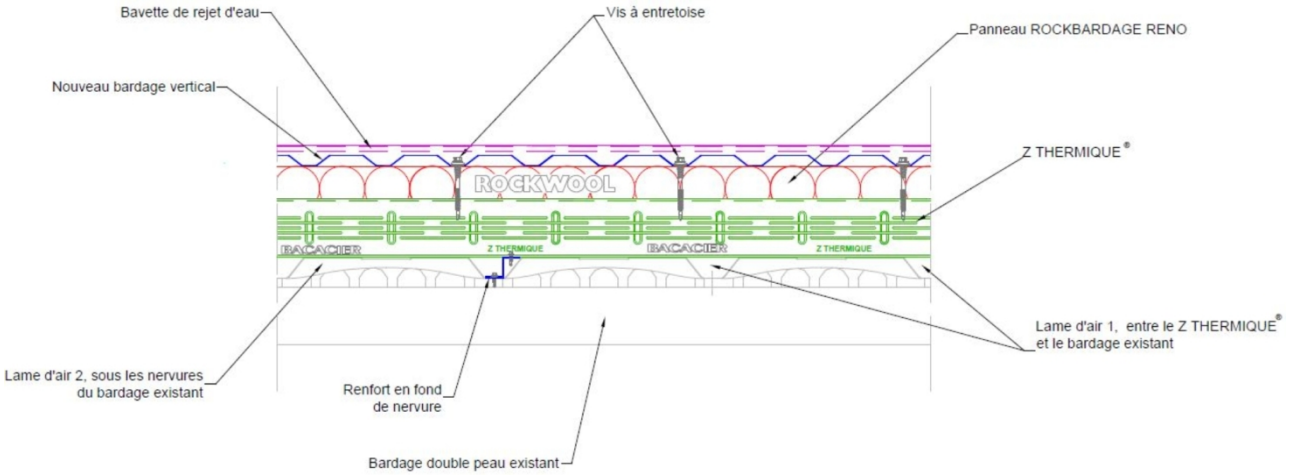


Figure 8b – Bas de bardage, cas d'une solution sans ossature secondaire – Position des lames d'air internes

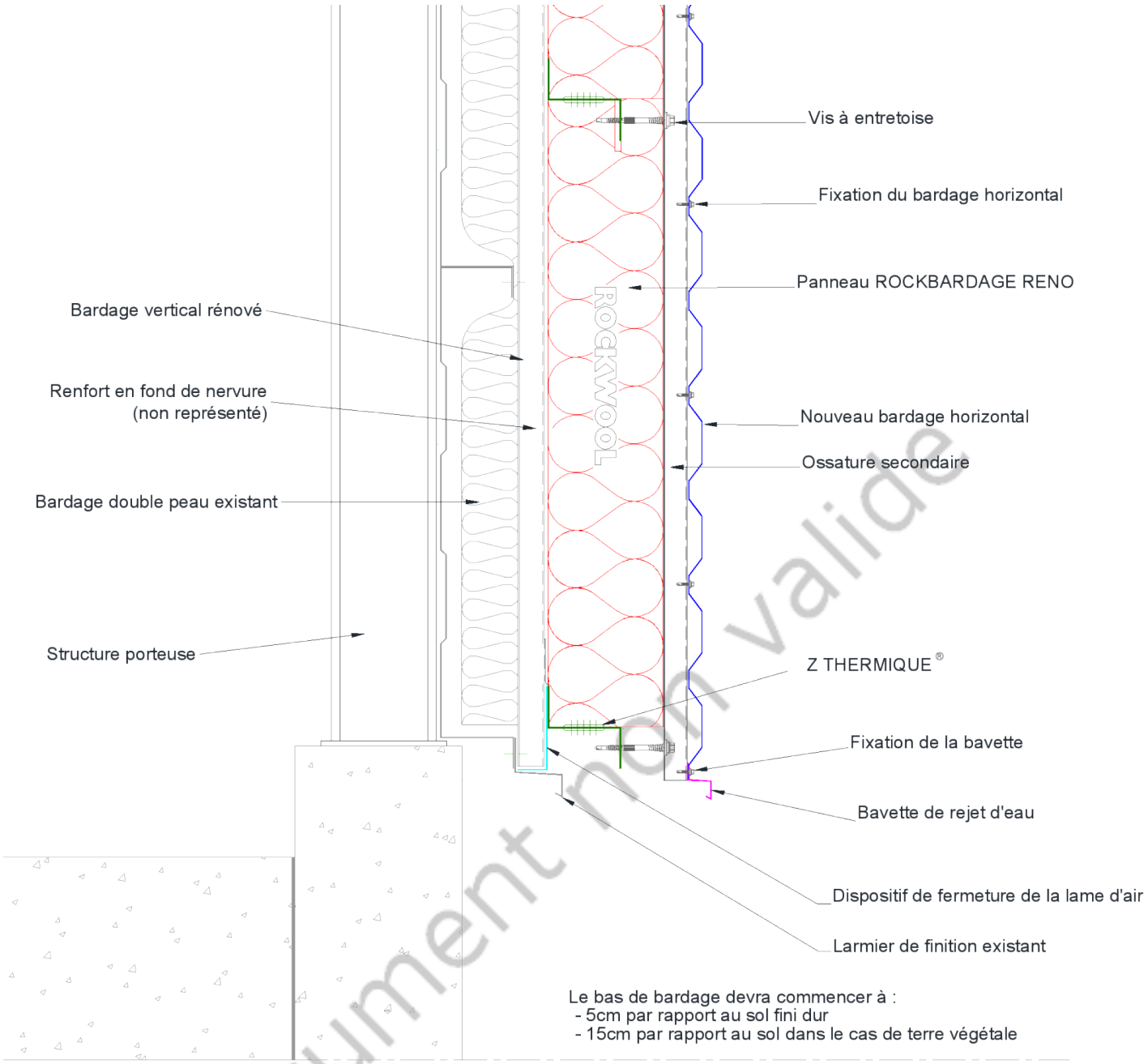


Figure 9 – Bas de bardage, cas d'une solution avec ossature secondaire

Document non valide

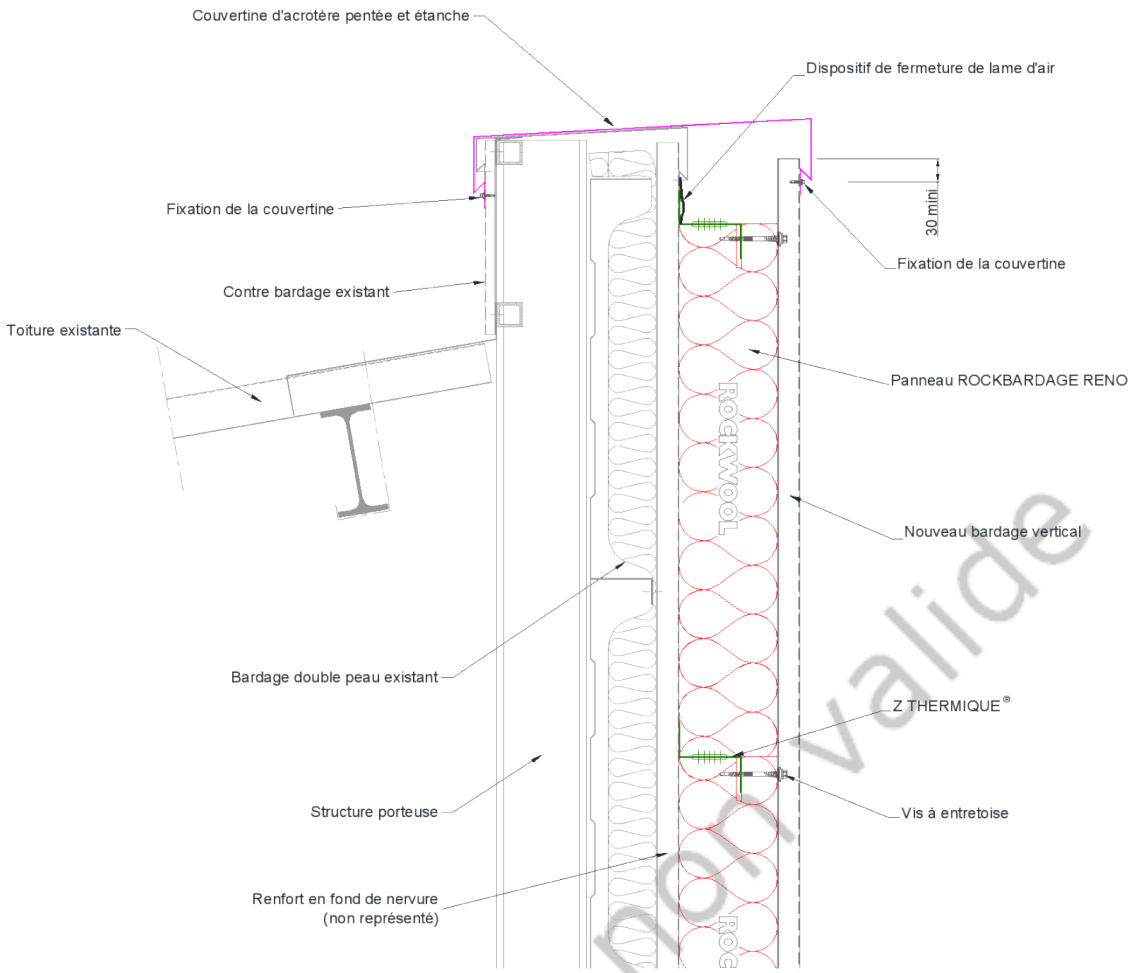


Figure 10a - Haut de bardage - Acrotère, cas d'une solution sans ossature secondaire

Document non valide

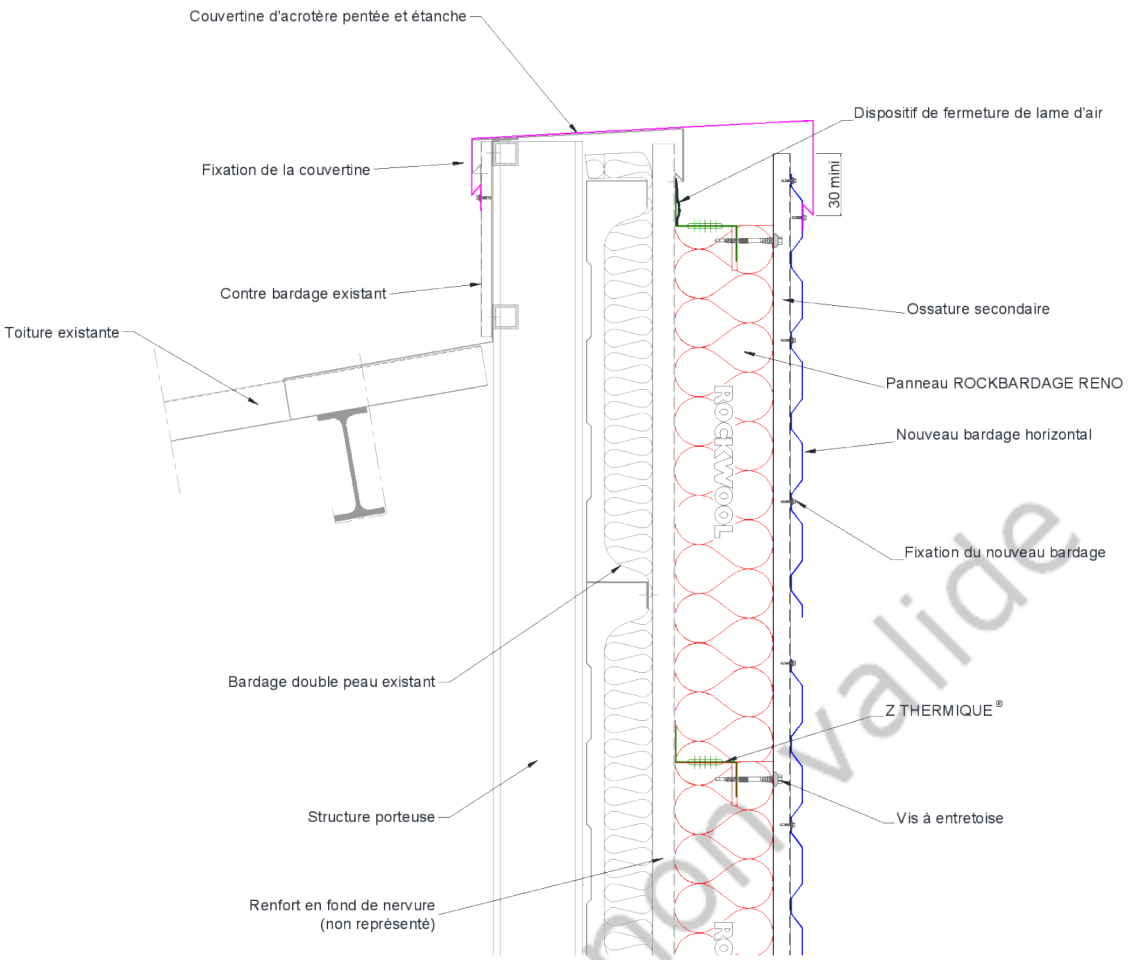


Figure 10b - Haut de bardage - Acrotère, cas d'une solution avec ossature secondaire

Document non valide

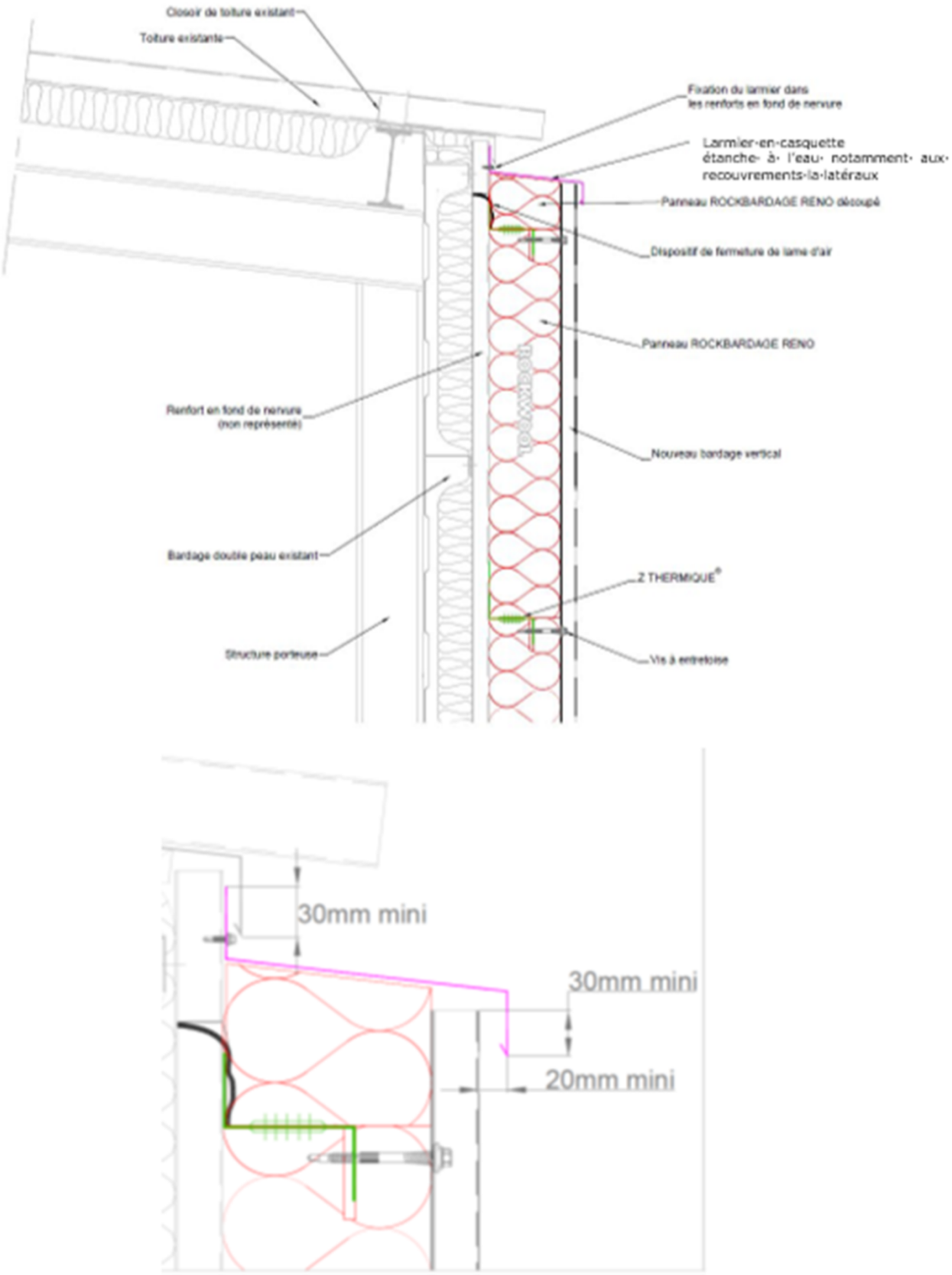


Figure 11a- Haut de bardage - Egout, cas d'une solution sans ossature secondaire

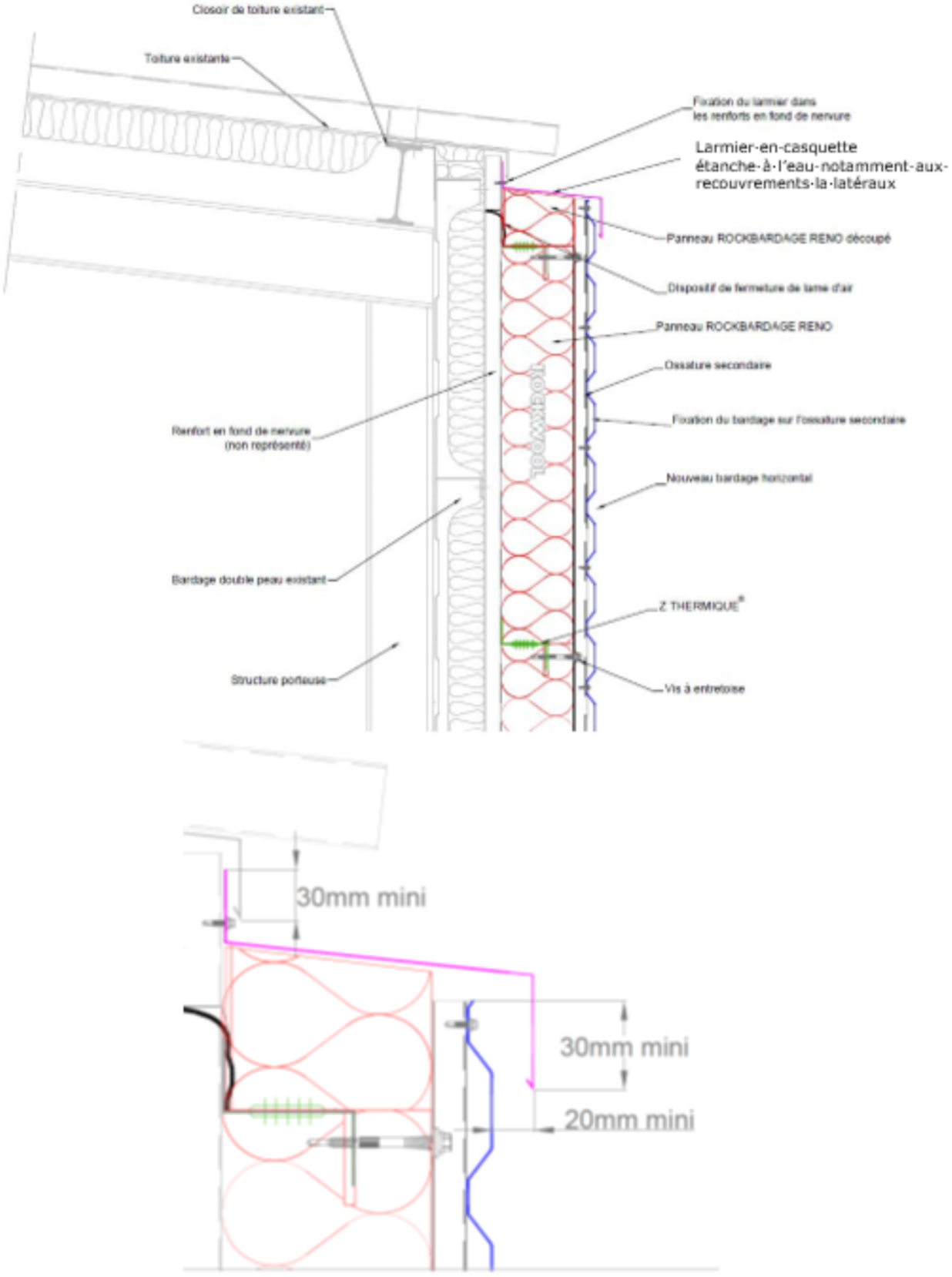


Figure 11b- Haut de bardage - Egout, cas d'une solution avec ossature secondaire

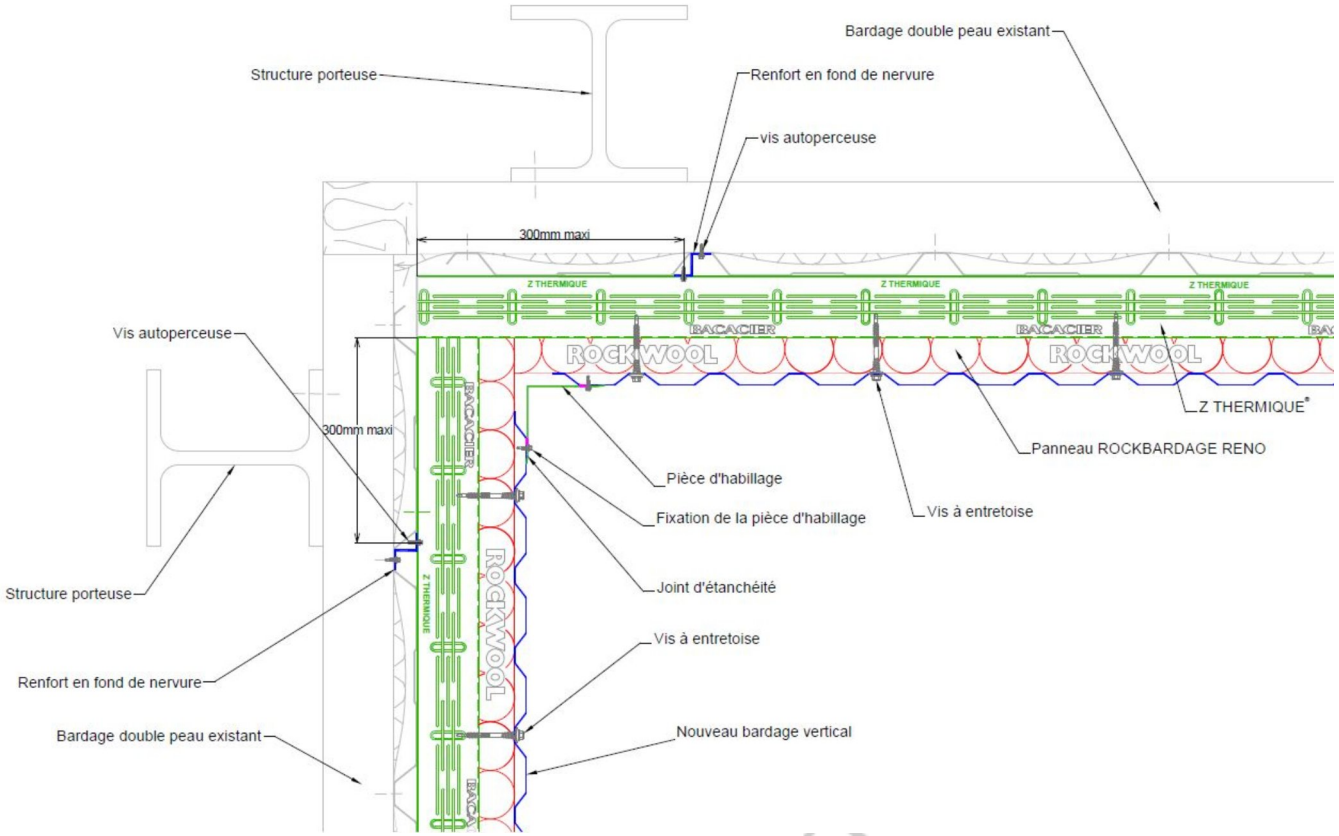


Figure 12a - Angle rentrant, cas d'une solution sans ossature secondaire

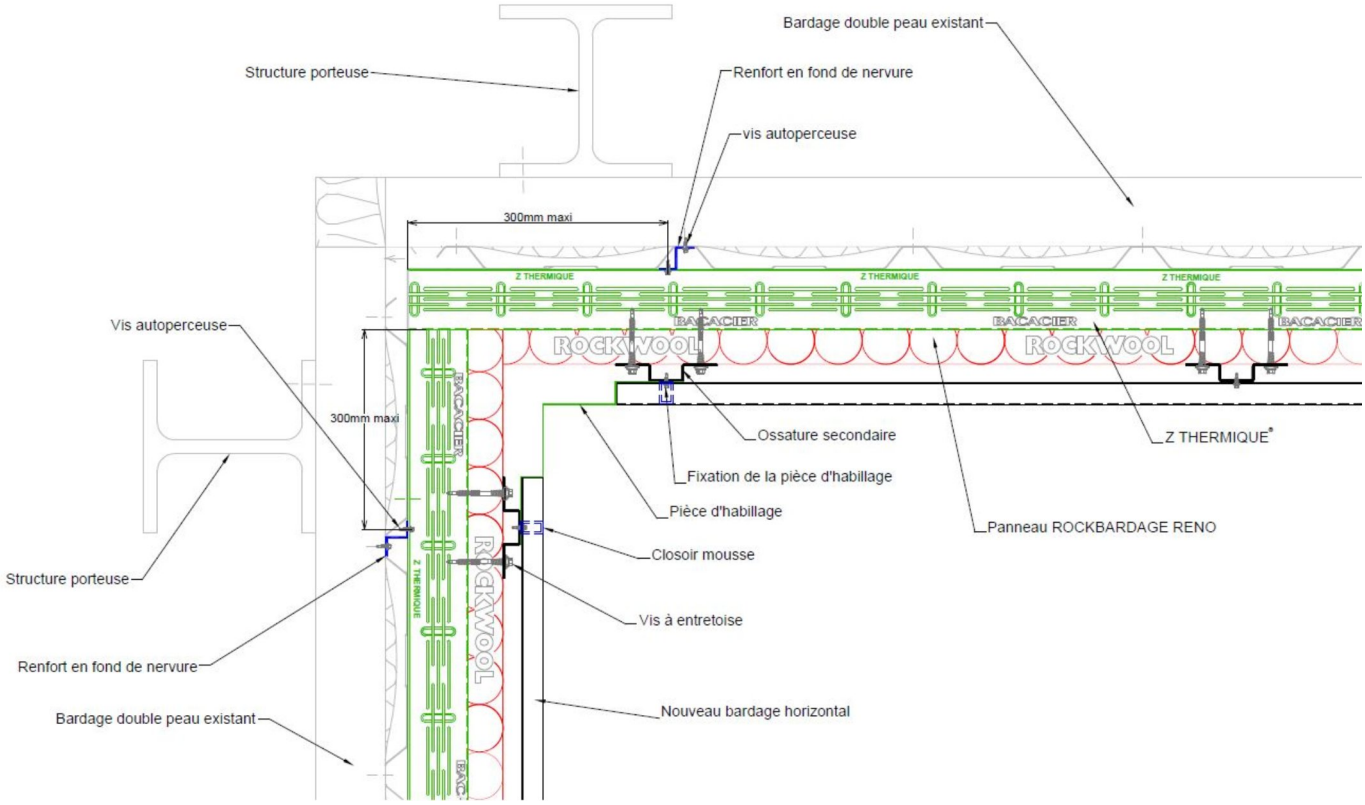


Figure 12b - Angle rentrant, cas d'une solution avec ossature secondaire

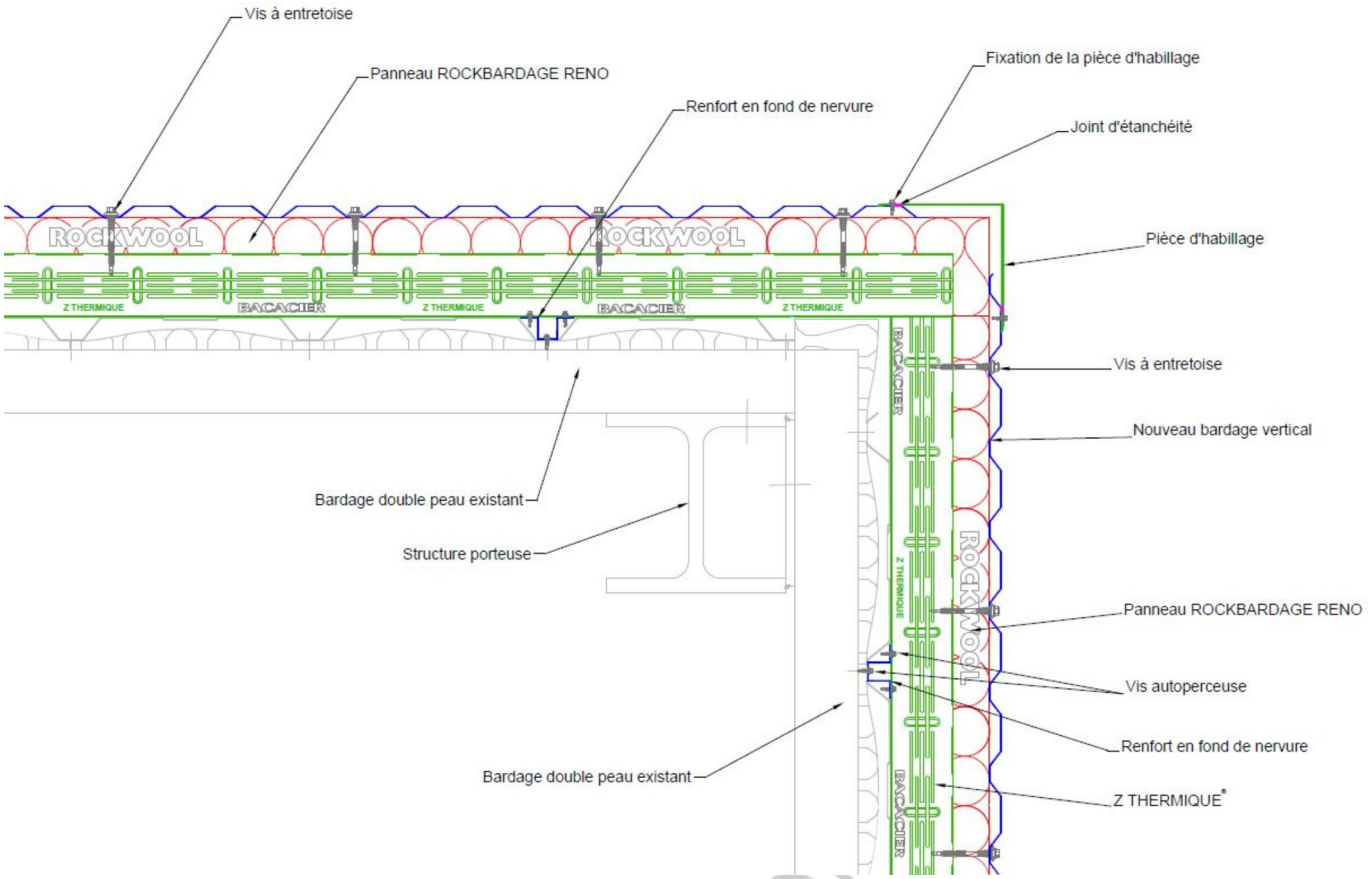


Figure 13a - Angle sortant, cas d'une solution sans ossature secondaire

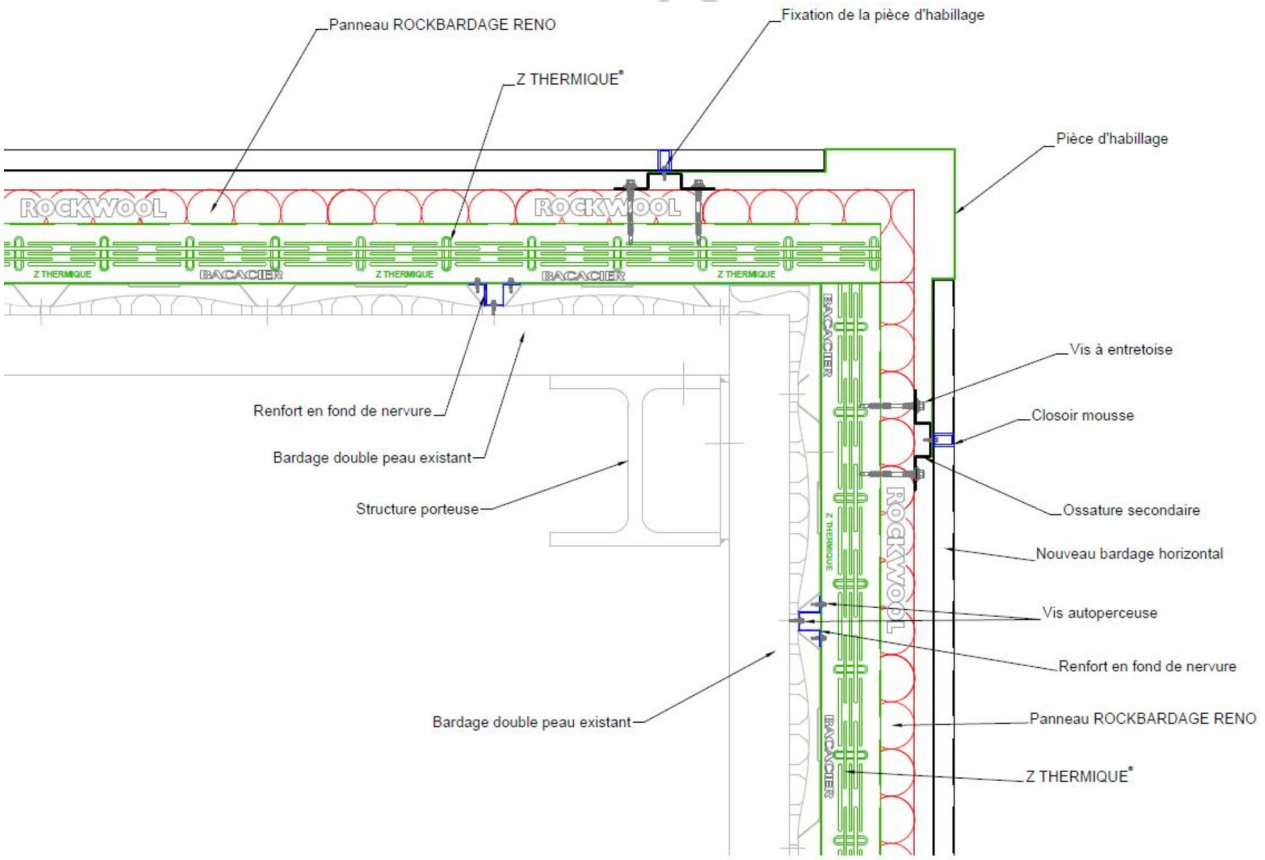


Figure 13b - Angle sortant, cas d'une solution avec ossature secondaire

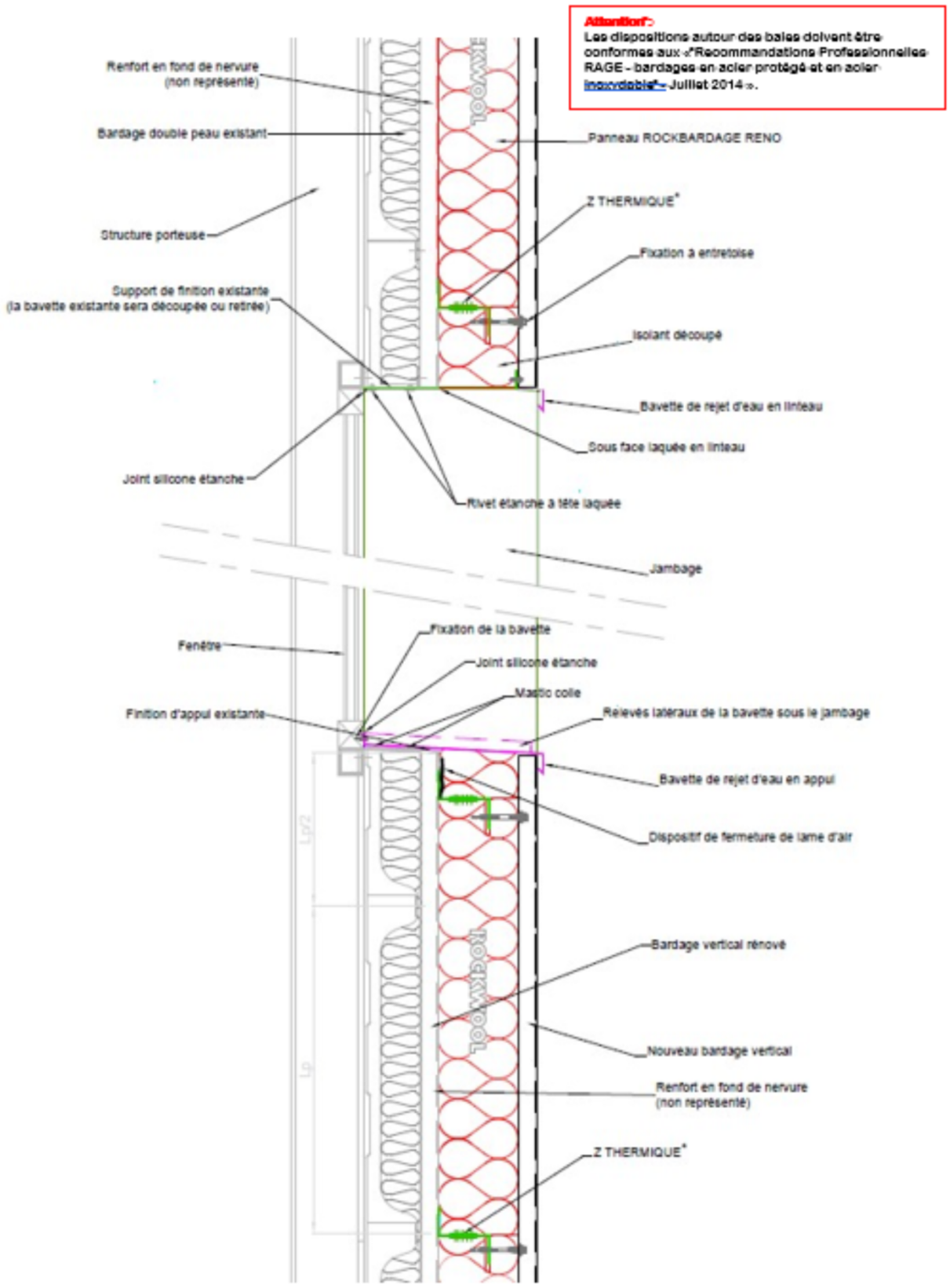


Figure 14a – Exemple de traitement de baies, coupe verticale, cas d'une solution sans ossature secondaire

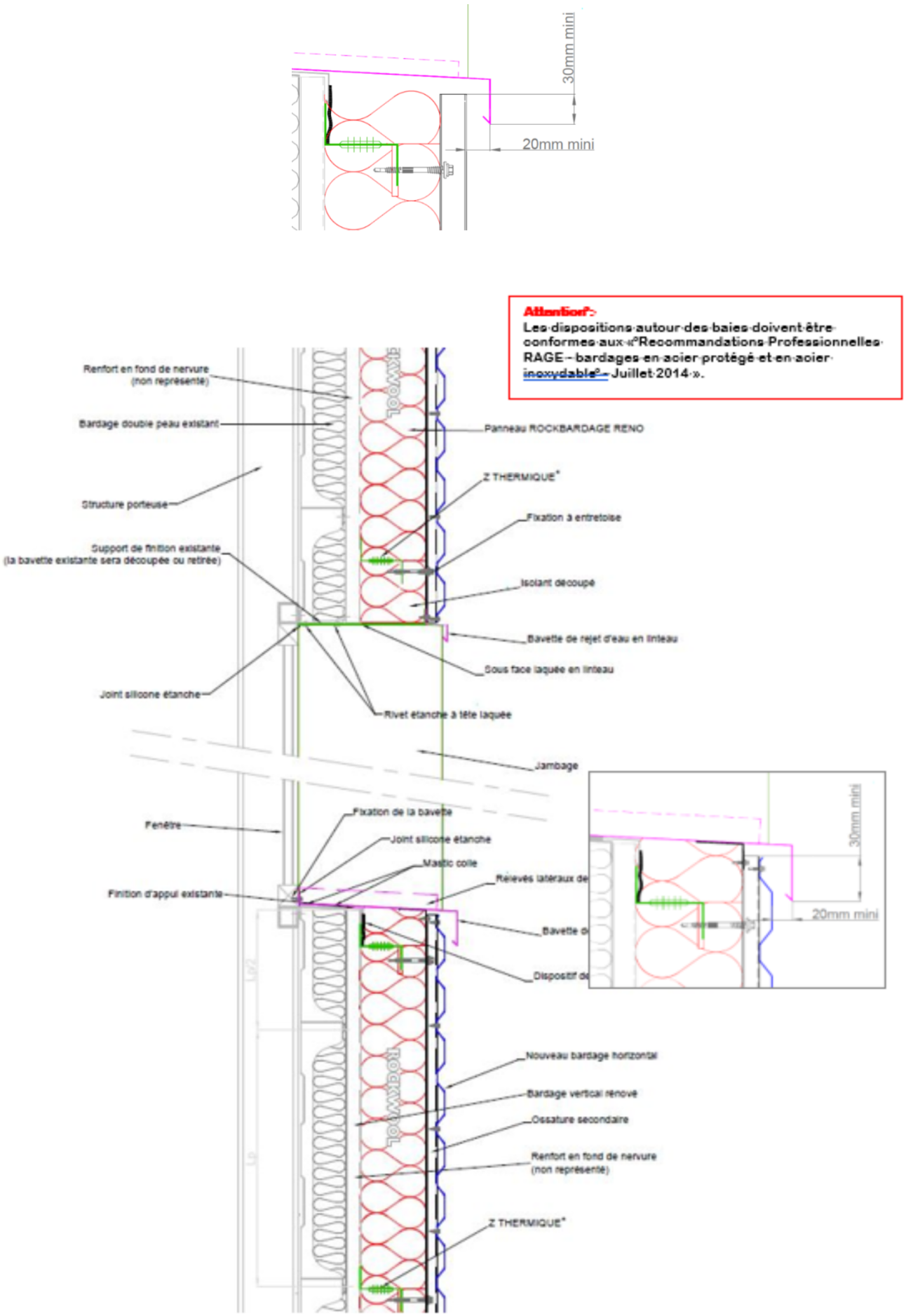


Figure 14b – Exemple de traitement de baies, coupe verticale, cas d'une solution avec ossature secondaire

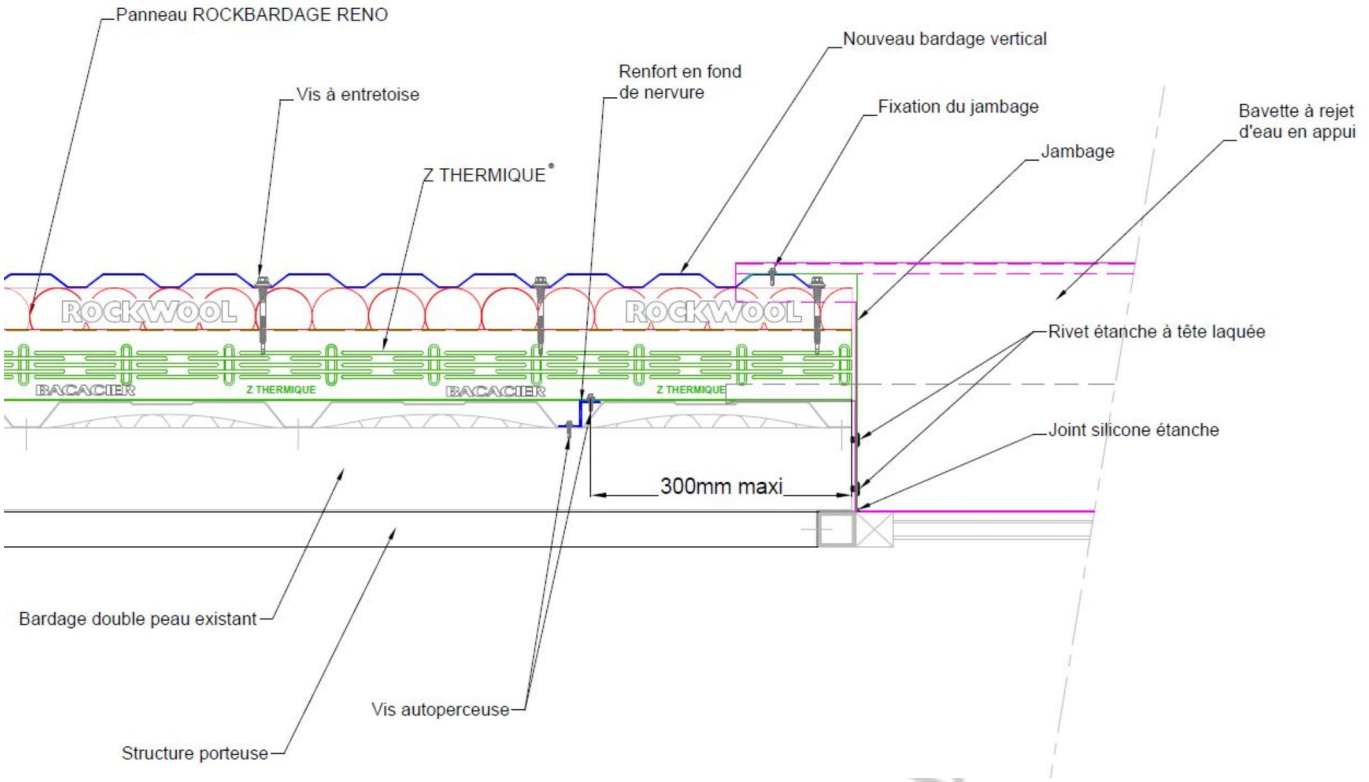


Figure 15a - Exemple de traitement de baies, coupe horizontale, cas d'une solution sans ossature secondaire

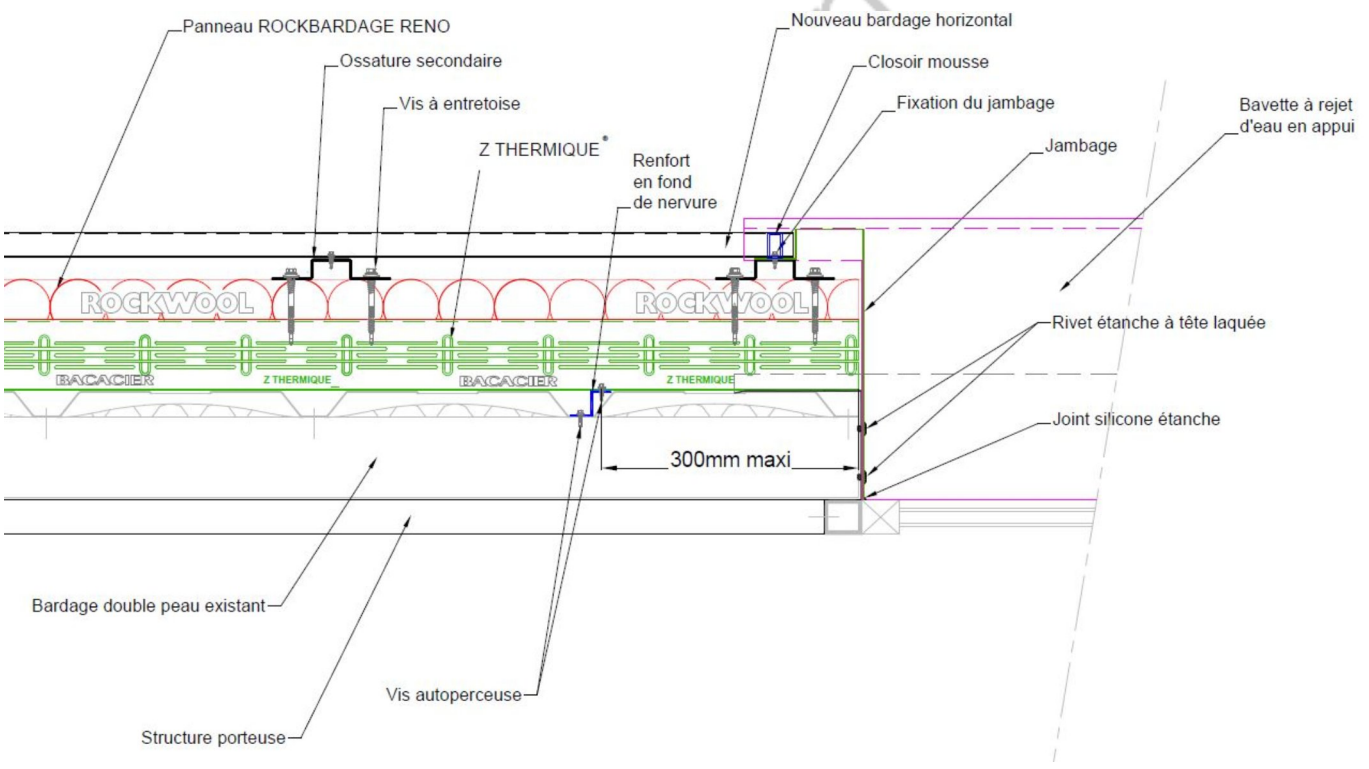


Figure 15b - Exemple de traitement de baies, coupe horizontale, cas d'une solution avec ossature secondaire