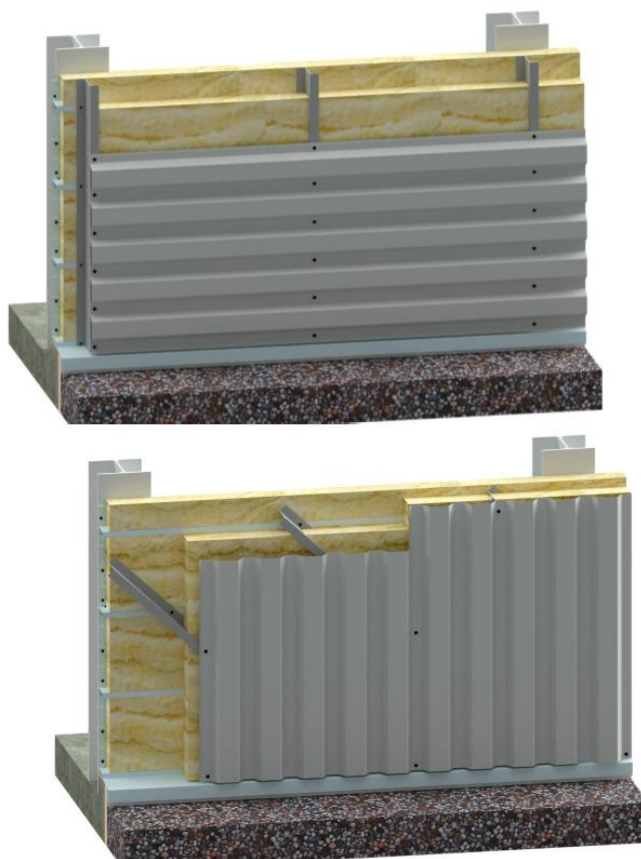


APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 3547_V1

ATEx de cas a

Validité du 20/11/2025 au 20/11/2028



Copyright : Société Bacacier SAS

L'Appréciation Technique d'expérimentation (ATEx) est une simple opinion technique à dire d'experts, formulée en l'état des connaissances, sur la base d'un dossier technique produit par le demandeur. *(extrait de l'art. 24)*

A LA DEMANDE DE :

Société Bacacier SAS

Adresse 61 Avenue du stade 63200 RIOM

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT

Siège social > 84 avenue Jean Jaurès – Champs-sur-Marne – 77447 Marne-la-Vallée cedex 2

Tél. : +33 (0)1 64 68 82 82 – Siret 775 688 229 00027 – www.cstb.fr

Établissement public à caractère industriel et commercial – RCS Meaux 775 688 229 – TVA FR 70 775 688 229

MARNE-LA-VALLÉE / PARIS / GRENOBLE / NANTES / SOPHIA ANTIPOLIS

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3547_V1

Note Liminaire : Cette Appréciation porte essentiellement sur le procédé de bardage double peau et la géométrie de l'écarteur.

Selon l'avis du Comité d'Experts en date du 20/11/2025, le demandeur ayant été entendu, la demande d'ATEX ci-dessous définie :

- demandeur : Société Bacacier SAS
- technique objet de l'expérimentation : procédé de bardage double peau avec écarteur non conforme aux Recommandations professionnelles « Bardages en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014.

Cette technique est définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro ATEX 3547_V1 et résumé dans la fiche sommaire d'identification ci-annexée,

donne lieu à une :

APPRECIATION TECHNIQUE FAVORABLE À L'EXPERIMENTATION

Remarque importante : Le caractère favorable de cette appréciation ne vaut que pour une durée limitée au **20 novembre 2028**.

Par ailleurs, cette ATEX est délivrée pour 100 000 m² posés.

Cette Appréciation, QUI N'A PAS VALEUR D'AVIS TECHNIQUE au sens de l'Arrêté du 21 mars 2012, découle des considérations suivantes :

1°) Sécurité

1.1 – Stabilité des ouvrages et/ou sécurité des équipements

Le procédé Z THERMIQUE® DPT ne participe pas à la stabilité du bâtiment laquelle incombe à la structure de celui-ci.

La stabilité propre du procédé sous les sollicitations climatiques est convenablement assurée dans le cadre du domaine d'emploi défini au Dossier Technique (Annexe 2).

1.2 – Sécurité des intervenants

La mise en œuvre des éléments ne présente pas de risques particuliers liés à l'application de ce principe.

1.3 – Sécurité en cas d'incendie

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

Le procédé ne dispose pas d'éléments permettant de préciser les dispositions décrites dans l'IT249 de 2010 dans les bâtiments pour lesquels cette instruction technique est appliquée.

1.4 – Sécurité en cas de séisme

Selon la réglementation sismique définie par :

- Le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique,
- Le décret n° 2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français,
- L'arrêté du 22 octobre 2010 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »,

Le procédé Z THERMIQUE® DPT peut être mis en œuvre en zones sismiques selon le §7.10.

Cet Avis ne traite pas des mesures préventives spécifiques qui peuvent être appliquées aux bâtiments de catégorie d'importance IV pour garantir la continuité de leur fonctionnement en cas de séisme.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3547_V1

2°) Faisabilité

2.1 – Production

Le Z THERMIQUE® est fabriqué dans les usines la société BACACIER d'Aigueperse (63) et de Bourg-Saint-Andéol (07). Les parements métalliques extérieurs peuvent être distribués par BACACIER ou par d'autres sociétés fabriquant des parements métalliques extérieurs. Les dispositions sont décrites dans le Dossier technique établi par le demandeur annexé au présent rapport.

2.2 – Mise en œuvre :

L'étude de faisabilité de la mise en œuvre est satisfaisante à la vue des référentiels utilisés. Ce procédé se pose sans difficulté particulière moyennant un calepinage des éléments et le respect des conditions de pose.

2.3 – Assistance technique

La Société BACACIER SAS dispose d'un service technique qui apporte, sur demande de l'entreprise de pose, son assistance technique tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

3°) Appréciations complémentaires

La date de fin de validité de l'ATEX est le 20/11/2028.

Le nombre de chantiers couverts par l'ATEX est limité à 100 000 m² posé.

Les destinations d'ouvrages visées par l'ATEX sont :

- Exploitation agricole et forestière
- Habitation
- Commerce et activité de service
- Equipement d'intérêt collectif et services publics
- Industrie, entrepôt, bureau, centre de congrès et d'exposition.
- Autres activités

4°) Rappel

Le demandeur devra communiquer au CSTB, au plus tard au début des travaux, une fiche d'identité de chaque chantier réalisé, précisant l'adresse du chantier, le nom des intervenants concernés, les contrôles spécifiques à réaliser et les caractéristiques principales à la réalisation.

Dans le cas de volumes vendus par un distributeur, le demandeur devra communiquer au CSTB pour chaque distributeur le volume vendu.

En complément, l'Avis de Déclaration des application couvertes par l'ATEX, et disponible via le site de gestion des comités d'ATEX par le titulaire, devra être fourni.

En conclusion, le Comité d'Experts considère que :

- La sécurité est assurée,
- La faisabilité est réelle,
- Les désordres sont limités.

Champs sur Marne,
Le Président du Comité d'Experts,

Youcef MOKRANI

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3547_V1

ANNEXE 1

FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)

Demandeur : Société Bacacier SAS

Définition de la technique objet de l'expérimentation :

Le procédé Z THERMIQUE® DPT est un bardage double peau constitué :

- De plateaux métalliques de la gamme TEMPO® de la société BACACIER indiqué au tableau 4 ;
- D'une isolation thermique disposée en fond de plateaux ;
- D'écarteur Z THERMIQUE® de la société BACACIER de hauteur entre 50 et 170 mm;
- D'une isolation thermique disposée entre les écarteurs Z THERMIQUE® ;
- Des parements métalliques extérieurs conformes soit aux Recommandations professionnelles « Bardages en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014, soit au e-Cahier CSTB 3747_V2 « Guide d'évaluation des ouvrages de bardage incorporant des parements traditionnels en clins ou lames et cassettes métalliques ».

L'écarteur Z THERMIQUE® se distingue des écarteurs visés dans les Recommandations de juillet 2014 par la présence de percement sur sa hauteur (zone à rupture thermique).

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATEx 3547_V1 et dans le cahier des charges de conception et de mise en œuvre technique (cf. annexe 2) que le fabricant est tenu de communiquer aux utilisateurs du procédé.

ANNEXE 2

CAHIER DES CHARGES DE CONCEPTION ET DE MISE EN OEUVRE

Ce document comporte 38 pages.

Procédé Z THERMIQUE® DPT

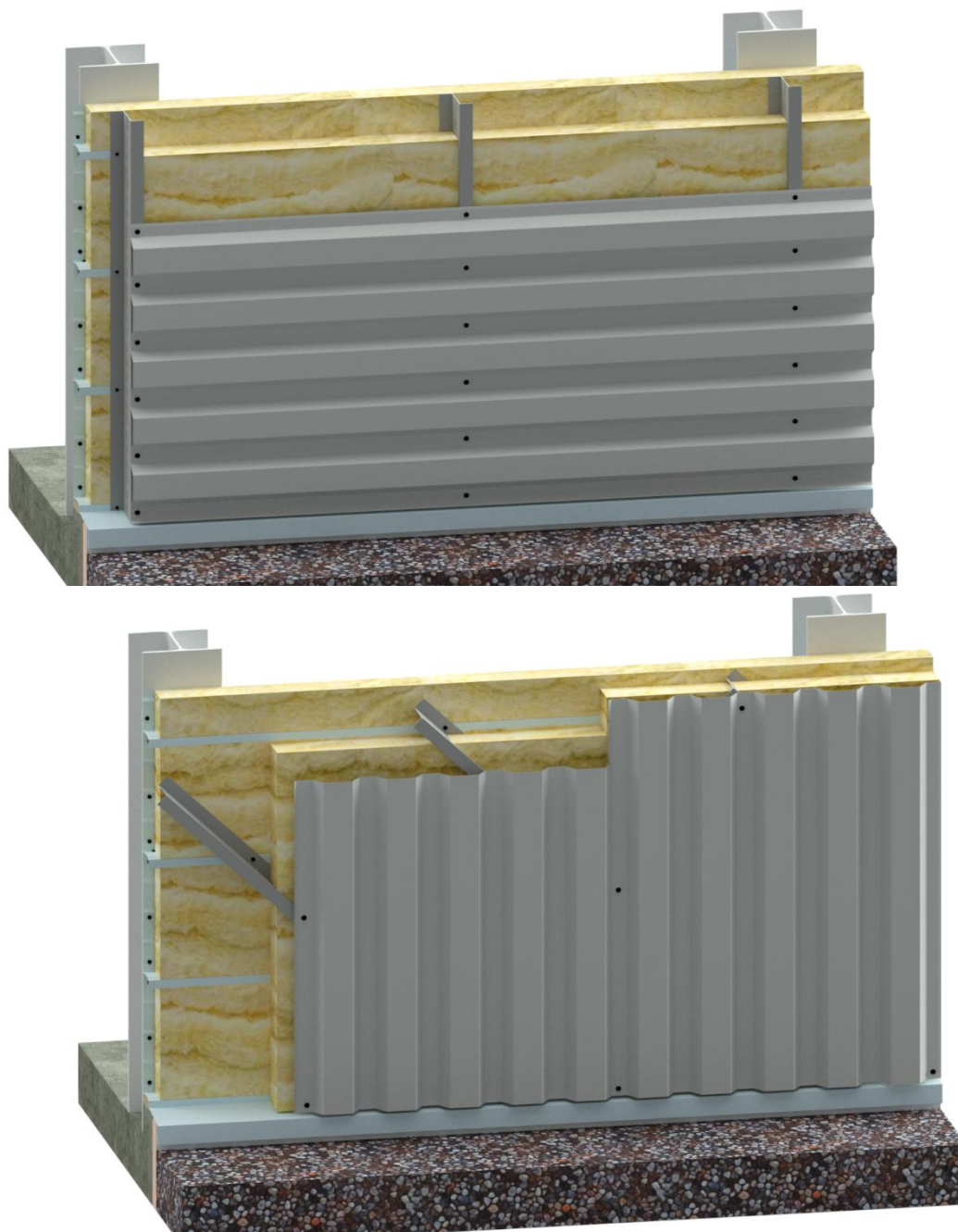
« Dossier technique établi par le demandeur »

Version tenant compte des remarques formulées par le comité d'Experts

Datée du 16 décembre 2025

A été enregistré au CSTB sous le n° d'ATEX 3547_V1.

Fin du rapport



A. DESCRIPTION

1 Principe

1.1 Description Générale

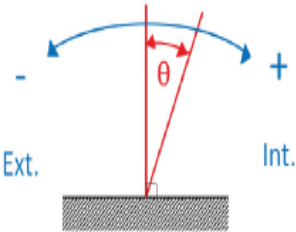
Le procédé Z THERMIQUE® DPT est un bardage double peau constitué :

- De plateaux métalliques de la gamme TEMPO® de la société BACACIER ;
- D’une isolation thermique disposée en fond de plateaux ;
- D’écarteur Z THERMIQUE® de la société BACACIER ;
- D’une isolation thermique disposée entre les écarteurs Z THERMIQUE® ;
- Des parements métalliques extérieurs tels que définis au § 2.6.

1.2 Domaine d’emploi

Le domaine d’emploi du procédé Z THERMIQUE® DPT, identique à celui des Recommandations Professionnelles « Bardages en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014, ne concerne que la France Métropolitaine. Les bâtiments visés sont ceux relevant du Code du travail, les établissements recevant du public (ERP) et industriels.

Hors zones sismiques, la mise en œuvre du procédé Z THERMIQUE® DPT est possible sur paroi inclinée tel qu’indiqué au tableau 1.



	Parement extérieur conforme aux Recommandations Professionnelles « Bardage acier et acier inoxydable » juillet 2014		Parements traditionnels en clins ou lames en acier faisant l’objet d’un rapport d’étude de conformité au cahier du CSTB 3747_V2
	Façade avec ou sans baies	Façade sans baies	Façade avec ou sans baies
Pose verticale	$-30^{\circ} \leq \theta \leq +5^{\circ**}$	$-30^{\circ} \leq \theta \leq +30^{\circ**}$	$-5^{\circ} \leq \theta \leq 0^{\circ}$
Pose horizontale	$-30^{\circ} \leq \theta \leq 0^{\circ*}$	$-30^{\circ} \leq \theta \leq +15^{\circ*}$	
* Cf tableau 5 : Prescriptions particulières selon l’utilisation pour les bardages horizontaux des Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable « juillet 2014 » ** Cf tableau 4 : Prescription particulière selon l’utilisation pour les bardages verticaux des Recommandations Professionnelles « Bardage acier protégé et en acier inoxydable » Juillet 2014			

▲ Tableau 1 – Inclinaison admissible des façades avec ou sans baies par rapport à la verticale

Les domaines d'emploi en zones sismiques du procédé Z THERMIQUE® DPT sont définis dans les tableaux 2 et 3 ci-après.

Les dispositions données aux tableaux 2 et 3, ne s'appliquent pas, conformément au « Guide sur les Eléments non structuraux » (Guide ENS PS de juillet 2014) * pour les bardages situés à moins de 3,50 m du sol de référence et de masse inférieure ou égale à 25 kg/m². Ces derniers peuvent être posés sans disposition particulière dans toutes les zones de sismicité, pour toutes les catégories d'importance et sur toutes les classes de sol.

Il n'est visé que le critère sismique de non-chute en zone sismique.

(*) : Dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti, édition 2014 du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie et du ministère du Logement de l'Egalité des Territoires et de la Ruralité téléchargeable au lien suivant : https://www.cohesion-territoires.gouv.fr/sites/default/files/2019-05/DGALN_Dimensionnement%20parasismique%20des%20elements%20non%20structuraux%20du%20cadre%20bati.pdf

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	X	X	X	X
2	X	X	X ¹	X ¹
3	X	X ²	X ¹	X ¹
4	X	X ²	X ¹	X ¹
X	•Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
X ¹	•Pose autorisée sur façades verticales et inclinées uniquement à fruit positif d'inclinaison maximale 30° selon les dispositions décrites dans le paragraphe 8.10.			
X ²	•Pose autorisée sans disposition particulière pour les bâtiments de catégorie d'importance II telles que définies au chapitre I « Domaine d'application » du Guide de construction des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 zones 3-4, édition 2021. •Pose autorisée sur façades verticales et inclinées uniquement à fruit positif d'inclinaison maximale 30° selon les dispositions décrites dans le paragraphe 8.10.			

▲ Tableau 2 – Domaine d'emploi en zones sismiques du procédé Z THERMIQUE® DPT pour les parements extérieurs conforme aux Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	X	X	X	X
2	X	X	X ¹	X ¹
3	X	X ²	X ¹	X ¹
4	X	X ²	X ¹	X ¹
X	•Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
X ¹	•Pose autorisée sur façades verticales selon les dispositions décrites dans le paragraphe 8.10.			
X ²	•Pose autorisée sans disposition particulière pour les bâtiments de catégorie d'importance II telles que définies au chapitre I « Domaine d'application » du Guide de construction des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 zones 3-4, édition 2021. •Pose autorisée sur façades verticales selon les dispositions décrites dans le paragraphe 8.10.			

▲ Tableau 3 – Domaine d'emploi en zones sismiques du procédé Z THERMIQUE® DPT pour les parements extérieur traditionnels en clins ou lames en acier faisant l'objet d'un rapport d'étude de conformité au Cahier du CSTB 3747_V2

1.3 Sécurité incendie

Le domaine d'emploi du procédé Z THERMIQUE® DPT vis-à-vis de la sécurité incendie est à traiter au cas par cas en fonction de la typologie de bâtiment.

Conformément au paragraphe 6.10 des Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et acier inoxydable » juillet 2014, les exigences de comportement au feu devront être respectées et l'isolation thermique en laine minérale bénéficiera d'un classement de réaction au feu mini A2-s2, d0.

1.4 Hygrométrie des locaux

Le procédé Z THERMIQUE® DPT vise les locaux d'hygrométrie faible et moyenne.

1.5 Choix des revêtements à l'exposition atmosphérique et ambiances intérieures

Pour les plateaux métalliques de la gamme TEMPO®, le choix de la protection vis-à-vis du risque de corrosion s'effectuera conformément aux guides de choix indiqués dans l'Annexe G des Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de Juillet 2014.

Pour l'écarteur Z THERMIQUE®, le choix de la protection vis-à-vis du risque de corrosion dépend de la présence ou pas d'une lame d'air ventilée disposée entre l'isolant et le parement métallique de façade. Il est considéré :

- Une atmosphère extérieure protégée ventilée en présence d'une lame d'air ventilée et le choix des revêtements s'effectuera conformément aux guides de choix indiqués dans l'Annexe G des Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de Juillet 2014 ;
- Une atmosphère extérieure protégée en présence d'une lame d'air ou non et de fait, l'écarteur Z THERMIQUE® pourra être en Z275 ou tout autre revêtement métallique justifiant d'une résistance à la corrosion égale ou supérieure.

Pour les parements métalliques, le choix de la protection s'effectuera conformément :

- Aux guides de choix indiqués dans l'Annexe G des Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de Juillet 2014 pour les plaques nervurées, ondulées et les parements de façade ;
- Aux guides de choix indiqués dans le rapport de conformité au cahier CSTB 3747_V2 pour les lames et clins.

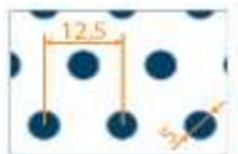
2 Eléments et composants

2.1 Plateaux métalliques

Les plateaux métalliques sont ceux de la gamme TEMPO® de la société BACACIER dont les références commerciales sont indiquées dans le tableau 4 ci-dessous.

Référence commerciale	Hauteur h (mm)	Largeur bu (mm)
TEMPO 400 et TEMPO 400 P*	90	400
TEMPO 400 LC et TEMPO 400 LC P*	90	400
TEMPO 450 LC et TEMPO 450 LC P*	70	450
TEMPO 500 et TEMPO 500 P*	90	500

(*) : L'indice P désigne que le plateau métallique est avec plage perforée. Où la perforation est du type R5T12,5. Ce qui correspond à des trous de diamètre 5 mm avec un entraxe de 12,5 mm pour un vide de perforation de 15 %



▲ Tableau 4 : Plateaux métalliques de la gamme TEMPO®

Ils sont issus de tôle d'acier de nuance minimale S350GD, d'épaisseur nominale minimale 0,75 mm revêtue par immersion à chaud d'un revêtement métallique conforme à la norme NF EN 10346, éventuellement prélaquée suivant la norme NF EN 10169.

Les revêtements prélaqués peuvent être :

- Du polyester 15, 25 et 35 μm ;
- Du polyuréthane 35, 40, 55 et 70 μm .

En standard, ils sont proposés avec :

- Revêtement métallique Z275 ;
- Revêtement métallique Z100 revêtu polyester 15 μm .

Pour les autres revêtements prélaqués, le revêtement métallique est au minimum du Z225.

2.2 Pare-vapeur

Un pare-vapeur est obligatoire lors de la pose des plateaux métalliques perforés de la gamme TEMPO®.

Le pare-vapeur peut être :

- Soit celui tel que défini au paragraphe 6.6.2.2 des Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014 ;
- Soit le CLADACOUSTIC de la société ISOVER Saint Gobain.

2.3 Isolation thermique

L'isolation thermique est à base de laine minérale conforme à la norme NF EN 13162+A1 sous forme de panneaux ou de rouleaux et doit bénéficier :

- D'une certification ACERMI avec une conductivité thermique inférieure ou égale à 0,040 W/m.K ;
- D'un rapport de classement de réaction au feu à minima A2-s2, d0 ;
- D'un classement WS, ce qui correspond au critère d'absorption à court terme (24 heures) par immersion partielle $W_p < 1,0 \text{ kg/m}^2$ - Méthode A ;
- D'une classe de tolérance d'épaisseur T2.

2.4 Z THERMIQUE®

Le Z THERMIQUE® de la société BACACIER est un écarteur en forme de zed comprenant une zone à rupture thermique de 27 mm située au milieu de sa hauteur faisant l'objet d'un brevet (Brevet français n° FR1456351). Il est issu de tôle d'acier de nuance minimale S250GD, d'épaisseur nominale minimale 1,50 mm revêtue par immersion à chaud d'un revêtement métallique conforme à la norme NF EN 10346 et éventuellement prélaqué selon la norme NF EN 10169.

En standard, il est proposé avec revêtement métallique Z275.

Il est proposé :

- En hauteur de 50, 70, 80, 90, 100, 120, 150 et 170 mm ;
- En longueur de 3,00 et 4,00 m pour toutes les hauteurs, mais également en 3,60 m pour la hauteur de 70 mm.

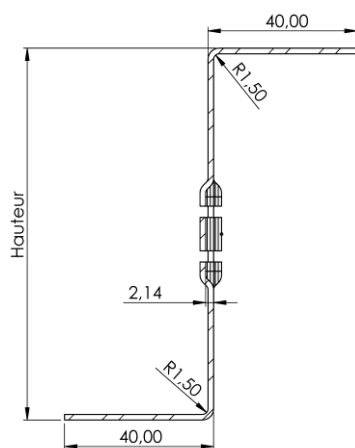
Les masses linéaires nominales du Z THERMIQUE® en fonction de sa hauteur sont indiquées dans le tableau 5 ci-dessous.

Hauteur du Z Thermique® (mm)	Masse linéaire nominale (kg/m)
50	1,33
70	1,57
80	1,68
90	1,80
100	1,92
120	2,15
150	2,51
170	2,74

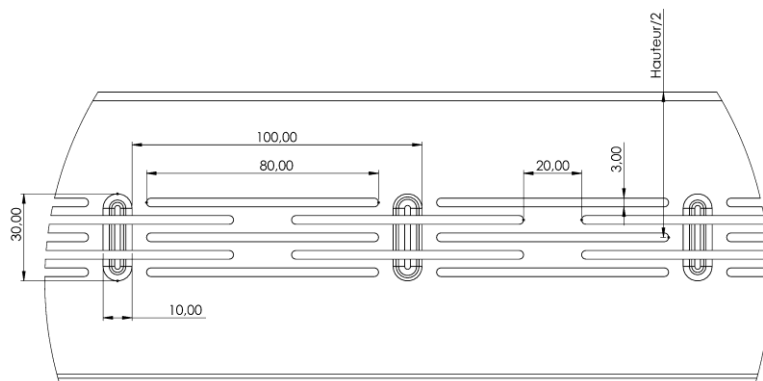
▲ Tableau 5 – Masse linéaire nominale du Z THERMIQUE® en fonction de sa hauteur



▲ Figure 1 – Vue 3D du Z THERMIQUE®



▲ Figure 2 – Coupe du Z THERMIQUE®



▲ Figure 3 – Vue de face du Z THERMIQUE®

2.5 lame d'air

Pour les parements métalliques extérieurs conformes aux Recommandations Professionnelles « Bardages en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014, la présence d'une lame d'air de 20 mm :

- N'est pas nécessaire lorsque leur pose est verticale.
- Est nécessaire et elle pourra être ventilée ou non lorsque leur pose est horizontale et/ou à l'oblique.

Pour les parements traditionnels en clins ou lames faisant l'objet d'un rapport d'étude de conformité au Cahier du CSTB 3747_V2, la présence d'une lame l'air de 20 mm minimum est nécessaire. Elle pourra être ventilée ou non.

2.6 Parements métalliques extérieurs

Les parements métalliques extérieurs visés peuvent être :

- Des plaques nervurées, ondulées et des parements de façade conformes au § 7.1.1 des Recommandations Professionnelles « Bardages en acier protégé et en acier inoxydable de Juillet 2014 » tels que par exemple ceux des gammes FACADEO®, SINUS® B, du CASCADEO® et du LANDRYBAC® Bardage de l'entreprise BACACIER ;
- Des parements traditionnels en clins ou lames en acier faisant l'objet d'un rapport d'étude de conformité au Cahier CSTB 3747_V2 dont la pose est visée sur des plateaux métalliques et avec des écarteurs en forme de zed non réglables.

Hors zone sismique, la masse surfacique maximale en kg/m² du parement métallique extérieur est limitée aux valeurs indiquées dans le tableau 6 ci-dessous.

Entraxe entre les Z THERMIQUE® (m)	Hauteur du Z THERMIQUE® (mm)							
	50	70	80	90	100	120	150	170
1,00	14,67	14,43	14,32	14,20	14,08	13,85	13,49	13,26
1,25	14,94	14,74	14,66	14,56	14,46	14,28	13,99	13,81
1,50	15,11	14,95	14,88	14,80	14,72	14,57	14,33	14,17
1,75	15,24	15,10	15,04	14,97	14,90	14,77	14,57	14,43
2,00	15,34	15,22	15,16	15,10	15,04	14,93	14,75	14,63

▲ Tableau 6 – Masse surfacique maximale des parements métalliques extérieurs en fonction de la hauteur du Z THERMIQUE® et de son entraxe

Pour des entraxes intermédiaires de Z THERMIQUE®, veuillez contacter l'assistance technique de BACACIER. (cf. § 7)

2.7 Produit d'étanchéité et complément d'isolation thermique

Les compléments d'étanchéité associés aux plateaux métalliques de la gamme TEMPO® peuvent être :

- Joint adhésif polyuréthane à cellules alternées imprégné d'épaisseur 15 mm et de largeur minimale 30 mm référencé MOUSSAFOAM Gris de la société L.R ETANCO ou équivalent ;
- Joint adhésif polyuréthane à cellules ouvertes imprégnée à cœur de polymère acrylique modifié d'épaisseur 10 mm et de largeur 20 mm référencé MOUSSACRYL PC GRIS STANDARD de la Société L.R. ETANCO ou équivalent ;
- Bande d'étanchéité adhésif (largeur de 50 à 300 mm) constituée d'un film adhésif butyl et d'un complexe aluminium renforcé d'un film polyester, référencée COBAND de la Société L.R. ETANCO ou équivalent.

Lorsqu'un complément d'étanchéité est prévu sous le retour du Z THERMIQUE® en appui sur les plateaux métalliques de la gamme TEMPO®, il pourra être du type joint adhésif polyuréthane à cellules alternées imprégné de section 30 x 5 mm référencé MOUSSAFOAM Gris de la société L.R ETANCO ou équivalent.

Les compléments d'isolation thermique peuvent être réalisés par mousse de polyuréthane en bombe ou par laine minérale. Dans les ERP, ils sont obligatoirement en laine minérale.

2.8 Fixations

• Pour les plateaux métalliques de la gamme TEMPO®

Les caractéristiques des fixations à utiliser pour l'assemblage des plateaux métalliques de la gamme TEMPO® sur l'ossature sont indiquées dans le tableau F3 des Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014.

Les plateaux métalliques de la gamme TEMPO® sont couturés entre eux par l'intermédiaire de vis autoperceuses de diamètre minimal 4,8 mm.

• Pour le Z THERMIQUE® sur les plateaux métalliques de la gamme TEMPO®

Les caractéristiques des fixations à utiliser pour l'assemblage du Z THERMIQUE® sur les plateaux métalliques de la gamme TEMPO® sont indiquées dans le tableau F6 des Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014.

• Pour l'isolation disposée entre les Z THERMIQUE®

Les fixations à utiliser pour l'assemblage du ou des lits d'isolants disposés entre les Z THERMIQUE® peuvent être soit :

- Celles définies aux § 8.4.8.1 et 8.4.8.2 des Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014 ;
- Les fixations SK-RB de la société LR ETANCO ou RS-45/23 de la société SFS INTEC fixées mécaniquement directement dans l'isolant sans pré-perçage. Consulter les sociétés LR ETANCO ou SFS INTEC afin de définir la longueur des fixations à utiliser en fonction de l'épaisseur de l'isolant à fixer.

• Pour les parements métalliques extérieurs

Pour les parements métalliques extérieurs visés dans les Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014, les caractéristiques des fixations à utiliser pour leur assemblage sur le Z THERMIQUE® sont indiquées :

- Le tableau F2A des Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014 pour leur assemblage sur les Z THERMIQUE®.
- Le tableau F5 des Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014 pour leur couturage.

Pour les parements traditionnels en clins ou lames en acier faisant l'objet d'un rapport d'étude de conformité au Cahier CSTB 3747_V2, il y a lieu de respecter les caractéristiques des fixations indiquées dans le rapport pour leur assemblage sur le Z THERMIQUE®.

2.9 Accessoires

Les façonnés de finitions (bandes de rives, bavette rejet d'eau en pied de bardage, angles, appuis de fenêtre, linteau, jambage, couronnement d'acrotère, etc...) doivent être conformes aux préconisations indiquées :

- Au § 7.1.3.3 des Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014 pour les parements métalliques extérieurs visés dans ces dernières.
- Dans le rapport d'étude de conformité au cahier CSTB 3747_V2 pour les parements traditionnels en clins ou lames en acier.

3 Performances acoustiques

3.1 Performances acoustiques

Le procédé Z THERMIQUE® DPT a fait l'objet d'essais d'affaiblissement et d'absorption acoustique dans différentes configurations. Les résultats peuvent être transmis sur demande, auprès de l'assistance technique de BACACIER. (cf. § 7)

4 Performance thermique

Le coefficient de transmission surfacique U_p (W/m².K) est calculé conformément aux règles Th-Bat 2020 fascicule parois opaques à partir des formules suivantes :

$$Up_{(v)} = Uc + \frac{\psi_{pl}}{L_{pl}} + \frac{\psi_{Zth}}{E_{Zth}} + \frac{\chi_{croisement}}{L_{pl} \times E_{Zth}} + \eta_{Zth} \times \chi_{Zth}$$
$$Up_{(o)} = Uc + \frac{\psi_{pl}}{L_{pl}} + \frac{\psi_{Zth}}{E_{Zth} \times \sqrt{2}} + \frac{\chi_{croisement}}{(L_{pl} \times E_{Zth}) \times \sqrt{2}} + \eta_{Zth} \times \chi_{Zth}$$

Où :

- $Up_{(v)}$ est le coefficient de transmission thermique surfacique de la paroi avec Z THERMIQUE® posé verticalement exprimé en W/m².K ;
- $Up_{(o)}$ est le coefficient de transmission thermique surfacique de la paroi avec Z THERMIQUE® posé à l'oblique exprimé en W/m².K ;
- Uc est le coefficient de transmission thermique surfacique de la paroi en partie courante exprimé en W/m².K ;
- ψ_{pl} est le coefficient de transmission thermique linéique de l'aile du plateau métallique exprimé en W/m.K ;
- L_{pl} est la largeur utile du plateau métallique exprimé en m ;
- ψ_{Zth} est le coefficient de transmission thermique linéique de l'écarteur Z THERMIQUE® exprimé en W/m.K ;
- E_{Zth} est l'entraxe entre les Z THERMIQUE® exprimé en m ;
- $\chi_{croisement}$ est le coefficient de pont thermique intégré ponctuel du croisement entre l'aile du plateau métallique et le Z THERMIQUE® exprimé en W/K ;
- η_{Zth} est le nombre de fixation du Z THERMIQUE® sur les plateaux métalliques exprimé en m² ;
- χ_{Zth} est le coefficient de pont thermique intégré ponctuel de la fixation du Z THERMIQUE® sur les plateaux métalliques exprimé en W/K.

Des valeurs tabulées de U_p avec une conductivité thermique de laine minérale de 0,040 W/m.K sont présentées dans l'Annexe B.

Pour d'autres configurations et/ou d'autres valeurs de conductivités thermiques de la laine minérale que celles présentées dans l'Annexe B, veuillez contacter l'assistance technique de BACACIER. (cf. § 7)

5 Fabrication, contrôles et marquages

- Pour les plateaux métalliques de la gamme TEMPO® et les parements métalliques extérieurs en plaques nervurées, ondulées et les parements de façade, ils sont conformes au § 7.1.1 des Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014.
- Pour les parements traditionnels en clins ou lames en acier, ils sont définis dans le rapport d'étude de conformité au Cahier CSTB 3747_V2.

Le Z THERMIQUE® est fabriqué dans les différentes usines de la société BACACIER. Les principales étapes de fabrication sont les suivantes :

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

Les différents contrôles et leurs fréquences sont indiqués dans le tableau 7 ci-dessous.

Phase de fabrication	Contrôles	Fréquences
A réception de la matière	Typologie d'éléments	Chaque bobine réceptionnée
Au cours de la fabrication	<ul style="list-style-type: none">▪ Hauteur du profil▪ Longueur▪ Largeur de la semelle perforée▪ Largeur de la semelle pleine▪ Entraxe emboutis▪ Centrage des perforations▪ Angle	A chaque poste et/ou à chaque changement d'ordre de fabrication
	<ul style="list-style-type: none">▪ Absence d'impacts▪ Absence de rouille▪ Aspect de la coupe▪ Aspect des perforations▪ Embossage▪ Empilage▪ Aspect des colis▪ Etiquetage▪ Palettisation	En continu

▲ Tableau 7 – Contrôles fabrication du Z THERMIQUE®

6 Fourniture et distribution

Les différents composants du procédé Z THERMIQUE® DPT seront approvisionnés par le poseur auprès :

- De la société BACACIER pour les plateaux métalliques de la gamme TEMPO® et le Z THERMIQUE®, voir le cas échéant les parements métalliques extérieurs avec les façonnés ;
- D'autres sociétés fabriquant des parements métalliques extérieurs ;
- Du fabricant ou du distributeur de l'isolation thermique.

Les autres composants tels que les vis, pare-vapeur, compléments d'étanchéités, etc... sont directement approvisionnés par les poseurs en conformité avec le présent dossier technique.

7 Assistance technique

La société BACACIER dispose d'un service d'assistance technique qui peut être contactée via l'adresse mail sidep@bacacier.com.

8 Mise en œuvre

8.1 Mise en œuvre

La société BACACIER n'assure pas la pose du procédé Z THERMIQUE® DPT.

L'ensemble de la mise en œuvre comprenant les plateaux métalliques de la gamme TEMPO®, les Z THERMIQUE®, les parements métalliques extérieurs, les façonnés et l'isolation thermique doit être effectué par une seule entreprise spécialisée dans les revêtements de façades, et de bardages rapportés double peau, à la demande desquelles, la société BACACIER et les autres fournisseurs peuvent apporter leur assistance technique dans leur domaine respectif.

La mise en œuvre du procédé Z THERMIQUE® DPT s'effectue de la manière suivante :

- Fixation des plateaux métalliques de la gamme TEMPO® sur l'ossature après mise en place de compléments d'étanchéité le cas échéant ;
- Mise en place d'un pare-vapeur et/ou du CLADACOUSTIC dans le cas des plateaux métalliques perforés de la gamme TEMPO® ;
- Mise en place du 1^{er} lit d'isolation thermique en fond des plateaux métalliques de la gamme TEMPO® ;
- Mise en place et fixation des Z THERMIQUE® sur les plateaux métalliques de la gamme TEMPO® après mise en place de compléments d'étanchéité le cas échéant ;
- Mise en place du 2^{ème} lit d'isolation thermique déroulé entre les Z THERMIQUE® ;
- Mise en place et fixation des parements métalliques extérieurs sur les Z THERMIQUE®.

8.2 Condition générale de pose

Hors zones sismiques, la mise en œuvre :

- Des plateaux métalliques de la gamme TEMPO®, de l'isolation thermique et des Z THERMIQUE® s'effectuera conformément aux dispositions indiquées au § 8.4 des Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014 ;
- Des parements métalliques extérieurs en plaques nervurées, ondulées et les parements de façade s'effectuera conformément aux dispositions indiquées au § 8.4 des Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014 ;
- Des lames ou clins s'effectuera conformément aux dispositions indiquées dans le rapport de conformité au cahier CSTB 3747_V2.

En zones sismiques, les dispositions à respecter sont indiquées au § 8.10.

La présence d'une lame d'air ventilée ou non peut être nécessaire. Se reporter au § 2.5

8.3 Dispositions relatives à la structure porteuse

L'ossature porteuse doit respecter les exigences du § 8.2 des Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014.

Un chevêtre doit être prévu autour des ouvertures ayant une dimension supérieure à 400 x 400 mm.

Dans le cadre d'une mise en œuvre sur une structure existante un diagnostic de celle-ci doit être effectué afin de s'assurer de la compatibilité avec la mise en œuvre du procédé Z THERMIQUE® DPT.

8.4 Dispositions relatives aux plateaux métalliques de la gamme TEMPO®

Elles sont définies au § 8.4.2.1 des Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014.

Pour les plateaux métalliques perforés les fixations devront être positionnées dans les trous de perforation.

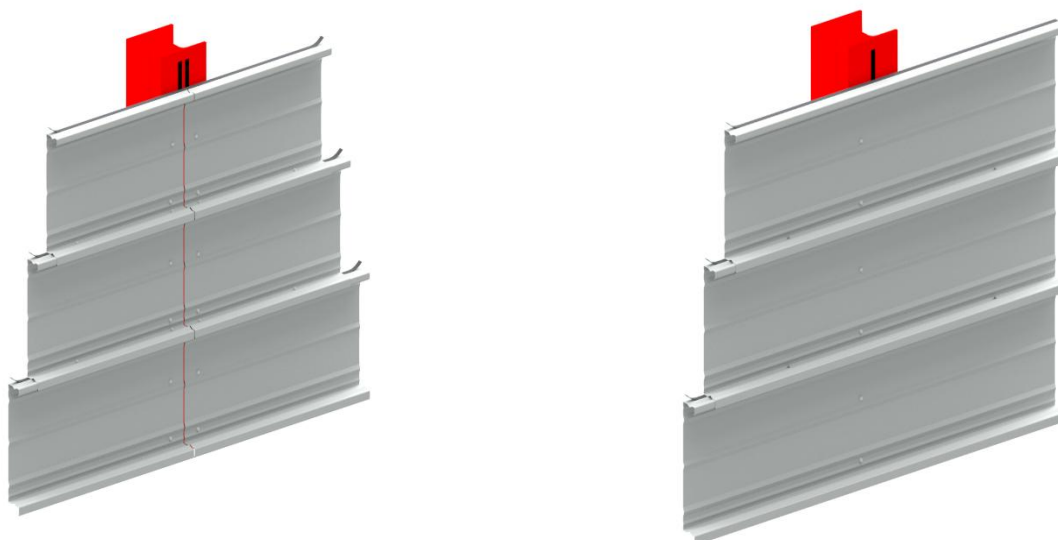
Conformément aux exigences des Recommandation Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014, le porte à faux des plateaux métalliques est limité à :

- L/10 et 400 mm maximum sans dispositions particulières, « L » étant la portée adjacente au porte-à-faux.
- 800 mm en respectant les dispositions constructives de la figure 38 des Recommandations Professionnelles « bardage acier protégé et acier inoxydable » juillet 2014.
- 250 mm maxi pour les plateaux métalliques TEMPO 500 et 500 P

Pour améliorer la perméabilité à l'air de la paroi, il est possible de mettre en œuvre au niveau des appuis des plateaux métalliques pleins de la gamme TEMPO® et entre ceux-ci les compléments d'étanchéité définis au § 2.7 où :

- Le joint adhésif polyuréthane à cellules alternées imprégné d'épaisseur 15 mm et de largeur minimale 30 mm référencé MOUSSAFOAM Gris de la société L.R ETANCO ou équivalent au droit de chaque appui des plateaux métalliques. Pour les appuis recevant deux extrémités de plateaux métalliques, il y aura lieu de disposer un joint à chaque extrémité de plateaux métalliques ;
- Le joint adhésif polyuréthane à cellules ouvertes imprégnée à cœur de polymère acrylique modifié d'épaisseur 15 mm et de largeur 20 mm référencé MOUSSACRYL PC GRIS STANDARD de la Société L.R. ETANCO ou équivalent entre chaque plateau métallique.

La mise en œuvre de ces compléments d'étanchéité est illustrée à la figure 4 ci-dessous.



Au droit d'un appui intermédiaire

Au droit d'un appui recevant deux extrémités de plateau

▲ Figure 4 – Dispositions des compléments d'étanchéité au niveau des plateaux métalliques pleins de la gamme TEMPO®

8.5 Dispositions relatives au pare vapeur

La pose d'un pare-vapeur est nécessaire pour les plateaux métalliques perforés de la gamme TEMPO®.

Dans le cas d'utilisation du pare-vapeur conforme aux Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014, sa mise en œuvre doit être réalisée conformément aux dispositions du § 6.6.2.2 des mêmes Recommandations Professionnelles.

Dans le cas d'utilisation du CLADACOUSTIC, il est déroulé en fond des plateaux métalliques perforés de la gamme TEMPO® avec la face revêtue d'une voile de verre noir côté plateau perforé et du pare-vapeur aluminium sur l'autre face. Pour assurer la continuité du pare-vapeur aluminium entre deux lès, une bande d'étanchéité adhésif constituée d'un film adhésif butyl et d'un complexe d'aluminium renforcé d'un film polyester telle qu'indiquée au § 2.7 devra être mise en œuvre.

8.6 Dispositions relatives à l'isolation thermique

La mise en œuvre de l'isolation thermique doit être réalisée conformément aux dispositions ci-dessous.

• Le premier lit d'isolant

Il est adapté aux dimensions du plateau métallique de la gamme TEMPO® envisagé et disposé en fond. Son épaisseur est égale à :

- La hauteur du plateau métallique dans le cas de plateaux métalliques :
 - Pleins.
 - Perforés avec mise en œuvre d'un pare-vapeur conforme aux Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014 ;
- La hauteur du plateau métallique moins 20 mm si ce dernier est perforé et avec la mise en œuvre du CLADACOUSTIC.

• Le deuxième lit d'isolant

Le deuxième lit d'isolant n'est jamais pincé entre les plateaux métalliques et les Z THERMIQUE®. Il est toujours déroulé entre les Z THERMIQUE® depuis le haut de la façade et peut être constitué d'une ou deux épaisseurs d'isolant.

Pour les parements métalliques extérieurs en plaques nervurées, ondulées et des parements de façade conformes aux Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014, son épaisseur est égale à :

- La hauteur du Z THERMIQUE® diminuée d'au moins 20 mm (lame d'air) dans le cas d'une pose horizontale ou oblique ;
- La hauteur du Z THERMIQUE® dans le cas d'une pose verticale.

Pour les lames et clins, son épaisseur est à déterminer en fonction de la présence ou pas d'une lame d'air indiquée dans le rapport de conformité au cahier CSTB 3747_V2.

Dans tous les cas, les dispositions de mise en œuvre prévues par le fabricant d'isolant doivent être respectées.

L'assemblage du ou des lits d'isolant peut s'effectuer :

- Soit conformément aux dispositions indiquées dans le paragraphe 8.4.8.1 des Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014 ;
- Soit en utilisant les fixations SK-RB de la société LR ETANCO ou RS-45/23 de la société SFS INTEC sans pré-perçage directement dans l'isolant. Consulter LR ETANCO ou SFS INTEC afin de définir la longueur des fixations à utiliser car elle est fonction de l'épaisseur de l'isolant à fixer.

Dans le cas d'utilisation des fixations SK-RB ou RS-45/23, il y aura lieu de prévoir :

- 2 fixations avec un minimum de garde de 200 mm dans le cas de panneau en laine de roche ;
- 2 fixations en partie haute puis 2 fixations par m² dans le cas de rouleau. Où les fixations sont disposées soit dans l'axe vertical du rouleau soit en quinconce.

Il est rappelé que la performance thermique de l'ouvrage est largement conditionnée par le soin apporté lors de la mise en œuvre de l'isolation thermique.

8.7 Dispositions relatives aux Z THERMIQUE®

Elles sont identiques au § 7.2.2 des Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014 avec comme pour les écarteurs traditionnels un entraxe limité à :

- 2,00 m en partie courante ;

- 1,50 m dans les zones de majoration des effets du vent en dépression (c'est-à-dire les zones d'arête verticale avec le référentiel climatique selon les Règles NV 65 modifiées et les zones A avec le référentiel climatique selon NF EN 1991-4) ;

En complément, la zone à rupture thermique du Z THERMIQUE® doit toujours recouverte d'isolation thermique.

Cette disposition exclue donc l'utilisation du Z THERMIQUE® en hauteur de 50 mm pour les parements métalliques extérieurs conformément aux Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014 en pose horizontale et/ou oblique.

Pour les parements métalliques traditionnels en clins ou lames en acier, il y aura lieu de s'assurer que la disposition complémentaire est bien respectée.

Lorsqu'un complément d'étanchéité est prévu sous le retour du Z THERMIQUE® en appui sur les plateaux métalliques de la gamme TEMPO®, il pourra être du type joint adhésif polyuréthane à cellules alternées imprégné de section 30 x 5 mm référencé MOUSSAFOAM Gris de la société L.R ETANCO ou équivalent.

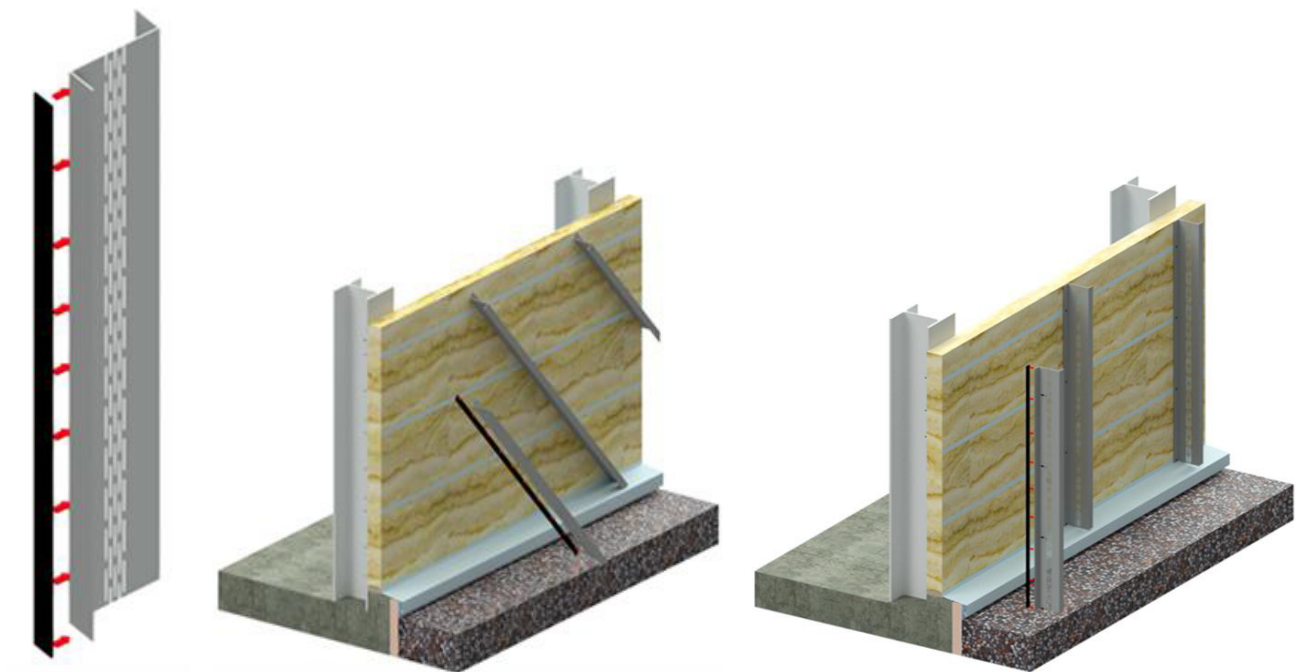
La mise en œuvre de ces compléments d'étanchéité est illustrée à la figure 5 ci-dessous.

Le Z THERMIQUE® devra être fixé au moyen de vis de fixation de Ø5,5 x 25 mm au droit de chaque croisement lèvre de plateau métallique.

Le porte-à-faux du Z THERMIQUE® est limité à :

- 300 mm en pose verticale
- 212 mm lorsqu'il est mis en œuvre à l'oblique

Lorsque l'aboutage est réalisé par éclissage, les éclisses sont de la même matière que le Z THERMIQUE®, en épaisseur nominale minimale 1,50 mm et en longueur minimale de 100 mm.



▲ Figure 5 : Mise en place des joints mous sur les Z THERMIQUE® avant fixation sur les lèvres des plateaux

8.8 Dispositions relatives aux parements métalliques extérieurs

Elles sont définies dans :

- Les Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014 aux § 8.4-et 8.4.5 pour les parements métalliques extérieurs en plaques nervurées, ondulées et les parements de façade ;
- Dans le rapport de conformité au cahier CSTB 3747_V2 pour les lames et clins.

8.9 Points singuliers

Le traitement des points singuliers est à effectuer conformément aux dispositions indiquées dans :

- Les Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014 pour les parements métalliques extérieurs en plaques nervurées, ondulées et les parements de façade à l'annexe H;
- Le rapport de conformité au cahier CSTB 3747_V2 pour les lames et clins.

8.10 Pose en zones sismiques

Le procédé Z THERMIQUE® DPT peut passer devant un nez de plancher quelle que soit la zone de sismicité.

La fixation d'objet directement sur le parement métallique extérieur est exclue, à l'exception des façonnés.

Il est rappelé que seul le critère sismique de non-chute en zones sismiques est visé.

Les dispositions indiquées dans le tableau 1, ne s'appliquent pas, conformément au « Guide sur les Eléments non structuraux » (Guide ENS PS de juillet 2014) pour les façades situées à moins de 3,50 m du sol de référence et de masse inférieure ou égale à 25 kg/m². Ces derniers peuvent être posés sans disposition particulière dans toutes les zones de sismicité, pour toutes les catégories d'importance et sur toutes les classes de sol.

Dans le cas de bâtiments de catégorie d'importance IV, des mesures préventives spécifiques peuvent être appliquées pour garantir la continuité de leur fonctionnement en cas de séisme. Ces mesures ne sont pas traitées dans le présent paragraphe et doivent être définies dans les DPM.

Dans les conditions définies dans les tableaux 2 et 3, le procédé Z THERMIQUE® DPT peut être mis en œuvre sur des ossatures en acier, en bois, ou en béton munies d'inserts métalliques, conformément aux exigences suivantes :

- La portée des plateaux métalliques de la gamme TEMPO® est limitée à 6,00 m ;
- Les plateaux métalliques sont fixés sur chaque appui par l'intermédiaire de 3 fixations de diamètre minimal 6,3 mm par largeur de plateau. Pour les plateaux métalliques perforés les fixations devront être positionnées dans les trous de perforation.
- L'entraxe des Z THERMIQUE® est limité à 2,00 m
- Les Z THERMIQUE® sont fixés à raison d'une fixation de Ø 5,5 x 25 mm au droit de chaque croisement de lèvre de plateau métallique
- La masse surfacique du parement métallique extérieur est limitée à 15 kg/m² ;
- La largeur utile des lames et clins est limitée à 500 mm.

9 Entretien et remplacement

Pour les parements métalliques extérieurs conformes aux Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014, ils sont définis dans l'annexe A de ces mêmes Recommandations Professionnelles.

Pour les lames et clins, ils sont définis dans le rapport de conformité au cahier CSTB 3747_V2.

10 Référentiels climatiques et principe de dimensionnement

10.1 Référentiels climatiques

Les référentiels climatiques visés dans le cadre du procédé Z THERMIQUE® DPT sont les Règles NV 65 modifiées et l'Eurocode vent (norme NF EN 1991-1-4 avec ces annexes nationales).

Un seul référentiel climatique est à prendre en compte pour le dimensionnement de l'ensemble des composants de la paroi et doit être indiqué dans les DPM. Si ce n'était pas le cas, on retiendrait comme référentiel de dimensionnement celui pris pour le parement métallique extérieur.

10.2 Principe général de dimensionnement

Une fois le référentiel climatique défini, le principe de dimensionnement s'effectue de la manière suivante :

- Etape 1 : Déterminer les efforts de vent appliqués au projet.
- Etape 2 : Vérifier ou déterminer la portée des plateaux métalliques de la gamme TEMPO® en fonction de la configuration de pose envisagée sur 2 ou 3 appuis à partir de la lecture de leurs fiches techniques ;
- Etape 3 : Vérifier ou déterminer l'entraxe entre les Z THERMIQUE® à partir de la lecture des tableaux de l'Annexe B vis-à-vis des efforts de vent appliqués et du tableau 4 par rapport à la masse surfacique du parement métallique extérieur envisagé. Retenir comme entraxe le plus petit ;
- Etape 4 : Vérifier ou déterminer la portée du parement métallique extérieur à partir de la lecture de sa fiche technique pour ceux conformes aux Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014 et ou de son tableau de charges indiqué dans le rapport de conformité au cahier CSTB 3747_V2 pour les lames et clins ;
- Etape 5 : Si la portée déterminée à l'étape 4 est supérieure à l'entraxe entre les Z THERMIQUE® défini à l'étape 3, retenir comme entraxe pour les Z THERMIQUE® celui-ci déterminé à l'étape 3. Si la portée déterminée à l'étape 4 est inférieure à l'entraxe entre les Z THERMIQUE® défini à l'étape 3, retenir comme entraxe pour les Z THERMIQUE® celui-ci déterminé à l'étape 4. Tout en ayant comme limite 2,00 m en partie courante et 1,50 m dans les zones de majoration des effets du vent en dépression ;

Lors de la pose en zones sismiques certaines dispositions sont à respecter (cf. § 8.10).

10.3 Dimensionnement de l'ouvrage

Le dimensionnement des plateaux métalliques de la gamme TEMPO® doit être effectué conformément aux Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014.

Pour les parements métalliques extérieurs conformes aux Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014, le dimensionnement doit être effectué conformément à ces mêmes Recommandations Professionnelles.

Pour les lames et clins, le dimensionnement doit être effectué conformément au rapport de conformité au cahier CSTB 3747_V2.

• Avec référentiel climatique selon les Règles NV 65 modifiées

Seules les charges de vent normal sont à prendre en compte, sauf dans le cas de pose sur des façades inclinées ou le poids propre des différents composants doit également être pris en compte.

Les charges de vent normal à prendre en compte sont issues soit de l'annexe K des Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014 soit à partir d'un calcul complet selon les Règles NV 65 modifiées.

Sur des façades inclinées à fruit négatif, le dimensionnement s'effectue en prenant en compte :

- La charge de vent normal en pression pour la vérification des plateaux métalliques de la gamme TEMPO[®], du Z THERMIQUE[®] et du parement métallique extérieur vis-à-vis de la pression ;
- La charge de vent normal en dépression à laquelle est ajoutée :
 - La charge de poids propre total de la paroi multipliée par $\sin(\alpha)$ avec α correspondant à l'angle de l'inclinaison de la façade par rapport à la verticale pour la vérification des plateaux métalliques de la gamme TEMPO[®] et de leur assemblage vis-à-vis de la dépression ;
 - La charge de poids propre des Z THERMIQUE[®] et du parement métallique extérieur multipliée par $\sin(\alpha)$ avec α correspondant à l'angle de l'inclinaison de la façade par rapport à la verticale pour la vérification des Z THERMIQUE[®] et de leur assemblage vis-à-vis de la dépression ;
 - La charge de poids propre du parement métallique extérieur multipliée par $\sin(\alpha)$ avec α correspondant à l'angle de l'inclinaison de la façade par rapport à la verticale pour la vérification du parement métallique extérieur et de leur assemblage vis-à-vis de la dépression.

Sur des façades inclinées à fruit positif, le dimensionnement s'effectue en prenant en compte :

- La charge de vent normal en pression à laquelle est ajoutée :
 - La charge de poids propre total de la multipliée par $\sin(\alpha)$ avec α correspondant à l'angle de l'inclinaison de la façade par rapport à la verticale pour la vérification des plateaux métalliques de la gamme TEMPO[®] vis-à-vis de la pression ;
 - La charge de poids propre des Z THERMIQUE[®] et du parement métallique extérieur multipliée par $\sin(\alpha)$ avec α correspondant à l'angle de l'inclinaison de la façade par rapport à la verticale pour la vérification des Z THERMIQUE[®] vis-à-vis de la pression ;
 - La charge de poids propre du parement métallique extérieur multipliée par $\sin(\alpha)$ avec α correspondant à l'angle de l'inclinaison de la façade par rapport à la verticale pour la vérification du parement métallique extérieur vis-à-vis de la pression.
- La charge de vent normal en dépression pour la vérification des panneaux sandwich isolants et de leur assemblage vis-à-vis de la dépression.

• Avec référentiel climatique selon la NF EN 1991-1-4

Seules les actions du vent ELS sont à prendre en compte, sauf dans le cas de pose sur des façades inclinées ou le poids propre des différents composants doit également être pris en compte.

Les actions du vent ELS à prendre en compte sont issues soit de l'annexe D des Recommandations Professionnelles « Bardage en acier protégé et en acier inoxydable » de juillet 2014 soit à partir d'un calcul complet avec comme hypothèse :

- $C_{prob} = 1,00$;
- $C_{season} = 1,00$;
- $C_{dir} = 1,00$.
- Coefficient de pression extérieur pris pour une surface de 10 m² ($C_{pe,10}$).

Sur des façades inclinées à fruit négatif, le dimensionnement s'effectue en prenant en compte :

- L'action du vent ELS en pression pour la vérification des plateaux métalliques de la gamme TEMPO[®], du Z THERMIQUE[®] et du parement métallique extérieur vis-à-vis de la pression ;
- L'action du vent ELS en dépression à laquelle est ajoutée :

- La charge de poids propre total de la paroi multipliée par $0,9 \times \sin(\alpha)$ avec α correspondant à l'angle de l'inclinaison de la façade par rapport à la verticale pour la vérification des plateaux métalliques de la gamme TEMPO® et de leur assemblage vis-à-vis de la dépression ;
- La charge de poids propre des Z THERMIQUE® et du parement métallique extérieur multipliée par $\sin(\alpha)$ avec α correspondant à l'angle de l'inclinaison de la façade par rapport à la verticale pour la vérification des Z THERMIQUE® et de leur assemblage vis-à-vis de la dépression ;
- La charge de poids propre du parement métallique extérieur multipliée par $0,9 \times \sin(\alpha)$ avec α correspondant à l'angle de l'inclinaison de la façade par rapport à la verticale pour la vérification du parement métallique extérieur et de leur assemblage vis-à-vis de la dépression.

Sur des façades inclinées à fruit positif, le dimensionnement s'effectue en prenant en compte :

- L'action du vent ELS en pression à laquelle est ajoutée :
 - La charge de poids propre total de la multipliée par $\sin(\alpha)$ avec α correspondant à l'angle de l'inclinaison de la façade par rapport à la verticale pour la vérification des plateaux métalliques de la gamme TEMPO® vis-à-vis de la pression ;
 - La charge de poids propre des Z THERMIQUE® et du parement métallique extérieur multipliée par $\sin(\alpha)$ avec α correspondant à l'angle de l'inclinaison de la façade par rapport à la verticale pour la vérification des Z THERMIQUE® vis-à-vis de la pression ;
 - La charge de poids propre du parement métallique extérieur multipliée par $\sin(\alpha)$ avec α correspondant à l'angle de l'inclinaison de la façade par rapport à la verticale pour la vérification du parement métallique extérieur vis-à-vis de la pression.

B. Résultats expérimentaux

- Rapport d'essai de flexion sur Z THERMIQUE® - Origine APAVE : Référence 13357498-001-1
- Rapport d'interprétation du Z THERMIQUE® - Eurocode – Origine BACACIER
- Rapport d'interprétation du Z THERMIQUE® - NV65 modifiées – Origine BACACIER
- Rapport d'essai sismique du procédé CLADEVO® – Origine CSTB : Référence EEM 25-49049
- Rapport d'essai sismique du complexe Z THERMIQUE® DPT – Origine CSTB : Référence EEM 24-38782
- Validation des coefficients de ponts thermiques pour un procédé de bardage double peau métallique comprenant des ossatures secondaires Z THERMIQUE® - Origine CSTB : Rapport N°DEB/R2EB-2024-143BeR/EH
- Rapport d'essai acoustique des complexes de bardage – Origine CSTB : Référence AC23-23213-1 et AC23-23213-2

Annexe A

A-1 Valeurs tabulées $Up_{(v)}$ en $W.m^2/K$ du procédé Z THERMIQUE® DPT avec plateaux métalliques TEMPO 400 et 400 P, parement métallique extérieur posé horizontalement et/ou à l'oblique avec lame d'air de 20 mm ventilée.

λ de la laine minérale disposée devant et dans les plateaux	Configuration	Hauteur du Z THERMIQUE® (mm)	Epaisseur de laine minérale devant les plateaux (mm)	Entraxe entre les Z THERMIQUE® (m)				
				1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
0,040 W/m.K	Sans joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	70	50	0,39	0,38	0,38	0,38	0,37
		80	60	0,36	0,36	0,35	0,35	0,35
		90	70	0,34	0,33	0,33	0,32	0,32
		100	80	0,32	0,31	0,30	0,30	0,30
		120	100	0,29	0,28	0,28	0,27	0,27
		150	130	0,25	0,24	0,24	0,23	0,23
		170	150	0,23	0,22	0,22	0,21	0,21
	Avec joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	70	50	0,38	0,38	0,37	0,37	0,37
		80	60	0,36	0,35	0,35	0,34	0,34
		90	70	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32
		100	80	0,31	0,30	0,30	0,30	0,29
		120	100	0,28	0,27	0,27	0,27	0,26
		150	130	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23
		170	150	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21

A-2 Valeurs tabulées $U_{p(v)}$ en $W.m^2/K$ du procédé Z THERMIQUE® DPT avec plateaux métalliques TEMPO 400 et 400 P, parement métallique extérieur posé horizontalement et/ou à l'oblique avec lame d'air de 20 mm non ventilée.

λ de la laine minérale disposée devant et dans les plateaux	Configuration	Hauteur du Z THERMIQUE® (mm)	Epaisseur de laine minérale devant les plateaux (mm)	Entraxe entre les Z THERMIQUE® (m)				
				1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
0,040 W/m.K	Sans joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	70	50	0,38	0,37	0,36	0,36	0,36
		80	60	0,35	0,34	0,34	0,34	0,33
		90	70	0,33	0,32	0,32	0,31	0,31
		100	80	0,31	0,30	0,30	0,29	0,29
		120	100	0,28	0,27	0,27	0,26	0,26
		150	130	0,25	0,24	0,23	0,23	0,23
		170	150	0,23	0,22	0,21	0,21	0,21
	Avec joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	70	50	0,37	0,36	0,36	0,36	0,35
		80	60	0,34	0,34	0,33	0,33	0,33
		90	70	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31
		100	80	0,30	0,29	0,29	0,29	0,28
		120	100	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26
		150	130	0,24	0,23	0,23	0,22	0,22
		170	150	0,22	0,21	0,21	0,20	0,20

A-3 Valeurs tabulées $U_{p(v)}$ en $W.m^2/K$ du procédé Z THERMIQUE® DPT avec plateau TEMPO 500 et 500 P, parement métallique extérieur posé horizontalement et/ou oblique avec lame d'air ventilée.

λ de la laine minérale disposée devant et dans les plateaux	Configuration	Hauteur du Z THERMIQUE® (mm)	Epaisseur de laine minérale devant les plateaux (mm)	Entraxe entre les Z THERMIQUE® (m)				
				1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
0,040 $W/m^2.K$	Sans joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	70	50	0.37	0.36	0.36	0.35	0.35
		80	60	0.34	0.34	0.33	0.33	0.33
		90	70	0.32	0.31	0.31	0.31	0.30
		100	80	0.30	0.29	0.29	0.29	0.28
		120	100	0.27	0.27	0.26	0.26	0.26
		150	130	0.24	0.23	0.23	0.22	0.22
		170	150	0.22	0.21	0.21	0.20	0.20
	Avec joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	70	50	0.36	0.35	0.35	0.35	0.35
		80	60	0.34	0.33	0.33	0.33	0.32
		90	70	0.31	0.31	0.31	0.30	0.30
		100	80	0.29	0.29	0.28	0.28	0.28
		120	100	0.27	0.26	0.26	0.25	0.25
		150	130	0.23	0.23	0.22	0.22	0.22
		170	150	0.21	0.21	0.20	0.20	0.20

A-4 Valeurs tabulées $U_{p(v)}$ en $W.m^2/K$ du procédé Z THERMIQUE® DPT avec plateau métallique TEMPO 500 et 500 P, parement métallique extérieur posé horizontalement et/ou oblique avec lame d'air de 20 mm non ventilée.

λ de la laine minérale disposée devant et dans les plateaux	Configuration	Hauteur du Z THERMIQUE® (mm)	Epaisseur de laine minérale devant les plateaux (mm)	Entraxe entre les Z THERMIQUE® (m)				
				1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
0,040 W/m².K	Sans joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	70	50	0,35	0,35	0,34	0,34	0,34
		80	60	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32
		90	70	0,31	0,30	0,30	0,30	0,29
		100	80	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28
		120	100	0,27	0,26	0,25	0,25	0,25
		150	130	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22
		170	150	0,22	0,21	0,20	0,20	0,20
	Avec joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	70	50	0,35	0,34	0,34	0,34	0,34
		80	60	0,32	0,32	0,32	0,31	0,31
		90	70	0,30	0,30	0,30	0,29	0,29
		100	80	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27
		120	100	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25
		150	130	0,23	0,22	0,22	0,21	0,21
		170	150	0,21	0,20	0,20	0,20	0,19

A-5 Valeurs tabulées $U_{p(v)}$ en $W.m^2/K$ du procédé Z THERMIQUE® DPT avec plateau métallique TEMPO 400 et 400 P, parement métallique extérieur posé verticalement sans lame d'air

λ de la laine minérale disposée devant et dans les plateaux	Configuration	Hauteur du Z THERMIQUE® (mm)	Epaisseur de laine minérale devant les plateaux (mm)	Entraxe entre les Z THERMIQUE® (m)				
				1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
0,040 W/m.K	Sans joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	50	50	0,39	0,38	0,38	0,38	0,38
		70	70	0,34	0,34	0,33	0,33	0,33
		80	80	0,32	0,31	0,31	0,31	0,30
		90	90	0,30	0,29	0,29	0,29	0,28
		100	100	0,28	0,28	0,27	0,27	0,26
		120	120	0,26	0,25	0,25	0,24	0,24
		150	150	0,23	0,22	0,22	0,21	0,21
		170	170	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19
	Avec joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	50	50	0,38	0,38	0,37	0,37	0,37
		70	70	0,33	0,33	0,33	0,32	0,32
		80	80	0,31	0,31	0,30	0,30	0,30
		90	90	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28
		100	100	0,28	0,28	0,27	0,26	0,26
		120	120	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24
		150	150	0,23	0,23	0,21	0,21	0,21
		170	170	0,21	0,21	0,20	0,19	0,19

A-6 Valeurs tabulées $U_{p(v)}$ en $W.m^2/K$ du procédé Z THERMIQUE® DPT avec plateau métallique TEMPO 500 et 500 P, parement métallique extérieur posé verticalement sans lame d'air.

λ de la laine minérale disposée devant et dans les plateaux	Configuration	Hauteur du Z THERMIQUE® (mm)	Epaisseur de laine minérale devant les plateaux (mm)	Entraxe entre les Z THERMIQUE® (m)				
				1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
0,040 W/m.K	Sans joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	50	50	0,37	0,36	0,36	0,36	0,35
		70	70	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31
		80	80	0,30	0,30	0,29	0,29	0,29
		90	90	0,29	0,28	0,28	0,27	0,27
		100	100	0,27	0,26	0,26	0,26	0,25
		120	120	0,25	0,24	0,24	0,23	0,23
		150	150	0,22	0,21	0,21	0,21	0,20
		170	170	0,21	0,20	0,19	0,19	0,19
	Avec joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	50	50	0,36	0,36	0,35	0,35	0,35
		70	70	0,32	0,31	0,31	0,31	0,31
		80	80	0,30	0,29	0,29	0,29	0,29
		90	90	0,28	0,27	0,27	0,27	0,27
		100	100	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25
		120	120	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23
		150	150	0,22	0,21	0,21	0,20	0,20
		170	170	0,20	0,19	0,19	0,19	0,18

A-7 Valeurs tabulées $U_{p(v)}$ en $W.m^2/K$ du procédé Z THERMIQUE® DPT avec plateaux métalliques TEMPO 400 LC et LC P, parement métallique extérieur posé horizontalement et/ou à l'oblique avec lame d'air de 20 mm ventilée.

λ de la laine minérale disposée devant et dans les plateaux	Configuration	Hauteur du Z THERMIQUE® (mm)	Epaisseur de laine minérale devant les plateaux (mm)	Entraxe entre les Z THERMIQUE® (m)				
				1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
0,040 W/m.K	Sans joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	70	50	0,39	0,38	0,38	0,37	0,37
		80	60	0,36	0,36	0,35	0,35	0,35
		90	70	0,34	0,33	0,33	0,32	0,32
		100	80	0,32	0,31	0,30	0,30	0,30
		120	100	0,29	0,28	0,28	0,27	0,27
		150	130	0,25	0,24	0,24	0,23	0,23
		170	150	0,23	0,22	0,22	0,21	0,21
	Avec joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	70	50	0,38	0,37	0,37	0,37	0,37
		80	60	0,35	0,35	0,35	0,34	0,34
		90	70	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32
		100	80	0,31	0,30	0,30	0,30	0,29
		120	100	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27
		150	130	0,25	0,24	0,23	0,23	0,23
		170	150	0,22	0,22	0,21	0,21	0,20

A-8 Valeurs tabulées $U_{p(v)}$ en $W.m^2/K$ du procédé Z THERMIQUE® DPT avec plateaux métalliques TEMPO 400 LC et LC P, parement métallique extérieur posé horizontalement et/ou à l'oblique avec lame d'air de 20 mm non ventilée.

λ de la laine minérale disposée devant et dans les plateaux	Configuration	Hauteur du Z THERMIQUE® (mm)	Epaisseur de laine minérale devant les plateaux (mm)	Entraxe entre les Z THERMIQUE® (m)				
				1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
0,040 W/m.K	Sans joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	70	50	0,38	0,37	0,36	0,36	0,36
		80	60	0,35	0,34	0,34	0,34	0,33
		90	70	0,33	0,32	0,32	0,31	0,31
		100	80	0,31	0,30	0,29	0,29	0,29
		120	100	0,28	0,27	0,27	0,26	0,26
		150	130	0,24	0,24	0,23	0,23	0,22
		170	150	0,22	0,22	0,21	0,21	0,20
	Avec joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	70	50	0,37	0,36	0,36	0,36	0,35
		80	60	0,34	0,34	0,33	0,33	0,33
		90	70	0,32	0,31	0,31	0,31	0,31
		100	80	0,30	0,29	0,29	0,29	0,28
		120	100	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26
		150	130	0,24	0,23	0,23	0,22	0,22
		170	150	0,22	0,21	0,21	0,20	0,20

A-9 Valeurs tabulées $U_{p(v)}$ en $U_p \text{ W.m}^2/\text{K}$ du procédé Z THERMIQUE® DPT avec plateaux métalliques TEMPO 450 LC et LC P, parement métallique extérieur posé horizontalement et/ou à l'oblique avec lame d'air de 20 mm ventilée.

λ de la laine minérale disposée devant et dans les plateaux	Configuration	Hauteur du Z THERMIQUE® (mm)	Epaisseur de laine minérale devant les plateaux (mm)	Entraxe entre les Z THERMIQUE® (m)				
				1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
0,040 W/m.K	Sans joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	70	50	0,40	0,40	0,39	0,39	0,39
		80	60	0,37	0,37	0,36	0,36	0,36
		90	70	0,35	0,34	0,34	0,33	0,33
		100	80	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31
		120	100	0,29	0,28	0,28	0,28	0,27
		150	130	0,25	0,25	0,24	0,24	0,23
		170	150	0,23	0,23	0,22	0,22	0,21
	Avec joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	70	50	0,40	0,39	0,39	0,39	0,38
		80	60	0,37	0,36	0,36	0,36	0,35
		90	70	0,34	0,33	0,33	0,33	0,33
		100	80	0,32	0,31	0,31	0,30	0,30
		120	100	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27
		150	130	0,25	0,24	0,24	0,23	0,23
		170	150	0,23	0,22	0,21	0,21	0,21

A-10 Valeurs tabulées $Up_{(v)}$ en $W.m^2/K$ du procédé Z THERMIQUE® DPT avec plateaux métalliques TEMPO 450 LC et LC P, parement métallique extérieur posé horizontalement et/ou à l'oblique avec lame d'air de 20 mm non ventilée.

λ de la laine minérale disposée devant et dans les plateaux	Configuration	Hauteur du Z THERMIQUE® (mm)	Epaisseur de laine minérale devant les plateaux (mm)	Entraxe entre les Z THERMIQUE® (m)				
				1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
0,040 W/m.K	Sans joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	70	50	0,39	0,38	0,38	0,37	0,37
		80	60	0,36	0,35	0,35	0,35	0,34
		90	70	0,34	0,33	0,33	0,32	0,32
		100	80	0,32	0,31	0,30	0,30	0,30
		120	100	0,29	0,28	0,27	0,27	0,27
		150	130	0,25	0,24	0,24	0,23	0,23
		170	150	0,23	0,22	0,21	0,21	0,21
	Avec joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	70	50	0,38	0,37	0,37	0,37	0,37
		80	60	0,35	0,35	0,35	0,34	0,34
		90	70	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32
		100	80	0,31	0,30	0,30	0,30	0,29
		120	100	0,28	0,27	0,27	0,27	0,26
		150	130	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23
		170	150	0,22	0,21	0,21	0,21	0,20

A-11 Valeurs tabulées $Up_{(v)}$ en $W.m^2/K$ du procédé Z THERMIQUE® DPT avec plateau métallique TEMPO 400 LC et LC P, parement métallique extérieur posé verticalement sans lame d'air

λ de la laine minérale disposée devant et dans les plateaux	Configuration	Hauteur du Z THERMIQUE® (mm)	Epaisseur de laine minérale devant les plateaux (mm)	Entraxe entre les Z THERMIQUE® (m)				
				1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
0,040 W/m.K	Sans joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	50	50	0,39	0,38	0,38	0,38	0,38
		70	70	0,34	0,34	0,33	0,33	0,33
		80	80	0,32	0,31	0,31	0,31	0,30
		90	90	0,30	0,30	0,29	0,29	0,29
		100	100	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27
		120	120	0,26	0,25	0,25	0,25	0,24
		150	150	0,23	0,23	0,22	0,22	0,21
		170	170	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19
	Avec joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	50	50	0,38	0,38	0,37	0,37	0,37
		70	70	0,34	0,33	0,33	0,33	0,32
		80	80	0,31	0,31	0,31	0,30	0,30
		90	90	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28
		100	100	0,28	0,27	0,27	0,26	0,26
		120	120	0,26	0,25	0,25	0,25	0,24
		150	150	0,23	0,22	0,22	0,21	0,21
		170	170	0,21	0,20	0,20	0,19	0,19

A-12 Valeurs tabulées $Up_{(v)}$ en $W.m^2/K$ du procédé Z THERMIQUE® DPT avec plateau métallique TEMPO 450 LC et LC P, parement métallique extérieur posé verticalement sans lame d'air

λ de la laine minérale disposée devant et dans les plateaux	Configuration	Hauteur du Z THERMIQUE® (mm)	Epaisseur de laine minérale devant les plateaux (mm)	Entraxe entre les Z THERMIQUE® (m)				
				1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
0,040 W/m.K	Sans joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	50	50	0,40	0,40	0,39	0,39	0,39
		70	70	0,35	0,34	0,34	0,34	0,34
		80	80	0,33	0,32	0,32	0,32	0,31
		90	90	0,31	0,30	0,30	0,29	0,29
		100	100	0,29	0,28	0,28	0,28	0,27
		120	120	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25
		150	150	0,24	0,23	0,22	0,22	0,22
		170	170	0,22	0,21	0,21	0,20	0,20
	Avec joint mousse disposé sous la semelle du Z THERMIQUE®	50	50	0,40	0,39	0,39	0,39	0,39
		70	70	0,35	0,34	0,34	0,34	0,33
		80	80	0,32	0,32	0,32	0,31	0,31
		90	90	0,30	0,30	0,29	0,29	0,29
		100	100	0,29	0,28	0,28	0,27	0,27
		120	120	0,26	0,25	0,25	0,25	0,24
		150	150	0,23	0,22	0,22	0,22	0,21
		170	170	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20

Annexe B

B-1 Tableau de charges admissibles sous vent normal NV65 modifiées du Z THERMIQUE®

Charges admissibles sous vent normal (daN/m²)																	
Hauteur du Z THERMIQUE®	Plateau métalliques TEMPO 400, 400 P, 400 LC, 400 LC P	Entraxe des Z THERMIQUE® (m)															
		0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
50 mm*	Pression	338	281	241	211	188	169	154	141	130	121	113	106	99	94	89	84
	Dépression	263	219	188	165	146	132	120	110	101	94	88	82	77	73	69	66
70 mm	Pression	368	307	263	230	205	184	167	153	142	131	123	115	108	102	97	92
	Dépression	263	219	188	165	146	132	120	110	101	94	88	82	77	73	69	66
80 mm	Pression	383	320	274	240	213	192	174	160	147	137	128	120	113	107	101	96
	Dépression	263	219	188	165	146	132	120	110	101	94	88	82	77	73	69	66
90 mm	Pression	399	332	285	249	221	199	181	166	153	142	133	125	117	111	105	100
	Dépression	263	219	188	165	146	132	120	110	101	94	88	82	77	73	69	66
100 mm	Pression	414	345	296	259	230	207	188	172	159	148	138	129	122	115	109	103
	Dépression	263	219	188	165	146	132	120	110	101	94	88	82	77	73	69	66
120 mm	Pression	418	349	299	261	232	209	190	174	161	149	139	131	123	116	110	105
	Dépression	263	219	188	165	146	132	120	110	101	94	88	82	77	73	69	66
150 mm	Pression	425	354	304	266	236	213	193	177	163	152	142	133	125	118	112	106
	Dépression	263	219	188	165	146	132	120	110	101	94	88	82	77	73	69	66
170 mm	Pression	429	358	307	268	239	215	195	179	165	153	143	134	126	119	113	107
	Dépression	263	219	188	165	146	132	120	110	101	94	88	82	77	73	69	66
(*) : Pose exclue lorsque le parement métallique extérieur est posé horizontalement et/ou à l'oblique. Les valeurs en dépression sont valables pour des fixations bénéficiant d'une résistance de calcul à l'arrachement $P_k/\gamma_m \geq 203$ daN. Où la valeur de γ_m est prise égale 1,50 (cas d'assemblage dans 2 lèvres de plateaux d'épaisseur 0,75 mm). Pour des valeurs $P_k/\gamma_m < 203$ daN veuillez contacter l'assistance technique BACACIER (cf. § 7)																	

Charges admissibles sous vent normal (daN/m²)																	
Hauteur du Z THERMIQUE®	Plateaux métalliques TEMPO 450 LC, 450 LC P	Entraxe des Z THERMIQUE® (m)															
		0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
50 mm*	Pression	267	222	191	167	148	133	121	111	103	95	89	83	78	74	70	67
	Dépression	234	195	167	146	130	117	106	97	90	84	78	73	69	35	62	58
70 mm	Pression	291	242	208	182	162	145	132	121	112	104	97	91	86	81	77	73
	Dépression	234	195	167	146	130	117	106	97	90	84	78	73	69	35	62	58
80 mm	Pression	303	252	216	189	168	151	138	126	117	108	101	95	89	84	80	76
	Dépression	234	195	167	146	130	117	106	97	90	84	78	73	69	35	62	58
90 mm	Pression	315	262	225	197	175	157	143	131	121	112	105	98	93	87	83	79
	Dépression	234	195	167	146	130	117	106	97	90	84	78	73	69	35	62	58
100 mm	Pression	327	272	234	204	182	163	149	136	126	117	109	102	96	91	86	82
	Dépression	234	195	167	146	130	117	106	97	90	84	78	73	69	35	62	58
120 mm	Pression	331	275	236	207	184	165	150	138	127	118	110	103	97	92	87	83
	Dépression	234	195	167	146	130	117	106	97	90	84	78	73	69	35	62	58
150 mm	Pression	336	280	240	210	187	168	153	140	129	120	112	105	99	93	88	84
	Dépression	234	195	167	146	130	117	106	97	90	84	78	73	69	35	62	58
170 mm	Pression	339	283	242	212	189	170	154	141	131	121	113	106	100	94	89	85
	Dépression	234	195	167	146	130	117	106	97	90	84	78	73	69	35	62	58
(*) : Pose exclue lorsque le parement métallique extérieur est posé horizontalement et/ou à l'oblique. Les valeurs en dépression sont valables pour des fixations bénéficiant d'une résistance de calcul à l'arrachement $P_k/\gamma_m \geq 203$ daN. Où la valeur de γ_m est prise égale 1,50 (cas d'assemblage dans 2 lèvres de plateaux d'épaisseur 0,75 mm). Pour des valeurs $P_k/\gamma_m < 203$ daN veuillez contacter l'assistance technique BACACIER (cf. § 7)																	

Charges admissibles sous vent normal (daN/m²)																	
Hauteur du Z THERMIQUE®	Plateaux métalliques TEMPO 500, 500 P	Entraxe des Z THERMIQUE® (m)															
		0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
50 mm*	Pression	216	180	154	135	120	108	98	90	83	77	72	68	64	60	57	54
	Dépression	211	175	150	132	117	105	96	88	81	75	70	66	62	58	55	53
70 mm	Pression	236	196	168	147	131	118	107	98	91	84	79	74	69	65	62	59
	Dépression	211	175	150	132	117	105	96	88	81	75	70	66	62	58	55	53
80 mm	Pression	245	204	175	153	136	123	112	102	94	88	82	77	72	68	65	61
	Dépression	211	175	150	132	117	105	96	88	81	75	70	66	62	58	55	53
90 mm	Pression	255	213	182	159	142	128	116	106	98	91	85	80	75	71	67	64
	Dépression	211	175	150	132	117	105	96	88	81	75	70	66	62	58	55	53
100 mm	Pression	265	221	189	166	147	132	120	110	102	95	88	83	78	74	70	66
	Dépression	211	175	150	132	117	105	96	88	81	75	70	66	62	58	55	53
120 mm	Pression	268	223	191	167	149	134	122	112	103	96	89	84	79	74	70	67
	Dépression	211	175	150	132	117	105	96	88	81	75	70	66	62	58	55	53
150 mm	Pression	272	227	194	170	151	136	124	113	105	97	91	85	80	76	72	68
	Dépression	211	175	150	132	117	105	96	88	81	75	70	66	62	58	55	53
170 mm	Pression	275	229	196	172	153	137	125	115	106	98	92	86	81	76	72	69
	Dépression	211	175	150	132	117	105	96	88	81	75	70	66	62	58	55	53
(*) : Pose exclue lorsque le parement métallique extérieur est posé horizontalement et/ou à l'oblique. Les valeurs en dépression sont valables pour des fixations bénéficiant d'une résistance de calcul à l'arrachement $P_k/\gamma_m \geq \text{à } 203 \text{ daN}$. Où la valeur de γ_m est prise égale 1.50 (cas d'assemblage dans 2 lèvres de plateaux d'épaisseur 0,75 mm). Pour des valeurs $P_k/\gamma_m < \text{à } 203 \text{ daN}$ veuillez contacter l'assistance technique BACACIER (cf. § 7)																	

B-2 Actions de vent ELS du Z THERMIQUE®

Action de vent ELS (daN/m²)																	
Hauteur du Z THERMIQUE®	Plateau métalliques TEMPO 400, 400 P, 400 LC, 400 LC P	Entraxe des Z THERMIQUE® (m)															
		0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
50 mm*	Pression	355	296	254	222	197	178	162	148	137	127	118	111	105	99	94	89
	Dépression	307	256	219	192	171	154	140	128	118	110	102	96	90	85	81	77
70 mm	Pression	386	322	276	241	214	193	175	161	148	138	129	121	114	107	102	97
	Dépression	307	256	219	192	171	154	140	128	118	110	102	96	90	85	81	77
80 mm	Pression	401	334	287	251	223	201	182	167	154	143	134	125	118	111	106	100
	Dépression	307	256	219	192	171	154	140	128	118	110	102	96	90	85	81	77
90 mm	Pression	417	347	298	260	231	208	189	174	160	149	139	130	123	116	110	104
	Dépression	307	256	219	192	171	154	140	128	118	110	102	96	90	85	81	77
100 mm	Pression	432	360	309	270	240	216	196	180	166	154	144	135	127	120	114	108
	Dépression	307	256	219	192	171	154	140	128	118	110	102	96	90	85	81	77
120 mm	Pression	438	365	313	274	243	219	199	183	169	156	146	137	129	122	115	110
	Dépression	307	256	219	192	171	154	140	128	118	110	102	96	90	85	81	77
150 mm	Pression	447	373	320	280	249	224	203	186	172	160	149	140	132	124	118	112
	Dépression	307	256	219	192	171	154	140	128	118	110	102	96	90	85	81	77
170 mm	Pression	454	378	324	283	252	227	206	189	174	162	151	142	133	126	119	113
	Dépression	307	256	219	192	171	154	140	128	118	110	102	96	90	85	81	77
(*) : Pose exclue lorsque le parement métallique extérieur est posé horizontalement et/ou à l'oblique. Les valeurs en dépression sont valables pour des fixations bénéficiant d'une résistance de calcul à l'arrachement $P_k/\gamma_m \geq \text{à } 203 \text{ daN}$. Où la valeur de γ_m est prise égale 1.50 (cas d'assemblage dans 2 lèvres de plateaux d'épaisseur 0,75 mm). Pour des valeurs $P_k/\gamma_m < \text{à } 203 \text{ daN}$ veuillez contacter l'assistance technique BACACIER (cf. § 7)																	

Action de vent ELS (daN/m²)																	
Hauteur du Z THERMIQUE®	Plateaux métalliques TEMPO 450 LC, 450 LC P	Entraxe des Z THERMIQUE® (m)															
		0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
50 mm*	Pression	281	234	201	175	156	140	128	117	108	100	94	88	83	78	74	70
	Dépression	273	227	195	171	152	136	124	114	105	97	91	85	80	76	72	68
70 mm	Pression	305	254	218	191	169	153	139	127	117	109	102	95	90	85	80	76
	Dépression	273	227	195	171	152	136	124	114	105	97	91	85	80	76	72	68
80 mm	Pression	317	264	227	198	176	159	144	132	122	113	106	99	93	88	83	79
	Dépression	273	227	195	171	152	136	124	114	105	97	91	85	80	76	72	68
90 mm	Pression	329	274	235	206	183	165	150	137	127	118	110	103	97	91	87	82
	Dépression	273	227	195	171	152	136	124	114	105	97	91	85	80	76	72	68
100 mm	Pression	341	284	244	213	190	171	155	142	131	122	114	107	100	95	90	85
	Dépression	273	227	195	171	152	136	124	114	105	97	91	85	80	76	72	68
120 mm	Pression	346	289	247	216	192	173	157	144	133	124	115	108	102	96	91	87
	Dépression	273	227	195	171	152	136	124	114	105	97	91	85	80	76	72	68
150 mm	Pression	354	295	253	221	196	177	161	147	136	126	118	110	104	98	93	88
	Dépression	273	227	195	171	152	136	124	114	105	97	91	85	80	76	72	68
170 mm	Pression	358	299	256	224	199	179	163	149	138	128	119	112	105	100	94	90
	Dépression	273	227	195	171	152	136	124	114	105	97	91	85	80	76	72	68
(*) : Pose exclue lorsque le parement métallique extérieur est posé horizontalement et/ou à l'oblique. Les valeurs en dépression sont valables pour des fixations bénéficiant d'une résistance de calcul à l'arrachement $P_k/\gamma_m \geq 203$ daN. Où la valeur de γ_m est prise égale 1.50 (cas d'assemblage dans 2 lèvres de plateaux d'épaisseur 0,75 mm). Pour des valeurs $P_k/\gamma_m < 203$ daN veuillez contacter l'assistance technique BACACIER (cf. § 7)																	

Actions de vent ELS (daN/m²)																	
Hauteur du Z THERMIQUE®	Plateaux métalliques TEMPO 500, 500 P	Entraxe des Z THERMIQUE® (m)															
		0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
50 mm*	Pression	227	190	162	142	126	114	103	95	87	81	76	71	67	63	60	57
	Dépression	246	205	175	154	136	123	112	102	94	88	82	77	72	68	65	61
70 mm	Pression	247	206	176	154	137	124	112	103	95	88	82	77	73	69	65	62
	Dépression	246	205	175	154	136	123	112	102	94	88	82	77	72	68	65	61
80 mm	Pression	257	214	183	161	143	128	117	107	99	92	86	80	76	71	68	64
	Dépression	246	205	175	154	136	123	112	102	94	88	82	77	72	68	65	61
90 mm	Pression	267	222	190	167	148	133	121	111	103	95	89	83	78	74	70	67
	Dépression	246	205	175	154	136	123	112	102	94	88	82	77	72	68	65	61
100 mm	Pression	277	230	198	173	154	138	126	115	106	99	92	86	81	77	73	69
	Dépression	246	205	175	154	136	123	112	102	94	88	82	77	72	68	65	61
120 mm	Pression	280	234	200	175	156	140	127	117	108	100	93	88	82	78	74	70
	Dépression	246	205	175	154	136	123	112	102	94	88	82	77	72	68	65	61
150 mm	Pression	286	239	205	179	159	143	130	119	110	102	95	89	84	80	75	72
	Dépression	246	205	175	154	136	123	112	102	94	88	82	77	72	68	65	61
170 mm	Pression	290	242	207	181	161	145	132	121	112	104	97	91	85	81	76	73
	Dépression	246	205	175	154	136	123	112	102	94	88	82	77	72	68	65	61
(*) : Pose exclue lorsque le parement métallique extérieur est posé horizontalement et/ou à l'oblique. Les valeurs en dépression sont valables pour des fixations bénéficiant d'une résistance de calcul à l'arrachement $P_k/\gamma_m \geq 203$ daN. Où la valeur de γ_m est prise égale 1.50 (cas d'assemblage dans 2 lèvres de plateaux d'épaisseur 0,75 mm). Pour des valeurs $P_k/\gamma_m < 203$ daN veuillez contacter l'assistance technique BACACIER (cf. § 7)																	