

Ouvrages d'isolation thermique

Document technique 42-01

Panneaux Sandwich autoportants, isolants double peau à parements métalliques revêtus et leurs fixations

Document technique 42-01 rev 00
02/10/2018

Etablissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, exerce quatre activités clés : la recherche, l'expertise, l'évaluation, et la diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de la transition écologique et énergétique dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.

Avec plus de 900 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le groupe CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent document technique, faite sans l'autorisation du CSTB, est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (article L. 122-5 du Code de la propriété intellectuelle). Le présent document a été rédigé sur l'initiative et sous la direction du CSTB qui a recueilli le point de vue de l'ensemble des parties intéressées

© CSTB

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

N° de révision	Date application	Modifications
00	02/10/2018	Actualisation de la présentation et de la référence du document Modifications de fond : 00

Table des matières

PARTIE 1	LES EXIGENCES TECHNIQUES DU REFERENTIEL	5
1.1	Tableaux de charges/portées établis selon le principe des états limites, des ouvrages de bardages et couvertures en panneaux sandwich	5
1.1.1	METHODE DE L'ANNEXE E DE LA NF EN 14509	6
1.1.2	METHODE SELON LE COMPLEMENT NATIONAL XP P 34-900/CN	6
1.1.3	METHODE FORFAITAIRE SELON LE CAHIER CSTB N° 3731	6
1.2	Domaine d'emploi des bardages en panneaux sandwich et leur assemblage en zone sismique	7
1.2.1	DEFINITION DE L'EXIGENCE	7
1.2.2	INTERPRETATION DES RESULTATS	7
1.3	Tableau définissant le domaine d'emploi du panneau en termes d'atmosphères extérieures et d'ambiances intérieures	9
1.4	Suivi du contrôle de qualité de fabrication	9
1.5	Performance thermique	9
1.6	Critères acoustiques (optionnel)	10
1.6.1	ISOLATION AU BRUIT AERIEN (RW(C ; CTR))	10
1.6.2	NIVEAU DE BRUIT DE PLUIE (L_{iA})	10
1.7	Spécifications techniques de la marque QB	12
1.7.1	CARACTERISTIQUES ET PERFORMANCES TECHNIQUES DES PANNEAUX SANDWICH	12
1.7.2	CARACTERISTIQUES DES FIXATIONS ET ACCESSOIRES DES PANNEAUX SANDWICH	13
1.7.3	ESSAIS DE TYPES A REALISER EN LABORATOIRE EXTERIEUR ET NORMES DE REFERENCES	15
1.7.4	ESSAIS REALISES AU COURS DE L'AUDIT ADMISSION OU DE SUIVI	16
1.7.5	ESSAIS REALISES PAR LE LABORATOIRE DE LA MARQUE SUR PRELEVEMENT ANNUEL PAR LE CSTB	16

Partie 1 Les exigences techniques du référentiel

1.1 Tableaux de charges/portées établis selon le principe des états limites, des ouvrages de bardages et couvertures en panneaux sandwich

Les trois méthodes de dimensionnement aux états limites des ouvrages de bardage et de couverture en panneaux sandwich dans le cadre de la présente certification sont :

- Méthode 1 : méthode par calcul suivant la norme européenne NF EN 14509 ;
- Méthode 2 : méthode par essais selon le complément national XP P 34-900/CN ;
- Méthode 3 : méthode alternative par essais selon le Cahier CSTB n° 3731.

Les distinctions principales entre les trois méthodes sont rappelées dans le tableau suivant :

	Méthode 1	Méthode 2	Méthode 3
γ_m et critères	Définis dans XP P 34-900/CN	Définis dans XP P 34-900/CN	Spécifiques
Climat de Montagne	Oui	Oui	Oui
Gradient Thermique	Oui	Oui	Non

Le dimensionnement des assemblages applicable pour les trois méthodes est décrit dans le chapitre 1 du Cahier CSTB n° 3731.

L'établissement des tableaux de charges/portées doit prendre en compte à la fois le dimensionnement de l'assemblage et celui du panneau.

NOTA 1 :

Les portées sont limitées à 6,00 m pour les panneaux sandwich de couverture à âme polyuréthane et 5,00 m pour les panneaux sandwich de couverture à âme laine de roche.

NOTA 2 : CAS DES COUVERTURES EN PANNEAUX SANDWICH EN CLIMAT DE MONTAGNE

Les performances mécaniques des couvertures en panneaux sandwich et de leurs assemblages applicables en climat de montagne peuvent être également déterminées selon la méthode de calcul ci-dessous.

Les portées des panneaux tiennent compte d'une vérification complémentaire vis-à-vis de l'écrasement sur appui intermédiaire avec un coefficient de sécurité de 1,5 par rapport à une valeur de calcul de résistance à la compression de la mousse (fractile).

NOTA 3 : UTILISATION DE PANNEAUX SANDWICH DE COUVERTURE A AME PUR AVEC PAREMENT INTERIEUR D'ÉPAISSEUR NOMINALE 0,40 mm

Les critères issus des essais de vérification de l'écrasement doivent être pris en compte dans le dimensionnement des panneaux sandwich de couverture à âme PUR avec parement intérieur d'épaisseur nominale 0,40 mm.

1.1.1 METHODE DE L'ANNEXE E DE LA NF EN 14509

Méthode de détermination par calcul : elle est décrite dans l'annexe E de la NF EN 14509, cette dernière couvre les caractéristiques de résistance mécanique exigées par la norme et décrit les méthodes nécessaires à leur calcul.

Cette méthode est complétée par le complément national XP P 34-900/CN, qui a pour objet de définir les valeurs des coefficients de sécurité et les coefficients de combinaison d'actions.

1.1.2 METHODE SELON LE COMPLEMENT NATIONAL XP P 34-900/CN

Méthode de détermination des caractéristiques mécaniques des panneaux et des assemblages (cf. Cahier CSTB n°3731) à partir d'essais réalisés sur maquettes grandeur réelle permettant l'établissement de tableaux de charges/portées.

Les essais ainsi que les calculs de dimensionnement sont donnés dans l'article 13 du Complément National XP P 34-900/CN.

1.1.3 METHODE FORFAITAIRE SELON LE CAHIER CSTB N° 3731

Cette méthode est basée sur des essais sur maquettes grandeur réelle suivant la norme NF P 34-503. Les coefficients de sécurité spécifiques à cette méthode, les critères utilisés ainsi que l'interprétation des essais sont donnés dans les annexes A et B du Cahier CSTB N° 3731.

En fonction de la méthode de calcul utilisée pour l'établissement des tableaux de portées, les essais à effectuer sont rappelés dans le tableau ci-dessous.

Méthodes suivant Cahier 3731	Essai de type A.15	Essai de flexion sur 3 appuis
Méthode 1 (NF EN 14509)	Oui	Oui
Méthode 2 (XP P 34-900/CN)	Oui	Oui
Méthode 3 (Alternative)	Non	Oui

Les critères issus des deux essais sont à prendre en compte pour l'établissement des tableaux de charges :

- Dimensionnement selon la méthode forfaitaire :
 - Le critère lié à l'étanchéité à l'eau est vérifié via la prise en compte de la réaction d'appui intermédiaire pour les charges descendantes à ELS (égale à 1,25 qL).
- Dimensionnement selon la NF EN 14509 ou selon XP P 34-900 :
 - Le calcul doit tenir compte de la capacité de réaction d'un appui d'extrémité conformément à A.15.5 de la NF EN 14509.
 - Le critère lié à l'étanchéité à l'eau est vérifié via la prise en compte de la réaction d'appui intermédiaire pour les charges descendantes à ELS. Cette réaction d'appui doit être recalculée en tenant compte de la géométrie, du chargement ainsi que de la portée.

1.2 Domaine d'emploi des bardages en panneaux sandwich et leur assemblage en zone sismique

La justification de l'emploi des bardages en panneaux sandwich en zones sismiques doit être établie via une étude à partir d'essai selon le cahier CSTB n° 3725. L'étude doit préciser les zones de sismicité, les catégories d'importance de bâtiment et les classes de sol où le système de bardage peut être mis en œuvre. Elle peut préconiser, en accord avec les essais effectués, des fixations spécifiques avec des pinces minimales à respecter, une densité minimale de fixation ou vissage, une disposition de pose particulière, des portées d'utilisations maximales...etc.

1.2.1 DEFINITION DE L'EXIGENCE

Les panneaux sandwich de bardage sont considérés au sens du paragraphe 4.4.3.2 de l'Eurocode 8 partie 1 comme des éléments non structuraux ductiles.

L'exigence applicable aux procédés de bardage en panneaux sandwich exprimée dans l'Eurocode 8 au paragraphe 4.3.5 « Eléments non structuraux » est :

« Les éléments non structuraux des bâtiments qui peuvent, en cas de rupture, exposer les personnes à des risques ou affecter la structure principale du bâtiment ou l'exploitation des installations présentant des risques particuliers, doivent être vérifiés – ainsi que leur supports – en vue de résister à l'action sismique de calcul ».

Elle peut être interprétée de la manière suivante :

- Le panneau sandwich ne doit pas tomber ;
- Le panneau sandwich peut être dégradé mais ne doit pas chuter.

Selon l'Eurocode 8, la justification de ces panneaux se fait sur la base des actions locales constituant en :

- Des efforts appliqués à l'élément en fonction de son poids, calculés conformément au paragraphe 4.3.5.2 « Eléments non structuraux – Vérifications » ;
- Des déformations différentielles imposées par le déplacement du gros-œuvre déterminées conformément au paragraphe 4.4.3.2 « Limitations des déplacements entre étages ».
- Conformément au paragraphe 4.3.5.2 de l'Eurocode 8, il n'y a pas lieu de prendre en compte le séisme vertical pour ce type de procédé.

1.2.2 INTERPRETATION DES RESULTATS

L'étude est réalisée conformément à la réglementation sismique actuelle encadrée par l'Arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs du 25 octobre 2012 et du 15 septembre 2014. Elle a pour objet l'interprétation des résultats d'essais et l'étude du comportement vis-à-vis des actions sismiques sur les panneaux sandwich par le séisme associé aux différentes zones de sismicité et aux différentes catégories d'importance des bâtiments définies dans la réglementation actuelle.

Dans le cas d'un désordre (déseboîtement ou rupture de fixation) constaté lors des essais sismiques, la pose des panneaux sandwich dans les bâtiments d'importance IV pour lesquels une continuité des performances est demandée, est exclue, en zone de sismicité 3 et 4.

Nota : Cette étude 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.

Un exemple de domaine d'emploi d'un système est présenté suivant le tableau ci-dessous :

Tableau X – Domaine d'emploi des panneaux de bardage en zone sismique

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 ³
3	X	X ²	X ³	X ³
4	X	X ²	X ³	X ³
X	• Pose autorisée sans disposition particulière (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié).			
X ¹	<ul style="list-style-type: none"> • Pose autorisée sans disposition particulière pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014). • Dans les autres cas, pose autorisée selon les dispositions décrites dans le certificat. 			
X ²	<ul style="list-style-type: none"> • Pose autorisée sans disposition particulière pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014). • Dans les autres cas, pose autorisée selon les dispositions décrites dans le certificat. 			
X ³	• Pose autorisée selon les dispositions décrites dans le certificat.			

Les dispositions données au tableau X, ne prévalent 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 et de masse inférieure ou égale à 25 kg/m². Ces derniers ne nécessitant pas de justification particulière dans toutes les zones de sismicité, pour toutes les catégories d'importance et sur toutes les classes de sol.

1.3 Tableau définissant le domaine d'emploi du panneau en termes d'atmosphères extérieures et d'ambiances intérieures

L'analyse des fiches techniques des fabricants de bobines des parements (métallique, métallique puis laquées ou inox) ainsi que des résultats d'essais sur ces tôles en conformité avec les normes NF P34-301, NF P 34-310 et les éventuelles ETPMs (Évaluation Technique Préalable de Matériau) permet de déterminer le domaine d'emploi des panneaux en termes d'atmosphères extérieures et d'ambiances intérieures. La description des différentes ambiances intérieures et atmosphères extérieures figure à l'annexe B des Recommandations professionnelles bardage en panneaux sandwich à deux parements acier et Ame en mousse Polyuréthane.

Nota : Pour les fixations se référer au § 1.7.2 du présent document.

1.4 Suivi du contrôle de qualité de fabrication

Le fabricant doit apporter la preuve de la mise en place et de l'application d'un système de contrôle de production lui permettant de s'assurer que les panneaux sandwich sont fabriqués en permanence dans le respect des caractéristiques annoncées dans les fiches techniques.

L'organisme d'inspection (le CSTB) s'assure de la mise en place d'un système qualité et de la conformité des contrôles sur produits finis, définies dans le référentiel de suivi. Il transmet au fabricant le rapport de visite accompagné d'un courrier comprenant les remarques éventuelles.

Les modalités de suivi du contrôle de production sont définies au § 2.5 du référentiel de certification QB 42.

Nota : Les audits de la marque QB Panneau sandwich peuvent être coordonnés avec les audits dans le cadre de la certification ACERMI et éventuellement du marquage CE de niveau EVCP 1 (cf. §1.4 du Référentiel de certification QB Panneau sandwich).

1.5 Performance thermique

Les performances thermiques des procédés de panneaux sandwich sont déterminées par des calculs thermiques par éléments finis selon NF EN ISO 10211 ou selon l'annexe A10 de la norme NF EN 14509.

Les valeurs seront vérifiées et validées par le CSTB pour être intégrées dans le certificat.

Dans le cadre de la présente certification, la valeur de la conductivité thermique λ à prendre en compte est :

- Soit issue de la marque de qualité ACERMI ;
- Soit la valeur forfaitaire issue des règles Th-bât.

1.6 Critères acoustiques (optionnel)

1.6.1 ISOLATION AU BRUIT AERIEN (RW(C ; CTR))

L'isolation au bruit aérien d'un procédé de panneau sandwich (bardage ou couverture) doit être déterminée conformément à l'EN ISO 10140. Le résultat doit être déclaré en valeur $R_w(C;C_{tr})$, exprimée en dB, conformément à l'EN ISO 717-1.

« C » est le terme d'adaptation spectrale calculé avec un bruit rose pondéré A. « C_{tr} » est le terme d'adaptation spectrale calculé avec un bruit de trafic urbain pondéré A.

Principe

L'isolation au bruit aérien d'un produit (bardage ou couverture) doit être soumise à l'essai conformément à l'EN ISO 10140 et aux exigences complémentaires suivantes.

Appareillage

L'appareillage d'essai doit être conforme à l'EN ISO 10140.

Maquette

Le montage des maquettes dans l'ouverture d'essai doit être conforme à l'assemblage normal dans un bâtiment en utilisant les mêmes liaisons et joints entre les éléments.

La maquette d'essai doit être montée conformément à l'EN ISO 10140-1 (cloisons, 4180 x 2470 mm).

Mode opératoire

L'indice d'affaiblissement acoustique R dans chaque bande de tiers d'octave allant de 100 Hz à 5000 Hz doit être déterminé à l'aide de la méthode précisée dans l'EN ISO 10140.

Calculs et résultats

La valeur unique suivante doit être déclarée conformément à l'EN ISO 717-1 : $R_w(C;C_{tr})$.

1.6.2 NIVEAU DE BRUIT DE PLUIE (L_{iA})

Le niveau de bruit de pluie d'un élément de couverture doit être déterminé conformément à l'EN ISO 10140. Le résultat doit être déclaré en valeur L_{iA} , exprimée en dB, conformément à l'EN ISO 10140-1 Annexe K.

Principe

Le niveau de bruit de pluie d'un élément de couverture doit être soumis à l'essai conformément à l'EN ISO 10140 et aux exigences complémentaires suivantes.

Appareillage

L'appareillage d'essai doit être conforme à l'EN ISO 10140.

Maquette

Le montage des maquettes dans l'ouverture d'essai doit être conforme à l'assemblage normal dans un bâtiment en utilisant les mêmes liaisons et joints entre les éléments.

La maquette d'essai doit être montée conformément à l'EN ISO 10140-5/A1 (ouverture de 1400 x 1100 mm² avec une pente de 5°)

Mode opératoire

Le niveau d'intensité acoustique L_i dans chaque bande de tiers d'octave allant de 100 Hz à 5000 Hz doit être déterminé à l'aide de la méthode précisée dans l'EN ISO 10140-1 Annexe K.

Calculs et résultats

La valeur unique suivante doit être déclarée conformément à l'EN ISO 10140-1 Annexe K : L_{iA} .

Réalisation	Caractéristique	Méthode d'essais	Type d'essai	Largeurs testées dans la gamme	Epaisseurs testée dans la gamme	Critère de conformité	Fréquence
Choix du fabricant (optionnel)	Indice d'affaiblissement au bruit aérien R	EN ISO 10140-2	Essai de type initial du produit (ITT)	Petites dimensions*	Mini et maxi **	R _w (C; C _{tr}) selon EN ISO 10140	1 tous les 3 à 5 ans Ou reconduction des PV existants tous les 5 ans
	Niveau de bruit de pluie L _i	EN ISO 10140				L _{iA} selon EN ISO 10140-1/K	

* Validation pour les plus grandes dimensions

** Possibilité d'extrapolation numérique pour les épaisseurs intermédiaires

1.7 Spécifications techniques de la marque QB

Le présent document décrit les spécifications techniques des panneaux sandwich.

1.7.1 CARACTERISTIQUES ET PERFORMANCES TECHNIQUES DES PANNEAUX SANDWICH

Les spécifications sont précisées dans le modèle de tableau 1 suivant :

Caractéristiques	Méthodes d'essais	Unités	Spécifications
Parements métalliques			
Épaisseur	EN 14509	mm	VDF
Nuance		-	-
Revêtement (métallique, organique)		-	-
Âme isolante			
PUR/PIR			
Masse volumique avec tolérance	EN 14509	kg/m ³	VDF
Agent d'expansion		-	-
Code formulation		-	-
Autre âme isolante			
Masse volumique avec tolérance	EN 14509	kg/m ³	VDF
Code isolant ou la référence			
Colle			
Grammage de colle nominale avec tolérance	EN 14509	g/m ²	VLF
Code de la colle ou la référence			
Caractéristiques du panneau			
Dimensionnelles (épaisseur, largeur)	EN 14509	mm	EN 14509
Masse surfacique nominale		kg/m ²	VDF
Résistance au cisaillement (court terme) (*)	EN 14509	MPa	Caractéristique
Module de cisaillement (court terme)	EN 14509	MPa	Moyenne
Résistance en compression (*)	EN 14509	MPa	Caractéristique
Résistance en traction perpendiculaire au panneau (*)		MPa	Caractéristique
DURABILITE (DUR 1 ou 2) (***)		-	Réussie
Fluage à 2000 h et 100 000 h (**)		-	[Nombre ≤ valeur initiale]
Résistance au cisaillement long terme **	EN14509	MPa	Caractéristique
Module de cisaillement à long terme**		MPa	Moyenne
Performances du panneau de bardage fixé mécaniquement			
Tableaux de charges de vent/portées aux états limites	Méthodes visées dans le Cahier du CSTB 3731	daN/m ²	-
Domaine d'emploi en zones sismiques	Cahier du CSTB 3725	-	-
Performances thermiques (Uc, ψ, λ)	Règles de calcul Th-U (fascicules 1 à 5)	W/m ² .K	VLF
Domaine d'emploi en atmosphères extérieures et ambiances intérieures	NF P34-301 NF EN 10169+A1 ETPM	-	-

Performances du panneau de couverture fixé mécaniquement			
Tableaux de portées aux états limites	Méthodes visées dans le Cahier du CSTB 3731	daN/m ²	-
Tableaux de portées aux états limites en climat de montagne	Recommandations RAGE EN 14509/XP 34-900	daN/m ²	-
Coefficient de transmission surfacique global (Uc, ψ, λ)	Règles de calcul Th-U (fascicules 1 à 5)	W/m ² .K	VLF
Domaine d'emploi en atmosphères extérieures et ambiances intérieures	NF P34-301 NF EN 10169+A1 ETPM	-	-
VLF : Valeur limite du fabricant qui doit être obtenue lors d'essais, qui peut être une valeur minimale ou maximale. VDF : Valeur déclarée par le fabricant qui doit être obtenue lors d'essais, qui peut être une valeur minimale ou maximale. (*) Seules ces valeurs sont demandées pour la méthode 3 du cahier 3731 (**) pour un usage en couverture (***) Selon spécification de la norme NF EN 14509			

Pour les panneaux à fixations cachées dans l'emboîtement, il y a lieu d'ajouter la résistance à la fatigue selon le Cahier du CSTB n° 3731.

Dans le cas où les tableaux de charges/ portées sont déterminés selon l'annexe E de la norme NF EN 14509 complétée par le complément national XP P 34-900/CN, il y a lieu de compléter le tableau ci-dessus par les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Méthodes d'essais	Unités
En travée : Contrainte de plissement parement extérieur	NF EN 14509	MPa
En travée : Contrainte de plissement parement extérieur (Température élevée)		MPa
Sur appui : Contrainte de plissement parement extérieur		MPa
Sur appui : Contrainte de plissement parement extérieur (Température élevée)		MPa
En travée : Contrainte de plissement parement intérieur		MPa
Sur appui : Contrainte de plissement parement intérieur		MPa
En travée : Moment de flexion parement extérieur		KN.m/m
En travée : Moment de flexion parement extérieur (Température élevée)		KN.m/m
Sur appui : Moment de flexion parement extérieur		KN.m/m
Sur appui : Moment de flexion parement extérieur (Température élevée)		KN.m/m
En travée : Moment de flexion parement intérieur		KN.m/m
Sur appui : Moment de flexion parement intérieur		KN.m/m

1.7.2 CARACTERISTIQUES DES FIXATIONS ET ACCESSOIRES DES PANNEAUX SANDWICH

1.7.2.1 Fixations des Panneaux sandwich de Bardage à fixations traversantes visibles

Les fixations utilisées pour l'assemblage des panneaux à l'ossature sont des types suivants :

- Vis autoperceuse de diamètre minimal 5,5 mm pour ossature acier et 6,3 mm pour ossature bois.
- Vis autotaraudeuse de diamètre minimal 6,3 mm pour ossature acier et/ou béton avec inserts.

Elles sont munies d'une rondelle vulcanisée monobloc de diamètre minimal 19 mm.

Nota : Dans le cas de panneaux sandwich avec âme en laine de roche, Les vis devront posséder un filet d'appui sous tête.

Les fixations utilisées pour l'assemblage des façonnés de finition sont du type :

- Vis autoperceuses ou autotaraudeuses de diamètre minimal 4,8 mm et munies d'une rondelle d'appui avec étanchéité monobloc de diamètre minimal 14 mm.
- Rivets inox (corps A2-tige 10%Cr).

Les fixations et leurs accessoires doivent avoir les caractéristiques conformément aux dispositions du paragraphe 5.4 de la norme NF P 34-205-1 (réf. DTU 40.35). Du point de vue de la tenue à la corrosion, le choix des fixations et de leurs accessoires doivent respecter :

- L'annexe A de la norme NF P 34-205-1 (Réf. DTU 40.35) pour les atmosphères extérieures.
- Le paragraphe 5.1.1.4 de la norme NF DTU 43.3 P1-2 pour les ambiances intérieures.

1.7.2.2 Fixations des Panneaux sandwich de Bardage à fixations cachées

Les fixations utilisées pour l'assemblage des panneaux à l'ossature sont des types suivants :

- Vis autoperceuse de diamètre 5,5 mm mini pour ossature acier et sur insert, et 6,3 mm pour ossature bois.
- Vis autotaraudeuse de diamètre 6,3 mm sur avant-trou réalisé selon les prescriptions du fabricant de la fixation.

Dans l'emboîtement, elles sont utilisées avec plaquettes de répartition.

1.7.2.3 Fixations des Panneaux sandwich de Couverture

L'assemblage des panneaux sandwich isolants à l'ossature s'effectue en sommet de nervure avec cavalier par l'intermédiaire des fixations suivantes :

- Vis autoperceuse de diamètre minimal 5,5 mm.
- Vis autotaraudeuse de diamètre minimal 6,3 mm.
- Vis à bois de diamètre minimal 6,3 mm.
- Tirefond à visser de diamètre minimal 8 mm.

Dans le cas de panneaux sandwich avec âme en laine de roche ou dans le cas de pose en climat de montagne (altitude > 900 m), les vis devront posséder un filet d'appui sous tête.

Du point de vue de la tenue à la corrosion, le choix des fixations et de leurs accessoires doivent respecter :

- L'annexe A de la norme NF P 34-205-1 (réf. DTU 40.35) pour les atmosphères extérieures.
- Le paragraphe 5.1.1.4 de la norme NF DTU 43.3 P1-2 pour les ambiances intérieures.

Dans le cas où l'assemblage des panneaux à l'ossature est effectué en même temps que certains façonnés (cas des tôles faitières ou des bandes de rives), celui-ci est réalisé sans cavalier avec des fixations munies d'une rondelle vulcanisée monobloc de diamètre minimal 19 mm.

Les fixations utilisées pour le couturage de l'emboîtement des panneaux et/ou des façonnés sur le parement extérieur des panneaux sont des vis autoperceuses de diamètre minimal 4,8 mm munies d'une rondelle vulcanisée monobloc de diamètre minimal 14 mm.

1.7.3 ESSAIS DE TYPES A REALISER EN LABORATOIRE EXTERIEUR ET NORMES DE REFERENCES

Les essais de types définis par la norme NF EN 14509 sont effectués, soit dans le laboratoire de la marque, soit dans tout autre laboratoire extérieur accrédité EN/CEI ISO 17025 avec lequel le CSTB a établi un contrat de reconnaissance. Ce contrat définit précisément les critères de cette reconnaissance (laboratoire accrédité ISO 17025, participation du laboratoire à des essais inter-laboratoires pour les essais objets de la présente certification, etc.).

En l'absence des essais ITT effectués ou supervisés par un organisme tiers, un essai de recouplement réalisé par un organisme tiers doit être demandé (essai de détermination de la capacité du moment fléchissant et de la rigidité d'un panneau simplement appuyé selon l'annexe A5 de la norme NF EN 14509).

L'essai de flexion et de résistance à la fatigue selon le Cahier du CSTB n° 3731, et l'essai de sollicitations sismiques selon le Cahier du CSTB n° 3725 peuvent être réalisés au CSTB.

1.7.4 ESSAIS REALISES AU COURS DE L'AUDIT ADMISSION OU DE SUIVI

Lors de l'audit d'admission ou de suivi, le demandeur devra procéder, en présence de l'auditeur, aux essais de contrôle ci-après sur 3 échantillons pour chaque propriété mécanique.

Résistance au cisaillement (court terme)	NF EN 14509 – Annexe A3
Résistance en compression	NF EN 14509 Annexe A2
Résistance en traction perpendiculaire	NF EN 14509 Annexe A1

1.7.5 ESSAIS REALISES PAR LE LABORATOIRE DE LA MARQUE SUR PRELEVEMENT ANNUEL PAR LE CSTB

L'auditeur prélève sur un même lot en cours de fabrication 3 échantillons de même épaisseur lors de l'audit chez le demandeur/titulaire pour essai de recouplement au laboratoire de la marque. L'essai est celui de résistance au cisaillement du matériau d'âme (court terme) suivant le mode opératoire décrit dans le paragraphe A3 de la norme NF EN 14509 en vigueur.

Une fiche faisant état du prélèvement effectué est établie sur place et remise au demandeur/titulaire. Voir au § 3.4 du référentiel de certification QB 42.

Dans chaque échantillon prélevé, 3 éprouvettes sont découpées. Soit un total de 6 éprouvettes dont 3 sont à expédier au laboratoire de la marque pour essai. Les trois autres éprouvettes sont testées dans le laboratoire interne du fabricant afin qu'une étude comparative entre les résultats des deux laboratoires puisse être effectués.

Eprouvettes des panneaux

Les éprouvettes doivent être découpées dans le sens de la longueur du panneau avec comme dimensions :

- Largeur :
 - 100 mm pour les panneaux à âme PUR/PIR.
 - 100 mm au minimum et doit couvrir au moins une pleine largeur de lamellas pour les panneaux à âme laine de roche en lamellas.
- Longueur : Identique à celle prévue lors des contrôles production réalisée par le laboratoire interne du fabricant. L'essai doit être répété dans le laboratoire interne du fabricant, afin qu'une étude comparative puisse être effectuée avec les résultats obtenus au laboratoire de la marque.

Mode opératoire, calculs et résultats

- Les essais sont effectués selon le mode opératoire défini au paragraphe A3.4 de la norme NF EN 14509 et la détermination de la résistance au cisaillement du matériau d'âme est effectuée selon le paragraphe A.3.5.1 de la même norme.
- Chaque essai fait l'objet d'une fiche d'identification précisant les dimensions de l'éprouvette, la charge maximale atteinte, le mode de ruine et la résistance au cisaillement.

Expression et évaluation des résultats

Sur la base des résultats des 3 essais, inscrire les valeurs individuelles et calculer la valeur moyenne qui devra être supérieure ou égale à la valeur déclarée, avec une seule valeur inférieure à la valeur déclarée.

Dans le cas où le critère d'acceptation n'est pas satisfait pour les essais du laboratoire de la marque alors qu'il est satisfait pour les essais du laboratoire interne du fabricant, des essais supplémentaires seront effectués au laboratoire de la marque sur un même lot. Un nouvel audit sera réalisé dans les 2 mois qui suivent la notification de la non-conformité.

Si les résultats ne sont pas conformes le certificat du produit concerné fera l'objet d'une sanction (suspension /retrait).

Un audit supplémentaire sera réalisé en vue de lever la suspension.

Note : les registres d'autocontrôle du fabricant sont à conserver en archivage pendant 10 ans.