5.2/24-2739_V1

Valide du **19 septembre 2024**

au **30 juin 2027**

Sur le procédé

MOSO Bamboo X-Treme

Famille de produit/Procédé : Protection des toitures-terrasses non accessibles aux véhicules

Titulaire(s) : Société MOSO INTERNATIONAL B.V.

Document non valide

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 5.2 - Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage

COMMISSION CHARGÉE DE FORMULER LES AVIS TECHNIQUES

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

www.ccfat.fr

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Nouvelle demande	MINON Anouk	DRIAT Philippe

Descripteur :

Le procédé MOSO Bamboo X-Treme est un procédé par platelage en bambou. Il est composé de lames de platelage en bambou mise en œuvre sur des lambourdes en bambou ou en bois massif, employées en tant que protection d'étanchéité par platelage.

Les lames sont maintenues en place par vissage ou à l'aide de clips MOSO vissés dans les lambourdes.

Le procédé peut être employé en France métropolitaine, en climat de plaine dans la limite des conditions de vent équivalente à celles d'un bâtiment de hauteur de 20 m au-dessus du sol, situé en région de vent 3, relevant de la catégorie de terrain 0, selon la norme NF EN 1991-1-4 (Eurocode 1 – Partie 1-4) et son Annexe Nationale NF EN 1991-1-4/NA.

Le procédé est mis en œuvre, pour une pente maximale de 5 % :

- Sur élément porteur en maçonnerie avec support isolant éventuel, hors isolation inversée, conforme au NF DTU 20.12 et 43.1 en travaux neufs ou NF DTU 43.5 en travaux de réfection,
- Sur élément porteur en CLT ou caisson avec support isolant obligatoire, bénéficiant d'un Document Technique d'Application en cours de validité.

Document non valide

Table des matières

1. Avis du Groupe Spécialisé 4
1.1. Domaine d'emploi accepté 4
1.1.1. Zone géographique 4
1.1.2. Ouvrages visés 4
1.2. Appréciation 4
1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé 4
1.2.2. Durabilité 5
1.2.3. Fabrication et contrôle 5
1.2.4. Impacts environnementaux 5
1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé 5
2. Dossier Technique 6
2.1. Mode de commercialisation 6
2.1.1. Coordonnées 6
2.1.2. Identification 6
2.2. Description 6
2.2.1. Principe 6
2.2.2. Caractéristiques des composants 6
2.3. Dispositions de conception 11
2.3.1. Elément porteur et support 11
2.3.2. Conception de l'ouvrage de platelage 11
2.3.3. Dimensionnement 12
2.4. Dispositions de mise en œuvre 13
2.4.1. Généralités 13
2.4.2. Stockage 13
2.4.3. Mise en œuvre des supports de platelage 13
2.4.4. Mise en œuvre des lambourdes 13
2.4.5. Mise en œuvre des lames 13
2.4.6. Ouvrages particuliers 16
2.5. Maintien en service du produit 20
2.5.1. Démontage – remplacement 20
2.5.2. Evolution esthétique 20
2.5.3. Nettoyage 21
2.5.4. Entretien esthétique du platelage 21
2.5.5. Entretien technique du platelage 21
2.6. Traitement en fin de vie 21
2.7. Assistance technique 21
2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication 21
2.8.1. Processus de fabrication 21
2.8.2. Contrôle de fabrication 22
2.9. Mention des justificatifs 23
2.9.1. Résultats expérimentaux 23
2.9.2. Références chantiers 23

Document non valide

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre II « Dossier Technique » ci-après a été examiné le 17 juin 2024 par le Groupe Spécialisé 5.2 qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Le procédé MOSO Bamboo X-Treme est employé en France métropolitaine, en climat de plaine, dans la limite des conditions de vent équivalente à celles d'un bâtiment de hauteur de 20 m au-dessus du sol, situé en région de vent 3, relevant de la catégorie de terrain 0, selon la norme NF EN 1991-1-4 (Eurocode 1 – Partie 1-4) et son Annexe Nationale NF EN 1991-1-4/NA.

1.1.2. Ouvrages visés

Le procédé s'utilise :

- en travaux neufs et de rénovation,
- en tant que protection par platelage des toitures-terrasses et balcons étanchés accessibles aux piétons et au séjour, selon les Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures-terrasses et balcons étanchés avec protection par platelage en bois, édition n°1 de la CSFE, de juin 2017, sur :
    - élément porteur et support en maçonnerie conforme au NF DTU 20.12 et DTU 43.1,
    - élément porteur CLT ou caisson bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant les terrasses accessibles aux piétons et au séjour avec protection par platelage.

Le procédé s'installe directement sur plots sur le revêtement d'étanchéité bénéficiant d'un Document Technique d'Application pour une utilisation en toiture-terrasse accessible aux piétons et au séjour avec protection par dalles sur plots ou platelage. Le revêtement d'étanchéité peut être :

- en feuille, classé I5 selon la NF P 84-354,
- un système d'étanchéité liquide, classé P4 TH2, selon le Cahier n°3680_V2 P2 (sur élément porteur en maçonnerie uniquement).

Les règles propres aux éléments porteurs, aux panneaux isolants et aux revêtements d'étanchéité peuvent restreindre le domaine d'application. Notamment, les règles et clauses des normes NF DTU 20.12, NF DTU 43.1, le Cahier du CSTB n°3814 ainsi que celles des Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures-terrasses et balcons étanchés avec protection par platelage en bois, édition n°1 de la CSFE, de juin 2017, non modifiées par le Dossier Technique, sont applicables.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Sécurité en cas d'incendie

Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions à considérer pour les toitures proposées ont trait à la tenue au feu venant de l'extérieur et de l'intérieur.

Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur

Le procédé MOSO Bamboo X-Treme n'est pas conforme aux protections lourdes satisfaisants aux exigences vis-à-vis du feu extérieur, définies dans l'arrêté du 14 février 2003 (art. 5 de l'arrêté du 14 février 2003).

Lorsqu'exigé par la règlementation, il conviendra de s'assurer que le complexe d'étanchéité mis en œuvre sous le procédé présente un classement de tenue au feu.

Vis-à-vis du feu intérieur

Les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

1.2.1.2. 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 peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV, situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée) et 4 (moyenne) sur des sols de classe A, B, C, D et E.

Document non valide

1.2.1.3. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Celle-ci peut être normalement assurée.

Le procédé ne dispose pas d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'Équipements de Protection Individuelle (EPI) ou les formations appropriées pour l'utilisation des produits.

Il est recommandé de porter des vêtements adaptés, des gants et des lunettes de protection lors du sciage des lames et lambourdes MOSO Bamboo X-Treme. Lavez soigneusement la zone exposée après avoir travaillé les produits MOSO Bamboo X-Treme, avant de manger, de boire et d'utiliser des produits de type tabac.

1.2.1.4. Isolation thermique

Le procédé Bamboo X-Treme n'entre pas en compte dans le calcul thermique règlementaire des constructions.

1.2.1.5. Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

1.2.2. Durabilité

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du procédé est satisfaisante.

1.2.3. Fabrication et contrôle

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et mode de vérification décrits dans le Dossier Technique.

1.2.4. Impacts environnementaux

Le procédé ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) individuelle. Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés, le procédé ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Il est rappelé que les FDES et DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

A l'inverse des lames de platelage bois conformes aux Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures-terrasses et balcons étanchés avec protection par platelage en bois, édition n°1 de la CSFE, de juin 2017, la mesure de l'humidité des lames et lambourdes à la réception sur chantier et avant leur mise en œuvre n'est pas nécessaire.

Le nettoyage haute-pression est interdit.

Document non valide

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par le titulaire :

Titulaire et distributeur : MOSO INTERNATIONAL B.V.
ADAM SMITHWEG 2
1689 ZW ZWAAG
Pays-Bas
Tél. : +34 9357 49610
Mail : contact@moso.eu

2.1.2. Identification

Les lambourdes et les lames Bamboo X-Treme sont identifiées par un marquage au laser « MOSO Bamboo X-Treme » en bout de lambourde ou lames.

Les palettes sont identifiées par :

- Le nom commercial;
- La référence code article MOSO ex: BO-DTHT171;
- Les dimensions des lames ou lambourdes : longueur - largeur - épaisseur;
- Le nombre de pièces par palette;
- Le numéro de lot.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Généralités

Le procédé MOSO Bamboo X-Treme est constitué de lames en bambou thermo-densifié formant un platelage pouvant être mis en œuvre sur des lambourdes en bambou thermo-densifié ou en bois massif.

Les lames et lambourdes Bamboo X-Treme sont conçues pour être mises en œuvre en lieu et place des lames et lambourdes en bois massif dans les ouvrages de platelages en bois relevant des

- Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures-terrasses et balcons étanchés avec protection par platelage en bois, édition n°1 de juin 2017.

Les lames peuvent être fixées par vis ou clips invisibles placés dans une rainure toute longueur sur les chants des lames. Elles disposent également de rainures et languettes d'extrémité destinées à s'abstenir d'un joint ouvert en bout de lames dans le sens de la longueur.

Par rapport aux lames et lambourdes en bois massif traditionnelles, la mise en œuvre des lames et lambourdes Bamboo X-Treme n'a pas d'incidence sur :

- La conception et la mise en œuvre de l'élément porteur,
- La conception et la mise en œuvre du complexe d'étanchéité,
- Les plots et supports du platelage,
- Les exigences liées au maintien de l'accès aux points singuliers.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Lames MOSO Bamboo X-Treme

Les lames MOSO Bamboo X-Treme sont fabriquées à partir de lamelles en bambou thermo-traitées qui sont ensuite compressées à très haute densité. Les lames sont composées de fibres de bambou à 93% et de colle phénolique à 7 %.

Les lames présentent des rainures sur leur longueur, situées à 8 mm du bas de la lame, quelle que soit l'épaisseur, ainsi que des rainures et languettes en tête de lame, permettant d'emboîter les lames dans la longueur.

La gamme propose également des lames de finition, sans rainure ni languette en tête.

Document non valide

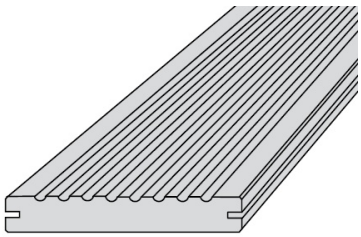


Figure 1 : Lame MOSO Bamboo X-Treme de finition

Les lames sont réversibles et présentent des profils de stries divers. Elles sont proposées dans les dimensions suivantes :

- Épaisseurs standards disponibles : 18, 20, 30, 40 mm
- Largeurs standards : 137, 155, 178, 208 mm
- Longueur standard : 1 850 mm
- Les sections standards commercialisées sont listées dans le tableau suivant :

Sections standards commercialisées
Lames MOSO Bamboo X-Treme

Epaisseur nominale	Largeurs standards			
	137 mm	155 mm	178 mm	208 mm
18 mm	□	**x**	**x**	**x**
20 mm	□	□	□	□
30 mm	□	□	□	□
40 mm	□	□	□	□

Tableau 1 : sections standards des lames MOSO Bamboo X-Treme



Figure 2 : Gamme standard Bamboo X-Treme

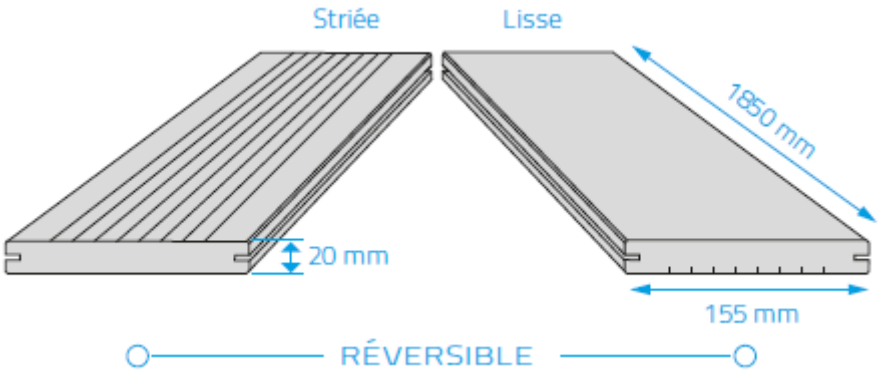


Figure 3 : Profil d'une lame réversible striée / lisse – de dimensions (L x l x e) 1 850 x 155 x 20 mm

Les stries mesurent 2,2 mm de profondeur, quelle que soit l'épaisseur de la lame.

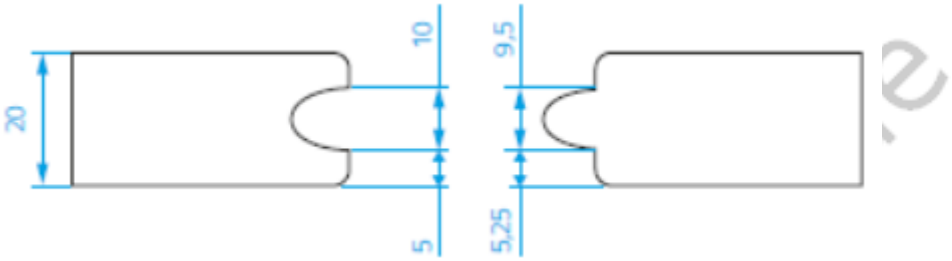


Figure 4 : Rainure et languette en tête de lame pour aboutage – lame d'épaisseur 20 mm

Les caractéristiques des lames MOSO Bamboo X-Treme figurent dans le tableau suivant.

Caractéristiques	**Norme**	**Unité**	**Valeur**
Propriétés physiques :			
• Masse volumique	ISO 13061-2	kg/m³	≥ 1 150
• Masse surfacique, selon l'épaisseur de la lame			18 mm : ≥ 20,7 20 mm: ≥ 23 30 mm: ≥ 34,5 40 mm: ≥ 46
• Stabilité dimensionnelle	Méthode interne	%	Longueur + 0,1 Largeur + 0,9
• Dureté Brinell	EN 1534	kg/mm²	9,5 ± 0,6
Propriété de glissance (LxT):	CEN/TS 16165, annexe C avec PTV96		29 x 37
Propriétés mécaniques :			
• Résistance en flexion caractéristique $f_{m,k}$	EN 408	N/mm²	≥ 54,4
• Module d'élasticité moyen $E_{0,mean}$	EN 408	N/mm²	≥ 13 565
Propriétés de durabilité :			
• Durabilité biologique	EN 350	-	Classe 1
• Résistance aux champignons de surface	EN 152	-	Classe 0
• Classe d'emploi	EN 335	-	Classe 4
Réaction au feu	EN 13501-1	-	$B_{fl}S_1$

Tableau 2 : Caractéristiques des lames MOSO Bamboo X-Treme

2.2.2.2. Lambourdes

2.2.2.2.1. Généralités

Les lambourdes sont soit en bois massif, soit de type MOSO Bamboo X-Treme.

2.2.2.2.2. Lambourdes en bois massif

Les lambourdes en bois massif doivent être conformes aux Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures-terrasses et balcons étanchés avec protections par platelage en bois, édition n°1 de juin 2017. Elles doivent être compatibles avec la classe d'emploi 4 selon la norme NF EN 335.

Les lambourdes doivent répondre aux dispositions suivantes :

- Largeur minimale :

  - 45 mm pour les lames filantes,
  - 60 mm au droit des raccords de lames ;
- Hauteur au moins égale à 1,5 fois l'épaisseur des lames du platelage et :
  - +10 mm dans le cas de lambourdes en feuillu,
  - +15 mm dans le cas de lambourdes en résineux.
- Section minimale : 2 200 mm²

2.2.2.2.3. Lambourdes MOSO Bamboo X-Treme

Les lambourdes MOSO Bamboo X-Treme sont de même composition que les lames MOSO Bamboo X-Treme. Les propriétés physiques et mécaniques sont identiques à celles des lames, se reporter au Tableau 2.

- Les lambourdes sont proposées dans les dimensions suivantes : Sections : 40 x 60 mm² ou 40 x 70 mm²
- Longueur standard : 2,44 m (longueur sur mesure possible sur demande)

2.2.2.3. Fixations

2.2.2.3.1. Fixation des lambourdes

Les lambourdes sont fixées sur les plots à l'aide des organes de fixation définis au § 8.4.2 des Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures-terrasses et balcons étanchés avec protections par platelage en bois, édition n°1 de juin 2017, quelle que soit la nature des lambourdes.

2.2.2.3.2. Fixation des lames

La fixation des lames peut se faire :

- par vissage traditionnel, avec vis inox traversantes conformément aux Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures-terrasses et balcons étanchés avec protections par platelage en bois, édition n°1 de juin 2017 : vis à congé de filet sous tête ou à double filetage, en acier inoxydable A2 ou A4 (A4 en environnement agressif, cf. § 8.2.4.3 des Règles Professionnelles), cf. § 8.2.4.2 des Règles Professionnelles.
  Les vis doivent avoir un diamètre de 5 mm et une longueur permettant une pénétration dans la lambourde de 40 mm minimum (soit épaisseur de la lame + 40 mm minimum).

- par clips MOSO en acier inoxydable A2 ou A4 (A4 en environnement agressif, cf. § 8.2.4.3 des Règles Professionnelles) associés à des vis MOSO en acier inoxydable A2 (de type AISI 304), fournis par MOSO.
  - **Caractéristiques :**
    - Clips asymétriques, cf. Figure 5, permettant la fixation d'une lame de part de d'autre, et clips de début/fin, pour les lames de finition en bord de terrasse, de dimensions : 27 x 22,5 x 10,8 mm et 27 x 22,5 x 9,8 mm
    - Clips de démarrage, cf. Figure 6, de dimensions 29 x 25 x 11,2 mm.
    - Mise en œuvre avec des vis de dimensions 4,5 x 30 mm à embout carré.
    - Ecartement entre lames de 5,5 ± 0,5 mm grâce aux clips.



Figure 5 : clips de fixation des lames MOSO asymétriques (à gauche) et symétrique (à droite)



Figure 6 : clips de fixation des lames MOSO de démarrage

Avis technique non valide

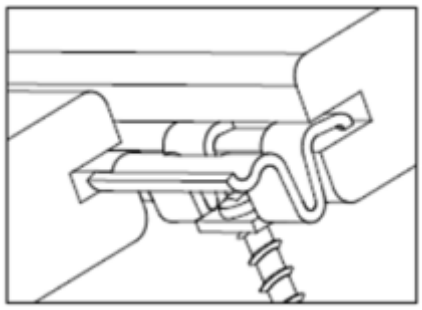


Figure 7 : clip de fixation et lames

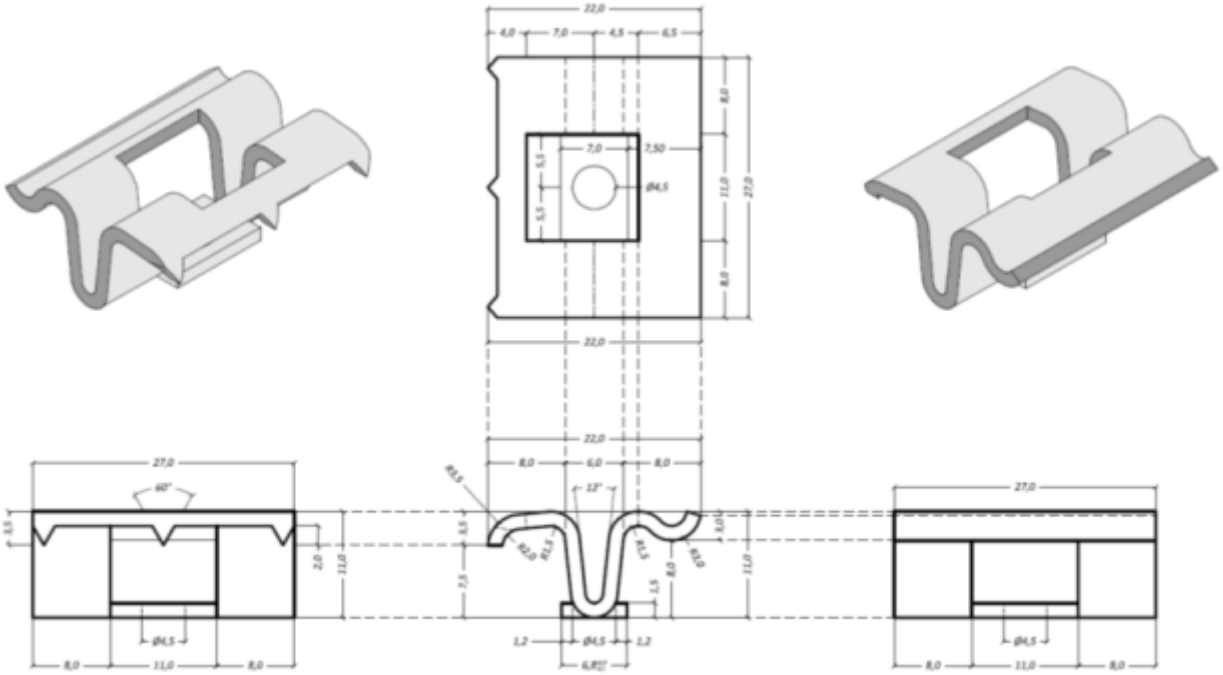


Figure 8 : clips de fixation – schéma technique et dimensions

2.2.2.4. Produit de traitement des lames

2.2.2.4.1. Sealer Sikkens Kodrin WV 456

Mastic à base aqueuse pour le remplissage et la protection des têtes de lame. Il est mis en œuvre en usine sur les têtes des lames.

Le mastic doit également être appliqué sur toutes les têtes de lames coupées lors de la mise en œuvre. Le sealer est disponible dans la liste des accessoires MOSO.

Caractéristiques :

- Densité : 1,00 – 1,03
- Application à la brosse
- Consommation d'environ 100 ml/m²
- Température d'application : support entre 15 et 25 °C, humidité relative de l'air ≤ 60 %
- Sec hors poussières en 30 minutes environ à 23 °C / 50 % HR

2.2.2.4.2. Saturateur Sikkens cetol WF 771

Saturateur Sikkens en phase aqueuse mis en œuvre sur les lames et lambourdes en usine. Permet de leur donner leur teinte.

Le saturateur peut être appliqué lors de l'entretien de la terrasse pour des raisons esthétiques, afin de raviver la teinte des lames de platelage à la livraison, cf. § 2.5.4.

Caractéristiques :

- Densité : 1,00 – 1,03
- Application à la brosse
- Consommation : entre 80 et 150 ml/m² en fonction du support. Il ne doit pas y avoir de surplus de produit à la surface après application
- Température d'application : support entre 15 et 25 °C, humidité relative de l'air ≤ 60 %
- Sec hors poussières en 30 minutes environ à 23 °C / 50 % HR

Document

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Elément porteur et support

2.3.1.1. Généralités

Les supports sont réalisés selon les dispositions de leur référentiel, conformément aux Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures-terrasses et balcons étanchés avec protections par platelage en bois, édition n°1 de juin 2017.

En cas de réfection de la toiture, celle-ci doit être totale et réalisée selon le NF DTU 43.5.

Le non-poinçonnement du revêtement d'étanchéité et de l'isolant éventuel doivent être vérifiés, cf. § 2.3.1.6.

2.3.1.2. Elément porteur

Maçonnerie

L'élément porteur est conforme au NF DTU 20.12 et NF DTU 43.1.

Panneau bois CLT ou caisson

L'élément porteur est titulaire d'un Document Technique d'Application en cours de validité et vise la destination de toitures-terrasses accessibles avec dalles sur plots ou platelage bois.

2.3.1.3. Pare-vapeur

Les pare-vapeur sont mis en œuvre conformément au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

Sur élément porteur CLT ou caisson, est mise en œuvre une couche de protection faisant office de pare-vapeur, définie dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

2.3.1.4. Isolant éventuel

Les panneaux isolants sont de classe C minimale et sont conformes aux Règles Professionnelles "Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2021 et bénéficiant d'un certificat ACERMI et d'une fiche système pour les spécifications prévues par les Règles,

La classe de compressibilité et la contrainte admissible de l'isolant sont indiqués dans le certificat ACERMI et la fiche système de l'isolant.

L'isolation inversée de toiture n'est pas admise.

La mise en œuvre d'un isolant est obligatoire sur élément porteur CLT ou caisson.

2.3.1.5. Revêtement d'étanchéité

Les revêtements d'étanchéité sont titulaires d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application visant une utilisation en toiture-terrasse accessible aux piétons et au séjour avec protection par dalles sur plots. Le revêtement d'étanchéité peut être :

- en feuille, classé I5 selon la NF P 84-354,
- un système d'étanchéité liquide, classé P4 TH2, selon le Cahier n°3680_V2 P2.

La contrainte admissible du revêtement d'étanchéité est indiquée dans son Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application.

2.3.1.6. Détermination de la contrainte apportée

La contrainte apportée sur le revêtement d'étanchéité et sur l'isolant doit être inférieure à la plus petite contrainte admissible des deux.

2.3.2. Conception de l'ouvrage de platelage

Pour la réalisation d'ouvrages de protection par platelage MOSO X-Treme des toitures-terrasses et balcons étanchés accessibles aux piétons tels que décrits dans les Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures-terrasses et balcons étanchés avec protection par platelage en bois, édition n°1, juin 2017, l'ensemble des dispositions de conception des règles professionnelles s'applique à l'exception :

- De la définition et des exigences des matériaux pour les lames et les lambourdes MOSO Bamboo X-Treme
- Du dimensionnement des lames et lambourdes MOSO Bamboo X-Treme
- De la mise en œuvre des fixations par clips

Document non valide

Pour le dimensionnement des lames et lambourdes MOSO Bamboo X-Treme, se reporter au §2.3.3.

Pour les règles de mise en œuvre des clips, se reporter au § 2.4.5.3.

2.3.3. Dimensionnement

2.3.3.1. Généralités

La méthode de calcul des lambourdes et lames MOSO Bamboo X-Treme est basée sur les règles professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures-terrasses et balcons étanchés avec protection par platelage en bois, édition n°1, juin 2017.

Conformément aux Règles Professionnelles, les charges climatiques ne sont pas retenues car non dimensionnantes au regard des charges d'occupation (en particulier la charge concentrée). Les hypothèses utilisées pour les charges d'occupation sont celles données par la norme NF EN 1991-1-1 et son annexe nationale NF EN 1991-1-1/NA.

2.3.3.2. Dimensionnement des lames

2.3.3.2.1. Généralités

Les critères de déformation limite sont repris des Règles Professionnelles.

Conformément à l'EN 1991-1-1 § 6.1, il convient de choisir la catégorie d'utilisation en fonction de l'utilisation réelle et non en fonction du type d'usage du bâtiment (par exemple, une terrasse d'un bâtiment de bureaux, non destinée à recevoir des foules, appartient à la catégorie « Résidentiel » et non « Bureaux »).

2.3.3.2.2. Critère de déformation limite

Le critère de flèche totale finale limite est 3 mm.

L'application de ces règles conduit, pour la mise en œuvre des lames de platelage, au tableau d'entraxe suivant :

Catégorie d'utilisation	**Charges**		**Entraxe maximal des appuis des lames (lambourdes) mm sur 3 appuis**							
	Réparties	Concentrées								
	kN/m²	kN	18x137	20x137	20x155	20x178	30x137	30x155	30x178	40x137
A – Usage type « Habitation, Résidentiel »										
Terrasses	1,5	2,0	400	530	550	580	620	620	620	620
Escaliers	2,5	2,0	400	530	550	580	620	620	620	620
Balcons	3,5	2,0	400	530	550	580	620	620	620	620
C – Usage type « Lieu de réunion »										
C1 – Espaces équipés de tables (cafés, restaurants, …)	2,5	3,0	350	460	480	510	620	620	620	620
C3 – Espaces sans obstacles à la circulation (exposition, accès des bâtiments publics, gares, …)	4,0	4,0	320	350	400	460	620	620	620	620
C5 – Espaces pouvant accueillir des foules	5,0	4,5	290	310	350	410	610	620	620	620
Note : les flèches sont limitées à 3 mm et les entraxes nécessairement limitées à 620 mm sur 3 appuis pour des lames de longueur standard 1,85 .										

Tableau 3 : Entraxes maximaux des appuis des lames pour un platelage de protection d'étanchéité ou un platelage type NF DTU 51.4

Document non valide

2.3.3.3. Dimensionnement des lambourdes

2.3.3.3.1. Lambourdes en bois massif

Les règles et tableaux des Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures-terrasses et balcons étanchés avec protection par platelage en bois, édition n°1, de juin 2017, s'appliquent.

2.3.3.3.2. Lambourdes MOSO Bamboo X-Treme

Les règles et tableaux des Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures-terrasses et balcons étanchés avec protection par platelage en bois, édition n°1, de juin 2017, s'appliquent avec l'hypothèse des lambourdes de classe de résistance mécanique D24.

Nota : Ces hypothèses sont conservatrices et permettent d'utiliser les tableaux et des Règles Professionnelles.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Généralités

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises d'étanchéité qualifiées.

2.4.2. Stockage

Les lames et les lambourdes MOSO Bamboo X-Treme doivent être stockées à l'abri des intempéries, protégées de la lumière directe et à l'abri des remontées d'humidité. Ces dispositions permettent d'éviter des différences de teintes entre les lames.

Elles doivent également être stockées à plat de manière à ne pas subir de déformation et doivent être isolées du sol.

2.4.3. Mise en œuvre des supports de platelage

Les plots peuvent être préfabriqués ou coulés sur place. Ils sont mis en œuvre conformément aux Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures-terrasses et balcons étanchés avec protections par platelage en bois, édition n°1 de juin 2017.

2.4.4. Mise en œuvre des lambourdes

Les lambourdes sont mises en œuvre conformément aux Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures-terrasses et balcons étanchés avec protections par platelage en bois, édition n°1 de juin 2017.

Les lambourdes peuvent être mises en œuvre à chant ou à plat. Dans le cas où 2 clips sont utilisés pour la jonction des lames, cf. § 2.4.5.3.1, option B, les lambourdes sont obligatoirement mises en œuvre à plat.

2.4.5. Mise en œuvre des lames

2.4.5.1. Généralités

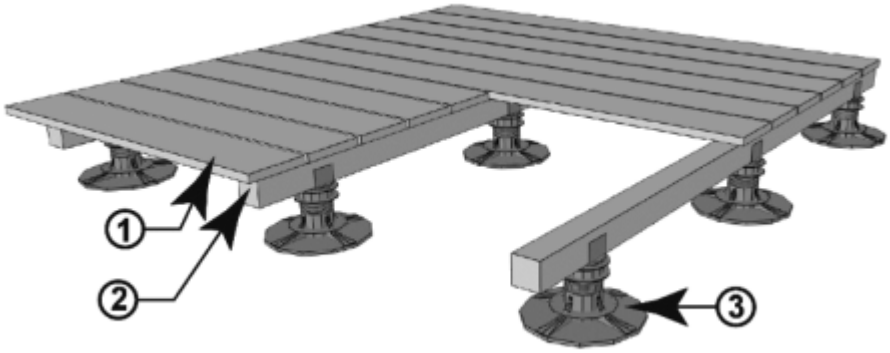
Les lames peuvent être posées sur la face lisse ou la face striée, à l'exception des lames présentant un traitement de surface antidérapant qui doivent être utilisées sur la partie rugueuse.

Un espace d'au moins 5 mm entre les lames dans le sens longitudinal doit être réalisé. L'utilisation du Clip MOSO permet de créer un espace de 5,5 mm.

Il n'est pas nécessaire de laisser un espace de dilatation en tête des lames, la jonction entre elles est assurée grâce au système de rainure et languette. La jonction entre lames est réalisée obligatoirement au droit d'une lambourde.

Lorsqu'une découpe des lames est nécessaire, le sealer Sikkens Kodrin WV 456 (cf. § 2.2.2.4.1) doit être appliqué sur les têtes de lame coupées afin d'éviter la pénétration d'eau.

Document non valide



1 – Lame Bamboo X-Treme
2 – Lambourde Bamboo X-Treme
3 - Plot

Figure 9 - Vue générale du platelage

2.4.5.2. Fixation des lames par vissage traditionnel

Les fixations utilisées sont celles décrites au § 2.2.2.3.2.

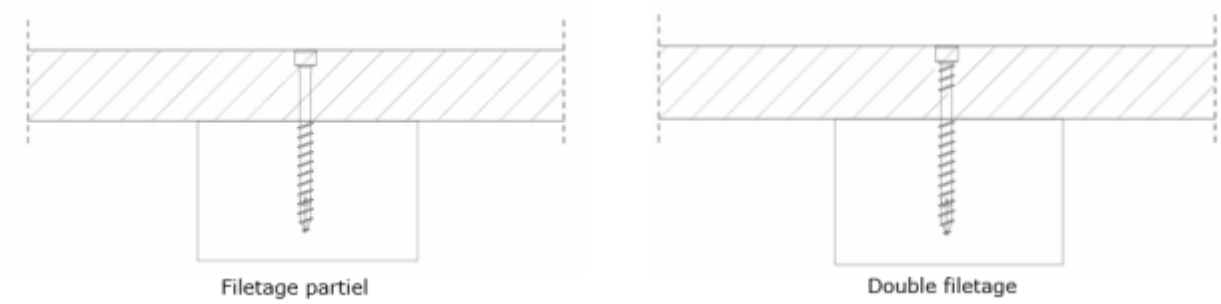


Figure 10 : Types de filetage

- La lame est positionnée sur la lambourde et l'ensemble est prépercé.
- Prépercer les trous de vis à 20 mm de la rive de la lame. Le diamètre du préperçage doit correspondre à 80 % du diamètre extérieur filet de la vis pour les vis à double filetage et au diamètre sous tête pour les vis à filetage partiel, pour éviter la fissuration. Deux vis doivent être positionnées à chaque point de fixation.
- Après vissage, le haut de la tête de vis doit être au même niveau que la face supérieure de la lame. L'espace entre lames est d'au moins 5 mm.
-

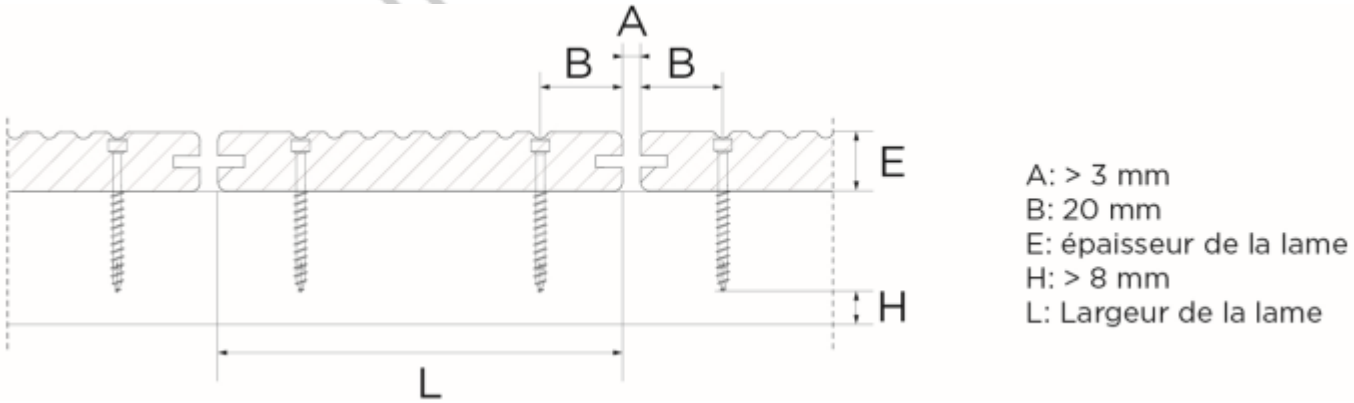


Figure 11 : Positionnement des fixations – coupe transversale sur lames de platelage



E : épaisseur de la lame

Figure 12 : Positionnement des fixations – porte-à-faux

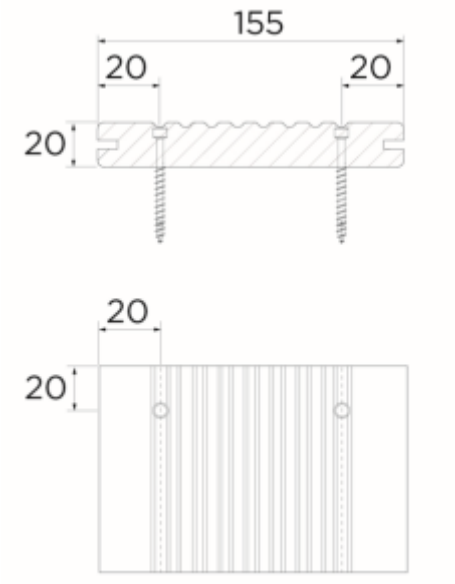


Figure 13 : Position des fixations des lames – fixation par vissage

2.4.5.3. Fixation des lames par clips

2.4.5.3.1. Généralités

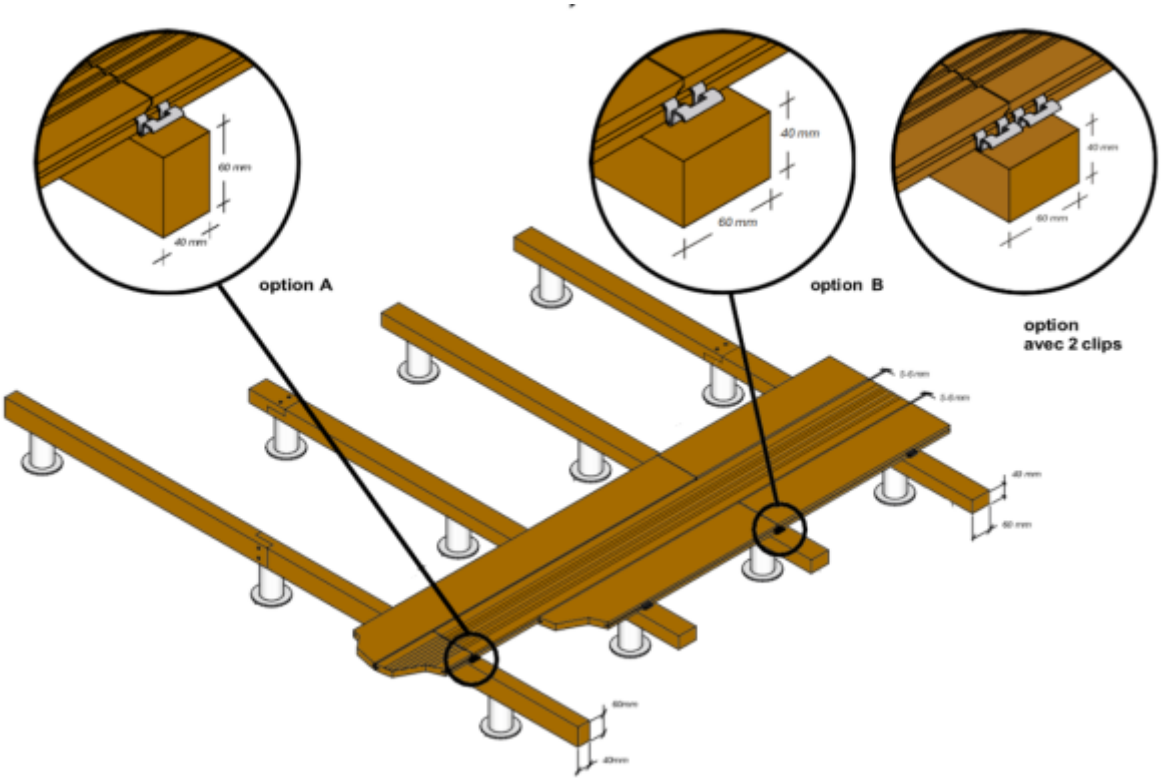
Les clips MOSO Bamboo sont assemblés entre 2 lames de platelage avec une charge symétrique sur les lambourdes. Ils sont vissés aux lambourdes à l'aide de vis 4x30 mm en Acier Inoxydable A2 ou A4 en fonction de l'environnement, cf. § 2.2.2.3.2.

En partie courante, un seul clip par lambourde est nécessaire.

A la jonction de deux lames, il faut mettre en œuvre :

- Option A, Catégorie d'utilisation type « résidentiel » (soit catégorie d'usage A selon l'EN 1991-1-1 § 6.1) : 1 seul clip
- Option B, toutes les autres catégories : 2 clips (1 par extrémité de lames)

Document valide



Nota : l'entraxe des plots et lambourdes dépend de la catégorie d'utilisation, se reporter aux § 2.3.3.2 et 2.3.3.3

Figure 14 : Fixations des lames par clips

2.4.5.3.2. Mise en œuvre des clips asymétriques

- Placer le coté cranté du clip dans la rainure de la lame à installer.
- Le vissage doit toujours être réalisé avec le côté cranté du clip dans la rainure d'une lame.
- Prépercer les trous des vis de 30 mm de profondeur sur la lambourde, une mèche de 3,5 mm doit être utilisée.
- Visser verticalement la vis dans la lambourde de manière que le clip soit compressé. La vis doit être vissée lentement afin de maitriser son orientation et de ne pas écraser le clip. Couple maximum de serrage : 18 N.m.
- Installer la lame suivante en la glissant sous le côté ondulé des clips.

2.4.5.3.3. Mise en œuvre des clips symétriques

- Placer le clip sur la lame.
- Le vissage doit toujours être réalisé avec le clip inséré dans la rainure d'une lame.
- Prépercer les trous des vis de 30 mm de profondeur, une mèche de 3,5 mm doit être utilisée.
- Monter la vis et la visser à environ 80 %.
- Insérer la seconde lame en glissant le clip dans la rainure.
- Visser verticalement la vis dans la lambourde de manière que le clip soit compressé. La vis doit être vissée lentement afin de maitriser son orientation et de ne pas écraser le clip. Couple maximum de serrage : 18 N.m.

2.4.6. Ouvrages particuliers

2.4.6.1. Relevés

2.4.6.1.1. Cas général

Les relevés sont réalisés conformément au DTA du revêtement d'étanchéité. La hauteur minimale du relevé est de :

- 100 mm par rapport à l'assise des plots lorsque le niveau du platelage est au-dessus des relevés,
- 100 mm au-dessus du niveau fini du platelage lorsque le niveau du platelage est en-dessous du haut des relevés.

Document non

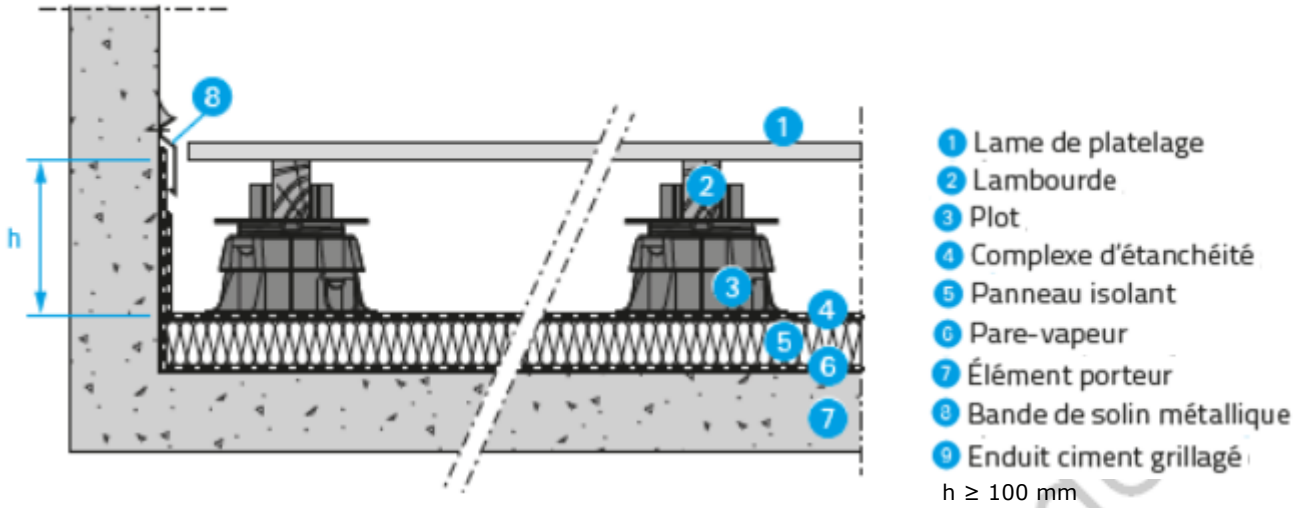


Figure 15 : Relevé – cas du platelage au-dessus du relevé

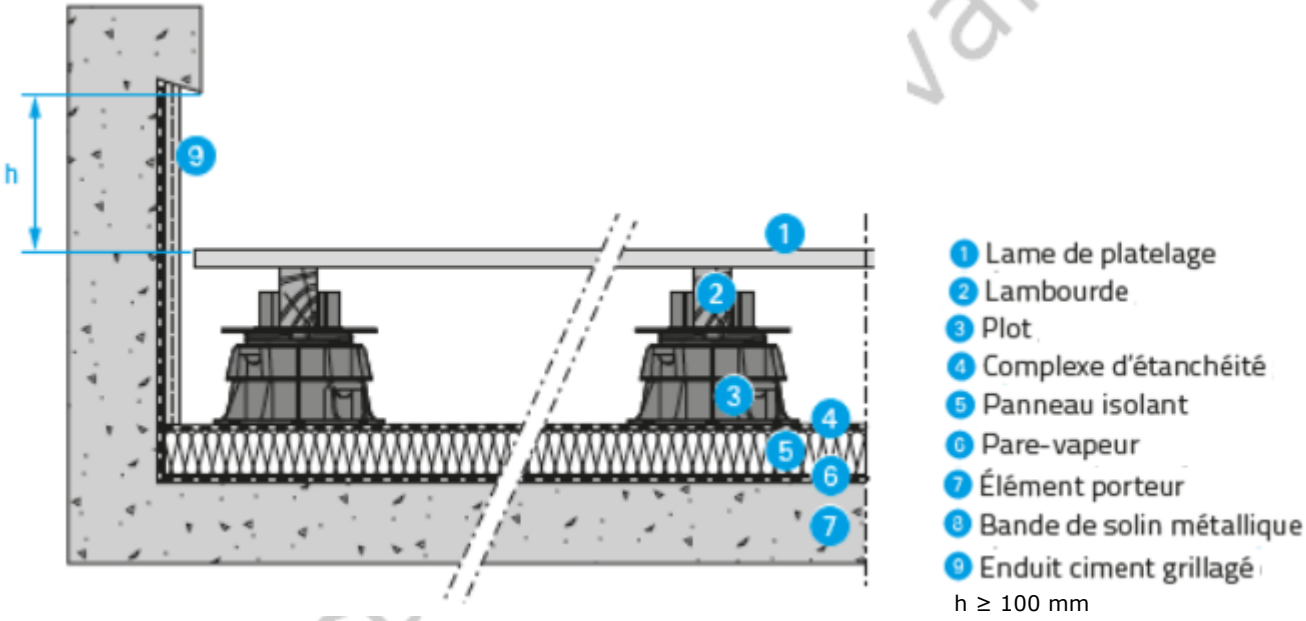


Figure 16 : Relevé – cas du platelage en-dessous du relevé

Conformément au § 9.1.3 des Règles Professionnelles, l'accès aux relevés doit être rendu possible pour les opérations d'entretien et les interventions éventuelles.

Le platelage doit être conçu, sur toute la périphérie des relevés, avec des modules démontables, de largeur minimale 0,45 m et de longueur comprise entre 1 m et 1,50 m.

Les modules sont réalisés à l'aide des lames de platelage. 3 lames (4 dans le cas des lames de largeur 137 mm) sont assemblées sur 3 lambourdes support. Les modules sont assemblés à l'aide des vis et clips MOSO, de raccord entre lames et de début/fin, comme illustré dans la Figure 17.

Un contreventement des modules est assuré par le vissage d'une lame MOSO Bamboo X-Treme par le dessous à l'aide de vis de dimensions 5 x 30 mm tel qu'illustré à la Figure 17, la Figure 18, la Figure 19 et la Figure 20. La lame de contreventement doit être prépercée

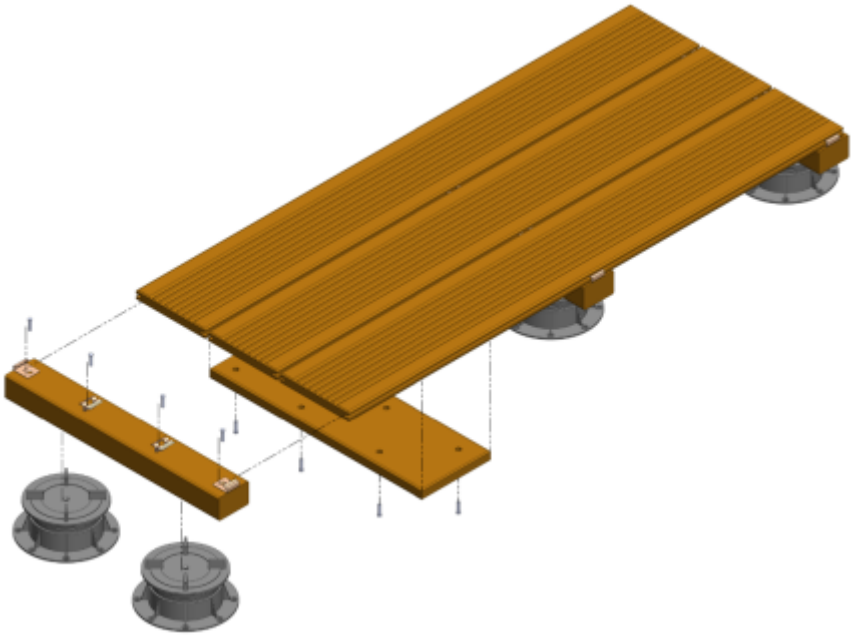


Figure 17 : Caillebotis pour accès aux relevés



Figure 18 : Caillebotis pour accès aux relevés, vue du dessous

Les caillebotis sont posés au droit du relevé, sur 6 plots.

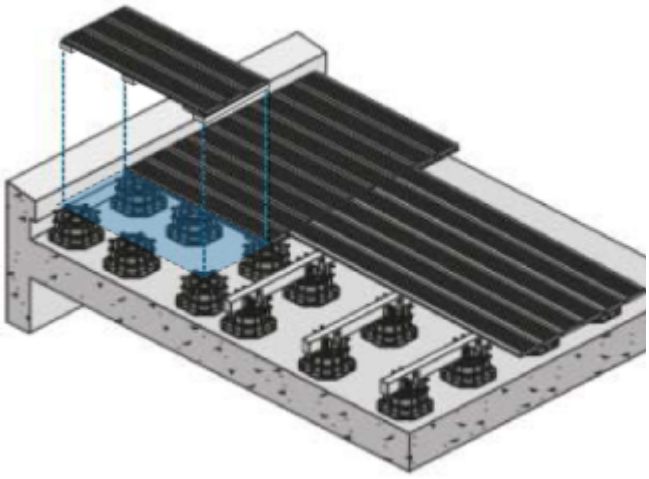


Figure 19 : Pose du caillebotis perpendiculairement au relief

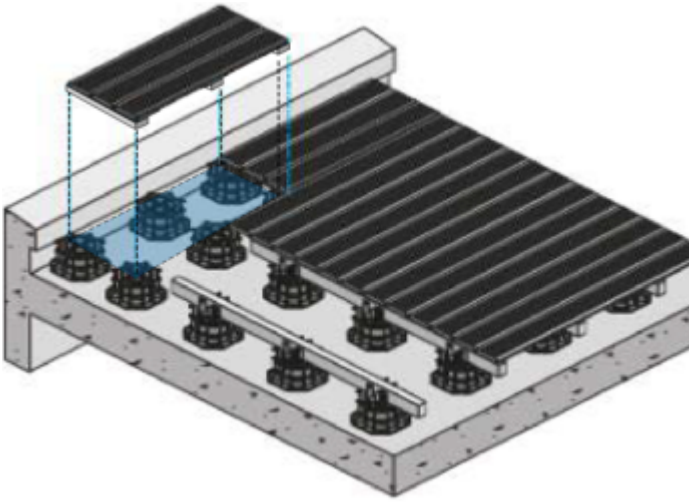


Figure 20 : Pose du caillebotis parallèlement au relief

2.4.6.1.2. Cas particulier des terrasses de faibles dimensions et des balcons

Conformément au § 9.1.3.2 des Règles Professionnelles, les terrasses de faible largeur (≤ 2 m) ou les balcons, sont réalisés uniquement en modules démontables. De ce fait, il n'est pas nécessaire de créer des modules spécifiques pour les accès aux relevés.

2.4.6.2. Evacuations des eaux pluviales

Conformément au § 9.2.2 des Règles Professionnelles, l'accès aux E.E.P doit être rendu possible pour les opérations d'entretien et les interventions éventuelles.

Deux modules peuvent être réalisés :

- Des trappes de dimensions minimales 0,30 x 0,30 m et maximales 0,50 x 0,50 m sont réalisées à l'aide des lames de platelage. Des lames de platelage sont assemblées sur 2 lames support. Les lames sont assemblées par vissage par le dessous.
- Des modules dont les dimensions sont supérieures à 0,50 x 0,50 m : installer des modules de conception similaire aux modules d'accès aux relevés, cf. § 2.4.6.1.1.

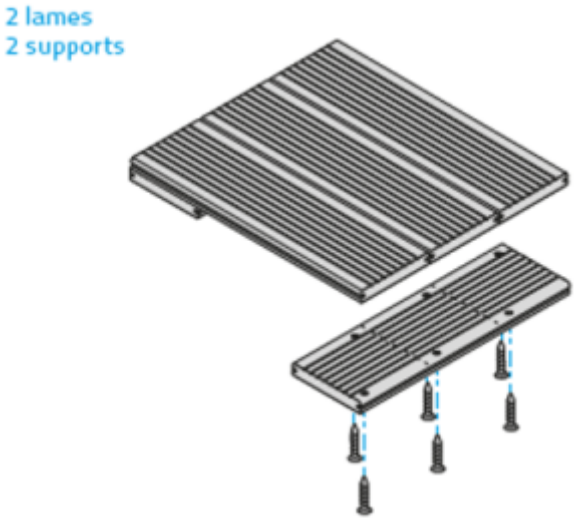


Figure 21 : Trappe pour accès aux E.E.P – dimensions 0,30 x 0,30 m à 0,50 x 0,50 m

Les dimensions exactes de la trappe sont à déterminer en fonction du calepinage des lames et lambourdes. Les trappes sont posées sur 4 plots, au droit de chaque E.E.P.

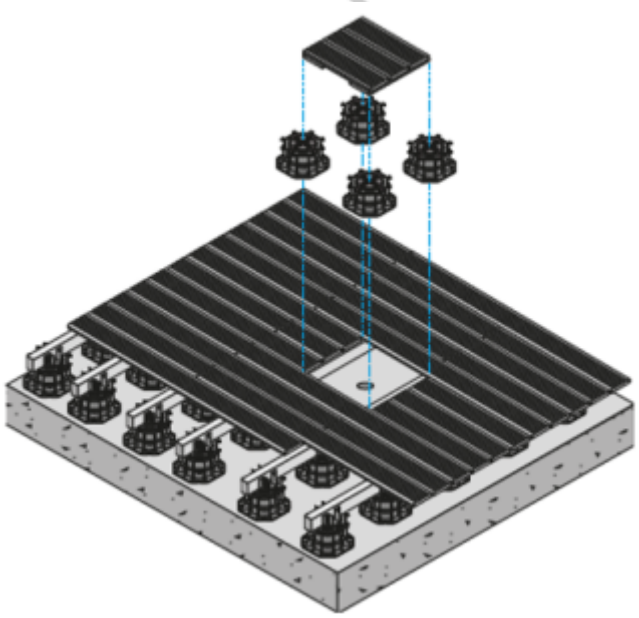


Figure 22 : Pose de la trappe sur plots à l'aplomb de l'E.E.P

2.4.6.3. Joints de dilatation

Les joints de gros œuvre sont traités en joints plats surélevés tels que définis dans le NF DTU 20.12, ou selon DTA du panneau CLT ou caisson.

Conformément au § 9.3.2 des Règles Professionnelles, l'accès au dispositif d'étanchéité doit être rendu possible sur toutes sa longueur pour permettre l'entretien.

Afin de les rendre visitables, des caillebotis sont réalisés à l'aide des lames de platelage. Elles sont assemblées sur des lames support, comme pour les caillebotis d'accès aux relevés, cf. Figure 17. Les dimensions des caillebotis seront à définir selon l'orientation des lames et la largeur du joint.

L'entraxe entre rangées de plots placés de chaque côté du joint de dilatation pourra être plus important que celui de la partie courante du platelage. Le dispositif d'accès devra dans ce cas faire l'objet d'un dimensionnement spécifique.

Une hauteur minimale de 20 mm est à respecter entre le dessus du dispositif d'étanchéité du joint et la sous-face des lames (cas des lambourdes parallèles au joint) ou des lambourdes (cas des lambourdes perpendiculaires au joint).

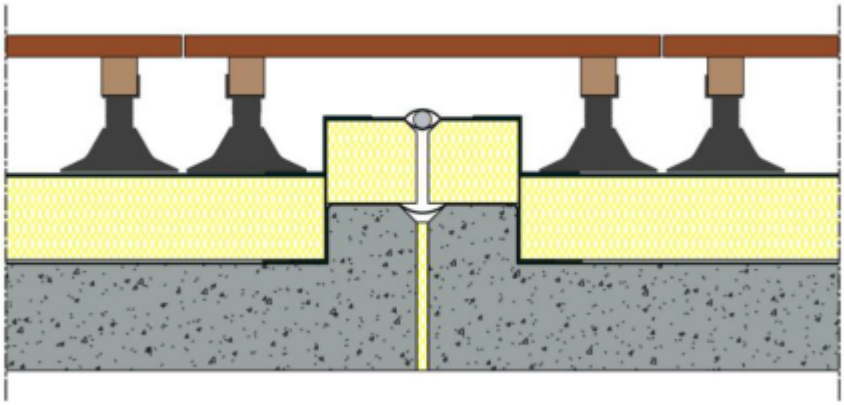


Figure 23 : Caillebotis pour accès au joint de dilatation – lambourdes parallèles au joint

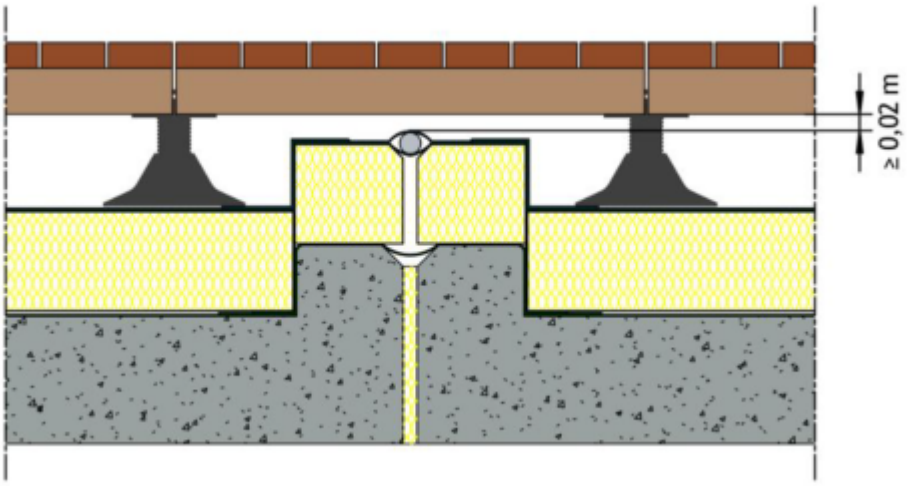


Figure 24 : Caillebotis pour accès au joint de dilatation – lambourdes perpendiculaires au joint

2.5. Maintien en service du produit

2.5.1. Démontage – remplacement

Dans le cas où il serait nécessaire de démonter une lame pour la remplacer ou pour accéder sous la lame, il est possible de démonter et de remonter individuellement une lame en 3 étapes :

- Etape 1 :
  Dévisser tous les clips retenant la lame à démonter et retirer les vis.
- Etape 2 :
  Faire glisser les clips jusqu'à l'extrémité de la lame. Il peut être nécessaire de dévisser également les clips et retirer les vis de la lame située dans le prolongement pour faire glisser l'ensemble des clips le long de la rainure de la lame suivante afin de dégager totalement la lame à démonter.
- Etape 3 :
  Une fois la lame libre des clips, la retirer.

Pour le remontage, les étapes ci-dessus sont à réaliser dans le sens inverse.

2.5.2. Evolution esthétique

Composées à 93 % de fibres de bambou, les lames et lambourdes MOSO Bamboo X-Treme sont à base de produits naturels dont l'aspect subit une évolution au cours du temps.

Les modifications d'aspect qui peuvent être rencontrées sont d'ordre esthétique, notamment la variation de la teinte (la teinte initiale brun foncée des lames s'éclaircira jusqu'à prendre une patine grise en l'absence d'application du saturateur Sikkens cetol WF 771, cf. § 2.5.4) ou encore du grain des lames résulte de l'exposition de ces dernières aux UV et aux intempéries.

L'impact visuel de ces phénomènes peut être atténué par la fréquence de nettoyage et d'entretien des lames, cf. § 2.5.3 et 2.5.4 suivants.

2.5.3. Nettoyage

Il est nécessaire d'entreprendre deux fois par an un nettoyage des lames. Ce nettoyage permet de supprimer les éventuels développements de mousses et toute fixation de pollutions diverses, sources principales de glissance.

Le nettoyage à haute pression est interdit. Celui-ci doit être effectué avec un balai à brosse rigide et à l'eau. Il faut veiller à bien dégager les fonds de rainures si le platelage en possède.

Le nettoyage peut également être réalisé avec un balai carbone silice. MOSO peut fournir un balai et un disque carbone silice permettant de faire disparaitre les relèvements de fibre de manière rapide et efficace.

2.5.4. Entretien esthétique du platelage

Pour des raisons esthétiques, il est possible de conserver la teinte initiale des lames en appliquant le saturateur Sikkens Cetol WF771.

Un entretien périodique avec le Sikkens cetol WF 771 permettra de conserver la couleur brune du matériau. Le délai entre deux applications de ce saturateur dépend du souhait du maitre d'ouvrage, selon la teinte voulue. L'application du saturateur doit toujours être réalisée après le nettoyage des lames, une fois que celles-ci ont séché.

2.5.5. Entretien technique du platelage

Obligations de l'utilisateur

- Respecter le délai de nettoyage du platelage,
- Enlever les mousses et végétations, ne pas laisser les joints entre lames s'obstruer,

Interdits à l'utilisateur

- Déposer lui-même le platelage,
- Installer des jardinières mobiles,
- Fixer quoi que ce soit sur, dans ou entre les lames, par exemple des pieds de parasol ou des luminaires,
- Faire du feu directement sur le platelage. Les barbecues doivent être montés sur pieds et être équipés d'une tôle de protection et d'un bac à braises,
- Déverser des produits agressifs (solvants, huiles, essences...), même en les déversant directement dans les évacuations d'eaux pluviales,
- Modifier le revêtement de la terrasse par des ajouts. Toute modification est susceptible de créer des surcharges, de réduire les hauteurs de seuils, de gêner le fonctionnement des joints. Des désordres pourraient en résulter, qui n'engageraient que la responsabilité de l'utilisateur.

Tout projet de modification ou de transformation de la terrasse doit faire l'objet d'une étude préalable réalisée par un spécialiste.

2.6. Traitement en fin de vie

Les produits MOSO Bamboo X-Treme peuvent être recyclés en fin de vie, ils peuvent notamment être réemployés pour la fabrication de panneaux de type HDF.

Par défaut, les produits MOSO X-Treme peuvent être incinérés en décharge.

2.7. Assistance technique

Le Service Technique de la Société MOSO INTERNATIONAL B.V. apporte sur demande son assistance pour des questions techniques relatives aux produits, à leur pose ou à leur entretien. Sur demande, un représentant de l'équipe commerciale de MOSO en France peut se déplacer sur chantier pour prêter assistance technique à l'installateur, pour cela, contacter le service commercial de MOSO pour la France par téléphone ou par email.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.8.1. Processus de fabrication

Les cannes de bambou brutes sont sectionnées en lamelles de 2,5 m de long, l'écorce est ensuite éliminée par ponçages successifs pour qu'il ne subsiste que la membrane interne. Ces lamelles sont ensuite défibrées : elles sont ouvertes dans leur longueur à plusieurs reprises jusqu'à obtention de filaments.

Un traitement thermique permet l'assèchement du bambou et la suppression de l'amidon et d'éliminer les micro-organismes et insectes. C'est ce traitement thermique qui donne une couleur brun foncé aux produits Bamboo X-Treme.

Document non valide

Les fibres sont ensuite préparées, par différentes étapes dont l'encollage, jusqu'au passage en presse, permettant l'obtention d'une masse volumique minimale de 1 150 kg/m^3.

Les larges panneaux pressés ainsi obtenus sont refroidis à température ambiante et leur taux d'humidité stabilisé. Ces panneaux sont refendus dans la largeur puis rabotés et usinés afin d'obtenir, en fonction de l'ordre de fabrication, des lames de terrasse ou des lambourdes prêtes à l'emploi.

2.8.2. Contrôle de fabrication

2.8.2.1. Organisation

Les lames et les lambourdes Bamboo X-Treme sont fabriquées dans des usines sélectionnées par MOSO INTERNATIONAL BV en Chine (Lishui City, Zhejiang - Anji County, Zhejiang Province – Nanping City, Fujian Province) et contrôlées par sa filiale Anji MOSO bamboo Products Company Limited.

Chaque lot de fabrication est inspecté par MOSO China avant expédition.

Les usines de Lishui City et Nanping City sont certifiées ISO 9001.

2.8.2.2. Contrôle qualité

Le contrôle qualité est effectué par MOSO :

- Sur certificat fournisseur à réception des matières premières
- En cours de production
- Sur les produits finis

Les contrôles réalisés en cours de production et sur produits finis sont définis dans les tableaux suivants :

Contrôle	Matériel de contrôle	Exigence	Fréquence
Teneur en humidité	Humidimètre à pointe	La valeur du taux d'humidité maximal dépend de l'étape de production	Après chaque étape de modification du matériau
Contrôle visuel	Inspection visuelle	Pas de défauts	Après découpe des panneaux
Epaisseur	Pied à coulisse	Produit < 20 mm : ± 0,5 mm Produit ≥ 20 mm : ± 1 mm	Toutes les 5 lames ou lambourdes

Tableau 4 : Autocontrôles en cours de production

Essai	Norme d'essai	Exigence	Fréquence
Masse volumique	ISO 13061-2	≥ 1 150 kg/m^3± 10%	1/lot
Stabilité dimensionnelle	Méthode interne	Δ < 3 % Pas de fente	1/lot
Teneur en humidité	Méthode interne	11 % ± 2 %	1/lot

Dimensions :
• Longueur
• Largeur
• Epaisseur :
  ○ Produit < 20 mm
  ○ Produit ≥ 20 mm
• Flèche de rive
• Tuilage
• Flèche de face :
  ○ Convexe
  ○ Concave
	ISO 21629-2	
		± 1 mm
		± 0,5 mm
		
		± 0,5 mm
		± 1 mm
		≤ 0,2 %
		≤ 0,2 %
		
		≤ 1 %
		≤ 0,5 %
			1/lot

Aspect visuel (fissures, aspérités, fibres lâches, sens des fibres, bosses, marques, couleur)	Contrôle visuel	Pas de défauts	1/lot
Résistance en flexion	EN 408	≥ 54,4 N/mm²	1/mois en interne 1/an en externe

Tableau 5 : Autocontrôles sur produits finis

Document non valide

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

Les essais suivants ont été réalisés :

- Rapports d'essais des propriétés mécaniques et physiques :
    - Rapport d'essai SHR n°17.0380 du 27 septembre 2017 : résistance à la flexion selon EN 408 - détermination de la valeur de résistance en flexion caractéristique $f_{m,k}$et du module d'élasticité moyen $E_{0,mean}$
    - Rapport d'essai SHR n°9.680 D du 22 février 2010 : détermination de la dureté Brinell selon EN 1534
- Rapport d'essais de la stabilité dimensionnelle : rapport d'essais internes n° MI50009411 du 20/07/2023
- Rapport d'essai SHR n° 09.360 du 6 mai 2009 : essai de vieillissement accéléré par exposition à des variations de température et d'humidité
- Rapport d'essais de durabilité :
    - Rapport d'essai SHR n°17.0083-C du 29 mars 2017 : essai de résistance micro-organismes de pourriture molle conformément à la norme CEN/TS 15083-2
    - Rapport d'essai SHR n°17.0083-B-revised2 du 21 septembre 2021 : essai de résistance contre la dégradation par les basidiomycètes selon EN 350 et CEN/TS 15083-1
    - Déclaration technique du IHD, du 2 novembre 2021 : durabilité biologique des lames Bamboo X-Treme
    - Déclaration durabilité du SHR, du 1 décembre 2015 : classement selon EN 335
- Rapport d'essai SHR n°9.061E du 8 septembre 2009 : essai de résistance aux champignons du bleuissement selon EN 152
- Classification de réaction au feu selon EN 13501-1 : rapport d'essai Efectis n°2011303, juillet 2011
- Rapports d'essais de résistance à la glissance selon CEN/TS 16165, annexe C avec PTV96 :
    - Rapport d'essai TECKI n°23.01.01372 du 2 septembre 2023 : détermination des propriétés anti-dérapantes, sens longitudinal
    - Rapport d'essai TECKI n°23.01.01373 du 2 septembre 2023 : détermination des propriétés anti-dérapantes, sens transversal

- Rapport d'essai SHR n°16.0537-amendé du 11 janvier 2017 : essai de traction et de cisaillement sur les clips de fixation MOSO

2.9.2. Références chantiers

Le procédé est utilisé en France depuis 2012.
A ce jour, plus de 50 000 m² de platelage ont été mis en œuvre.

Document non valide