



PROCES-VERBAL DE CLASSEMENT n° EFR-23-005333 - Révision 1

Selon l'arrêté du 14 février 2003 relatif à la performance des toitures et couvertures de toitures exposées à un incendie extérieur

According to French order of 14 February 2003 as regards the performance of roofs exposed to external fire

Durée de validité
Validity period

Ce procès-verbal de classement et ses éventuelles extensions sont valables jusqu'au **12 juin 2029**.

*This procès-verbal (national classification document) and any extensions are valid until **12 June 2029**.*

Appréciation de laboratoire de référence
Laboratory assessment reference

- EFR-23-005333

Concernant
Regarding

Un complexe de toiture recevant un système de panneaux photovoltaïques mis en œuvre en apposition.

A roofing system fitted with an array of surface-mounted photovoltaic panels.

Demandeur
Sponsor

K2 SYSTEMS GmbH
Industriestrasse 18
D - 71272 RENNINGEN
GERMANY

DEB8534.HRB253250

Ce procès-verbal annule et remplace le procès-verbal EFR-23-005333.

This procès-verbal (national classification document) supersedes procès-verbal EFR-23-005333.

SUIVI DES REVISIONS
DOCUMENT FOLLOW-UP

Indice de Révision Version	Modification <i>Modification</i>	Commentaire <i>Comment</i>	Date <i>Date</i>		
0	Création du document <i>Document creation</i>	/	12/06/2024	Rédacteur <i>Editor</i>	N. Royet
				Vérificateur <i>Verifier</i>	R. Chiva
				Approbateur <i>Approver</i>	R. Chiva
1	Document bilangue <i>Bilingual document</i>		17/09/2026	Rédacteur <i>Editor</i>	N. Royet
				Vérificateur <i>Verifier</i>	R. Chiva
				Approbateur <i>Approver</i>	R. Chiva

1. INTRODUCTION / INTRODUCTION

Ce procès-verbal de classement définit le classement affecté à un complexe de toiture recevant un système de panneaux photovoltaïques mis en œuvre en apposition, conformément à l'arrêté du 14 février 2003 relatif à la performance des toitures et couvertures de toitures exposées à un incendie extérieur.

This procès-verbal (national classification document) sets out the classification assigned to a roofing system fitted with an array of surface-mounted photovoltaic panels, in line with the order of 14 February 2003 of the French Interior Ministry on the performance of roofs and roof coverings exposed to external fire.

2. LABORATOIRE D'ESSAI / TEST LABORATORY

Nom / Name : Efectis France

Adresse / Address : Efectis France
Voie Romaine
F - 57280 MAIZIERES-LES-METZ

3. APPRECIATION DE LABORATOIRE DE REFERENCE / REFERENCE LABORATORY ASSESSMENT

Numéro / Number : EFR-23-005333

Date / Date : 12 juin 2024

4. REFERENCE ET PROVENANCE DE L'ELEMENT ETUDIE / REFERENCE AND ORIGIN OF THE ITEMS STUDIED

Référence du système d'intégration des modules : K2 MiniRail
Reference of the module integration systems

Provenance du système d'intégration des modules : K2 SYSTEMS GmbH
Origin of the module integration systems
Industriestrasse 18
71272 RENNINGEN - GERMANY

5. PRINCIPE DE L'ENSEMBLE / OVERALL PRINCIPLE

5.1. GENERALITES / GENERAL INFORMATION

L'objet de ce procès-verbal est un complexe de toiture recevant un système de panneaux photovoltaïques mis en œuvre en apposition.

The subject of this procès-verbal (national classification document) is a roofing system fitted with an array of surface-mounted photovoltaic panels

Le complexe de toiture est installé selon une pente inférieure à 10° par rapport à l'axe horizontal.

The roofing system is installed at a pitch of less than 10° in relation to the horizontal.

Les modules photovoltaïques sont installés à plat sur le complexe de toiture via le système d'intégration K2 Minirail.

The photovoltaic modules are installed flat on the roofing system using the K2 Minirail integration system.

5.2. DESCRIPTION DETAILLEE DE L'ELEMENT / DETAILED DESCRIPTION OF THE ELEMENT

5.2.1. Toiture porteuse / Load-bearing roof

La toiture porteuse est constituée d'un bac acier référence JI 45-333-1000 (JORISIDE). Ce bac est à profil trapézoïdal en acier galvanisé d'épaisseur 0,75 mm. Il est recouvert sur sa face extérieure d'un revêtement en polyester d'épaisseur 25 µm. Chaque bac acier présente une onde libre qui permet son emboîtement sur l'onde pleine du bac adjacent. L'assemblage entre les bacs est réalisé au moyen de vis de couture Etanco en acier.

La toiture porteuse peut également être constituée de tôles en acier à profil trapézoïdal d'épaisseur minimale 0,75 mm et dont la hauteur de l'onde est supérieure ou égale à 45 mm et la largeur de l'onde est inférieure ou égale à 23 mm (voir schéma en Annexe). Chaque tôle acier présente une onde libre qui permet son emboîtement sur l'onde pleine de la tôle adjacente. L'assemblage entre les tôles est réalisé au moyen de vis de couture Etanco en acier.

La pente de la toiture porteuse doit être inférieure à 10° par rapport à l'axe horizontal.

The load-bearing roof consists of a JI 45-333-1000 (JORISIDE) steel roof deck. The decking is made with 0.75mm-thick galvanised steel trapezoidal profile sheets. Its exterior side is covered with a 25µm-thick polyester coating. Each steel roof deck has a free corrugated section (rib) enabling it to be slotted into an adjacent section of roof deck. The steel roof deck sections are assembled using Etanco steel peripheral bolts.

The load-bearing roof can also be made using 0.75mm-thick steel trapezoidal profile sheets with a rib height greater than or equal to 45mm and rib width less than or equal to 23mm (see diagram in Appendix). Each steel sheet has a free corrugated section (rib) enabling it to be slotted into an adjacent section of steel sheet. The steel sheet sections are assembled using Etanco steel peripheral bolts.

The pitch of the load-bearing roof must be less than 10° in relation to the horizontal axis.

5.2.2. Système d'intégration des modules / *Module integration system*

Les modules sont installés sur un système d'intégration référence K2 Minirail (K2 SYSTEMS GmbH) composé principalement des éléments suivants : rails en aluminium, étriers en aluminium et pièces de fixation.

Chaque rail dénommé K2 MiniRail (K2 SYSTEMS GmbH) est fixé sur la toiture porteuse (au sommet des ondes du bac acier ou des tôles acier), perpendiculairement à l'axe de la pente, au moyen de quatre vis à tôle en inox réf. RP-T2-6,0x25 (Reisser Schraubentechnik).

Chaque module est posé sur 4 rails en aluminium et maintenu par des étriers en aluminium, chacun fixé au K2 MiniRail par l'intermédiaire d'un écrou prisonnier au moyen d'une vis M8.

Deux types d'étrier sont présents :

- étrier MiniClamp MC 30-50 mm (K2 SYSTEMS GmbH) qui permet la fixation de 2 modules adjacents sur le même rail,
- étrier MiniClamp EC 30-50 mm (K2 SYSTEMS GmbH) qui permet la fixation d'un seul module.

L'espace entre deux modules adjacents d'une même rangée (perpendiculaire à l'axe de la pente) est de 18 mm.

L'espace entre la face inférieure du cadre périphérique de chaque module et la face supérieure de la toiture porteuse doit être au minimum de 66 mm.

Les modules photovoltaïques sont reliés entre eux deux à deux. Les câbles sont disposés de manière à ne pas reposer sur la toiture porteuse. Ils longent les modules au niveau de leurs cadres périphériques en aluminium.

Il est possible d'ajouter des rails K2 MiniRail (K2 SYSTEMS GmbH) comme protection anti-dérapante au début du champ de modules (voir en Annexe). La fixation de ces rails et des étriers est identique à celle indiquée ci-dessus.

The modules are installed on a K2 Minirail integration system (K2 SYSTEMS GmbH), consisting primarily of the following components: aluminium rails, aluminium module clamps and connectors.

Each rail, called K2 MiniRail (K2 SYSTEMS GmbH), is fixed on the load-bearing roof (at the peak of the ribs on the steel roof deck or steel sheets), perpendicularly to the line of the roof pitch, using four stainless steel screws, ref. RP-T2-6.0x25 (Reisser Schraubentechnik).

Each module is mounted on four aluminium rails and held in place by aluminium clamps, each fixed to the K2 MiniRail using an insertion nut and an M8 screw.

Two types of clamp are deployed:

- *MiniClamp MC 30-50mm clamp (K2 SYSTEMS GmbH), which is used to secure two adjacent modules to the same rail*
- *MiniClamp EC 30-50mm clamp (K2 SYSTEMS GmbH), which is used to secure a single module*

The space between two adjacent modules on the same row (perpendicular to the line of the roof pitch) is 18mm.

The space between the lower side of each module's outer frame and the upper side of the load-bearing roof must be at least 66mm.

The photovoltaic modules are joined together two by two. The cables are placed in such a way that they do not rest on the load-bearing roof. They run alongside the modules level with their aluminium outer frame.

It is possible to add K2 MiniRail (K2 SYSTEMS GmbH) rails to provide anti-slip protection at the start of the module array (see Appendix). Mounting of these rails and clamps is identical to that indicated above.

5.2.3. Modules photovoltaïques / Photovoltaic modules

Les modules de référence TP6H60M(H)-335 (TALESUN) sont installés sur le système d'intégration. Le module réf. TP6H60M(H)-335 (TALESUN) a pour dimensions hors tout 1684 x 1002 x 35 mm (L x l x e). Il est équipé d'un cadre périphérique en aluminium anodisé de section 35 x 35 mm sur ses grands côtés et de section 10 x 35 mm sur ses petits côtés, d'une face extérieure en verre d'épaisseur 3,2 mm et d'une sous-face en matériau polymère.

Il est admis d'utiliser d'autres modules photovoltaïques « équivalents » à celui de référence indiquée ci-dessus, à condition de respecter les conditions suivantes :

- Le module dit « équivalent » devra disposer des certificats IEC 61215 et IEC 61730 en cours de validité.
- Le module dit « équivalent » devra disposer d'une performance au feu au sens de la norme IEC 61730 supérieure ou équivalente à celle du module d'origine.
- Le module dit « équivalent » devra être constitué d'un cadre périphérique en aluminium anodisé, d'une face extérieure en verre d'épaisseur minimum 3,2 mm et d'une sous-face en matériau polymère identique et d'épaisseur identique à la sous-face en polymère constituant le module d'origine.
- La distance entre la face inférieure du cadre périphérique du module dit « équivalent » et la face supérieure de la toiture porteuse, devra être au minimum égale à celle qu'avait le module d'origine.
- La distance entre la sous-face en matériau polymère du module dit « équivalent » et la face supérieure de la toiture porteuse, devra être au minimum égale à celle qu'avait le module d'origine.
- Les câbles situés en sous-face du module dit « équivalent » devront être identiques (diamètre, matériau) à ceux du module d'origine. Ils peuvent être de longueur inférieure.
- Les boîtiers de raccordement situés en sous-face du module dit « équivalent » devront être identiques (dimensions, épaisseur, matériau) à ceux du module d'origine. Ils devront être situés au niveau de l'axe central parallèle au petit côté du module.

The TP6H60M(H)-335 (TALESUN) modules are installed on the integration system. The overall dimensions of the TP6H60M(H)-335 (TALESUN) module are 1684 x 1002 x 35mm (L x w x th). The module is fitted with an anodised aluminium outer frame with cross-section dimensions of 35 x 35mm on its longer sides and 10 x 35mm on its shorter sides, a front cover made of 3.2mm-thick glazing and a polymer material backsheet.

"Equivalent" photovoltaic module product references other than that indicated above may be used, provided the following conditions are met:

- *So-called "equivalent" modules must have valid IEC 61215 and IEC 61730 certificates.*
- *So-called "equivalent" modules must have superior or equivalent fire performance to that of the original module, as regards the IEC 61730 standard.*
- *"Equivalent" modules must consist of an anodised aluminium outer frame, with a glass front cover at least 3.2mm thick and a backsheet made with same polymer material and of identical thickness to the polymer used on the original module.*
- *The distance between the lower side of the "equivalent" module's outer frame and the upper side of the load-bearing roof must be at least equal to that of the original module.*
- *The distance between the polymer material backsheet of the "equivalent" module and the upper side of the load-bearing roof must be at least equal to that of the original module.*
- *The cables located on the underside of the "equivalent" module must be identical (diameter, material) to those of the original module. They may be shorter in length.*
- *The junction boxes on the underside of the "equivalent" module must be identical (diameter, material) to those of the original module. They must be aligned centrally, parallel to the shorter side of the module.*

6. REPRESENTATIVITE DE L'ELEMENT / REPRESENTATIVE NATURE OF THE ELEMENT

L'élément mis en œuvre dans les conditions décrites par le Laboratoire peut être considéré comme représentatif de la réalisation courante actuelle.

The specimen installed in the conditions described by the Laboratory may be deemed to be representative of current standard production.

7. CLASSEMENT DE PERFORMANCE DE TOITURE EXPOSEE A UN FEU EXTERIEUR / PERFORMANCE CLASSIFICATION OF ROOFS EXPOSED TO AN EXTERNAL FIRE

7.1. REFERENCE DU CLASSEMENT / CLASSIFICATION REFERENCE

Le présent classement est prononcé suivant la norme de classement NF EN 13501-5 :2016, conformément aux dispositions de l'arrêté du 14 février 2003 relatif à la performance des toitures et couvertures de toitures exposées à un incendie extérieur.

This classification is determined in accordance with the NF EN 13501-5:2016 classification standard, in accordance with the provisions of the Order of 14 February 2003 on the performance of roofs and roof coverings exposed to an external fire.

7.2. CLASSEMENT / CLASSIFICATION

L'élément est classé **Broof (t3)**.

The specimen is classified as Broof (t3).

8. CONDITIONS DE VALIDITE DU CLASSEMENT / VALIDITY CONDITIONS OF THE CLASSIFICATION

8.1. A LA FABRICATION ET A LA MISE EN ŒUVRE / DURING PRODUCTION AND INSTALLATION

L'élément et son montage doivent être conformes à la description détaillée figurant dans l'appréciation de laboratoire de référence.

En cas de contestation sur l'élément faisant l'objet du présent procès-verbal, l'appréciation de laboratoire de référence pourra être demandée à son propriétaire, sans obligation de cession du document.

The item and its assembly must comply with the detailed description that appears in the reference laboratory assessment.

Should there be any dispute regarding the item covered by this report, the reference laboratory assessment report may be requested from its owner, without any obligation to hand over the document.

8.2. DOMAINE DE VALIDITE DU PROCES-VERBAL / FIELD OF VALIDITY OF THE PROCES-VERBAL

8.2.1. Gamme de pentes / Slope range

Le présent classement s'applique aux toitures qui ont une pente inférieure à 10° par rapport à l'axe horizontal.

This classification applies to roofs with a pitch of less than 10° in relation to the horizontal axis.

9. DUREE DE VALIDITE DU CLASSEMENT / VALIDITY PERIOD OF THE CLASSIFICATION

Ce procès-verbal de classement et ses éventuelles extensions sont valables CINQ ANS à dater de la délivrance du document initial, soit jusqu'au :

This procès-verbal (national classification document) and any potential extensions are valid for FIVE YEARS from the date of issue of the initial procès-verbal, i.e. until:

DOUZE JUIN DEUX MILLE VINGT NEUF TWELVE JUNE TWO THOUSAND AND TWENTY NINE
--

Passé cette date, ce procès-verbal et ses éventuelles extensions ne sont plus valables.
After this date, this procès-verbal and any potential extensions will no longer be valid

Ce procès-verbal atteste uniquement des caractéristiques de l'échantillon soumis aux essais et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue donc pas une certification de produit au sens de l'article L 433-3 du code de la consommation et de la loi du 3 juin 1994.

This procès-verbal only certifies the characteristics of the sample submitted for testing and cannot guarantee the characteristics of similar products. It may not therefore be deemed to be a product certification in the sense of article L 433-3 of the French Consumer Code and the law of 3 June 1994.

Ce procès-verbal de classement ne représente pas l'approbation de type ou la certification de l'élément.
This procès-verbal does not confer type approval or certification for the test specimen.

Ces conclusions ne portent que sur les performances de l'élément objet du présent procès-verbal de classement à un incendie extérieur. Elles ne préjugent, en aucun cas, des autres performances liées à son incorporation à un ouvrage.

These conclusions only relate to the external fire performances of the elements covered by this procès-verbal. They are without prejudice, in any case, to other performances related to their use in a structure.

10. AVERTISSEMENT / WARNING

Il est à noter que le classement obtenu avec champ photovoltaïque ne peut être présenté pour justifier la performance, vis-à-vis du feu extérieur, de la seule toiture porteuse. Celle-ci doit bénéficier également du classement Broof (t3).

It should be noted that the classification obtained for a photovoltaic array cannot be used to demonstrate the fire performance of the load-bearing roof alone in the event of an external fire. The roof must hold the Broof (t3) classification.

Saint-Aubin, le 17 septembre 2026

Saint-Aubin, September 17th, 2026



Nicolas ROYET

Chargé d'Affaires

Signé par : Nicolas ROYET

Project Leader



Roman CHIVA

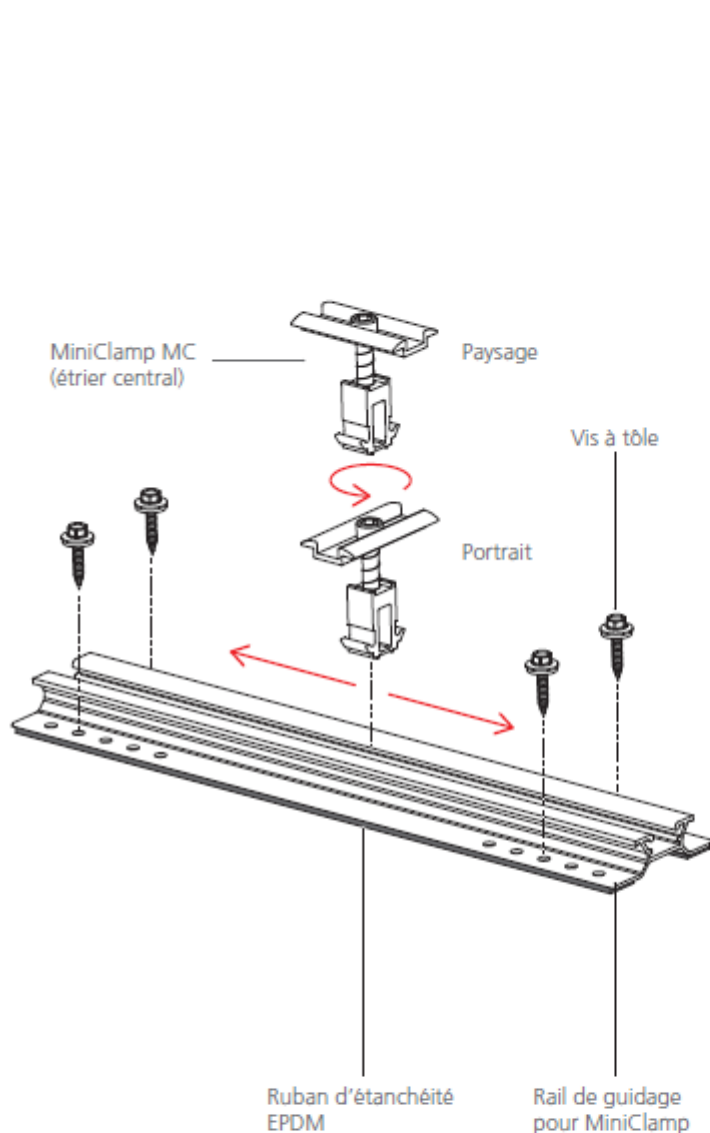
Superviseur

Signé par : Roman CHIVA

Approbator

ANNEXE – PLANCHES / APPENDIX – FIGURES

MINIRAIL ET MINICLAMPS

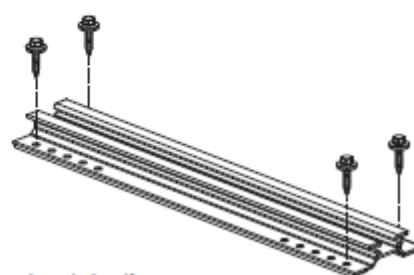


Portrait



Paysage

2002341



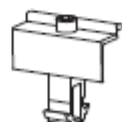
Kit MiniRail

2002558 / 2002609



MiniClamp MC 30-50 mm
brut / noir anodisé

2002559 / 2002610



MiniClamp EC 30-50 mm
brut / noir anodisé

