



## PROCES-VERBAL DE CLASSEMENT n° EFR-23-005333

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

<b>Durée de validité</b>	Ce procès-verbal de classement et ses éventuelles extensions sont valables jusqu'au <b>12 juin 2029</b> .
<b>Appréciation de laboratoire de référence</b>	▪ EFR-23-005333
<b>Concernant</b>	Un complexe de toiture recevant un système de panneaux photovoltaïques mis en œuvre en apposition.
<b>Demandeur</b>	K2 SYSTEMS GmbH Industriestrasse 18 D - 71272 RENNINGEN GERMANY

## 1. 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.

## 2. LABORATOIRE D'ESSAI

---

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

## 3. APPRECIATION DE LABORATOIRE DE REFERENCE

---

Numéro : EFR-23-005333  
Date : 12 juin 2024

## 4. REFERENCE ET PROVENANCE DE L'ELEMENT ETUDIE

---

Référence du système d'intégration des modules : K2 MiniRail  
Provenance du système d'intégration des modules : K2 SYSTEMS GmbH  
Industriestrasse 18  
71272 RENNINGEN - GERMANY

## 5. PRINCIPE DE L'ENSEMBLE

---

### 5.1. GENERALITES

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

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

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

## 5.2. DESCRIPTION DETAILLEE DE L'ELEMENT

### 5.2.1. Toiture porteuse

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.

### 5.2.2. Système d'intégration des modules

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-dérápante au début du champ de modules (voir en Annexe). La fixation de ces rails et des étriers est identique à celle indiquée ci-dessus.

### 5.2.3. Modules photovoltaïques

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.

## 6. REPRESENTATIVITE DE L'ELEMENT

---

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

## 7. CLASSEMENT DE PERFORMANCE DE TOITURE EXPOSEE A UN FEU EXTERIEUR

---

### 7.1. REFERENCE DU CLASSEMENT

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.

### 7.2. CLASSEMENT

L'élément est classé **Broof (t3)**.

## 8. CONDITIONS DE VALIDITE DU CLASSEMENT

---

### 8.1. A LA FABRICATION ET A LA MISE EN OEUVRE

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.

### 8.2. DOMAINE DE VALIDITE DU PROCES-VERBAL

#### 8.2.1. Gamme de pentes

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

## 9. DUREE DE VALIDITE DU CLASSEMENT

---

Ce procès-verbal de classement est valable **CINQ ANS** à dater de la délivrance du présent document, soit jusqu'au :

<b>DOUZE JUIN DEUX MILLE VINGT NEUF</b>
---

Passé cette date, ce procès-verbal n'est plus valable, sauf s'il est accompagné d'une reconduction délivrée par le Laboratoire.

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 115-27 du code de la consommation et de la loi du 3 juin 1994.

Ce procès-verbal de classement ne représente pas l'approbation de type ou la certification de l'élément.

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.

## 10. AVERTISSEMENT

---

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).

Maizières-lès-Metz, le 12 juin 2024



Nicolas ROYET

Chargé d'Affaires

Signé par : Nicolas ROYET



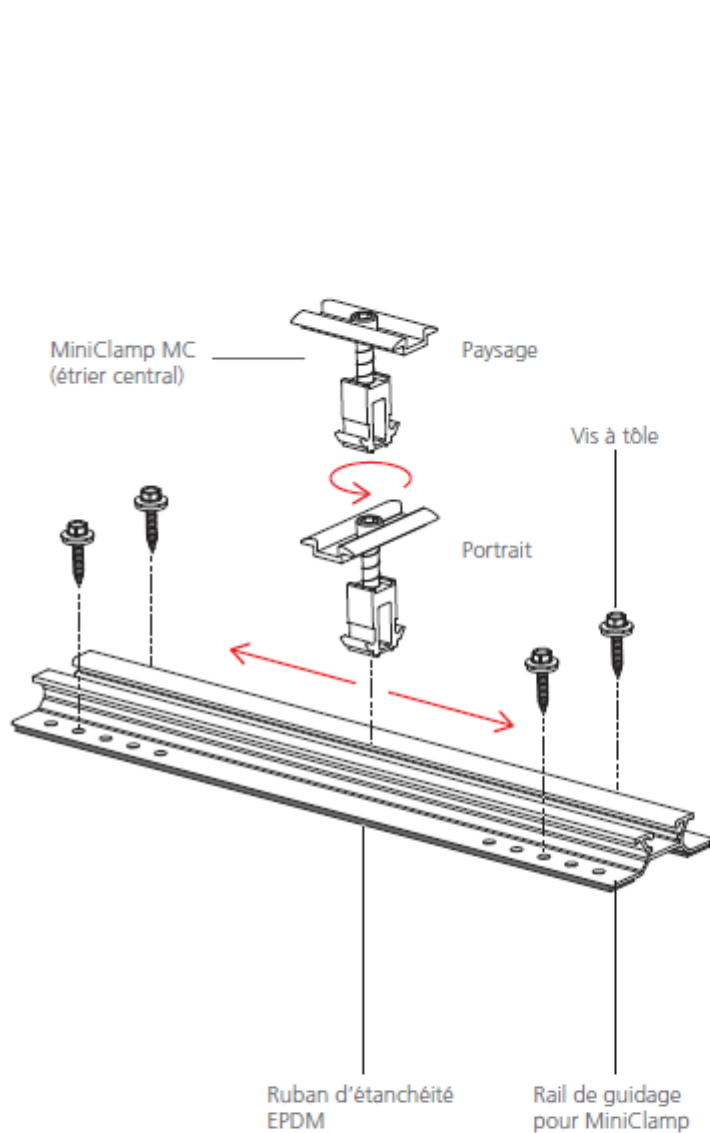
Roman CHIVA

Superviseur

Signé par : Roman CHIVA

## ANNEXE – PLANCHES

## MINIRAIL ET MINICLAMPS

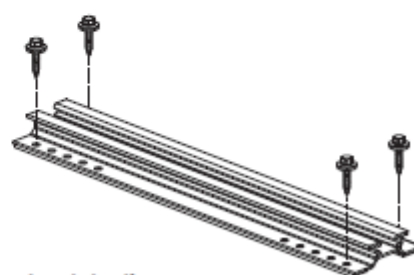


## Portrait



## Paysage

2002341



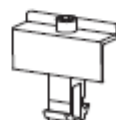
### Kit MiniRail

2002558 / 2002609



MiniClamp MC 30-50 mm  
brut / noir anodisé

2002559 / 2002610



MiniClamp EC 30-50 mm  
brut / noir anodisé

