



## PROCES-VERBAL DE CLASSEMENT n° EFR-23-004859

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>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ EFR-23-004859</li></ul>
<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-23-004859  
Date : 12 juin 2024

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

---

Référence du système d'intégration des modules : K2 BasicRail BasicClip  
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 de 15° par rapport à l'axe horizontal ou 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 BasicRail BasicClip.

## 5.2. DESCRIPTION DETAILLEE DE L'ELEMENT

### 5.2.1. Toiture porteuse

La toiture porteuse est constituée d'un bac acier référence Cobacier 1003 (MONOPANEL). Ce bac est à profil trapézoïdal en acier galvanisé d'épaisseur 0,75 mm. Il est recouvert sur la tôle extérieure d'un revêtement en polyester d'épaisseur 25 µm et sur la tôle inférieure d'un feutre régulateur de condensation d'épaisseur 0,63 mm. 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 soit de 15° par rapport à l'axe horizontal, soit inférieure à 10° par rapport à l'axe horizontal.

### 5.2.2. Système d'intégration des modules

Chaque rail dénommé K2 BasicRail 22 (K2 SYSTEMS GmbH) est fixé sur la toiture porteuse, perpendiculairement à l'axe de la pente, au moyen d'une part d'attaches en matière plastique renforcée en fibre de verre réf. K2 BasicClip (K2 Systems) munie sur sa partie inférieure d'une couche EPDM d'épaisseur 3 mm permettant l'étanchéité entre le bac acier et l'attache et d'autre part au moyen d'un profilé en aluminium d'épaisseur 4 mm réf. K2 BasicLock 22 (K2 Systems) fixé au K2 BasicRail 22 par l'intermédiaire d'un écrou prisonnier en aluminium. La pièce K2 BasicClip (K2 Systems) est fixée au moyen de 2 vis autoperceuses sur la toiture porteuse (au sommet des ondes du bac acier ou des tôles acier).

Chaque module est posé sur les rails en aluminium et maintenu d'une part par deux étriers finaux en aluminium d'épaisseur 3 mm chacun fixé au K2 BasicRail 22 par l'intermédiaire d'un écrou prisonnier au moyen d'une vis M8 x 30 mm, et d'autre part par deux étriers intermédiaires XS chacun fixé au K2 BasicRail 22 par l'intermédiaire d'un écrou prisonnier au moyen d'une vis M8 x 55 mm.

L'espace entre deux modules adjacents d'une même rangée (perpendiculaire à l'axe de la pente) est de 13 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 77 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 un dispositif anti-glissement au niveau de la dernière ligne de modules (en partie basse). Ce dispositif est constitué d'un profilé aluminium en L qui est plaqué contre les cadres des modules et qui est fixé sur un rail K2 BasicRail 22. Ce rail est fixé de la même manière que les autres sur la toiture porteuse (fixation via le K2 BasicClip).

### 5.2.3. Modules photovoltaïques

Les modules de référence REC260PE (REC) sont installés sur le système d'intégration. Le module réf. REC260PE (REC) a pour dimensions hors tout 1665 x 991 x 38 mm (L x l x e). Il est équipé d'un cadre périphérique en aluminium anodisé de section 28 x 38 mm, d'une face extérieure en verre d'épaisseur 3,2 mm et d'une sous-face en matériau polymère. La distance entre la sous-face du module et la partie basse de son cadre périphérique en aluminium est de 31 mm.

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.
- Le boîtier de raccordement situé en sous-face du module dit « équivalent » devra être identique (dimensions, épaisseur, matériau) à celui du module d'origine. Il devra être situé à mi-largeur du petit côté du module et à l'extrémité 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 de 15° par rapport à l'axe horizontal ou 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 :

**DOUZE JUIN DEUX MILLE VINGT NEUF**

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 également bénéficier du classement Broof (t3).

Maizières-lès-Metz, le 12 juin 2024

X 

---

Chargé d'Affaires  
Signé par : Nicolas ROYET

X 

---

Superviseur  
Signé par : Roman CHIVA

## ANNEXE – PLANCHES

Si un BasicClip se trouve sur le recouvrement longitudinal, des vis de couture 6,3 x 22mm seront mises en œuvre à 5 cm du BasicClip de part et d'autre du BasicClip (soit 2 vis de couture par BasicClip), latéralement dans la retombée de la tôle supérieure au milieu de la retombée.



### 1 sur 10 MONTER LES 2 PREMIERS BASICCLIPS

A l'aide d'un laser, marquez la position du rail sur le bac. Vissez à l'aide de deux vis auto perceuses 6x36 avec rondelles EPDM un BasicClip sur la première et un BasicClip sur la dernière nervure. Logo K2 orienté en direction du faitage.

- Ne pas faire de pré-perçage pour la fixation des BasicClips! Sauf pour les tôles qui se chevauchent.
- Epaisseur minimum du bac acier: 0,75mm (0,60mm hors certification/alu 1 mm minimum hors certification)
- Couple de serrage de 5 Nm avec butée de profondeur

Matériel requis: BasicClip, vis auto-perceuses avec rondelles



### 2 sur 10 POSER LE BASICRAIL

Placez le BasicRail incliné dans la rainure supérieure des deux premiers BasicClips fixés sur le toit et introduisez le BasicRail vers le haut jusqu'à ce qu'il soit enclenché.

Matériel requis: BasicRail



### 3 sur 10

Posez le BasicRail sur les BasicClips...



### 4 sur 10

...et introduisez-le dans la rainure inférieure.

Attention! Le rail doit être enfoncé à fond dans la rainure inférieure.



### 5 sur 10 FIXER LE BASICRAIL AVEC LES 2 BASICCLIPS SUIVANTS

Dans le creux de la nervure du bac, faire glisser 2 autres BasicClips sur le rail logo K2 vers le bas.

- zone de rive: 1 BasicClip sur la seconde nervure et 1 BasicClip sur l'avant dernière nervure
- zone de milieu de toiture: 1 BasicClip sur la 3ème nervure à l'extrémité gauche du rail et 1 BasicClip sur la 3ème nervure à l'extrémité droite du rail.

Matériel requis: BasicClip



### 6 sur 10

...pressez les BasicClips contre le rail...



### 7 sur 10

...et, d'un mouvement vers le bas, enclenchez leur rainure supérieure au BasicRail...



### 8 sur 10

...puis faites-les glisser jusqu'à leur position exacte sur la nervure de la tôle de manière à ce que le rail soit enfoncé à fond dans la rainure supérieure du BasicClip. (Les BasicClips ne sont pas alignés. Ceux qui sont fixés avec le logo K2 vers le bas se trouvent plus bas sur la nervure que les autres)



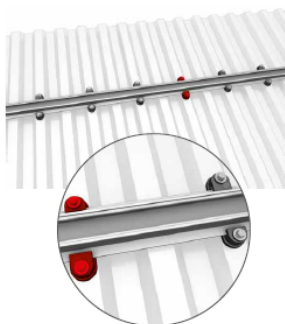
9  
sur 12

## FIXER LES BASICCLIPS SUIVANTS

Fixez puis vissez ensuite les autres BasicClips: 3 BasicClips logo K2 vers le haut, 1 BasicClip logo K2 vers le bas.  
Couple de serrage de 5Nm avec butée de profondeur.

Pour chaque projet, un schéma d'implantation des BasicClips est fourni.

Matériel requis: BasicClip, vis autoperceuses avec rondelles



- Respectez l'ordre des BasicClips pour des raisons de statique
- Ne jamais monter deux BasicClips côte à côte sur une même nervure pour des raisons d'étanchéité. Si les extrémités du rail tombent directement sur une nervure, fixez le BasicClip sur la nervure précédente.
- Ne pas monter un BasicClip directement en bout de rail. Respecter une distance de 10 mm minimum entre l'extrémité du BasicClip et l'extrémité du rail.
- **À respecter impérativement: au bout de chaque rail, vous devez fixer un BasicClip sur la dernière nervure! La partie du rail en porte-à-faux du rail ne peut pas dépasser 25 cm.**
- Si le rail fait 1 m (fixation d'un seul module) prévoir le 1er et 3ème (dernier) BasicClip logo vers le haut, celui du milieu logo vers le bas.

Matériel requis: BasicClip, vis autoperceuses avec rondelles

### RAPPEL

Si un BasicClip se trouve sur le recouvrement longitudinal, des vis de couture 6,3 x 22mm seront mises en oeuvre à 5 cm du BasicClip de part et d'autre du BasicClip (soit 2 vis de couture par BasicClip), latéralement dans la retombée de la tole supérieure au milieu de la retombée.



10  
sur 12

## CONNECTER 2 RAILS DE 4,2M

Utilisez toujours une liaison équipotentielle entre deux rails placés bord à bord. Placez le BasicConnector dans les rails et fixez-le dans le creux des nervures à l'aide de 2 vis autoperceuses 5,5x25. (une vis dans chaque longueur de rail - éclissage non coulissant)

Couple de serrage: 4 Nm maximum.

Une rangée de rails reliés ne doit pas dépasser la **longueur maximale de 8,40 m. La longueur minimale de rail est de 1 m. (si pose d'un seul module)**

Matériel requis: liaison équipotentielle, vis à tête fraisée 4,8x16



11  
sur 12

**Ne percez jamais la toiture!** Par conséquent, ne percez jamais au niveau des nervures du bac! En outre, veillez à percer de sorte à éviter toute collision avec l'écrou prisonnier posé au cours d'une étape ultérieure.



12  
sur 12

## MONTAGE DU BASICLOCK

Un BasicLock est nécessaire pour les rails de 6,1m. Il sera monté sur la nervure se trouvant au milieu du rail.  
Deux BasicLocks sont nécessaires pour les rails > 6,1m. Ils seront également fixés sur les 2 nervures au centre des rails. Dans le cas de 2 rails reliés par un connecteur, le centre fait référence à la longueur total des 2 rails. Si le cadre du module tombe sur un BasicLock, il est alors possible de le décaler à la nervure suivante. Placez d'abord l'écrou prisonnier M K2 sur un BasicClip, puis tournez-le de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre.

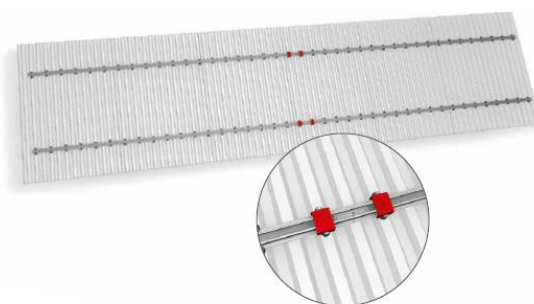
Vissez le BasicLock sur le BasicClip à l'aide d'une vis à tête plate M8 x 20 et du M K2. Le BasicClip sert à fixer le BasicLock et donc la rangée de rails.

Couple de serrage: 14 Nm.

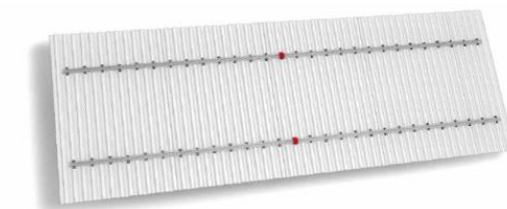
- 1 BasicLock pour les rails de 6,1 m
- 2 BasicLock pour les rails de 8,4 m (4,2 m + 4,2 m)

Matériel requis: M K2, BasicLock, Vis à tête plate avec tête creuse à six pans M8 x 20

## SCHÉMA DE PRINCIPE - MONTAGE DU BASICLOCK

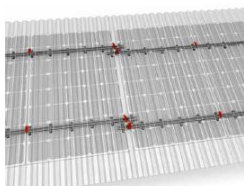


2 rail de 4,2 m = 2 BasicLocks



1 rail de 6,1 m = 1 BasicLock

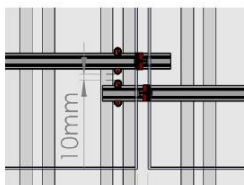
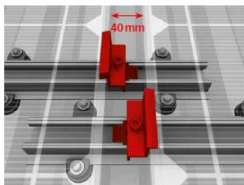
## Exemple : montage modules en mode portrait



1 sur 7

### MONTER LES RAILS SUIVANTS

Pour un montage compact du BasicRail, une rangée de rails sur deux est montée décalée vers le bas. L'écart entre les rails est donné par l'écart nécessaire au montage des BasicClips. Posez le rail suivant de nouveau à la même hauteur que le premier rail. Avec cette méthode de pose, l'écart entre les deux modules est réduit à 40 mm à l'extrémité du rail. Vous devriez alors aligner les bords du module lors du montage. La longueur totale maximale de la rangée de rails ne doit pas dépasser 8,40 m.

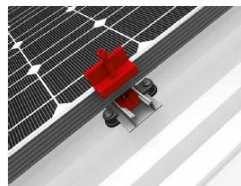


Veillez noter qu'il ne faut jamais monter deux BasicClips côte à côte sur une même nervure. Par contre vous pouvez monter 2 BasicClip bout à bout sur une même nervure en laissant un espace minimum de 10 mm



Un dispositif anti-glisement doit être installé sous la dernière ligne de modules. Montez 1 BasicRail à l'aide de BasicClips (un BasicClip sur chaque nervure) ainsi que les BasicLocks comme dans les étapes 1 à 12 décrites précédemment. Fixez le profilé alu L sur le BasicRail à l'aide de vis M8, de rondelles de sécurité S8 et d'écrous prisonnier MK2. Une vis tous les 50 cm. (Le profilé n'est pas préparé) Le profilé alu en L doit être plaqué contre les cadres des modules pour bloquer tous déplacements des modules.

Matériel requis: BasicClips, vis autoperçues avec rondelle, BasicRails, liaison équipotentielle, vis à tête fraise 4,8x16, BasicLock, vis à tête plate M8 x 20, M K2, profilé alu L, vis six pans creux M8 x 20, M K2

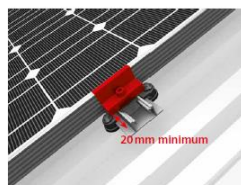


3 sur 7

### FIXER LES MODULES – ETRIER FINAUX

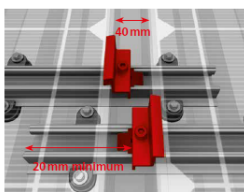
Placez d'abord l'écrou prisonnier M K2 dans le BasicRail et tournez-le à 90° dans le sens des aiguilles d'une montre. Si les étriers finaux et intermédiaires sont livrés en kit, placez le kit complet dans le rail. Puis, fixez les modules sur les rails en suivant les instructions du fabricant. Couple de serrage: 14 Nm

Matériel requis: écrou prisonnier, étrier final, vis M8, rondelle de sécurité S8



4 sur 7

A la fin de chaque rangée de rail (maximum 8,4m) fixez les modules avec des étriers finaux, des vis DIN 912 M8 et des écrous prisonniers. **! Ne pas monter les étriers finaux sur les bords du rail. Ecart minimum de 20 mm du bout de l'étrier à l'extrémité du rail!**



5 sur 7



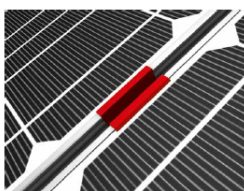
6 sur 7

### FIXER LES MODULES – ETRIER INTERMÉDIAIRES

Fixer avec l'étrier Intermédiaire XS

Utilisez deux étriers intermédiaires entre deux modules, vissez les étriers à l'aide de vis DIN 912 M8 dans les écrous prisonniers. Les vis requises pour l'étrier intermédiaire XS sont plus longues que celles d'un étrier standard. Couple de serrage: 14 Nm

Matériel requis: écrou prisonnier, étrier intermédiaire XS, vis M8, rondelle de sécurité S8



7 sur 7

### Fixer avec un étrier standard

Utilisez deux étriers intermédiaires entre deux modules, vissez les étriers à l'aide de vis DIN 912 M8 dans les écrous prisonniers. Couple de serrage: 14 Nm

Matériel requis: écrou prisonnier, étrier intermédiaire standard XS, vis M8, rondelle de sécurité S8

### SCHEMA RÉCAPITULATIF – MONTAGE PORTRAIT RAIL 6,1 M

