

**RAPPORT D'ENQUETE  
DE TECHNIQUE NOUVELLE**

**S : FLEX**

REFERENCE : **A.21.06049**

NOM DU PROCEDE : **Système d'intégration S : FLEX  
Associé aux panneaux définis au § 5.1, des  
sociétés suivantes :**

- **LUXOR**
- **LONGI**
- **TRINA SOLAR**
- **ALEO**
- **VAILLANT**

TYPE DE PROCEDE : **Système photovoltaïque intégré au bâti sur  
couvertures en tuiles ou en ardoises.**

DESTINATION : **Travaux neufs ou en rénovation**

DEMANDEUR : **S : FLEX GmbH  
Reinbeker Weg 9  
21029 HAMBOURG**

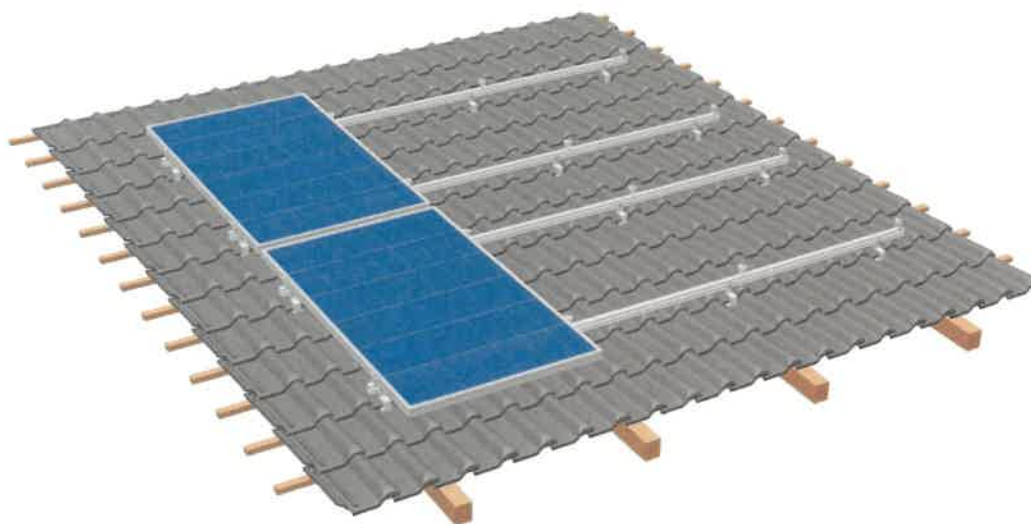
PERIODE DE VALIDITE : **Date d'expiration au 05 mai 2025**

Le présent rapport comporte 12 pages et annexe (1 page).  
Il porte la référence A.21.06049 rappelée sur chacune d'entre elles.  
Il ne doit être communiqué que dans son intégralité.

## 1 PREAMBULE

### 1) APPERCUS :

#### 1.1) Pose en mode Portrait



#### 1.2) Pose en mode Paysage



L'Enquête de Technique Nouvelle est une évaluation technique privée, réalisée afin de prendre en compte les différents stades de développement de l'innovation.

La présente Enquête de Technique Nouvelle, établie par SUD EST PREVENTION ne pourra faire l'objet de quelque modification que ce soit (complément, ajout ou modification) sans un accord formalisé de SUD EST PREVENTION.

Tout document faisant référence à la présente E.T.N. en y apportant une quelconque modification rappelée ci avant ne saurait être assimilé à celle-ci. La responsabilité de SUD EST PREVENTION ne saurait être engagée sur de tels documents.

La présente E.T.N. porte donc exclusivement sur le procédé S : FLEX associé aux panneaux rappelés ci-dessus, réalisé en intégralité.

Toute installation mettant en œuvre partiellement le présent procédé ne saurait donc être couverte dans le cadre de cette E.T.N.

Cette appréciation porte uniquement sur les éléments constitutifs assurant la fonction « clos et couvert » au sens de l'article 1792 et suivants du code civil et dans l'optique de permettre une prévention des aléas techniques relatifs à la solidité dans les constructions achevées (mission L selon la norme NF P 03-100), à l'exclusion de toute autre fonction et/ou aléas au sens de la norme NF P 03-100.

La présente Enquête de Technique Nouvelle constitue un tout indissociable des éléments transmis par le demandeur tels que :

- Le dossier Technique comprenant 4 pages
- La notice de montage comprenant 39 pages

Le présent rapport d'Enquête de Technique Nouvelle ne peut donc pas être présenté seul.

## **2 OBJET DU PRESENT RAPPORT**

La société S : FLEX GmbH a demandé à SUD EST PREVENTION d'étudier l'intégration des panneaux (rappelés au paragraphe 4 de la présente E.T.N) dans son procédé S : FLEX sur toitures tuiles ou ardoises.

La mission confiée à SUD EST PREVENTION concerne uniquement les éléments constitutifs assurant la fonction « clos et couvert » au sens des articles 1792 et suivants du Code Civil et dans l'optique de permettre une prévention des aléas techniques relatifs à la solidité dans les constructions achevées (mission L selon la norme NFP 03-100) à l'exclusion de toute autre fonction.

La présente Enquête de Technique Nouvelle ne vise pas :

- la partie électrique de l'installation, ni les onduleurs associés aux panneaux
- La solidité des structures porteuses, supports du présent complexe de couverture photovoltaïque qui est réputée acquise.  
Dans le cas de structures existantes, non réalisées spécifiquement pour le présent complexe de couverture, un diagnostic de solidité desdites structures devra être établi par un Bureau d'études spécialisé.

### **3 QUALIFICATION DES INSTALLATEURS**

La pose de la couverture doit être effectuée par un installateur ayant une qualification QUALIPV BAT et ELEC

Les intervenants disposent d'une habilitation électrique dans le domaine de la basse tension (<1500V CC).

Tout installateur devra avoir suivi une formation spécifique de la part du demandeur et posséder sur chantier :

- Le dossier Technique comprenant 4 pages
- La notice de montage comprenant 39 pages
- Le présent rapport d'Enquête de Technique Nouvelle
- Le rapport de projet

### **4 PRODUCTION ET MATERIELS**

Le système de fixation PV S:FLEX pour les toits en pente est produit pour le compte de S:FLEX GmbH à différents endroits dans l'UE.

Exécution selon la norme harmonisée DIN EN 1090-1, DIN EN 1090-2 et DIN EN 1090-3 (exécution de structures en acier et de structures en aluminium).

Contrôle de la production en usine selon la norme EN 1090 - classe de conception au moins EXC 2

Tous les composants sont essentiellement en aluminium et en acier inoxydable/ acier de construction protégé contre la corrosion (S235). Les composants en aluminium sont fabriqués à partir de profilés en aluminium extrudé.

La haute résistance à la corrosion garantit une durée de vie maximale et offre la possibilité d'un recyclage complet.

Matériel : Aluminium EN AW-6063 T6, Aluminium EN AW-6082 T6, A2 Acier inoxydable, Acier de construction S235 avec protection contre la corrosion (DIN EN ISO 12944-5 C4 long)

Couleur : Aluminium pressé brillant, éventuellement anodisé en noir

## **5 DESCRIPTION DU PROCEDE**

### **5-1) Modules photovoltaïques associés :**

#### **a) Modules Monocristallins suivants de la société LUXOR :**

Séries **ECO LINE HALF CELLS M120 LX-xxxM/158-120 Family et Black Frame**

Puissance nominale : 340 à 360 Wc par pas de 5 Wc

Dimensions : 1684 x 1002 x 35 mm (retours petits cotés A et B : 28 et 35 mm)

Poids : 19 Kg

Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

#### **b) Modules Monocristallins suivants de la société LONGI :**

Séries **LR4-60HIH et LR4-60HPH**

Puissance nominale : HIH : 350 à 380 Wc par pas de 5 Wc

HPH : 350 à 380 Wc par pas de 5 Wc

HPH : 355 à 385 Wc par pas de 5 Wc (Hi-M0)

Dimensions : 1755 x 1038 x 35 mm (retours petits cotés A et B : 30 mm)

Poids : 19,5 Kg

Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

#### **c) Modules Monocristallins suivants de la société TRINA SOLAR**

Série **HONEY M TSM-DE08M.08(II)**

Puissance nominale : 360 à 380 Wc par pas de 5 Wc

Dimensions : 1763 x 1040 x 35 mm (retours petits cotés A et B : 24,5 et 35 mm)

Poids : 20 Kg

Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

Série **VERTEX S TSM-DE09.05**

Puissance nominale : 380 à 395 Wc par pas de 5 Wc

Dimensions : 1754 x 1096 x 35 mm (retours petits cotés A et B : 24,5 et 35 mm)

Poids : 21 Kg

Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

Série **VERTEX S TSM-DE09.08**

Puissance nominale : 390 à 405 Wc par pas de 5 Wc

Dimensions : 1754 x 1096 x 30 mm (retours petits cotés A et B : 18 et 33 mm)

Poids : 21 Kg

Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

**d) Modules Monocrystallins suivants de la société ALEO :**

**Série P23L**

Puissance nominale : 320 à 330 Wc par pas de 5 Wc

Dimensions : 1716 x 1023 x 35 mm

Poids : 19,3 Kg

Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

**Série PREMIUM X63L**

Puissance nominale : 333, 340 et 345 Wc

Dimensions : 1716 x 1023 x 42 mm

Poids : 19,5 Kg

Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

**Série PREMIUM X83L**

Puissance nominale : 320 à 330 Wc par pas de 5 Wc

Dimensions : 1716 x 1023 x 42 mm

Poids : 19,5 Kg

Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

**Série LEO PREMIUM L64S**

Puissance nominale : 395 à 405 Wc par pas de 5 Wc

Dimensions : 1752 x 1144 x 40 mm

Poids : 22 Kg

Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

**Série LEO BLACK PREMIUM L84S**

Puissance nominale : 380 à 390 Wc par pas de 5 Wc

Dimensions : 1752 x 1144 x 40 mm

Poids : 22 Kg

Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

**e) Modules Monocrystallins suivants de la société VAILLANT :**

**Série AuroPOWER VPV P 325/5 M SWF**

Puissance nominale : 325 Wc

Dimensions : 1716 x 1023 x 35 mm

Poids : 19,3 Kg

Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

**Série AuroPOWER VPV P 325/5 M BBF**

Puissance nominale : 325 Wc

Dimensions : 1716 x 1023 x 42 mm

Poids : 19,5 Kg

Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

**Série AuroPOWER VPV P 400/6 M BWF**  
Puissance nominale : 400 à 410 Wc par pas de 5 Wc  
Dimensions : 1752 x 1144 x 40 mm  
Poids : 22 Kg  
Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

**Série AuroPOWER VPV P 385/6 M BBF**  
Puissance nominale : 385 à 395 Wc par pas de 5 Wc  
Dimensions : 1752 x 1144 x 40 mm  
Poids : 22 Kg  
Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

## 5-2) Liste des composants du système utilisés :

Description des différents éléments selon la fiche technique (définis en notice d'installation et annexe)

<b>Désignation</b>	<b>Numéro de pièce</b>
Crochet de toit Hybrid 112-7-43 6mm	710-200-101
Crochet de toit Hybrid 112-7-46 8mm II	710-200-122
Crochet de toit Hybrid 149-9-43 6mm	710-200-104
Crochet de toit Hybrid 149-9-46 8mm	710-200-103
Crochet de toit Aluminium 93-7-40	720-200-041
Crochet de toit Aluminium 93-7-45	720-200-040
Crochet de toit Aluminium 93-7-45 noir	720-200-043
Crochet de toit Aluminium 111-9-40	30-600-023
Crochet de toit Aluminium 111-9-45	30-600-029
Crochet de toit Aluminium 150-7-45	30-600-019
Crochet de toit Aluminium 180-9-40	30-600-025
Crochet de toit Vario 111-9-40	30-600-035
Crochet de toit Biber	720-200-071
Crochet de toit ardoise	720-200-061
Panneau de toit métallique Biber Vario galvanisé	720-200-102
Panneau de toit métallique béton galvanisé	720-200-105
Panneau de toit métallique TGL galvanisé	720-200-111
Rail en aluminium ST-AK 5/40 l= variable	30-105-xxx
Rail en aluminium ST-AK 5/40 noir l= variable l	30-105-xxx
Rail en aluminium ST-AK 7/47 l= variable	30-107-xxx
Rail en aluminium ST-AK 7/47 schwarz l= variable	30-107-xxx
Rail en aluminium ST-AK 13/60 l= variable	30-113-xxx
Rail en aluminium ST-AK 26/70 l= variable	30-126-xxx
Connecteur 5	30-200-002
Connecteur 7	30-200-015

Connecteur 13	30-200-017
Connecteur 26	30-200-020
Étrier final AK II Klick 30-50	30-400-008
Étrier final AK II Klick 30-50 noire	30-400-070
Étrier intermédiaire AK II Klick 30-50	30-400-049
Étrier intermédiaire AK II Klick 30-50 noire	30-400-066
Étrier intermédiaire AK II Klick 30-50 avec plaque de MALT	30 400-085
Connecteurs transversaux AK	30-500-047
Couvercle 5	30-500-023
Couvercle 7	30-500-024
Couvercle 13	30-500-026
Couvercle 26	30-500-028
Set anti-glissement	30-700-002
Clip de verrouillage AK	30-500-003
Vis à bois avec tête à plateau 8x80 A2 TX40	700-100-003
SFLEX vis à bois 6x60 A2 TX30	700-102-681
SFLEX vis à bois 6x80 A2 TX30	700-102-680
SFLEX vis à bois 6x100 A2 TX30	700-102-682
Vis à bois tête fraisée 6x80 A2	700-100-202

### 5-3) \_Mode de pose des panneaux :

Mode Paysage ou Portrait

## 6 DOMAINE D'EMPLOI

Le système de montage photovoltaïque (PV) S:FLEX PV pour les toits en pente avec tuiles de terre cuite, tuiles plates, tuiles en béton et toiture en ardoise est un système de pose pour le montage de modules PV.

Il se compose de supports de système, de crochets de toit et de toutes les petites pièces nécessaires pour fixer les modules PV aux supports de système, pour relier les composants les uns aux autres et pour les fixer à la sous-structure du toit.

Le système de montage S:FLEX offre la possibilité de pose en paysage ou en portrait. Les modules peuvent être montés en une ou deux couches (en croix).

**Pour chaque installation du système de montage PV S:FLEX, les informations contenues dans les instructions d'installation et dans l'outil de planification S:FLEX (rapport de projet) doivent être respectées et suivies.** L'outil de planification S:FLEX offre la possibilité de concevoir un système de montage PV S:FLEX spécifique au projet pour chaque site.

### Propriétés du système

Région : France métropolitaine

Charge de vent max. : 2,4 kN/m<sup>2</sup>



- Charge de neige max. : 5,4 kN/m<sup>2</sup>
- Altitude : jusqu'à 900 m (par rapport au niveau de la mer)
- Distance par rapport à la côte : >3000 m  
(< 3000 m avec possibilité de renforcer la protection contre la corrosion; protection contre la corrosion par anodisation des composants en aluminium et utilisation d'éléments de fixation en acier inoxydable A4)
- Types de bâtiments : bâtiment résidentiel, bâtiment agricole, bâtiment commercial  
Dans le cas de réglementations spécifiques (E.R.P, I.C.P.E,...) Les prescriptions propres à ces établissements devront impérativement être respectées.  
Bâtiments neufs ou existants. Dans le cas de bâtiments existants, la compatibilité du projet au regard des charges apportées sur les structures existantes devra être confirmée par un bureau d'étude spécialisé.  
En tout état de causes, le Rapport de projet devra statuer sur la capacité des structures supports à admettre dans des conditions normales, les charges liées au complexe photovoltaïque.
- Forme du toit : toiture planes en pente.
- Pente du toit : Comprise entre x° jusqu'à 60°. La valeur de x étant la pente minimum imposée par les DTU spécifiques (30 % environ)
- Toitures : tuiles en terre cuite ou en béton, tuiles plates ou incurvées, Ardoises
- Isolation des toits : toiture froide et toiture chaude. Uniquement au-dessus de locaux à faible ou moyenne hygrométrie
- Superficie max des toits utilisés : horizontalement illimité, verticalement 12 m
- Taille max du champ du module : montage portrait et paysage simple couche :  
horizontal 12 m, vertical illimité (voir règles spécifiques des SDIS qui prédominent)  
montage portrait et paysage en croix: horizontale 12 m, verticale 12 m (voir règles spécifiques des SDIS qui prédominent)
- Hauteur max. des bâtiments : 25 m
- Distance min. par rapport au faîtage et rive : selon rapport de projet et prescriptions SDIS

Dimension min. des chevrons : largeur 36mm / hauteur 60mm

Panneaux : modules définis dans la présente E.T.N. Le présent système permettrait d'accepter des panneaux répondant aux dimensions rappelées ci après sous réserve d'être validés sous E.T.N.  
longueur x largeur x hauteur (mm) : 808-2.200 x 990-1.200 x 30-50

Types de tuiles : tuiles de terre cuite, tuiles en béton : crochet de toit Hybrid, crochet de toit Aluminium, crochet de toit Vario  
tuiles plates : crochet de toit Biber et panneau de toit métallique Biber Vario  
ardoise : crochet de toit ardoise et panneau de toit métallique (sur le chantier)

## **7 TENUE AUX SURCHARGES CLIMATIQUES – HYPOTHESES DE CALCULS**

Elles sont définies dans le Dossier Technique du demandeur, soit :

- Vent maximum : 2,4 KN/m<sup>2</sup>
- Neige maximum : 5,4 KN/m<sup>2</sup>

La conception du système et le calcul statique sont toujours effectués avec l'outil de planification S:FLEX.

La collecte des données relatives au projet est effectuée par le client (fiche de planification S:FLEX).

- S:FLEX Planning Tool - Logiciel pour la planification et la conception de systèmes statiques :  
Solar.Pro.Tool Version 10.0.0.20 (03-02-2021) - Levasoft GmbH, Klagenfurt, Autriche S:FLEX

La base de calcul est formée à partir des différents cas de chargement, des informations de l'Eurocode et des annexes nationales ainsi que des tests et des résultats des tests effectués.

- Eurocode 0 « Principes fondamentaux de la conception des structures » DIN EN 1990 2010-12
- Eurocode 1 « Actions sur les structures d'appui » DIN EN 1991 1-4
- Eurocode 3 « Conception et construction de structures en acier » DIN EN 1993 1-4
- Eurocode 5 « Conception et construction de bâtiments en bois » DIN EN 1995 2010-12
- Eurocode Eurocode 9 « Conception et construction de structures en aluminium » DIN EN 1991 1-3

## **8 CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE DU SYSTEME :**

Elles sont rappelées dans la présente E.T.N. et développées dans la notice de montage du demandeur

## **9 SECURITE ELECTRIQUE DU CHAMP PHOTOVOLTAÏQUE**

Les éléments communiqués pour les modules permettent de confirmer que ces derniers sont conformes aux normes EN61-215 et EN 61-730 (garantie des performances électriques et thermiques : classe A selon NF EN 61-730 jusqu'à 1000 V DC.)

Il sera de la responsabilité de l'installateur de s'assurer que les panneaux sont toujours de classe A

Les modules photovoltaïques sont équipés à minima de connecteurs, classés IP65 et de classe II.

## **10 AVIS TECHNIQUE DE SUD EST PREVENTION**

Compte tenu de l'ensemble des éléments présentés ci avant, **SUD EST PREVENTION émet un AVIS FAVORABLE sur le procédé S : FLEX proposé par la société S : FLEX GmbH associé aux panneaux photovoltaïques des sociétés LUXOR, LONGI, TRINA SOLAR, ALEO et VAILLANT rappelés au paragraphe 5.1 et faisant l'objet de la présente Enquête de Technique Nouvelle, moyennant le respect des prescriptions du Dossier Technique du demandeur.**

Le présent rapport d'Enquête de Technique Nouvelle constitue un ensemble indissociable du Dossier Technique et de la notice de montage précités.

Notre avis est accordé pour une période limitée au 05 mai 2025.

### **Cet avis deviendrait caduque si :**

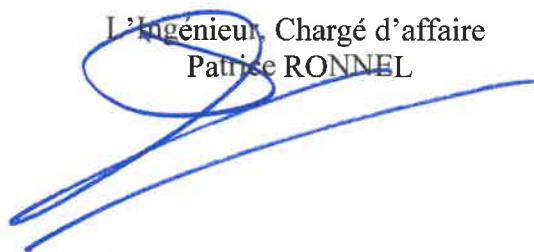
- a) un Avis Technique du CSTB était obtenu dans cet intervalle de temps
- b) une modification non validée par nos soins était apportée au procédé
- c) des évolutions réglementaires ayant une conséquence sur le procédé intervenaient
- d) des désordres suffisamment graves étaient portés à la connaissance de SUD EST PREVENTION.

### **La société S : FLEX GmbH devra obligatoirement signaler à SUD EST PREVENTION :**

- a) toute modification apportée dans le Dossier Technique examiné,
- b) tout problème technique rencontré
- c) toute mise en cause relative à ce procédé dont elle ferait l'objet.

Fait à Entraigues, le 06 mai 2022

L'ingénieur, Chargé d'affaire  
Patrice RONNEL



**SUD EST PREVENTION**

1834.Route d'Avignon  
84320 ENTRAIGUES  
Tél. 04 90 39 45 63 Fax. 04 90 39 61 47  
SIRET 432 753 911 00044

## ANNEXE

### DOCUMENTS et JUSTIFICATIFS FOURNIS

- Dossier Technique de demande d'Enquête de Technique Nouvelle précité établi par le demandeur.
- Fiches techniques et certificats IEC des panneaux photovoltaïques rappelés dans le corps du présent rapport
- Fiches techniques des visseries utilisées
- Notice de montage (39 pages)
- S:FLEX Fiches individuelles (ZIP file)
- Rapport de projet (exemplaire)
- S:FLEX Fiche de planification (GER)
- S:FLEX CE Déclaration de conformité (EN)
- General construction technique permit Z-14.4-858 S:FLEX
- BBA certificate No. MCS BBA 0195 - MCS 012 S:FLEX Mounting Systems for Pitched Roofs
- DIN EN ISO 9001:2015 Certificat pour le système de gestion
- Déclaration de performance de Mounting Systems GmbH
- Conformité du contrôle de production en usine Mounting Systems GmbH
- Déclaration de performance de Lupus Productions
- Conformité du contrôle de production en usine Lupus Productions
- Certificat d'essai en usine 3.1 exemplaire
- Évaluation technique européenne ETA-11/0106 Reisser Schraubentechnik

\*\*\*\*\*