**SUD - EST PREVENTION**

IRFTS
26, rue du 35ème Régiment d'Aviation
69500 BRON

**A l'attention de M. Franck REUZEAU**

Ecully, le 25 octobre 2021

**N/réf :** MT/CS/L21.5906a
**Projet :** Système EASY-ROOF METAL
**Objet :** Enquête de Technique Nouvelle visant l'insertion des modules photovoltaïques dans le plan de couvertures (système d'intégration au bâti).

Monsieur,

Vous nous avez confié une mission en vue de l'établissement d'une Enquête de Technique Nouvelle pour le Procédé de couverture photovoltaïque EASY-ROOF METAL.

Cette enquête technique a pour objet l'avis technique sur l'intégration de divers modules photovoltaïques référencés dans le présent rapport, dans des complexes de couvertures à petits éléments ou à grands éléments (référencés dans le dossier technique).

Les justifications fournies nous permettent de conclure favorablement pour l'incorporation des panneaux référencés dans le rapport d'enquête technique pour le domaine d'emploi stipulé dans le rapport.

Par ailleurs, la durée validité du rapport d'enquête est de 3 ans à compter de sa date d'émission, soit jusqu'au 02 septembre 2024

Restant à votre disposition pour tout renseignement complémentaire, nous vous prions d'agréer, Monsieur, nos sincères salutations.

**Marc TERRANOVA**

Responsable Technique

SUD EST PREVENTION
17, chemin Louis Chirpaz
69134 ECULLY Cedex
Tél. : 04 72 19 21 30 - Fax : 04 72 29 16 92
RCS LYON 432 753 911 - SIRET 432 753 911 000 44

SUD - EST
PREVENTION

# RAPPORT D'ENQUETE DE TECHNIQUE NOUVELLE

## ETN n° L.21.05906a

| | | |
|---|---|---|
| REFERENCE | : | **L.21.05906a** |
| NOM DU PROCEDE | : | **Système EASY ROOF METAL** |
| TYPE DE PROCEDE | : | **Système photovoltaïque intégré sur couvertures** |
| DESTINATION | : | **Travaux neufs ou travaux d'adaptation dans l'existant : tout type de toitures (uniquement toitures froides)** |
| DEMANDEUR | : | **Société IRFTS**<br>**7, chemin de la ville 38240 MEYLAN - France** |
| PERIODE DE VALIDITE | | **Du 02 septembre 2021**<br>**Au 02 septembre 2024** |

Le présent rapport comporte 23 pages.
Il porte la référence L.21.05906a rappelée sur chacune d'entre elles.
Il ne doit être communiqué que dans son intégralité.

**Siège Social : 17 Chemin Louis Chirpaz - 69134 ECULLY Tél : 04 72 19 21 30 – lyon@sudestprevention.com**
Agence Avignon : 1834 Route d'Avignon – 84320 ENTRAIGUES Tél. : 04 90 39 45 63 – avignon@sudestprevention.com
Bureau de Montpellier : 8 rue Jean Monnet – 34830 CLAPIERS Tél. : 09 84 19 45 60 – montpellier@sudestprevention.com
S.A.S. au capital de 40.000 € – Siren 432 753 911

# SOMMAIRE


| | | |
|---|---|---|
| 1 | PREAMBULE | 3 |
| 2 | OBJET DU PRESENT RAPPORT | 3 |
| 3 | QUALIFICATION DES INSTALLATEURS | 3 |
| 4 | DESCRIPTION DES ELEMENTS DU PROCEDE EN FRANCE METROPOLITAINE | 3 |
| 5 | DESCRIPTION DES ELEMENTS DU PROCEDE EN FRANCE METROPOLITAINE avec INSERTION DES FENETRES DE TOIT A ROTATION DE MARQUE VELUX | 7 |
| 6 | DESCRIPTION DES ELEMENTS DU PROCEDE EN DOM | 10 |
| 7 | PRESCRIPTIONS DE MONTAGE | 11 |
| 8 | DOMAINE D'EMPLOI (CAS de la France METROPOLITAINE) | 11 |
| 9 | DOMAINE D'EMPLOI (DOM) | 13 |
| 10 | TENUE AUX SURCHARGES CLIMATIQUES | 15 |
| 11 | SECURITE ELECTRIQUE DU CHAMP PHOTOVOLTAÏQUE | 16 |
| 12 | DURABILITE | 16 |
| 13 | COMPORTEMENT AU FEU | 16 |
| 14 | CONCOMMITANCE VENT – PLUIE | 17 |
| 15 | CONTROLES | 17 |
| 16 | AVIS TECHNIQUE DE SUD EST PREVENTION | 18 |
| 17 | ANNEXE 1 - DOCUMENTS et JUSTIFICATIONS FOURNIS | 19 |
| 18 | ANNEXE 2 : modules référencés Adaptables au procédé EASY ROOF METAL - Montage en mode PORTRAIT - Montage 4 OU 6 PATTES | |
| 19 | ANNEXE 3 : modules référencés Adaptables au procédé EASY ROOF METAL - Montage en mode PORTRAIT Montage 4 PATTES UNIQUEMENT | |
| 20 | ANNEXE 3 : modules référencés Adaptables au procédé EASY ROOF METAL - Montage en mode PAYSAGE | |

## 1. PREAMBULE

L'Enquête de Technique Nouvelle est une évaluation technique privée.

Elle complète la gamme d'offres d'évaluation technique publique constituée par l'Avis Technique, et l'Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEX), afin de prendre en compte les différents stades de développement de l'innovation.

Un rapport d'enquête de technique nouvelle ne constitue en aucun cas une certification, et le demandeur ne peut se prévaloir d'une telle qualification dans sa documentation commerciale.

## 2. OBJET DU PRESENT RAPPORT

La société IRFTS a confié à SUD EST PREVENTION une mission d'évaluation technique de son procédé EASY ROOF METAL, donnant lieu à la rédaction d'un Rapport d'Enquête de Technique Nouvelle.
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 (sécurité incendie, isolation thermique, isolation acoustique,...).

Cette enquête ne vise pas la partie électrique de l'installation, ni les onduleurs associés aux panneaux.

## 3. QUALIFICATION DES INSTALLATEURS

La pose des panneaux photovoltaïques et plus généralement, les interventions sur la couverture doivent être effectuées par un installateur ayant une qualification adéquate, répondant aux cahiers des charges de qualification suivants (d'une part pour la compétence requise pour intervenir sur des ouvrages de couverture, et d'autre part pour la compétence nécessaire pour être habilité dans le domaine électrique (installation de basse tension en courant continu)

- QUALIPV BAT
- QUALIBAT 318.
- Qualibat : 8111 / 8112 / 8113 / 8121 /8122 / 8123 / 8133 et 8621 (1 des 7 premiers modules + le 8621)
- Qualifelec : 40 SPV Installations électriques E1 – E3 – E2 – EC avec la mention « Solaire photovoltaïque » ou 43 Solaire photovoltaïque avec la mention RGE
- Qualit'ENR : QualiPV BAT ou QualiPV 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 dans son intégralité
- Les Notices de Montage établies par le demandeur
- La présente Enquête de Technique Nouvelle

## 4. DESCRIPTION DES ELEMENTS DU PROCEDE EN FRANCE METROPOLITAINE

Le système EASY ROOF METAL est un procédé qui associe un ensemble d'éléments drainants mis en œuvre pour assurer un montage du champ photovoltaïque sans joint, et des modules photovoltaïques cadrés dont les références sont précisées ci-après, le tout étant mis en œuvre selon un montage spécifique (sans joint).
Le système permet une mise en œuvre en toiture, avec intégration complète des modules dans le plan de la couverture.

**Le système EASY ROOF METAL a été développé avec les modules cadrés (avec cadre en alliage d'aluminium EN AW – 6063 T5 et anodisation 15µm) répertoriés en annexe – il existe deux modes de montage, PORTRAIT ou PAYSAGE, chacun d'eux avec des pièces qui lui sont spécifiques.**

**Le procédé comporte notamment (outre les modules évoqués ci-avant) :**

- Des éléments de montage communs à la pose en mode portrait ou paysage, et des éléments spécifiques à chacun de ces modes de montage
- Les modules cadrés listés en annexe (cadre aluminium – remplissage verre/polymère EVA + Cellules) viennent s'insérer dans cette structure.

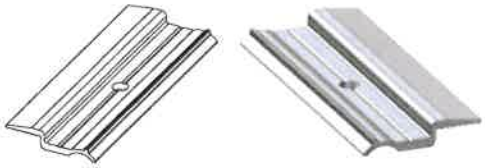
**Les éléments suivants sont constitutifs du procédé EASY ROOF METAL(ERM) – ils sont utilisés :**

- **En format PORTRAIT, pour des modules de longueurs variant de 1650 à 1790mm, et pour des largeurs variant de 986 à 1065mm**

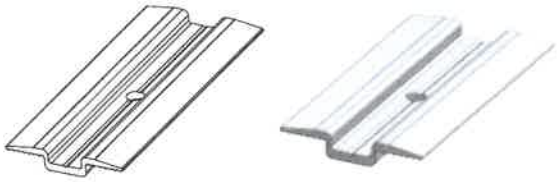
- **En format PAYSAGE, pour des modules de largeurs variant de 986 à 1065mm, et pour des longueurs variant de 1681 à 1800mm**

**Il s'agit des éléments qui suivent :**

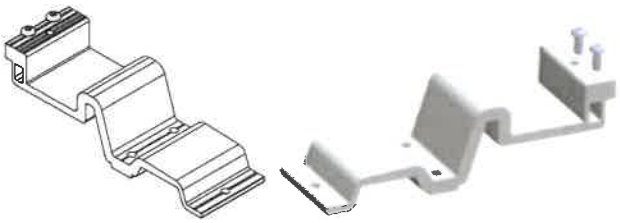
- **Brides simples** référence « PRT0P00952A ERM bride simple » en alliage d'aluminium EN AW6082 T5 (NF EN), permettant la fixation des panneaux photovoltaïques sur la structure sous-jacente.



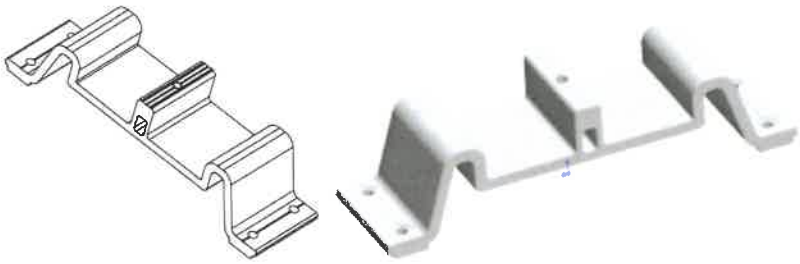
- **Brides doubles** référence « PRT0P00948A ERM bride double » en alliage d'aluminium EN AW6082 T5 (NF EN), permettant la fixation des panneaux photovoltaïques sur la structure bois sous-jacente.



- **Pattes de fixation** référence « A003V40 patte simple » en alliage d'aluminium EN AW6061 T6 (NF EN 755-2 et NF EN 573-3) simples, permettant la fixation des panneaux photovoltaïques sur la structure bois sous-jacente

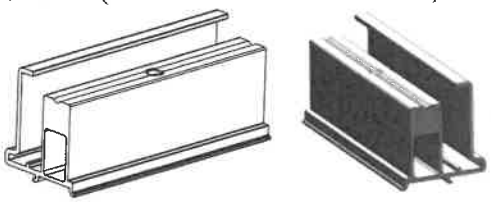


- **Pattes de fixation** référence « A004V40 patte double » en alliage d'aluminium EN AW6061 T6 (NF EN 755-2 et NF EN 573-3) doubles, permettant la fixation des panneaux photovoltaïques sur la structure bois sous-jacente

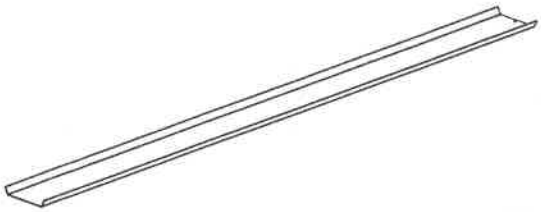


- **Jonctions d'écoulement** - référence « PRT0P00933A – ERM jonctions d'écoulement réglable » en Syntegum 1100 HJV2/HIZ-HMFL20

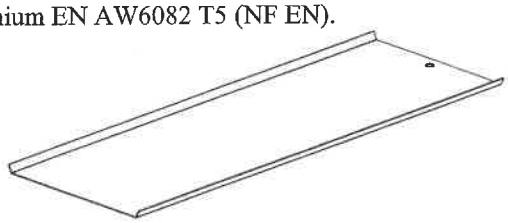
- **Fixations des déflecteurs** - référence « PRT0P00956A – ERM Fixations déflecteurs » en alliage d'aluminium EN AW6061 T6 (NF EN 755-2 et NF EN 573-3)



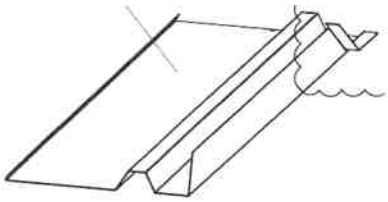
- **Goulottes** référence « PRT0P00898A ERM Goulottes » en alliage d'aluminium EN AW6082 T5 (NF EN).



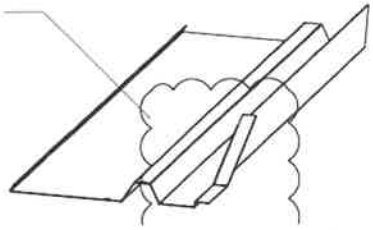
- **Goulottes supérieures** référence « PRT0P00899A ERM Goulottes supérieures » en alliage d'aluminium EN AW6082 T5 (NF EN).



- **Abergement latéral gauche** référence « PRT0P00890A ERM Abergement latéral gauche » en alliage 1060-H12



- **Abergement latéral droit** référence « PRT0P00891A ERM Abergement latéral droit » en alliage 1060-H12



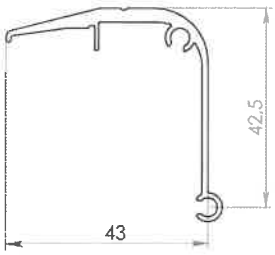
Pour le montage des modules d'épaisseurs 30 à 42mm, utilisation de Vis de bride Chc M6*30 Inox A2 classe 5.8minimum DIN 912 (V012V02) - fixation des brides simples et doubles sur les pattes

- Pour le montage des modules d'épaisseurs 30 à 42mm, utilisation de Vis H AUTOPERCEUSES M4.2*19 Inox A2 DIN 7504 (V138V02) parcloses sur brides (pas de fonction mécanique)
- Pour le montage des modules d'épaisseurs 30 à 42mm, utilisation de Vis TF TORX M5*25 Inox A2 ISO 14581 (V139V02) (vissage des déflecteurs haut sur les « fixations de déflecteurs)
- Mousse compriband 15/1-3

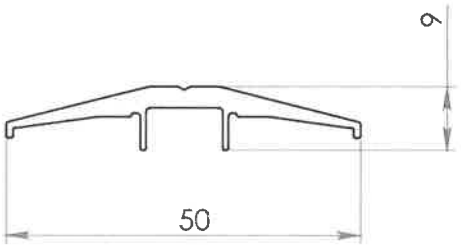
**Les éléments suivants sont (en complément des éléments communs) spécifiquement constitutifs du procédé EASY ROOF METAL(ERM) en format PORTRAIT, pour des modules de longueurs variant de 1650 à 1790mm, et pour des largeurs variant de 986 à 1065mm :**

- **Traverses -** référence « PRT0P00937A - ERM Traverse lg 888 mm» en alliage d'aluminium EN AW6061 T6 (NF EN 755-2 et NF EN 573-3)

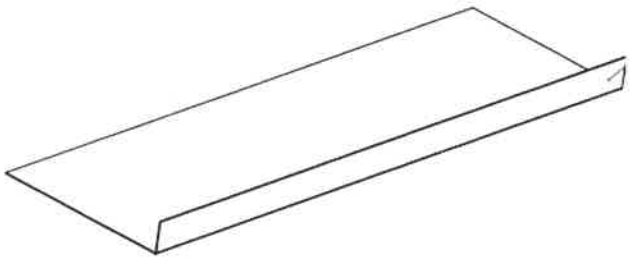
- **Parecloses latérales** référence « PRT0P00953A ERM Parcloses latérales » en alliage d'aluminium EN AW6082 T5 (NF EN)



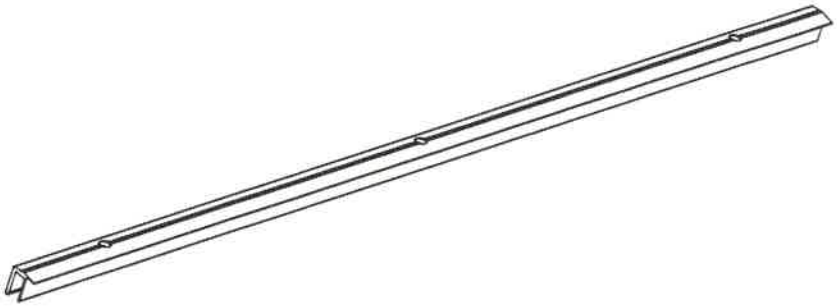

- **Parecloses centrales** référence « PRT0P00949A ERM Parcloses centrales » en alliage d'aluminium EN AW6082 T5 (NF EN).



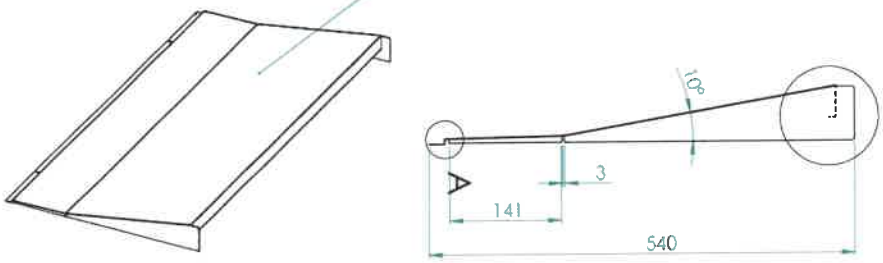

- **Grilles basses Portrait** référence « PRT0P00892A ERM GRILLE BASSE portrait » en alliage 1060-H12.



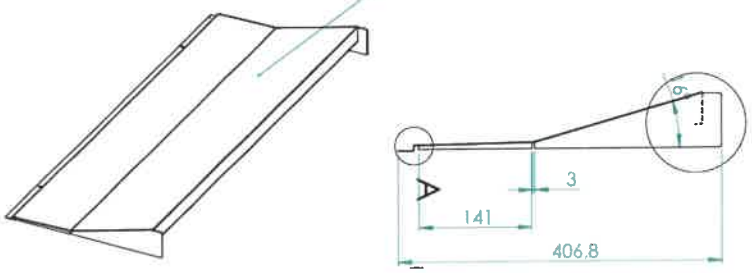
- **Déflecteurs HAUTS :**
  - **ERM Déflecteur haut 1005 -** référence « PRT0P00798A » en alliage d'aluminium EN AW6082 T5 (NF EN) – longueur module 1650 à 1790mm – largeur 986 à 1005mm
  - **ERM Déflecteur haut 1025 -** référence « PRT0P00799A » en alliage d'aluminium EN AW6082 T5 (NF EN) – longueur module 1650 à 1790mm – largeur 1006 à 1025mm
  - **ERM Déflecteur haut 1045 -** référence « PRT0P01043A » en alliage d'aluminium EN AW6082 T5 (NF EN) – longueur module 1650 à 1790mm – largeur 1026 à 1045mm
  - **ERM Déflecteur haut 1065 -** référence « PRT0P01044A » en alliage d'aluminium EN AW6082 T5 (NF EN) – longueur module 1650 à 1790mm – largeur 1046 à 1065mm



- **Abergements HAUTS – angle 10°**
  - **ERM ABERGEMENT HAUT Largeur 1005 angle 10°**référence « PRT0P00888A » en alliage 1060-H12 – longueur module 1650 à 1790mm – largeur 986 à 1005mm
  - **ERM ABERGEMENT HAUT Largeur 1025 angle 10°**référence « PRT0P00889A » en alliage 1060-H12 – longueur module 1650 à 1790mm – largeur 1006 à 1025mm
  - **ERM ABERGEMENT HAUT Largeur 1045 angle 10°**référence « PRT0P01041A » en alliage 1060-H12– longueur module 1650 à 1790mm – largeur 1026 à 1045mm
  - **ERM ABERGEMENT HAUT Largeur 1065 angle 10°**référence « PRT0P01042A » en alliage 1060-H12– longueur module 1650 à 1790mm – largeur 1046 à 1065mm

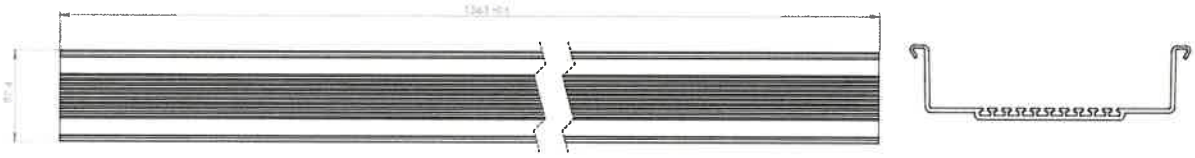



- **Abergements HAUTS – angle 17°**
  - **ERM ABERGEMENT HAUT Largeur 1005 angle 17°-** référence « PRT0P01063A » en alliage 1060-H12– longueur module 1650 à 1790mm – largeur 986 à 1005mm
  - **ERM ABERGEMENT HAUT Largeur 1025 angle 17°-** référence « PRT0P01064A » en alliage 1060-H12 – longueur module 1650 à 1790mm – largeur 1006 à 1025mm
  - **ERM ABERGEMENT HAUT Largeur 1045 angle 17°-** référence « PRT0P01065A » en alliage 1060-H12– longueur module 1650 à 1790mm – largeur 1026 à 1045mm
  - **ERM ABERGEMENT HAUT Largeur 1065 angle 17°-** référence « PRT0P01066A » en alliage 1060-H12 – longueur module 1650 à 1790mm – largeur 1046 à 1065mm

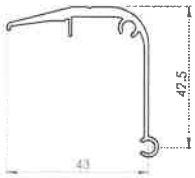


**Les éléments suivants sont (en complément des éléments communs) spécifiquement constitutifs du procédé EASY ROOF METAL (ERM) en format PAYSAGE, pour des modules de largeurs variant de 986 à 1065mm, et pour des longueurs variant de 1681 à 1800mm :**

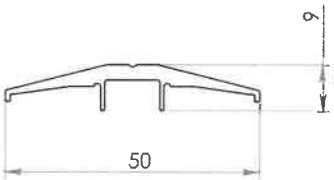
- **Traverses Paysage**- référence « PRT0P01027A - ERM Traverse Paysage » en alliage d'aluminium EN AW6061 T6 (NF EN 755-2 et NF EN 573-3)



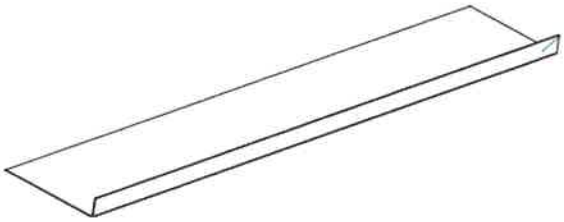
- **Parecloses latérales** référence « PRT0P00953A ERM Parcloses latérales » en alliage d'aluminium EN AW6082 T5 (NF EN)



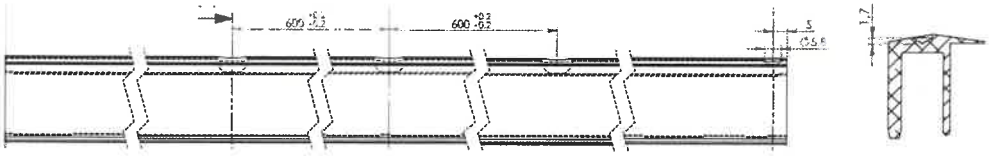

- **Parecloses centrales** référence « PRT0P00949A ERM Parcloses centrales » en alliage d'aluminium EN AW6082 T5 (NF EN).



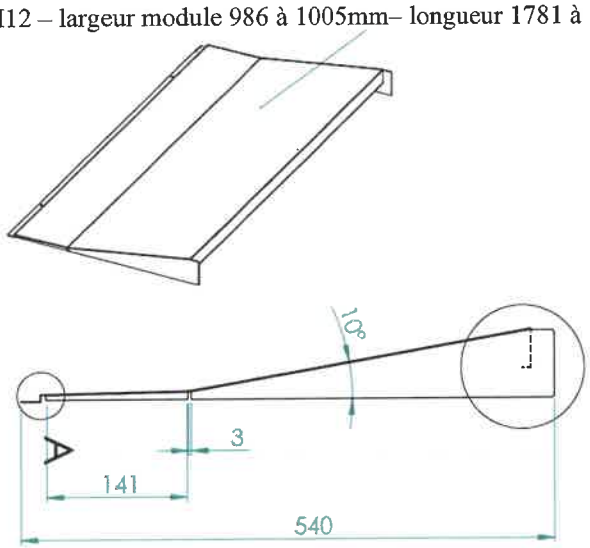

- **Grilles basses Paysage** référence « PRT0P01028A ERM GRILLE BASSE paysage » en en alliage 1060-H12.



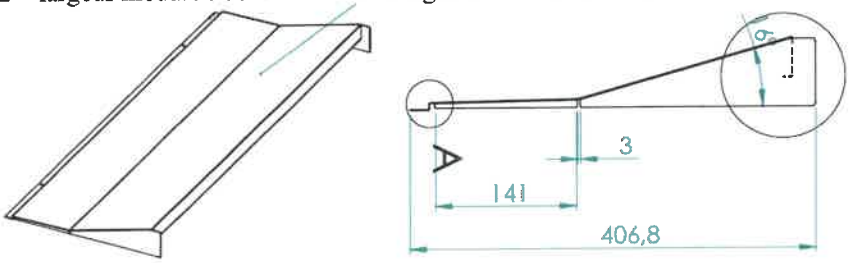
- **Déflecteurs HAUTS :**
  - **ERM Déflecteur haut 1700** - référence « PRT0P01034A » en alliage d'aluminium EN AW6082 T5 (NF EN) – largeur module 986 à 1005mm– longueur 1681 à 1700mm
  - **ERM Déflecteur haut 1720** - référence « PRT0P01035A » en alliage d'aluminium EN AW6082 T5 (NF EN) – largeur module 986 à 1005mm– longueur 1701 à 1720mm
  - **ERM Déflecteur haut 1740** - référence « PRT0P01036A » en alliage d'aluminium EN AW6082 T5 (NF EN) – largeur module 986 à 1005mm– longueur 1721 à 1740mm
  - **ERM Déflecteur haut 1760** - référence « PRT0P01037A » en alliage d'aluminium EN AW6082 T5 (NF EN) – largeur module 986 à 1005mm– longueur 1741 à 1760mm
  - **ERM Déflecteur haut 1780** - référence « PRT0P01038A » en alliage d'aluminium EN AW6082 T5 (NF EN) – largeur module 986 à 1005mm– longueur 1761 à 1780mm
  - **ERM Déflecteur haut 1800** - référence « PRT0P01039A » en alliage d'aluminium EN AW6082 T5 (NF EN) – largeur module 986 à 1005mm– longueur 1781 à 1800mm



- **Abergements HAUTS – angle 10°**
  - **ERM ABERGEMENT HAUT Largeur 1700 angle 10°** - référence « PRT0P01029A » en alliage 1060-H12 – largeur module 986 à 1005mm– longueur 1681 à 1700mm
  - **ERM ABERGEMENT HAUT Largeur 1720 angle 10°** - référence « PRT0P01030A » en alliage 1060-H12 – largeur module 986 à 1005mm– longueur 1701 à 1720mm
  - **ERM ABERGEMENT HAUT Largeur 1740 angle 10°** - référence « PRT0P01031A » en alliage 1060-H12 – largeur module 986 à 1005mm– longueur 1721 à 1740mm
  - **ERM ABERGEMENT HAUT Largeur 1760 angle 10° -** référence « PRT0P01032A » en alliage 1060-H12 – largeur module 986 à 1005mm– longueur 1741 à 1760mm
  - **ERM ABERGEMENT HAUT Largeur 1780 angle 10° -** référence « PRT0P01033A » en alliage 1060-H12 – largeur module 986 à 1005mm– longueur 1761 à 1780mm
  - **ERM ABERGEMENT HAUT Largeur 1800 angle 10°** - référence « PRT0P01040A » en alliage 1060-H12 – largeur module 986 à 1005mm– longueur 1781 à 1800mm




- **Abergements HAUTS – angle 17°**
  - **ERM ABERGEMENT HAUT Largeur 1700 angle 17°** référence « PRT0P01057A » en alliage 1060-H12 – largeur module 986 à 1005mm– longueur 1681 à 1700mm
  - **ERM ABERGEMENT HAUT Largeur 1720 angle 17°** référence « PRT0P01058A » en alliage 1060-H12 – largeur module 986 à 1005mm– longueur 1701 à 1720mm
  - **ERM ABERGEMENT HAUT Largeur 1740 angle 17°** référence « PRT0P01059A » en alliage 1060-H12 – largeur module 986 à 1005mm– longueur 1721 à 1740mm
  - **ERM ABERGEMENT HAUT Largeur 1760 angle 17°** référence « PRT0P01060A » en alliage 1060-H12 – largeur module 986 à 1005mm– longueur 1741 à 1760mm
  - **ERM ABERGEMENT HAUT Largeur 1780 angle 17°** référence « PRT0P01061A » en alliage 1060-H12 – largeur module 986 à 1005mm– longueur 1761 à 1780mm
  - **ERM ABERGEMENT HAUT Largeur 1800 angle 17°** référence « PRT0P01062A » en alliage 1060-H12 – largeur module 986 à 1005mm– longueur 1781 à 1800mm




En option, le dispositif de mise à la terre EASY GROUNDING ref PRT0P00340A

**Quels que soient les modules PV, les éléments ci-après sont indissociables du champ PV :**

- Vis à tête fraisée inox A2 5x60 (non fournie dans le kit de montage) pour la fixation des planches : Pk min = 219.daN
- Vis à tête bombée inox 6 lobes A2 5x30 pour fixation des abergements : pas d'exigence sur Pk
- Des planches (dimensionnées suivant la notice de pose : 120x27) en bois résineux classe 2 (selon NF EN 355 partie II) et classement visuel STII selon NFB 52.001, avec humidité relative inférieure à 20% → Les dimensions de cette planche destinée au support panneau peuvent varier en fonction de la conception de la charpente et de la zone géographique du chantier, voir tableau p. 20 à 23. Ces planches devront être de la même épaisseur que les liteaux déjà posés sur la toiture en travaux.
- Des planches (dimensionnées suivant la notice de pose : 150x18) en bois résineux classe 2 (selon NF EN 355 partie II) et classement visuel STII selon NFB 52.001, avec humidité relative inférieure à 20% → Les dimensions de cette planche destinée au support du solin peuvent varier en fonction de l'inclinaison du toit en travaux, voir tableau p. 25
- Des profils bois massif (dimensionnées suivant la notice de pose : 30x27, 40x15) en bois résineux classe 2 (selon NF EN 355 partie II) et classement visuel STII selon NFB 52.001, avec humidité relative inférieure à 20%
- Larmier pour le montage à l'égoût
- Mousse collée sur les abergements (hauteur mousse variable en fonction de la géométrie des tuiles
- Un film récupérateur des condensats HPV Sd < 0.10m selon NF EN 13 859-1, homologué pour couverture (classement E1/Sd3/TR3), ou visé par un avis technique à caractère favorable selon norme EN 13859-1 : ce film est imposé quelle que soit la pente du toit (L'assemblage des lés doit se faire par bandes autocollantes)
- Dans le cas de toiture pleine, utilisation d'un film anti-abrasion conforme au DTU
- De bandes souple (solin type Wakaflex ou équivalent) de 320mm de largeur développée mini, permettant d'assurer la finition et d'assurer la fonction clos/couvert pour la partie inférieure du système (comprenant 1 ou plusieurs modules) : ces bandes devront être visée par un avis technique du CSTB, ou relever d'une technique traditionnelle (conforme à un détail d'abergement inférieur de l'un des DTU de la série 40)
- d'accessoires tels que closoirs, profils de faîtage, égout et rive.

Utilisation des abergements suivants :

- Abergement en haut de champ, en tôle fait à façon tel que décrit dans les notices
- Abergement latéraux en tôle (noquets, couloirs, traitement des angles supérieurs)

S'agissant du contexte environnemental (en cas de proximité du bord de mer, ou d'environnement agressif), ces tôles faites à façon **seront obligatoirement protégées contre la corrosion (résistance au brouillard salin)** : soit

- Tôle avec protection par galvanisation électro-zinguée adapté à l'environnement marin (si absence de soudure requise sur chantier),
- Tôle inox A304L
- Tôle en zinc (conforme aux dispositions du DTU40.45)
- Tôle pliée aluminium EN 6063 avec ép. > 15/10ème

Abergement latéral en tôle fait à façon :

- Ces abergements sont décrits :
  - Pour les rives de toitures dans le cas d'une **intégration complète** : abergements latéraux gauche et droite pour couverture en fibro-ciment ou en TAN
  - Pour les rives de toitures dans le cas d'une **intégration partielle avec bas du champ à l'égout** : abergements latéraux gauche et droite pour couverture en fibro-ciment ou en TAN
  - Pour les rives de toitures dans le cas d'une **intégration partielle avec champ centré sur le rampant**
    - Abergements latéraux gauche et droite pour couverture en fibro-ciment ou en TAN
    - Pour les tôles en bas de champ PV (pour TAN et couverture fibro)

Larmier en bas de pente (à l'égoût) :

S'agissant du contexte environnemental (**en particulier les contextes de proximité avec bords de mer**), ces tôles faites à façon **seront obligatoirement protégées contre la corrosion (résistance au brouillard salin)** : soit

- Tôle avec protection par galvanisation électro-zinguée adapté à l'environnement marin (si absence de soudure requise sur chantier),
- Tôle inox A304L

- Tôle en zinc (conforme aux dispositions du DTU40.45)
- Tôle pliée aluminium EN 6063 avec ép. > 15/10ème
- Une garantie spécifique sera souscrite par l'installateur (celui qui a la fourniture et pose des bacs à sa charge) sur la finition des tôles (nature et épaisseur de la protection peinture à adapter en fonction du contexte) au cas par cas.

Tous ces matériels sont définis dans le dossier technique établi par le demandeur.

Le traitement des points singuliers (rives, bas de pentes, faîtages) respectera les dispositions du dossier technique du demandeur.

Le poids du complexe est variable en fonction du poids des modules – il est d'environ 17 à 24 daN/m²

## 5. PRESCRIPTIONS DE MONTAGE

Il y a lieu de se référer à la notice de montage qui spécifie de façon détaillée la marche à suivre pour mettre en place les éléments.

Il s'agit des notices de montage suivantes :

NOTICE DE MONTAGE EASY ROOF METAL – mode PORTRAIT ou PAYSAGE
Voir les compatibilités module sur www.irfts.com
La version concernée visée par ce document est celle référencée INS-IN02-21-O840 – Version 1.0.e datée du 11/06/2021

## 6. DOMAINE D'EMPLOI (CAS de la France METROPOLITAINE)

Le domaine d'emploi du procédé EASY ROOF METAL est précisé dans le cahier des charges du demandeur (document référencé INS-IN02-21-O840 – Version 1.0.e datée du 11/06/2021) et précisé comme suit dans la présente Enquête de Technique Nouvelle.

Utilisation pour les types de bâtiments suivants : bâtiments d'habitation (collectifs ou individuels), bâtiments industriels, tertiaire ou agricoles ; établissements recevant du public.

### ❖ MISE EN ŒUVRE EN FRANCE METROPOLITAINE : CAS DES RAMPANTS COURANTS (CORRESPONDANT AUX COUVERTURES EN TUILES OU ARDOISES)

- Sur charpente bois ou métallique
- Atmosphère extérieure rurale non polluée, industrielle normale, sévère ou marine
- A plus de 3 km du bord de mer : mise en œuvre courante
- A moins de 3 Kms du bord de mer - voir conditions spécifiques sur la notice de montage (spécifications spéciales « Bord de mer »)
- Sur bâtiments isolés ou non, en toiture froide exclusivement
- Hors climat de montagne caractérisé. (nota : certaines régions Alpines sont classées en climat de montagne en deçà de 900m)
- Zone de vent maximum : 4
- Utilisation en zone sismique 4, pour des bâtiments de catégorie d'importance IV
- Uniquement dans les locaux à faible et moyenne hygrométrie, en ambiance saine.

- Dans le cas de bâtiments classés ICPE, les prescriptions des arrêtés types relatives aux traitements des couvertures priment sur toute autre disposition mentionnée dans le Dossier Technique du demandeur.

- Réalisation de versants complets ou partiels

- Implantation sur des versants de pente imposée par le DTU visant la toiture, comprise entre 10° et 60° pour la pose en mode PORTRAIT, et en fonction de l'exposition du site – la pente de la couverture devra être visée par le DTU considéré (série 40)
- Implantation sur des versants de pente imposée par le DTU visant la toiture, comprise entre 10° et 50° pour la pose en mode PAYSAGE, et en fonction de l'exposition du site – la pente de la couverture devra être visée par le DTU considéré (série 40)

Remarque : pour les couvertures existantes en petits éléments (tuiles notamment) dont la pente est inférieure à 15° et supérieure à 10°, la responsabilité de la société IRFTS ne peut être engagée qu'au droit du champ PV y compris ses abergements, et non sur les autres versants ou ouvrages de couverture non visés par l'installation.

- **La longueur entre le bas du champ PV et le faîtage ne peut excéder 12 m** (toitures en petits éléments) – en conséquence de quoi, le nombre de lignes du champ PV est de 7 au maximum

- L'entraxe maximal des chevrons est de 0,90m.

- Le procédé doit être mis en œuvre de telle façon que la distance de la coiffe supérieure au faîtage ne dépasse jamais 5,50m

- Avec ou sans voligeage

❖ **MISE EN ŒUVRE EN FRANCE METROPOLITAINE : CAS DES GRANDS RAMPANTS (CORRESPONDANT AUX COUVERTURES EN TAN OU EN FIBRO-CIMENT)**

- Montage en format Paysage ou Portrait dans les conditions d'emploi détaillées dans la notice de montage générale.

- Utilisation en zone sismique 4, pour des bâtiments de catégorie d'importance IV

- Sur charpente bois ou métallique

- Atmosphère extérieure rurale non polluée, industrielle normale.

- Si l'ouvrage est à plus de 3km du bord de mer ; il s'agit d'une mise en œuvre « courante » : cf. dossier technique

- Si l'ouvrage est situé à moins de 3 km du bord de mer, se référer aux conditions spécifiques des notices de montage (spécifications spéciales « Bord de mer »).

- Avec ou sans voligeage

- Sur bâtiments isolés ou non, en toiture froide exclusivement

- Hors climat de montagne caractérisé

- Uniquement dans les locaux à faible et moyenne hygrométrie, en ambiance saine.

- Réalisation de versants partiels ou complets, tel que précisé dans la notice de montage

- Implantation sur des versants de pente imposée par le DTU visant la toiture, comprise entre 10° et 60° pour la pose en mode PORTRAIT
- Implantation sur des versants de pente imposée par le DTU visant la toiture, comprise entre 10° et 50° pour la pose en mode PAYSAGE

- La pose s'applique pour des couvertures visées par les DTU 40.35, DTU40.36 et DTU40.37 (plaques nervurées ou ondulées en tôle acier (DTU 40.35) ou plaques nervurées ou ondulées en tôle d'aluminium

(DTU40.36) ou plaques ondulées fibres-ciment (DTU40.37)), et pour les couvertures par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en zinc (DTU 40.41)

- L'espacement des pannes ne sera jamais supérieur à 1,50m maximum (pour les entraxes supérieurs, une étude particulière est requise par la société IRFTS)

- **La longueur du rampant de toiture ne pourra excéder 40,00m**, tel que stipulé §4.4.3 du DTU 40.35, dans les conditions suivantes :
  - Les longueurs de rampant ne peuvent dépasser 40 m.
  - Lorsque les nervures de bacs ont une hauteur inférieure à 35 mm, **la longueur du rampant est limitée à 30 m**.

- La hauteur du bâtiment (au faîtage) ne pourra pas excéder 15,00m à partir du sol

Il découle de ce qui suit que le nombre maximal de lignes du champ PV est comme suit, en fonction de la longueur du rampant de champ PV :

- 7 lignes de modules PV maximum pour un rampant de 12,00m

- 9 lignes de modules PV maximum pour un rampant de 15,00m

- 18 lignes de modules PV maximum pour un rampant de 30,00m

❖ **EMPLOI du PROCEDE en DOM)**

- Atmosphère extérieure rurale non polluée, industrielle normale, sévère ou marine

- Sur bâtiments isolés ou non, en toiture froide exclusivement

- Hors climat de montagne caractérisé

- Utilisation en zone sismique 4, pour des bâtiments de catégorie d'importance IV

- Zones de vent concernées : Guadeloupe, Martinique, Guyane, Mayotte, Réunion

- Uniquement dans les locaux à faible et moyenne hygrométrie, en ambiance saine.

- Réalisation de versants complets : le champ PV est obligatoirement positionné à l'égoût.

- Réalisation de versants partiels : dans ce cas, le champ PV est positionné
  - Soit à l'égoût.
  - Soit au centre du rampant de toiture

- Implantation sur des versants de pente comprise entre **10° et 30°** , exclusivement pour des couvertures visées par les DTU DTU 40.35 et DTU40.37 (plaques nervurées ou ondulées en tôle acier (DTU 40.35) ou plaques ondulées fibres-ciment (DTU40.37), et pour les couvertures par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en zinc (DTU 40.41)

- L'espacement des chevrons en sous-face de champ PV sera de 1,20m maximum (pour les entraxes supérieurs à 1,20m, une étude particulière est requise)

- Le procédé doit être mis en œuvre de telle façon que la distance de la coiffe supérieure au faîtage ne dépasse jamais 5,50m

- La longueur du rampant de toiture ne pourra excéder 15,00m

- La hauteur du bâtiment ne pourra pas excéder 6,00m à partir du sol

**Remarques** :

S'agissant des dispositions applicables aux couvertures, le domaine d'emploi des DTU40.35 et DTU40.37 ne vise pas les zones hors France métropolitaine et Corse (les DOM étant exclus du domaine d'emploi).
La présente enquête technique n'a pas pour objet de viser les dispositions relatives à la couverture proprement dite : l'installateur se conformera aux règles de l'art habituellement utilisées dans les DOM.

## 7. TENUE AUX SURCHARGES CLIMATIQUES

L'ouvrage de couverture photovoltaïque ne participe pas à la stabilité du bâtiment.

La stabilité du procédé ne sera assurée que pour des structures porteuses sous-jacentes dimensionnées conformément aux Eurocode (actions locales et globales) selon les hypothèses retenues ci-après :

Le système est valable pour des surcharges climatiques ascendantes normales à 2400 Pascal, et des surcharges climatiques descendantes normales à 5400 Pascal

Pour le vent :

- *cdir=1 et cseason=1 (valeurs recommandées dans l'annexe nationale)*
- *Vb=Vb, 0*
- *Les vérifications ont été menées dans le cas d'une hauteur de 10m*
- *Rugosité : zone III pour le cas général (majorité des cas) et zone 0 pour les sites exposés (bord de mer) → z0=0.3 et zmin=5 → coefficient de rugosité Cr(10)=0,76*

- *Coefficient d'orographie Co(z) : léger relief avoisinant, nous prendrons donc Co(z)=1.15*
- *Intensité de la turbulence : tel que recommandé dans l'annexe nationale nous prendrons kl=1 → Iv = 0,25*
- *la valeur recommandée de la masse volumique de l'air p est de 1,25 kg/m²*
- *la valeur de la pression intérieure sera prise de 0,3 en pression ou dépression.*
- $c_s c_d = 1$
- $C_f$ *coefficient de force =1*

**Pour la neige :**

- *Ce=1 (site normal) et Ct=1*
- *il n'y a pas d'accumulation de neige en bord de toiture.*
- *μ 1 =0.8 (μ 2 est à utiliser pour des toitures à versant multiples) et altitude inférieure à 900m*

Le système EASY ROOF seul (avec remplissage indéformable) est justifié pour le zonage vent 4 et pour l'altitude inférieure à 900,00m pour les surcharges de neige.

**Le domaine d'utilisation en fonction du zonage, de la rugosité, de l'orographie, du type structure de toiture et du nombre de pattes est explicité dans la notice de montage**

## 8. CALEPINAGE DU CHAMP PHOTOVOLTAÏQUE

Le calepinage du champ est explicité :

- Pour le montage en mode PORTRAIT page 10 à 13 de la notice de montage.
- Pour le montage en mode PAYSAGE page 14 à 17 de la notice de montage.

## 9. SECURITE ELECTRIQUE DU CHAMP PHOTOVOLTAÏQUE

Les éléments communiqués pour les différents 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.)

Certaines fiches techniques des fabricants de modules mentionnent que les caractéristiques des éléments sont susceptibles d'être modifiées sans préavis
Il sera de la responsabilité de l'installateur de s'assurer que les panneaux sont toujours de classe A

Les modules photovoltaïques sont équipés de connecteurs débrochables, classés IP65 et de classe A.

Compte tenu de la mention faite dans les fiches techniques, il sera de la responsabilité de l'installateur de s'assurer que la classe de ces matériels et l'indice de protection sont respectivement A et IP65.

## 10. DURABILITE

Compte tenu des composants du procédés, la durabilité du procédé est considérée comme satisfaisante.

## 11. COMPORTEMENT AU FEU

A ce stade, le procédé n'a pas fait l'objet d'investigations

## 12. CONCOMMITANCE VENT - PLUIE

A ce stade, le procédé n'a pas fait l'objet d'investigations

## 13. CONTROLES

Les éléments remis par la société IRFTS liés au marquage des cadres sont bien décrits (lot matière sous chacune des pièces).

Le suivi qualité de la société IRFTS fait l'objet d'un cahier des charges qui récapitule toutes les exigences liées à la fabrication et au système de distribution du système EASY ROOF METAL (Spécifications géométriques du produit - Gestion des Echantillons Initiaux - Gestion des stocks - Conditionnement des produits – Identification – Livraison - Gestion de la Qualité)

Certificat n°011201/336F de EURO QUALITY Systems (ISO9001 : 2015) concernant la société CHRIS France Plastique (fabrication de pièces plastiques – pièces techniques de précision)

Certificat n°01 100 1909907 de l'organisme TÜV Rheinland (ISO9001 : 2015) concernant la société INOXTOP (fabrication et montage d'éléments de tôlerie industrielle de précision en acier inox et autres métaux)

Certificat n°TR-KY-5550-08/10 de l'organisme IQ NET (ISO9001 : 2008) concernant la société ULUSAN ALUMINIUM SANAYI VE TICARET (fabrication et montage de profilés en aluminium ou de panneaux en aluminium composite)

## 14. 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 EASY ROOF METAL proposé par la société IRFTS et faisant l'objet de la présente Enquête de Technique Nouvelle, moyennant le respect des prescriptions du Dossier Technique et des notices de montage (cf. § 7 du présent rapport).**

Le présent rapport d'Enquête Technique constitue un ensemble indissociable du Dossier Technique et des notices de montage précitées.

Notre avis est accordé pour une période de **trois ans** à compter de la date d'émission du rapport initial soit, jusqu'au **02 septembre 2024.**

**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 IRFTS devra obligatoirement signaler à SUD EST PREVENTION :**

a) toute modification apportée dans le Dossier Technique et/ou la notice de montage examinée,
b) tout problème technique rencontré
c) toute mise en cause relative à ce procédé dont elle ferait l'objet.

Fait à Ecully, le 25 octobre 2021

Marc TERRANOVA
Le responsable technique.

SUD EST PREVENTION
17, chemin Louis Chirpaz
69134 ECULLY Cedex
Tél. : 04 72 19 21 30 - Fax : 04 72 29 16 92
RCS LYON 432 753 911 - SIRET 432 753 911 000 44

# ANNEXE 1
# DOCUMENTS et JUSTIFICATIONS FOURNIS

- Notes de calculs
- Rapport Calcul CAO EASY ROOF METAL montage 6 pattes.
- Rapport calcul CAO moule EASY ROOF METAL montage 4 pattes.
- Compte rendu d'essais d'arrosages
- RED-FI10-210844 Banc de test en eau ERE Plus
- RED-FI10-210845 test de traction patte et bride double ERE Plus
- Compte rendu d'essais de chargements statiques
- Documentation complète des vis des fixations
- Documentation complète des composants du procédé, et des accessoires associés.
- Compte rendu d'essais de chargement statique
- Documentation complète des vis des fixations
- Notices de montage du procédé **EASY ROOF METAL**
- **Fabricant ERM jonction d'écoulement réglable**
  **CHRIS France PLASTIQUE**
  Oyonnax 01117 France
- **Fabricant : abergements, grilles basses, goulottes supérieures**
  **INOXTOP SA**
  Manresa – Barcelona 08240 Espagne
- **Fabricant : brides, pattes, déflecteurs, goulottes, parcloses, traverses**
  **ULUSAN AS**
  Selçuklu – Konya 42300 TURQUIE

**Feuilles de données (incluant les data sheet, les certificats concernant les IEC 61 625 et 61 730, ainsi que les certificats de suivi de contrôle qualité des unités de fabrication conformément au référentiel EN ISO 9001)**

## Pour les moules format PORTRAIT

- 1 - Feuille de données fabricant de modules «**Bisol**»
- 2 - Feuille de données fabricant de modules «**DualSun**»
- 3 - Feuille de données fabricant de modules «**Eurener**»
- 4 - Feuille de données fabricant de modules «**Longi Solar**»
- 5 - Feuille de données fabricant de modules «**Luxor**»

- 6 - Feuille de données fabricant de modules **«Mylight Systems»**
- 7 - Feuille de données fabricant de modules **«Perlight»**
- 8 - Feuille de données fabricant de modules **«CS WISMAR / Sonnenstromfabrik»**
- 9 - Feuille de données fabricant de modules **«Aleo Solar»**

# ANNEXE 2 :

## Modules référencés adaptables au procédé EASY ROOF METAL
## Montage en mode **PORTRAIT** - Montage **4 OU 6 PATTES**

## COMPATIBILITES Déflecteurs et abergements hauts 1005

- 1 - Module « Gamme BISOL Premium - Modules PV monocristallins - BMO en Commande spéciale avec décalage de la boite de jonction supérieur de 9 mm par rapport au bord interne du retour de cadre → 315, 320, 325, 330, 335 Watts de la société **Bisol** » de dimensions 1665 x 1002 x 35 mm avec 27,00 mm retour petit côté et 27,00 mm retour grand côté

- 2 - Module « Dualsun Flash AC 300 Black → 300 Watts de la société **DualSun** » de dimensions 1650 x 992 x 40 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 3 - Module « MEPV Ultra Half-Cut Standard 9BB - Black -zebra - MEPVXXX -HC → 330, 340 Watts de la société **Eurener** » de dimensions 1684 x 1002 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 4 - Module « LR6-60HPB Real Black Series 3.2mm coated tempered glass - High Efficiency Low LID Mono PERC with Half-cut Technology - LR6-60HPB-XXXM → 300, 305, 310, 315, 320 Watts de la société **Longi Solar** » de dimensions 1683 x 996 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

- 5 - Module « ECO LINE HALF CELLS M120 Monocristallin module family, Black Frame - LX-xxxM/158-120+ → 340, 345, 350, 355, 360 Watts de la société **Luxor** » de dimensions 1684 x 1002 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 6 - Module « ECO LINE HALF CELLS M120 Monocristallin module family, Black Frame - LX-xxxM/158-120+ → 340, 345, 350, 355, 360 Watts de la société **Luxor** » de dimensions 1684 x 1002 x 35 mm avec 28,00 mm retour petit côté et 28,00 mm retour grand côté

- 7 - Module « ECO LINE HALF CELLS M120 Monocristallin module family - LX-xxxM/158-120+ → 340, 345, 350, 355, 360 Watts de la société **Luxor** » de dimensions 1684 x 1002 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 8 - Module « ECO LINE HALF CELLS M120 Monocristallin module family - LX-xxxM/158-120+ → 340, 345, 350, 355, 360 Watts de la société **Luxor** » de dimensions 1684 x 1002 x 35 mm avec 28,00 mm retour petit côté et 28,00 mm retour grand côté

- 9 - Module « Black Crystal (bi-verre) → 330 Watts de la société **Mylight Systems** » de dimensions 1690 x 1002 x 35 mm avec 24,50 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 10 - Module « PLM-xxxMB-60 Delta series et Black Plus series → 320, 325, 330 Watts de la société **Perlight** » de dimensions 1665 x 1002 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 11 - Module « Excellent Glass/Glass M54 Brilliant → 285, 290, 295 Watts de la société **CS WISMAR / Sonnenstromfabrik** » de dimensions 1700 x 1000 x 35 mm avec 25,00 mm retour petit côté et 25,00 mm retour grand côté

- 12 - Module « EXCELLENT GLASS/GLASS PERC60 balance | smart | black PERC → 290, 295, 300, 305 Watts de la société **CS WISMAR / Sonnenstromfabrik** » de dimensions 1700 x 1000 x 35 mm avec 25,00 mm retour petit côté et 25,00 mm retour grand côté

- 13 - Module « EXCELLENT GLASS/GLASS P60 balance | smart | black → 260, 265, 270, 275 Watts de la société **CS WISMAR / Sonnenstromfabrik** » de dimensions 1700 x 1000 x 35 mm avec 25,00 mm retour petit côté et 25,00 mmretour grand côté

- 14 - Module « EXCELLENT GLASS/GLASS M60 balance | smart | black 2 → 275, 280, 285, 290 Watts de la société **CS WISMAR / Sonnenstromfabrik** » de dimensions 1700 x 1000 x 35 mm avec 25,00 mm retour petit côté et 25,00 mm retour grand côté

- 15 - Module « Excellent M60 smart | black |Full black Monocristallin → 320, 325, 330 Watts de la société **CS WISMAR / Sonnenstromfabrik** » de dimensions 1700 x 1000 x 35 mm avec 25,00 mm retour petit côté et 25,00 mm retour grand côté

- 16 - Module « Excellent Glass/Glass M60 Balance | smart | black |Full black Monocristallin → 320, 325, 330 Watts de la société **CS WISMAR / Sonnenstromfabrik** » de dimensions 1700 x 1000 x 35 mm avec 25,00 mm retour petit côté et 25,00 mm retour grand côté

# COMPATIBILITES Déflecteurs et abergements hauts 1025

- 1 - Module « MEPV ULTRA HC - MEPVXXX → 355, 360, 365, 370, 375 Watts de la société **Eurener** » de dimensions 1772 x 1016 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 2 - Module « MEPV 126 Ultra Half Cut Standard - Black MEPVXXX → 375, 380 Watts de la société **Eurener** » de dimensions 1772 x 1016 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 3 - Module « MEPV Ultra Standard - Black - MEPVXXX → 330, 335, 340, 345 Watts de la société **Eurener** » de dimensions 1680 x 1016 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 4 - Module « MEPV 60 ULTRA MEPVXXX → 350 Watts de la société **Eurener** » de dimensions 1680 x 1016 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

# COMPATIBILITES Déflecteurs et abergements hauts 1045

- 1 - Module « DualSun Flash 345-375 Half-Cut - DSXXX120M6-02 → 345, 350, 355, 360, 365, 370, 375 Watts de la société **DualSun** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 2 - Module « MEPV 120 Half Cut 360-380 MEPVxxxx 9BB → 360, 365, 370, 375, 380 Watts de la société **Eurener** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 3 - Module « MEPV 120 Half Cut 375-380 MEPVxxxx 9BB → 375, 380 Watts de la société **Eurener** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 4 - Module « LR4-60HPH-XXXM Haute Efficacité Bas LID Mono PERC avec Technologie de demi-coupe → 350, 355, 360, 365, 370, 375, 380 Watts de la société **Longi Solar** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

- 5 - Module « LR4-60HPH-XXXM → 355, 360, 365, 370, 375, 380, 385 Watts de la société **Longi Solar** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

- 6 - Module « LR4-60HPB-XXXM → 345, 350, 355, 360, 365, 370, 375 Watts de la société **Longi Solar** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

- 7 - Module « LR4-60HIB xxxM → 345, 350, 355, 360, 365, 370 Watts de la société **Longi Solar** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

- 8 - Module « LR4-60HIH High Efficiency Lwo LID Mono PERC with Half-cut Technology 3,2 coated tempered glass - LR4-60HIH-XXXM → 350, 355, 360, 365, 370, 375, 380 Watts de la société **Longi Solar** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

## COMPATIBILITES Déflecteurs et abergements hauts 1065

- 1 - Module « Bisol Duplex - Modules PV monocristallin 120 demi-cellules / BDO 360 - 380 Wp → 360, 365, 370, 375, 380 Watts de la société **Bisol** » de dimensions 1770 x 1050 x 35 mm avec 27,00 mm retour petit côté et 27,00 mm retour grand côté

- 2 - Module « DualSun Flash 345-370 - DSXXXM6-120SW-01 → 345, 350, 355, 360, 365, 370 Watts de la société **DualSun** » de dimensions 1765 x 1048 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 3 - Module « LR4-60HPB Black High Efficiency Low LID Mono PERC with Half-cut Technology, 3,2mm coated tempered glass - LR4-60HPB-XXXM → 345, 350, 355, 360, 365 Watts de la société **Longi Solar** » de dimensions 1776 x 1052 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

# ANNEXE 3 :

## Modules référencés adaptables au procédé EASY ROOF METAL
## Montage en mode **PORTRAIT** Montage 4 PATTES UNIQUEMENT

- Néant

# ANNEXE 4 :

## Modules référencés adaptables au procédé EASY ROOF METAL
## Montage en mode **PAYSAGE**

## COMPATIBILITES Déflecteurs et abergements hauts 1700

- 1 - Module « MEPV Ultra Half-Cut Standard 9BB - Black -zebra - MEPVXXX -HC → 330, 340 Watts de la société **Eurener** » de dimensions 1684 x 1002 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 2 - Module « LR6-60HPB Real Black Series 3.2mm coated tempered glass - High Efficiency Low LID Mono PERC with Half-cut Technology - LR6-60HPB-XXXM → 300, 305, 310, 315, 320 Watts de la société **Longi Solar** » de dimensions 1683 x 996 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

- 3 - Module « ECO LINE HALF CELLS M120 Monocristallin module family, Black Frame - LX-xxxM/158-120+ → 340, 345, 350, 355, 360 Watts de la société **Luxor** » de dimensions 1684 x 1002 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 4 - Module « ECO LINE HALF CELLS M120 Monocristallin module family, Black Frame - LX-xxxM/158-120+ → 340, 345, 350, 355, 360 Watts de la société **Luxor** » de dimensions 1684 x 1002 x 35 mm avec 28,00 mm retour petit côté et 28,00 mm retour grand côté

- 5 - Module « ECO LINE HALF CELLS M120 Monocristallin module family - LX-xxxM/158-120+ → 340, 345, 350, 355, 360 Watts de la société **Luxor** » de dimensions 1684 x 1002 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 6 - Module « ECO LINE HALF CELLS M120 Monocristallin module family - LX-xxxM/158-120+ → 340, 345, 350, 355, 360 Watts de la société **Luxor** » de dimensions 1684 x 1002 x 35 mm avec 28,00 mm retour petit côté et 28,00 mm retour grand côté

- 7 - Module « Black Crystal (bi-verre) → 330 Watts de la société **Mylight Systems** » de dimensions 1690 x 1002 x 35 mm avec 24,50 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 8 - Module « Excellent Glass/Glass M54 Brilliant → 285, 290, 295 Watts de la société **CS WISMAR / Sonnenstromfabrik** » de dimensions 1700 x 1000 x 35 mm avec 25,00 mm retour petit côté et 25,00 mm retour grand côté

- 9 - Module « EXCELLENT GLASS/GLASS PERC60 balance | smart | black PERC → 290, 295, 300, 305 Watts de la société **CS WISMAR / Sonnenstromfabrik** » de dimensions 1700 x 1000 x 35 mm avec 25,00 mm retour petit côté et 25,00 mm retour grand côté

- 10 - Module « EXCELLENT GLASS/GLASS P60 balance | smart | black → 260, 265, 270, 275 Watts de la société **CS WISMAR / Sonnenstromfabrik** » de dimensions 1700 x 1000 x 35 mm avec 25,00 mm retour petit côté et 25,00 mm retour grand côté

- 11 - Module « EXCELLENT GLASS/GLASS M60 balance | smart | black 2 → 275, 280, 285, 290 Watts de la société **CS WISMAR / Sonnenstromfabrik** » de dimensions 1700 x 1000 x 35 mm avec 25,00 mm retour petit côté et 25,00 mm retour grand côté

- 12 - Module « Excellent M60 smart | black |Full black Monocristallin → 320, 325, 330 Watts de la société **CS WISMAR / Sonnenstromfabrik** » de dimensions 1700 x 1000 x 35 mm avec 25,00 mm retour petit côté et 25,00 mm retour grand côté

- 13 - Module « Excellent Glass/Glass M60 Balance | smart | black |Full black Monocristallin → 320, 325, 330 Watts de la société **CS WISMAR / Sonnenstromfabrik** » de dimensions 1700 x 1000 x 35 mm avec 25,00 mm retour petit côté et 25,00 mm retour grand côté

# COMPATIBILITES Déflecteurs et abergements hauts 1720

- 1 - Module « X83 Premium All Black Finishing 60Cells - X83LXXX → 320, 325, 330 Watts de la société **Aleo Solar** » de dimensions 1716 x 1023 x 42 mm avec 13,70 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

- 2 - Module « P23 60Cells 60Cells - P23LXXX → 320, 325, 330 Watts de la société **Aleo Solar** » de dimensions 1716 x 1023 x 35 mm avec 19,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 3 - Module « P23 60Cells 60Cells - P23LXXX → 333, 340, 345 Watts de la société **Aleo Solar** » de dimensions 1716 x 1023 x 35 mm avec 19,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 4 - Module « X63 Premium 60Cells - X63LXXX → 340, 345 Watts de la société **Aleo Solar** » de dimensions 1716 x 1023 x 42 mm avec 13,70 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

- 5 - Module « X63 Premium 60Cells - X63LXXX → 325, 330, 333 Watts de la société **Aleo Solar** » de dimensions 1716 x 1023 x 42 mm avec 13,70 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

- 6 - Module « X83 Premium All Black Finishing 60Cells - X83LXXX → 333, 340, 345 Watts de la société **Aleo Solar** » de dimensions 1716 x 1023 x 42 mm avec 13,70 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

# COMPATIBILITES Déflecteurs et abergements hauts 1740

- Néant

# COMPATIBILITES Déflecteurs et abergements hauts 1760

- 1 - Module « DualSun Flash 345-375 Half-Cut - DSXXX120M6-02 → 345, 350, 355, 360, 365, 370, 375 Watts de la société **DualSun** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 2 - Module « MEPV 120 Half Cut 360-380 MEPVxxxx 9BB → 360, 365, 370, 375, 380 Watts de la société **Eurener** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 3 - Module « MEPV 120 Half Cut 375-380 MEPVxxxx 9BB → 375, 380 Watts de la société **Eurener** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 4 - Module « LR4-60HPH-XXXM Haute Efficacité Bas LID Mono PERC avec Technologie de demi-coupe → 350, 355, 360, 365, 370, 375, 380 Watts de la société **Longi Solar** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

- 5 - Module « LR4-60HPH-XXXM → 355, 360, 365, 370, 375, 380, 385 Watts de la société **Longi Solar** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

- 6 - Module « LR4-60HPB-XXXM → 345, 350, 355, 360, 365, 370, 375 Watts de la société Longi Solar » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

- 7 - Module « LR4-60HIB xxxM → 345, 350, 355, 360, 365, 370 Watts de la société **Longi Solar** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

- 8 - Module « LR4-60HIH High Efficiency Lwo LID Mono PERC with Half-cut Technology 3,2 coated tempered glass - LR4-60HIH-XXXM → 350, 355, 360, 365, 370, 375, 380 Watts de la société **Longi Solar** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

# COMPATIBILITES Déflecteurs et abergements hauts 1780

- 1 - Module « Bisol Duplex - Modules PV monocristallin 120 demi-cellules / BDO 360 - 380 Wp → 360, 365, 370, 375, 380 Watts de la société **Bisol** » de dimensions 1770 x 1050 x 35 mm avec 27,00 mm retour petit côté et 27,00 mm retour grand côté

- 2 - Module « DualSun Flash 345-370 - DSXXXM6-120SW-01 → 345, 350, 355, 360, 365, 370 Watts de la société **DualSun** » de dimensions 1765 x 1048 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 3 - Module « MEPV ULTRA HC - MEPVXXX → 355, 360, 365, 370, 375 Watts de la société **Eurener** » de dimensions 1772 x 1016 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 4 - Module « MEPV 126 Ultra Half Cut Standard - Black MEPVXXX → 375, 380 Watts de la société **Eurener** » de dimensions 1772 x 1016 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

- 5 - Module « LR4-60HPB Black High Efficiency Low LID Mono PERC with Half-cut Technology, 3,2mm coated tempered glass - LR4-60HPB-XXXM → 345, 350, 355, 360, 365 Watts de la société **Longi Solar** » de dimensions 1776 x 1052 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

# COMPATIBILITES Déflecteurs et abergements hauts 1800

- Néant