

**RAPPORT D'ENQUETE
DE TECHNIQUE NOUVELLE**
ETN n° L.23.07609

REFERENCE : **L.23.07609**

NOM DU PROCEDE : **Système EASY ROOF INTEGRATION**

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 EDILIANS SOLAIRE
65 chemin du Moulin Carron
69570 DARDILLY**

PERIODE DE VALIDITE : **Du 20 septembre 2023
Au 20 septembre 2026**

Le présent rapport comporte 24 pages.
Il porte la référence L.23.07609 rappelée sur chacune d'entre elles.
Il ne doit être communiqué que dans son intégralité.

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	PRESCRIPTIONS DE MONTAGE	8
6	DOMAINE D'EMPLOI	9
7	TENUE AUX SURCHARGES CLIMATIQUES	11
8	SECURITE ELECTRIQUE DU CHAMP PHOTOVOLTAÏQUE	12
9	DURABILITE	12
10	COMPORTEMENT AU FEU	12
11	CONCOMMITANCE VENT – PLUIE	12
12	CONTROLES	13
13	AVIS TECHNIQUE DE SUD EST PREVENTION	13
14	ANNEXE 1 – RESULTATS EXPERIMENTAUX	14
15	ANNEXE 2 : modules référencés adaptables au procédé EASY ROOF INTEGRATION	17

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 EDILIANS SOLAIRE a confié à SUD EST PREVENTION une mission d'évaluation technique de son procédé EASY ROOF INTEGRATION, 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 INTEGRATION est un procédé qui associe un cadre-tuile, 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.

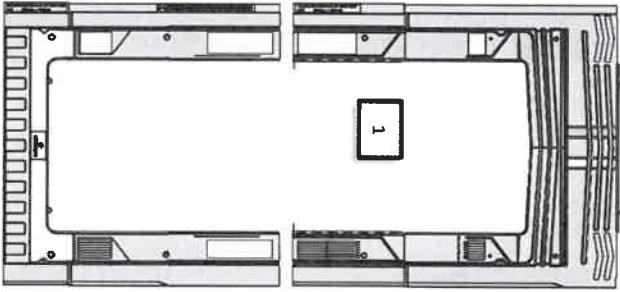



Le système EASY ROOF INTEGRATION a été développé avec les modules cadrés (avec cadre en alliage d'aluminium EN AW – 6063 T5 et anodisation 15µm) répertoriés en annexe.











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


Une structure en Polypropylènes copolymères pour application extérieure d'une épaisseur de 3mm réalisée par injection par les sociétés suivantes sélectionnées par la société EDILIANS :




- Fabricant SABIC, référence : PP 108MF10
 - Fabricant LG, référence : SEETEC M1500
 - Fabricant NATPET, référence : Teldene B20ML
 - Fabricant L.A.M.PLAST, référence Syntegum 1100 HJV2 (matière M2)
- Les modules cadrés listés en annexe (cadre aluminium – remplissage verre/polymère EVA + Cellules) viennent s'insérer dans cette structure.

La société EDILIANS SOLAIRE a affecté des références différentes pour les différentes pièces du procédé EASY ROOF INTEGRATION

Nomenclature	Désignation	Code article EDILIANS
Cadres moules - pièces constitutives du kit		
1	Cadre EASY ROOF INTEGRATION 1031-1050	093166
	Cadre EASY ROOF INTEGRATION 1051-1070	093168
	Cadre EASY ROOF INTEGRATION 1071-1090	093170
	Cadre EASY ROOF INTEGRATION 1091-1110	093172
	Cadre EASY ROOF INTEGRATION 1111-1130	093174
	Cadre EASY ROOF INTEGRATION 1131-1150	093177
	Cadre EASY ROOF INTEGRATION 1151-1170	093179
		
2	ABERGEMENT GAUCHE ER INT	093527
	ABERGEMENT GAUCHE L-1 ERE	092634
		
3	ABERGEMENT DROIT ER INT	093529
	ABERGEMENT DROIT L-1 ERE	092652
		
4	BRIDE SIMPLE Evolution	092410
		
.../...		

Nomenclature	Désignation	Code article EDILIANS
5	BRIDE SIMPLE NOIRE Evolution	092412
		
6	BRIDE DOUBLE Evolution	092416
		
7	BRIDE DOUBLE NOIRE Evolution	092418
		
8	BRIDE DOUBLE (large) Evolution	092426
		
9	BRIDE DOUBLE NOIRE (large) Evolution	092428
		
10	PATTE SIMPLE Intégration 1031-1070	093241
		
11	PATTE SIMPLE NOIRE Intégration 1031-1070	093243
		
12	PATTE DOUBLE Intégration 1031-1070	093239
		
13	VIS M6x40 A2 DIN912 (module 40 à 50)	092353
		
14	VIS M6x30 A2 DIN912 (module 30 à 40) POUR ER EVOL & METAL	092352
		
.../...		

Nomenclature	Désignation	Code article EDILIANS
15	VIS TB 6x40 (BOIS)	092351
	 Vis à tête bombée inox A2 6x40 (V003V02) pour fixation des pattes de fixation des modules : Pk min = 253daN	
16	PIGE ER INT PORTRAIT	093624

Nomenclature	Désignation	Code article EDILIANS
Cadres moulés - pièces optionnelles		
17	ABERG ALU G/D 1100 7022 L1/O1	092692
		
18	ABERG SIMPLE ALU G/D 1100 7022 L1/O1	092694
		
19	FRISE LATÉRALE 30/15 1,8 M en caoutchouc naturel 70ShoreA	092701
		

Réf notice EDILIANS	Désignation
Pièces non fournies dans le kit	
a	Vis tête fraisée six lobes 5x60 Inox A2 (bois)
	Vis à tête fraisée inox A2 5x60 (non fournie dans le kit de montage) pour la fixation des planches : Pk min = 219.daN
b	Vis tête bombée six lobes 5x30 Inox A2 (abergements-vis bois)
c	Solin
d	Bois 120x27 ⁽³⁾
e	Bois 30x27 ⁽³⁾
f	Bois 40x15 (à délarder) ⁽⁴⁾
g	Bois 150x18 ⁽⁴⁾
k	Bois 180x18 ⁽⁴⁾
m	Larmier

Remarques :

- (1) Il faut choisir le type de vis à utiliser en fonction de l'épaisseur du module PV mis en œuvre.
- (2) 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. 21 à 24 de la notice de montage du procédé. Ces planches devront être de la même épaisseur que les liteaux déjà posés sur la toiture en travaux.
- (3) Les dimensions de cette planche destinée au support du solin peuvent varier en fonction de l'inclinaison du toit en travaux, voir tableau p. 26 de la notice de montage du procédé
- (4) Pour montage à l'égout

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

- Des planches (dimensionnées suivant la notice de pose) en bois résineux classe 2 (selon NF EN 355 partie II) et classement visuel STII selon NFB 52.001, avec humidité inférieure à 20
- 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 câbles de 6mm² terminés par des cosses de diamètre 4mm, et reliés aux panneaux par des vis M4x16mm en inox qualité A2 avec rondelle à denture et écrou hexagonal en inox A2
- 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 visées 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 faitage, égout et rive.

Utilisation des abergements suivants :

- Abergement en haut de champ, en tôle fait à façon tel que décrit dans les notices (ex. : Annexe 8 de la notice de pose L1)
- 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,
- tôle inox A304L
- Tôle en zinc (conforme aux dispositions du DTU40.45)
- Tôle pliée aluminium EN 6063 avec ép. > 20/10^{ème}

Dans le cas où la notice implique une soudure sur place, l'utilisation de tôles inox A304L est nécessaire.

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,
- tôle inox A304L
- Tôle en zinc (conforme aux dispositions du DTU40.45)
- Tôle pliée aluminium EN 6063 avec ép. > 20/10^{ème}
- 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.

Dans le cas où la notice implique une soudure sur place, l'utilisation de tôles inox A304L est nécessaire.

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

Le traitement des points singuliers (rives, bas de pentes, faitages) 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 suivante :

Notice-de-montage-easy-roof-integration-FR v1.1 du 05 09 2023 - SYSTÈME D'INTÉGRATION AU BÂTI - Pour modules 60 cellules - 6 " PORTRAIT

Celle-ci spécifie de façon détaillée la marche à suivre pour mettre en place les éléments.

Les modules ne sont parfois compatibles avec le système EASY ROOF INTEGRATION qu'avec des brides larges : il a donc été distingué dans l'annexe, le type de bride adaptée à chaque module : les brides larges sont référencées comme suit :

En base

- Brides doubles en alliage d'aluminium EN AW6082 T5 (NF EN), permettant la fixation des panneaux photovoltaïques sur la structure bois sous-jacente.

En option : finition Noire

- Brides doubles large noire Evolution ».

Nota,

Pour certains sujets, la notice « Montage sur pannes » renvoie à une notice de montage générale spécifique (référéncée INS-IN02-14-0203 Version 2.1 du 24/08/2023).

Les dispositions concernant le cas des grands rampants sont explicitées dans l'annexe 6 de cette notice

NOTICE DE MISE EN OEUVRE DU FILM RECUPERATEUR DES CONDENSATS SOUS TOITURE

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

Le domaine d'emploi du procédé est précisé dans le cahier des charges du demandeur et précisé comme suit dans la présente Enquête de Technique Nouvelle.

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

- Montage en format Portrait dans les conditions d'emploi détaillées dans la notice de montage générale.
- Utilisation pour les types de bâtiments suivants : bâtiments d'habitation (collectifs ou individuels), bâtiments industriels, tertiaire ou agricoles, établissements recevant du public.
- 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)
- 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.
- Réalisation de versants complets ou partiels
- Implantation sur des versants de pente, imposée par la toiture, comprise entre 10° et 60° en fonction de l'exposition du site – la pente de la couverture devra être visée par le DTU considéré (série 40)
Dans le cas d'une pente comprise entre 50° et 60°, l'installation d'un déflecteur est obligatoire

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 EDILIANs 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 Portrait dans les conditions d'emploi détaillées dans la notice de montage générale.
- Utilisation pour les types de bâtiments suivants : bâtiments d'habitation (collectifs ou individuels), bâtiments industriels, tertiaire ou agricoles, établissements recevant du public.
- 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.
- 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.
- Implantation sur des versants de pente comprise **entre 8° et 30°** 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 EDILIANs)
- La longueur du rampant de champ PV ne peut pas dépasser 30,00m, avec les conditions suivantes en fonction de la longueur :
 - de 12,00m à 30,00m de rampant de champ PV, les **défecteurs** sont obligatoires.
 - de 15,00m à 30,00m de rampant de champ PV, les **pare-closes** sont obligatoires.
 - de 20,00m à 30,00m de rampant de champ PV, les **obturateurs** sont obligatoires.
- 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 40,00m**, tel que stipulé §4.4.3 du DTU 40.35, dans les conditions suivantes :
 - o 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

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 :

Pour le vent :

- $c_{dir}=1$ et $c_{season}=1$ (valeurs recommandées dans l'annexe nationale)
- $V_b=V_b, 0$
- 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) $\rightarrow z_0=0.3$ et $z_{min}=5 \rightarrow$ coefficient de rugosité $C_r(10)=0,76$
- Coefficient d'orographie $C_o(z)$: léger relief avoisinant, nous prendrons donc $C_o(z)=1.15$
- Intensité de la turbulence : tel que recommandé dans l'annexe nationale nous prendrons $k_l=1 \rightarrow I_v = 0,25$
- la valeur recommandée de la masse volumique de l'air ρ est de $1,25 \text{ kg/m}^3$
- 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 :

- $C_e=1$ (site normal) et $C_t=1$
- il n'y a pas d'accumulation de neige en bord de toiture.
- $\mu_1 = 0.8$ (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

- *Compte tenu des résultats des essais internes, de ceux supervisés par SOCOTEC et de ceux effectués par le BRE notamment, une tenue globale de calcul :*
 - à **3600 Pa en dépression ou en pression du procédé avec un montage 6 pattes** (avec un coefficient de sécurité de 2)
 - à **2700 Pa en dépression ou et 3600 en pression du procédé avec un montage 4 pattes** (avec un coefficient de sécurité de 2)

Dimensionnement des pattes

- Il y a lieu de se référer aux §12 de la notice de montage (référence Notice-de-montage-easy-roof-integration-FR v1.1 du 05 09 2023 - SYSTÈME D'INTÉGRATION AU BÂTI - Pour modules 60 cellules - 6 " PORTRAIT) qui précise de façon détaillée, en fonction de la zone et du positionnement sur le champ PV, le nombre de pattes en relation avec l'épaisseur des planches

- Le nombre de points de fixations par panneau PV peut varier de 4 ou 6 en fonction des planches choisies et/ou de la zone d'implantation (bord de toit, bord de mer...)
- Les valeurs des tableaux s'appliquent uniquement pour les zones géographiques de 1 à 4 de la réglementation neige et vent suivant la norme NF EN 1991-1-4 et pour une altitude inférieure à 900m
- Le cas des toitures ouvertes, s'il est accepté dans le cadre des actions globales s'appliquant à la toiture, est exclu en tant qu'action locale qui pourrait s'appliquer sur ces modules : il sera toujours impératif qu'un habillage en partie inférieure soit prévu pour éviter cette configuration.
- Toute modification de cas de chargement pour les projets en réhabilitation devra faire l'objet d'une étude par un bureau d'études spécialisé, et ce au regard des règles de calculs actuelles. En tout état de cause un diagnostic de la solidité des structures existantes devra être effectué par un organisme de contrôle agréé ou par un bureau d'études spécialisé.
- Mise en œuvre en toitures neuves de bâtiments neufs ou existants exclusivement sur charpentes métal, bois ou béton (dans le cas où la charpente est en acier ou en béton, une étude spécifique sera confiée à un bureau d'étude structure pour concevoir l'interface charpente / structure bois supportant le complexe des cadres tuiles)

8. 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 débroschables, 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.

Remarque importante :

Il est impératif de respecter les dispositions du manuel de montage du fabricant de module photovoltaïque. S'agissant des boîtes de jonction, pour certains modèles, elles sont parfois positionnées à proximité immédiate du cadre du module, **ce qui implique parfois la préconisation de la pose du module avec les boîtes de jonction en position basse** (annexe 3 – Compatibilité module).

Or, certains distributeurs ou fabricants de modules interdisent ce type de mise en œuvre (du fait du positionnement des pénétrations de câbles dans les boîtes de jonction pouvant, si mal orientées, porter atteinte au classement IP de la boîte).

Dans un tel cas, **le module est réputé non compatible.**

Il revient donc à l'installateur de s'assurer auprès du fournisseur de modules PV que l'orientation de la boîte de jonction est bien en adéquation avec la notice d'instruction de montage du modèle retenu (tel que mentionné page 62 de la notice de montage générale - annexe 3)

9. DURABILITE

Le comportement (concomitance UV, température) (Essai selon EN ISO 4892-1 et 2 classe d'exposition 18 GJoules/m² selon EN1013-1) a été étudié :

- Poste 1 : Campagne de vieillissement UV
- Poste 2 : Campagne de vieillissement chaleur humide
- Poste 3 : Campagne de vieillissement UV puis campagne de vieillissement chaleur humide

10. COMPORTEMENT AU FEU

Le comportement n'a pas été évalué, mais sur la base des essais réalisés pour les moules L-1 avec un montage analogue, le classement est estimé à Brooft4

11. CONCOMMITANCE VENT - PLUIE

Le comportement du système EASY ROOF EVOLUTION sous une sollicitation climatique vent/pluie a fait l'objet du rapport du laboratoire accrédité BRE daté du 18 juin 2013 (rapport n°287-925)

Il indique (sur la base du référentiel de test MCS012 : Microgeneration Certification Scheme, Roof Performance Tests for Solar Thermal Collectors and PV Modules, Mars 2012)) que le système EASY ROOF EVOLUTION a été soumis (pour des pentes de toit de 15° et 30°)

- A une simulation de forte pluie combinée à de forts vents (combinaison définie dans la norme expérimentale Pr EN 15601 – test de type B)
- A un déluge sans vent (tel que défini dans la norme expérimentale Pr EN 15601 – test de type D)

Le rapport fait état du fait que le système a passé les tests avec succès.

La configuration de montage avec le système EASY ROOF INTEGRATION est telle que l'influence devrait être identique (géométrie transversale des abersgements similaire) – des tests complémentaires d'arrosage (réalisés avec l'assistance de l'organisme SOCOTEC) ont été réalisés au sein de la société IRFTS pour le compte de la société EDILIANS.

Ces essais se sont avérés concluants.

12. CONTROLES

Les éléments remis par la société EDILIANS SOLAIRE liés au marquage des cadres sont bien décrits (traçabilité des lots matières et des lots de production).

Le suivi qualité 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 INTEGRATION (Spécifications géométriques du produit - Gestion des Echantillons Initiaux - Gestion des stocks - Conditionnement des produits – Identification – Livraison - Gestion de la Qualité)

Certificat 011201/336F de l'organisme certificateur EURO QUALITY SYSTEM France (accréditation COFRAC n°4-0020) concernant la société Chris France Plastique. (fabrication de pièces plastiques - pièces techniques de précision)

Le MANUEL Qualité du Site d'Arnas de la société EDILIANS (Site sous-traitant de Rancy, SK Services) n° SMQ_ARN_MA01 intègre les produits de la gamme – les prestataires sous-traitants sont identiques avec leurs propres certifications et process qualité internes.

13. 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 INTEGRATION proposé par la société EDILIANS SOLAIRE 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. § 5 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 **20 septembre 2026**.

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 EDILIANS SOLAIRE 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 20 septembre 2023

Marc TERRANOVA



SUD EST PREVENTION

17, chemin Louis Chirpaz
69134 ECULLY cedex

Tél. 04 72 19 21 30 - lyon@sudestprevention.com
RCS LYON 432 753 911 - SIRET 432 753 911 000 44

ANNEXE 1

RESULTATS EXPERIMENTAUX

- Notes de calculs
- Compte-rendus d'essais d'arrosages.
- Compte-rendus d'essais de chargement statique
- Documentation complète des vis des fixations
- Documentation complète des cadres-tuiles, et des accessoires associés au procédé.
- Rapports d'essais en laboratoire (BRE GLOBAL) et rapports d'essais internes
- Compte-rendus d'essais de chargement statique
- Documentation complète des vis des fixations
- Documentation complète des cadres-tuiles, et des accessoires associés au procédé.
- Essai de traction sur la patte double + bride double afin de déterminer sa valeur de ruine
- Essai de traction sur une planche du système vissée dans des chevrons distant de 1m20. La traction sera réalisée via 2 vis des pattes et ayant une implantation identique à la patte double
- Essai de traction sur une patte simple + bride simple vissée dans une planche du système et orientée perpendiculairement à la grande longueur de la planche
- Rapport d'essai de pression/dépression établi par le BRE (Wind uplift testing on Easy Roof Model 'L-1' Evolution System to MCS012 : Ce rapport décrit les essais effectués pour déterminer la résistance au vent de soulèvement caractéristique de "L-1" Système de montage IRFTS EASY ROOF Evolution : les résultats de ces essais (sur la base de la prise en compte d'un facteur partiel de sécurité de 1,44) montrent que:
 - La résistance de calcul au soulèvement du système "L-1" Evolution testé avec six pinces par module lorsqu'il est installé comme décrit dans le présent rapport est de 4864Pa.
 - La résistance de calcul au soulèvement du système "L-1" Evolution testé avec quatre pinces par module lorsqu'il est installé comme décrit dans le présent rapport est 3698Pa.
- Rapport d'essais de concomitance vent/pluie établi par le BRE avec module Jinko Type JKM250P-60 - 1650mm x 992mm x 45mm intégré dans une couverture en tuiles béton : évaluation de la performance de la pluie battante sur le champ PV avec Easy Roof 'L-1' Evolution système de montage conforme aux procédures indiquées dans MCS012 - comparaison des performances avec couverture tuiles en béton. (pour mémoire – géométrie transversale des cadres moules en version INTEGRATION – analogue à celle des moules L-1)
- Des essais ont été effectués à des toits de pente de 15 ° et de 30 ° en combinant le vent avec la pluie dans les configurations suivantes :
 - Hautes précipitations avec une vitesse de vent élevée (définie dans la norme prEN 15601 comme l'essai de type B)
 - Déluge - simulant précipitations maximales sans vent (défini dans la norme prEN 15601 comme le test de type D)
- Les principales conclusions de cette étude sont :
 - Avec un débit 10g/m²/5 min et un angle de couverture de 15 °, le système atteint de meilleures performances en termes d'étanchéité aux intempéries de référence (tuiles en béton profilé)

- Avec un débit de 10g/m²/5 min et l'angle de couverture de 30 °, le système atteint de meilleures performances en termes d'étanchéité aux intempéries de référence (tuiles en béton profilé)
- avec la pluie combinée à une surpression les résultats sont sensiblement meilleurs que ceux obtenus avec une couverture tuiles en béton.
- Le rapport conclue que la configuration testée permet d'étendre la validité des tests pour le cas de l'insertion dans une couverture en ardoises ou en tuiles plates

- Rapport du CSTB n° EN-CAPE 14.103 C – V0 : Analyse du comportement à la pluie et au vent du procédé photovoltaïque EasyRoof Evolution intégré à une couverture en tuiles : Ces tests réalisés en vraie grandeur ont donc montré l'absence de fuites dans des conditions de sollicitations climatiques sévères du système Easy Roof Evolution composé de 4 panneaux « BenQ » montés sur cadres L-1 a format portrait, pour les deux pentes de toiture testées. La garantie de performance du produit test nécessite une mise en œuvre correcte de la mousse élastique (polyuréthane) imprégnée "compriband" aux abergements haut et bas qui doit être précisée dans la guide d'installation du produit. La hauteur de cette mousse doit être adaptée au galbe des tuiles de la couverture dans laquelle le système est inséré (pour mémoire – géométrie transversale des cadres moules en version INTEGRATION – analogue à celle des moules L-1)

- Documentation complète des vis des fixations

- Documentation complète des cadres-tuiles, et des accessoires associés au procédé.

- Rapport d'essai n°EMI 14-26049228 établi par le CSTB concernant le vieillissement accéléré (simulé) d'éprouvettes issues de support de cellules photovoltaïques
 - Matériau TELDENE B20 ML 1427 (PP Copolymère)
 - Matériau TATREN IM 22 631427 (PP Copolymère)Les principales conclusions de cette étude concluent à un comportement satisfaisant des échantillons (témoins, vieillissement 2000 heures ; vieillissement 4000 heures au WOM selon NF EN ISO4892 1 et 2) selon les termes de la norme NF EN ISO 527-1 et 527-2

- Notices de montage du procédé **EASY ROOF INTEGRATION**

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 : 2008)

Pour les moules format PORTRAIT

- 1 - Feuille de données fabricant de modules «AEG»
- 2 - Feuille de données fabricant de modules «Aleo Solar»
- 3 - Feuille de données fabricant de modules «Axitec»
- 4 - Feuille de données fabricant de modules «Bisol»
- 5 - Feuille de données fabricant de modules «Canadian Solar»
- 6 - Feuille de données fabricant de modules «DMEGC»
- 7 - Feuille de données fabricant de modules «DualSun»
- 8 - Feuille de données fabricant de modules «Electrolux»

- 9 - Feuille de données fabricant de modules «Energetica»
- 10 - Feuille de données fabricant de modules «Eurener»
- 11 - Feuille de données fabricant de modules «Futurasun»
- 12 - Feuille de données fabricant de modules «JA Solar»
- 13 - Feuille de données fabricant de modules «Jinko Solar»
- 14 - Feuille de données fabricant de modules «Kopp»
- 15 - Feuille de données fabricant de modules «LG Solar»
- 16 - Feuille de données fabricant de modules «Longi Solar»
- 17 - Feuille de données fabricant de modules «Luxor»
- 18 - Feuille de données fabricant de modules «Megasol»
- 19 - Feuille de données fabricant de modules «MEYER BURGER»
- 20 - Feuille de données fabricant de modules «Mylight Systems»
- 21 - Feuille de données fabricant de modules «Peimar»
- 22 - Feuille de données fabricant de modules «Photowatt»
- 23 - Feuille de données fabricant de modules «Qcells»
- 24 - Feuille de données fabricant de modules «Recom»
- 25 - Feuille de données fabricant de modules «Solarwatt»
- 26 - Feuille de données fabricant de modules «Solutium»
- 27 - Feuille de données fabricant de modules «Soluxtec»
- 28 - Feuille de données fabricant de modules «Sunpower»
- 29 - Feuille de données fabricant de modules «Trina Solar»
- 30 - Feuille de données fabricant de modules «Viessmann»

ANNEXE 2 :

Modules référencés adaptables au procédé EASY ROOF INTEGRATION

Liste de modules pour le cadre 1031-1050

- 1 - Module « AXIpremium XL HC / AXIpremium XL HC BLK - AC-XXXMH/120V → 360, 365, 370, 375, 380 Watts de la société **Axitec** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté
- 2 - Module « AXIblackpremium XL HC - AC-XXXMH/120V → 350, 355, 360, 365, 370 Watts de la société **Axitec** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté
- 3 - 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
- 4 - Module « HiKu MONO PERC PUISSANT / High Power CS3L-xxxMS → 355, 360, 365, 370, 375, 380, 385 Watts de la société **Canadian Solar** » de dimensions 1765 x 1048 x 35 mm avec 25,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté
- 5 - Module « DMXXXM6-60HBB → 355, 360, 365, 370 Watts de la société **DMEGC** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté
- 6 - Module « DMXXXM6-60HBW/-V → 370, 375, 380, 385 Watts de la société **DMEGC** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté
- 7 - Module « DMxxxM6-60HBB-V → 365, 370, 375, 380 Watts de la société **DMEGC** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté
- 8 - Module « DMXXXM6-60HBB → 365, 370, 375, 380 Watts de la société **DMEGC** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté
- 9 - 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
- 10 - 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
- 11 - Module « Tiger LM - JKMXXXM-60HLM et JKMXXXM-60HLM-V → 355, 360, 365, 370, 375 Watts de la société **Jinko Solar** » de dimensions 1756 x 1039 x 30 mm avec 33,00 mm retour petit côté et 33,00 mm retour grand côté
- 12 - Module « LGxxxQ1C-A6 → 390, 395, 400 Watts de la société **LG Solar** » de dimensions 1740 x 1042 x 40 mm avec 22,50 mm retour petit côté et 29,00 mm retour grand côté
- 13 - Module « LGxxxQ1K-A6 → 375, 380, 385, 390 Watts de la société **LG Solar** » de dimensions 1740 x 1042 x 40 mm avec 22,50 mm retour petit côté et 29,00 mm retour grand côté
- 14 - Module « LGxxxN1C-E6 → 370, 375, 380, 385, 390 Watts de la société **LG Solar** » de dimensions 1768 x 1042 x 40 mm avec 22,50 mm retour petit côté et 29,00 mm retour grand côté
- 15 - Module « LGxxxN1K-E6 → 365, 370, 375, 380 Watts de la société **LG Solar** » de dimensions 1768 x 1042 x 40 mm avec 22,50 mm retour petit côté et 29,00 mm retour grand côté

16 - Module « LGxxxN1T-E6 → 360, 365 Watts de la société **LG Solar** » de dimensions 1768 x 1042 x 40 mm avec 22,50 mm retour petit côté et 29,00 mm retour grand côté

17 - Module « LGxxxN1T-E6 → 345, 350, 355, 360,365 Watts de la société **LG Solar** » de dimensions 1768 x 1042 x 40 mm avec 22,50 mm retour petit côté et 29,00 mm retour grand côté

18 - Module « PW60LHT-C → 340,345,350,355,360,365 Watts de la société **Photowatt** » de dimensions 1765 x 1048 x 35 mm avec 25,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

19 - Module « Vision AM 3.0 black → 365 Watts de la société **Solarwatt** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 20,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

20 - Module « Vision AM 3.0 Pure → 375 Watts de la société **Solarwatt** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 20,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

21 - Module « Maxeon 3 SPR-MAX3-XXX → 370, 390, 400 Watts de la société **Sunpower** » de dimensions 1690 x 1046 x 40 mm avec 24,00 mm retour petit côté et 32,00 mm retour grand côté

22 - Module « Maxeon 3 SPR-MAX3-XXX → 390, 395, 400 Watts de la société **Sunpower** » de dimensions 1690 x 1046 x 40 mm avec 24,00 mm retour petit côté et 32,00 mm retour grand côté

23 - Module « VITOVOLT 300 - Type MXXXAG standard & blackframe → 370, 375, 380 Watts de la société **Viessmann** » de dimensions 1765 x 1048 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

24 - Module « VITOVOLT 300 - Type MXXXAI allblack → 355 Watts de la société **Viessmann** » de dimensions 1765 x 1048 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

Liste de modules pour le cadre 1031-1050 – Compatibles en 4 pattes de fixations uniquement

- 1 - Module « AS-M1202-H (M6) silver frame / AS-M1202Z-H(M6) black frame → 370, 375, 380 Watts de la société **AEG** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté
- 2 - Module « AS-M1202B-H → 365,370,375 Watts de la société **AEG** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté
- 3 - Module « DMXXXM6-60HSW → 375, 380, 385 Watts de la société **DMEGC** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté
- 4 - Module « DMXXXM6-60HSW-V → 370, 375, 380, 385 Watts de la société **DMEGC** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté
- 5 - Module « DMxxxM6-B60HST /HTB → 360, 365, 370, 375 Watts de la société **DMEGC** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 20,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté
- 6 - Module « ES-M1202-H (M6) silver frame/ ES-M1202Z-H(M6) black frame → 370, 375, 380 Watts de la société **Electrolux** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté
- 7 - Module « ES-M1202B-H(M6) → 365, 370, 375 Watts de la société **Electrolux** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté
- 8 - Module « e.Classic M HC black → 350, 355, 360, 365, 370 Watts de la société **Energetica** » de dimensions 1780 x 1042 x 36 mm avec 20,00 mm retour petit côté et 20,00 mm retour grand côté
- 9 - Module « e.Classic M HC → 365, 370, 375, 380, 385, 390 Watts de la société **Energetica** » de dimensions 1780 x 1042 x 36 mm avec 20,00 mm retour petit côté et 20,00 mm retour grand côté
- 10 - Module « e.Prime M HC black → 350, 355, 360, 365, 370 Watts de la société **Energetica** » de dimensions 1780 x 1042 x 46 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté
- 11 - Module « e.Prime M HC → 365, 370, 375, 380, 385, 390 Watts de la société **Energetica** » de dimensions 1780 x 1042 x 46 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté
- 12 - 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
- 13 - 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
- 14 - Module « MEPV 120 ULTRA PREMIUM → 400 Watts de la société **Eurener** » de dimensions 1727 x 1039 x 30 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté
- 15 - Module « FU xxx M Silk Pro - All Black → 355, 360, 365 Watts de la société **Futurasun** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté
- 16 - Module « FU-XXXM Silk Pro - All Black → 360, 365, 370 Watts de la société **Futurasun** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté
- 17 - Module « FU-XXXM Silk Pro → 360, 365, 370, 375, 380 Watts de la société **Futurasun** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

18 - 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

19 - 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

20 - 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

21 - 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

22 - 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

23 - Module « Eco Line Half Cell M120 Full Black - LX-xxxM/166-120+ → 360, 365, 370, 375, 380 Watts de la société **Luxor** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 28,00 mm retour petit côté et 28,00 mm retour grand côté

24 - Module « Eco Line Half Cell M120 Full Black - LX-xxxM/166-120+ → 360, 365, 370, 375, 380 Watts de la société **Luxor** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

25 - Module « Eco Line Half Cell M120 Black Frame - LX-xxxM/166-120+ → 365, 370, 375, 380, 385 Watts de la société **Luxor** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 28,00 mm retour petit côté et 28,00 mm retour grand côté

26 - Module « Eco Line Half Cell M120 Black Frame - LX-xxxM/166-120+ → 365, 370, 375, 380, 385 Watts de la société **Luxor** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

27 - Module « Mxxx-HC120-b BF GG U30b → 385, 390 Watts de la société **Megasol** » de dimensions 1773 x 1046 x 30 mm avec 10,00 mm retour petit côté et 28,00 mm retour grand côté

28 - Module « Mxxx-HC120-w BF GG U30b → 390, 400 Watts de la société **Megasol** » de dimensions 1773 x 1046 x 30 mm avec 10,00 mm retour petit côté et 28,00 mm retour grand côté

29 - Module « Meyer Burger Black → 375, 380, 385, 390, 395 Watts de la société **MEYER BURGER** » de dimensions 1767 x 1041 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

30 - Module « Meyer Burger White → 380, 385, 390, 395, 400 Watts de la société **MEYER BURGER** » de dimensions 1767 x 1041 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

31 - Module « Meyer Burger Glass → 370, 375, 380, 385, 390 Watts de la société **MEYER BURGER** » de dimensions 1722 x 1041 x 35 mm avec 22,00 mm retour petit côté et 22,00 mm retour grand côté

32 - Module « Black Crystal 375 Wc G2 MYL-375-BMB-HV → 375 Watts de la société **Mylight Systems** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 24,50 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

33 - Module « Quartz Bifacial 375 Wc MYL-375M60-HE/BF-DG → 375 Watts de la société **Mylight Systems** » de dimensions 1755 x 1038 x 30 mm avec ,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

34 - Module « Black Crystal (demi cellule) MYL-375-120W → 375 Watts de la société **Mylight Systems** » de dimensions 1755 x 1038 x 35 mm avec 28,00 mm retour petit côté et 28,00 mm retour grand côté

35 - Module « Quartz HJT 400 Wc - MYL-B120DSN-400 → 400 Watts de la société **Mylight Systems** » de dimensions 1755 x 1038 x 30 mm avec 15,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

36 - Module « Lion series RCM-xxx-6BHE → 380, 385, 390, 395, 400 Watts de la société **Recom** » de dimensions 1755 x 1038 x 30 mm avec 15,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

37 - Module « Classic H 1.1 style → 360 Watts de la société **Solarwatt** » de dimensions 1755 x 1038 x 40 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

38 - Module « Classic H 1.1 pure → 375 Watts de la société **Solarwatt** » de dimensions 1755 x 1038 x 40 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

39 - Module « Classic H 1.2 style → 370 Watts de la société **Solarwatt** » de dimensions 1755 x 1038 x 40 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

40 - Module « SL 375M-120C-CN / IQ7A - Cadre noir - AC ready → 375 Watts de la société **Solutium** » de dimensions 1763 x 1040 x 35 mm avec 24,50 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

41 - Module « Honey M TSM-DE08M(II) - TSM-XXX DE08M(II) → 360, 365, 370, 375, 380 Watts de la société **Trina Solar** » de dimensions 1763 x 1040 x 35 mm avec 24,50 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

42 - Module « Honey M TSM-DE08M.08(II) - TSM-XXX DE08M.08(II) → 360, 365, 370, 375, 380 Watts de la société **Trina Solar** » de dimensions 1763 x 1040 x 35 mm avec 24,50 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

Liste de modules pour le cadre 1051-1070

1 - Module « AXIpremium XL HC / AXIpremium XL HC BLK - AC-XXXMH/120V → 350, 355, 360, 365, 370, 375 Watts de la société **Axitec** » de dimensions 1776 x 1052 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

2 - Module « DMXXXM6-60HBB → 345, 350, 355, 360 Watts de la société **DMEGC** » de dimensions 1776 x 1052 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

3 - Module « DMXXXM6-60HSW → 365, 370, 375 Watts de la société **DMEGC** » de dimensions 1776 x 1052 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

4 - Module « JAM60S21 XXX/MR Series → 355, 360, 365, 370, 375 Watts de la société **JA Solar** » de dimensions 1776 x 1052 x 35 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

5 - Module « LG MonoX Plus LGXXXS1C-U6 → 365, 370, 375 Watts de la société **LG Solar** » de dimensions 1776 x 1052 x 40 mm avec 22,50 mm retour petit côté et 29,00 mm retour grand côté

6 - Module « LG Mono X Plus LGXXXS1W-U6 → 365, 370, 375 Watts de la société **LG Solar** » de dimensions 1776 x 1052 x 40 mm avec 22,50 mm retour petit côté et 29,00 mm retour grand côté

7 - Module « Vision H 3.0 style → 360, 365, 370 Watts de la société **Solarwatt** » de dimensions 1780 x 1052 x 40 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

Liste de modules pour le cadre 1051-1070 – Compatibles en 4 pattes de fixation uniquement

1 - Module « 345, 350, 355, 360, 365 → 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

Liste de modules pour le cadre 1091-1110

- 1 - Module « FLASH DSxxxM12-B320SBB7 → 420, 425, 430, 435, 440 Watts de la société **DualSun** » de dimensions 1899 x 1096 x 30 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté
- 2 - Module « FU xxx M Silk Premium → 390, 395, 400, 405, 410 Watts de la société **Futurasun** » de dimensions 1754 x 1098 x 30 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté
- 3 - Module « Puma Series RCM-xxx-SMD1 → 420, 425, 430, 435, 440, 445 Watts de la société **Recom** » de dimensions 1899 x 1096 x 30 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté
- 4 - Module « PERFORMANCE 6 COM-XS → 400, 405, 410, 415, 420 Watts de la société **Sunpower** » de dimensions 1808 x 1092 x 30 mm avec 24,00 mm retour petit côté et 33,00 mm retour grand côté

Liste de modules pour le cadre 1131-1150

- 1 - Module « LEO L64SXXX → 395, 400, 405, 410 Watts de la société **Aleo Solar** » de dimensions 1752 x 1144 x 40 mm avec 13,67 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté
- 2 - Module « LEO Black L84SXXX → 380, 385, 390, 395 Watts de la société **Aleo Solar** » de dimensions 1752 x 1144 x 40 mm avec 13,67 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté
- 3 - Module « Bisol Duplex - Modules PV monocristallin (108 demi-cellules) / BDO 400 - 420 Wp → 400, 410, 420 Watts de la société **Bisol** » de dimensions 1722 x 1134 x 30 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté
- 4 - Module « DMxxxM10-54HBW/-V → 395, 400, 405, 410 Watts de la société **DMEGC** » de dimensions 1708 x 1134 x 30 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté
- 5 - Module « DMxxxM10-54HSW/-V → 395, 400, 405, 410 Watts de la société **DMEGC** » de dimensions 1708 x 1134 x 30 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté
- 6 - Module « DMxxxM10-B54HST/HBT → 390, 395, 400, 405 Watts de la société **DMEGC** » de dimensions 1722 x 1134 x 30 mm avec 15,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté
- 7 - Module « DMxxxM10-54HBB / -V → 395, 400, 405 Watts de la société **DMEGC** » de dimensions 1708 x 1134 x 30 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté
- 8 - Module « DMxxxM10-54HBB / -V → 395, 400, 405, 410 Watts de la société **DMEGC** » de dimensions 1722 x 1134 x 30 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté
- 9 - Module « FLASH DSxxx-108M10-02 → 395, 400, 405, 410, 415 Watts de la société **DualSun** » de dimensions 1722 x 1134 x 30 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté
- 10 - Module « MEPV 108 HALF-CUT → 400, 405, 410, 415 Watts de la société **Eurener** » de dimensions 1724 x 1134 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté
- 11 - Module « MEPV 108 HALF-CUT ICON → 400, 410, 415, 420 Watts de la société **Eurener** » de dimensions 1724 x 1134 x 30 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté
- 12 - Module « Deep Blue 3.0 / Deep Blue 3.0 light JAM54S30 XXX/MR → 390, 395, 400, 405, 410, 415 Watts de la société **JA Solar** » de dimensions 1722 x 1134 x 30 mm avec 18,00 mm retour petit côté et 33,00 mm retour grand côté
- 13 - Module « Deep Blue 3.0 light JAM54S31 XXX/MR → 380, 385, 390, 395, 400, 405 Watts de la société **JA Solar** » de dimensions 1722 x 1134 x 30 mm avec 18,00 mm retour petit côté et 33,00 mm retour grand côté

14 - Module « Tiger Pro 60HC - JKMXXXM-60HL4 et JKMXXXM-60HL4-V → 440, 445, 450, 455, 460 Watts de la société **Jinko Solar** » de dimensions 1903 x 1134 x 30 mm avec 33,00 mm retour petit côté et 33,00 mm retour grand côté

15 - Module « Tiger NEO N-Type 54HL4-B - JMKxxxN-54HL4-B → 400, 405, 410, 415, 420 Watts de la société **Jinko Solar** » de dimensions 1722 x 1134 x 30 mm avec 33,00 mm retour petit côté et 33,00 mm retour grand côté

16 - Module « Tiger NEO N-Type 54HL4R-B - JMKxxxN-54HL4R-B → 425, 430, 435, 440, 445 Watts de la société **Jinko Solar** » de dimensions 1762 x 1134 x 30 mm avec 33,00 mm retour petit côté et 33,00 mm retour grand côté

17 - Module « KOPP-405Wp → 405 Watts de la société **Kopp** » de dimensions 1722 x 1134 x 30 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

18 - Module « LR5-54HIB-xxxM → 390, 395, 400, 405, 410 Watts de la société **Longi Solar** » de dimensions 1722 x 1134 x 30 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

19 - Module « LR5-54HIH-xxxM → 400, 405, 410, 415, 420 Watts de la société **Longi Solar** » de dimensions 1722 x 1134 x 30 mm avec 15,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

20 - Module « LR5-54HPH-xxxM → 400, 405, 410, 415, 420 Watts de la société **Longi Solar** » de dimensions 1722 x 1134 x 30 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

21 - Module « Eco Line Half Cell M108 - LX-xxxM/182-108+ → 400, 405, 410, 415, 420 Watts de la société **Luxor** » de dimensions 1724 x 1134 x 35 mm avec 28,00 mm retour petit côté et 28,00 mm retour grand côté

22 - Module « Eco Line Half Cell M108 - LX-xxxM/182-108+ → 400, 405, 410, 415, 420 Watts de la société **Luxor** » de dimensions 1724 x 1134 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

23 - Module « Eco Line Half Cell Full Black M108 - LX-xxxM/182-108+ → 395, 400, 405, 410, 415 Watts de la société **Luxor** » de dimensions 1724 x 1134 x 35 mm avec 28,00 mm retour petit côté et 28,00 mm retour grand côté

24 - Module « Eco Line Half Cell Full Black M108 - LX-xxxM/182-108+ → 395, 400, 405, 410, 415 Watts de la société **Luxor** » de dimensions 1724 x 1134 x 35 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

25 - Module « Eco Line N-type M108 - LX-xxxM/182-108+ → 410, 415, 420, 425, 430 Watts de la société **Luxor** » de dimensions 1722 x 1134 x 30 mm avec 28,00 mm retour petit côté et 28,00 mm retour grand côté

26 - Module « Mxxx-HC108-w BF GG U30b → 420, 430 Watts de la société **Megasol** » de dimensions 1727 x 1134 x 30 mm avec 10,00 mm retour petit côté et 28,00 mm retour grand côté

27 - Module « Mxxx-HC108-b BF GG U30b → 420 Watts de la société **Megasol** » de dimensions 1727 x 1134 x 30 mm avec 10,00 mm retour petit côté et 28,00 mm retour grand côté

28 - Module « OR10H400M → 400 Watts de la société **Peimar** » de dimensions 1722 x 1134 x 30 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

29 - Module « Q.PEAK DUO M-G11 → 390, 395, 400, 405, 410 Watts de la société **Qcells** » de dimensions 1692 x 1134 x 32 mm avec 32,80 mm retour petit côté et 15,80 mm retour grand côté

30 - Module « Q.PEAK DUO M-G11 → 390, 395, 400, 405, 410 Watts de la société **Qcells** » de dimensions 1692 x 1134 x 30 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

31 - Module « Q.PEAK DUO BLK M-G11+ → 380, 385, 390, 395, 400 Watts de la société **Qcells** » de dimensions 1692 x 1134 x 30 mm avec 32,80 mm retour petit côté et 15,80 mm retour grand côté

32 - Module « Q.PEAK DUO BLK M-G11+ → 380, 385, 390, 395, 400 Watts de la société **Qcells** » de dimensions 1692 x 1134 x 30 mm avec 35,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

33 - Module « Black Panther RCM-xxx-7MG → 390, 395, 400, 405, 410 Watts de la société **Recom** » de dimensions 1724 x 1134 x 30 mm avec 30,00 mm retour petit côté et 30,00 mm retour grand côté

34 - Module « Vision AM 4.0 black → 395, 400 Watts de la société **Solarwatt** » de dimensions 1722 x 1134 x 35 mm avec 20,00 mm retour petit côté et 35,00 mm retour grand côté

35 - Module « Das Modul Mono XSC → 395, 400, 405, 410, (415) Watts de la société **Soluxtec** » de dimensions 1722 x 1133 x 35 mm avec 11,60 mm retour petit côté et 25,00 mm retour grand côté

36 - Module « Das Modul Mono XSC Pure Glass DMMXSCXXXPG → 400, 405, 410 Watts de la société **Soluxtec** » de dimensions 1722 x 1133 x 35 mm avec 11,60 mm retour petit côté et 25,00 mm retour grand côté

37 - Module « Das Modul Mono XSC H DMMXSCH → 450,455,460 Watts de la société **Soluxtec** » de dimensions 1920 x 1133 x 35 mm avec 11,60 mm retour petit côté et 25,00 mm retour grand côté

Liste de modules pour le cadre 1131-1150 – Compatibles en 4 pattes de fixation uniquement

1 - Module « Vertex S TSM-xxx DE09R.08 → 415, 420, 425, 430, 435 Watts de la société **Trina Solar** » de dimensions 1762 x 1134 x 30 mm avec 15,40 mm retour petit côté et 33,00 mm retour grand côté

2 - Module « Vertex S TSM-xxx DE09R.05 → 405, 410, 415, 420, 425 Watts de la société **Trina Solar** » de dimensions 1762 x 1134 x 30 mm avec 15,40 mm retour petit côté et 33,00 mm retour grand côté