

## R A P P O R T

**du Conseil communal au Conseil général de la Ville et Commune de  
Boudry relatif à une demande de crédit d'engagement de  
CHF 73'000.00 ayant pour objet la réfection ainsi que la pose de  
panneaux photovoltaïques sur la toiture du dépôt sis  
à l'avenue du Collège 30**

---

### **Résumé**

*La demande de crédit proposée ci-après concerne la réfection de la couverture ainsi que l'installation de panneaux photovoltaïques sur le toit du dépôt av. du Collège 30. Elle entre dans le cadre d'une réflexion générale de nos autorités politiques sur la diminution de la consommation énergétique et l'augmentation de la part des énergies renouvelables. Elle respecte ainsi les obligations communales qui découlent de la nouvelle loi sur l'énergie.*

Rapport n° : CG-0290.626-1  
Date : 10.11.2022  
Dicastère : Bâtiments

---

Monsieur le Président du Conseil général,  
Mesdames et Messieurs les membres du Conseil général,

### **Préambule**

Le service des bâtiments, dès la réception du projet de la nouvelle loi sur l'énergie en février 2017, a compilé toutes les informations en sa possession concernant les consommations de tous les bâtiments communaux (eau, énergie) depuis l'année 2015.

La loi cantonale sur l'énergie (LCEn), du 1<sup>er</sup> septembre 2020 et son règlement d'exécution (RELCEn) sont entrés en vigueur au 1<sup>er</sup> mai 2021.

Dans la LCEn, art. 5, al. 5 il est dit :

*La consommation d'électricité globale de leurs (ndlr: canton, communes et certaines entités parapubliques) bâtiments non-affectés à l'habitation et de leurs installations, y compris l'éclairage public, sera réduite d'au moins 20% ou couverte par des énergies renouvelables, dans les 10 ans à partir d'une année de référence déterminée entre 2015 et 2020.*

Les consommations 2019 de chaque bâtiment du patrimoine administratif ont été prises comme référence. Dès lors nous devons d'ici 2029, soit abaisser notre consommation électrique de 20%, soit remplacer celle-ci par de l'énergie provenant d'installations photovoltaïques.

### **Projet**

Suite à l'introduction de cette nouvelle loi sur l'énergie ainsi qu'à la motion « favoriser les énergies renouvelables », le service des bâtiments a entrepris une étude de faisabilité avec Eli10 afin de définir quelles étaient les toitures les plus judicieuses pour accueillir des panneaux photovoltaïques en fonction du potentiel de production d'énergie, de l'état de la toiture et de l'orientation de celle-ci.

La réalisation présentée ci-après fait partie de trois projets qui sont présentés ce soir. Elle consiste à remplacer d'abord la couverture en Eternit amianté, qui est en mauvais état (voir annexes). Elle a perdu sa couche de protection et la surface est devenue plus fragile, les plaques commencent à se fissurer et il y a des infiltrations d'eau comme vous pouvez le voir sur les photos ci-dessous.

Le démontage de cette toiture à l'air libre ne pose aucun problèmes de sécurité.

Les panneaux photovoltaïques proposés, de fabrication allemande, seraient posés sur le pan unique qui est orienté sud-ouest et par-dessus la toiture Eternit qui sera alors neuve et non amiantée.



Le fait de ne pas intégrer les panneaux dans la toiture permet, d'une part, de limiter les coûts de construction et, d'autre part, de mieux ventiler l'installation, l'objectif étant ainsi d'en augmenter quelque peu le rendement. L'augmentation de la température des panneaux ayant un effet négatif sur leur production, toute la partie technique de l'onduleur ainsi que des compteurs et branchements se trouveraient dans le dépôt qui est ventilé mais pas chauffé.

Selon les données fournies par Eli10, cette installation de 64 panneaux d'une puissance de 26.56 kWc a une production initiale estimée de 29'363 kWh/an. Cela correspond à une économie annuelle de 2'232 Kg de CO<sub>2</sub> soit l'équivalent de la quantité absorbée par 179 arbres ou la consommation de 8.4 ménages type en Suisse. La consommation électrique depuis la venue de la menuiserie en octobre 2021 se situe à environ 6'253 kWh/an.

Sur la production annuelle de l'installation solaire (29'363 kWh) nous pouvons tabler sur une autoconsommation de 5% (1'573 kWh). Ceci correspond à environ 25% de la consommation annuelle électrique de 6'253 kWh/an.

Les panneaux photovoltaïques utilisés ont une garantie de production de 90% à 10 ans et 85% à 25 ans (voir fiches techniques annexes).

Toute la partie non consommée directement, soit environ 27'790 kWh, sera revendue par Eli10 à un tarif de 10.5 cts/kWh (tarif 2022).

La durée de vie d'une telle installation est de 30 ans en général. Après déduction des subventions et un taux de rendement de 7,7% qui prend en compte une rétribution de 10.5 cts/kWh, l'amortissement de l'installation se fera sur 12,3 ans.

Le coût de production pour 1 kWh produit sera de 4.8 centimes. La durée d'amortissement ainsi que le coût de production baisseront suivant le tarif de revente, qui n'est pas connu à ce jour, mais dont on a l'assurance qu'il va augmenter dès 2023.

### **Coûts TTC**

#### **Toiture**

##### **Sécurité et levage**

Grue de levage et échafaudages 6'000.-

##### **Installation chantier et démontage**

Démontage de la couverture et du lattage si nécessaire 7'200.-

##### **Couverture et lattage**

Pose des panneaux de toiture et du lattage 17'700.-

#### **Photovoltaïque**

##### **Panneaux et structure**

Pose des panneaux et de la structure sur le toit existant 29'700.-

##### **Liaison et raccordements**

Raccordement au réseau ainsi que matériel et compteurs 8'400.-

##### **Suivi administratif et chantier**

Suivi technique, contrôles et certifications 4'000.-

---

**TOTAL TTC 73'000.-**

---

**La subvention allouée pour le projet devrait être d'environ CHF 10'000.-**

### **Conclusion**

Au vu de l'état de la toiture amiantée qui doit être remplacée et de la pénurie annoncée de l'énergie, l'installation proposée permettra de participer à l'effort afin d'éviter cette situation, de diminuer quelque peu l'empreinte carbone et d'augmenter la part d'énergies renouvelables de la consommation communale.

Considérant que :

- la toiture doit être remplacée car il y a des fuites,
- la loi sur l'énergie nous impose de baisser de 20% notre consommation électrique ou de la remplacer par du renouvelable
- le prix de l'énergie électrique consommée qui va doubler en 2023 (tarif Eli10).
- cette nouvelle installation va nous permettre d'être davantage autonome par rapport à notre consommation électrique et moins dépendant des fluctuations des prix de l'énergie.

Le Conseil communal vous invite, Monsieur le Président du Conseil général, Mesdames et Messieurs les membres du Conseil général, à accepter l'arrêté proposé ci-après :

## LE CONSEIL GENERAL DE LA VILLE DE BOUDRY

Vu la loi sur les communes du 21 décembre 1964,  
Vu la loi sur les finances de l'Etat et des communes (LFinEC) du 24 juin 2014,  
Vu le règlement général de Commune du 23 mai 2016,  
Vu le règlement communal sur les finances (RCF) du 29 juin 2015,  
Vu le budget des investissements 2023,  
Entendu la commission de gestion et des finances,  
Sur la proposition du Conseil communal,

### arrête

- Article premier :** Un crédit d'engagement de CHF 73'000.00 ayant pour objet le remplacement de la couverture ainsi que la pose de panneaux photovoltaïques sur la toiture du dépôt située à l'avenue du Collège 30, est mis à la disposition du Conseil communal.
- Article 2 :** La dépense est comptabilisée au compte des investissements n° 20221205 et amortie au taux de 3.5% l'an.
- Article 3 :** Le cas échéant, le Conseil communal est autorisé à conclure l'emprunt nécessaire à financer tout ou partie dudit crédit, dans le respect des normes du frein à l'endettement selon la LFinEC.
- Article 4 :** Le Conseil communal est chargé de l'exécution du présent arrêté, à l'expiration du délai référendaire.

Boudry, le 10 novembre 2022

AU NOM DU CONSEIL COMMUNAL

Le président

La secrétaire

*Luigi D'Andrea*

*Marisa Braghini*

Annexes : fiches techniques

## RAPPORT DE CONTRÔLE DE TOITURE

Date du contrôle 18.03.22

## Lieu du contrôle

Cave Mauler  
Collège 30 à Boudry

## Adresse d'envoi du rapport

Commune de Boudry

## TYPE DE TOITURE :

## Toiture en pente

COUVERTURE	Bon	Moyen	Mauvais	Photos	Urgent
Sous-couverture					
Sous-lattage / Lattage	X				
Tuiles			X		
Faîtières / Cimentage			X		
Arêtiers			X		
Coinées					
Crochets de sécurité	<input type="checkbox"/> Oui	<input checked="" type="checkbox"/> Non			
FERBLANTERIE	Bon	Moyen	Mauvais	Photos	Urgent
Descentes	X				
Chéneaux	X				
Couloirs					
Virevents					
Lucarnes					
Placage					
Coinée					
Velux					
Tabatières					

## Travaux exécutés // Description

Contrôle de toiture

## RAPPORT

la couverture de la toiture est en fin de vie, les plaques eternit  
amiantées ont perdues leurs couches de protection et sont ainsi plus fragiles.



**390 - 415 Wp**

## AXIpremium XXL HC BLK

Hochleistungs-Solarmodul  
108-halbzellig, monokristallin

Die Pluspunkte:

- 15** Years 15 Jahre Herstellergarantie
- HC** Hohe Modulleistung durch Half-Cut-Technologie und ausgewählte Materialien
- Wp** Garantierte positive Leistungstoleranz von 0-5Wp durch Einzelvermessung
- 100%** 100% visuelle Elektrolumineszenz-Prüfung in der Produktion
- Frame** Hohe Stabilität durch innovatives Rahmendesign
- IP 68** Hochwertige Anschlussdose und Steckersysteme

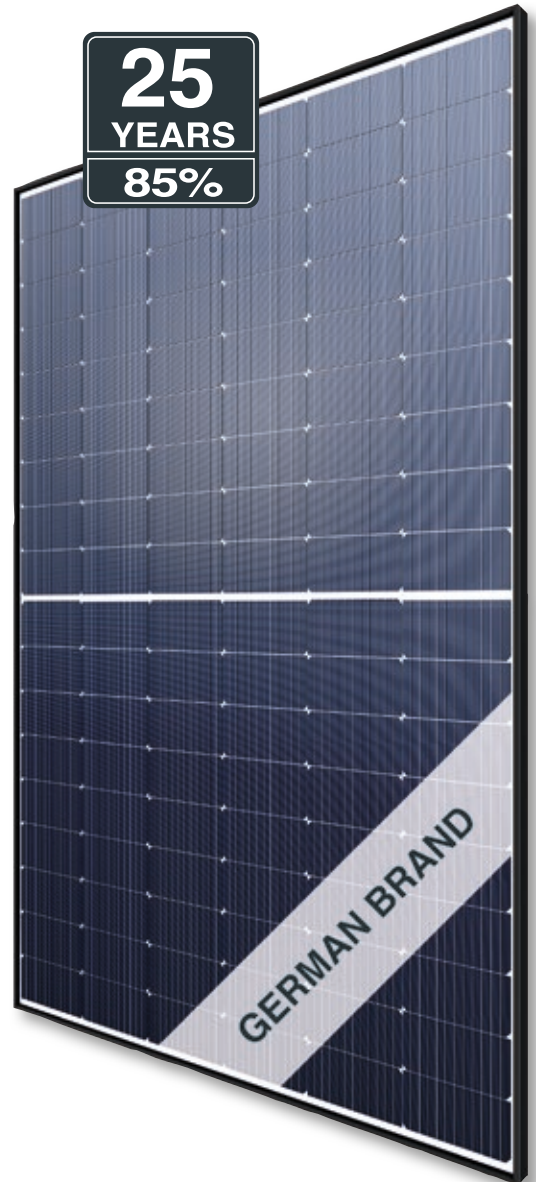
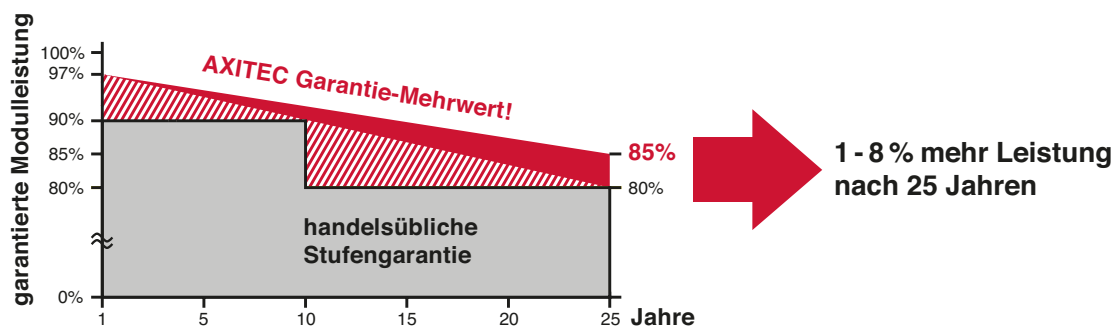


Abb. ähnlich 108MHDE21109A

### Exklusive lineare AXITEC Höchstleistungs-Garantie!

- 15 Jahre Herstellergarantie auf 90% der Nennleistung
- 25 Jahre Herstellergarantie auf 85% der Nennleistung



## AXIpremium XXL HC BLK 390 - 415 Wp

**Elektrische Daten** (bei Standard-Testbedingungen (STC) Einstrahlung 1000 Watt/m<sup>2</sup> mit Spektrum AM 1,5 bei einer Zelltemperatur von 25°C)

Typ	Nennleistung P <sub>mpp</sub>	Nennspannung U <sub>mpp</sub>	Nennstrom I <sub>mpp</sub>	Kurzschlussstrom I <sub>sc</sub>	Leerlaufspannung U <sub>oc</sub>	Modul Wirkungsgrad
AC-390MH/108V	390 Wp	30,80 V	12,67 A	13,56 A	36,70 V	19,97 %
AC-395MH/108V	395 Wp	31,00 V	12,75 A	13,65 A	36,90 V	20,23 %
AC-400MH/108V	400 Wp	31,20 V	12,83 A	13,73 A	37,10 V	20,48 %
AC-405MH/108V	405 Wp	31,40 V	12,90 A	13,81 A	37,30 V	20,74 %
AC-410MH/108V	410 Wp	31,60 V	12,98 A	13,88 A	37,50 V	21,00 %
AC-415MH/108V	415 Wp	31,80 V	13,06 A	13,96 A	37,70 V	21,25 %

### Aufbau

Vorderseite	3,2 mm gehärtetes, reflexarmes Weißglas
Zellen	108 monokristalline Hochleistungszellen
Rückseite	Verbundfolie
Rahmen	30 mm schwarzer Aluminiumrahmen

### Mechanische Daten

L x B x H	1722 x 1134 x 30 mm
Gewicht	21,8 kg mit Rahmen

### Mechanische Belastbarkeit

Bemessungslast (Druck/Sog)	3600 Pa / 1600 Pa
Prüflast (Druck/Sog)	5400 Pa / 2400 Pa

### Anschluß

Anschlussdose	Schutzklasse IP68
Leitung	ca. 1,2 m, 4 mm <sup>2</sup>
Stecksystem	Stecker/Buchse IP68, Stäubli EVO2 / EVO2 steckbar

### Grenzwerte

Systemspannung	1500 VDC
NOCT (nominal operating cell temperature)*	45°C +/-2K
Rückwärtsbestromung IR	25,0 A

Zulässige Betriebstemperatur -40°C bis +85°C

(Es dürfen keine ext. Spannungen größer U<sub>oc</sub> am Modul angelegt werden)

\*NOCT, Bestrahlungsstärke 800 W/m<sup>2</sup>; AM 1,5; Windgeschwindigkeit 1 m/sec; Temperatur 20°C

### Temperaturkoeffizienten

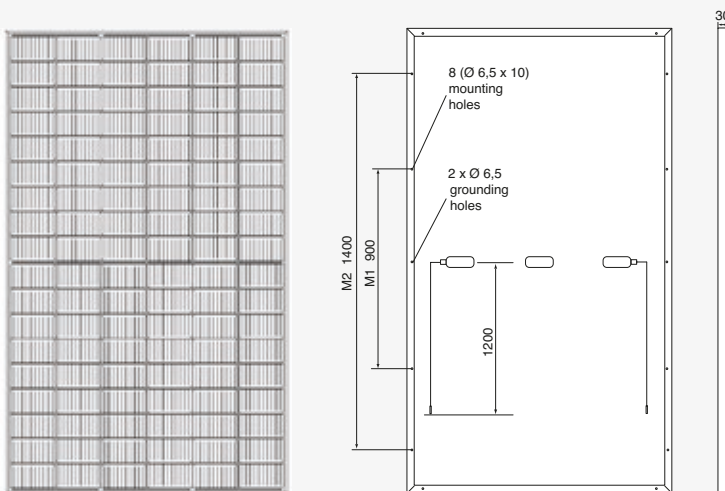
Spannung U <sub>oc</sub>	-0,28 %/K
Strom I <sub>sc</sub>	0,045 %/K
Leistung P <sub>mpp</sub>	-0,35 %/K

### Schwachlicht (Beispiel AC-415MH/108V)

I-U Kennlinie	Strom	Spannung
200 W/m <sup>2</sup>	2,67 A	30,60 V
400 W/m <sup>2</sup>	5,38 A	30,96 V
600 W/m <sup>2</sup>	8,04 A	31,20 V
800 W/m <sup>2</sup>	10,64 A	31,47 V
1000 W/m <sup>2</sup>	13,06 A	31,80 V

### Verpackung

Anzahl der Module pro Palette	35 Stck.
Anzahl der Module pro HC-Container	910 Stck.



Alle Maße in mm



# Three Phase Inverter For Europe

SE25K / SE30K / SE33.3K



INVERTERS

## Specifically designed to work with power optimizers

- Fixed voltage inverter for superior efficiency (98.3%) and longer strings
- Quick and easy inverter commissioning directly from a smartphone using the SolarEdge SetApp
- Small, lightest in its class, and easy to install
- Integrated type 2 DC surge protection, to better withstand surges caused by lightning or other events
- Optional RS485 and type 2 AC surge protection
- Built-in module-level monitoring with Ethernet, wireless or cellular communication for full system visibility
- Advanced safety features - integrated arc fault protection and optional rapid shutdown
- IP65 for outdoor and indoor installations
- Optional integrated DC Safety Unit - eliminates the need for external DC isolators
- Future-proofed for SolarEdge energy storage solutions

# / Three Phase Inverter

## For Europe

### SE25K / SE30K / SE33.3K

Applicable to inverters with part number	SEXK-RWX01XXXX			
	SE25K	SE30K	SE33.3K	
<b>OUTPUT</b>				
Rated AC Active Power Output	25000	29990	33300	W
Maximum AC Apparent Output Power	25000	29990	33300	VA
AC Output Voltage - Line to Line / Line to Neutral (Nominal)	380 / 220 ; 400 / 230			Vac
AC Output Voltage - Line to Line / Line to Neutral	304 - 437 / 176 - 253 ; 320 - 460 / 184 - 264.5			Vac
AC Frequency	50/60 ± 5%			Hz
Maximum Continuous Output Current (per Phase)	36,25	43,5	48,25	Aac
AC Output Line Connections	3W + PE, 4W + PE			
Utility Monitoring, Islanding Protection, Configurable Power Factor, Country Configurable Thresholds	Yes			
Total Harmonic Distortion	≤ 3			%
Power Factor Range	+/-0.2 to 1			
Maximum Residual Current Injection <sup>(1)</sup>	100			mA
<b>INPUT</b>				
Maximum DC Power (Module STC)	37500	45000	49950	W
Transformer-less, Ungrounded	Yes			
Maximum Input Voltage DC+ to DC-	1000			Vdc
Operating Voltage Range	680-1000			Vdc
Maximum Input Current	36,25	43,5	48,25	Adc
Reverse-Polarity Protection	Yes			
Ground-Fault Isolation Detection	167kΩ Sensitivity <sup>(2)</sup>			
Maximum Inverter Efficiency	98,3			%
European Weighted Efficiency	98			%
Nighttime Power Consumption	< 4			W
<b>ADDITIONAL FEATURES</b>				
Supported Communication Interfaces	2 x RS485, Ethernet, Wi-Fi (optional) <sup>(3)</sup> , Cellular (optional)			
Smart Energy Management	Export Limitation			
Inverter Commissioning	With the SetApp mobile application using built-in Wi-Fi access point for local connection			
Arc Fault Protection	Integrated, User Configurable (According to UL1699B)			
Rapid Shutdown	Optional <sup>(4)</sup> (Automatic upon AC Grid Disconnect)			
RS485 Surge Protection	Optional			
DC Surge Protection	Type II, field replaceable, integrated			
AC Surge Protection	Type II, field replaceable, optional			
<b>DC SAFETY UNIT (OPTIONAL)</b>				
2-pole Disconnection	1000V / 48,25A			
DC Fuses (Single Pole)	Optional, 25A			
Compliance	UTE-C15-712-1			
<b>STANDARD COMPLIANCE</b>				
Safety	IEC-62109, AS3100			
Grid Connection Standards <sup>(5)</sup>	VDE-AR-N-4105, AS-4777, EN50438, CEI-021, VDE 0126-1-1, CEI-016, EN50549-1, EN50549-2, VDE-AR-N-4110, TOR Erzeuger Typ A, G99, G99 (NI), VFR 2019			
Emissions	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 Class A, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12			
RoHS	Yes			
<b>INSTALLATION SPECIFICATIONS</b>				
AC Output Gland Diameter / Line cross section / PE cross section	Cable diameter 19-28 mm / 4 - 16 mm <sup>2</sup> / 4 - 16 mm <sup>2</sup>			
DC Input <sup>(6)</sup>	4 MC4 pairs			
DC Input with Safety Unit <sup>(6)(7)</sup>	4 MC4 pairs			
	4 Strings: Gland: Cable outer diameter 5 - 10 mm / Wire cross section 2,5 - 16 mm <sup>2</sup>			
Dimensions (H x W x D)	550 x 317 x 273			mm
Dimensions with Safety Unit (H x W x D)	836 x 317 x 300 (DC MC4); 819 x 317 x 300 (DC Gland)			mm
Weight	32			kg
Weight with Safety Unit	36,5			kg
Operating Temperature Range	-40 to +60 <sup>(8)</sup>			°C
Cooling	Fan (user replaceable)			
Noise	< 62			dBA
Protection Rating	IP65 - outdoor and indoor			
Mounting	Brackets provided			

(1) If an external RCD is required, its trip value must be ≥ 100mA

(2) Where permitted by local regulations

(3) Wi-Fi connectivity requires connection of an additional Wi-Fi component, ordered separately. For more details ask your SolarEdge sales person or refer to: <https://www.solaredge.com/products/communication>

(4) Inverters with rapid shutdown part number: SEXK-xxRxxxxx

(5) For all standards refer to Certifications category in Downloads page: <http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>

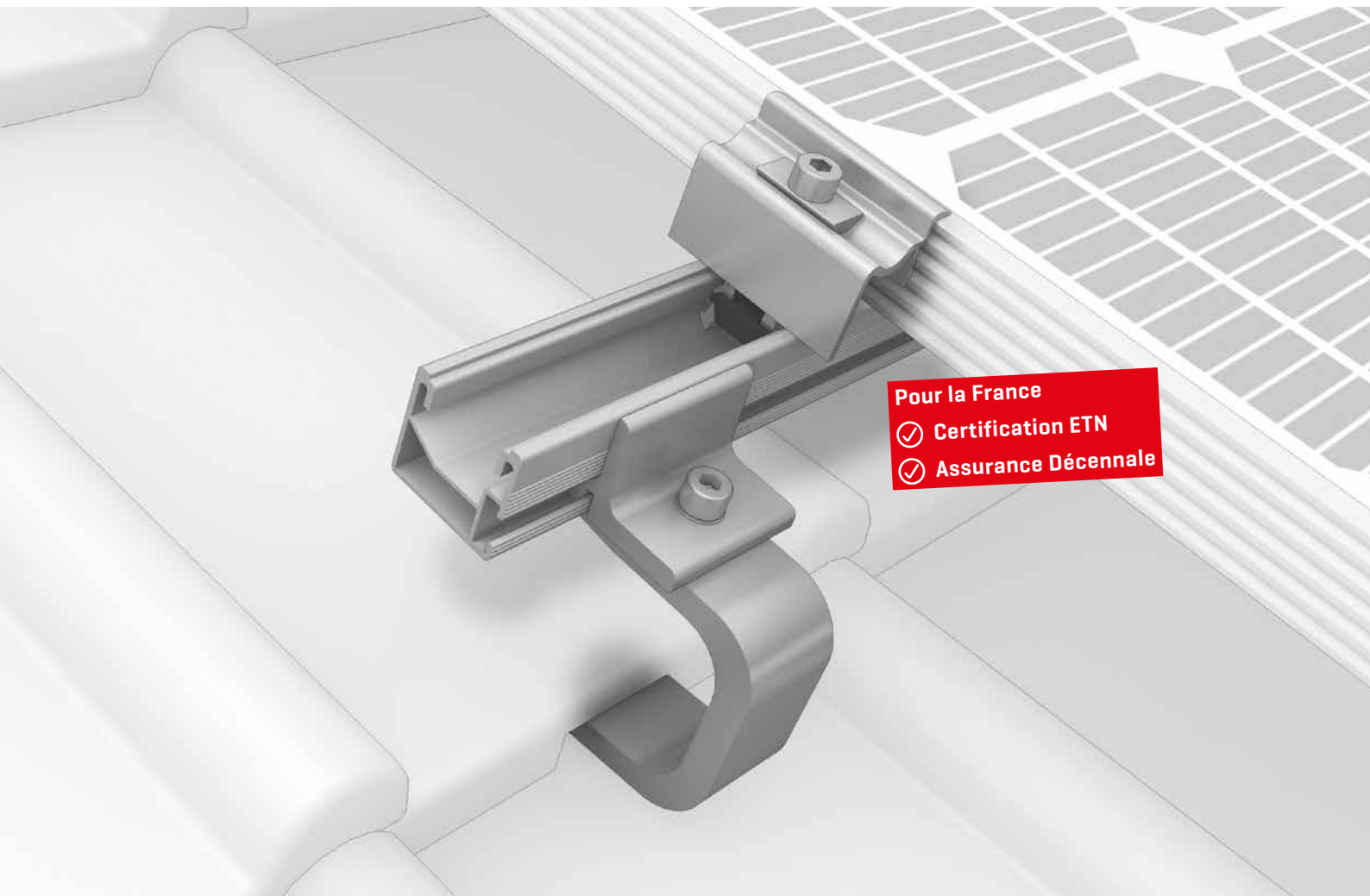
(6) DC input is available with MC4 or Gland connectors under the inverter part number. For more information, contact SolarEdge

(7) Only MC4 connectors manufactured by Stäubli are approved for use

(8) For power de-rating information refer to: <https://www.solaredge.com/sites/default/files/se-temperature-derating-note.pdf>



# Système SingleRail



Pour la France

✓ Certification ETN

✓ Assurance Décennale

/ Rapide et économique avec fixation latérale directe sur le rail sans pièce de construction supplémentaire et réglage individuel en hauteur.

/ Montage sécurisé par clipsage - pas de vissage sur la plaque de base

/ Le SingleRail associé aux crochets CrossHook est très résistant et modulable



## Fixations sur toiture

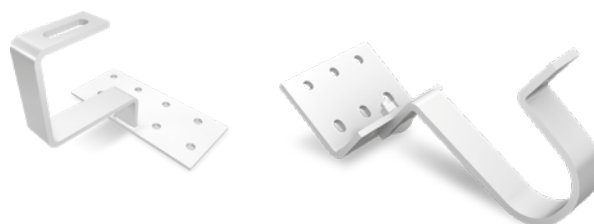
### Crochet de toit en aluminium

- / Transmission optimale des forces, peut également être utilisé sur des chevrons étroits et une connexion directe au système SingleRail
- / 80 % de toutes les tuiles et pierres de toiture couvertes
- / Réglage simple de la hauteur sur la plaque de base, en porte-à-faux ou sur le raccord à trous oblongs
- / CrossBoard/SingleBoard assurent la jonction entre deux chevrons
- / CrossHook 3S: Avec l'agrément européen de construction ETA-16/0709



### Crochet de toit en acier inoxydable

- / Des crochets de toit en acier inoxydable de haute qualité et de faible épaisseur et une connexion partiellement directe au système SingleRail
- / Pour les tuiles, les tuiles plates et les pannes
- / Crochets de toit réglables en hauteur ou nombreux crochets de toit à montage précis avec connexion d'adaptateur du programme SolidHook



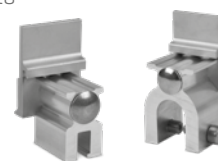
### Vis à double-filetage

- / Pour toutes les toitures en fibrociment ondulé et en tôle ondulée avec une sous-construction en bois
- / Étanchéité de la toiture
- / Avec la connexion Climber
- / Avec l'autorisation de l'autorité de construction [abZ]



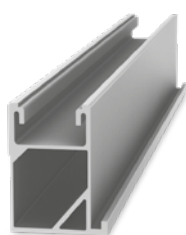
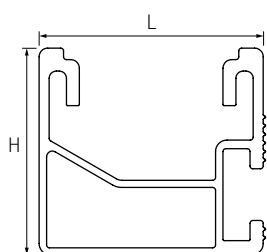
### Pincés à sertir en tôle

- / Nombreuses possibilités d'application : Joint debout double, joint angulaire, joint à pression et joint rond
- / Liaison ferroviaire latérale directe
- / Assemblage sans perçage



## Données techniques

SingleRail	Light 36	36	50
Illustration			
Matériau	Aluminium [EN AW-6063 T66]		
L = largeur [mm]	39,4	39,4	39
H = Hauteur [mm]	36	36	50
Longueurs [m]	4,40	2,10 / 2,25 / 3,30 / 4,40 / 5,50	4,40
Poids [kg/m]	0,67	0,76	1,0
Mont. en croix avec	SingleRail ou SolidRail		



**SingleRail 63:**  
Pour charges élevées  
et grandes portées!