

## 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 220'000.00 ayant pour objet la pose de panneaux  
photovoltaïques sur la toiture de la salle de gymnastique et de son  
annexe au collège des Esserts**

---

### **Résumé**

*La demande de crédit proposée ci-après concerne l'installation de panneaux photovoltaïques sur le toit de la salle de sports des Esserts ainsi que son annexe. 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-2170.620-8  
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 poser des panneaux sur la salle de gymnastique du collège des Esserts ainsi que le bâtiment annexe où se trouvent des classes enfantines ainsi qu'un appartement de service.

Les panneaux proposés, de fabrication allemande, seraient posés sur les deux pans qui sont orientés nord-est et sud-ouest et par-dessus la toiture Eternit existante qui est en bon état.





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 d'en augmenter quelque peu le rendement. L'augmentation de la température des panneaux a un effet négatif sur leur production. De cette manière la toiture existante n'est pas touchée et il n'est pas nécessaire de la démonter afin d'intégrer les panneaux.

Toute la partie technique de l'onduleur ainsi que des compteurs et branchements se trouveraient dans le local au 1<sup>er</sup> étage qui abrite déjà le chauffage d'appoint entre la salle de gym et la villa.

Un tube vide déjà existant reliant la salle de gym au bâtiment du collège sera utilisé afin de connecter celui-ci à l'installation photovoltaïque et ainsi d'augmenter la part d'autoconsommation d'électricité produite (voir annexes).

Selon les données fournies par Eli10, cette installation de 246 panneaux d'une puissance de 102.09 kWc a une production initiale estimée de 104'516 kWh/an. Cela correspond à une économie annuelle de 7'943 Kg de CO<sub>2</sub> soit l'équivalent de la quantité absorbée par 635 arbres ou la consommation de 30 ménages type en Suisse.

La consommation électrique sur ces cinq dernières années (2017 à 2021) est assez stable; elle se situe à 11'187 kWh/an pour la salle de gym et son annexe et à 26'442kWh/an pour le collège. Soit une consommation annuelle totale de 37'629 kWh. Sur la production annuelle de l'installation solaire (104'516 kWh) nous pouvons tabler sur une autoconsommation de 18% (19'167 kWh). Ceci correspond à environ 51% de notre consommation annuelle électrique de 37'629 kWh.

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 85'349 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 5,9% qui prend en compte une rétribution de 10.5 cts/kWh, l'amortissement de l'installation se fera sur 14,7 ans.

Le coût de production pour 1kWh produit sera de 6.94 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

#### Sécurité et levage

Grue de levage et échafaudages 16'000.-

#### Panneaux et structure

Pose des panneaux et de la structure sur le toit existant 105'000.-

#### Liaison et raccordements

Raccordement au réseau ainsi que matériels RCP et compteurs 67'000.-

#### Suivi administratif et chantier

Suivi technique, contrôles et certifications 7'000.-

Divers et imprévus 20'000.-

Heures services bâtiments 5'000.-

---

**TOTAL TTC 220'000.-**

---

**La subvention allouée pour le projet devrait être d'environ CHF 30'000.-**

### Conclusion

Au vu de la pénurie d'énergie annoncée, 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 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 220'000.00 ayant pour objet la pose de panneaux photovoltaïques sur la toiture de la salle de gymnastique et son annexe au collège des Esserts situé à l'avenue du Collège 26, est mis à la disposition du Conseil communal.
- Article 2 :** La dépense est comptabilisée au compte des investissements n° 20221207 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

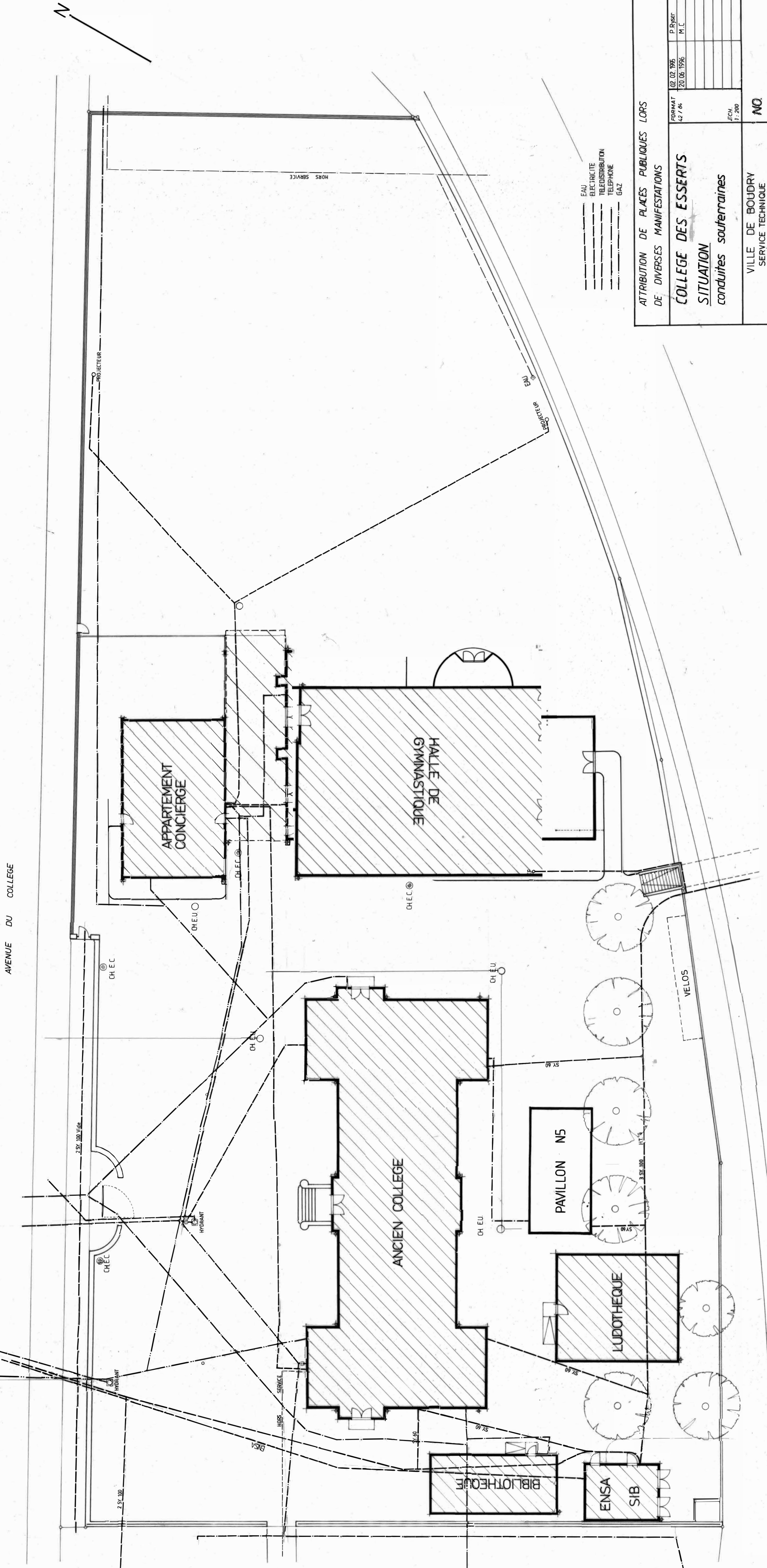
Le président

La secrétaire

*Luigi D'Andrea*

*Marisa Braghini*

Annexes : fiches techniques



ATTRIBUTION DE PLACES PUBLIQUES LORS DE DIVERSES MANIFESTATIONS		02.02.1985	P. RYBER
COLLEGE DES ESSERTS		20.06.1956	M. C.
SITUATION		44 7 64	
conduites souterraines		ECN	
VILLE DE BOUDRY		1 - 200	
SERVICE TECHNIQUE			
			NQ

AVENUE DU COLLEGE



- EAU
- ELECTRICITE
- TELEPHONE
- TELE-DISTRIBUTION
- GAZ

# Annexe 2

## SUN2000-100KTL-M1 Smart String Inverter



10  
MPP Trackers



98.8% (@480V)  
Max. Efficiency



String-level  
Management



Smart I-V Curve  
Diagnosis Supported



MBUS  
Supported



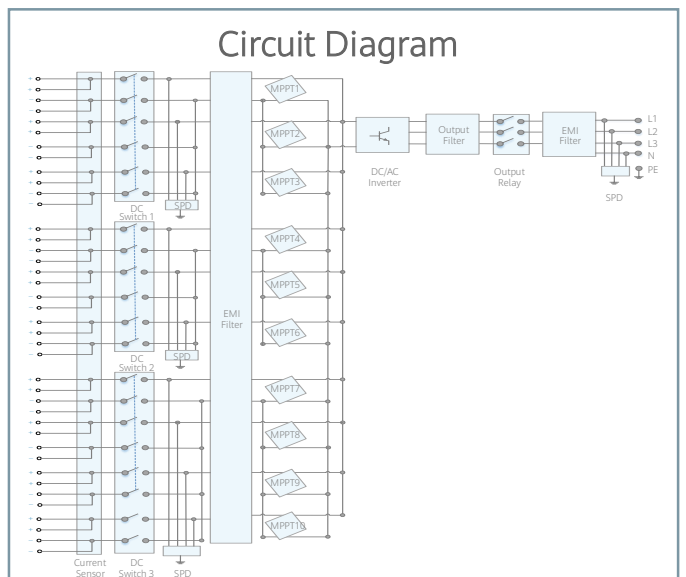
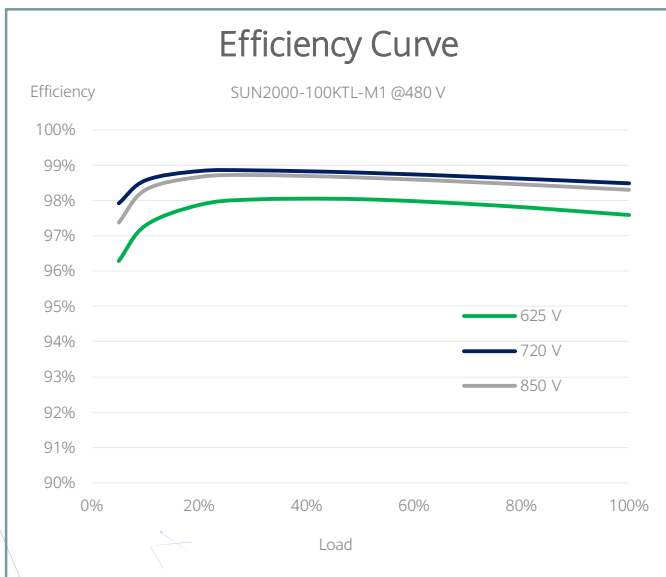
Fuse Free  
Design



AFCI  
Optional



IP66  
Protection



# Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	98.8% @480 V, 98.6% @380 V / 400 V
European Efficiency	98.6% @480 V, 98.4% @380 V / 400 V
Input	
Max. Input Voltage	1,100 V
Max. Current per MPPT	26 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	200 V
MPPT Operating Voltage Range	200 V ~ 1,000 V
Nominal Input Voltage	720 V @480 Vac, 600 V @400 Vac, 570 V @380 Vac
Number of Inputs	20
Number of MPP Trackers	10
Output	
Nominal AC Active Power	100,000 W
Max. AC Apparent Power	110,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	110,000 W
Nominal Output Voltage	480 V/ 400 V/ 380 V, 3W+(N)+PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	120.3 A @480 V, 144.4 A @400 V, 152.0 A @380 V
Max. Output Current	133.7 A @480 V, 160.4 A @400 V, 168.8 A @380 V
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Protection <sup>1</sup>	Yes
AC Surge Protection <sup>1</sup>	Yes
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Arc Fault Protection	Optional
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes (isolation transformer required)
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	90 kg (198.4 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificates	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683

1: Compatible Type II protection class according to IEC / EN 61643-11





390 - 415 Wp

**AXITEC**  
high quality german solar brand

## AXIpremium XXL HC BLK

Hochleistungs-Solarmodul  
108-halbzellig, monokristallin

Die Pluspunkte:

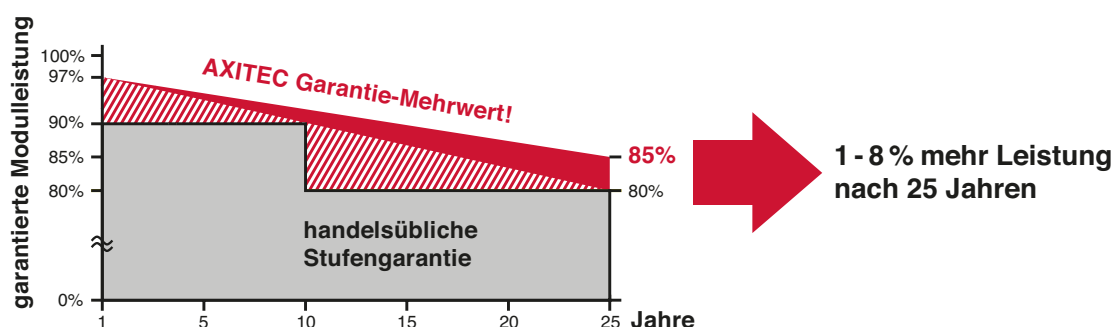
- 15** Years 15 Jahre Herstellergarantie
- HC** Hohe Modulleistung durch Half-Cut-Technologie und ausgewählte Materialien
- Wp** Garantierte positive Leistungstoleranz von 0-5Wp durch Einzelvermessung
- 100%** 100% visuelle Elektrolumineszenz-Prüfung in der Produktion
- Frame** Hohe Stabilität durch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

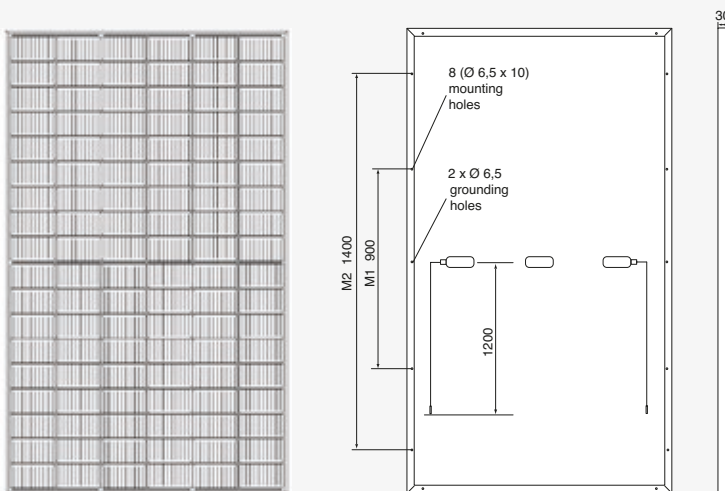
Spannung U <sub>oc</sub>	-0,28 %/K
Strom I <sub>sc</sub>	0,045 %/K
Leistung P <sub>mpp</sub>	-0,35 %/K

### 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

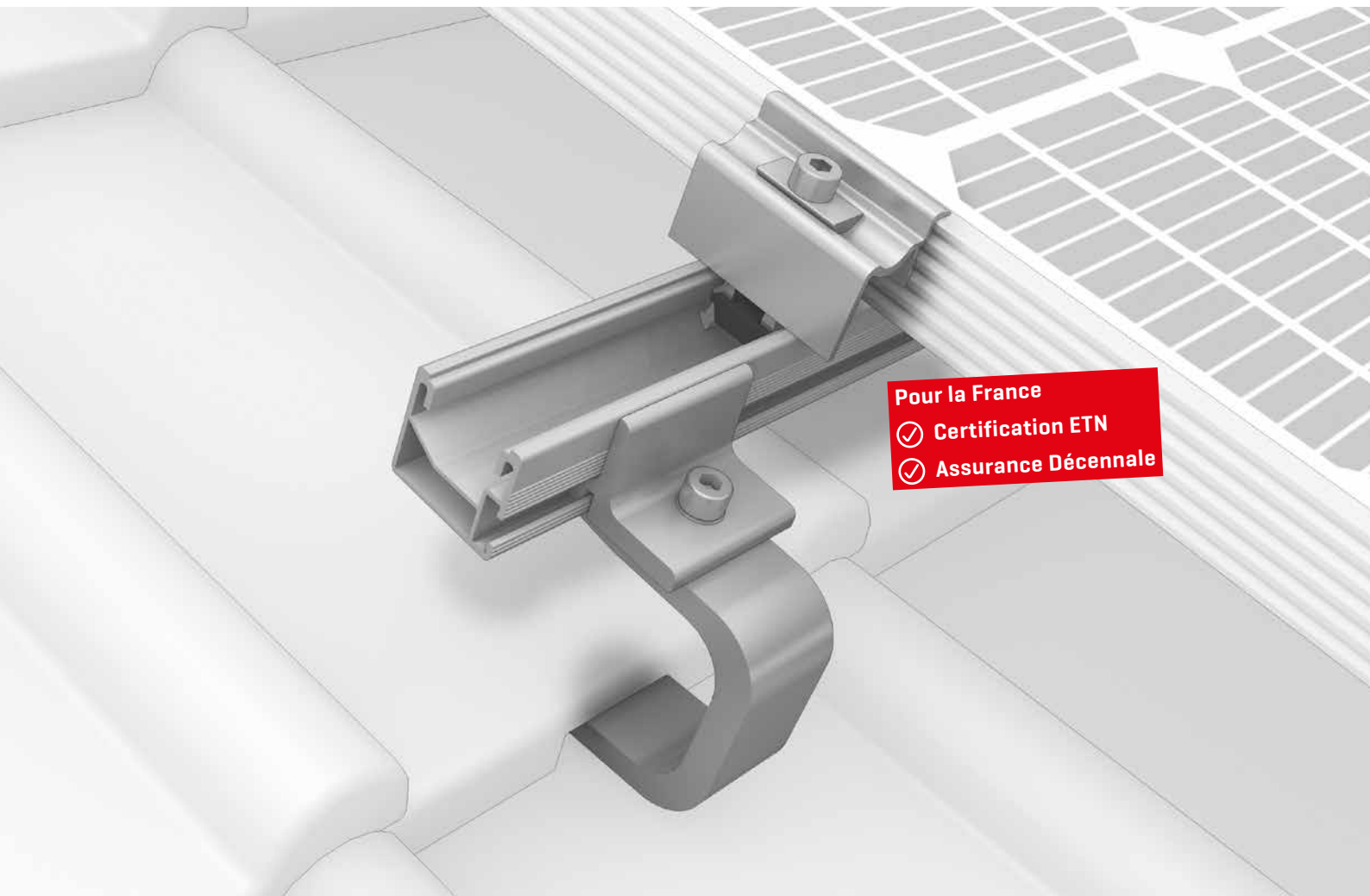
Anzahl der Module pro Palette	35 Stck.
Anzahl der Module pro HC-Container	910 Stck.



Alle Maße in mm



# 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

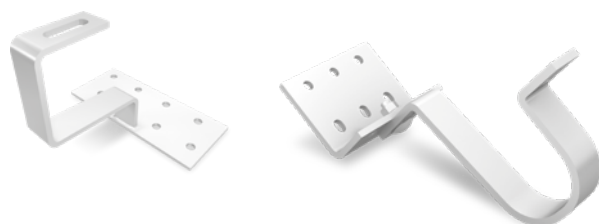
### Crochet de toit en aluminium

- / 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



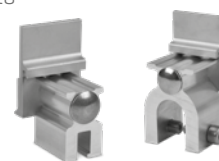
### Vis à double-filetage

- / 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]



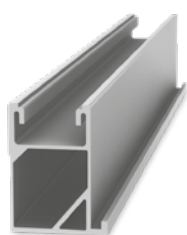
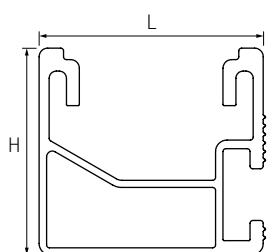
### Pincés à sertir en tôle

- / 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!