




Manuel d'utilisation du Calculateur/Simulateur MPPT

Jacques Noël -

Version 3-1 du 29 Mai 2018


Introduction

Le Logiciel MPPT Calculator Excel Sheet



MPPT Calculator Excel sheet

an Excel sheet to match solar modules to MPPT charge controllers

 (v2.4) - VE MPPT Calculator

<https://www.victronenergy.fr/support-and-downloads/software>

Introduction



Blue Solar charge controller MPPT



Panneau:

En serie: Parallèle:

Puissance PV totale @STC: 4500 Wc

Température Panneau: Min. Max.

Régulateur:

Tension du système: Volt

Longueur câble, Panneaux à MPPT* Section:

* La distance simple

Tension d'entrée max.: 250 V

PV tension max. @ temp. min. **241,8 V**

Tension d'entrée min. @ MPP 49,0 V

PV tension min. @ temp. max. **145,4 V**

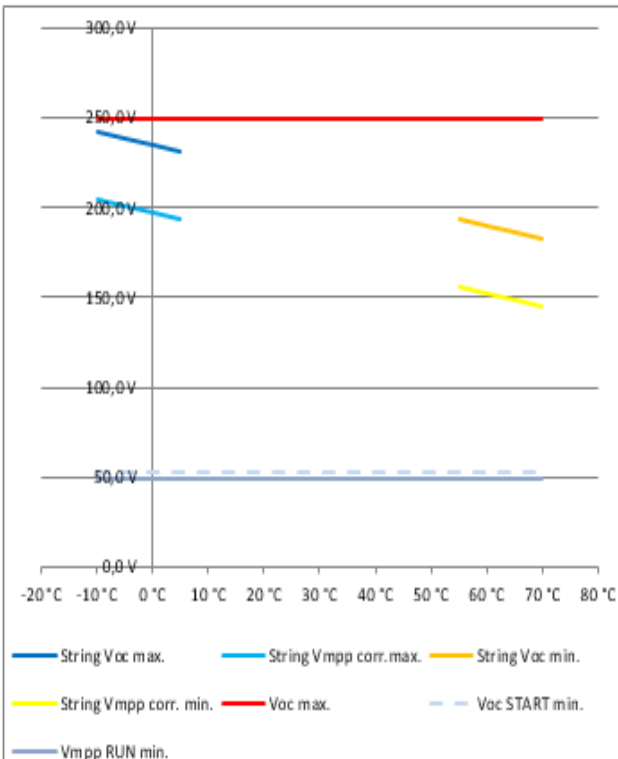
Courant de sortie max. 100 A

Courant max. @ MPP temp. min. **100,0 A**

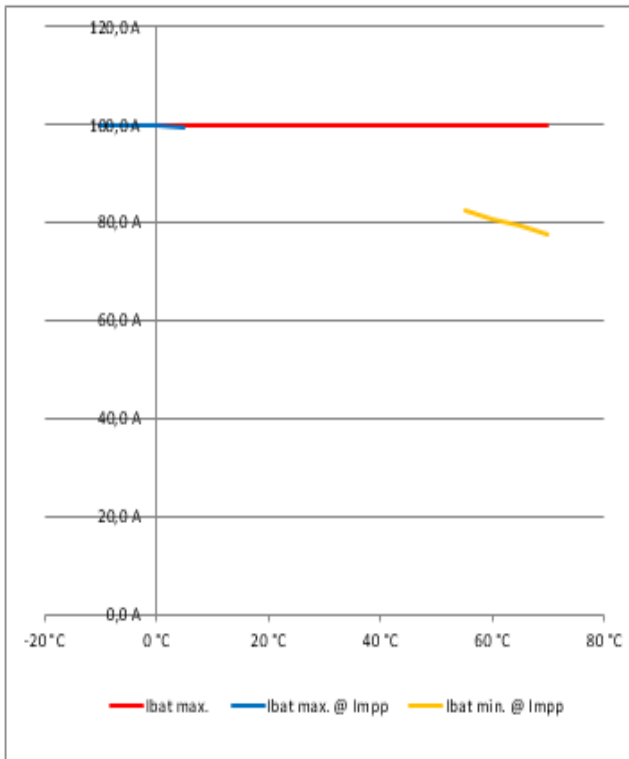
* Limitation de puissance @ basse temp.

Courant max. @ MPP temp. max. **77,5 A**

Fourchette de tension



Fourchette de courant



Introduction

Ce Calculateur/simulateur MPPT va vous permettre :

- de vous aider dans vos choix d'équipement : panneaux PV et régulateur/chargeur MPPT
- de vérifier vos hypothèses
- De simuler plusieurs scénarios d'installation

Quelques rappels: Caractéristiques d'un panneau PV

- 1 – W_p : Puissance Crête du panneau
- 2 – V_{mp} : Tension de puissance maximale. Certains fabricants parlent de VMPP. (C'est pareil!)
- 3 – I_{mp} : Courant de puissance maximal
- 4 - V_{oc} : Tension de Circuit Ouvert (Tension ouverte du panneau PV = tension maximum quand le courant est nul).
- 5 – I_{sc} : Courant de Court-Circuit (Courant maximum du panneau PV quand la tension est nulle).

Autres caractéristiques utiles:

- 6 - Coefficient de température à Puissance Maximale ($P_m\%$)
- 7 - Coefficient de température à tension de circuit ouvert ($V_{OC}\%$)
- 8 - Coefficient de température à Courant de Court-Circuit ($I_{sc}\%$)

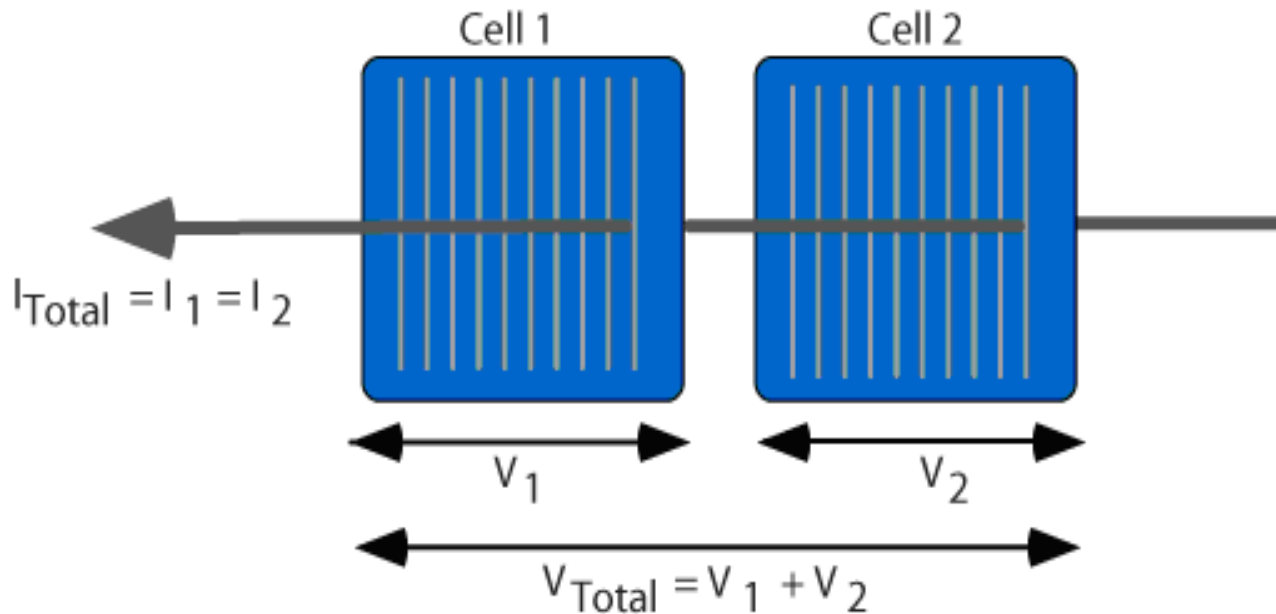
La tension de circuit ouvert (V_{OC}) du système PV doit être inférieure à la tension maximum admissible du Régulateur/chargeur MPPT .

N.B. : Il existe d'autres variantes d'appellation. Par exemple: W_c ou Watt Crête

The image shows a close-up of a solar panel label for a Victron Energy SPM130-12/3a. The label includes the Victron Energy logo, the model number, and technical specifications. It lists the panel's power, voltage, and current characteristics under Standard Test Conditions (STC) and provides temperature coefficients. The label also includes a table of specifications with numbered callouts (1-8) pointing to specific data points.

Solar panel 130W-12V Mono		1480×673×35mm series 3a	
STC: Irradiance 1000W/m ² Module temperature 25°C AM1.5 spectrum			
1	Maximum power at STC	W_p	130 W
2	Optimum operating voltage	V_{mp}	17.6 V
3	Optimum operating current	I_{mp}	7.387 A
4	Open circuit voltage	V_{oc}	21.92 V
5	Short circuit current	I_{sc}	8.014 A
NOCT: Nominal Operating Cell Temperature (the data only for reference)			
6	Temperature coefficients of $P_m(\%)$		45±2°C -0.48/°C
7	Temperature coefficients of $V_{oc}(\%)$		-0.34/°C
8	Temperature coefficients of $I_{sc}(\%)$		0.037/°C
	Operation temperature		-40°C to 85°C
	Maximum system voltage		1000VDC
	Power tolerance		>0%
	Surface Maximum Load Capacity		60m/s (200kg/sq.m)

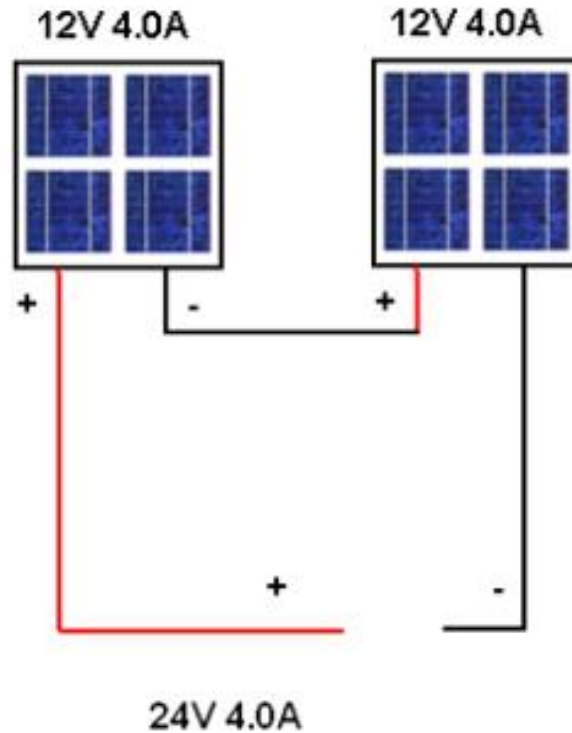
Quelques rappels: Montage en Série - tension : $V_1 + V_2$ - Ampère : $I_1 = I_2$



La connexion série est aussi solide que le maillon le plus faible !

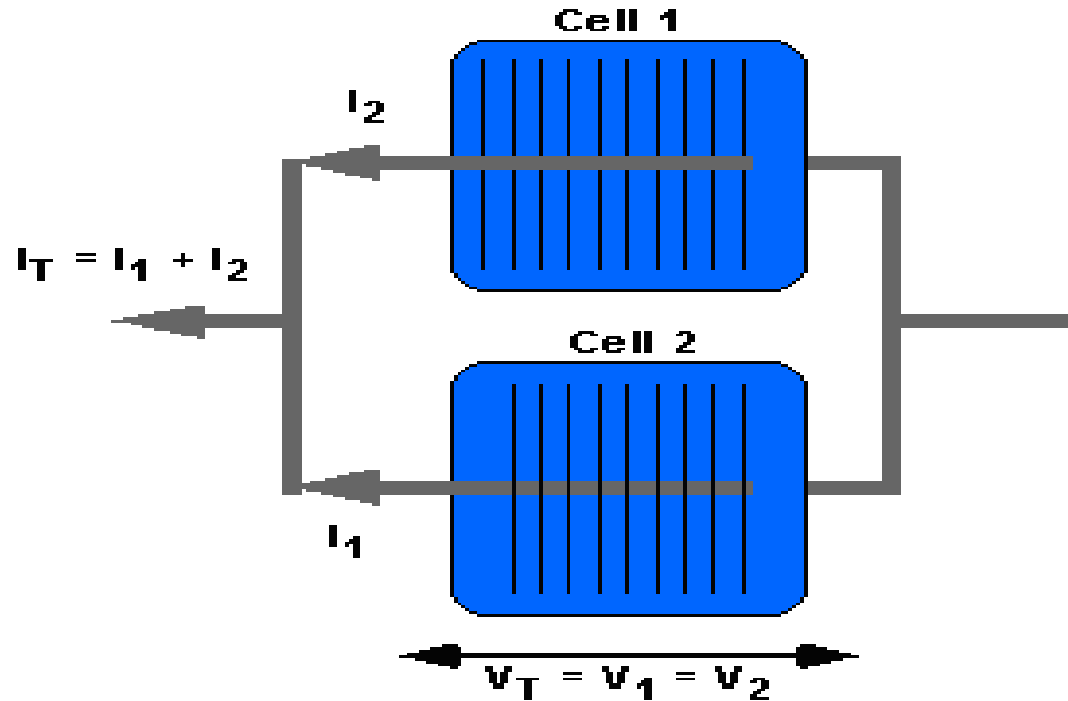
Quelques rappels: Montage en Série - tension : $V_1 + V_2$ - Ampère : $I_1 = I_2$

Panneaux PV branchés en série



**Branchement en série entraine une tension plus élevée
Le Courant reste le même**

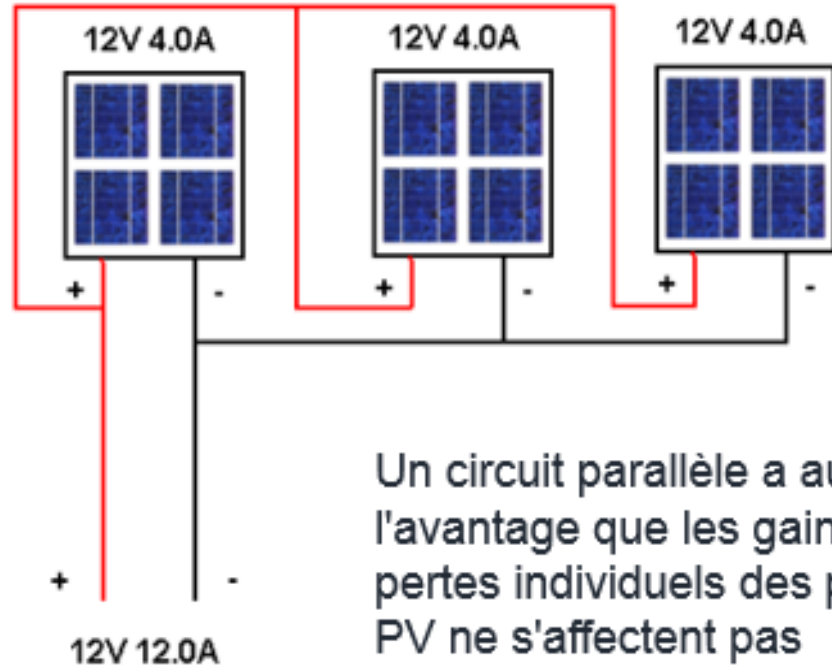
Quelques rappels : Parallèle - Tension : $V_1 = V_2$ Ampère : $I_1 + I_2$



Pour la détermination de la puissance totale , vous aurez besoin de la puissance des panneaux ensemble, les deux en série et en parallèle.

Quelques rappels : Parallèle - Tension : $V1 = V2$ Ampère : $I1 + I2$

Panneaux PV branchés en parallèle



Un circuit parallèle a aussi l'avantage que les gains ou les pertes individuels des panneaux PV ne s'affectent pas

Branchement en parallèle entraîne un Courant (Ampère) plus élevée
La Tension (Volt) reste la même

Quelques rappels : Parallèle - Tension : $V1 = V2$ Ampère : $I1 + I2$

Panneaux PV branchés en Parallèle

Attention:

- La tension VMP avec les panneaux PV en parallèle, sera celle d'un seul panneau.

Celle-ci ne sera peut-être pas suffisante pour démarrer le régulateur/chargeur MPPT. Se souvenir qu'il faut que la tension VMPP du PV dépasse V_{bat} (tension du parc batterie) + 5 Volts pour que le contrôleur se mette en marche. Ensuite, dans la journée, la tension PV minimale est $V_{bat} + 1 V$

- Donc si la VMP est faible, la durée de fonctionnement du régulateur/chargeur pourra être réduite voir nulle si cette V_{bat} n'est jamais atteinte avec comme risque que la batterie ne soit peu ou pas rechargée d'où un vieillissement accéléré du parc batterie

Conclusion:

- La mise en parallèle des panneaux PV n'est pas nécessairement une priorité!
- la lecture du manuel d'utilisation de votre matériel est essentielle!

Quelques rappels : Parallèle - Tension : $V_1 = V_2$ Ampère : $I_1 + I_2$

la lecture du manuel d'utilisation de votre matériel est essentiel!

Exemple de configuration du PV:

Batterie de 12V et panneaux polycristallins ou monocristallins

- **Nombre minimal de cellules en série : 36 (panneau de 12 V).**
- **Nombre de cellules recommandé pour la meilleure efficacité du contrôleur : 72
(2 x panneaux de 12 V en série ou 1 x panneau de 24 V).**
- **Maximum : 144 cellules (4 panneaux de 12 V en série ou 2 panneaux de 24 V en série).**

Batterie de 24V et panneaux polycristallins ou monocristallins

- **Nombre minimal de cellules en série : 72 (2 panneaux de 12 V en série ou 1 panneau de 24 V).**
- **Maximum : 144 cellules.**

Remarque : à basse température, la tension de circuit ouvert d'un champ de panneaux photovoltaïques de 144 cellules peut dépasser 100 V en fonction des conditions locales et des spécifications des cellules. Dans ce cas, le nombre de cellules en série doit être réduit.

Le Logiciel MPPT Calculator Excel Sheet

<https://www.victronenergy.fr/support-and-downloads/software>

1 **Blue Solar charge controller MPPT**

2

3

4 Panneau: Luxar 200W 24V 3ABC

5

6 En serie: 1 Parallèle: 1

7

8 Puissance PV totale @STC: 220 Wc

9

10 Température Panneau: Min. -5 °C Max. 75 °C

11

12 Régulateur: BlueSolar MPPT 100/15

13

14 Tension du système: 24 Volt

15

16 Longueur cable, Panneaux à MPPT * 6 m Section: 10,0 mm²

17 * La distance simple

18 Tension d'entrée max.:	100 V
19 PV tension max. @ temp. min.	48,9 V
20 Tension d'entrée min. @ MPP	25,0 V
21 PV tension min. @ temp. max.	32,1 V
22 Courant de sortie max.	15 A
23 Courant max. @ MPP temp. min.	9,7 A
24	
25 Courant max. @ MPP temp. max.	7,3 A
26	

27 Configuration du panneau **Accepté**

28

29 BHO 02-2017 2.4

30

31 Les panneaux PV sont-ils souvent couverts de neige ? Non

32

Exemple de localisation de site avec la température attendue	Min.	Max.
34 À plat sur toit de camping-car toute l'année (mauvaise ventilation)	0 °C	70 °C

3

Fourchette de tension

Y-axis: 120,0V, 100,0V, 80,0V, 60,0V, 40,0V, 20,0V, 0,0V
X-axis: -10 °C, 0 °C, 10 °C, 20 °C, 30 °C, 40 °C, 50 °C, 60 °C, 70 °C, 80 °C



Legend:
String Voc max. (blue line)
String Vmpp corr. max. (light blue line)
String Voc min. (yellow line)
String Vmpp corr. min. (orange line)
Voc max. (red line)
Voc START min. (dashed blue line)
Vmpp RUN min. (light blue line)

Fourchette de courant

Y-axis: 16,0 A, 14,0 A, 12,0 A, 10,0 A, 8,0 A, 6,0 A, 4,0 A, 2,0 A, 0,0 A
X-axis: -20 °C, 0 °C, 20 °C, 40 °C, 60 °C, 80 °C

Legend:
Ibat max. (red line)
Ibat max. @ Impp (blue line)
Ibat min. @ Impp (yellow line)

La « Form »


Blue Solar charge controller MPPT


Panneau:

En serie: Parallèle:

Puissance PV totale @STC: 220 Wc

Température Panneau: Min. Max.

Régulateur:

Tension du système: Volt

Longueur cable, Panneaux à MPPT * Section:

* La distance simple

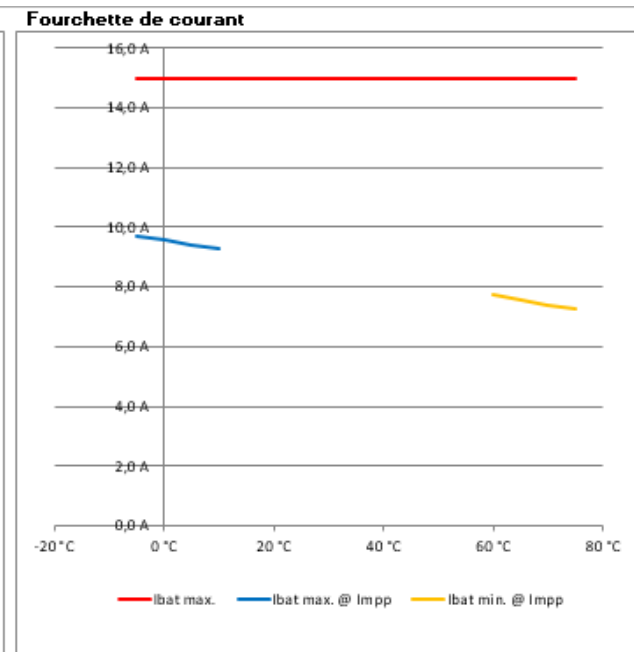
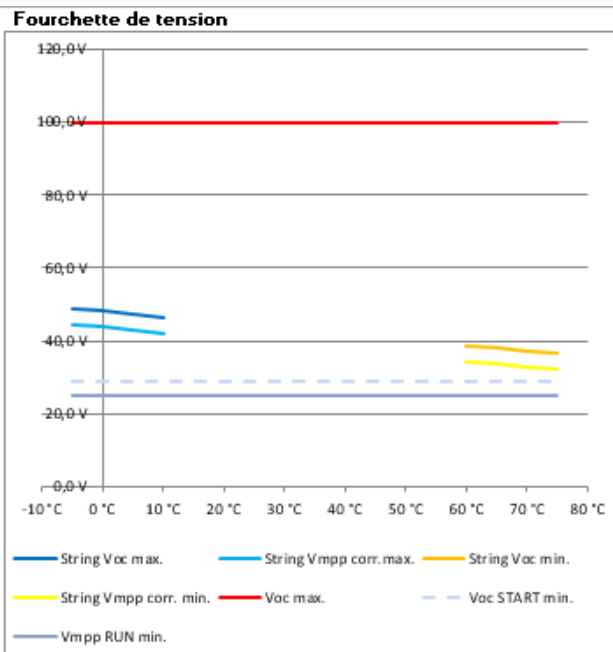
Tension d'entrée max.:	100 V
PV tension max. @ temp. min.	48,9 V
Tension d'entrée min. @ MPP	25,0 V
PV tension min. @ temp. max.	32,1 V
Courant de sortie max.	15 A
Courant max. @ MPP temp. min.	9,7 A
Courant max. @ MPP temp. max.	7,3 A

Configuration du panneau **Accepté**

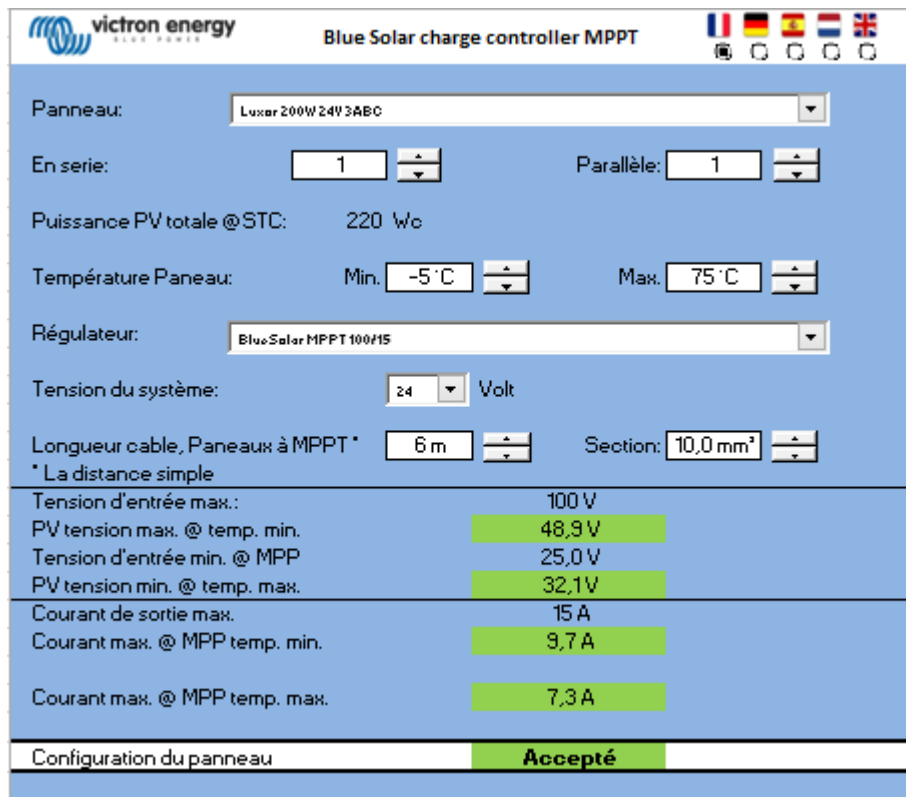
BHO 02-2017 2.4

Les panneaux PV sont-ils souvent couverts de neige ? Non

Exemple de localisation de site avec la température attendue	Min.	Max.
À plat sur toit de camping-car toute l'année (mauvaise ventilation)	0 °C	70 °C



La « Form »



victron energy
Blue Solar charge controller MPPT

Panneau: Luxar 200W 24V3ABC

En serie: 1 Parallèle: 1

Puissance PV totale @STC: 220 Wc

Température Panneau: Min. -5°C Max. 75°C

Régulateur: BlueSolar MPPT 100/15

Tension du système: 24 Volt

Longueur câble, Panneaux à MPPT* 6 m Section: 10,0 mm²
* La distance simple

Tension d'entrée max.:	100 V
PV tension max. @ temp. min.	48,9 V
Tension d'entrée min. @ MPP	25,0 V
PV tension min. @ temp. max.	32,1 V
Courant de sortie max.	15 A
Courant max. @ MPP temp. min.	9,7 A
Courant max. @ MPP temp. max.	7,3 A

Configuration du panneau **Accepté**

Avec les variables (fenêtres) à informer:

- Langue utilisée (Drapeau)
- Panneau PV
- Nombre de panneau PV en Série et en Parallèle
- Températures mini et maxi des panneaux PV
- Le modèle de régulateur/chargeur MPPT
- Tension du système du parc batterie
- Longueur de câble DC entre les panneaux PV et le MPPT
- Sections de câble DC utilisées entre les panneaux PV et le MPPT

La « Form »

victron energy
Blue Solar charge controller MPPT

Panneau: Luxar 200W 24V3ABC

En serie: 1 Parallèle: 1

Puissance PV totale @STC: 220 Wc

Température Panneau: Min. -5°C Max. 75°C

Régulateur: BlueSolar MPPT 100/15

Tension du système: 24 Volt

Longueur cable, Panneaux à MPPT* 6 m Section: 10,0 mm²

* La distance simple

Tension d'entrée max.:	100 V
PV tension max. @ temp. min.	48,9 V
Tension d'entrée min. @ MPP	25,0 V
PV tension min. @ temp. max.	32,1 V
Courant de sortie max.	15 A
Courant max. @ MPP temp. min.	9,7 A
Courant max. @ MPP temp. max.	7,3 A

Configuration du panneau **Accepté**

- Langue utilisée (Drapeau)

- **Panneau PV** : Tous les panneaux PV Victron Energy sont déjà intégrés dans la base de données. Si vous avez des panneaux d'une autre marque, il va vous falloir aller dans l'Onglet « Module » rentrer toutes les caractéristiques de vos panneaux.

Voir diapo suivante.

Onglet « Module » : base de données des panneaux PV

	Manufacturer [name]	Type [name]	Power [W]	V _{mp} [V]	I _{mp} [A]	V _{oc} [V]	I _{sc} [A]	V temp coeff [%/C]	I temp coeff [%/C]	Art.Nr.
3	Victron Energy	SPM30-12 (SPM030)	30	18	1,67	22,5	2	-0,34	0,037	SPM030301200
4	Victron Energy	SPM50-12 (SPM050)	50	18	2,78	22,2	3,16	-0,34	0,037	SPM030501200
5	Victron Energy	SPM80-12 (SPM080)	80	18	4,45	22,3	4,96	-0,34	0,037	SPM030801200
6	Victron Energy	SPM100-12 (SPM100)	100	18	5,56	22,4	6,53	-0,34	0,037	SPM031001200
7	Victron Energy	SPM130-12 (SPM130)	130	18	7,23	22,4	8,49	-0,34	0,05	SPM031301200
8	Victron Energy	SPM190-24 (SPM190)	190	36	5,44	43,2	5,98	-0,34	0,037	SPM031902400
9	Victron Energy	SPM300-24 (SPM300)	300	36	8,06	45,5	8,56	-0,34	0,037	SPM033002400
10	Victron Energy	SPP20-12 (SPP020)	20	18	1,11	22,5	1,23	-0,34	0,045	SPP030201200
11	Victron Energy	SPP30-12 (SPP030)	30	18	1,67	22,5	1,85	-0,34	0,037	SPP030301200
12	Victron Energy	SPP40-12 (SPP040)	40	18	2,22	22,5	2,45	-0,34	0,037	SPP020401200
13	Victron Energy	SPP50-12 (SPP050)	50	18	2,78	22,2	3,09	-0,34	0,037	SPP030501200
14	Victron Energy	SPP80-12 (SPP080)	80	18	4,44	21,6	5,06	-0,34	0,037	SPP030801200
15	Victron Energy	SPP100-12 (SPP100)	100	18	5,56	21,6	6,32	-0,35	0,037	SPP031001200
16	Victron Energy	SPP140-12 (SPP140)	140	20	7,78	21,6	8,85	-0,35	0,037	SPP031401200
17	Victron Energy	SPP190-16 (SPP190)	190	24,7	7,75	29,1	8,24	-0,34	0,037	SPP021902400
18	Victron Energy	SPP250-20 (SPP250)	250	30	8,33	36,01	9,4	-0,34	0,045	SPP032502001
19	Victron Energy	SPP290-24 (SPP290)	290	36	8,06	44,1	8,56	-0,34	0,045	SPP032902400
20	JNOEL/Scheuten	1ABC	250	31,9	7,83	40,5	8,31	-0,35	0,037	
21	bk YGE	YGE	250	30,4	8,24	38,4	8,79	-0,33	0,06	
22	Luxor 200W 24V 3ABC	3ABC	220	40	5,39	44,27	5,87	-0,35	0,04	
23	Custom: 4XYZ 4ABC	4ABC	125	35,5	6,46	45	8,5	-0,33	0,06	
24	Custom: 5XYZ 5ABC	5ABC	150	35,5	6,46	45	8,5	-0,33	0,06	
25	Custom: 6XYZ 6ABC	6ABC	175	35,5	6,46	45	8,5	-0,33	0,06	
26	Custom: 7XYZ 7ABC	7ABC	200	35,5	6,46	45	8,5	-0,33	0,06	
27	Custom: 8XYZ 8ABC	8ABC	225	35,5	6,46	45	8,5	-0,33	0,06	
28	Custom: 9XYZ 9ABC	9ABC	250	35,5	6,46	45	8,5	-0,33	0,06	
29	Custom: 10XYZ 10ABC	10ABC	275	44,3	5,54	53	5,86	-0,25	0,03	

Coefficient support:

If you have the voltage temperature coefficient in mV/C, here is how to change it to %/C

Write the Voc value in Volt:

24,1 V

Write the coefficient value in mV/C:

-77 mV/C

The coefficient value in %/C is now:

-0,320 %/C

If you have the current temperature coefficient in mA/C, here is how to change it to %/C

Write the Isc value in Ampere:

8,72 A

Write the coefficient value in mA/C:

4,7 mA/C

The coefficient value in %/C is now:

0,054 %/C

Form

Modules

Regulator

Calculation table

Version



ly

Onglet « Module » : base de données des panneaux PV

	Manufacturer	Type	Power	Vmpp	Imp	Voc	Isc	V temp coeff	I temp coeff	Art.Nr.
	[name]	[name]	[W]	[V]	[A]	[V]	[A]	[%/C]	[%/C]	
3	Victron Energy	SPM30-12 (SPM03)	30	18	1,67	22,5	2	-0,34	0,037	SPM030301200
4	Victron Energy	SPM50-12 (SPM03)	50	18	2,78	22,2	3,16	-0,34	0,037	SPM030501200
5	Victron Energy	SPM80-12 (SPM03)	80	18	4,45	22,3	4,96	-0,34	0,037	SPM030801200
6	Victron Energy	SPM100-12 (SPM03)	100	18	5,56	22,4	6,53	-0,34	0,037	SPM031001200
7	Victron Energy	SPM130-12 (SPM03)	130	18	7,23	22,4	8,49	-0,34	0,05	SPM031301200
8	Victron Energy	SPM190-24 (SPM03)	190	36	5,44	43,2	5,98	-0,34	0,037	SPM031902400
9	Victron Energy	SPM300-24 (SPM03)	300	36	8,06	45,5	8,56	-0,34	0,037	SPM033002400
10	Victron Energy	SPP20-12 (SPP03)	20	18	1,11	22,5	1,23	-0,34	0,045	SPP030201200
11	Victron Energy	SPP30-12 (SPP03)	30	18	1,67	22,5	1,85	-0,34	0,037	SPP030301200
12	Victron Energy	SPP40-12 (SPP02)	40	18	2,22	22,5	2,45	-0,34	0,037	SPP030401200
13	Victron Energy	SPP50-12 (SPP03)	50	18	2,78	22,2	3,09	-0,34	0,037	SPP030501200
14	Victron Energy	SPP80-12 (SPP03)	80	18	4,44	21,6	5,06	-0,34	0,037	SPP030801200
15	Victron Energy	SPP100-12 (SPP03)	100	18	5,56	21,6	6,32	-0,35	0,037	SPP031001200
16	Victron Energy	SPP140-12 (SPP03)	140	20	7,78	21,6	8,85	-0,35	0,037	SPP031401200
17	Victron Energy	SPP190-16 (SPP02)	190	24,7	7,75	29,1	8,24	-0,34	0,037	SPP021902400
18	Victron Energy	SPP250-20 (SPP03)	250	30	8,33	36,01	9,4	-0,34	0,045	SPP032502001
19	Victron Energy	SPP290-24 (SPP03)	290	36	8,06	44,1	8,56	-0,34	0,045	SPP032902400
20	JNOEL/Scheuten	1ABC	250	31,9	7,83	40,5	8,31	-0,35	0,037	
21	bk YGE	YGE	250	30,4	8,24	38,4	8,79	-0,33	0,06	
22	200W 24V 3ABC	200W 24V 3ABC	220	40	5,39	44,27	5,87	-0,35	0,04	
23	Custom: 4XYZ 4ABC	Custom: 4XYZ 4ABC	125	35,5	6,46	45	8,5	-0,33	0,06	
24	Custom: 5XYZ 5ABC	Custom: 5XYZ 5ABC	150	35,5	6,46	45	8,5	-0,33	0,06	
25	Custom: 6XYZ 6ABC	Custom: 6XYZ 6ABC	175	35,5	6,46	45	8,5	-0,33	0,06	
26	Custom: 7XYZ 7ABC	Custom: 7XYZ 7ABC	200	35,5	6,46	45	8,5	-0,33	0,06	
27	Custom: 8XYZ 8ABC	Custom: 8XYZ 8ABC	225	35,5	6,46	45	8,5	-0,33	0,06	
28	Custom: 9XYZ 9ABC	Custom: 9XYZ 9ABC	250	35,5	6,46	45	8,5	-0,33	0,06	
29	Custom: 10XYZ 10ABC	Custom: 10XYZ 10ABC	275	44,3	5,54	53	5,86	-0,25	0,03	

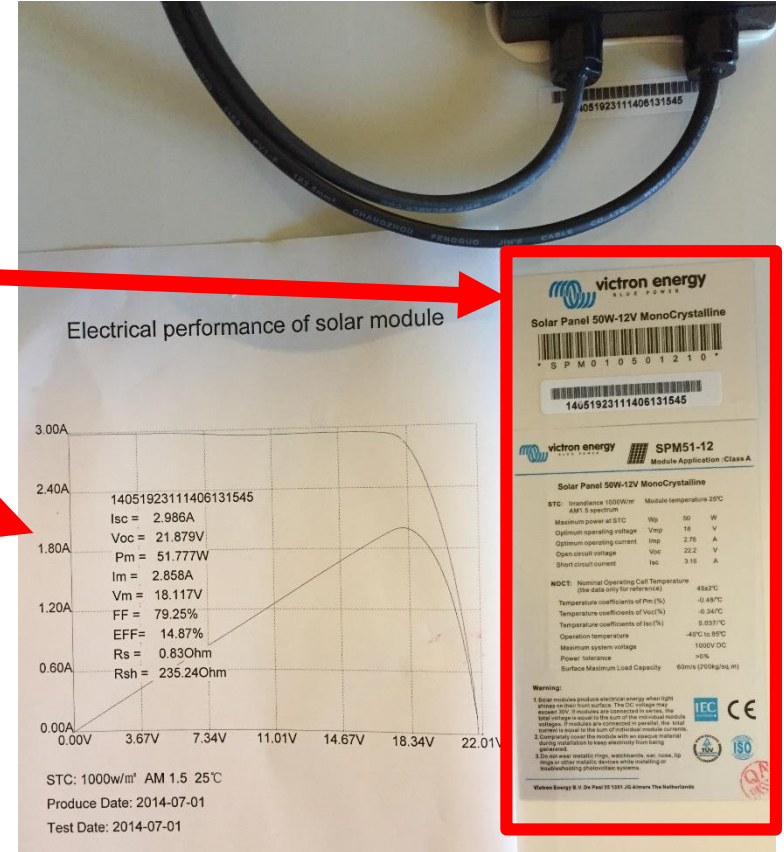
Exemples en lignes 20, 21 et 22, de panneaux PV autres que les panneaux Victron Energy, rajoutés dans la base de données.

Si vous ne savez pas trouver les caractéristiques de vos panneaux PV, voir la diapositive suivante!

Où trouver les caractéristiques de vos panneaux PV

Ils sont en général sur le dos de vos panneaux.

Exemples:

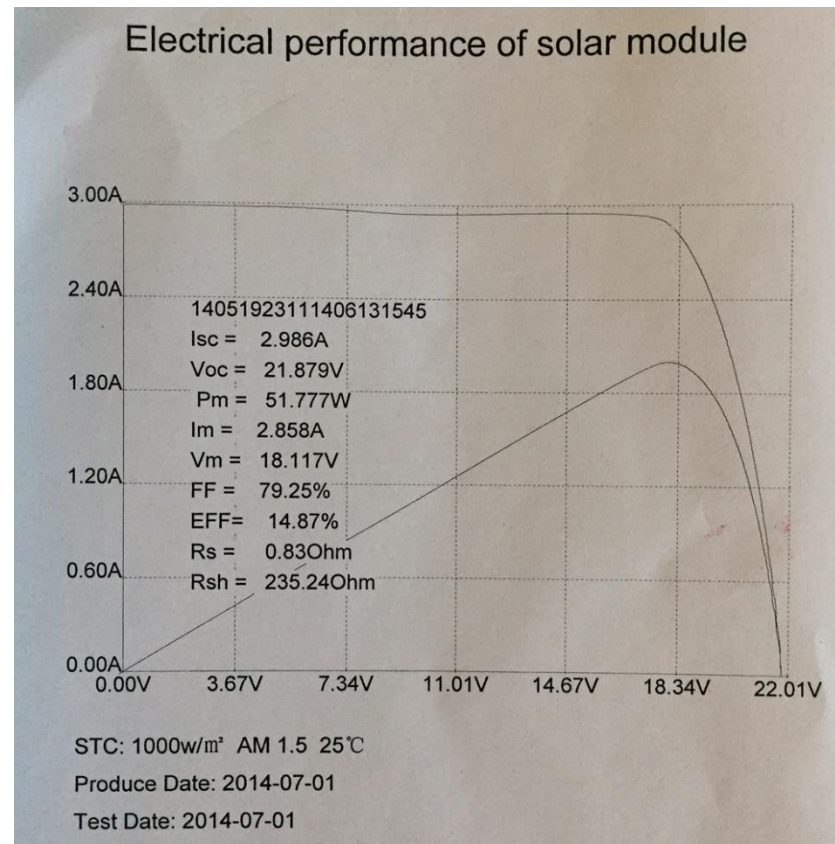


Où trouver les caractéristiques de vos panneaux PV

Ils sont en général sur le dos de vos panneaux.

Exemples:

victor energy BLUE POWER		SPM51-12 Module Application	
Solar Panel 50W-12V MonoCrystalline			
STC: Irradiance 1000W/m ² AM1.5 spectrum		Module temperature 25°C	
Maximum power at STC	Wp	50	W
Optimum operating voltage	Vmp	18	V
Optimum operating current	Imp	2.78	A
Open circuit voltage	Voc	22.2	V
Short circuit current	Isc	3.16	A
NOCT: Nominal Operating Cell Temperature (the data only for reference)		45±2°C	
Temperature coefficients of Pm (%)		-0.48/°C	
Temperature coefficients of Voc(%)		-0.34/°C	
Temperature coefficients of Isc(%)		0.037/°C	
Operation temperature		-40°C to 85°C	
Maximum system voltage		1000V DC	
Power tolerance		>0%	
Surface Maximum Load Capacity		60m/s (200kg/sq)	



Où trouver les caractéristiques de vos panneaux PV

Dans la documentation technique et dans le manuel d'utilisation fournis par le fabricant.

Exemples:



Numéro de l'article	Description	Poids	Données électriques sous STC ⁽¹⁾				
			Puissance Nominale	Tension de puissance	Courant de puissance	Tension de circuit	Courant de court-circuit
			P _{MPP}	V _{MPP}	I _{MPP}	V _{oc}	I _{sc}
		Kg	W	V	A	V	A
SPM030301200	30 W-12 V Mono 430 × 545 × 25 mm séries 3a	2,5	30	18	1,67	22,5	2
SPM030501200	50 W-12 V Mono 630 × 545 × 25 mm séries 3a	4	50	18	2,78	22,2	3,16
SPM030801200	80 W-12 V Mono 1195 × 545 × 35 mm séries 3a	8	80	18	4,45	22,3	4,96
SPM031001200	100 W-12 V Mono 1195 × 545 × 35 mm séries 3a	8	100	18	5,56	22,4	6,53
SPM031501200	150 W-12 V Mono 1480 × 673 × 35 mm séries 3a	12	150	18	8,33	22,4	9,80
SPM031902400	190 W-24 V Mono 1580 × 808 × 35 mm séries 3a	15	190	36	5,44	43,2	5,98
SPM033002400	300 W-24 V Mono 1956 × 992 × 45 mm séries 3a	24	300	36	8,06	45,5	8,56
Module	SPM 030301200	SPM 030501200	SPM 030801200	SPM 031001200	SPM 031501200	SPM 031902400	SPM 033002400
Puissance nominale (± 3 % tolérance)	30 W	50 W	80 W	100 W	150 W	190 W	300 W
Type de cellule	Monocristal						
Nombre de cellules en série	36					72	
Tension de système maximale (V)	1000V						
Coefficient de température de P _{MPP} (%)	-0,48/°C	-0,48/°C	-0,48/°C	-0,48/°C	-0,48/°C	-0,48/°C	-0,48/°C
Coefficient de température de V _{oc} (%)	-0,34/°C	-0,34/°C	-0,34/°C	-0,34/°C	-0,34/°C	-0,34/°C	-0,34/°C
Coefficient de température de I _{sc} (%)	+0,037/°C	+0,037/°C	+0,037/°C	+0,037/°C	+0,05/°C	+0,037/°C	+0,037/°C
Plage de température	-40°C à +85°C						
Capacité de charge maximale en surface	200 kg/m ²						
Résistance à la grêle disponible	23 m/s, 7,53 g						
Type de boîte de connexion	PV-LH0801		PV-LH0808			PV-JB002	
Longueur des câbles/Type de connecteur	Pas de câble	Pas de câble	900 mm MC4				
Tolérance de sortie	+/- 3 %						
Cadre	Aluminium						
Garantie du produit	5 ans						
Garantie sur les performances électriques	10 ans 90 % + 25 ans 80 % de production de puissance						
Unité d'emballage la plus petite	1 panneau						
Quantité par palette	100		40			20	
						18	

1) STC (Conditions de tests standard) : 1000 W/m², 25°C, AM (Air Mass - masse d'air) 1,5

Où trouver les caractéristiques de vos panneaux PV

Dans la documentation technique et dans le manuel d'utilisation fournis par le fabricant.

Votre fournisseur doit pouvoir vous les fournir également

Où trouver les caractéristiques de vos panneaux PV

Pour les autres caractéristiques utiles:

- Coefficient de température à tension de circuit ouvert (VOC%)
- Coefficient de température à Courant de Court-Circuit (Isc%)

Si vous avez le Coefficient de température à tension de circuit ouvert en mV/°C et le Coefficient de température à Courant de Court-Circuit en mA par°C, vous trouverez dans l'Onglet « Module », sous le tableau des panneaux PV, comment calculer ces coefficient en % par °C

31	Coefficients de température:		
32	<i>Si vous avez le Coefficient de température à tension de circuit ouvert en mV/°C, voici comment changer ce coefficient en %/°C</i>		
33	Ecrire la valeur de la VOC en Volt:	25,2	V
34	Ecrire la valeur du coefficient en mV/°C:	-78	mV/°C
35	La valeur du coefficient en %/°C est de:	-0,310	%/°C
36			
37	<i>Si vous avez le Coefficient de température à Courant de Court-Circuit en mA/°C, voici comment changer ce coefficient en %/°C</i>		
38	Ecrire la valeur de Isc en Ampère:	8,71	A
39	Ecrire la valeur du coefficient en mA/°C:	4,8	mA/°C
40	La valeur du coefficient en %/°C est de:	0,055	%/°C
41			

La « Form »

En serie: 1
Parallèle: 1
Température Panneau: Min. -5°C, Max. 75°C
Régulateur: BlueSolar MPPT 100/15

Tension d'entrée max.:	100 V
PV tension max. @ temp. min.	48,9 V
Tension d'entrée min. @ MPP	25,0 V
PV tension min. @ temp. max.	32,1 V
Courant de sortie max.	15 A
Courant max. @ MPP temp. min.	9,7 A
Courant max. @ MPP temp. max.	7,3 A

Configuration du panneau: **Accepté**

Avec les variables (fenêtres) à informer:

- Nombre de panneau PV en Série et en Parallèle

Ex: Si vous avez un seul panneau, mettre 1 en série et 1 en parallèle
 Si vous avez 2 panneaux en parallèle, mettre 1 en série et 2 en //
 Si vous avez 6 panneaux, 2 en série et 3 en //, mettre 2 en série et 3 en //

- Températures mini et maxi des panneaux PV

Vous avez des exemples de températures selon les installations.
 Lignes 31 à 40

31	Les panneaux PV sont-ils souvent couverts de neige ?	<input type="checkbox"/>	Non
32			
33	Exemple de localisation de site avec la température attendue	Min.	Max.
34	À plat sur toit de camping-car toute l'année (mauvaise ventilation)	0 °C	70 °C
35	À plat sur camping-car, seulement l'été (mauvaise ventilation)	15 °C	70 °C
36	À plat sur le bateau (mauvaise ventilation)	10 °C	65 °C
37	Inclinée sur bateau (bonne ventilation)	5 °C	60 °C
38	Toit en pente, en région chaude (bonne ventilation)	5 °C	70 °C
39	Toit en pente, région tempérée (bonne ventilation)	0 °C	65 °C
40	Toit en pente, en montagne (bonne ventilation)	-5 °C	60 °C

La « Form »

victron energy
Blue Solar charge controller MPPT

Panneau: Luxar 200W 24V3ABC

En serie: 1 Parallèle: 1

Puissance PV totale @STC: 220 Wc

Température Panneau: Min. -5°C Max. 75°C

Régulateur: BlueSolar MPPT 100/15

Tension du système: 24 Volt

Longueur cable, Panneaux à MPPT* 6 m Section: 10,0 mm²
* La distance simple

Tension d'entrée max.:	100 V
PV tension max. @ temp. min.	48,9 V
Tension d'entrée min. @ MPP	25,0 V
PV tension min. @ temp. max.	32,1 V
Courant de sortie max.	15 A
Courant max. @ MPP temp. min.	9,7 A
Courant max. @ MPP temp. max.	7,3 A

Configuration du panneau **Accepté**

Avec les variables (fenêtres) à informer:

- Le modèle de régulateur/chargeur MPPT

Vous avez le choix dans notre vaste gamme de régulateur/chargeurs UF MPPT (Ultra Fast MPPT = MPPT à régulation ultra rapide)

- Tension du système du parc batterie

12V, 24V, 36V ou 48V selon les régulateurs/chargeurs MPPT

N.B.: Vous pouvez parfaitement avoir des panneaux PV en 24V et un système DC en 12V mais vous ne pouvez pas avoir un système DC supérieur à la tension des panneaux

La « Form »

victron energy
Blue Solar charge controller MPPT

Panneau: Luxar 200W 24V3ABC

En serie: 1 Parallèle: 1

Puissance PV totale @STC: 220 Wc

Température Panneau: Min. -5°C Max. 75°C

Régulateur: BlueSolar MPPT 100/15

Tension du système: 24 Volt

Longueur cable, Panneaux à MPPT* 6 m

* La distance simple

Section: 10,0 mm²

Tension d'entrée max.:	100 V
PV tension max. @ temp. min.	48,9 V
Tension d'entrée min. @ MPP	25,0 V
PV tension min. @ temp. max.	32,1 V
Courant de sortie max.	15 A
Courant max. @ MPP temp. min.	9,7 A
Courant max. @ MPP temp. max.	7,3 A

Configuration du panneau **Accepté**

Avec les variables (fenêtres) à informer:

- Sections de câble DC utilisées entre les panneaux PV et le MPPT
Attention à la qualité des câbles DC (Normes)
- Longueur de câble DC entre les panneaux PV et le MPPT

Courbes des différentes tension et de courant

A chaque fois que vous modifierez des variables, les courbes de tension **1** et de courant **2** s'ajusteront.

victron energy Blue Solar charge controller MPPT

Panneau:

En serie: Parallèle:

Puissance PV totale @STC: 4500 Wc

Température Panneau: Min. Max.

Régulateur:

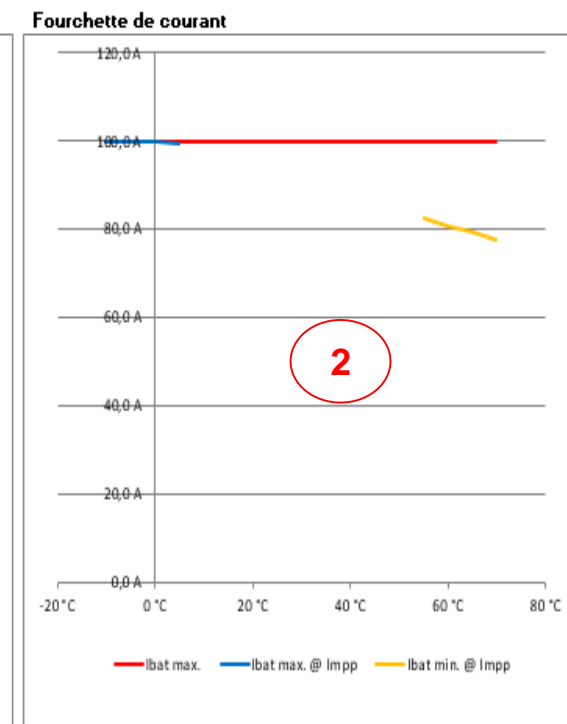
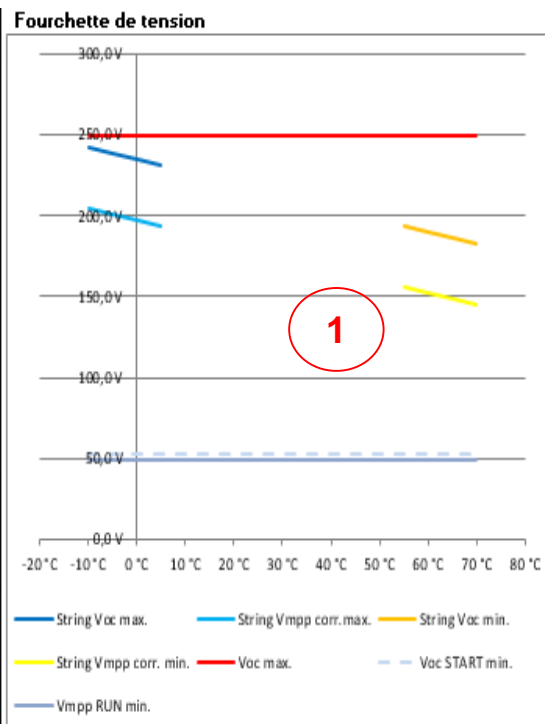
Tension du système: Volt

Longueur câble, Panneaux à MPPT* Section:

* La distance simple

Tension d'entrée max.:	250 V
PV tension max. @ temp. min.	241,8 V
Tension d'entrée min. @ MPP	49,0 V
PV tension min. @ temp. max.	145,4 V
Courant de sortie max.	100 A
Courant max. @ MPP temp. min.	100,0 A
Courant max. @ MPP temp. max.	77,5 A

* Limitation de puissance @ basse temp.



Exemples N°1

Panneau:	Victtron Energy SPM130-12 (SPM031301200)	
En serie:	2	Parallèle: 1
Puissance PV totale @STC:	260 Wc	
Température Panneau:	Min. -5°C	Max. 75°C
Régulateur:	BlueSolar MPPT 100/30	
Tension du système:	12 Volt	
Longueur cable, Panneaux à MPPT*	5 m	Section: 6,0 mm²
* La distance simple		
Tension d'entrée max.:	100 V	
PV tension max. @ temp. min.	49,4 V	
Tension d'entrée min. @ MPP	13,0 V	
PV tension min. @ temp. max.	28,2 V	
Courant de sortie max.	30 A	
Courant max. @ MPP temp. min.	23,5 A	
Courant max. @ MPP temp. max.	17,3 A	
Configuration du panneau	Accepté	

**2 Panneaux PV 12V 130Wc en Série
MPPT 100/30
Système DC : 12V
Distance entre PV et MPPT : 5m
Section : 6mm²**

Conclusion:

tout est dans le « Vert »

Exemples N°2

victron energy
Blue Solar charge controller MPPT

Panneau:

En serie: Parallèle:

Puissance PV totale @STC: 520 Wc

Température Panneau: Min. Max.

Régulateur:

Tension du système: Volt

Longueur cable, Panneaux à MPPT* Section:

* La distance simple

Tension d'entrée max.:	100 V
PV tension max. @ temp. min.	49,4 V
Tension d'entrée min. @ MPP	13,0 V
PV tension min. @ temp. max.	27,9 V
Courant de sortie max.	30 A
Courant max. @ MPP temp. min.	30,0 A
	* Limitation de puissance @ basse temp.
Courant max. @ MPP temp. max.	30,0 A
	** Limitation de puissance @ haute temp.
Configuration du panneau	Accepté

4 Panneaux PV 12V 130Wc
2 en Série et 2 en //

MPPT 100/30

Système DC : 12V

Distance entre PV et MPPT : 5m

Section : 6mm²

Conclusion:

Malgré la limite de Courant max temp. mini et maxi en orange, c'est accepté.

En effet, le MPPT ne va prendre que le courant qu'il est capable d'accepter. Le reste est perdu donc le rendement est moins bon!

Le prix des panneaux PV ayant beaucoup baissé ces dernières années, il est fréquent de sur-dimensionner le champ PV afin d'avoir assez d'énergie l'hiver. Pour des raisons financières, ce surdimensionnement ne dépassera pas les 30% !

Exemples N°3

victron energy Blue Solar charge controller MPPT

Panneau: Victron Energy SPM130-12 (SPM031301200)

En serie: 5 Parallèle: 1

Puissance PV totale @STC: 650 Wc
Attention, surdimensionnement PV supérieur à 30%! Non recommandé financièrement!

Température Panneau: Min. -5°C Max. 75°C

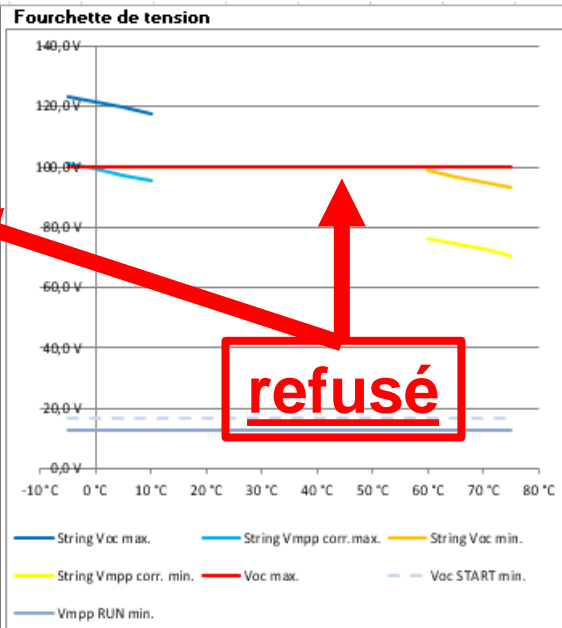
Régulateur: BlueSolar MPPT 100/30

Tension du système: 12 Volt

Longueur câble, Panneaux à MPPT* 5 m Section: 6,0 mm²
* La distance simple

Tension d'entrée max.:	100 V
PV tension max. @ temp. min.	123,4 V
Tension d'entrée min. @ MPP	13,0 V
PV tension min. @ temp. max.	70,7 V
Courant de sortie max.	30 A
Courant max. @ MPP temp. min.	30,0 A
	* Limitation de puissance @ basse temp.
Courant max. @ MPP temp. max.	30,0 A
	** Limitation de puissance @ haute temp.

Configuration du panneau **PAS accepté**



5 Panneaux PV 12V 130Wc
en Série

MPPT 100/30

Système DC : 12V

Distance entre PV et MPPT : 5m

Section : 6mm²

Conclusion: **refusé**

C'est bien surdimensionné de plus de 30% pour le courant max temp. mini et maxi donc financièrement non recommandé mais le refus vient du dépassement de la tension maxi admissible par le MPPT par la VOC des panneaux PV !

Qualité des câbles DC - Normes

Attention à la qualité des câbles DC : des panneaux PV au régulateur/chargeur (Normes)

Extrait du manuel d'utilisation du régulateur/chargeur

- Utiliser un câble souple en cuivre à brins multiples pour la batterie et les connexions PV. Le diamètre maximal de chaque brin est de 0,4 mm/0,125 mm² (0,016 pouce/AWG26). Par exemple, un câble de 25 mm² devra avoir au moins 196 brins (classe de toron 5 ou supérieure conformément aux normes VDE 0295, IEC 60228 et BS6360). Également connu comme le câble H07V-K. Un câble de calibre AWG2 devra avoir au moins un toron 259/26 (259 brins de diamètre AWG26). Dans le cas de brins plus épais, la zone de contact sera trop petite et la résistance au contact sera trop élevée, ce qui causera une surchauffe sévère pouvant éventuellement provoquer un incendie.



2

Supplément au Calculateur/simulateur MPPT

Ce supplément pourra vous aider dans votre projet

Solaire – Systèmes autonomes



Systemes Solaires

Où installer?

Facteur Solaire de la localisation?

Importance de la consommation ?

Quelle production des panneaux PV ?

Générateur ou production exclusive?

Comment faire un tel système ?

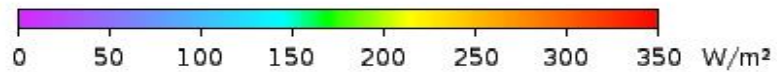
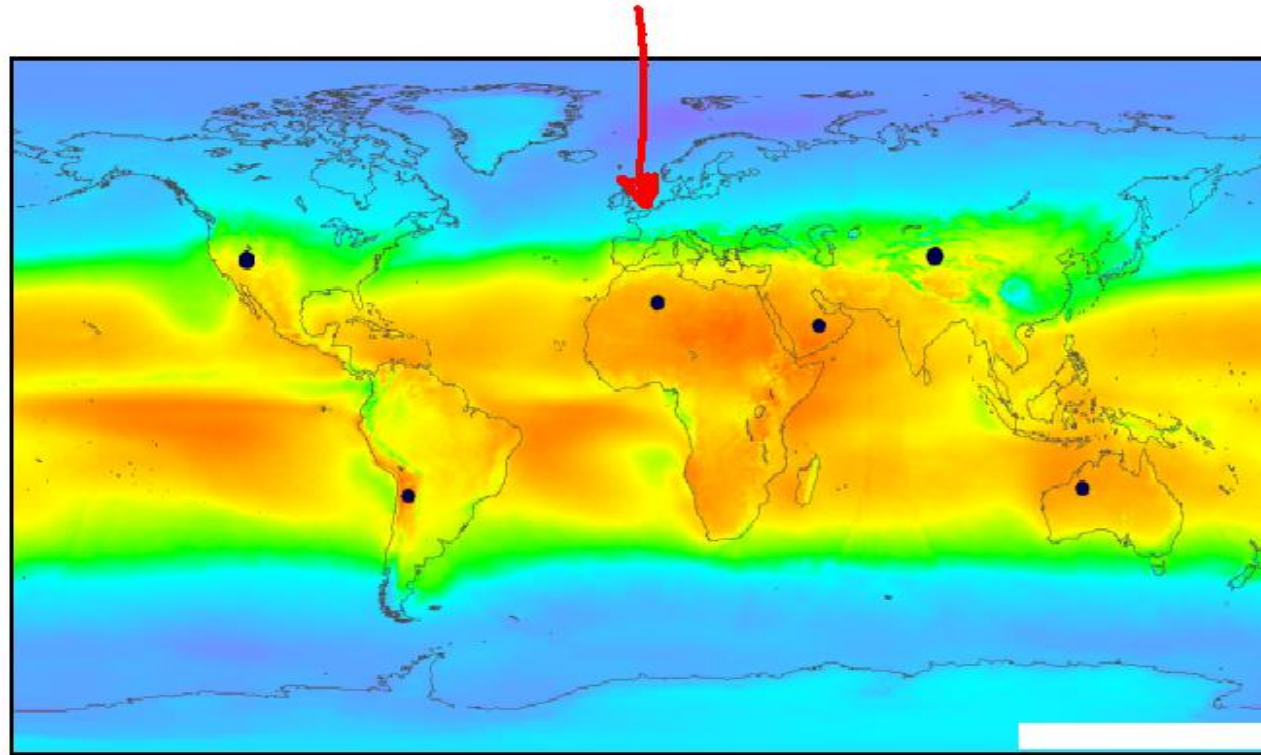
Logiciel européen PV GIS

Calculs de production en kWh pour un panneau PV de 1000 Watt (STC (Standard Test Conditions): 1000W/m²).

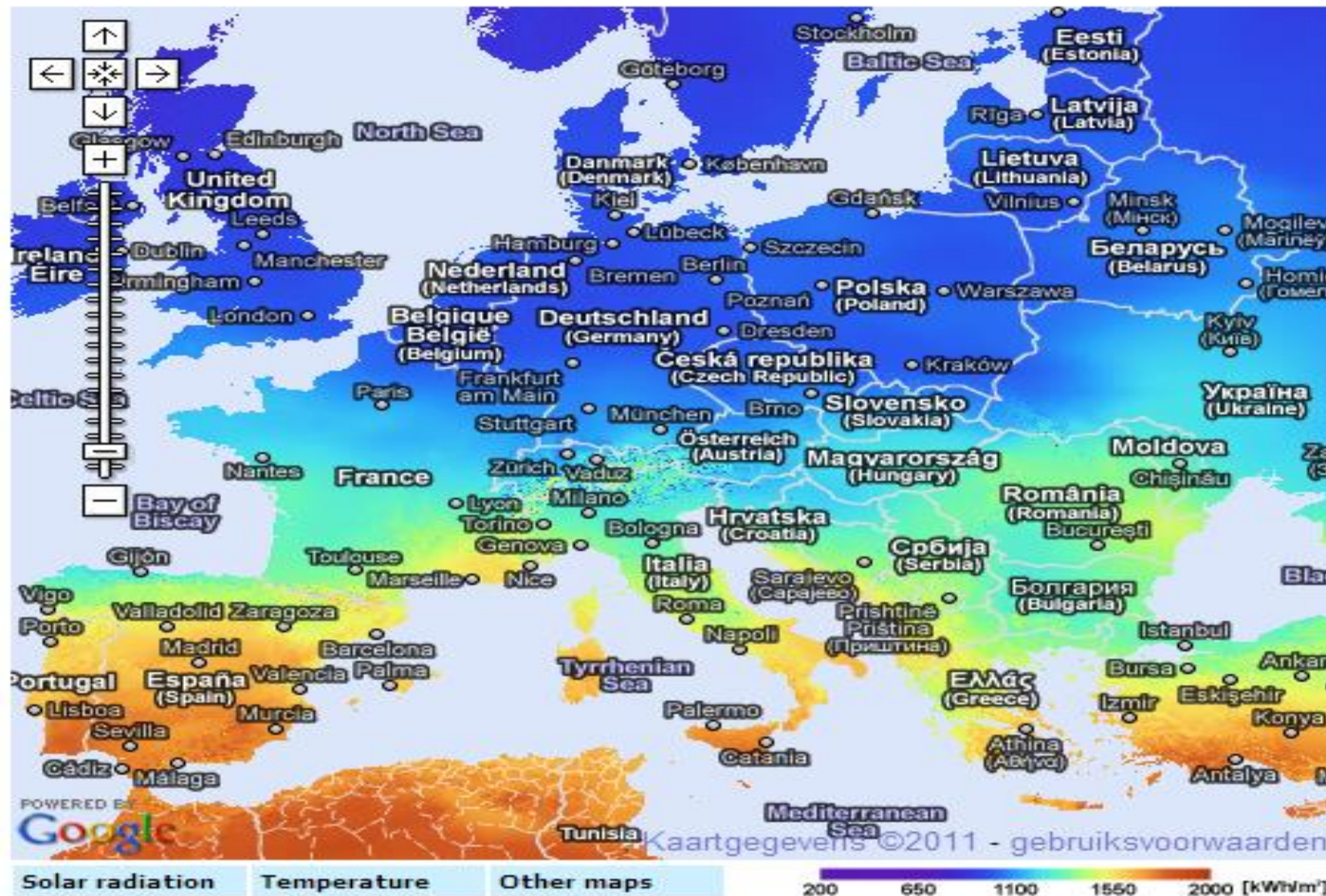
LE LIEN CI-DESSOUS SUR LE LOGICIEL EUROPÉEN PVAGIS NOUS PERMET, SUR UNE BASE MENSUELLE, DE DÉTERMINER LA PRODUCTION EN KWH D'UN PANNEAU PV DE 1000WATT CRÊTE :

<http://RE.JRC.EC.EUROPA.EU/PVGIS>

Facteur Solaire du lieu



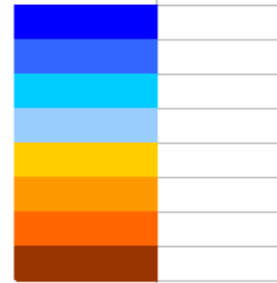
Facteur Solaire du lieu?



Facteur Solaire du lieu?

Calculation for the total panel power production in the right angle and direction .
Estimate average daily total Solar Power Factor by each Country

Spain	factor:	3,9
Austria	factor:	2,6
Czech republic	factor:	2,5
hungaria	factor:	3,0
romania	factor:	3,2
france	factor:	3,0
netherlands	factor:	2,3
germany	factor:	2,3
poland	factor:	2,5
slovenia	factor:	3,2
slowakia	factor:	2,9
finland	factor:	2,3
germany	factor:	2,4
italia	factor:	3,5
switserland	factor:	2,3
croatia	factor:	2,9
Sweden	factor:	2,1
united kingdom	factor:	2,1
ireland	factor:	2,0
bulgaria	factor:	3,0
norway	factor:	2,0
belgium	factor:	2,3
latvia	factor:	2,1
lutania	factor:	2,4
estonia	factor:	2,4
norway	factor:	2,1



Performance of Grid-connected PV

Radiation database: [What is this?]

PV technology:

Installed peak PV power kWp

Estimated system losses [0;100] %

Fixed mounting options:

Mounting position:

Slope [0;90] ° Optimize slope

Azimuth ° Also optimize azimuth

(Azimu
from -1
180. E
South=

Tracking options:

Vertical axis Slope [0;90] ° Optimize

Inclined axis Slope [0;90] ° Optimize

2-axis tracking

Horizon

file

Output options

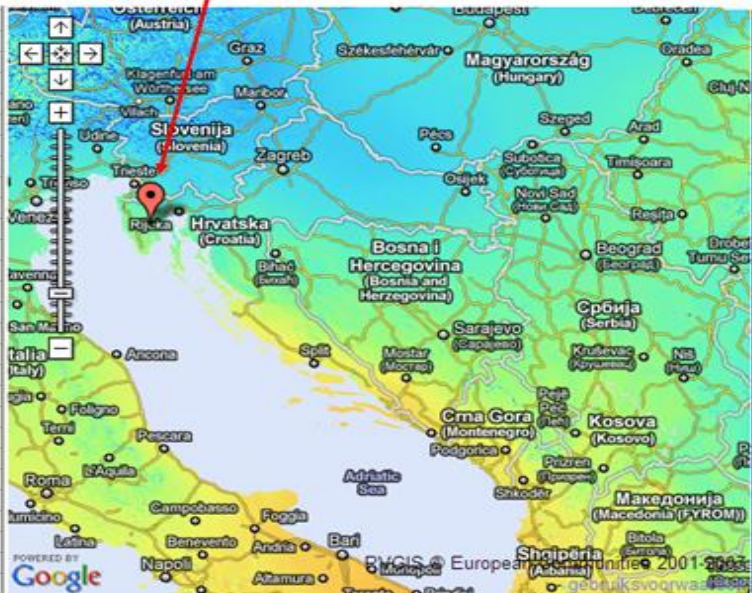
Show graphs Show horizon

Web page Text file PDF

[\[help\]](#)

Facteur Solaire du lieu?

SET ARROW ON THE LOCATION , WHERE YOU WANT TO BUILD THE SOLAR SYSTEM.



Performance of Grid-connected PV

NOTE: before using these calculations for anything serious, you should read [this](#)

PVGIS estimates of solar electricity generation

Location: 45°9'3" North, 13°59'47" East, Elevation: 388 m a.s.l.,

Solar radiation database used: PVGIS-classic

Nominal power of the PV system: 1.0 kW (crystalline silicon)
 Estimated losses due to temperature: 9.3% (using local ambient temperature)
 Estimated loss due to angular reflectance effects: 2.8%
 Other losses (cables, inverter etc.): 14.0%
 Combined PV system losses: 24.1%

Fixed system: inclination=35°, orientation=0°

Month	E_d	E_m	H_d	H_m
Jan	1.86	57.7	2.27	70.4
Feb	2.45	68.6	3.01	84.3
Mar	3.16	98.0	4.03	125
Apr	3.79	114	4.95	148
May	3.93	122	5.30	164
Jun	4.33	130	5.96	179
Jul	4.60	143	6.38	198
Aug	4.30	133	5.93	184
Sep	3.90	117	5.22	157
Oct	2.66	82.5	3.44	107
Nov	1.92	57.5	2.40	71.9
Dec	1.37	42.4	1.68	52.1
Yearly average	3.19	97.1	4.22	128
Total for year		1160		1540

E_d : Average daily electricity production from the given system (kWh)

FACTOR : AVERAGE DAILY ELECTRICITY PRODUCTION FROM SYSTEM

Facteur Solaire du lieu?

Performance of Grid-connected PV

PVGIS estimates of solar electricity generation

Location: 52°22'32" North, 8°57'53" East, Elevation: 46 m a.s.l.,

Nominal power of the PV system: 1.0 kW (crystalline silicon)

Estimated losses due to temperature: 7.8% (using local ambient temperature)

Estimated loss due to angular reflectance effects: 3.0%

Other losses (cables, inverter etc.): 14.0%

Combined PV system losses: 23.1%

Fixed system: inclination=35 deg., orientation=-1 deg. (optimum)				
Month	Ed	Em	Hd	Hm
Jan	0.81	25.0	0.96	29.7
Feb	1.66	46.4	2.01	56.2
Mar	2.09	64.9	2.60	80.7
Apr	3.09	92.8	4.00	120
May	3.73	115	4.94	153
Jun	3.39	102	4.59	138
Jul	3.51	109	4.76	148
Aug	3.30	102	4.45	138
Sep	2.48	74.5	3.28	97.9
Oct	1.78	55.1	2.25	69.8
Nov	1.02	30.6	1.24	37.1
Dec	0.57	17.8	0.68	21.1
Year	2.29	69.6	2.98	90.7
Total for year		835		1090

Estimate average daily
total Solar Power Factor
by Country location

Ed: Average daily electricity production from the given system (kWh)

Em: Average monthly electricity production from the given system (kWh)

Hd: Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m2)

Hm: Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m2)

Comment faire un système photo-voltaïque ?

De quelle production de panneaux solaires avez-vous besoin?

Apport d'un Générateur Ac ou fourniture exclusive seulement ?

Comment construire cette installation?

Calculs

- Charge Totale :

$Wh / Tension = Ah \times 2$ (coefficient de sécurité +/- 50% de la profondeur de décharge) x nombre de jours d'autonomie = capacité des batteries en Ah, nécessaire pour stocker cette énergie solaire.

- Puissance des panneaux PV installés :

$Wp \times \text{Facteur de localisation} \times \text{rendement (0,9)} \text{ du système} \times \text{nombre de jours} = Wh.$

- Stockage d'énergie solaire dans le pack de batterie :

$Wh / Tension = Ah \times \text{rendement} = Ah \text{ par jour}$

- Courant généré par la recharge par l'entrée Ac:

$\text{Nombre d'heure de fourniture Ac} \times 0,8 \text{ (rendement du système)} = Ah \times \text{tension} = Wh$

Calculs

1 - Consommation totale de système en 24h : $Wh / \text{Tension en Volt} = Ah$ (Facteur de sécurité + - 50% profondeur de décharge) X Nb de jour d'autonomie = Capacité batteries en Ah et stockage d'énergie solaire

	Wh	:	Volt	Ah	X	Coefficient	Ah	X	Nb de Jour	
consommation totale du système en 24h :	3000	:	12	250	x	2,5	625	x	1	625
										Capacité des batteries en Ah pour :
										1 Jour

2 - Energie Solaire : Puissance de panneaux PV installée Wp X Coefficient de localisation X rendement du système X nombre de jour = Wh

	Wp	x	Localisation	Wh	x	Perte (Rdt)	Wh	Nb Jour	Wh	
Puissance Photo-voltaïque produite	260	x	3,5	310	x	0,9	819	1	819	Puissance photo-voltaïque du lieu en :
										1 Jour

3 - Stockage d'Energie : Energie solaire stockée dans le pack de batterie = $Wh / \text{tension (Volt)} = Ah$ X Perte = Ah par Jour

	Wh	:	Volt	Ah	x	Perte (Rdt)	Ah	x	Jour	Wh
Stockage de l'Energie solaire	819	:	12	68,25	x	0,81	55,28	x	1	55,28
										Ah stocké par le système en :
										1 Jour

4 - Secours fourni soit par le générateur soit par le réseau public = Ampères du réseau public utilisé par l'entrée AC X nombre d'heure d' AC fourni X 0,8 (rendement) = Ah x tension = Wh

	Amp	x	Nb d'heure	Wh	x	perte (Rdt)	Wh	x	Volt	Wh
Générateur ou réseau public:	70	x	2	35	x	0,8	28	x	24	672
										Wh fournis par l'entrée AC / heures

Résultats positifs ou négatifs calculés (estimés) en Wh

Puissance totale du système	3000	Wh
Source : Puissance photo -voltaïque	819	Wh
Source : générateur ou réseau public	672	Wh
Total : résultat Positif ou négatif	-672	Wh

Résultats finaux des calculs :

Capacité des batteries nécessaires pour	1	jour :	313	Ah
Puissance nécessaire des panneaux PV pour	1	jour :	800	Wh
Apport journalier en AC fourni			0,5	heures

Calculs

1 - Production totale de l'égolier en kWh : $Wp \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$													
	Wp	:	Vall	Rk	X	Coefficient	Rk	X	Nb de Jour				
Production totale	3000	:	24	125	*	2,5	312,5	*	1	312,5	Capacité des batteries en Ah par jour :	1	Jour
2 - Energie S Puissance de panneaux PV installée $Wp \times X$ Coefficient de localisation X rendement de l'égolier X nombre de jour X Wp													
	Wp		Localisation	Wp		Perle (Rd)	Wp		Nb Jour	Wp			
Puissance Photo	1200	*	2,5	2700	*	0,3	2404	*	1	2404	Puissance photovoltaïque de l'égolier :	1	Jour
3 - Stockage Energie solaire stockée dans le pack de batteries - $Wp \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$													
	Wp	:	Vall	Rk	* <th>Perle (Rd)</th> <th>Rk</th> <th>* <th>Jour</th> <th>Rk</th> <th></th> <th></th> <th></th> </th>	Perle (Rd)	Rk	* <th>Jour</th> <th>Rk</th> <th></th> <th></th> <th></th>	Jour	Rk			
Stockage de l'Éolier	2404	:	24	103,5	*	1,3	135,65	*	1	135,65	Ah stocké par l'égolier en :	1	Jour
4 - Sources d'énergie soit par le générateur soit par le réseau public - $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$ $\text{Rk} \times \text{Vall} \times \text{Rk} \times X$													
	Rap		Nb d'heures	Rk	* <th>perle (Rd)</th> <th>Rk</th> <th>* <th>Vall</th> <th>Wp</th> <th></th> <th></th> <th></th> </th>	perle (Rd)	Rk	* <th>Vall</th> <th>Wp</th> <th></th> <th></th> <th></th>	Vall	Wp			
Générateur soit	20	*	0,5	95	*	0,8	20	*	24	672	Wp fournis par l'éolier AC / heures		

Récapitulatif des valeurs	
Puissance totale	3000 Wp
Source : Puissance	2404 Wp
Source : Générateur	672 Wp
Total : Récapitulatif	135 Wp

Récapitulatif des valeurs :			
Capacité des batteries d'énergie par jour	1 jour :	312,5	Rk
Puissance d'énergie des panneaux PV par jour	1 jour :	1200	Wp
Source : Récapitulatif de l'Éolier		0,5	heures

Montage série, parallèle et combinaison des deux

Il y a 3 types de montage relativement facile à apprendre:

Montage en série

Montage en parallèle

Combinaison des montages en série et en parallèle.

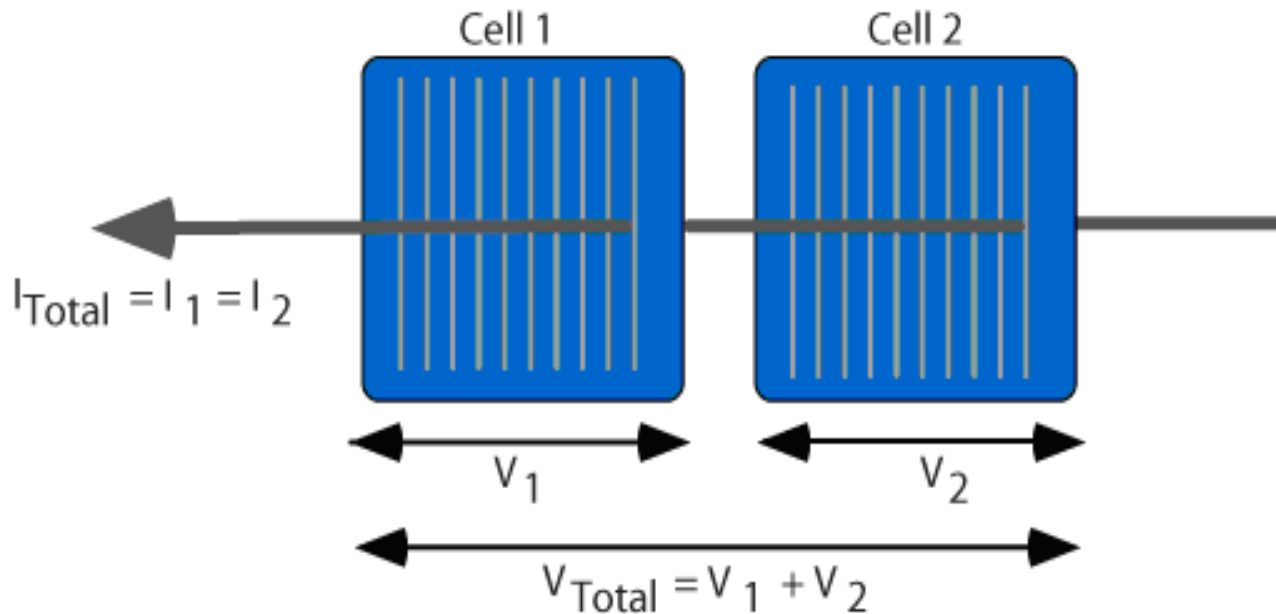
Il semble que le montage en série soit la solution la plus intéressante :

- Tension plus élevée , plus faible courant et moins de perte dans le système.
Le montage en série pose problème quand une des cellules ne produit pas (ombre) ,
l'installation complète est defficiente.

Le montage en parallèle donne une tension plus faible et un courant plus élevé.

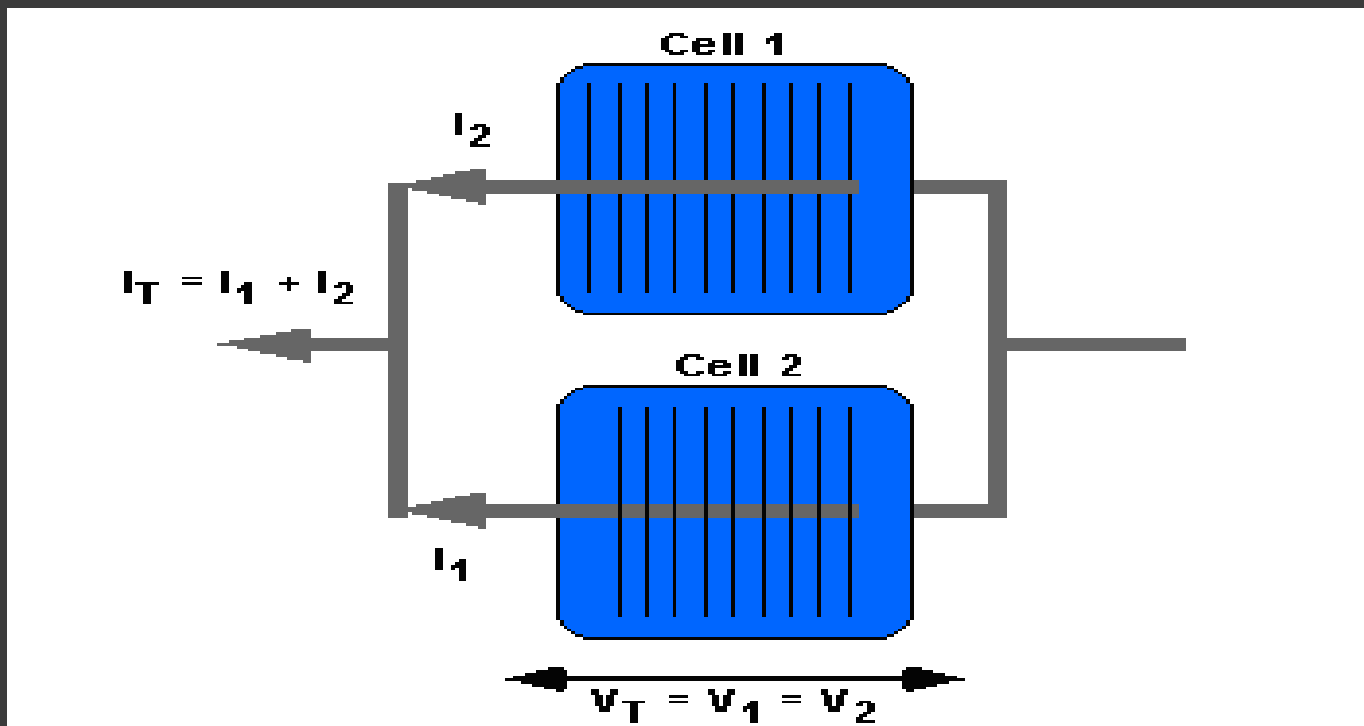
Une combinaison des montages en série et en parallèle est la meilleure solution.

Série - tension : $V_1 + V_2$ - Ampère : $I_1 = I_2$



La connexion série est aussi solide que le maillon le plus faible !

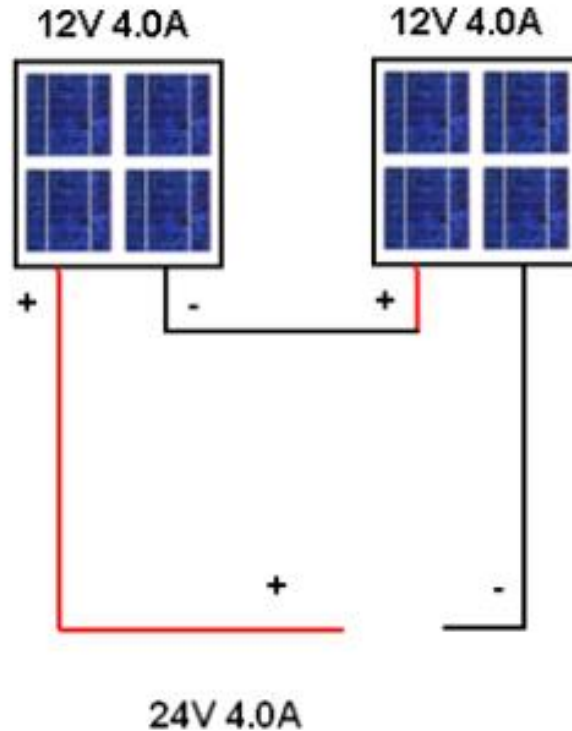
Parallèle - Tension : $V_1 = V_2$ Ampère : $I_1 + I_2$



Pour la détermination de la puissance totale , vous aurez besoin de la puissance des panneaux ensemble, les deux en série et en parallèle.

En Série - Tension : $V1 + V2$ Ampère : $I1 = I2$

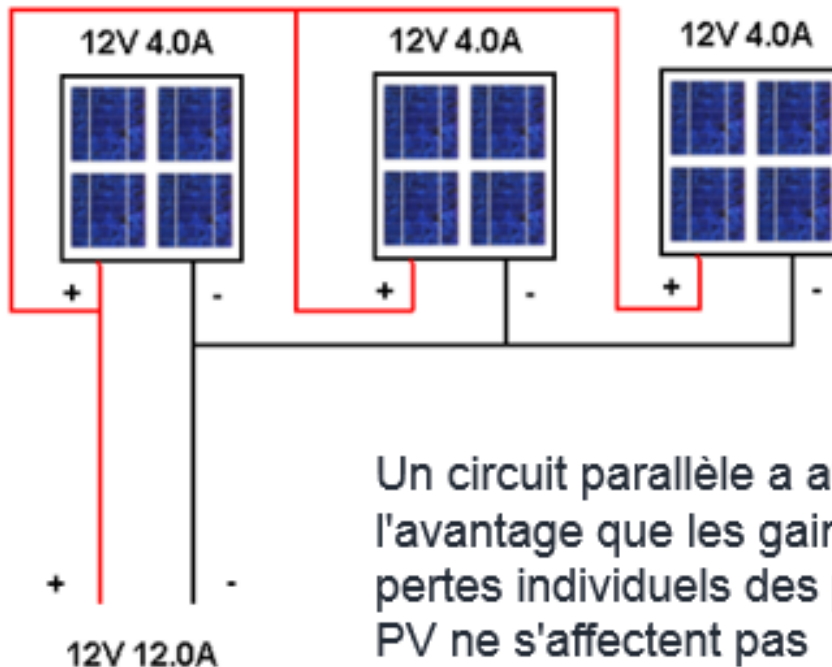
Panneaux PV branchés en série



**Branchement en série entraîne une tension plus élevée
Le Courant reste le même**

En Parallèle - Tension : $V1 = V2$ Ampère : $I1 + I2$

Panneaux PV branchés en parallèle



Un circuit parallèle a aussi l'avantage que les gains ou les pertes individuels des panneaux PV ne s'affectent pas

Branchement en parallèle entraîne un Courant (Ampère) plus élevée

La Tension (Volt) reste la même

Panneaux PV en 36 cellules et 72 cellules

Module	SPP30-12	SPP50-12	SPP80-12	SPP100-12	SPP130-12	SPP280-24
Nominal Power ($\pm 3\%$ tolerance)	30W	50W	80W	100W	130W	280W
Cell type	Polycrystalline					
Number of cells in series	36			72		
Maximum system voltage (V)	1000V					
Temperature coefficient of PMPP (%)	-0.47/°C	-0.47/°C	-0.47/°C	-0.47/°C	-0.47/°C	-0.47/°C
Temperature coefficient of Voc (%)	-0.35/°C	-0.35/°C	-0.34/°C	-0.34/°C	-0.35/°C	-0.35/°C
Temperature coefficient of Isc (%)	+0.05/°C	+0.05/°C	+0.045/°C	+0.045/°C	+0.05/°C	+0.045/°C
Temperature Range	-40°C to +80°C					
Surface Maximum Load Capacity	200kg/m ²					
Allowable Hail Load	23m/s, 7.53g					
Junction Box Type	PV-JH03-2	PV-RH0301	PV-JH02	PV-JH02	PV-RH0301	PV-JH200
Connector Type	No connector	MC4				
Length of Cables	450mm	900mm				1000mm
Output tolerance	+/-3%					
Frame	Aluminium					
Product warranty	2 years					

Pourquoi des panneaux en 36 cellules et 72 cellules

La plupart des batteries font 12V ou un multiple de 12V. Il est logique de faire des panneaux PV qui puissent recharger ces batteries.

Pour recharger une batterie, il faut que la tension de charge du générateur soit au moins supérieure de 2,5Volts à la tension des batteries ($12V + 2,5V = 14,5V$)

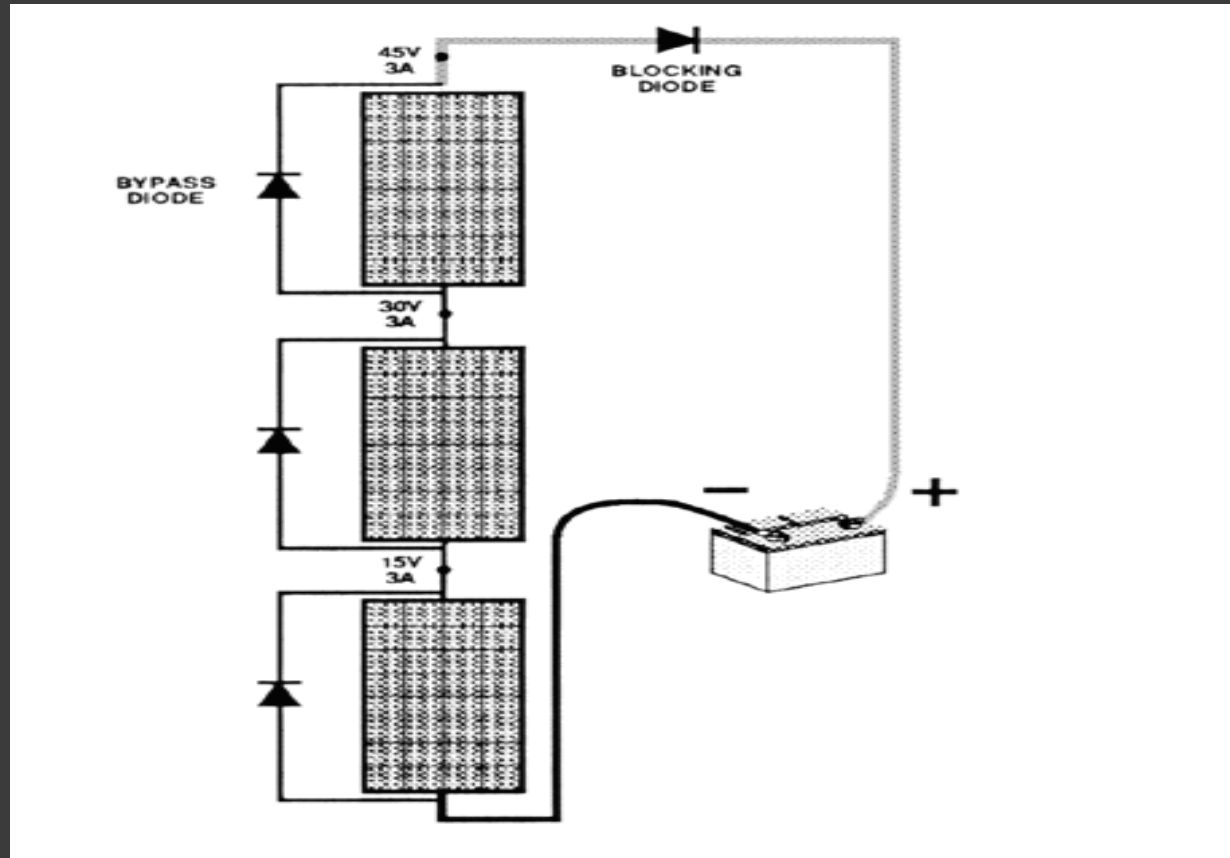
La tension de fonctionnement optimale d'une cellule solaire est de 0,4Volts
 $12V / 0,4V = 30$ cellules à 25°C. En plein soleil, la température des cellules sera supérieure et la tension de sortie ne sera pas suffisante pour recharger complètement notre batterie.

Il faut aussi tenir compte des chutes de tension dans les câbles de liaison (modules solaires/batteries et des divers chutes de tension dues aux accessoires (régulateur, diodes, séries, ,.....)

les constructeurs ont fixé le nombre de cellule à 35-36, la tension du module à sa puissance maximale se situant entre 16,5 Volts et 17,5V à 25°C ce qui permet une recharge sans problème , même en tenant compte des températures élevées.



Diode uni-directionnel ou “by-pass”



Diodes de blocage et diode bypass

Les diodes de « blocage » empêchent le courant d'aller de la batterie(pile) au module quand aucune électricité n'est produite.

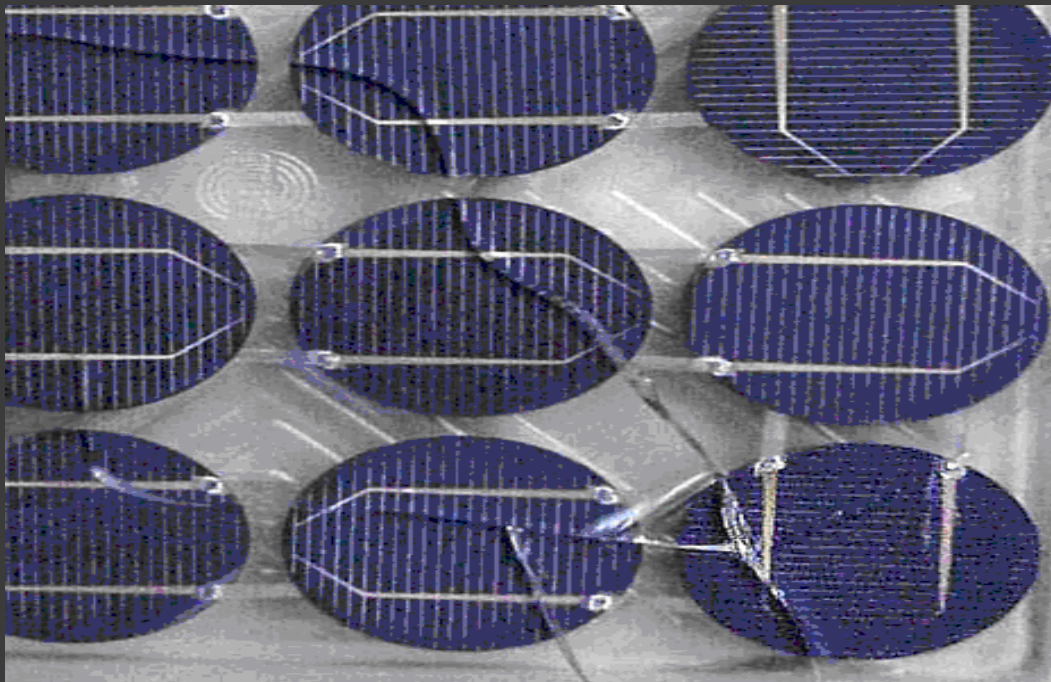
On recommande d'utiliser des diodes de verrouillage (blocage) quand un régulateur de charge n'est pas utilisé

Diodes de contournement ou By-Pass: Dans des systèmes avec plus de deux modules en série, elles évitent que les cellules alimentées en soleil chargent les cellules à l'ombre quand la partie d'un module est partiellement ou totalement ombragées et le reste est exposé au soleil.

Ces courants peuvent entrainer que les cellules affectées deviennent très chaudes et pourraient même endommager le module.

Pour protéger le module de tels courants élevés inverses, les diodes de contournement sont utilisées dans le module. Tous les modules ont une diode de contournement déjà intégrée dans la boîte de jonction.

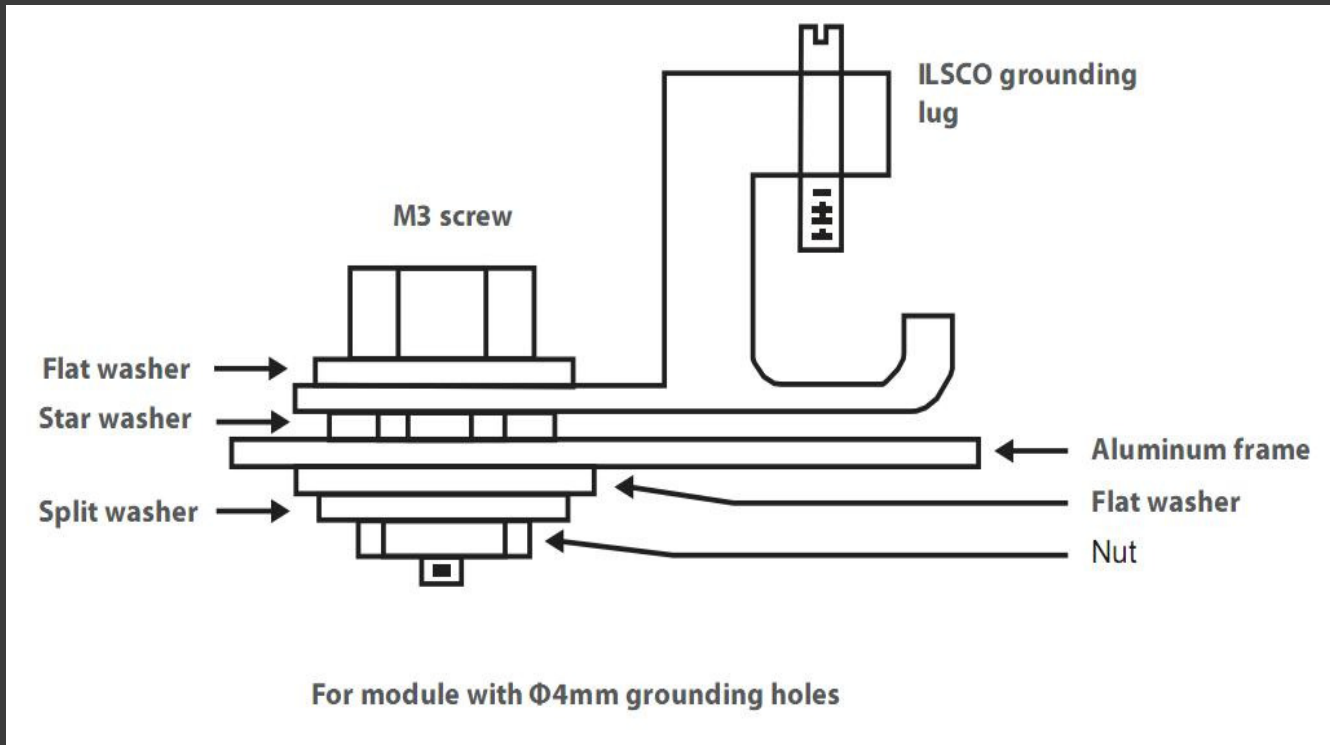
Résultat de point chaud dans un panneau



Une cellule ombragée dans un string diminue le courant reçu par les cellules ensoleillées. La puissance dissipée énorme sur une petite surface aboutit à une surchauffe locale, ou « points chauds », ce qui mène à son tour aux effets destructeurs, la cellule ou le verre éclatent.

Mise à la terre

Un module PV doit être mis à la terre correctement



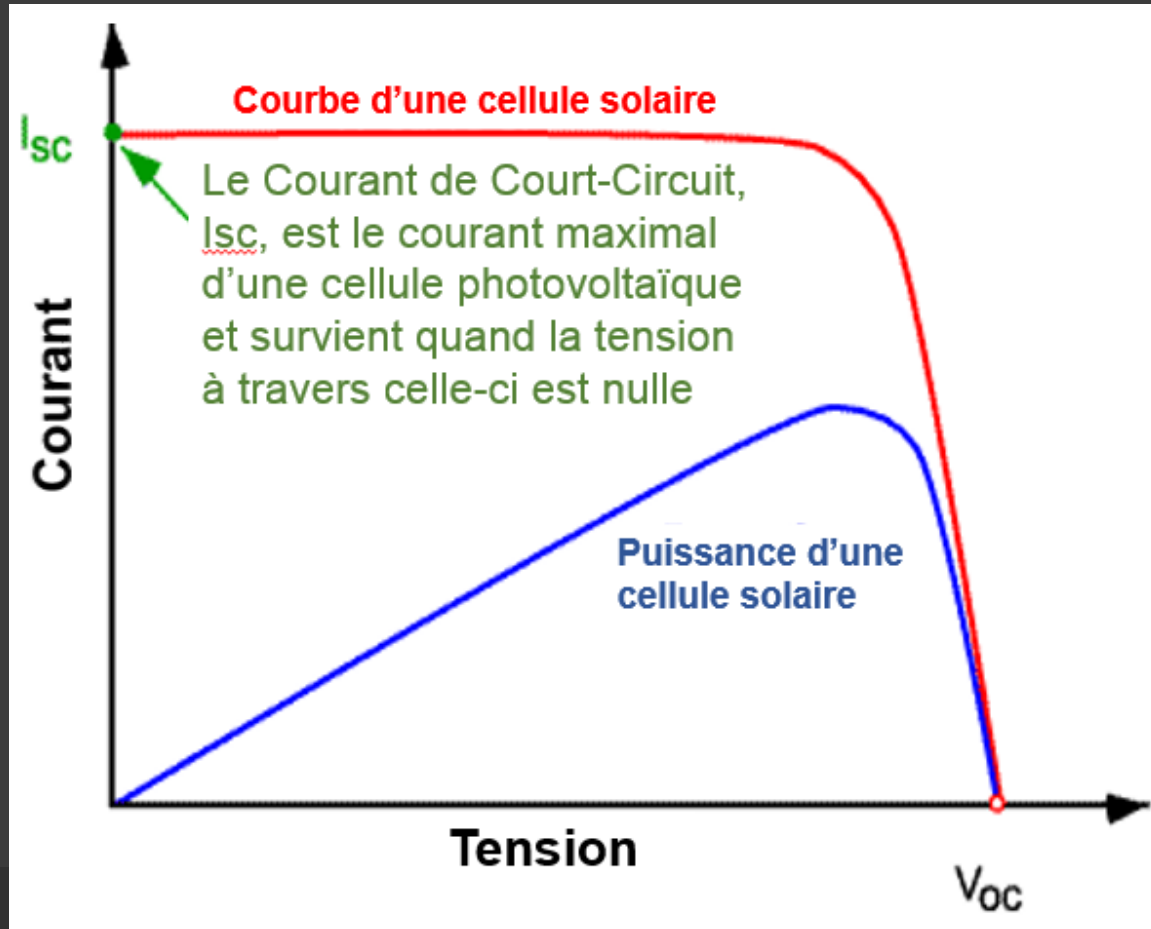
Données nécessaires devant être calculées

Courant de court-circuit = Courant maximum du panneau PV quand la tension est nulle.

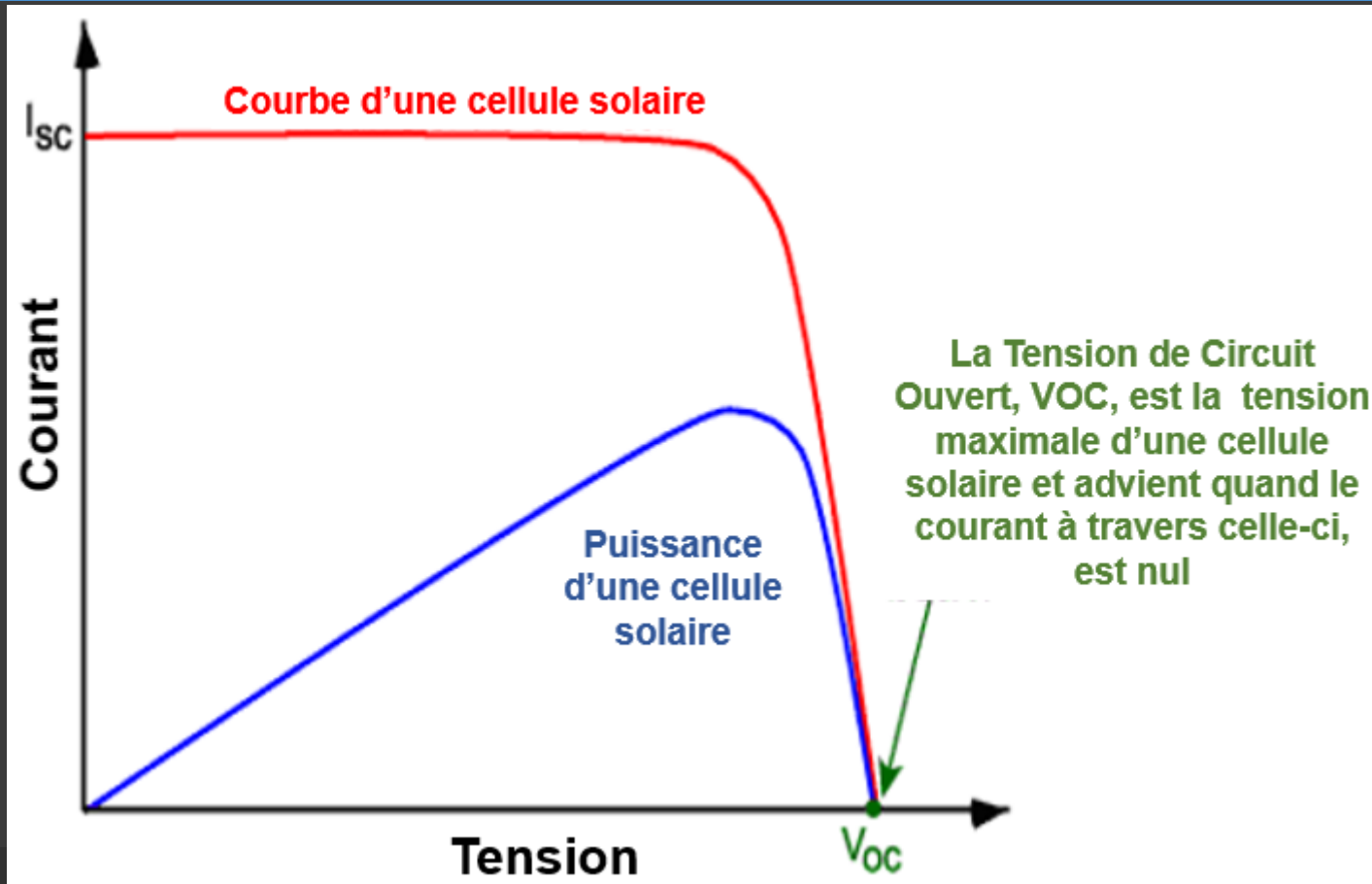
Tension ouverte du panneau PV = tension maximum quand le courant est nulle.

Le courant de court-circuit et la tension de circuit ouvert (VOC) du système PV doit être inférieur au courant d'entrée DC du chargeur/contrôleur MPPT .

Courant de court-circuit = Courant maximum du panneau PV quand la tension est nulle.



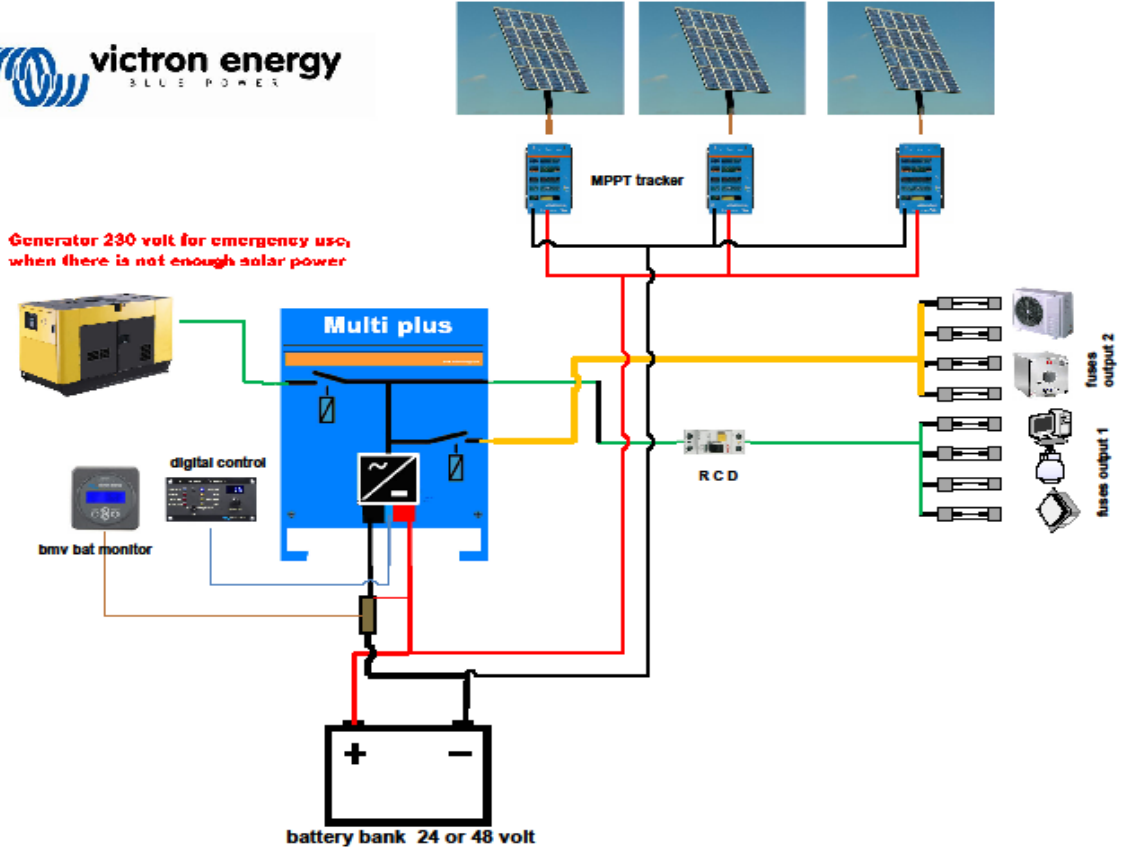
VOC: Tension ouverte du panneau PV = tension maximale quand le courant = 0



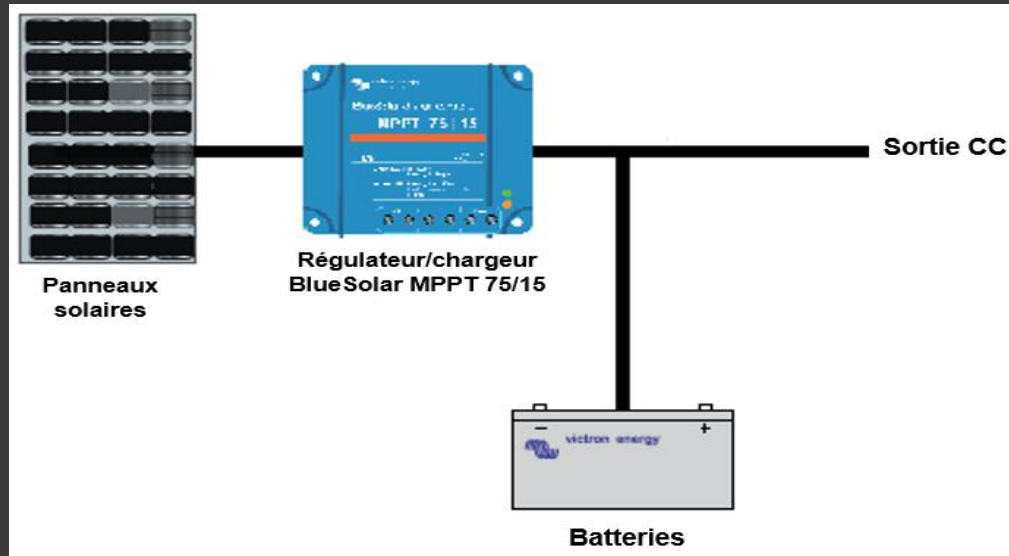
- Le courant de court-circuit et la tension ouverte d'un système PV doivent être inférieurs à la puissance du convertisseur accordé réseau ou du chargeur/contrôleur MPPT .

Numéro de l'article	Description	Poids	Données électriques sous STC <small>m</small>				
			Puissance Nominale	Tension de puissance	Courant de puissance	Tension de circuit	Courant de court-circuit
			P _{MPP}	V _{MPP}	I _{MPP}	V _{oc}	I _{sc}
		Kg	W	V	A	V	A
SPM030301200	30 W-12 V Mono 430 x 545 x 25 mm séries 3a	2,5	30	18	1,67	22,5	2
SPM030501200	50 W-12 V Mono 630 x 545 x 25 mm séries 3a	4	50	18	2,78	22,2	3,16
SPM030801200	80 W-12 V Mono 1195 x 545 x 35 mm séries 3a	8	80	18	4,45	22,3	4,96
SPM031001200	100 W-12 V Mono 1195 x 545 x 35 mm séries 3a	8	100	18	5,56	22,4	6,53
SPM031501200	150 W-12 V Mono 1480 x 673 x 35 mm series 3a	12	150	18	8,33	22,4	9,80
SPM031902400	190 W-24 V Mono 1580 x 808 x 35 mm séries 3a	15	190	36	5,44	43,2	5,98
SPM033002400	300 W-24 V Mono 1956 x 992 x 45 mm séries 3a	24	300	36	8,06	45,5	8,56

Système Solaire DC - Convertisseur



Couplage DC



Un panneau solaire alimente pratiquement en direct les consommateurs électriques.

Le seul intermédiaire entre le panneau PV et les consommateurs est le régulateur/chargeur.

Ce chargeur Chargeur/Régulateur Blue Solar contrôle les tensions pour les batteries et les charges de consommation.

Panneaux Photo-voltaïques

Pour un Chargeur/Contrôleur PWM (pas MPPT), la tension de sortie du panneau PV sera presque égale à la tension des batteries, et sera inférieure à VMP.

Par conséquent, l'énergie totale disponible ne sera pas utilisée pour charger les batteries.



Panneaux Photo-voltaiques

Quand un chargeur/contrôleur MPPT est utilisé, la tension produite en sortie du panneau PV sera obtenue en fonction de la P_{max} et sera régulée au travers du convertisseur DcDc pour charger les batteries à la tension idéale.

En conséquence, le chargeur/contrôleur utilise 25-30% de puissance en plus que le chargeur/contrôleur PWM.



Convertisseur réseau (ou Grid Inverter)

Important:

Vérifiez que le courant de court-circuit des modules PV soit inférieur au courant DC maximum de sortie du convertisseur.

Le convertisseur n'acceptera pas plus de courant que l'intensité des panneaux PV. Si plus de courant est disponible à partir des panneaux, le convertisseur ne consommera pas cet excès de courant/puissance. La puissance totale du système sera inférieure à celle escomptée!



Convertisseur réseau (ou Grid Inverter)

Exemple de limite de Tension de Circuit ouvert (VOC)

Important:



Blue Solar 1500 : Sous aucun prétexte, la tension de circuit ouvert du dispositif solaire (Voc) ne doit dépasser 450 V !

Blue Solar 2000 et 2800 : La Voc ne doit dépasser 500 V sous aucun prétexte !

Blue Solar 4000 et 5000 : La Voc ne doit dépasser 550 V sous aucun prétexte !

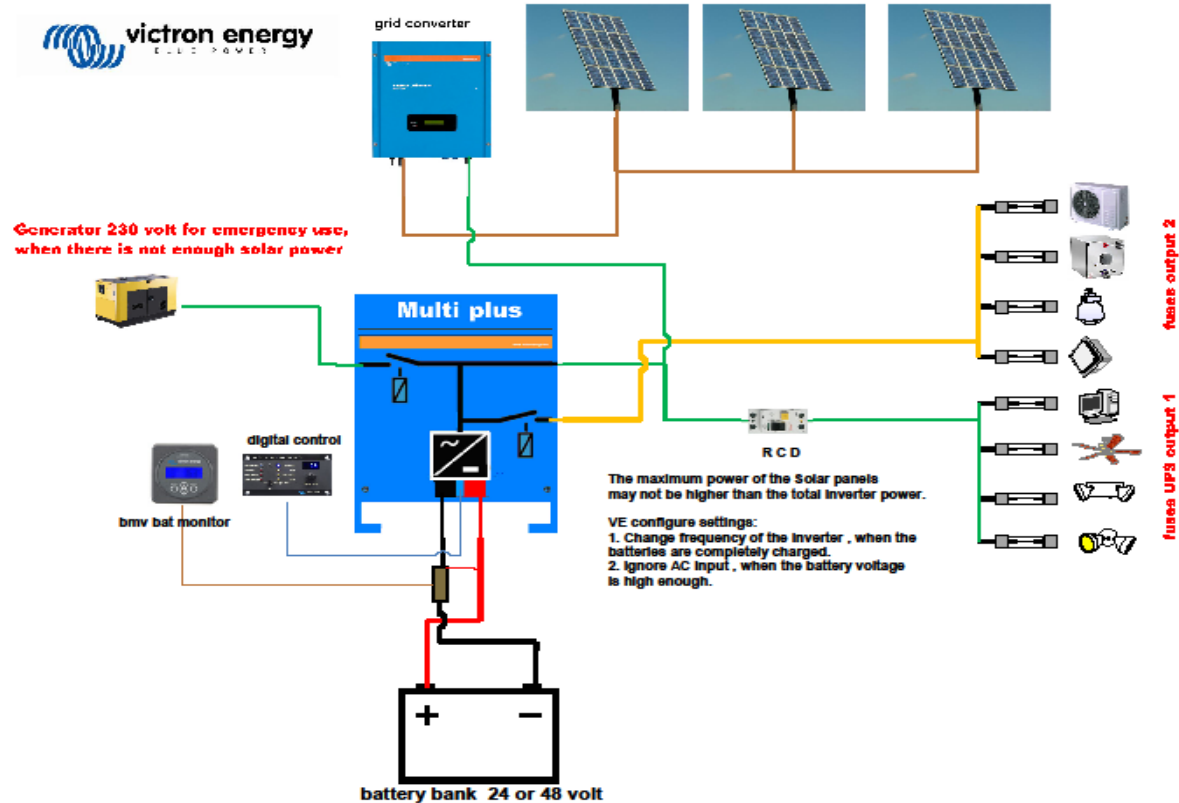
Le convertisseur sera endommagé de façon permanente si la Voc est trop élevée.



BluePower Grid Inverter	1500	2000	2800	4000	5000
GRID OUTPUT (AC)					
Nominal output power	1500W	2000W	2800W	4000W	5000W
Maximum output power	1650W	2200W	3000W	4400W	5500W
Nominal output current	6.52A	8.7A	12A	17.5A	22A
Maximum output current	7.2A	9.5A	13A	19A	24A
Maximum fuse protection	16A	16A	16A	25A	25A
Harmonic distortion of output current	<3% at nominal power		<5% at 50% power		
Nominal AC output voltage	220V - 230V - 240V				
Power factor	>0,99% at nominal power				
Operating AC voltage range	190-260V				
Nominal AC frequency	50Hz				
Operating AC frequency range	45.5-54.5Hz				
Internal consumption at night	<0,1W				
Short circuit proof	Yes				

SOLAR INPUT (DC)					
Maximum Input voltage	450V	500V	500V	550V	550V
Input Voltage MPPT range	110-430V	110-480V	110-480V	110-530V	110-530V
Maximum input current	9A	10A	13A	18A	20A
Maximum input power	1750W	2280W	3160W	4500W	5200W
Number of MPPT trackers	1	1	1	1	1
Number of strings	1	1	2	4	4
Start-up power	7W	7W	7W	10W	10W
Ground fault monitoring	RCMU (residual current monitoring unit)				
Reverse polarity protection	Yes, with short circuit diode				

Système Solaire AC avec Convertisseur/chargeur MultiPlus



Victron energy

Version 3-1 du 29 Mai 2018

Jacques Noël