

GUIDE DE MONTAGE

SYSTEME SOLAIRE AUTONOME

PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

Les modules solaires placés au soleil produisent du courant électrique basse tension. Ce courant est accumulé dans une batterie solaire pour alimenter des appareils en courant continu ou en courant alternatif.

Les appareils en courant continu seront branchés soit en sortie utilisation (ou load) du régulateur de charge, soit directement sur le parc à batterie en fonction de leur type.

Les appareils en courant alternatif seront branchés sur un onduleur solaire CC/AC connecté au parc à batterie.

PRODUCTION MOYENNE QUOTIDIENNE

Puissance/Courant	Dunkerque	Marseille	Bamako	Nouakchott
40Wc / 2,34 A	23,40 Wh/j	70,20 Wh/j	117,00 Wh/j	140,40 Wh/j
60Wc / 3,50 A	35,00 Wh/j	105,00 Wh/j	175,00 Wh/j	210,00 Wh/j
80Wc / 4,56 A	45,60 Wh/j	136,80 Wh/j	228,00 Wh/j	273,00 Wh/j

MISE EN PLACE

Dans l'hémisphère Nord, poser le module solaire à l'extérieur orienté vers le Sud, dans un emplacement bien ensoleillé toute la journée, et bien aéré si possible.

L'inclinaison par rapport à l'horizontal doit respecter les règles suivantes :

Latitude du lieu	Angle d'inclinaison	Exemple
0° - 9°	15°	Douala, environ 15°
10° - 20°	Latitude + 5°	Bamako, environ 20°
21° - 45°	Latitude + 10°	Agadir, environ 40°
46° - 65°	Latitude + 15°	Lyon, environ 60°
66° - 75°	80°	

DUREE DE FONCTIONNEMENT

Des modules de très hautes qualités sont conçus pour durer au moins 30 ans et bénéficient d'une garantie entre 20 ans et 25 ans. Ils sont conçus pour résister à toutes les rigueurs de l'environnement.

Les batteries dureront un maximum de 7 ans (pour des batteries de qualité industrielle). Les unités étanches plus petites dureront en général 3 à 5 ans. L'efficacité de batteries automobiles sur un système photovoltaïque est très médiocre ; elles ne dureront que 12 à 18 mois.

UTILISATION

La charge de la batterie s'effectue plus ou moins fortement selon l'ensoleillement. Pour avoir un système bien dimensionné, il est nécessaire d'avoir des modules solaires dont la puissance crête assure une production égale en moyenne à la consommation prévue.

Ce calcul doit être fait soigneusement au moment de l'achat, car il conditionne le bon fonctionnement du système.

COMPOSITION D'UN SYSTEME SOLAIRE AUTONOME

Les installations photovoltaïques autonomes c'est-à-dire avec stockage par batterie, non prévues pour être raccordées au réseau public de distribution installées en France doivent être conforme au guide UTE C 15-712-2.

Un système solaire autonome est composé de :

- Un ou plusieurs modules solaires pour la production solaire,
- Le câblage des modules pour la liaison entre les modules solaires et la boîte de jonction,
- Une boîte de jonction pour la mise en parallèle des modules, le sectionnement du champ solaire et éventuellement la protection foudre,
- Un ou plusieurs régulateurs de charge pour la protection du parc à batterie,
- Le câblage entre le régulateur de charge et le parc à batterie,
- Un parc à batteries,
- Un onduleur dans le cas d'utilisation AC,
- Les systèmes de fixation,
- La mise à la terre.

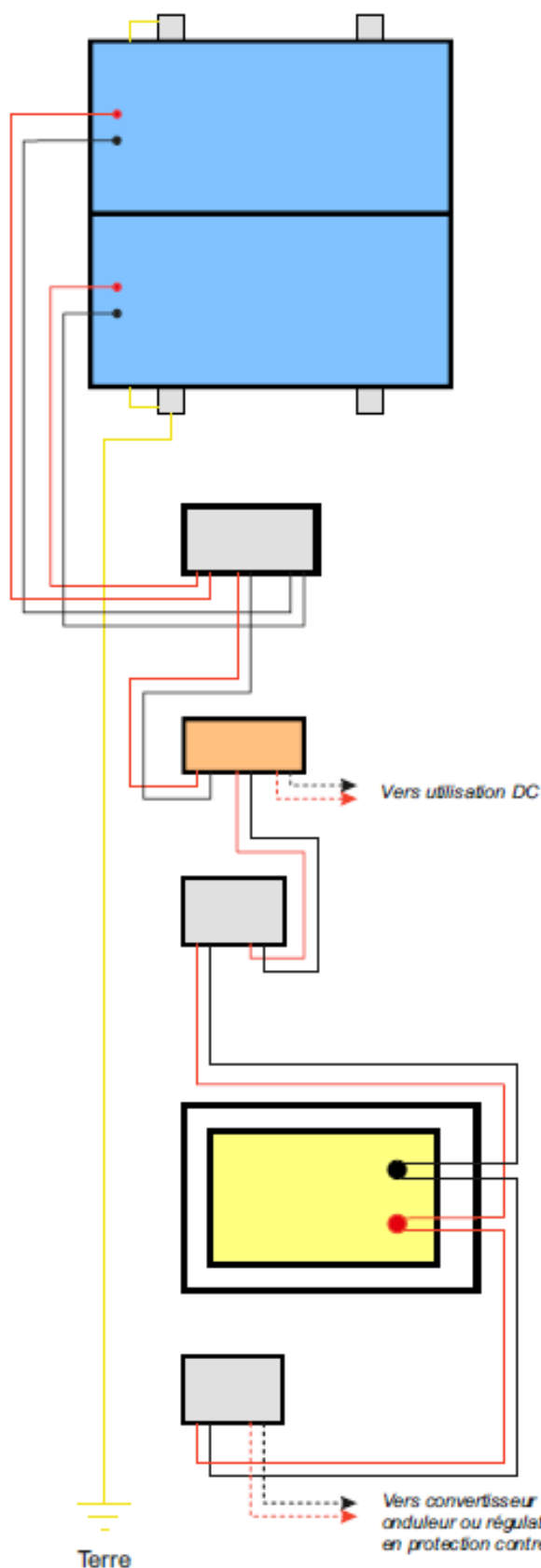
MISE EN ROUTE DU SYSTEME SOLAIRE

Il est très important de respecter l'ordre de mise en route du système solaire afin que chaque composant du système s'initialise correctement.

1. Branchement ou enclenchement de l'interrupteur sectionneur entre le régulateur de charge et la batterie.
2. Branchement ou enclenchement de l'interrupteur sectionneur entre les modules solaires et le régulateur de charge.
3. Branchement ou enclenchement de l'interrupteur sectionneur entre le régulateur de charge et l'utilisation.

Avant l'enclenchement de l'utilisation, votre parc à batterie doit être pleinement chargé. Tension d'environ 14V pour un système 12V, de 28V pour un système 24V ou de 56V pour un système 48V.

SCHEMA DE PRINCIPE GENERAL D'UNE INSTALLATION



Modules solaires
+
Câblage des modules jusqu'à la boîte de jonction
+
Kit de fixation des modules
+
Kit de mise à la terre

Boîte de jonction PV -
protection contre les surintensités
et sectionnement

Régulateur de charge

Coffret de protection batterie -
protection contre les surintensités
et sectionnement

Batterie solaire

Coffre à batterie

Coffret de protection batterie -
protection contre les surintensités
et sectionnement

MODULES SOLAIRES

Selon votre configuration la tension de votre champ de modules photovoltaïques sera de l'ordre de la basse tension <1500 V, ou de la TBT <125 V.

La présence de tension ne peut pas être supprimée aux bornes des modules photovoltaïques la journée en présence de lumière. En cas de mauvais contact, un phénomène d'amorçage d'arc électrique va se produire et se maintenir dans le temps du fait de la nature continue de ce courant électrique. Si cet arc n'est pas rapidement coupé, un début d'incendie peut alors se produire.

Pour le montage des panneaux solaires, ils sont posés côte à côte, face avant sur le sol afin de pouvoir les monter et les assembler. Veillez à ce que les boîtes de connexions soient toutes du même côté.

Se référer à la notice du module solaire jointe avec le produit pour de plus amples détails.

SYSTEMES DE FIXATION

Il existe des systèmes de fixation pour monter les modules au sol, pour monter les modules sur un mât ou pour monter les modules sur une toiture.

Pour se prémunir contre le vandalisme, il existe des écrous inviolables disponibles en option.

Se référer à la notice du système de fixation jointe avec le produit pour de plus amples détails.

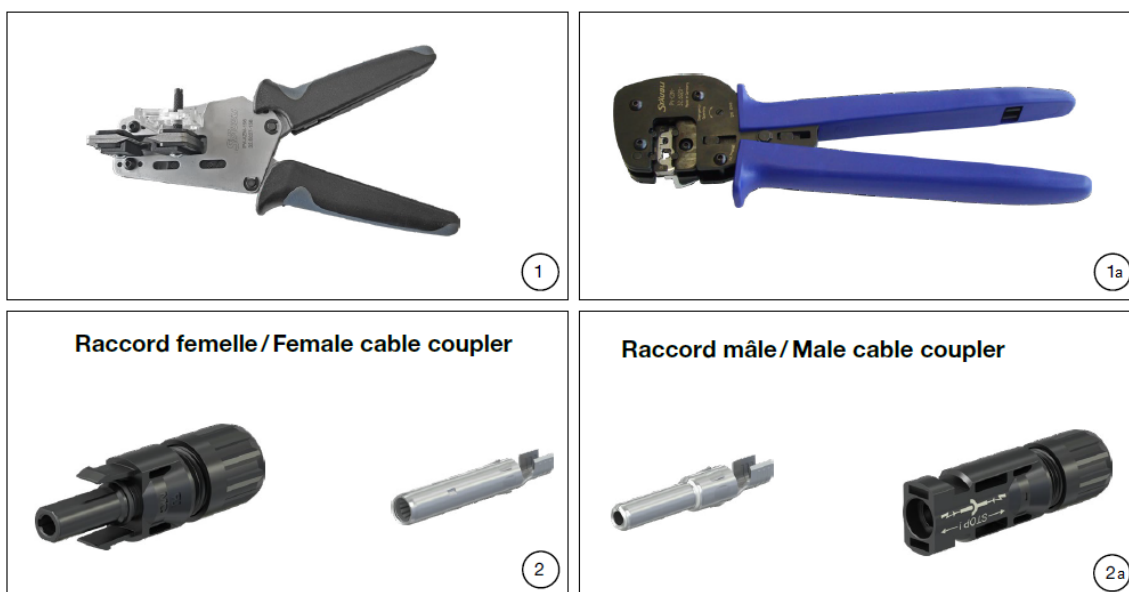
MONTAGE DES RACCORDS DE TYPE MC4

Le connecteur raccorde électriquement les composants des circuits en courant continu d'une installation photovoltaïque.

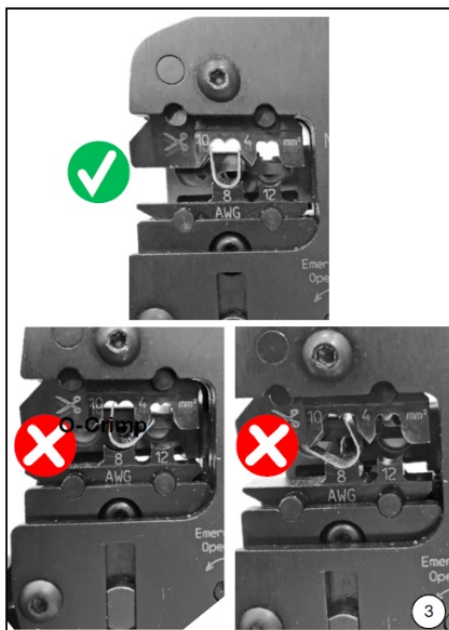
Le connecteur peut être utilisé autrement que dans une installation photovoltaïque, par exemple à titre de composant en courant continu basse tension.



Pour le montage des raccords MC4, il est nécessaire d'avoir une pince à dénudé (1), une pince à sertir MC4 (1a), un raccord femelle avec sa cosse (2) et un raccord mâle avec sa cosse (2a).



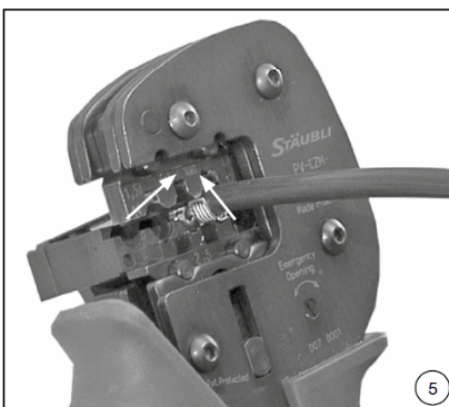
MONTAGE



Assurez-vous que le contact est entièrement introduit dans le positionneur avant le sertissage (3).



Serrer légèrement la pince pour que les languettes de sertissage se trouvent à coup sûr dans la matrice de sertissage (4).



Introduire le câble dénudé jusqu'à ce que l'isolant butte sur la matrice de sertissage.
Fermer complètement la pince à sertir (5).

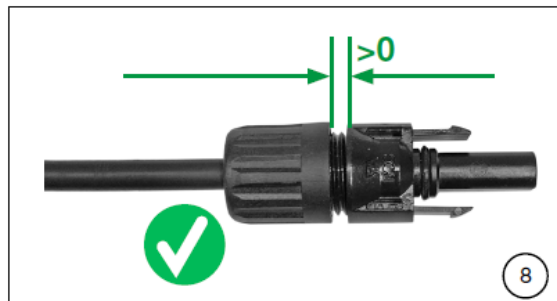


Vérifier que :

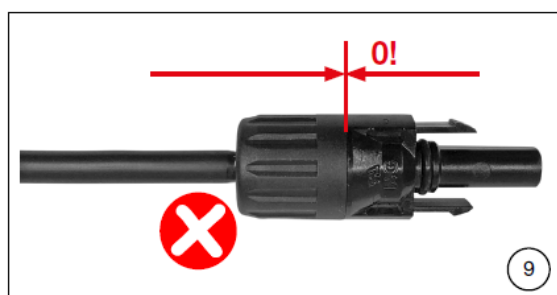
- Tous les brins sont enfermés
- Le sertissage n'est pas déformé et que les languettes soient présentes
- Le sertissage soit symétrique
- Une « brosse » de brins conducteur est visible sur la face de contact du sertissage (6).



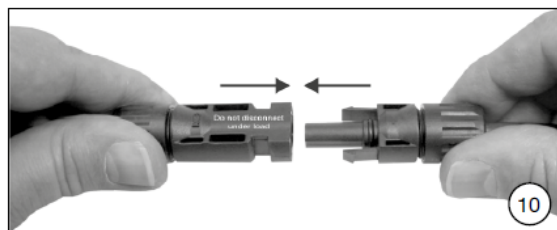
Introduire le contact serti dans la partie arrière de l'isolant jusqu'à l'enclenchement. Vous entendrez un « clic » une fois complètement inséré. Exercer une légère traction sur le câble pour contrôler que la pièce métallique est bien enclenchée (7).



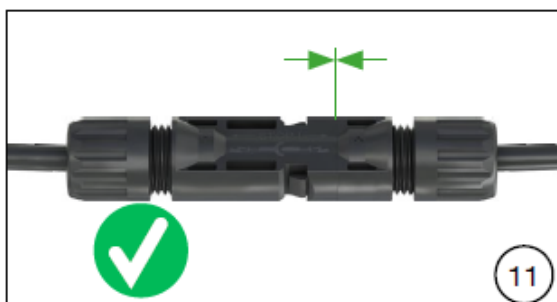
Serrer le presse-étoupe à l'aide d'une pince (8).



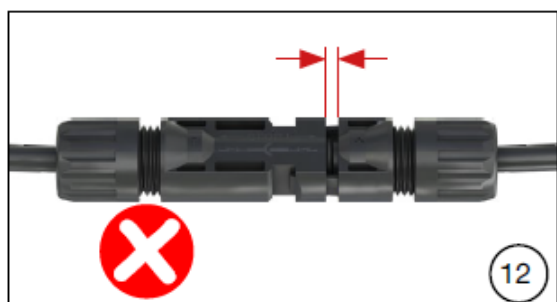
Ne pas serrer l'écrou borgne à bloc (9).



Embrocher le raccord jusqu'à ce qu'un « clic » soit audible. Contrôler le verrouillage en tirant sur le connecteur (force de traction max. 20 N) (10).



Les connecteurs sont correctement enclenchés (11).



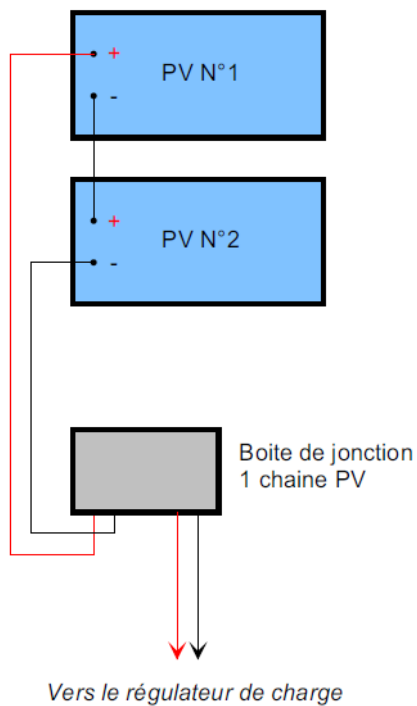
Les connecteurs ne sont pas correctement enclenchés. (12).

CABLAGE DES MODULES SOLAIRES

Il est fortement conseillé d'utiliser des panneaux solaires de même puissance pour tout votre champ solaire.

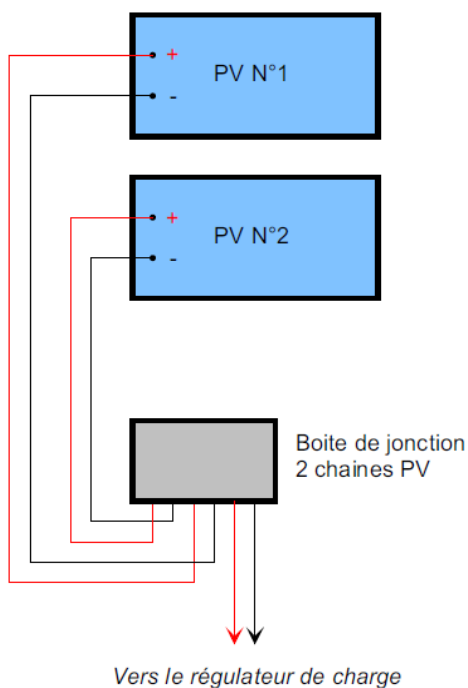
Raccordement des modules solaires en série :

Quand des panneaux solaires sont montés en série, tous les panneaux doivent avoir le même courant. Ce branchement permet d'additionner les tensions, l'intensité en Ampères n'est pas modifiée. Dans cette configuration la borne (+) du panneau solaire est branchée sur la borne (-) du panneau suivant, etc ...



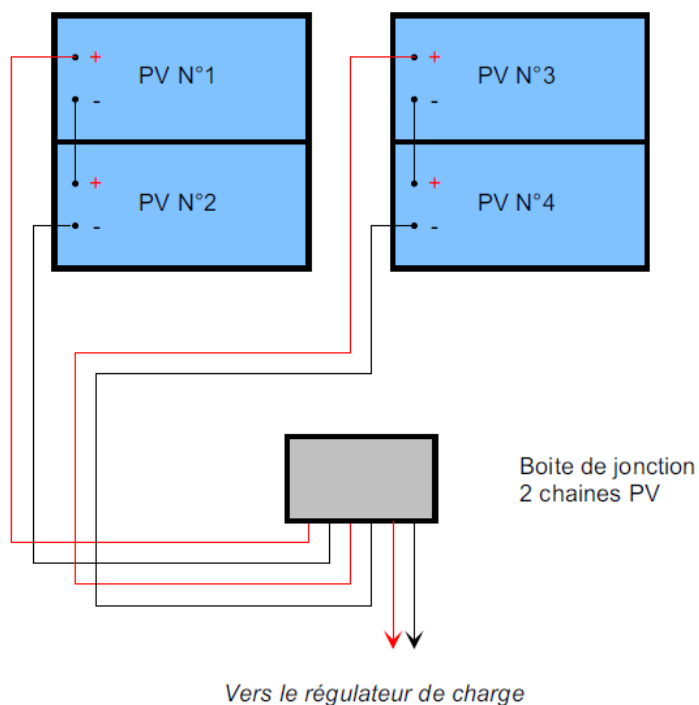
Raccordement des modules solaires en parallèle :

Quand des panneaux solaires sont montés en parallèles, tous les panneaux doivent avoir la même tension. Ce branchement permet d'additionner les intensités, la tension en Volts n'est pas modifiée. Dans cette configuration toutes les bornes (+) de tous les panneaux solaires sont reliées entre elles, ainsi que toutes les bornes (-). Le montage en parallèle nécessite l'utilisation d'une boîte de jonction.



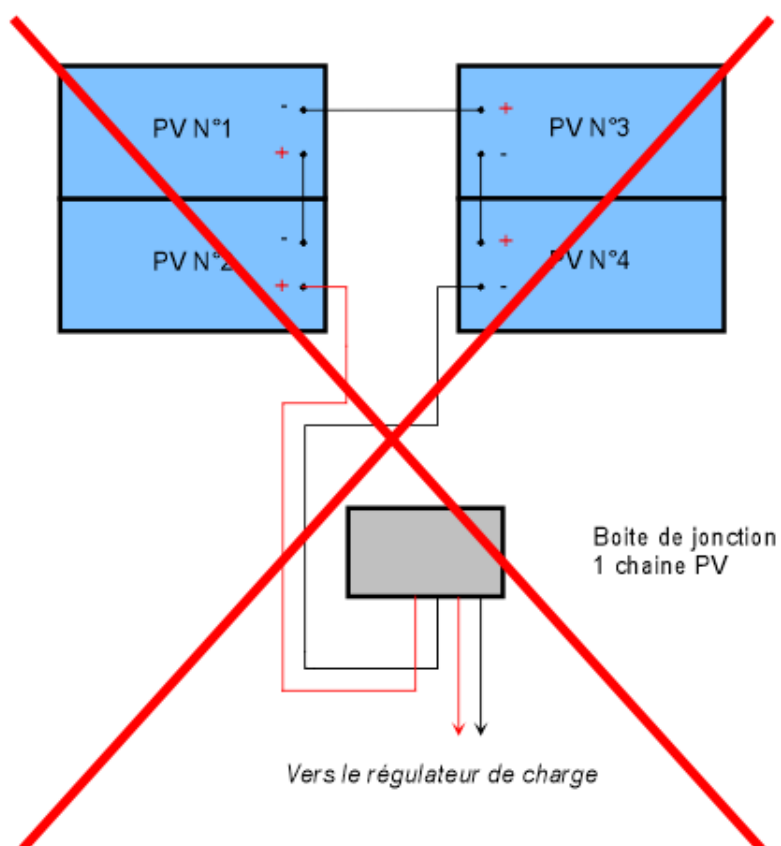
Raccordement des modules solaires en série/parallèle :

C'est le branchement qui s'impose lorsque l'on a besoin d'une certaine puissance à une tension voulue, les règles du montage en série et celles du montage en parallèle s'appliquent dans le cas du montage en série/parallèle.

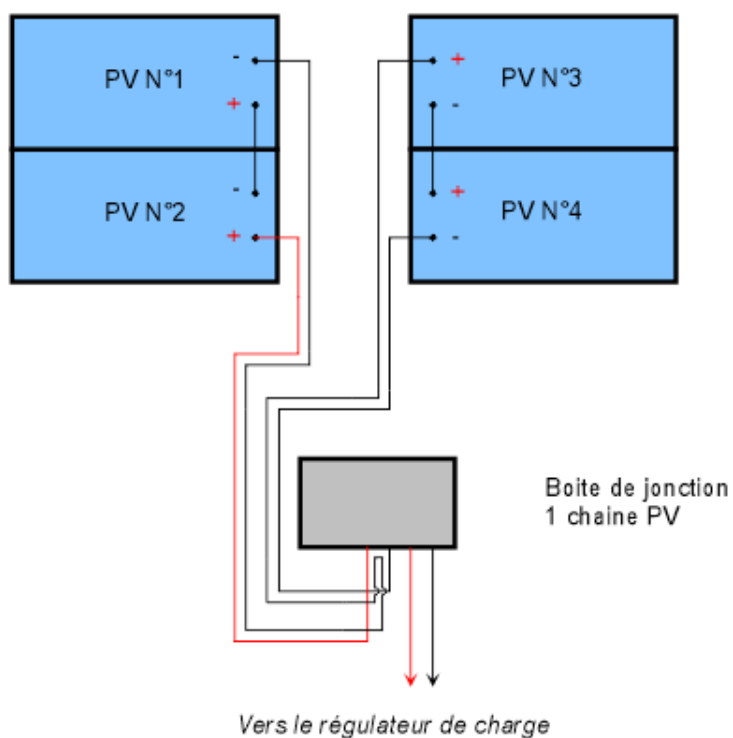


Raccordement des modules solaires pour minimiser les tensions induites :

Pour minimiser les tensions induites dues à la foudre, la surface de l'ensemble des boucles doit être aussi faible que possible, en particulier pour le câblage des chaînes PV. Les câbles d.c. et le conducteur d'équipotentialité doivent cheminer côte à côte.



Exemple de mauvais câblage : boucle induite entre polarités



Exemple de bon câblage : limitation des aires de boucles induites

BOITE DE JONCTION

Chaque panneau (ou chaîne de panneaux) à monter en parallèle se raccorde à la boîte de jonction.

Il existe 2 types de boîte de jonction :

Pour les systèmes destinés à la France, les boîtes de jonction doivent être conformes à l'UTE C 15-712-2 et sont composées :

- de fusibles gPV ou disjoncteurs gPV. Attention : la mise en place d'un fusible ou disjoncteurs gPV est obligatoire même en cas d'installation d'un seul champ solaire.
- d'un interrupteur sectionneur,
- d'un parafoudre. Le parafoudre est obligatoire dans certains cas particuliers en fonction du niveau kéraunique, de la distance entre les champs solaires et la boîte de jonction, du type d'installation.

Pour les systèmes solaires destinés à l'export, les boîtes de jonction sont composées :

- d'un interrupteur sectionneur,
- d'un parafoudre (en option).

Se référer à la notice de la boîte de jonction jointe avec le produit pour de plus amples détails.

REGULATEURS DE CHARGE

La boîte de jonction est raccordée au régulateur de charge.

Le régulateur de charge a pour fonction de protéger la batterie contre la surcharge ; il coupe l'arrivée de courant du panneau vers la batterie quand la batterie est pleinement chargée.

Dans le cas où le régulateur de charge a une sortie UTILISATION ou LOAD, il est possible de connecter une utilisation à cette sortie. Dans ce cas, le régulateur de charge protégera la batterie contre la décharge profonde en arrêtant l'utilisation. Attention : cette utilisation doit être de même tension que le parc à batterie et ne doit pas avoir d'appel de courant supérieur au courant supportable par le régulateur.

Cas d'un régulateur de charge standard ou PWM :

- pour recharger une batterie 12V, utilisez un module solaire dit « 12V » de 36 cellules (avec une $V_{oc} \approx 21V_{OC}$) ;
- pour recharger une batterie 24V, utilisez 2 modules solaires dit « 12V » de 36 cellules (avec une $V_{oc} \approx 21V_{OC}$) montés en série ou 1 module solaire dit « 24V » de 72 cellules (avec une $V_{oc} = 42V_{oc}$) ;
- pour recharger une batterie 48V, utilisez 4 modules solaires dit « 12V » de 36 cellules (avec une $V_{oc} \approx 21V_{OC}$) montés en série ou 2 modules solaires dit « 24V » de 72 cellules (avec une $V_{oc} = 42V_{oc}$) montés en série ;

Cas d'un régulateur de charge MPPT :

L'utilisation d'un régulateur de charge MPPT est moins restrictif ; ils utilisent la technologie MPPT (« Maximum Power Point Tracking » soit « recherche du point de puissance maximale »). Dans le cas d'un régulateur MPPT, en plus du respect des spécifications techniques du produit, il faut s'assurer que la tension du panneau solaire soit supérieure à la tension de la batterie.

Se référer à la notice du régulateur de charge jointe avec le produit pour de plus amples détails.

CABLAGE ENTRE LE REGULATEUR DE CHARGE ET LES BATTERIES

Il existe 2 types de câblage pour la liaison entre le régulateur de charge et les batteries :

Pour les systèmes destinés à la France, il est nécessaire d'utiliser un coffret de protection de la batterie conforme à l'UTE C 15-712-2 qui est composé de fusibles gG et d'un interrupteur sectionneur.

Pour l'export, la liaison peut être faite avec un câble régulateur batterie avec fusible à lame sur 1 pôle.

Se référer à la notice jointe avec le produit pour de plus amples détails.

LE PARC A BATTERIE

Les batteries doivent être placées dans un coffre ou dans un local technique dédié. L'un comme l'autre doivent être conçus pour résister à l'acide et être ventilés pour évacuer les émissions de gaz. Un système de rétention doit également être installé lors d'une installation dans un local technique.

Si un local est choisi, il doit être indépendant et de taille suffisante pour manipuler aisément les éléments de batteries lors de leur mise en place. Choisir de préférence un endroit à l'abri du rayonnement solaire. S'assurer de la bonne résistance du sol en fonction du poids de la / (des) batterie(s).

Le câblage des éléments de batteries ne pouvant s'effectuer hors tension, il convient de respecter scrupuleusement les règles de sécurité.

Il convient d'apporter une attention toute particulière lors de la manipulation des éléments et de l'acide

Nous rappelons qu'il est impératif d'utiliser les matériels de sécurité préconisés dans les notices d'installations des fabricants de batteries (à minima, vêtement coton et antistatique, lunette de sécurité, gants de manutention appropriés, outillage isolé, rince œil), cette liste n'est pas exhaustive.

Schéma de principe d'assemblage des batteries :

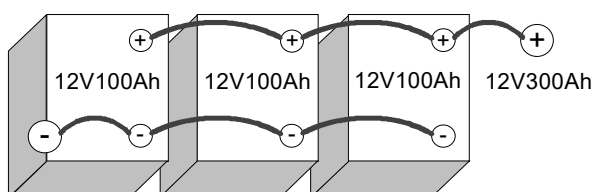
Règle :

- Si les batteries sont branchées en parallèle la tension reste la même mais la capacité augmente. (§ 1 et 3)
- Si les batteries sont branchées en série la tension augmente mais la capacité reste la même. (§ 2, 3,4 et 5)

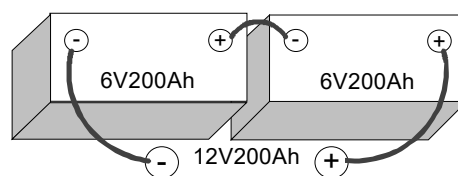
Important :

- N'utiliser pour ces assemblages que des batteries de même marque, même type et même âge.

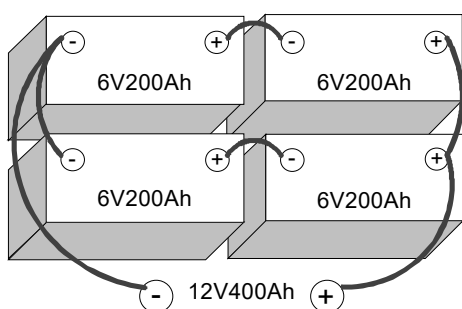
1.En 12V, 3 batteries 12V en parallèle



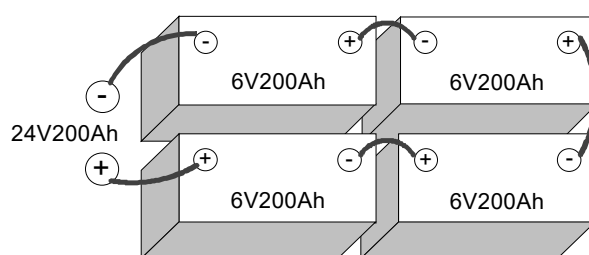
2.En 12V, 2 batteries 6V en série



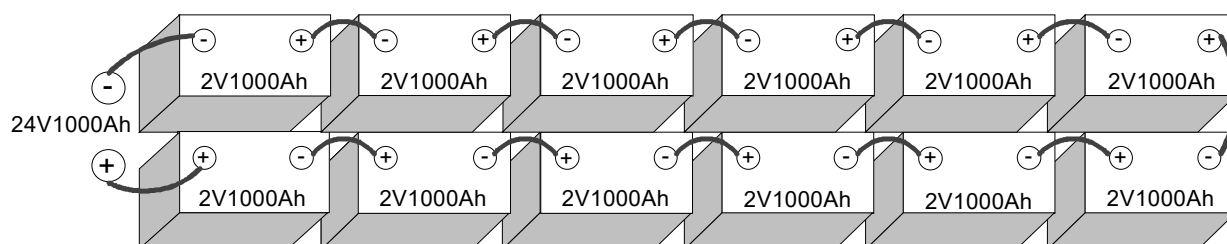
3.En 12V, 4 batteries 6V en série-parallèle



4. En 24V, 4 batteries 6V en série



5.En 24V, 12 batteries 2V en série



Se référer à la notice jointe avec le produit pour de plus amples détails.

ONDULEURS/ONDULEURS-CHARGEURS/CONVERTISSEURS

L'onduleur est nécessaire si vous avez des utilisations en 230VAC. L'onduleur est connecté sur le parc à batterie ; Il ne doit jamais être branché sur la sortie UTILISATION ou LOAD du régulateur de charge.

L'onduleur/chargeur a en plus un chargeur intégré qui permet de recharger le parc à batterie par exemple à partir d'un groupe électrogène.

Le convertisseur permet de convertir la tension DC du parc à batterie vers la tension DC de votre utilisation ; si le parc à batterie et l'utilisation n'ont pas la même tension DC.

Se référer à la notice jointe avec le produit pour de plus amples détails.

ENTRETIEN

- Nettoyer le vitrage régulièrement pour éviter des dépôts de poussière.
- Vérifier les câblages et toutes les connexions.
- Refaire les niveaux des batteries pour les batteries au plomb ouvert
- Si la batterie est déchargée, attendre 3 à 4 jours pour une recharge complète avant de l'utiliser.
- Ne pas laisser une batterie en charge plus de 8 jours sans l'utiliser si l'on ne possède pas de limiteur de charge.

ANNEXE : TABLEAU DES SECTIONS DE CÂBLES EN MM2 EN FONCTION DES LONGUEURS EN M

AMPERES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	25	
METRES																							
5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6
10	1.5	1.5	1.5	2.5	2.5	4	4	4	4	6	6	6	6	6	10	10	10	10	10	10	10	10	16
20	1.5	2.5	2.5	4	6	6	6	10	10	10	10	10	16	16	16	16	16	16	25	25	25	25	25
30	1.5	2.5	4	6	10	10	10	10	16	16	16	16	25	25	25	25	25	25	25	25	35	35	35
40	2.5	4	6	10	10	10	16	16	16	25	25	25	25	25	35	35	35	35	35	35	50	50	50
50	2.5	6	10	10	16	16	16	25	25	25	25	25	35	35	35	35	50	50	50	50	50	70	70
80	4	10	10	16	25	25	25	35	35	35	50	50	50	50	70	70	70	70	70	70	95	95	95
100	6	10	16	25	25	25	35	35	50	50	70	70	70	70	70	70	95	95	95	95	95	95	120
150	10	16	25	25	35	50	50	70	70	70	95	95	95	95	120	120	120	120	150	150	150	185	185
200	10	25	25	35	50	70	70	70	95	95	120	120	120	120	120	120	120	120	185	185	185	240	240

Température 60° dans l'âme - Chute de tension < 0.5 Volt