

# Choix du régulateur de charge solaire.

Cette fiche a pour but de vous aider à choisir un régulateur de charge en vue de contrôler au mieux la charge et décharge de votre batterie.

Le calcul du régulateur se fait en multipliant le courant de court circuit du panneau par un coefficient minimum de 1.3.

Pourquoi cette valeur de 1.3 ?

Parce que chaque cellule photovoltaïque d'un panneau fait environ 1.3w.

Exemple concret : courant de court circuit :  $3.30A \times 1.3 = 4.29A$ . Il faut donc prendre un régulateur minimum de 5A.

Un coefficient de 1,5 garantit une marge de sécurité plus importante.

Pour avoir une idée approximative une façon simple de calculer : Avec un panneau de 100W le courant de court circuit est de  $100W/18V = 5,6A$   $\times 1,5 = 8,4A$ , Il faut donc choisir un régulateur de 10A,

1.) C'est quoi un régulateur de charge ? Le régulateur de charge est l'élément indispensable pour faire fonctionner correctement ensemble un panneau solaire, une batterie et des appareils en sortie de batterie. Il s'agit donc d'un boîtier intégrant des composants électroniques en vue de stabiliser et de contrôler la charge de la batterie, la décharge de la batterie en veillant à ce qu'elle n'arrive pas en décharge profonde, de lutter contre les inversions de polarité du panneau solaire ou de la batterie, de lutter contre les court-circuits mais aussi parfois de contrôler la tension d'alimentation des produits branchés sur la batterie en sortie.

La fonction principale d'un régulateur de charge est donc avant tout de contrôler l'état de la batterie en charge et en décharge.

Le régulateur de charge permet la charge complète de la batterie en évitant tout risque de surcharge dans la batterie, n'oublions pas qu'un panneau solaire envoie un courant d'une certaine intensité qu'il faut parfois limiter et une tension toujours supérieure à 12v pour parer aux [chutes de tensions](#).

Pour finir et parce que c'est un risque de détérioration important d'une batterie solaire, le régulateur stoppe immédiatement la décharge de la batterie si l'état de charge de la batterie passe sous le seuil de la décharge profonde qui est en général de 10.8v. Leur propre consommation est en général très faible et n'a pas d'impact sur les installations solaires.

2.) Les différents modèles de régulateur de charge. Il existe plusieurs modèles de régulateur de charge de batterie mais nous ne traiterons que les 2 plus importants afin d'obtenir un rendement optimal de l'énergie produite tout en assurant la sécurité et la longévité des batteries. - Le régulateur de type PWM (Pulse With Modulation). - Le régulateur de type MPPT (Maximum Point Power Tracking)

## Le régulateur de type PWM.

La technologie PWM, soit en version Française "Modulation de Largeur d'Impulsion", est une méthode très efficace qui permet de moduler la fréquence et la durée des impulsions de courant envoyé. Le régulateur PWM permet ainsi la recharge totale à 100% d'une batterie solaire alors que les anciens systèmes dits "shunt" se contentaient de restaurer la batterie à hauteur de 70% de ses capacités en ouvrant le circuit en fin de charge afin de détourner l'énergie qui ne pouvait être stockée.

Le régulateur PWM est piloté via un microprocesseur intégré très performant, il vérifie en permanence l'état de charge de la batterie pour ajuster la durée et la fréquence des impulsions de courants à lui délivrer.

Quand la batterie est complètement déchargée, les impulsions de courant sont longues et très fréquentes voire continues pour accorder une recharge maximale et rapide.

Au fur et à mesure que la batterie se charge, les impulsions vont devenir moins longues et moins fréquentes.

Quand la batterie est presque entièrement chargée et c'est le processus le plus complexe de charge d'une batterie, les impulsions deviennent de plus en plus brèves et de plus en plus espacées jusqu'à s'arrêter complètement une fois que la batterie sera chargée à 100% de ses capacités.

Cette technologie PWM diminue ainsi la sulfatation des plaques conductrices car le courant de charge de la batterie est pulsé à hautes fréquences.

### [Le régulateur de type MPPT.](#)

La technologie MPPT, soit en version Française "Recherche du point de puissance maximum", est la méthode la plus efficace à l'heure actuelle et surclasse la technologie PWM. Ce type de régulateur est certes plus cher à l'achat et ne sera utilisé que dans la recherche de l'optimisation absolue d'une installation. Le régulateur MPPT offre l'avantage d'utiliser votre panneau solaire à 100% de ses capacités car il va non plus utiliser 13.2v pour recharger la batterie mais la totalité des 17v délivrés par le panneau solaire.

Un régulateur classique comme le régulateur PWM se contente d'alimenter la batterie sur une tension égale à celle de la batterie selon son état de charge soit 13.2v à son maximum de charge et proche de 11.7v lorsque la batterie est déchargée. Il y a donc une perte évidente sachant que la puissance d'un panneau solaire est donnée en multipliant la tension de sortie de 17v par le courant de sortie en Ampères. Le régulateur MPPT utilise lui les 17v quelques soit l'état de la batterie, ce qui permet d'accroître la vitesse de charge de la batterie en optimisant les caractéristiques de courant et de tension du panneau solaire et de la batterie. Un logiciel intégré se charge de la variabilité des caractéristiques afin d'optimiser la charge de la batterie.

### [3.\) Avantage du régulateur MPPT face au régulateur PWM.](#)

Rappelons nous que la puissance d'un panneau solaire est obtenue par un calcul simple, tension de sortie = 18v en général multiplié par le courant de sortie.

Prenons pour exemple un panneau solaire de 90w dont les caractéristiques sont les suivantes:

Courant Max : 5.60 A

Tension nominale : 18 v

Si on multiplie 18v ( volts ) par 5.60A ( ampères ) on obtient la puissance du panneau soit 100w.

La tension de charge d'une batterie est au maximum de 13.2v par conséquent si on multiplie 13.2v par 5.60A on se rend compte qu'en réalité la puissance de notre panneau est de 74 w et non plus de 100 w... soit une perte de 26% constatée.

Imaginez la puissance fournie quand la batterie ne peut recevoir que 11.4v si elle est dans un état de décharge avancé...  $11.4v \times 5.60A = 63W$  soit environ seulement les 2 tiers de sa puissance.

L'avantage du régulateur MPPT est qu'il va convertir la différence de tension ( les volts ) normalement perdue par les autres régulateurs en courant plus important ( les ampères ).

Le régulateur MPPT va accepter les 100w avec une tension de 18 V mais il va réduire la tension de sortie pour s'adapter à celle de la batterie soit 13.2v et dans le même temps il va augmenter l'intensité du courant de sortie pour conserver une puissance de 100 W.

Le courant ne sera plus de 5.60A mais de 7.57A soit  $100w / 13.2v$ .

Si la batterie est dans un état de décharge avancée, il va même encore augmenter le courant en s'adaptant à la tension de la batterie ce qui pour une batterie déchargée présentant une tension de 11.4v nous donnera un courant de charge de  $100W / 11.4v = 8.77A$ .

### **NOTA :**

Attention, le régulateur de charge MPPT est plus cher à l'achat qu'un régulateur de charge standard ou qu'un régulateur de charge PWM par conséquent inutile d'investir dans un tel régulateur de charge sur les petites installations ou si vous n'utilisez pas votre batterie au quotidien ou jusqu'à la décharge quotidienne de votre batterie. Seule la recherche de l'optimisation absolue de la charge d'une batterie ou du panneau solaire justifiera le choix d'un régulateur MPPT.

**Conclusion, vous savez maintenant quel régulateur de charge choisir.**