



Alter Africa

5, rue du Général Mocquery 37550 Saint Avertin

Tel. : 02 47 27 77 14

e-mail : contact@batterie-solaire.com

<http://www.batterie-solaire.com>

Les batteries sont souvent présentées comme étant le maillon faible dans les systèmes de stockage d'énergie. Pourtant, les problèmes rencontrés par les batteries résultent presque toujours d'une mauvaise utilisation, d'un mauvais choix de matériel ou d'un manque d'attention.

Bien entretenues, certaines batteries peuvent durer jusqu'à 20 ans alors que si elles sont « maltraitées », elles peuvent défaillir en une année.

Nous présentons dans ce qui suit une liste des erreurs les plus fréquemment rencontrées ainsi que des conseils pour les éviter.

Le texte suivant traite uniquement des batteries Plomb (batterie liquide, gel ou AGM). Il s'applique à tous les systèmes utilisant des énergies renouvelables (solaire, éolien, hydraulique...), des groupes électrogènes ainsi qu'aux systèmes hybrides combinant plusieurs sources d'énergie.

Les recommandations suivantes s'appliquent aussi aux systèmes de secours conçus pour pallier aux coupures de réseau électrique.

Erreur 1 : Choisir un type de batterie inadaptée

Il existe plusieurs grands types de batteries Plomb et chacun est plutôt destiné à un domaine d'applications particulier. Si vous choisissez un modèle inadapté à votre application, la longévité de votre batterie sera limitée.

Les applications dans les ER (Energie Renouvelable) nécessitent des batteries qui peuvent se décharger en dessous de 50% de leur capacité. Ce sont des batteries dites à décharge profonde. Sur une année, une installation solaire pour un site isolé à usage domestique subira 50 à 100 cycles par an avec 30 à 80% de décharge profonde. Pour des applications en ER, utilisez toujours des batteries à décharge profonde de haute qualité.

Les batteries de démarrage ne sont pas conçues pour ce type d'applications. Elles sont construites pour délivrer de fortes puissances (courant important pendant quelques secondes) et elles ne résisteront qu'à quelques dizaines de cycles de décharge profonde.

Les batteries utilisées dans les systèmes de secours sont conçues pour être maintenues en permanence en charge. Elles ne se déchargeront qu'occasionnellement en cas de panne de courant. Ce type de batteries, généralement des batteries AGM, conviendra bien pour un usage modéré en ER (cycles à faible décharge). A contrario, les batteries humides à décharge profonde ne sont pas destinées aux applications de secours ou de maintien en charge (alarme...). Elles ont régulièrement besoin de subir une charge d'égalisation afin de mélanger l'électrolyte et ainsi d'éviter la stratification de l'acide sulfurique. Cette procédure de charge est rarement prévue sur les chargeurs utilisés dans ce type d'applications.

Vous aurez aussi à choisir entre les batteries étanches sans entretien et les batteries liquides (électrolyte liquide).

Les batteries étanches (Gel ou AGM) sont quelquefois choisies parce qu'elles suppriment le besoin d'avoir un espace aéré et facile d'accès ainsi que la nécessité de faire un entretien régulier.

Les batteries étanches coûtent environ deux fois plus chères que les batteries humides et ont besoin d'être chargées de façon plus précises pour éviter leur assèchement.

Les batteries Gel offrent de meilleures performances en cyclage profond que les batteries AGM, mais sont aussi plus chères à l'achat.



Alter Africa

5, rue du Général Mocquery 37550 Saint Avertin

Tel. : 02 47 27 77 14

e-mail : contact@batterie-solaire.com

<http://www.batterie-solaire.com>

Erreur 2 : Etablir un dimensionnement inapproprié

Pour concevoir un système isolé, vous devez d'abord définir votre consommation électrique quotidienne c'est à dire le nombre de watt-heure que vous consommerez par jour (Wh/j).

Ensuite, vous devez déterminer votre besoin en autonomie c'est à dire le nombre de jours de consommation quotidienne à stocker. Le nombre de jours d'autonomie varie généralement de 3 à 6 (ou plus) et sera déterminé en fonction :

- de votre consommation électrique moyenne quotidienne,
- de la production des ER et de leur disponibilité saisonnière
- et de votre volonté d'utiliser un groupe électrogène de secours.

La plupart des systèmes isolés domestiques augmentent au fil du temps : des appareils électriques sont ajoutés ; la consommation augmente.

On peut facilement ajouter une éolienne ou des panneaux solaires, mais un parc de batteries au plomb ne peut pas être aussi aisément agrandi. Le parc de batteries doit être homogène ; les batteries doivent être :

- du même type
- de la même marque
- du même âge.

Après un an d'utilisation, nous vous déconseillons d'ajouter de nouvelles batteries à votre parc. Si vous prévoyez d'agrandir votre système, il est préférable de commencer avec un parc de batteries plus grand que vos besoins. Mais assurez-vous que vous avez suffisamment de capacité de charge ou alors votre parc de batterie sera régulièrement trop déchargé, ce qui conduira à la sulfatation et à une défaillance prématurée.

Erreur 3 : Mauvaise remise à niveau de l'électrolyte

Les batteries liquides ont besoin d'être remplies régulièrement d'eau distillée (pas d'acide !) et cela en fonction :

- du type de batteries
- de la température de la batterie
- de l'âge des batteries (plus les batteries sont âgées, plus la fréquence de remplissage augmente)
- des réglages du régulateur de charge
- et de l'utilisation du système.

La fréquence du remplissage peut varier d'une fois par mois à une fois par an.

Un trop faible niveau d'électrolyte provoque un dégazage important (électrolyse accélérée de l'eau), une déformation des plaques pouvant aller jusqu'au court circuit.

Il n'est pas nécessaire de remplir vos batteries plus souvent que nécessaire pour maintenir les plaques immergées. Remplissez-les juste au niveau conseillé par le fabricant. Sinon, en fin de charge, les bulles de gaz vont provoquer des projections excessives d'électrolyte et des débordements qui pourraient conduire à la corrosion des bornes et du câblage des batteries. Pour des batteries difficiles d'accès et pour faciliter l'entretien, un système de remplissage automatique sera utile.

Erreur 4 : trop de petites batteries, trop de rangées parallèles

Le parc optimal de batteries est aussi le plus simple. Il consiste en une rangée unique de batteries en série. Cette conception réduit l'entretien des batteries et l'impact des défauts aléatoires de fabrication car les batteries ne sont jamais parfaitement identiques.

Supposons que vous ayez besoin d'une capacité de 800 Ah en 12V. Vous pouvez l'obtenir avec une seule rangée de 6 batteries 2V de 800 Ah en série ou deux rangées parallèles composés de 2 batteries 6V 400 Ah ou 4 rangées parallèles de batteries 12V 200 Ah. Le diagramme ci-dessous montre ces trois variantes.



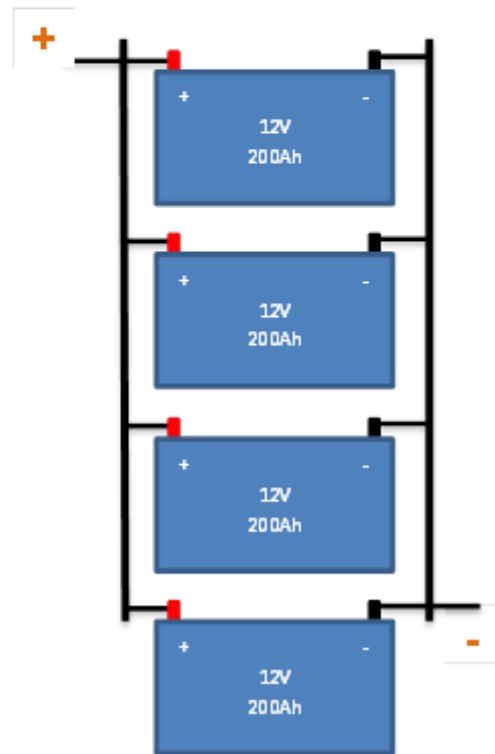
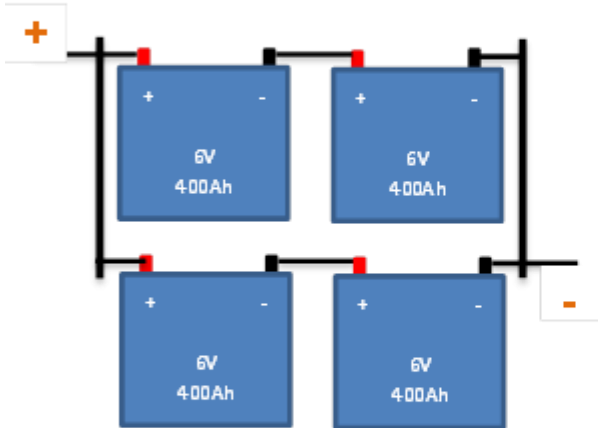
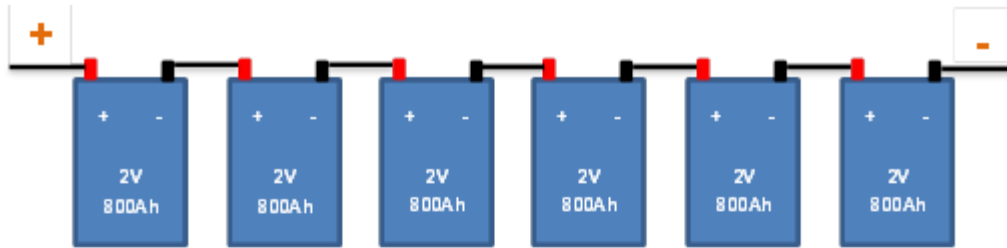
Alter Africa

5, rue du Général Mocquery 37550 Saint Avertin

Tel. : 02 47 27 77 14

e-mail : contact@batterie-solaire.com

<http://www.batterie-solaire.com>



Une erreur fréquente consiste à acheter des petites batteries et à les installer en parallèle parce que cette approche paraît moins coûteuse de prime à bord. Le problème est que lorsque le courant se répartit, il n'est jamais exactement égal entre les différentes rangées de batteries. Souvent un accumulateur un peu plus résistif ou une corrosion des bornes feront qu'une rangée entière de batteries va recevoir moins de charge. Cette rangée va se dégrader avant les autres. Et parce qu'un remplacement partiel aggrave les déséquilibres, la seule solution pratique consiste à remplacer le parc entier des batteries.

Une façon de réduire ou d'éviter la mise en parallèle des batteries est d'utiliser la plus haute tension possible. Par exemple, les mêmes batteries qui forment deux rangées parallèles à 24 V peuvent être reliées en une seule rangée en série pour former un système 48V. La quantité d'énergie stockée est la même, mais la configuration du système est plus simple et le courant est réduit de moitié (diminution des pertes liées aux résistances électriques d'un facteur 4 : $P = RI^2$).

Si vous devez installer plusieurs rangées parallèles de batteries, évitez d'empiler les cosses sur les bornes pour établir les connexions. A la place, amenez séparément chaque câble de chaque rangée de batteries vers deux bus bar (barre en cuivre). Cela permet de réduire la corrosion et permet de créer une symétrie électrique.



Alter Africa

5, rue du Général Mocquery 37550 Saint Avertin

Tel. : 02 47 27 77 14

e-mail : contact@batterie-solaire.com

<http://www.batterie-solaire.com>

Erreur 5 : Ne pas prévenir la corrosion aux bornes des batteries

L'électrolyte des batteries liquides s'évapore (présence de bulles) à la fin de la charge. Des traces d'acide vont alors se déposer sur le sommet des batteries, les bornes et les cosses. Ce dépôt peut entraîner la corrosion des bornes, particulièrement si du cuivre est exposé. Cette corrosion va entraîner une augmentation de la résistance électrique, des risques d'échauffement... Dans un parc composé de plusieurs rangées de batteries en parallèle, les rangées de batteries ayant des bornes corrodées vont recevoir moins de courant et vont se dégrader plus vite.

La corrosion des bornes est très nuisible, mais il est facile de la prévenir.

La meilleure prévention consiste à appliquer avant le montage une couche de graisse ou d'huile sur l'ensemble des parties métalliques composant la connectique : bornes, extrémités des câbles, cosses et boulons doivent être enduits individuellement et complètement. Si la couche est appliquée après le montage, des espaces vont demeurer et la corrosion apparaîtra.

Pour protéger les bornes de vos batteries de la corrosion, utilisez des graisses ou huiles conductrices comme la vaseline ou des produits dédiés.

Les extrémités des câbles ne doivent pas être à nu : vous devez les recouvrir d'adhésif ou utiliser de la gaine thermo rétractable.

Les connexions doivent être mécaniquement très fortes : appliquer les bons couples de serrage, utiliser une sertisseuse si nécessaire...

Les batteries ainsi protégées subissent très peu de corrosion même après de nombreuses années d'usage.

Une bonne habitude à prendre est d'essuyer le dessus des batteries avec un chiffon ou du papier absorbant imbibé d'eau distillée chaque fois que vous remplissez vos batteries d'eau. Ne pas utiliser des produits chimiques qui pourraient polluer l'électrolyte.

Cet entretien est en fait nécessaire pour tous les types de batteries (liquides ou étanches) : la poussière en se déposant va peu à peu créer un « chemin » entre les bornes + et - qui va amplifier l'autodécharge de la batterie. Dans les environnements poussiéreux, cette autodécharge accélérée peut largement diminuer la durée de vie de vos batteries.

Erreur 6 : Absence d'environnement protecteur

Il est souhaitable de protéger les batteries des températures extrêmes :

- Quand leur température chute à 0°C, les batteries au plomb perdent temporairement environ 15% de leur capacité nominale mesurée à 25 ° C.
- Le taux de dégradation des batteries augmente avec la température (auto décharge, corrosion).

La température idéale pour des batteries plomb se situe entre 10°C et 30°C.

Là où les basses températures ne peuvent être évitées, achetez un parc plus important de batteries pour compenser la baisse de leur capacité en hiver.

Évitez les sources radiant directes de chaleur qui poussent certains accumulateurs à être plus chauds que d'autres (cas des batteries placées près de moteurs).

Disposez les batteries de telle sorte qu'elles puissent toutes demeurer à la même température. Si les batteries sont contre un mur donnant sur l'extérieur, isolez le mur et laissez l'air circuler dans la pièce. Laissez des espaces d'environ 1 cm entre les batteries ; ainsi celles du milieu ne deviendront pas plus chaudes que les autres.

Les batteries doivent être préservées de l'humidité et de la poussière, par exemple en utilisant un coffre à batterie. Un minimum de ventilation est requis surtout pour les batteries liquides.

L'enceinte des batteries doit être facile d'accès pour l'entretien, et particulièrement dans le cas des batteries liquides. N'installez aucun interrupteur, disjoncteur ou autre appareil capables de produire des étincelles dans l'enceinte. Ils pourraient provoquer une explosion.



Alter Africa

5, rue du Général Mocquery 37550 Saint Avertin

Tel. : 02 47 27 77 14

e-mail : contact@batterie-solaire.com

<http://www.batterie-solaire.com>

Erreur 7 : Des mauvais paramètres de charge

Les paramètres de charge de votre régulateur de charge solaire et/ou de votre chargeur doivent être adaptés à vos batteries. Parmi ces paramètres, les tensions d'absorption, de floating ou d'égalisation (pour les batteries liquides) sont les points les plus importants.

Assurez vous de bien les paramétrer ou d'acheter des appareils adaptés à vos batteries.

Ce dernier point est important car beaucoup d'appareils bon marché ne sont pas paramétrables ou disposent de choix de paramètres (ex : charge pour batterie liquide ou batterie gel) qui ne sont pas adaptés à toutes les batteries.

Les deux grands types de batteries Plomb ne sont généralement pas sujets aux mêmes risques :

- Les batteries Plomb étanches sont plus souvent victimes de surcharge. Dans ce cas, elles perdent leur eau ce qui est irrémédiable car on ne peut pas en rajouter.
- Les batteries liquides se dégradent plus souvent en raison d'une sous charge liée à des tensions d'absorption trop faible et/ou des durées de phase d'absorption trop courtes ainsi qu'à l'absence de charge d'égalisation.

La tension de charge varie en fonction de la température de la batterie. La tension de charge augmente quand la température diminue : quand les batteries sont froides, la tension de charge maximale doit être augmentée pour atteindre la charge optimale. Quand elles sont chaudes, la tension de charge doit être au contraire diminuée pour prévenir la surcharge.

Choisissez un régulateur de charge ou un chargeur équipé d'une compensation de température. Assurez-vous que la température de votre appareil et de votre batterie soit similaire. Dans le cas contraire, vous devez installer une sonde de température sur une des bornes de la batterie afin de piloter la charge en fonction de la température « batterie ». Si la température du local batterie varie de plus de 5°C au cours de la journée, installer une sonde de température.

Erreur 8 : Un câblage inadapté

Les pertes d'énergie dans les câbles augmentent quand les sections sont trop faibles par rapport à leur longueur.

Ces pertes d'énergie sont associées à une chute de tension. Si aux bornes du chargeur ou du régulateur solaire, la tension de charge pourra être adéquate, la tension effective de charge aux bornes de la batterie pourra être trop faible si les câbles sont inadaptés.

Il faut veiller à ce que cette chute de tension entre le chargeur et la batterie soit inférieure à 0,2 V (système 12 V).

Pour le calcul de la longueur, faire la somme de l'aller ET du retour.

Vous pouvez télécharger un logiciel qui vous permettra de dimensionner vos câbles sur ce site :

<http://www.solarhertz.fr/Cables/Generique/>

Erreur 9 : Absence d'information sur l'état de charge des batteries

Une batterie est un réservoir d'énergie et vous devez savoir combien elle en contient. Pourtant, de nombreux parcs de batteries ne disposent pas d'un dispositif pour indiquer précisément l'état de charge, i.e. le niveau d'énergie stockée. C'est comme si vous conduisiez une voiture sans gauge d'essence ...

Beaucoup d'utilisateurs se fient à des mesures de tension pour estimer l'état de charge d'une batterie alors que cette mesure peut être trompeuse. C'est le cas par exemple avec une batterie sulfatée qui après la charge peut présenter une tension élevée alors que sa capacité effective peut être très limitée.

L'estimation de l'état de charge sera plus précise si la batterie est laissée au repos quelque temps (24 h après une charge, une heure après une décharge) avant la mesure de la tension.



Alter Africa

5, rue du Général Mocquery 37550 Saint Avertin

Tel. : 02 47 27 77 14

e-mail : contact@batterie-solaire.com

<http://www.batterie-solaire.com>

Pour obtenir des estimations plus précises, nous vous conseillons d'utiliser un contrôleur de batterie. Ces appareils mesurent les ampères-heures accumulés et consommés et affichent l'état de charge du parc de batteries. Ils proposent également d'autres données qui peuvent être utiles pour l'entretien et le dépannage (Ah accumulés sur une période, Ah consommés, courant de charge...).

Lors de son installation, votre contrôleur de batterie doit être paramétré correctement en fonction de votre système (capacité des batteries, rendement de charge).

Si vous possédez des batteries liquides, l'utilisation d'un hydromètre ou pèse – acide vous permettra d'obtenir des mesures très précises de l'état de charge. La relation entre température de la batterie, densité de l'acide et état de charge s'obtient au moyen d'abaques.

La mesure avec un pèse acide est ponctuelle alors qu'un contrôleur de batterie permet de piloter en continu l'ensemble de votre système en fonction de l'état de charge et non plus en fonction de la tension (ex : déconnexion et reconnexion du convertisseur, pilotage d'un groupe électrogène...).

Erreur 10 : Des décharges profondes trop fréquentes

Certaines batteries résistent bien aux décharges profondes ou totales, mais elles doivent être tout de même rechargées le plus rapidement possible afin d'éviter la sulfatation. Ceci peut être difficile à obtenir en hiver avec un système PV... De toute façon, une décharge totale conduit à une perte de capacité ainsi qu'à une diminution de la durée de vie de la batterie.

Pour un système 12 V (24 V), la tension ne doit jamais descendre sous 11 V (22 V).

Il faut ainsi éviter de brancher directement un appareil sur une batterie sans déconnexion en fonction de l'état de charge ou de la tension !

La tension de déconnexion de votre régulateur ou de votre convertisseur doit être paramétrée si possible (largement) au-dessus de ces valeurs.

Malheureusement, la tension de déconnexion des convertisseurs est généralement à la fois très basse (de 10,5 V à 11,5 V pour un système 12 V) et non paramétrable.

Dans ce cas, l'usage d'un contrôleur de batterie ou d'une sauvegarde de batterie pour piloter la déconnexion est préférable.

Les décharges > à 80 % sont fortement déconseillées pour les batteries AGM standard.

Erreur 11 : Des batteries insuffisamment chargées

Le plus sûr moyen d'abîmer les batteries en moins d'un an ou deux, c'est de les maintenir sous un faible niveau de charge pendant des périodes prolongées. Les sulfates de plomb vont se cristalliser dans la batterie en couvrant les plaques et ils deviendront définitivement "inertes". Cette réaction est connue sous le nom de sulfatation. Dans l'absolu, les batteries Plomb doivent recevoir une charge complète une fois par semaine pour avoir une bonne durée de vie, et le faire plus fréquemment est encore meilleur.

Utilisez votre dispositif de contrôle pour savoir quand la charge est complète. Si vous n'avez pas d'ampère/heure mètre, surveillez la tension maximale à atteindre ainsi que le courant de charge. Quand la tension max est atteinte et que le courant de charge est faible (2 à 3 % de la capacité de la batterie), cela signifie que les batteries ne sont plus en mesure d'accepter beaucoup plus d'énergie, et accepteront seulement une charge de finition.

En hiver, beaucoup d'utilisateurs font fonctionner leur groupe électrogène pendant une heure par jour, juste assez pour relever la tension des batteries et éviter la panne électrique. Les batteries ne sont alors jamais 100 % chargées. Il est préférable de mettre en marche le groupe pendant dix heures, une fois par semaine, ou bien le temps nécessaire pour charger complètement les batteries au lieu de faire des charges partielles plus fréquemment.

Si cela prend une journée entière pour charger à partir d'un groupe électrogène, faites-le!



Alter Africa

5, rue du Général Mocquery 37550 Saint Avertin

Tel. : 02 47 27 77 14

e-mail : contact@batterie-solaire.com

<http://www.batterie-solaire.com>

Afin de réduire la consommation d'essence ainsi que leur usure, les groupes électrogènes sont généralement coupés alors que les batteries sont chargées à 85 %. Afin de prolonger la durée de vie des batteries, assurez vous alors que vos panneaux solaires ou votre éolienne peuvent compléter la charge. Une bonne pratique consiste à faire la charge partielle avec le groupe pendant des jours ensoleillées et/ou venteux.

Les batteries liquides doivent être égalisées au moins une fois par mois. La charge d'égalisation consiste à poursuivre la charge avec un courant égal à 3 à 5 % de la capacité Ah sous une tension élevée (15V à 17 V pour une batterie 12V). Cette charge d'égalisation permet d'équilibrer les tensions des accumulateurs qui composent les batteries, celles-ci ayant tendance à diverger au cours des cycles charge / décharge. L'égalisation permet aussi d'homogénéiser la concentration de l'électrolyte et de prévenir sa stratification.

La fréquence des charges d'égalisation augmente avec :

- la dimension des batteries en particulier leur hauteur,
- la taille du parc de batteries, le nombre de batteries,
- la profondeur moyenne de décharge en cyclage.

Si vous avez des batteries liquides, assurez-vous que votre régulateur de charge PV ou que votre chargeur permettent de réaliser des charges d'égalisation.

Erreur 12 : La consommation électrique dépasse la production

Si vous retirez plus d'énergie de votre parc de batteries que vous en mettez, vos batteries en souffriront car elles seront en permanence en sous charge (risque de sulfatation , perte de capacité). Ce n'est pas la faute des batteries, mais c'est la cause la plus fréquente des plaintes concernant les batteries « ne tenant la charge ».

C'est un cas qui arrive fréquemment en hiver quand les utilisateurs n'adaptent pas suffisamment leur consommation à la production solaire.

Un autre scénario courant : Un utilisateur achète un appareil sans augmenter le nombre de panneaux solaires. Or, sans remise à niveau de votre système, il faudra régulièrement requérir à un groupe électrogène de secours (surtout en hiver). La même erreur se produit aussi quand un résident laisse allumer une cafetière ou une box internet toute la journée. Même des charges de faible puissance fonctionnant 24/7 peuvent conduire à un déficit énergétique. Quand les gens n'acceptent pas cette réalité, ils incriminent souvent les batteries.