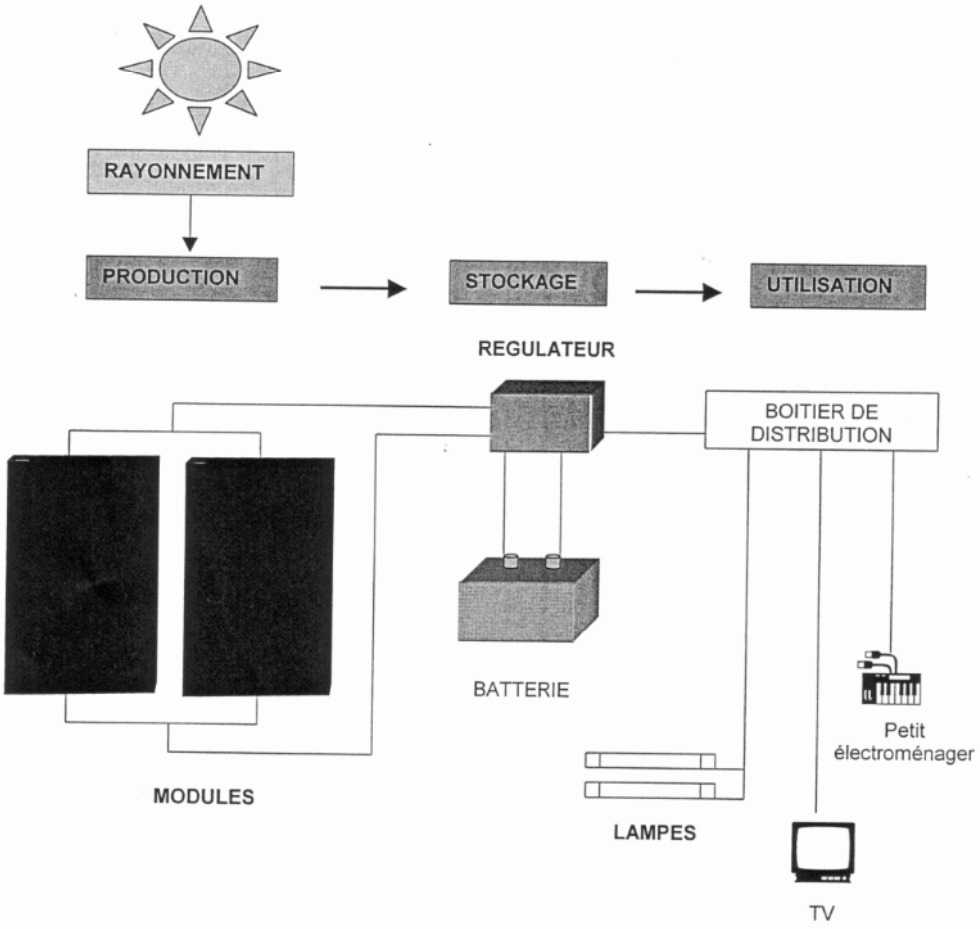
PHOTOWATT
INTERNATIONAL S.A.

COMMENT ÇA MARCHE ?

Le principe



Matrix
Solar Technologies

PHOTOWATT
INTERNATIONAL S.A.

SOMMAIRE

I. POSITIONNEMENT ET MONTAGE 1

A. L'EMPLACEMENT 1

B. DÉTERMINATION DES OBSTACLES 1

C. CÂBLAGE 1

D. LE MONTAGE 2

EXEMPLE 2

II. LE STOCKAGE DE L'ENERGIE 3

A. LA BATTERIE 3

B. LE REGULATEUR 3

EXEMPLE 4

III. DIMENSIONNEMENT DES CABLES ELECTRIQUES 4

A. PRINCIPES 4

B. LONGUEUR ADMISSIBLE POUR LES CÂBLES : 5

IV. LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE 5

A. RÈGLE 5

B. MISE À LA TERRE 6

V. L'ENTRETETIEN : DES GESTES SIMPLES 6

CONSEILS PARTICULIERS 6

CONSIGNES DE SECURITE 7

Matrix
Solar Technologies

PHOTOWATT
INTERNATIONAL S.A.

I. POSITIONNEMENT ET MONTAGE

Pour le bon fonctionnement de votre installation, il est important d'étudier avec attention le positionnement des modules. Le respect d'une orientation et d'une inclinaison permettra aux modules de délivrer une puissance maximale.

A. L'EMPLACEMENT

L'emplacement des modules (et donc leur support) doit respecter les conditions suivantes :

- Exposition maximale aux rayonnements du soleil (c'est à dire toute la journée et en toute saison)
- Protection contre les agressions externes de type : jets de projectiles, animaux, ...
- Résistance aux vents forts
- Accès facilité pour le nettoyage
- Rapprochement maximal aux récepteurs pour limiter le pertes dans les câbles

B. DETERMINATION DES OBSTACLES

- Identification des ombres portées sur les modules entre 8h00 et 16h00 (heure solaire) : végétation, étendage pour le linge, autre module.....
- En l'absence d'information, effectuer quelques calculs de géométrie à partir :
  - Des distances entre l'emplacement envisagé pour l'installation et les obstacles potentiels.
  - De la hauteur de ces obstacles
  - De l'inclinaison du soleil par rapport à la verticale du lieu, à demi-heure solaire (considérer au moins une inclinaison d'hiver et une inclinaison d'été)
  - Des angles entre le champs des modules, les obstacles potentiels et l'axe nord-sud.

C. CABLAGE

Cette liaison peut se faire de 2 manières : série ou parallèle

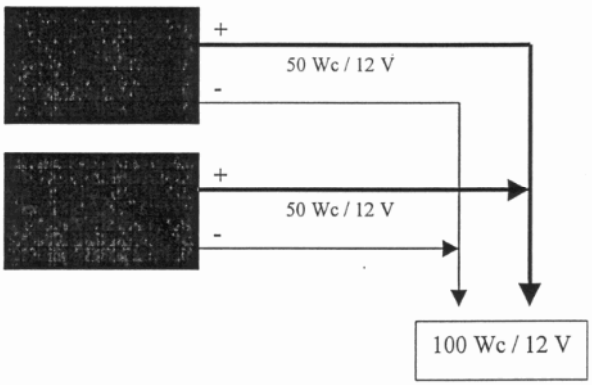
- Le câblage en série permet d'additionner les tensions.
- Le câblage en parallèle permet d'additionner les intensités

Bien respecter les polarités + et - des boîtes de raccordement.

D. LE MONTAGE

Montage parallèle

Tous les pôles (+) sont reliés entre eux et tous les pôles (-) entre eux.
La tension ne change pas.
L'intensité est la somme des intensités de chaque module.

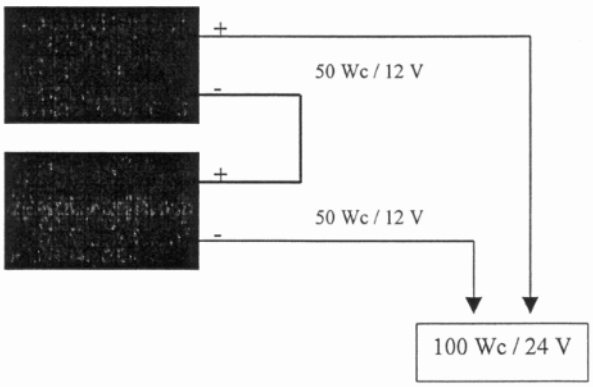


EXEMPLE

Installation photovoltaïque de puissance crête 100 Wc, de tension 12 V.
Si le courant de sortie du module 50 Wc est de 3 A, le courant maximal de sortie des deux modules montés en parallèle est de 6 A

Montage en série

Le pôle + de chaque module est relié au pôle - du module suivant.
La tension est la somme des tensions de chaque module
L'intensité ne change pas.



Il est conseillé d'utiliser des châssis et une visserie approprié évitant tout couple électrique pouvant entraîner une corrosion des modules.

Un espace d'air suffisant nécessaire à la ventilation naturelle doit être prévu entre les modules et le sol.
Lors du raccordement électrique, les polarités devront être respectées et les connexions réalisées de façon à éviter la corrosion, les courants de fuite et les résistance séries.
Une fois le câblage réalisé, toutes les parties métalliques doivent être soigneusement protégées contre les risques de corrosion.

II. LE STOCKAGE DE L'ENERGIE

Le soleil fournit de l'énergie uniquement le jour et de manière variable selon l'intensité. La batterie sera donc utilisée ici pour stocker cette énergie produite le jour et la rendre disponible à la consommation en permanence.

A. LA BATTERIE

Dans le cadre d'une installation photovoltaïque, la batterie doit respecter un nombre de cycles de charge et de décharge élevé sans altération. Une batterie de voiture peut convenir.

B. LE REGULATEUR

La plupart des installations photovoltaïques nécessitent des moyens de stockage d'énergie. D'une manière générale, il est fait appel à des batteries dont le bon fonctionnement et la tenue des performances dans le temps résultent directement des conditions d'utilisation, en particulier de la charge et de la décharge.
Afin de réaliser un contrôle précis de ces conditions de charge et de décharge, il est nécessaire d'intercaler entre les modules solaires et la batterie d'accumulateur un dispositif électronique de régulation calibré au mieux des besoins de l'installation.
Ce régulateur constitue le cœur du générateur et de lui dépendra la fiabilité et le rendement de l'ensemble photovoltaïque.

L'intensité du courant de sortie du régulateur doit être supérieure à la valeur maximale appelée par les récepteurs. Elle peut être déterminée par la formule :
I = P/U avec :

- P : puissance totale (en watts) des récepteurs au maximum de leur puissance de fonctionnement
- U : tension aux bornes du générateur (en volts).

EXEMPLE

Besoins :
- 5 h d'éclairage de 2 lampes 20W / 12 V
- 2 h d'écoute d'1 télévision 45W / 12 V

La puissance du générateur est de 100 Wc (2 panneaux de 50 Wc)
Le courant maximal fourni par un module est de 3 A.
Les deux modules sont montés en parallèle, donc la tension est de 12 V et l'intensité du courant maximal fourni par le générateur est de 6 A (c'est la somme des intensités de chaque module).
La puissance totale des récepteurs est de 85 W (2 lampes x 20W + 1 TV x 45W).
Les récepteurs sont montés en parallèle, donc les intensités appelées par chaque appareil s'ajoutent.
Le courant maximal appelé est donc de 7.08 A (P = U x I).
Le régulateur devra par conséquent fournir un courant d'entrée admissible supérieur à 6 A et un courant de sortie admissible supérieur à 7.08 A.

Mise en place : les régulateurs doivent être installés à proximité immédiate du champ de batteries à protéger.

III. DIMENSIONNEMENT DES CABLES ELECTRIQUES

Le transport à distance du courant de plusieurs ampères implique des pertes en ligne par échauffement (effet joule). Ces pertes d'énergie ont pour conséquence une baisse de tension, et donc une mauvaise alimentation de la batterie et des récepteurs. Le système devient alors moins retable.

A. PRINCIPES

La longueur des liaisons entre le générateur photovoltaïque et les récepteurs ne doit pas excéder quelques mètres. Les systèmes solaires fonctionnent sous faible tension (12 V, 24 V) et donc avec un courant élevé. Afin de limiter toute perte globale d'énergie, inévitable du fait des câbles, il convient de réduire ces derniers au maximum.

B. LONGUEUR ADMISSIBLE POUR LES CABLES :

Courant :		3A	6A
Tension	Section	Longueur maximale pour respecter la chute de tension indiquée	
12 V	2 x 2,5 mm²	8 m	4 m
	2 x 4 mm²	12 m	6 m
	2 x 6 mm²	18 m	9 m
	2 x 10 mm²	32 m	16 m
24 V	2 x 2,5 mm²	24 m	12 m
	2 x 4 mm²	36 m	18 m
	2 x 6 mm²	54 m	27 m
	2 x 10 mm²	96 m	48 m

IV. LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE

Il est important d'être très vigilants lors du montage des différents éléments du système. Pour les personnes peu expérimentées il est vivement conseillé de faire appel à un électricien habitué au photovoltaïque.

A. REGLE

1. Tout raccordement électrique sur un système photovoltaïque doit être réalisé avec les modules entièrement recouverts d'un tissu, carton, ou plastique opaque (ex. cartons d'emballage des modules). La tension et le courant de certaines installations peuvent être très élevées et devenir dangereux pour l'homme. Tout comme la moindre étincelle due à une mauvaise manipulation peut provoquer la destruction de l'appareil électrique.
2. Tous les interrupteurs (marche / arrêt) des appareils doivent être en position « arrêt ».
3. Les connections électriques doivent respecter les règles de tout montage électrique fait avec soins (utilisation de blocs de jonction ou dominos, visses correctement serrées, pose de cosses sur les bouts de câbles, etc.).
4. Respect des polarités + et -
5. Respect l'ordre dans le branchement des appareils :
   a) Connexion de la batterie au régulateur
   b) Connexion des modules au régulateur
   c) Connexion des récepteurs au régulateur
6. Vérification du câblage une seconde fois avant sa mise en service.

B. MISE A LA TERRE

La mise à la terre des installations photovoltaïques permet d'évacuer les problèmes transitoires dus à la foudre, mais également d'obtenir une potentialité équivalente de partout permettant ainsi d'éviter les phénomènes électrostatiques. La mise à terre répond aux conditions suivantes :

- des câbles de terre de forte section (4-6 mm^2)
- des connexions parfaites (soudées ou serties)
- une grille (1 m^2) ou un piquet (2 m) en cuivre ou en fer doux enterré à 1 m de profondeur
- un terrain si possible humide (proche d'une évacuation d'eau).

D'autre moyens vous permettent également de protéger votre installation de la foudre tels que le paratonerre, les cartes électroniques de protection, etc.

V. L'ENTRETETIEN : des gestes simples

Afin que votre installation garde ses performances et reste en bon état de fonctionnement, nous vous conseillons d'effectuer de manière régulière les gestes simples suivants :

- nettoyage des modules
- contrôle du niveau de l'acide dans les batteries
- dégivrage du réfrigérateur
- dépoussiérage et nettoyage (si besoin) des équipements
- ...

Ces gestes peuvent être élargis à l'environnement de l'installation :

- fauchage de l'herbe sous les modules
- nettoyage des abords du point d'eau
- surveillance des ombres portées
- ...

CONSEILS PARTICULIERS

En cas de situation dans des endroits poussiéreux, il faut régulièrement nettoyer la surface des modules avec un chiffon doux et de l'eau claire. Les salissures affectent la qualité de récepteur de lumière des modules et en réduisent les performances. Les modules répondent effectivement à la loi de l'alignement des performances sur la cellule la moins productive d'énergie.

En milieu fortement corrosif (bords de mer + humidité + chaleurs élevées), il est conseillé de réaliser l'étanchéité totale de la boîte de connexion en la remplissant d'élastomère silicone monocomposant (disponible dans le commerce) afin d'éviter tout risque de corrosion..

CONSIGNES DE SECURITE

MODULES SOLAIRES

Les modules photovoltaïques peuvent provoquer une décharge électrique. Avant toute intervention au niveau des panneaux solaires :

- couvrir les modules solaires d'un tissu ou d'un carton
- utiliser des outils isolants

ACCUMULATEURS

La batterie est le composant le plus dangereux de l'installation. Il est important de respecter les consignes de sécurité :

1) la batterie contient de l'acide pouvant brûler la peau ou provoquer la cécité lors d'un contact avec les yeux.

- éviter de renverser l'acide de la batterie durant les manipulations
- maintenir toujours la batterie en position verticale
- toujours utiliser un entonnoir pour remplir la batterie ou ajouter de l'eau distillée

2) La batterie dégage des gaz explosifs

- ventiler le local où la batterie est installée
- ne jamais approcher la batterie avec une flamme ou une cigarette allumée

3) En cas de court-circuit, la batterie peut débiter un courant très élevé :

- avant toute intervention sur le générateur solaire, débrancher impérativement les câbles des bornes de la batterie
- éviter tout contact électrique entre deux fils ou deux cosses de couleurs différentes
- lors du montage ou démontage des cosses, faire attention à ce que la clef ne touche pas deux bornes de polarités opposées
- utiliser des outils isolants

PREMIERS SECOURS

- pour tout contact de l'acide avec les yeux, rincer l'œil abondamment à l'eau propre et consulter rapidement un médecin.
- Pour tout contact de l'acide avec la peau, laver tout de suite à l'eau et au savon, et consulter rapidement un médecin.

PHOTOWATT INTERNATIONAL S.A.
Matrix Solar Technologies