

## Dimensionnement d'une installation solaire autonome en site isolé (montagne, Burkina Faso...)



énergiesolidaires

Les calculs ci-dessous sont approximatifs mais permettent néanmoins de donner une bonne idée de la manière dont sont dimensionnées les installations solaires.

### Définition des variables

**N(L)** Nombre de lampes

**T(x)** Nombre d'heures d'utilisation de l'objet x

**Ec** Energie consommée

**Ir** Irradiation

**Cap** Capacité de la batterie.

**D** Coefficient de décharge

**N(tv)** Nombre de télévision et de magnétoscope

**C(x)** Consommation de l'objet x

**Ep** Energie produite

**k** Constante de perte d'Energie

**N** Nombre de jours d'Autonomie

**U** Tension de l'installation

### Dimensionnement des panneaux solaires

L'énergie consommée chaque jour peut-être approchée par la formule suivante :

$$E_c = (T(L) \cdot N(L) \cdot C(L)) + (T(tv) \cdot N(tv) \cdot C(tv))$$

En prenant pour hypothèse :

$$C(x) = 10 \text{ W } T(L) = 4 \text{ h } N(L) = 6$$

$$C(tv) = 80 \text{ W } T(tv) = 2 \text{ h } N(tv) = 1$$

L'énergie consommée dans chaque école ( $E_c$ ) s'élève donc approximativement à 400 Wh / jour. Néanmoins, il existe des pertes d'énergie, et il est nécessaire de produire d'avantage d'énergie qu'il en est consommée. Par conséquent, il nous faut désormais calculer l'énergie qu'il est nécessaire de produire pour faire fonctionner les utilisations (lampes, magnétoscope et télévision) :  $E_p$

$$E_p = E_c / k$$

Le coefficient  $k$  prend en compte l'incertitude météorologique, l'inclinaison non corrigée des modules, la non optimalité du point de fonctionnement des modules (vieillesse, poussières,...), le rendement de charge et de décharge des batteries, le rendement du régulateur et de l'onduleur, et des pertes dans les câbles et les connexions. Pour notre type d'installation, le coefficient  $k$  est en général compris entre 0.55 et 0.65. Nous prendrons pour valeur  $k = 0.55$

$$\text{d'où } E_p = 727 \text{ Wh / jour}$$

Pour produire cette énergie, il sera nécessaire d'installer un générateur (panneaux solaires) d'une puissance égale à  $P_c$ . Cette puissance, dénommée puissance crête, dépend de l'irradiation de la région où est située l'installation. On applique la formule suivante :

$$P_c = E_p / I_r$$

Au Burkina Faso, l'irradiation est généralement de 6 kWh / m<sup>2</sup> / jour, soit un peu moins de deux fois supérieure à l'irradiation qui existe en moyenne en France.

$$\text{Ainsi, } P_c = 121 \text{ Wc}$$

La puissance unitaire des panneaux solaires utilisés est de 55 Wc. Il sera donc nécessaire d'installer 3 panneaux solaires dans chaque école, soit une puissance crête installée de 165 Wc.

### Dimensionnement des batteries.

La capacité totale des batteries peut être approchée par la formule suivante :

$$\text{Cap} = (\text{Ec} * \text{N}) / (\text{D} * \text{U})$$

En zone tropicale, on choisit généralement de 3 à 5 jours d'autonomie. Nous prendrons N = 3 jours pour les écoles car, au contraire d'un dispensaire qui conserve des vaccins, on peut admettre un risque de coupure de courant beaucoup plus élevé. Les batteries utilisées pour les installations sont des batteries de camion, et non des batteries spécial solaire de meilleures performances mais plus chères et de disponibilité réduite dans la province du Sanguié. La profondeur de décharge maximale acceptable pour ces batteries est de 0.5

**Ainsi, Cap = 200 Ah. 2 batteries de 120 Ah seront donc nécessaires.**

### Dimensionnement des régulateurs.

On sépare souvent pour le calcul les deux fonctions du régulateur : la charge et la décharge. Le dimensionnement de la régulation de charge (à l'entrée) est fonction de la puissance du générateur. L'intensité admissible du courant d'entrée du régulateur doit être supérieure à la valeur maximale produite par le générateur. Les panneaux utilisés fournissent individuellement un courant d'une intensité maximale de 3 ampères (A). Les modules étant en parallèle, puisque nous sommes en 12 V, l'intensité maximale fournie est donc de 9 A.

Le dimensionnement de la régulation de décharge (à la sortie) est fonction de la puissance totale des récepteurs (ou utilisations). L'intensité admissible du courant de sortie du régulateur doit être supérieure à la valeur maximale appelée par les récepteurs. La puissance totale pour les récepteurs (montés en parallèle) est de  $(6 \times 10) + 80$  soit 140 W. En appliquant la formule  $P = U \times I$ , on obtient  $I = 11.7$

Par conséquent, il sera installé des régulateurs de tension d'entrée admissible supérieure à 9 A et de tension de sortie admissible supérieure à 12 A.

### Pour plus d'informations, contactez nous :

Association Energies Solidaires  
Parc des Vignes – 27 rue Panhard Levassor  
78570 Chanteloup-les-Vignes  
01 39 70 23 06 – [contact@energies-solidaires.org](mailto:contact@energies-solidaires.org)  
[www.energies-solidaires.org](http://www.energies-solidaires.org)