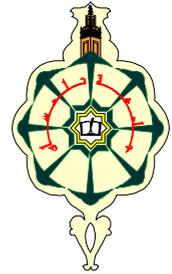
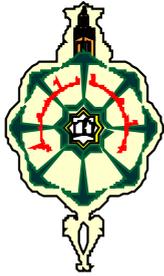


REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



MEMOIRE

Présenté devant
L'UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID TLEMCCEN
FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DE PHYSIQUE

Par

M^{me} MERAD Souheyla née MAMOUN

Pour obtenir le Diplôme :

MASTER LMD

Spécialité : Physique Energétique et Matériaux

**Dimensionnement d'une Installation Photovoltaïque
d'un lieu peu fréquenté :
Cas d'un Cabanon Situé à Marsat Ben M'Hidi
(TLEMCCEN)**

Soutenu en 08 Juin 2010

Jury : Messieurs

Dr. ZERGA A	Maitre de Conférences - Université de Tlemccen	Président
Dr. MERAD A.E	Maitre de Conférences - Université de Tlemccen	Encadreur
Dr. SAIM. R	Maitre de Conférences - Université de Tlemccen	Examineur

Année Universitaire : **2009-2010**

Dédicace

Avec toute mon affection, ma profonde reconnaissance, je dédie ce travail

A mes Très chers parents,

A mon très chère mari Abdekrim,

A mes chères sœurs Asmaâ & Chaïmaâ,

A mes beaux parents,

A ma belle sœur Sabéra et mon beau Frère Abdou,

A mes proches amis,

Pour les encouragements et l'aide qu'ils m'ont apporté.

tous ceux qui de loin ou de près ont contribué à la réalisation de ce travail.

Souheyla... 

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	1
-----------------------------	---

Chapitre 1

Méthode de Dimensionnement des Systèmes Photovoltaïques pour l'habitat

INTRODUCTION	4
1.1. Les besoins en énergie électrique	4
1.1.1. L'énergie à fournir à l'onduleur et son utilisation	5
1.1.2. L'énergie à fournir à la batterie et son utilisation	6
1.2. L'énergie électrique fournie par le générateur photovoltaïque	6
1.2.1. Estimation de l'énergie solaire reçue sur un site donné	6
1.2.1.1. Les valeurs statistiques de l'énergie solaire	7
1.2.1.2. Caractéristiques propres au site	7
1.2.1.2.1. Les conditions atmosphériques exceptionnelles	7
1.2.1.2.2. Les masques	7
1.2.2. Estimation de l'énergie fournie par un panneau photovoltaïque	8
1.3. Dimensionnement du panneau photovoltaïque	9
1.3.1. Principes de dimensionnement et de positionnement du panneau	9
1.3.1.1. Dimensionnement sur le mois le moins ensoleillé	9
1.3.1.2. Dimensionnement sur le mois le plus ensoleillé	10
1.3.2. Stockage inter-saisonnier de l'énergie	10
1.3.3. Procédure de dimensionnement du panneau solaire	11
1.4. Choix de la tension du fonctionnement	12
1.5. Dimensionnement de la batterie	12
1.5.1. Rôle du stock d'énergie	12

Introduction Générale

Introduction Générale

Remerciements

Arrivées au terme de ce travail, je suis heureuse de pouvoir remercier toutes les personnes qui ont permis ou facilité la réalisation de ce travail par leur appui scientifique, leur collaboration et leur précieuse assistance.

*En premier lieu, j'ai beaucoup de gratitude à adresser à Monsieur **A. E. MERAD**, Maître de Conférences à l'Université de Tlemcen pour m'avoir guidé tout au long de ce travail. Ses compétences, sa disponibilité, son suivi permanent et la confiance qu'il m'a témoignée durant tout ce travail, trouve ici l'assurance de ma reconnaissance la plus sincère.*

*Je remercie vivement Monsieur **A. ZERGA**, Maître de Conférences à l'Université de TLEMCEM pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant de présider le jury.*

*Je tiens à exprimer mes plus vifs remerciements à Monsieur **R. SAIM**, Maître de Conférences à l'Université de TLEMCEM d'avoir bien accepté examiner ce mémoire.*

Je ne peux oublier de remercier tous les professeurs qui m'ont enseigné durant mon cursus de Licence et de Master, ainsi que ceux qui, d'une manière ou autre, ont su m'apporter aide et sympathie.

INTRODUCTION GENERALE

Les questions énergétiques constituent le grand enjeu de l'avenir. Elles embrassent l'ensemble des problématiques qui se posent à nous et se déclinent en autant de matières qu'il y a de champs politiques. Si l'on évoque l'indépendance nationale et l'autonomie de décision d'un Etat, on aborde forcément tôt ou tard ses sources d'approvisionnement en énergie et les négociations commerciales qu'elles induisent. Quand on mentionne la grande lutte engagée contre le changement climatique et pour la préservation des ressources, on ne peut négliger les consommations irraisonnées d'énergie ni le droit fondamental de tout être humain à y avoir accès. C'est une donnée forte des relations géostratégiques autant qu'un secteur économique générateur de richesses et d'emplois.

Le présent mémoire a pour ambition, non de traiter l'ensemble des thématiques relatives au secteur de l'énergie, mais de les attacher à une source d'électricité particulière : le solaire photovoltaïque ; dans les utilisations possibles de l'énergie solaire, les systèmes photovoltaïques apparaissent comme une solution privilégiée pour la production d'électricité de faible ou moyenne puissance en site isolé et particulièrement pour les habitations.

Une installation photovoltaïque autonome fonctionne indépendamment du réseau électrique. Dans la majorité des cas, ce système est utilisé dans les sites isolés où il serait beaucoup trop coûteux de raccorder l'habitation ou le local que l'on souhaite alimenter en électricité. La différence majeure avec une installation photovoltaïque standard (raccordée au réseau), c'est la présence de batteries. Une installation photovoltaïque autonome doit être capable de fournir de l'énergie, y compris lorsqu'il n'y a plus de soleil (la nuit ou en cas de mauvais temps). Il faut donc qu'une partie de la production journalière des modules photovoltaïques soit stockée dans des batteries.

Cette installation se compose donc d'un ou plusieurs modules photovoltaïques, d'un régulateur de charge, d'une ou plusieurs batteries, et éventuellement d'un onduleur. L'autonomie de ce système le rend utilisable dans de nombreuses situations pour lesquelles le

CHAPITRE 1

Méthode de dimensionnement des systèmes photovoltaïques pour l'habitat

INTRODUCTION

« Dimensionner », c'est fixer la « taille », les caractéristiques optimales de chaque élément d'un système dont on connaît la configuration.

En effet, le dimensionnement peut amener finalement à changer le système, par exemple s'il s'avère que des éléments « optimaux » sur le plan technique sont très chers, ou indisponible, etc...

La méthode de dimensionnement consiste à déterminer d'abord la puissance crête qui fournit l'énergie électrique nécessaire pendant le mois le moins ensoleillé (généralement décembre). Elle consiste à déterminer le moment où vous avez besoin d'électricité, et à mesurer votre consommation. Cette étape comporte peu de calculs, mais demande relativement beaucoup de réflexion car une erreur à ce stade faussera vos résultats jusqu'à la fin.

La méthode comporte 07 étapes : Le résultat d'une étape influence directement le résultat des étapes suivantes. Si vous obtenez un résultat aberrant, ça ne veut pas forcément dire que vous vous êtes trompé dans vos calculs. Il ne faut pas hésiter à revenir en arrière, notamment à la première étape, afin de redéfinir vos besoins (comme par exemple réduire votre consommation en choisissant des appareils plus économes).

.1. Les besoins en énergie électrique

Il s'agit d'estimer la consommation d'équipements supposés connus. L'objectif est d'obtenir la consommation totale moyenne par jour et par période (été, hivers, vacances...)

L'énergie totale moyenne nécessaire chaque jour E (Wh/j) est la somme des consommations énergétiques des divers équipements constituant le système à étudier, à savoir la télévision, les lampes d'éclairage, les appareils électroniques, etc... ; Elle est donnée par la loi suivante [1]:

$$E = \sum_i E_i \quad (1.1)$$

Le temps moyen d'utilisation est plus délicat à cerner ; il faut le rapporter à :

- La saison,
- Le nombre d'occupants,

CHAPITRE 2

Alimentation électrique d'une habitation ou d'un local peu fréquentés

INTRODUCTION

Les systèmes décrits dans ce chapitre concernant principalement les habitations et les locaux occupés de façon irrégulière, pour un usage professionnelle ou de loisirs.

Le principal souci des occupants de ces habitations ou locaux est alors de se procurer à moindres frais un système énergétique leur apportant un minimum de confort pendant les périodes d'occupation. Un investissement lourd ne se justifie pas, ni des frais importants.

Les habitations ou les locaux visés sont donc, principalement :

- Les résidences secondaires légers (cabanons, caravanes), et les résidences secondaires « en dur » généralement restaurées (bergeries...);
- Certains locaux à usage professionnel (bergerie, cabane d'alpage...);
- Certains locaux à vocation touristique (refuges de montagne, gîtes d'étape...);

Cependant, certains occupants de résidences permanents peuvent également être intéressés par des systèmes de ce type, principalement :

- Des habitats à faible revenus financiers, qui peuvent rarement « investir » dans un système énergétique onéreux. (c'est le cas, en particulier, des néo-ruraux, les nouveaux agriculteurs ou artisans en rupture de vie citadine);
- Des habitants très éloignés d'un réseau électrique, qui ne peuvent pas être aidés pour leur raccordement au réseau : ils désirent améliorer leur niveau de confort pour un investissement faible dans l'attente de modifications dans la politique d'électrification (création d'une nouvelle ligne à proximité qui modifie le cout du raccordement...);

En somme, il s'agit de fournir à ces habitants un système électrique permettant de satisfaire les besoins essentiels pour un coût minimal.

Mais d'abord, quels sont les besoins considérés comme essentiels ?

.1. Analyse des besoins en énergie et de leur satisfaction

2.1.1. La situation généralement rencontré

Cette situation est résumée dans la figure 2.1 qui décrit le système énergétique généralement utilisé dans les habitations concernés.

CHAPITRE 3

Entretien – Cahier des charges

INTRODUCTION

Après avoir dimensionné les éléments du système photovoltaïque nous passons maintenant à présenter la méthode d'entretien du cabanon. Grâce au dimensionnement, nous avons pu construire une idée bien déterminée du nombre des composants qu'il nous faut pour assurer les besoins énergétiques de notre installation.

Le montage de notre installation PV ne diffère pas beaucoup du montage électrique traditionnel. D'autre part, les panneaux solaires doivent être montés à l'extérieur pour lequel toute une série de problèmes liés à l'environnement peuvent apparaître : corrosions ou vieillissement en fonction de la salinité, des matériaux et des choix de montage.

Quant à la maintenance de tels systèmes, elle est extrêmement réduite, nous devons maintenir avant tout nos batteries.

.1. Quelques indications d'entretien des installations photovoltaïques

Bien que l'entretien d'une installation photovoltaïque représente un faible budget annuel, il y a des tâches importantes à effectuer sous peine d'un risque fort de défaillance ou de baisse de production. [1]

- Nettoyage des panneaux

La plus grande partie de l'entretien de votre installation sera sans doute le nettoyage de vos panneaux. Intempéries, vent, peuvent déposer sur vos panneaux poussières et saletés diverses qui peuvent s'accumuler dans les coins de vos panneaux, ou dans les joints.

Un nettoyage régulier de l'installation avec de l'eau est nécessaire, afin d'éviter tout dépôts de poussière. Le plus souvent, un tuyau d'arrosage classique suffit avec un jet d'eau réducteur (pour une plus forte puissance).

Afin d'éviter la majorité des dépôts, nous visons régulièrement les panneaux avec un tuyau d'arrosage. De plus, pendant l'été, l'envoi de l'eau sur les panneaux pendant une dizaine de minutes peut augmenter la production photovoltaïque (dans la mesure où l'eau froide fait baisser la chaleur, et augmenter ainsi le rendement de ces panneaux).

Nous pouvons organiser un nettoyage plus important (en montant sur le toit) tous les 2 ou 3 ans, bien que ceci ne soit pas indispensable si un nettoyage à base d'eau à été de manière régulière. Cependant dans ce cas, nous concentrons en plus le nettoyage des extrémités des panneaux (là où peuvent se déposer de la poussière et autres impuretés).

Conclusion Générale

CONCLUSION GENERALE

Un système photovoltaïque (PV) autonome est un système générateur d'électricité destiné à effectuer une tâche bien déterminée. Autrement dit à couvrir les besoins énergétiques des maisons isolées. Ce système se compose de plusieurs éléments principalement les modules PV qui représentent le champ de captage des rayons solaires ; les batteries qui constituent le champ de stockage c'est là où nous stockons de l'énergie produite par les modules ; le régulateur qui protège la batterie contre la surcharge ainsi il règle la valeur de la tension nominale ; l'onduleur qui assure la conversion du courant continu en courant alternatif dont les utilisateurs ont besoin ; le câblage qui relie les différents composants du système entre eux.

Afin de réussir une installation photovoltaïque autonome, nous avons mentionné une étude détaillée concernant la méthode de dimensionnement du système PV pour un cabanon solaire que nous avons choisi située au site de Tlemcen en tenant compte de sa consommation estimée à partir des appareils électriques disponibles au cabanon, sans oublier l'éclairage domestique.

L'énergie produite dépend directement des fluctuations permanentes des conditions météorologiques de notre site d'utilisation et de la charge imposée par l'utilisateur ainsi qu'au nombre de jours d'autonomie.

Notre système autonome, est formé de modules individuels d'une puissance nominale de 100 W_c chacun et destinés à l'alimentation de nos appareils électriques qui consomment quotidiennement une énergie électrique qui se diffère d'une saison à une autre. Pour ce besoin énergétique (pas vraiment très important), nous avons opté à l'utilisation de 04 à 05 modules combinés entre eux.

La puissance crête totale de notre système est estimée en tenant compte des pertes. Quant il fait sombre, ou pendant l'insuffisance du rayonnement solaire, l'alimentation électrique des appareils se réalise exclusivement depuis le champ de stockage. Nous avons déterminé une tension nominale de fonctionnement du système : 24 V avec une capacité de stockage néanmoins faible (dans les deux saisons). Par conséquent, nous avons choisi 01 seule batterie dont ses caractéristiques sont trop performantes.

Afin de garantir la protection et le fonctionnement du parc de stockage, nous optons à utiliser 01 régulateurs dans notre installation.

RESUME

L'électricité solaire photovoltaïque est une source d'énergie renouvelable ayant atteint la maturité technique. Ses caractéristiques en font une ressource de grand intérêt dans les nombreuses régions de notre planète notamment dans notre pays très ensoleillé. Pour cette raison et pour beaucoup d'autres, notre étude dans ce mémoire s'intéresse à une application photovoltaïque autonome ; il s'agit d'un dimensionnement d'un cabanon solaire au site de Tlemcen et plus précisément à la plage de « Marsat Ben M'Hidi ».

Comme les besoins de notre application ne sont plus énormes il suffit d'utiliser 04 panneaux solaires de 100 Wc chacun pour satisfaire totalement ces besoins.

Afin de bénéficier d'un usage nocturne, selon l'étude effectuée, une seule batterie solaire de 12V/220Ah pourra stocker de l'énergie électrique. L'utilisation d'un onduleur, est indispensable, puisqu'il permet à son tour de convertir le CC en CA.

L'entretien des différents équipements a un rôle important pour garantir le bon rendement énergétique.

Mot clés : cabanon photovoltaïque autonome, site de Tlemcen, Dimensionnement, entretien.

ABSTRACT

Photovoltaic Solar electricity is a renewable energy source which has a technical maturity. Hers characteristics are the resource of a great interest in different regions of our planet especially in our solar country. For this reason and others, our study in this memory is conserved for an autonomic photovoltaic application: it is a dimensionality of a solar home situated in Tlemcen, predicament in the beach of "Marsat Ben M'Hidi".

When the needs of our application in not very big, only 04 solar panels of 100Wc can totally satisfy it.

To benefit of a night use, according to the effectuated study, only one solar battery of 12 V/220 Ah can stock the electric energy. The use of a converter is necessary, it convert the CC to AC.

The conversation of the different equipment of the installation has a big role for granter the grate energetic yield of our solar house.

Keywords : Photovoltaic Autonomous solar house, Tlemcen site, Dimensionality, conversation.

الكهرباء الشمسية تعتبر منبع الطاقات المتجددة التي تؤدي إلى قمة الاستقلالية التكنولوجية . مميزاتا صنعة منها منبعا ذات فائدة كبيرة في العديد من مناطق كوكبنا وبالأخص في بلادنا الجد مشمسة.لهذه الحقيقة وعدة حقائق أخرى ، اهتمت دراستنا في هذه المذكرة بتطبيق شمسي مستقل : إنه تحديد أبعاد تثبيت منزل صيفي في تلمسان وبالتحديد في شاطئ " مرسى بن مهدي " . بما أن احتياجات التطبيق ليست بالكبيرة، يكفي استعمال أربعة ألواح شمسية ذات 100 Wc لكل واحد منها لتلبية هذه الاحتياجات بالمجمل.

للاستفادة الجيدة من استعمال ليلى، حسب الدراسة المنجزة، بطارية واحدة ذات 12 V/220Ah تستطيع تخزين كل الطاقة الكهربائية. استعمال محول ضروري إذ أنه يحول التيار المستعمر إلى آخر متناوب.

المتابعة المستمرة لمختلف مكونات التثبيت لها دور مهم إذ أنها تبقى على المردود الطاقوي فعال على المدى الطويل للمنزل الصيفي.

_____ : منزل صيفي مستقل موقع تلمسان ، تحديد أبعاد التثبيت، الحفاظ .

