



Intégration de l'Énergie Solaire Thermique et Photovoltaïque dans l'Habitat Résidentiel en Algérie

HAMIDAT Abderrahmane
Directeur de Recherche
Division Solaire thermique & Géothermie - CDER
E-mail : a.hamidat@cder.dz

Introduction

La distribution de la consommation énergétique par secteur montre que le taux de la consommation du bâtiment est très élevé. A l'échelle mondiale, le taux varie entre 30 et 40%. En Algérie et selon le bilan énergétique de l'année 2014, édité par le ministère de l'énergie en 2015, le secteur des ménages résidentiels représente un taux de 32% contre 37% pour le transport, 21% pour l'industrie et 10% pour l'agriculture et autres. L'évolution de la consommation énergétique finale en 2014 montre que la consommation des ménages résidentiels a augmenté de 4 % par rapport à l'année 2013. Malheureusement, cette croissance de la consommation énergétique, particulièrement l'énergie électrique, fragilise la sécurité énergétique et sociale du pays.

En effet et durant ces dernières années, nous avons assisté à des délestages électriques programmés ou fortuits dans plusieurs wilayas du pays. Dans certains cas, ces coupures de l'électricité ont causé des mécontentements violant auprès du distributeur national de l'électricité (Sonelgaz), malgré l'effort gigantesque du distributeur dans le renforcement de la production et le transport de l'électricité. La demande énergétique élevée, spécialement électrique, dans le bâtiment est due essentiellement à plusieurs raisons : (a) la croissance élevée du parc immobilier, (b) le coût relativement bas de l'énergie conventionnelles grâce à la subvention de l'Etat, (c) l'inondation du marché national par des équipements électriques domestiques très énergivores et (d) la recherche du confort démesuré d'une partie de citoyens surtout pour la climatisation.

Dans cet article, nous présentons l'installation de deux systèmes solaires au niveau d'une habitation pilote située à Souidania, wilaya d'Alger. Le premier système solaire est thermique et le second est photovoltaïque. Ces systèmes ont été réalisés grâce à un financement du Centre de Développement des Energies Renouvelables (CDER) et de l'Agence Thématique de Recherche en Sciences et Technologie (ATRST). Le financement de l'ATRST a été obtenu dans le cadre d'un projet de recherche sous la thématique «Energies Alternatives», code N° : Pro Thème/31/2015. L'intitulé du projet est «Contribution de l'Intégration de l'Énergie Solaire sur le Bilan Énergétique dans l'Habitat en Algérie».

Le projet propose une étude sur la contribution de l'utilisation de l'énergie solaire active (Thermique et Photovoltaïque) dans le bilan énergétique d'une habitation située dans une zone suburbaine.

Présentation de l'habitation bioclimatique pilote

L'habitation pilote qui a servi de lieu de l'expérimentation est un F3 de type individuel d'un seul étage avec une surface totale de 90 m² (Figure 1). La conception architecturale de l'habitation respecte les principes de la l'architecture bioclimatique. Elle a été construite dans le cadre d'un programme européen MED-ENEC (Energy Efficiency in the Construction Sector of the Mediterranean) et la collaboration scientifique entre le Centre de Développement des Energies Renouvelables (CDER) et le Centre National d'Etudes et de Recherches Intégrées du Bâtiment (CNERIB). Les caractéristiques techniques et

énergétiques de l'habitation pilote sont résumées comme suit :

- Conception architecturale selon les concepts de l'efficacité énergétique,
- Murs extérieurs en briques de terre stabilisée (BTS),
- Isolation des murs extérieurs, du plancher, et de la toiture avec un matériau isolant,
- Eradication des ponts thermiques qui représentent 20% des déperdition,
- Fenêtres en PVC double vitrage, pour l'isolation thermique et l'isolation phonique,
- Intégration de deux systèmes solaires : thermique et photovoltaïque (Figure 1).



Figure 1: Vue générale de l'habitation pilote (Souidania, Alger) et les capteurs solaires thermiques et le générateur photovoltaïque installés sur le toit.

Systèmes solaires installés

Les deux systèmes solaires installés au niveau de l'habitation pilote sont un système solaire thermique et un système solaire photovoltaïque raccordé au réseau électrique basse tension (BT).

Le système solaire thermique

Le système thermique est un système solaire combiné qui alimente l'habitation pilote en eau chaude sanitaire et assure le chauffage de l'habitat à l'aide d'un plancher chauffant. Ce dernier est une dalle en béton de 15 à 20 cm d'épaisseur et elle joue un rôle à la fois d'émetteur et de stockeur de chaleur.

Le système thermique est composé de capteurs solaires, une station solaire multifonction, une cuve de stockage de 300 litres et une canalisation hydraulique (Figure 2). En raison de la détérioration des anciens capteurs solaires plans, des nouveaux capteurs performants ont été installés sur le toit de l'habitation pilote. Ils sont en nombre de 04 avec une surface totale de 8 m². Les anciens capteurs solaires ont été récupérés pour les réparer et les utiliser dans d'autres applications au CDER. Les éléments de la station solaire multifonction sont les suivants:



- Pompe de circulation,
- Indicateurs de températures (Départ/Retour du fluide caloporteur),
- Débitmètre permettant de régler le débit du fluide caloporteur dans l'installation,
- Des purgeurs automatiques.

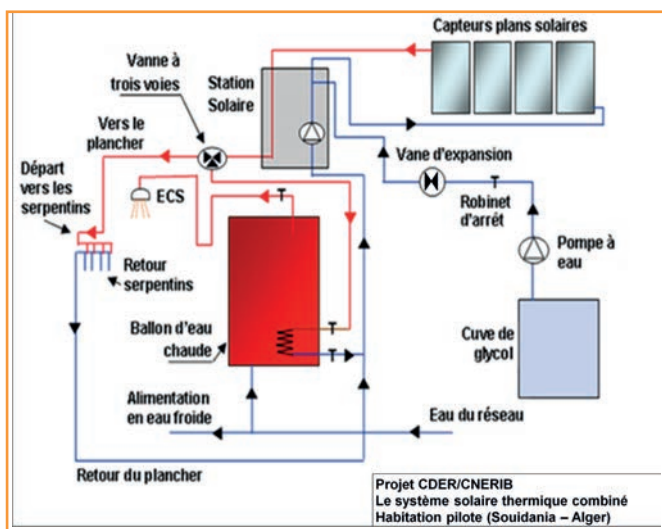


Figure 2: Le système solaire thermique combiné installé au niveau de l'habitation pilote de Soudania, Alger.

Le système solaire photovoltaïque

Le système photovoltaïque est un système raccordé au réseau électrique et son rôle est d'alimenter l'habitation en électricité durant la présence du soleil et durant la nuit ou les journées nuageuses, l'énergie électrique est soustrée du réseau électrique à l'aide d'un onduleur spécialement conçu pour cette tâche. La connexion au réseau électrique des systèmes photovoltaïques est une variante optimale de gestion énergétique pour une habitation performante. En plus, l'injection de l'électricité au réseau électrique permet d'éviter le stockage de l'énergie dans les batteries électrochimiques.

Le système photovoltaïque connecté au réseau est le premier système photovoltaïque installé au niveau de l'habitat pilote de Soudania. Il est composé d'un générateur photovoltaïque, d'un onduleur et d'une armoire de raccordement (Figure 3).

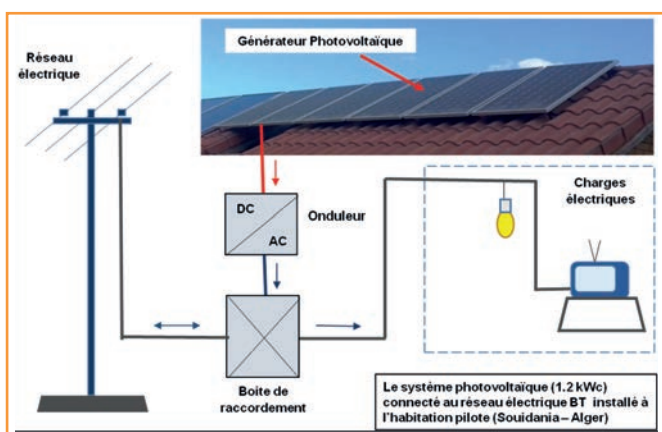


Figure 3: Schéma du système photovoltaïque connecté au réseau électrique BT installé

Il est installé sur le toit de l'habitation pilote et il est composé de 06 modules photovoltaïques de fabrication Condor Algérie. La puissance crête du générateur photovoltaïque est 1200 Wc et une surface totale de 7.66 m². L'onduleur est de fabrication SMA (Allemagne) d'une puissance de 1200 W. L'armoire de raccordement assure le contrôle et abrite les commandes et les protections électriques (disjoncteurs, parafoudres, etc.) de l'installation électrique de l'habitat (Figure 4).



Figure 4: Onduleur et armoire de raccordement électrique et de commande

Comme cette installation solaire est expérimentale, alors, elle est menue d'un système de mesure et d'acquisition de données pour assurer un bon suivi de fonctionnement et les tests selon des scénarios préétablis, mode de chauffage ou profil de consommation électrique (Figure 5).



Figure 5: Système de mesure et d'acquisition de données pour les deux systèmes solaires

Conclusion

Le secteur du bâtiment et spécialement le résidentiel continu d'être un grand consommateur d'énergie en Algérie. Parmi les objectifs de cette installation de deux systèmes solaires thermique et photovoltaïque est de contribuer dans les études sur les performances de l'utilisation de l'énergie solaire dans l'habitat résidentiel. Ainsi, l'installation solaire permet de déterminer l'apport énergétique par rapport à la consommation énergétique totale d'une habitation résidentielle située dans une zone suburbaine. Egalement, nous souhaitons que les résultats issus de cette installation solaire contribueront à la recherche des solutions pour réduire la consommation énergétique dans le secteur du bâtiment résidentiel.