

## Projet Bibliographique

### Support d'un panneau photovoltaïque

**Préparé par :**

Meliane Dhia Eddine

Louhichi Nadhir

Nagati Nabil

Alaya Makrem

**Encadré par :**

Mme Bagga Sabrina

Année universitaire:2015/2016



## Table des matières

|  |    |
|--|----|
| Introduction générale.....                               | 6  |
| Chapitre1 : Les panneaux photovoltaïques .....           | 7  |
| Introduction .....                                       | 8  |
| 1) Définition .....                                      | 8  |
| 2) Historique.....                                       | 8  |
| 3)Principe de fonctionnement .....                       | 10 |
| 4) Domaines d'applications.....                          | 12 |
| Conclusion.....  | 14 |
| Chapitre2:Les supports des panneaux photovoltaïques..... | 15 |
| Introduction .....                                       | 16 |
| 1)Définition .....                                       | 16 |
| 2)Différents types de supports disponibles .....         | 16 |
| 3) Les types de montage.....                             | 18 |
| 3.1) Panneaux solaire intégré au bâti.....               | 18 |
| 3.2)Panneaux solaires en surimposition .....             | 19 |
| 3.3)Les installations au sol .....                       | 19 |
| 3.4)Avantages et inconvénients.....                      | 20 |
| Conclusion.....  | 21 |
| Conclusion générale .....                                | 22 |
| Bibliographie/Netographie .....                          | 23 |

## Liste des figures

|   |    |
|---|----|
| Figure1.1 : Cellule photovoltaïque.....   | 8  |
| Figure1.2 : Cellule de monocristal d'arsenic de gallium (GaAs).....             | 9  |
| Figure1.3: Cellule amorphe.....   | 9  |
| Figure1.4: Cellule poly cristallin.....   | 9  |
| Figure1.5: Structure électronique du Sillucium.....                             | 10 |
| Figure 1.6 : Principe de fonctionnement d'une cellule Photovoltaïque.....       | 11 |
| Figure 1.7 : Association en série.....  | 12 |
| Figure 1.8 Association en parallèle.....  | 13 |
| Figure 1.9 : Balise maritime.....   | 13 |
| Figure 1.10: Satellite artificiel.....  | 14 |
| Figure 1.11 : Maison équipée d'un panneau photovoltaïque.....                   | 16 |
| Figure 2.1 : Pieds Pose Panneau Solaire Photovoltaïque.....                     | 17 |
| Figure 2.2 : Pieds Pose Panneau Solaire Photovoltaïque.....                     | 17 |
| Figure 2.3 : Pieds-supports-panneau-solaire -fixation-toit-caravane-maison..... | 17 |
| Figure 2.4 : Support panneau solaire taille XL.....                             | 18 |
| Figure 2.5: Panneaux solaires en surimposition.....                             | 19 |
| Figure 2.6: Les installations au sol.....                                       | 19 |
| Figure 2.7: Panneaux solaire intégré au bâti.....                               | 19 |

## Liste des tableaux

|  |           |
|--|-----------|
| <i>Tableau2.1: Avantages et inconvénients de chaque type d'installation.....</i> | <i>18</i> |
|--|-----------|

# Introduction générale

La production d'énergie est un défi de grande importance pour les années à venir. En effet, nos besoins énergétiques ne cessent d'augmenter. De nos jours, une grande partie de la production mondiale d'énergie est assurée à partir de sources fossiles. La consommation de ces sources donne lieu à des émissions de gaz à effet de serre et donc une augmentation de la pollution. Le danger supplémentaire est qu'une consommation excessive du stock de ressources naturelles réduit les réserves de ce type d'énergie de façon dangereuse pour les générations futures.

Ainsi pour de diminuer ce risque, on a eu recours aux sources d'énergie renouvelables qui sont à la fois inépuisables et non-polluant, parmi ces sources c'est l'énergie solaire photovoltaïque qui provient de la transformation directe d'une partie du rayonnement solaire en énergie électrique. Cette conversion d'énergie s'effectue par le biais d'une cellule dite photovoltaïque (PV) basée sur un phénomène physique appelé effet Photovoltaïque. D'ici découle l'idée de notre projet qui consiste à réaliser un support pour un panneau photovoltaïque en suivant la position du soleil pour qu'on puisse tirer le maximum d'énergie possible.

Notre rapport comporte deux chapitres dans le premier nous allons décrire les panneaux photovoltaïques, leurs historique et leurs principe de fonctionnement, pour le second chapitre nous allons effectuer une étude à propos des supports de panneaux photovoltaïques.

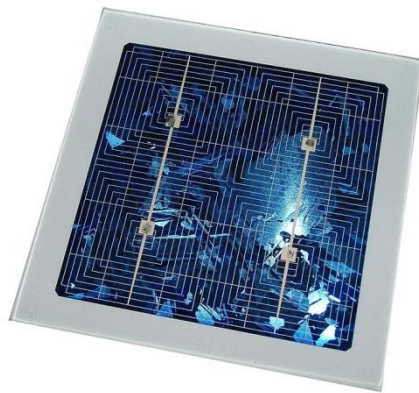
# **Chapitre1 : Les panneaux photovoltaïques**

## **Introduction**

Dans ce chapitre, nous allons faire l'étude des cellules photovoltaïques, leurs historique, leurs principe de fonctionnement ainsi que leurs domaines d'applications.

### **1) Définition**

Une cellule photovoltaïque est un composant électronique qui, exposé à la lumière (photons), produit de l'électricité grâce à l'effet photovoltaïque qui est à l'origine du phénomène. Le courant obtenu est proportionnel à la puissance lumineuse incidente. La cellule photovoltaïque délivre une tension continue. Les cellules photovoltaïques les plus répandues sont constituées de semi-conducteurs, principalement à base de silicium (Si) et plus rarement d'autres semi-conducteurs : séléniure de cuivre et séléniure d'indium ( $\text{CuIn}(\text{Se})_2$  ou  $\text{CuInGa}(\text{Se})_2$ ), tellure de cadmium ( $\text{CdTe}$ ), etc. Elles se présentent généralement sous la forme de fines plaques d'une dizaine de centimètres de côté. Les cellules sont souvent réunies dans des modules solaires photovoltaïques ou panneaux solaires, en fonction de la puissance recherchée. (La figure 1.1) présente une image réelle de la cellule photovoltaïque.[1]



*Figure 1.1 : Cellule photovoltaïque.[1]*

### **2) Historique**

L'histoire du panneau photovoltaïque (PV) débute en 1839 lorsque le physicien français Antoine César Becquerel découvre le principe photovoltaïque (C'est son petit-fils, Antoine Henri Becquerel qui découvrira la radioactivité). L'effet photovoltaïque en tant que tel a été découvert en 1887 par le physicien allemand Heinrich Rudolf Hertz. C'est Albert Einstein qui le premier, a pu expliquer le principe photovoltaïque, avec à la clef, le prix Nobel de physique en 1923.[2]



Bien que les bases théoriques de l'effet photovoltaïque étaient connues depuis le début du siècle, ce n'est qu'à partir de 1954, dans les laboratoires de la Bell Téléphone à New Jersey, que la première cellule ayant un rendement raisonnable (rendement de 6 %) a été mise au point.

Depuis la deuxième moitié du siècle précédent, le processus de purification de Monocristaux de silicium a émergé.

En 1956 Loferski publiait différentes tables de conversion de rendement photovoltaïque pour tous les matériaux semi-conducteurs. Puis, c'est au début des années 70 que l'on a pu obtenir en laboratoire un rendement de 20 % en travaillant sur des cellules de monocristal d'arsenic de gallium (GaAs) illustré dans la figure 1.4. Le rendement est sensiblement inférieur lorsque ces cellules se font à l'échelle industrielle.

Aussi, des expériences ont été faites avec des cellules composées de deux couches : une de sulfure de cadmium (SCd) et une autre de sulfure de cuivre (SCu<sub>2</sub>). Ces cellules présentent l'avantage d'utiliser très peu de matière active et permettent un processus de fabrication plus simple. Cependant, leur faible rendement ne permet pas de les utiliser à l'échelle industrielle les figures 1.2 et 1.3 illustrent les cellules amorphes et les cellules polycristallin.

La commercialisation de cellules solaires photovoltaïques a commencé dès l'apparition du silicium monocristallin et elles occupent encore la première place du marché.[3] On situe ci-dessous quelques dates clés dans l'historique des cellules photovoltaïques :

- ✓ 1959 : Les Américains lancent en 1959 le satellite Vanguard qui est alimenté par des piles photovoltaïques ayant un rendement de 9%.
- ✓ 1973 : La première maison avec une installation photovoltaïque voit le jour à l'université de Delaware aux Etats-Unis d'Amérique.
- ✓ 1983: la première voiture alimentée par énergie photovoltaïque parcourt 4000 kilomètres en Australie.



*Figure 1.2 : Cellule de monocristal d'arsenic de gallium (GaAs)[1]*



*Figure 1.3: Cellule amorphe[1]*



*Figure 1.4: Cellule polycristallin[1]*

### **3) Principe de fonctionnement**

Le panneau photovoltaïque aussi appelé panneau solaire ou encore module photovoltaïque est composé d'un ensemble de cellules photovoltaïques qui sont reliées entre elles en série ou en parallèle.

Une cellule photovoltaïque est basée sur le phénomène physique appelé effet photovoltaïque qui consiste à établir une force électromotrice lorsque la surface de cette cellule est exposée à la lumière. La tension générée peut varier entre 0.3 V et 0.7 V en fonction du matériau utilisé et de sa disposition ainsi que de la température de la cellule et du vieillissement de la cellule.

Le spectre du rayonnement solaire est la distribution des photons en fonction de leur énergie.

Le rayonnement qui arrive sur la cellule solaire se distribue en trois parties : une partie réfléchi, une partie absorbée et le reste passe à travers l'épaisseur de la cellule. Seule la quantité absorbée peut donner un effet PV (se transforme en énergie électrique). Donc, il faut que le matériau ait la capacité d'absorber la lumière visible. Le matériau le plus répandu dans la fabrication des cellules solaires est le silicium, dont la structure électronique est illustrée dans la figure 1.4.

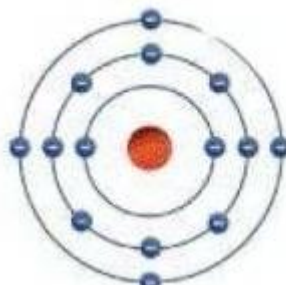


Figure1.5: Structure électronique du Sillucium

Un atome de silicium possède 4 électrons sur sa couche externe, deux atomes voisins peuvent mettre en commun chacun un électron et doivent être liés par une liaison covalente. On distingue alors :

- **Le dopage de type N :**

Ce type de dopage consiste à introduire des atomes étrangers dans la structure cristalline semi-conductrice ces derniers ont la propriété de donner chacun un électron excédentaire (charge négative), libre de se mouvoir dans le cristal. C'est le cas du phosphore (P) dans le silicium (Si). En effet, l'ajout de phosphore (cinq électrons de valence) au silicium (quatre électrons de valence) se traduit par un excès d'électrons dans le réseau (conduction assurée par des charges négatives). Dans un matériau de type N, on augmente fortement la concentration en électrons libres.[3]

- **Le dopage de type P :**

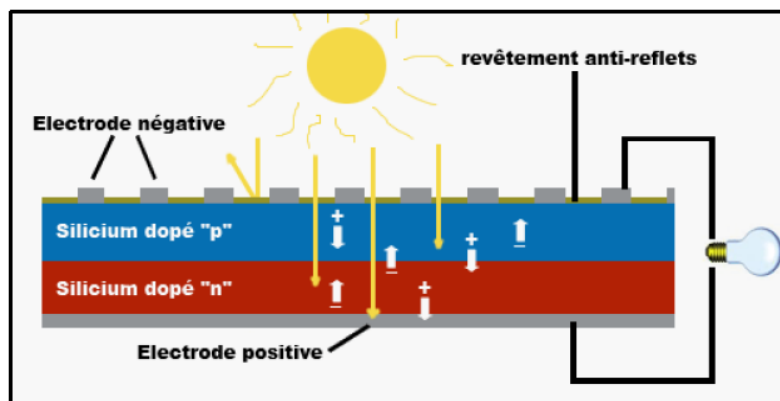
Le dopage de type P utilise des atomes dont l'insertion dans le réseau cristallin donnera un trou excédentaire. C'est le cas de l'aluminium (Al) dans le silicium (Si). En effet l'ajout

d'aluminium (trois électrons de valence) au silicium se traduit par un défaut d'électrons formant des trous dans le réseau (conduction assurée par des charges positives).

Une jonction(P-N) est établie lorsque un semi-conducteur dopé de type P est mis en contact avec celui dopé de type N. Au niveau de cette dernière, Les électrons en excès dans le matériau N diffusent dans le matériau P. La zone initialement dopée N devient chargée positivement, et la zone initialement dopée P chargée négativement. Il se crée donc entre elles un champ électrique (obstacle électrique) qui tend à repousser les électrons dans la zone N et les trous vers la zone P. [3].

L'effet photovoltaïque s'explique comme suit :

lorsqu'une cellule solaire est éclairée, l'interaction entre les photons lumineux absorbés et le semi-conducteur donne naissance à une photo courant. Si la lumière est suffisamment énergétique, elle crée dans le semi-conducteur des paires d'électrons-trous. En effet, les photons d'énergie supérieure ou égale à la largeur de la bande interdite heurtent le semi-conducteur, transfèrent ainsi leur énergie aux électrons qui se mettent en mouvement dans une direction particulière grâce à la barrière de potentiel, vers le côté négatif N laissant ainsi des trous vides qui se déplacent vers le côté positif P, ce qui donne naissance à une différence de potentiel entre les bornes de la jonction des semi-conducteurs du type (P–N). Si une charge est placée aux bornes de la cellule, les électrons de la zone N (cathode) rejoignent les trous de la zone P (anode) via la connexion extérieure et le courant électrique circule dans le sens inverse. Ce fonctionnement est illustré par la figure1.6



*Figure 1.6 : Principe de fonctionnement d'une cellule Photovoltaïque[4]*

Les modules peuvent être connectés en série et en parallèle pour augmenter la tension et l'intensité d'utilisation afin d'être adaptés à la charge utilisée[4]

### **Le regroupement série**

Ce regroupement se fait comme le montre la figure suivante, pour des cellules qui ont la même tension  $V_c$ , dont le but d'obtenir une tension de sortie souhaité. Si on branche en série des cellules identiques, le courant de la branche reste le même mais la tension aux bornes de l'assemblage augmente proportionnellement au nombre de cellules.

Exemple : Regroupement de 4 cellules photovoltaïques

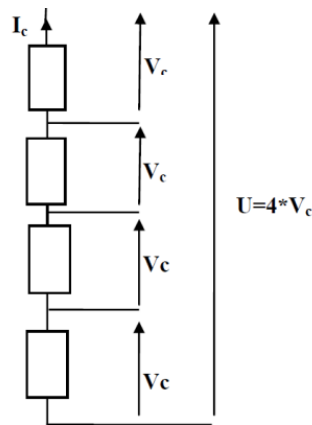


Figure 1.7 : Association en série[4]

#### ➤ Le regroupement parallèle

En mettant des cellules identiques en parallèle, la tension du module est égale à la tension de chaque cellule et l'intensité augmente proportionnellement au nombre de cellules en parallèles dans la branche et sera égale à la somme des courants produits par chacune de ces cellules, comme le montre la figure 1.8

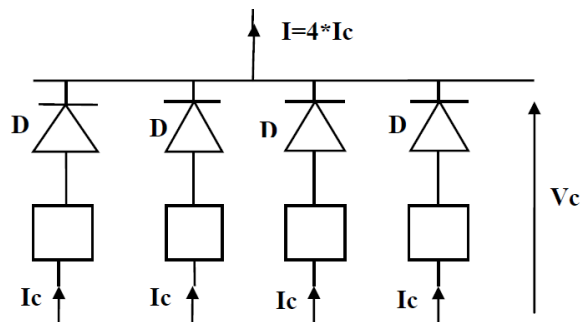


Figure 1.8 Association en parallèle[4]

## 4) Domaines d'applications

Les premières applications pratiques de l'électricité photovoltaïque se firent dans les véhicules spatiaux, permettant l'alimentation des équipements de commande, de mesure, ou de retransmission de données. Ensuite, la production industrielle de premiers panneaux ayant des applications terrestres domestiques a débuté. Bien qu'au début des années 80 ces panneaux n'aient pas été suffisamment compétitifs pour la production à grande échelle, ils ont tout de même permis l'électrification de logements isolés. Les recherches pour faire des produits plus efficaces et économiques continuent à augmenter même s'il existe peu d'entreprise au niveau mondial ayant la capacité de supporter des coûts élevés de recherche.

De nos jours la technologie photovoltaïque a une longue liste de domaines d'application grâce à ces caractéristiques intrinsèques, cette liste peut être divisée en deux grandes catégories :

➤ **Les applications autonomes**, c'est-à-dire non-raccordées à un réseau électrique, apparues les premières, comportent quatre domaines distincts :

- **les satellites artificiels** (figure1.10) pour lesquels le photovoltaïque constitue la seule source d'énergie qui réponde à toutes les contraintes.
- **les appareils portables**, aujourd'hui calculettes et montres, demain téléphones et micro-ordinateurs
- **les applications « professionnelles »** (figure1.9) relais de télécommunications, balises maritimes ou aéroportuaires, signalisation routière, bornes de secours autoroutières, horodateurs de stationnement, etc.)
- **l'électrification rurale des sites isolés**, habitat dispersé, refuges, dispensaires et écoles dans les pays en voie de développement, ...

➤ **les applications raccordées** au réseau public de distribution d'électricité que l'on peut subdiviser en deux grands domaines :

- **les systèmes attachés à un bâtiment** (figure1.11) consommateur d'électricité, qu'il soit à usage résidentiel (maisons individuelles, habitat collectif social ou privé) ou professionnel (bureaux, commerces, équipements publics, industrie, agriculture,...). Les modules peuvent être « sur-imposés » à la toiture (toit en pente ou toiture-terrasse) sans assurer le clos ni le couvert ou bien « intégrés au bâti » dans une logique de double fonction (clos et couvert, bardage, verrière, garde-corps,...). Leur surface active va de quelques dizaines à quelques milliers de mètres carrés, soit des puissances de quelques kilowatts-crêtes à quelques mégawatts-crêtes
- **les systèmes posés sur ou intégrés à des structures** non-consommatrices d'électricité par elles-mêmes mais pour lesquelles les panneaux remplissent une fonction bien identifiée en sus de la production d'électricité (ombrière de parking, couverture de passage public ou de quai de gare, mur antibruit,...). Leur surface active va en général de quelques centaines à quelques milliers de mètres carrés, soit des puissances de quelques dizaines à quelques centaines de kilowatts-crêtes.



Figure 1.9 : Balise maritime



Figure 1.10: Satellite artificiel



*Figure 1.11 : Maison équipée d'un panneau photovoltaïque*

## **Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons présenté la notion de la photovoltaïque, le principe de fonctionnement des panneaux photovoltaïques et nous avons fini par expliquer les domaines d'applications.

Pour assurer un fonctionnement optimal et sécurisé le panneau doit être installé sur un support, d'où découle l'importance de support ainsi notre prochain chapitre va porter sur les supports.

## **Chapitre2:Les supports des panneaux photovoltaïques**



## **Introduction**

Dans ce chapitre nous étudierons les supports des panneaux photovoltaïques, en décrivant les différents types des supports disponibles sur le marché ainsi que les différents types de montage on finira par donner les inconvénient et les avantages de chaque type de montage.

### **1)Définition**

Afin de disposer d'un ensoleillement optimal, le panneau solaire doit toujours être installé de façon stratégique. Pour le maintenir mais aussi pour assurer sa sécurité, il faut le placer sur un support. On choisissant le type de support plusieurs critères doivent être pris en considération. Avant tout, l'emplacement du panneau solaire. En effet, le support varie selon que le panneau solaire soit installé sur un toit, face à un mur ou bien au sol. On doit également prendre en compte la taille et les dimensions du panneau solaire. Les conditions météorologiques ne sont pas non plus à négliger dans le choix. Pour conférer un maximum de confort d'utilisation, certains modèles de support de panneau solaire sont inclinables. Les déclinaisons de support de panneau solaire sont faites de manière à faciliter le montage et le démontage du panneau solaire.

### **2)Différents types de supports disponibles**

Il existe une grande variété de supports sur le marché, nous avons essayé de faire une illustration de quelques types:

#### ➤ Pieds Pose Panneau Solaire Photovoltaïque - Fixations d'Angle pour Toit

##### ✓ Description

Cet ensemble de quatre pieds équerres blancs pour panneau solaire est idéal pour fixer le panneau solaire de 80W TrueShopping à tout véhicule, caravane ou même dépendance de manière sûre tout en restant esthétique. Les supports en angle sont conçus pour supporter le panneau solaire à hauteur optimale au-dessus de la surface et de permettre ainsi à l'air de circuler sous le panneau et de le garder au frais, assurant au panneau solaire de fonctionner de manière optimale. Les supports peuvent être vissés facilement au panneau[5]. Ce support est illustré dans la figure 2.1

##### ✓ Caractéristiques

- Dimensions: 150mm x 150mm x 65mm
- Matériau: Plastique robuste
- Couleur: Blanc
- Prix :25,73€



Figure 2.1 : Pieds Pose Panneau Solaire Photovoltaïque[5]



## ➤ supports-latéraux panneau-solaire-photovoltaïque

### ✓ Description

Cet ensemble de deux pieds blancs pour panneau solaire est parfait pour fixer le panneau solaire de 80W TrueShopping à tout véhicule, caravane ou même dépendance de manière sûre et esthétique. Les supports latéraux sont conçus pour supporter le panneau solaire à hauteur optimale au-dessus de la surface et ainsi permettre à l'air de circuler sous le panneau et de le garder au frais, assurant au panneau solaire de fonctionner de manière optimale. Les supports peuvent être collés facilement au toit, sans besoin de percer[6]. La figure 2.2 illustre ce support.

### ✓ Caractéristiques:

- Dimensions: 180mmx 46mmx 65mm
- Matériau: Plastique robuste
- Couleur: Blanc
- Prix : 15,99€



Figure 2.2 : Pieds Pose Panneau Solaire Photovoltaïque[6]

## ➤ pieds-supports-panneau-solaire -fixation-toit-caravane-maison

### ✓ Description

Cet ensemble de pieds ajustables gris argent pour panneau solaire, décrit dans la figure 2.3, est parfait pour fixer le panneau solaire de 100W TrueShopping à tout véhicule, caravane ou même dépendance de manière sûre et esthétique. Les supports sont conçus pour supporter le panneau solaire à hauteur optimale au-dessus de la surface et ainsi permettre à l'air de circuler sous le panneau et de le garder au frais, assurant au panneau solaire de fonctionner de manière optimale. Les supports peuvent être vissés facilement au panneau.[7]

### ✓ Caractéristiques:

- Dimensions: 510mm x 310mm x 25mm
- Couleur: Gris argent
- Cadre ajustable
- Matériau: aluminium
- Prix : 45,40€



Figure 2.3 : pieds-supports-panneau-solaire -fixation-toit-caravane-maison.[7]

## ➤ Support panneau solaire taille XL (sol ou mural)

### ✓ Description

Support à fixer au sol ou mural, support inclinable à 45°. Très simple à monter, assembler la structure à l'aide de boulons et fixer votre panneau grâce aux trous situés sur la structure de votre panneau. Illustré par la figure 2.4. Réalisé en aluminium il sera très résistant dans le temps et vous facilitera le démontage et le remontage de vos panneaux, utile dans le cas d'un mobile home ou d'un camping-car par exemple.[8]

### ✓ Caractéristiques:

- Dimensions: 1200mm x 1700mm x 1000mm
- Couleur: Gris argent
- Cadre ajustable
- Matériau: aluminium
- Prix : 140€36

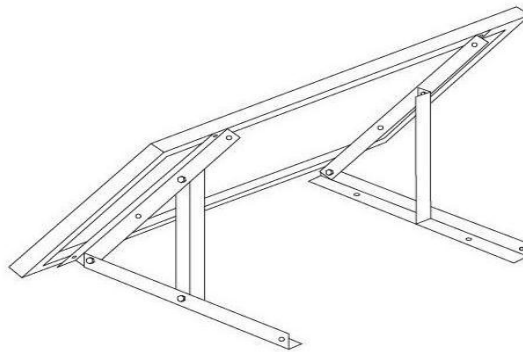


Figure 2.4 : Support panneau solaire taille XL.[8]

## 3) Les types de montage

Il existe principalement 3 systèmes de montage des panneaux solaires, les montages intégrés au bâti, les montages en surimposés sur la toiture et les installations au sol.

### 3.1) Panneaux solaire intégré au bâti

Les panneaux solaires intégrés au bâti remplacent un pan entier de l'élément du bâtiment pour assurer à sa place, en dehors de la fonction énergétique, le rôle de cet élément.

L'intégration la plus courante est l'intégration à la toiture. Dans ce cas, les panneaux solaires sont incorporés au toit et doivent assurer la fonction d'étanchéité.

L'intégration simplifiée au toit est une nuance de l'intégration au bâti, pour ce type de montage, la fonction d'étanchéité n'est pas obligatoire et les panneaux ne sont pas obligés de respecter le plan de la toiture (degré d'inclinaison de la toiture par rapport aux panneaux).

L'intégration peut aussi se faire en façade. Dans ce cas, les panneaux solaires remplacent un élément du clos latéral du bâtiment tel une partie de mur. Les panneaux doivent assurer le clos et la protection du bâtiment. Ce type de montage est illustré par la figure 2.7.

### 3.2)Panneaux solaires en surimposition

Une installation en surimposé se fait sur toit. Illustrée par la figure 2.5. Le montage ne nécessite aucune soustraction d'un élément d'étanchéité. Les panneaux solaires seront directement apposés au dessus de la toiture par l'intermédiaire de supports.

### 3.3)Les installations au sol

Les panneaux solaires peuvent être installés directement au sol, ou sur sol. L'installation sur sol place les panneaux solaires sur un support d'une certaine hauteur. la figure 2.6 illustre ce type de montage.



Figure 2.5: Panneaux solaires en surimposition



Figure 2.6: Les installations au sol



Figure 2.7: Panneaux solaire intégré au bâti

### 3.4) Avantages et inconvénients

Le tableau ci-dessous décrit les avantages et les inconvénients pour chaque type d'installation :

Tableau 2.1: avantages et inconvénients de chaque type d'installation

| Type d'installation          | Avantages   | Inconvénients  |
|------------------------------|---|--|
| <b>Intégrés au Bâtie</b>     | meilleur rendu visuel<br>l'intégration au bâti est indiquée pour une construction en démarrage<br>les promesses de rendements ont meilleures car les éléments pouvant masquer sont peu nombreux<br>les panneaux solaires sont plus difficiles à voler<br>meilleur tarif de rachat par EDF   | risques liés à l'étanchéité de la toiture<br>le coût des travaux est plus élevé sur un bâtiment ancien<br>l'intégration au bâti fait intervenir de nombreuses spécifications et normes à respecter. Le plus souvent on doit faire appel à un segment d'installateur spécialisé qualifié par le label QualiBat.<br>la ventilation des panneaux solaires est plus délicate |
| <b>Intégration en façade</b> | intérêt visuel et architectural<br>la surface disponible est plus grande que pour une intégration à la toiture  | l'angle d'incidence de la lumière n'est pas optimale, ce qui diminue le rendement plus exposé aux ombres des éléments environnants comme les arbres  |
| <b>En surimposition</b>      | optimisation de l'orientation et l'inclinaison des modules est facile<br>bonne ventilation à l'arrière des modules, ce qui atténuera les pertes de performances dues à la chaleur<br>L'installation peut facilement être faite en évitant les éléments manquants<br>facilité de maintenance | aspect visuel encombrant<br>les tarifs de rachat par EDF sont les plus bas pour les photovoltaïques  |
| <b>Au sol/sur sol</b>        | rapidité d'installation<br>orientation et inclinaison des modules faciles à optimiser<br>maintenance simplifiée<br>bonne ventilation des panneaux solaires  | nécessite un périmètre important<br>Les panneaux peuvent être facilement gênés par les ombres, notamment celui du bâtiment<br>les installations sur sol nécessitent la construction d'une fondation ancrée au sol<br>mêmes tarifs de rachat par EDF que pour les installations surimposées.  |

## ***Conclusion***

Dans ce chapitre nous avons fait une étude des supports des PV , différents types de montage et les types disponibles sur le marché, ce qui nous a permis d'avoir une bonne idée sur le support qu'on désire réaliser.

## **Conclusion générale**

Le panneau photovoltaïque est un composant électrique, composé d'une association série ou parallèle de cellules photovoltaïques, qui produit de l'énergie électrique suite à son exposition à la lumière. L'énergie solaire photovoltaïques est utilisée dans des différents domaines vu l'Aérospatiale, l'industrie et les applications domestiques. Les panneaux photovoltaïques sont fixés sur des supports permettant ainsi leur installation dans les différents endroits d'utilisation. Les supports se divisent en trois types principaux selon le type d'installation, on trouve l'intégré au bâti, le surimposé et le sur sol.

Pour une production maximale les panneaux doivent disposer d'un ensoleillement optimal, cela peut être assuré par un support qui permet de suivre la position du soleil d'ici découle l'idée de notre projet 1 qui consistera a concevoir et réaliser un support traquer de soleil.

## Bibliographie/Netographie

- [1] wikipedia, cellule photovoltaïque,  
[https://fr.wikipedia.org/wiki/Cellule\\_photovolt%C3%AFque](https://fr.wikipedia.org/wiki/Cellule_photovolt%C3%AFque) , consulté le 11/11/2015 à 22 :00
- [2] energie-photovoltaïque-et-solaire.com ,Historique du photovoltaïque, <http://www.energie-photovoltaïque-et-solaire.com/historique.html> consulté le 11/11/2015 à 22 :00
- [3] Alain Bilbao Learreta  
Réalisation de Commandes MPPT Numériques.  
Rapport de Stage Projet Fin d'Etudes, Escola Tècnica Superior Enginyeria, 2006
- [4] Maite Sanchez Rodriguer  
Réalisation d'un étage d'adaptation pour un générateur photovoltaïque à partir d'un girateur de puissance.  
Escola Tècnica Superior Enginyeria, 2008
- [5] amazon.fr , Biard Pieds Soutien Pose Panneau Solaire Photovoltaïque - Fixations d'Angle pour Toit Caravane Camping-Car Hangar Maison - Plastique Robuste Blanc - 150 x 150x 65mm - Aération sous Panneau à Poser, <http://www.amazon.fr/Biard-Soutien-Panneau-Solaire-Photovolta%C3%AFque/dp/B008F00C1Y> , consulté le 10/11/2015 à 14 :00
- [6] amazon.fr , Biard Pieds Supports Latéraux Côté Panneau Solaire Photovoltaïque 80W - Plastique Robuste Blanc - Fixations pour Toit Caravane Camping-Car Hangar Maison - 180mmx 46mmx 65mm - Aération sous Panneau à Poser , <http://www.amazon.fr/Supports-Lat%C3%A9raux-Panneau-Solaire-Photovolta%C3%AFque/dp/B008F00DJ0> , consulté le 10/11/2015 à 14 :00
- [7]amazon.fr , Biard Pieds Soutien Pose Panneau Solaire Photovoltaïque - Fixations pour Toit Caravane Camping-Car Hangar Maison - Gris Argent Ajustables - 510mm x 310mm x 25mm - Aération sous Panneau à Poser , <http://www.amazon.fr/Biard-Soutien-Panneau-Solaire-Photovolta%C3%AFque/dp/B008F00FHK> , consulté le 10/11/2015 à 14 :30
- [8] cdiscount.com , Support panneau solaire taille XL (sol ou mural) ,  
<http://www.cdiscount.com/maison/chauffage/support-panneau-solaire-taille-xl-sol-ou-mural/f-1174607-auc2009950947548.html> , consulté le 10/11/2015 à 14 :45