



Observatoire Europe-Afrique 2030

Fiche « Chaîne de valeur »

Fiche n°5

Panneau solaire

Table des matières

1. TECHNOLOGIES	2
2. ETAPES DE FABRICATION.....	2
3. SOURCES	3

1. Technologies

Panneaux solaires monocristallins

Les cellules des panneaux solaires monocristallins sont composées de la découpe d'un bloc de silicium unique. Leur processus de fabrication est relativement énergivore et onéreux mais elles bénéficient de rendements élevés, souvent supérieurs de 20% par rapport aux autres types de panneaux solaires. Elles ont de meilleures performances par faible ensoleillement et captent les rayons du soleil plus tôt le matin et plus tard le soir. Leur fabrication à partir d'un cristal de silicium pur leur donne une teinte uniforme allant du gris au bleu foncé.

Panneaux solaires polycristallins

Un panneau solaire polycristallin est composé de plusieurs cristaux de silicium. Ils sont fabriqués à partir de chutes de silicium qui sont fondues, refroidies et assemblées grâce à un processus plus rapide et plus économique que les panneaux monocristallins. Ils sont donc moins coûteux mais présentent des rendements inférieurs de 14 à 18 % en moyenne. Les panneaux solaires polycristallins sont très facilement reconnaissables à leur couleur bleu nuit non uniforme.

Panneaux amorphes (ou à couche mince)

Les panneaux solaires amorphes sont de très loin les panneaux solaires les moins chers et les moins performants du marché (entre 5 et 7 %).

Cela s'explique essentiellement par leur méthode de fabrication. Un panneau solaire amorphe utilise seulement 1 % de la quantité de silicium nécessaire à la création d'un panneau mono ou polycristallin. Ici, le silicium non cristallisé est envoyé sur un matériau amorphe (verre, acier ou plastique) qui permet la création de panneaux solaires souples. Ils sont de couleur gris foncé. Les panneaux solaires amorphes ont la spécificité de pouvoir produire de l'énergie avec un éclairage artificiel.

2. Etapes de fabrication

Aujourd'hui, la très grande majorité des panneaux solaires photovoltaïques sont constitués de silicium.

La première étape est la fabrication de silicium dit « métallurgique ». Pour cela, il faut faire une « réduction » à partir d'un mélange composé de morceaux de silice (généralement des morceaux de quartz) et de bois. Le mélange est ensuite porté à très haute température (autour de 3 000°) avant d'être purifié à 99,9999 %. On obtient ainsi du silicium solaire qui prend la forme de « petits cailloux » ou de cristaux. Ces derniers sont enfin cuits à près de 1 450° afin de créer des lingots de silicium. Une fois refroidis, les lingots sont coupés en tranches, d'une épaisseur ne dépassant pas les 200 microns. Soit l'épaisseur d'une feuille de papier.


Les tranches de silicium, également appelées « wafers », reçoivent un traitement antireflet, qui leur donne une couleur bleu caractéristique, afin d'augmenter la quantité de lumière

absorbée. Elles sont ensuite dopées par l'ajout de phosphore ou de bore. Nous obtenons ainsi des cellules qui, exposées à la lumière du soleil, produisent de l'électricité.

Enfin, un circuit électrique doit être imprimé sur la surface du wafer pour que le courant recueilli puisse être transféré.

Enfin, il reste à connecter les cellules (entre 48 et 72 par panneau), les souder, les encapsuler entre une plaque de verre et une couche de polymère puis les encadrer pour former un panneau photovoltaïque.

Constituants du mini-réseau	% de la valeur ajoutée	Degré de technicité
Onduleur		
Panneaux solaires		
Groupe électrogène		
Batteries		
Supports		



Constituants des panneaux solaires	% valeur ajoutée	Degré de technicité
Cellules photovoltaïques		
Encapsulation des cellules avec un polymère. Connexions en cuivre ou en argent.		
Modules (60 cellules)		
Cadres et plaques de métal conducteur à l'arrière		
Plaques de verre		

3. Sources

Les centrales solaires photovoltaïques commerciales – « Guide à l'intention des promoteurs de projets » - IFC - 2015.

<https://www.otovo.fr/blog/le-solaire-et-vous/fabrication-panneau-solaire/#fabrication>

<https://www.choisir.com/energie/articles/168782/le-guide-complet-des-fermes-solaires>

<https://www.edfenr.com/guide-solaire/ferme-solaire/>

<https://www.dnsolar.com/info/the-different-materials-used-to-make-solar-pan-54365627.html> à exploiter)