



**DE QUOI EST COMPOSÉ
UN PANNEAU
PHOTOVOLTAÏQUE ?**

Sommaire

03. LES CELLULES PHOTOVOLTAÏQUES

05. LES ÉTAPES DE FABRICATION DES CELLULES

06. LES CELLULES TYPE-P ET TYPE-N

08. LES COMPOSANTS D'UN PANNEAU PHOTOVOLTAÏQUE

Les cellules photovoltaïques

Les cellules solaires photovoltaïques sont fabriquées à partir de tranches cristallines de silicium similaires aux tranches utilisées pour fabriquer des processeurs informatiques.



LE SABLE DE SILICE

Le silicium est fabriqué à partir d'un type spécifique de sable que l'on appelle le sable de silice, produit à partir de roche de quartz broyée. Il contient un pourcentage élevé d'un composé naturel : le dioxyde de silicium.

LE SILICIUM CRISTALLIN

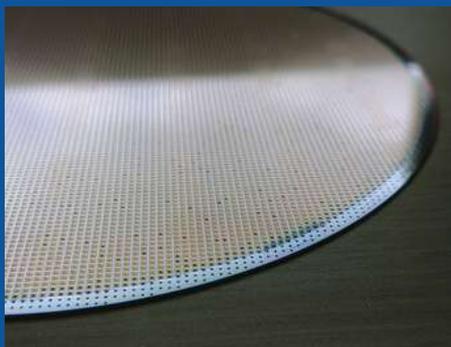
Il y a plusieurs étapes dans le processus de fabrication des cellules solaires en silicium cristallin à partir de la roche de quartz. Tout d'abord, le sable de silice est converti en silicium de qualité métallurgique en combinant du carbone et du quartzite dans un four à arc à très haute température.



LE LINGOT MONOCRISTALLIN

Ensuite, le silicium de qualité métallurgique sera dopé au bore ou au phosphore, puis étiré en un seul lingot de cristal solide grâce à la fusion du silicium sous haute pression pour faire croître lentement un seul cristal monocrystallin.

Les cellules photovoltaïques



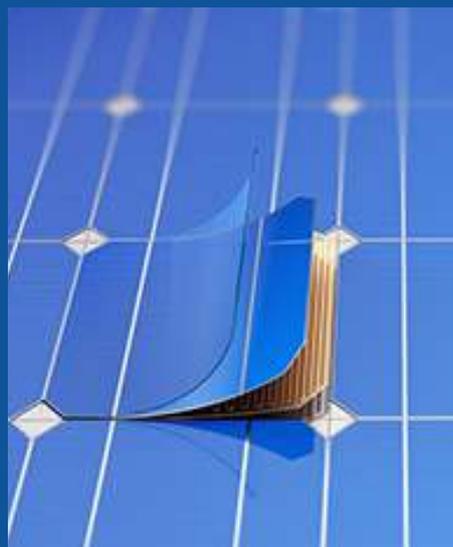
LA PLAQUE DE SILICIUM

Le lingot de cristal solide sera ensuite coupé à l'aide d'un fil de diamant en fines tranches carrées pour former les plaquettes qui composeront les panneaux.

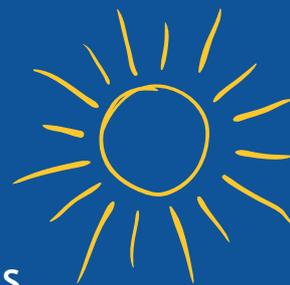
Ces fines plaquettes de silicium vont être composées à la fois de silicium et de bore ou de phosphore : cela forme deux types de plaques, le type P (chargé positivement) et le type N (chargé négativement).

LA COMBINAISON DES SILICIUMS

Toutes les cellules solaires utilisent une combinaison de silicium des deux types, avec l'ajout d'une couche ultrafine de type P ou de type N pour former la jonction PN fondamentale au fonctionnement de la cellule : c'est cette jonction qui permettra de créer un courant électrique avec l'effet photovoltaïque.



Les cellules photovoltaïques

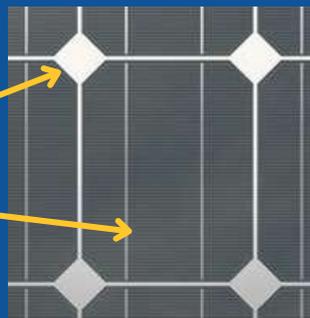


POUR RÉSUMER

Les étapes de fabrication des cellules

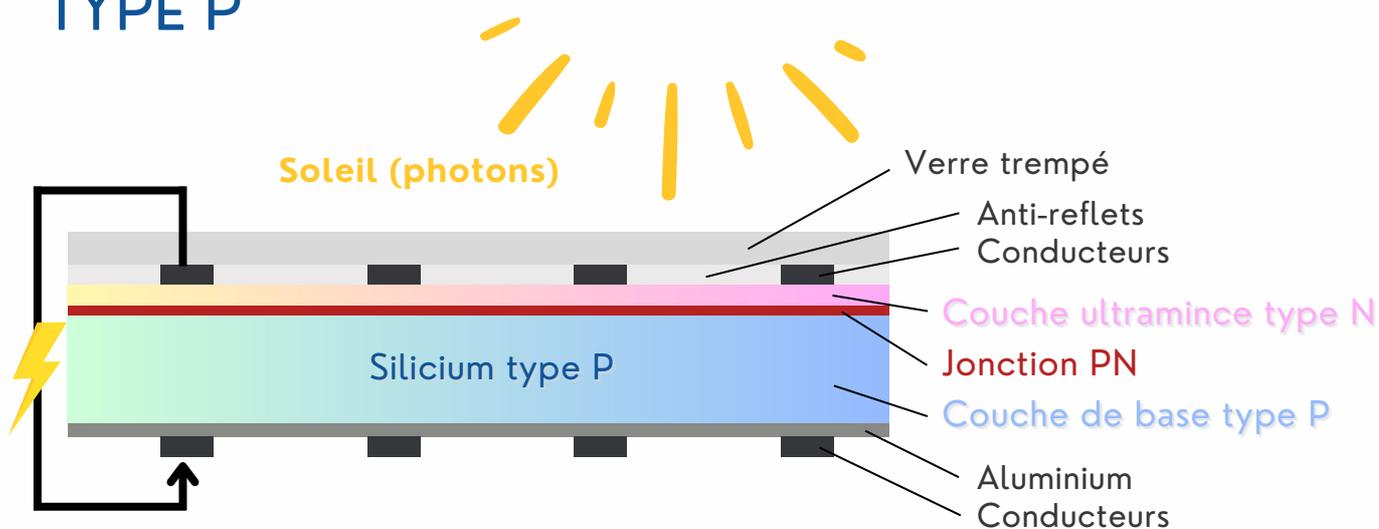
- La roche de quartz, sous forme de **sable de silice**, est **transformée en silicium** dans un four à arc à très haute température
- Le silicium est **dopé au bore ou au phosphore** (type P ou type N)
- Le silicium est ensuite fondu pour former **un lingot de cristal**
- Puis le lingot cristallin est **découpé au fil de diamant en tranches minces et carrées**
- La plaquette mince est alors recouverte d'une **couche ultramince de silicium opposé** (de type P ou de type N) pour former la **jonction PN** et pour créer un courant électrique
- On ajoute une **couche antireflet** et des doigts métalliques qui serviront de **conducteurs** sur la surface de la cellule

Conducteurs

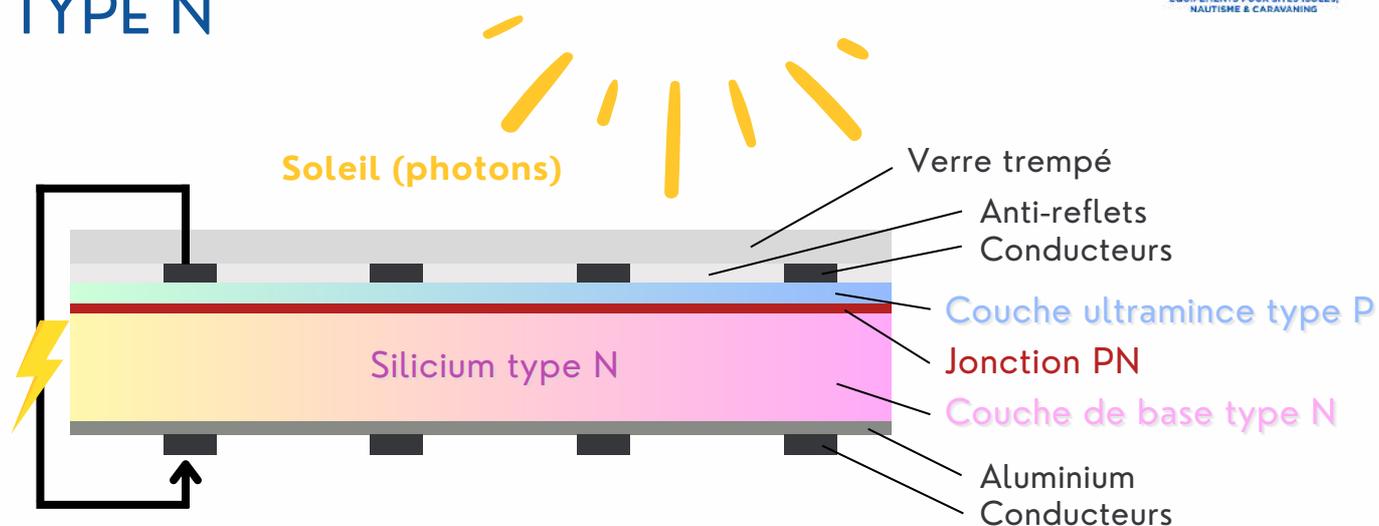


Les cellules type P et type N

TYPE P



TYPE N

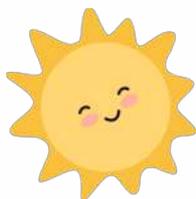


Les cellules type P et type N

Les avantages des cellules type N

De par la composition du matériau, les cellules de **type N** chargées négativement grâce au phosphore offrent des **performances supérieures** aux cellules de type P.

- * Ces cellules souffrent bien moins des dégradations induites par la lumière



- * Elles offrent une plus grande tolérance aux impuretés



- * Elles offrent également une plus grande tolérance à la température



Mais ces avantages ont un coût

Les cellules de type N sont plus performantes mais **leur fabrication a un coût plus important** que celle des cellules de type P.

En effet, **le processus** qui permet d'ajouter la couche ultramince de type P pour créer la jonction PN sur ces cellules **est plus complexe** et nécessite des températures plus élevées que celui des cellules type P.

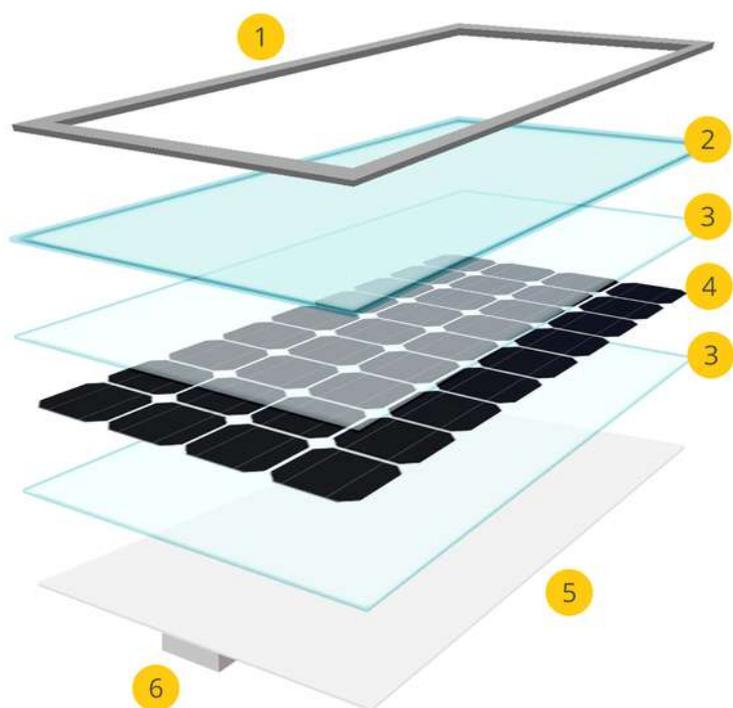
Cependant, les performances et la durée de vie plus élevées permettent un **retour sur investissement** de ce coût initial plus important.

Les composants d'un panneau solaire

En règle générale sur le marché du solaire, une seule entreprise fournit et fabrique tous les composants principaux, y compris les lingots et les plaquettes de silicium pour fabriquer les cellules photovoltaïques.

Cependant, de nombreux fabricants assemblent directement des panneaux à l'aide de pièces d'origine externe, notamment des cellules. Ces entreprises ont donc le choix de la sélection de leurs composants, et doivent faire preuve de rigueur quant à la qualité des produits.

Voici les composants principaux d'un panneau photovoltaïque :



- 1 Le cadre en aluminium**
Pour solidifier l'ensemble
- 2 Une couche de verre trempé**
Pour protéger des chocs
- 3 Deux couches d'encapsulant EVA**
Pour protéger de l'air et de l'humidité
- 4 Les cellules photovoltaïques**
Qui transforment l'énergie solaire en électricité
- 5 La membrane protectrice**
Qui renforce la protection contre les agressions extérieures
- 6 La boîte de jonction**
Qui connecte le panneau à l'installation électrique