

Panneaux solaires

QUELS MÉTAUX POUR LES PANNEAUX SOLAIRES ?

Matthieu Combe. Technique de l'ingénieur. 2018.

Les panneaux photovoltaïques ont le vent en poupe. Mais ils subissent de nombreuses critiques concernant leur utilisation de métaux, leur faible recyclabilité supposée et on entend parfois dire que leur fabrication consomme plus d'énergie qu'ils n'en produisent au cours de leur vie. Qu'en est-il réellement ?

Selon l'ADEME*, un panneau photovoltaïque installé en France émet en moyenne 55 grammes de CO₂ équivalent par kilowattheure produit (gCO₂-éq/kWh). Ce bilan diffère évidemment selon le type de système, la technologie de modules et l'ensoleillement du site. Il dépend notamment en grande partie du mix électrique du pays dans lequel les cellules et modules sont produits. Dans le cycle de vie d'un panneau, la partie la plus énergivore est l'extraction et la purification du silicium. Si cette opération est menée à base de charbon, le bilan sera forcément plus mauvais. [...]

Un bilan carbone favorable

Le bilan des émissions serait bien toujours inférieur aux émissions moyennes des mix électriques nationaux : 79 gCO₂-éq/kWh en France métropolitaine, et 430 gCO₂-éq/kWh au niveau mondial. En moyenne, un panneau solaire produira en trois ans l'énergie qui aura été nécessaire à sa fabrication, selon l'Ademe. Alexandre Roesch, délégué général du Syndicat des Énergies Renouvelables (SER), est encore plus optimiste. « Cela dépend des endroits et des technologies, mais sur les technologies cristallines, le temps de retour énergétique se situe déjà autour d'un an », estime-t-il. L'enjeu pour améliorer encore le bilan carbone porte avant tout sur la diminution de la consommation énergétique des techniques de purification du silicium. Par ailleurs, l'Ademe souligne que l'industrie du photovoltaïque requiert l'utilisation de gaz et de produits chimiques pour la fabrication des cellules. L'étape de purification du silicium engendre notamment nombre de rejets chimiques. Alexandre Roesch fait savoir que des réflexions sont en cours au niveau européen pour développer un schéma d'éco-conception sur le photovoltaïque. [...]

Peu de métaux rares dans les panneaux

Les projections sont au beau fixe pour le développement du photovoltaïque. Au niveau mondial, 74 gigawatts (GW) de nouvelles capacités photovoltaïques ont été installés en 2016, contre 56 GW en 2015. L'AIE prévoit que la puissance installée atteigne 740 GW en 2022 contre près de 300 GW à fin 2016. Ne parlons même pas des projections d'ici 2050 qui vont faire exploser la demande en silicium.

Alexandre Roesch, se veut rassurant. Dans le domaine du solaire photovoltaïque, très peu de métaux rares sont utilisés. « 94 % du marché mondial est assuré par des technologies à base de silicium cristallin, du sable purifié, assure-t-il. Le silicium est la deuxième matière la plus présente dans la couche terrestre. » Seule la technologie photovoltaïque dite de CIGS utilise deux terres rares : l'indium et le gallium.

Des réserves de métaux suffisantes

Aura-t-on assez de silicium pour répondre à la nouvelle demande ? Ce métal n'est pas géologiquement rare, mais la Commission européenne l'a classé en tant que matériau critique. Son approvisionnement est en effet stratégique. « L'un des deux plus gros producteurs de silicium multicristallin est l'entreprise allemande Wacker Chemie, rappelle Alexandre Roesch. Il y a des producteurs un peu partout dans le monde, il n'y a pas de limite physique ou industrielle en Europe et il n'y a pas de stress sur l'accès de la ressource silicium à ce stade ». [...] La chaîne de production du silicium est partagée entre l'Europe, la Chine et les États-Unis. Si la plus grande part de la production et de la découpe des lingots de silicium se fait en Asie, des acteurs sont présents en Europe. En revanche, l'assemblage des panneaux se fait en grande partie en Chine. L'enjeu pour la filière européenne est de regagner une présence forte sur les différents segments de la chaîne de valeur. « Il y a des signaux d'espoir pour ramener une capacité des productions en Europe », prévient Alexandre Roesch.

Un recyclage prévu par les industriels

Pour le recyclage, la Directive européenne D3E impose aux fabricants de panneaux photovoltaïques de pré-financer la collecte et le recyclage des produits en fin de vie dans les 28 pays européens. « Dans les panneaux solaires, il y a une grande part de verre, de l'aluminium et une fraction de petits éléments pas forcément recyclables », prévient Alexandre Roesch. Cette dernière fraction comprend notamment les deux terres rares utilisées dans les technologies CIGS. Selon l'Ademe, plus de 85 % des matériaux constituant les systèmes photovoltaïques peuvent dès à présent être recyclés. Et ces taux devraient augmenter dans les prochaines années. [...]

* Agence de l'environnement et de maîtrise de l'énergie