

## Fabriquer des panneaux photovoltaïques consomme de moins en moins d'énergie

Christophe HAVEAUX, Benjamin WILKIN, 25 Juin 2019



**La fabrication des panneaux solaires utilise de moins en moins de matière ; tandis que ceux-ci offrent un meilleur rendement de production d'électricité. Résultat : ils produisent désormais l'énergie nécessaire à leur fabrication en maximum 2,5 ans. Ensuite, ils produisent une énergie propre durant au moins 25 ans.**

La « dette énergétique » mesure la quantité d'énergie nécessaire à la fabrication d'un objet (appelée « énergie grise »). La majorité des objets ne remboursent jamais cette dette énergétique (une chaise, une voiture ou un ordinateur par exemple).

Par contre, les installations de production d'énergie ont la capacité de rembourser cette dette énergétique.

Depuis l'essor des énergies renouvelables (éolien, photovoltaïque, ...), les scientifiques mesurent le temps nécessaire à ces installations renouvelables pour produire (rembourser) la quantité d'énergie qu'il a fallu pour les fabriquer.

Pour le photovoltaïque, le temps de retour énergétique (« energy payback time » ou EPB en anglais) se mesure en temps (année) en divisant la quantité d'énergie consommée pour la fabrication d'un panneau par la quantité d'électricité qu'il produit en une année :

$$\text{Temps de retour énergétique [année]} = \frac{\text{Energie consommée pour la fabrication}}{\text{Energie produite par année}}$$

Il est évident qu'un système photovoltaïque qui, durant sa vie, ne produirait pas assez d'énergie pour compenser l'énergie nécessaire à sa fabrication ET nécessaire à notre consommation n'aurait aucun sens.

Ce n'est évidemment pas le cas. Le remboursement de la dette énergétique s'avère même de plus en plus rapide.

Selon un récent [rapport](#) du Fraunhofer Institut, un système photovoltaïque installé dans le Nord de l'Europe rembourse désormais sa dette énergétique en 2,5 ans, contre 3,5 ans voici encore quelques années. En Europe du Sud, où l'ensoleillement est encore plus généreux, ce remboursement s'effectue même en 1,5 an - voire 1 an dans un cas mesuré en Sicile.

Et, une fois la dette remboursée, le système photovoltaïque produit une énergie propre durant au moins 25 ans, pour notre consommation. Ce qui joue

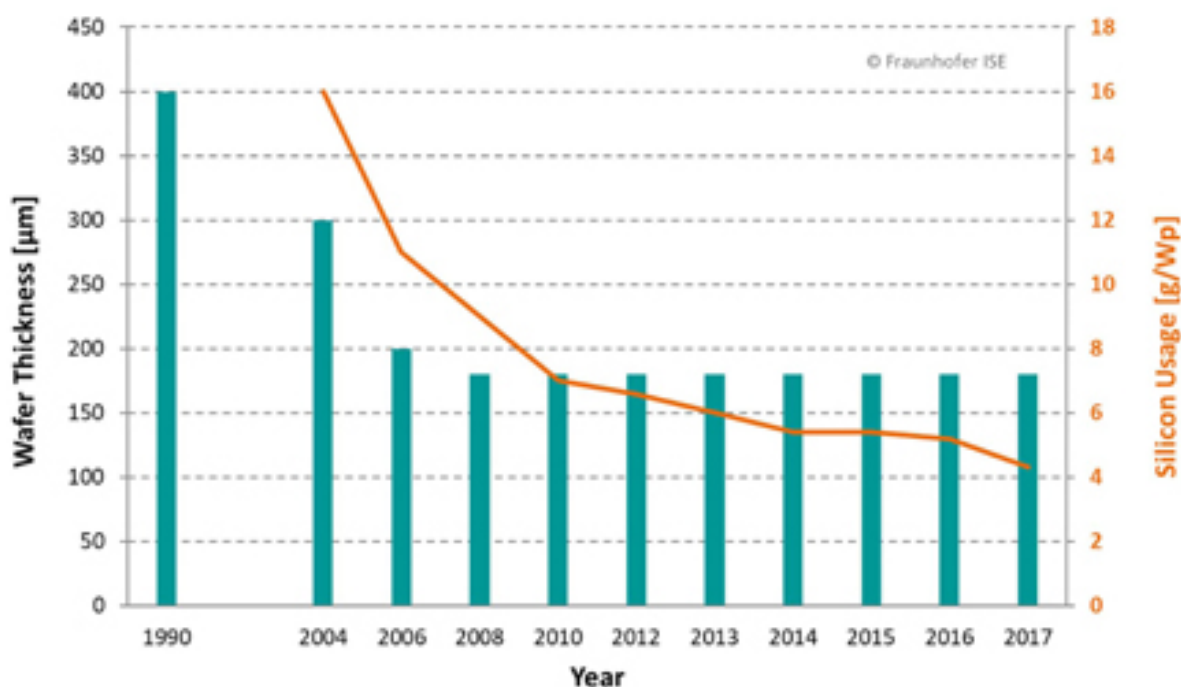
également sur un bilan CO<sub>2</sub> positif (Renouvelable abordera la question de la dette CO<sub>2</sub> dans un prochain article).

Cette accélération du remboursement de la dette énergétique photovoltaïque s'explique par deux facteurs.

## Moins de matière, meilleur rendement

**Premièrement**, les chercheurs et fabricants créent des cellules photovoltaïques de plus en plus minces et légères. En 13 ans, nous sommes ainsi passés de 16 g/Wc à 4 g/Wc (grammes/Watt crête) – voir graphique ci-dessous.

## c-Si Solar Cell Development Wafer Thickness [ $\mu\text{m}$ ] & Silicon Usage [g/Wp]



Data: until 2012: EU PV Technology Platform Strategic Research Agenda, from 2012: ITRPV 2015; ISE 2016 without and 2017 with recycling of Si. Graph: PSE GmbH 2018

L'industrie solaire utilise donc 4 fois moins de matière et d'énergie qu'auparavant pour fabriquer les cellules (poste le plus gourmand en énergie en ce qui concerne la fabrication). Ce qui réduit la dette énergétique photovoltaïque, diminue les coûts de production et rend cette technologie très compétitive.

Et on s'attend encore à des diminutions de poids dans un avenir proche.

La filière teste en effet actuellement la production de cellules solaires basée sur la technologie dite « kerfless ». Ce procédé permet d'éviter 5 étapes complexes de la production conventionnelle de panneaux (croissance du silicium en lingot, sciage en tranches, etc). Les cellules solaires sont ici réalisées sur un substrat silicium par croissance épitaxiale, donc sans trait de coupe (« kerfless »). Au final, cette technologie offre un taux d'utilisation (matériaux et énergie) proche de 100%, alors que les procédés conventionnels enregistrent encore environ 50% de pertes (lire notre article [Les cellules solaires « kerfless », une technologie à prix inédit](#)).

Bref, de moins en moins de matière et d'énergie à rembourser, donc.

**Deuxièmement**, l'innovation technologique met aujourd'hui sur le marché des cellules photovoltaïques qui offrent des rendements de production d'électricité de plus en plus élevés. Sur une période de 13 ans, la technologie silicium polycristalline est ainsi passée de 20 à 22% de rendement (+2%) tandis que la technologie silicium monocristalline (illustration ci-dessous) est passée de 24,7 à 26,1% (+1,4%) (voir [ce graphique de NREL](#)). Ces deux

technologies représentent la très grande majorité des systèmes installés en Belgique et dans le monde.



Les systèmes solaires actuels produisent donc plus d'électricité qu'auparavant et remboursent ainsi plus vite l'énergie grise nécessaire à leur fabrication.

De plus, les onduleurs (qui convertissent le courant continu en courant alternatif) ont également vu leurs rendements s'améliorer avec le temps.

Ajoutons que les scientifiques observent une augmentation continue de l'irradiation solaire en Europe depuis 40 ans, ce qui augmente également la production photovoltaïque (lire notre article [Ensoleillement record en Belgique en 2018 : Combien produiront les panneaux solaires demain ?](#)).

Dès lors, la filière photovoltaïque accélère bel et bien le remboursement de sa dette énergétique.

Notons que, au niveau mondial, la filière photovoltaïque a déjà remboursé la dette énergétique de tous les panneaux installés dans le monde et produit désormais une énergie 100% solaire et propre (lire notre article [Le photovoltaïque a déjà remboursé sa dette énergétique](#)).

## Et l'éolien ?

Au passage, signalons qu'une éolienne rembourse sa dette énergétique (fabrication de l'acier, assemblage, transport, construction, maintenance et démantèlement) en moins d'un an.

Elle produit ensuite une énergie 100 % propre pendant le restant de son fonctionnement (plus de 20 ans).

## Ne pas confondre...

Enfin, soulignons qu'il ne faut pas confondre TEMPS avec TAUX de retour énergétique, parfois utilisé – à tort – pour comparer l'efficacité ou non des énergies renouvelables par rapport aux énergies conventionnelles. Renouvelable développera prochainement un article sur ce sujet.

**Source URL:** <http://www.renouvelle.be/fr/technologies/fabriquer-des-panneaux-photovoltaiques-consomme-de-moins-en-moins-denergie>