



L'actualité professionnelle du secteur de l'environnement

Panneaux solaires : quel impact sur l'environnement ?

L'électricité produite par le photovoltaïque n'émet pas de pollution lors de la transformation de l'énergie solaire en énergie électrique. Même si la fabrication, le transport, l'installation et le recyclage des panneaux photovoltaïques ont un impact sur l'environnement, celui-ci est extrêmement limité.



L'énergie grise des panneaux est vite compensée

L'impact environnemental du photovoltaïque se situe au niveau de **l'énergie grise**, c'est-à-dire l'énergie nécessaire au cycle de vie du panneau solaire : extraction des matériaux, production, transport, mise en œuvre, entretien et recyclage des panneaux.

En règle générale, on considère qu'il faut en moyenne 1 à 5 ans⁽¹⁾, en fonction de l'ensoleillement, à un système photovoltaïque pour produire autant d'énergie qu'il en a fallu pour le fabriquer.

Le point sur les matériaux utilisés

C'est surtout la production du silicium, constituant primaire des cellules photovoltaïques, qui alourdit le bilan énergétique. Pour diminuer ce bilan énergétique, des recherches sont faites pour améliorer les procédés de raffinage ou pour diminuer l'épaisseur des cellules photovoltaïques.



L'aluminium est utilisé pour le contact arrière des cellules photovoltaïques, dans le cadre et la structure des panneaux, mais également dans certaines pièces nécessaires au fonctionnement de l'onduleur.

On note également **l'argent** qui est utilisé dans les électrodes en face avant des cellules.

Parmi les substances dangereuses se comptent le plomb, utilisé dans les soudures, et le brome, présent dans l'onduleur, mais également le cadmium pour les panneaux solaires à base de tellure de cadmium.

Enfin, d'autres matériaux utilisés ne sont pas valorisables ou présentent des ressources limitées. C'est le cas de l'éthylène-acétate de vinyle (EVA) utilisé pour l'isolation diélectrique de la surface des cellules et du Tedlar, un polymère que l'on

retrouve dans le revêtement isolant.



L'éco-conception des panneaux progresse

Bien entendu, les technologies se perfectionnant sans cesse, l'**impact environnemental diminue** à mesure que le rendement des cellules augmente et que les concepteurs de systèmes prennent soin d'optimiser la production.

Par ailleurs, la facture énergétique doit être considérée dans sa globalité. À titre d'exemple, les panneaux solaires peuvent être utilisés à la place d'autres matériaux traditionnels : à la place de ceux utilisés pour la toiture ou les façades.

Dans ce cas-ci, des économies sont réalisées au niveau des matériaux, et donc incidemment, au niveau de l'énergie utilisée à leur production.

Recyclage en fin de vie : une étape clef

Soumis aux rayonnements du soleil et aux intempéries, les matériaux des panneaux solaires se dégradent peu à peu. Néanmoins, les **panneaux solaires** conservent 80 % de leur puissance au bout de 20 ans. EDF ENR par exemple, accorde une garantie de 25 ans sur la performance de ses panneaux.



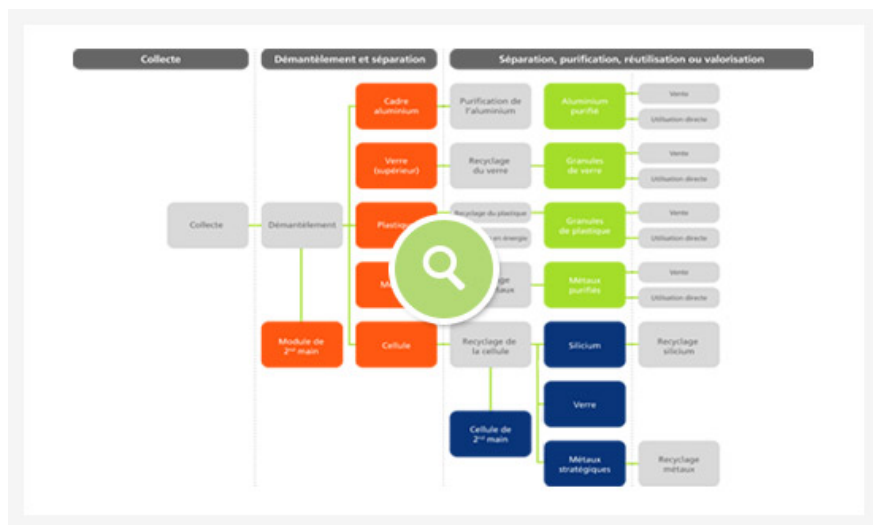
Mais à côté du panneau proprement dit, d'autres éléments doivent être recyclés.

D'une part, les **batteries** pour les installations qui fonctionnent en autonomie, c'est-à-dire qui ne sont pas connectées au réseau ERDF. Elles ont une durée de vie de 4 à 15 ans pour les modèles les plus récents et doivent donc être remplacées de 2 à 7 fois si l'on considère qu'un panneau a une durée de vie de 25 à 30 ans.

L'**onduleur** doit également être recyclé. Sa durée de vie est de l'ordre de 8 à 12 ans, il devra donc être remplacé 2 à 3 fois pour ce même cycle de 25 ans.

Un panneau solaire est recyclable à 85%

Arrivés en fin de vie, les panneaux solaires doivent être collectés, démontés et leurs composants doivent être recyclés. Silicium, verre, plastique, une grande quantité de métaux ferreux et non ferreux, peuvent être recyclés et ensuite réemployés dans la fabrication de nouveaux panneaux ou dans d'autres processus industriels.



Les techniques de recyclage seront ensuite différentes selon le type de panneau solaire. Concentrons-nous sur le recyclage des **panneaux solaires à base de silicium** qui représentent 80 % du marché. Un tel panneau solaire est recyclable à 85

%,⁽²⁾

- La première étape consiste à séparer les composants du panneau solaire : modules photovoltaïques, cadres en aluminium, verre supérieur, plastique, métaux, boîtiers de connexion et câbles. Les composants et raccords électriques seront traités via les filières de recyclage dédiées.
- Les modules photovoltaïques vont alors subir un traitement thermique. Cette méthode consiste à brûler les feuilles d'EVA (éthylène-acétate de vinyle) et le Tedlar (polymère). Cette opération permet de récupérer les cellules solaires, ainsi que les métaux et le verre qui représentent 80 % de la masse d'un panneau.
- Le module est alors broyé pour en extraire les matériaux, puis soumis à un traitement chimique qui permet d'extraire des matériaux secondaires. Les différentes fractions résultant de ce processus sont des métaux ferreux et non ferreux, le verre et le plastique. Le verre sera réinjecté dans les secteurs de la fibre de verre et de l'isolation.
- Une fois séparées des modules, les cellules photovoltaïques subissent des traitements chimiques qui permettent d'éliminer les poussières et autres substances, d'extirper les contacts métalliques, la couche antireflet si elle existe et la couche semi-conductrice.
- Les plaquettes recyclées sont alors, soit utilisées dans la fabrication de nouveaux panneaux, soit intégrées dans le processus de fabrication des lingots de silicium.

Une politique de recyclage rigoureuse pour le photovoltaïque



En France depuis août 2014, la gestion de la fin de vie des panneaux photovoltaïques est désormais une **obligation légale** : les fabricants, importateurs ou revendeurs sont tenus de reprendre les panneaux photovoltaïques en fin de vie, gratuitement. Ils sont également tenus de financer le traitement et la collecte

des déchets, ce qui entraînera une éco-participation sur chaque nouveau capteur photovoltaïque vendu. (Décret 2014-928).

L'organisation Européenne PV Cycle a créé un système de collecte et de recyclage des panneaux photovoltaïques. Elle propose également des solutions de traitement des déchets en conformité avec la directive DEEE (Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques) pour tous les types de panneaux disponibles dans le commerce. Etant soumis à une politique de recyclage rigoureuse et fabriqués avec des matériaux de plus en plus performants, les panneaux photovoltaïques ont de beaux jours devant eux.

(1) Selon une étude publiée en 2006, dans le cadre du programme Photovoltaic Power Systems (PVPS) de l'Agence Internationale de l'Energie (étude réalisée pour les pays membres de l'OCDE avec le soutien de l'ADEME).

(2) Source PV Cycle. La société, fondée en 2007 a mis en place une filière de recyclage des panneaux photovoltaïques.

Plus d'informations sur le photovoltaïque

Photovoltaïque : comment optimiser le rendement de vos panneaux solaires ?

Focus : le fonctionnement d'un panneau solaire

Guide d'achat : réussir votre projet photovoltaïque

© **Tous droits réservés Actu-Environnement** Reproduction interdite sauf [accord de l'Éditeur](#).

Les informations délivrées dans ce publi-reportage sont diffusées sous l'entière responsabilité de l'annonceur.

Actu-Environnement

© 2003 - 2016 COGITERRA - ISSN N°2107-6677

Actu-Environnement adhère au Centre Français d'exploitation du droit de Copie (CFC).