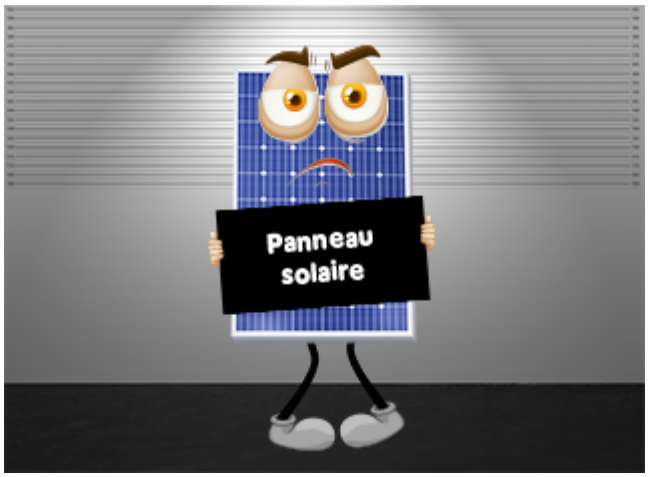
Articles

Les panneaux solaires photovoltaïques sont-ils écologiques ?

Oui, les panneaux solaires photovoltaïques sont une façon écologique de produire de l'électricité. Tour des enjeux et conseils pour l'achat et l'utilisation.



Le panneau solaire photovoltaïque est-il écologique ?

Ils produisent de l'électricité à partir du soleil, sans émettre de CO_2 et sont rentabilisés en quelques années seulement. Grâce à ces qualités, les panneaux photovoltaïques connaissent un succès certain.

Cependant, ces panneaux solaires suscitent aussi des questions. Leur production est-elle respectueuse de l'environnement ? Où sont-ils fabriqués ? Qu'en est-il de leur recyclage ?

On fait la lumière sur le photovoltaïque, cette solution présentée comme écologique.

> **> Voir notre campagne « Me raconte pas de salades ! 9 objets écolos à l'interrogatoire ».**

Sommaire :

- Me raconte pas de salades !
- Le bon réflexe : la méthode ÉCO
- Plus d'infos

-> Évaluer ses besoins avant tout achat

- Ai-je besoin de panneaux photovoltaïques ?
- Y a-t-il des alternatives plus écologiques ?

-> Choisir la version la plus durable du produit

- Je veux des panneaux photovoltaïques. À quels critères dois-je être attentif pour bien choisir ?
- Où puis-je me renseigner sur les produits ?

-> Optimiser l'utilisation pour réduire les impacts

- Comment bien utiliser ses panneaux photovoltaïques ?
- Comment garder son installation longtemps ?
- Que faire quand les panneaux photovoltaïques arrivent en fin de vie ?

- Plus d'infos

- -

Me raconte pas de salades !

Alors, cette image verte, c'est des salades ou pas ? Un panneau photovoltaïque est-il écologique ?

> Écouter aussi [l'épisode de notre podcast "écoconso & vous" consacré au panneau photovoltaïque](#).

Le bon réflexe : la méthode ÉCO

> Découvir en détails : [La méthode ÉCO : 3 étapes pour moins et mieux consommer.](#)

Ai-je besoin de panneaux photovoltaïques ?

Impossible de vivre sans électricité ! Les panneaux photovoltaïques sont une **façon écologique, économique et efficace de produire son énergie**.

Mais attention, l’électricité représente seulement 15% à 30% de la consommation d’énergie dans un logement. Comme c’est le chauffage qui consomme le plus, isoler reste prioritaire.

Donc si on est propriétaire d’un logement correctement isolé, avec une toiture bien orientée, la pose de panneaux photovoltaïques est un investissement rentable. Ça participe aussi aux objectifs de production d’énergie renouvelable de la Belgique.

Combien de panneaux solaires installer ? Un panneau photovoltaïque[1] a généralement une puissance de 300 à 400 Wc. Le Wc (watt-crète) est la puissance du panneau dans des conditions optimales[2]. On assemble les panneaux pour avoir une installation suffisamment puissante pour couvrir la consommation d’un foyer. Donc **on ajuste la taille de l’installation à sa consommation**, soit pour la Belgique :

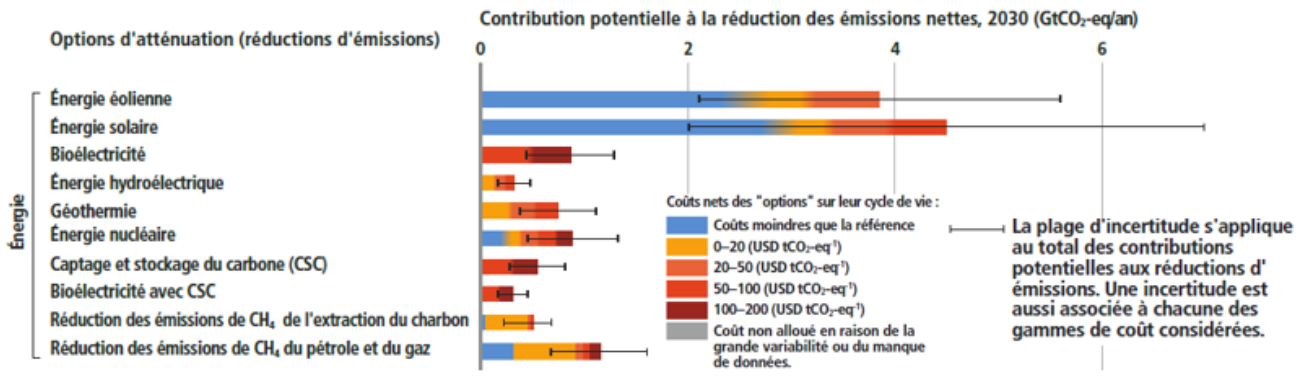
- si on considère une consommation moyenne de 3500 kWh/an par ménage, il faudra une installation de 9 à 12 panneaux.
- si on consomme 2000 kWh/an, il faudra plutôt 5 à 7 panneaux.
- avec une consommation de 5000 kWh/an, il faudra mettre entre 13 et 17 panneaux.

On voit bien l’intérêt d’économiser l’énergie, même si on installe des panneaux photovoltaïques !

Y a-t-il des alternatives plus écologiques ?

Si l’on se base sur les écobilans[3], le nucléaire pourrait être la solution la plus intéressante sur plusieurs aspects : émissions de CO_2 sur l’ensemble du cycle de vie, consommation de matériaux, émissions de polluants, occupation de l’espace. Le point noir se situe au niveau de la gestion des déchets, dont une partie (10%) sont fortement radioactifs et ont une demi-vie longue, certains restent radioactifs pendant des milliers d'années.

Avec ou sans nucléaire[4], il est nécessaire de développer les énergies renouvelables pour produire de l'électricité. En Belgique, c’est surtout l’éolien (terrestre et offshore) et le photovoltaïque qui offrent du potentiel. Selon le GIEC, l'énergie solaire peut contribuer, au niveau mondial, à **réduire les émissions de 4 milliards de tonnes éqCO_2 par an à l’horizon 2030**. Et ils sont moins coûteux à déployer.



Source : Rapport du GIEC « Climate Change 2022 Mitigation of Climate Change », résumé pour les décideurs.

Enfin, contrairement au nucléaire qui dépend du politique, installer des panneaux solaires

est une solution qui est entre les mains des citoyens.

La production des panneaux photovoltaïques a des impacts sur l'environnement mais ils se rattrapent vite à l'utilisation :

- Actuellement fabriquer un panneau photovoltaïque en Chine émet 700 à 800 kg $_{éq}CO_2$/kWc. Pour une installation de 3 kWc cela fait un total de 2,1 à 2,4 tonnes $_{éq}CO_2$. On y ajoute 200 kg pour l'onduleur et cela donne environ 2,5 tonnes $_{éq}CO_2$ pour l'installation complète.

- Si on compare cela avec une centrale au gaz, on voit que les émissions de CO_2 du photovoltaïque représentent 45 g CO_2 par kWh alors que la centrale à gaz monte à 418 g $_{éq}CO_2$ par kWh. L'économie est dans ce cas de 373 g/kWh produit par le photovoltaïque.

- Pour une installation qui produit 2700 kWh/an, cela représente une économie de 1 tonne de CO_2 par an. **En moins de 3 ans les émissions dues à la fabrication des panneaux solaires sont entièrement compensées**. Sur 30 ans l'installation permettra d'économiser 27 tonnes de CO_2.

Les effets sur l'environnement de la fabrication des panneaux photovoltaïques sont essentiellement liés à :

- **L'utilisation de métaux et, surtout, l'obtention du silicium**[5] **car il faut chauffer la silice à 3000°C dans un four électrique**. Le silicium obtenu après cette opération est ensuite purifié à plus de 99,9999% et formé en lingot puis découpé en tranches qui sont assemblées en cellules, puis en modules ou panneaux. Le silicium est extrait de la silice, un élément abondant dans la croûte terrestre, présent dans le sable et le quartz. Le développement des panneaux photovoltaïques va par contre entraîner une augmentation de l'utilisation d'aluminium (notamment pour les fixations) et on devra sans doute en économiser dans d'autres secteurs. Par contre, il n'y a pas de terres rares dans les panneaux photovoltaïques[6].
  > Voir aussi : En quoi la transition écologique dépend-elle des métaux ?

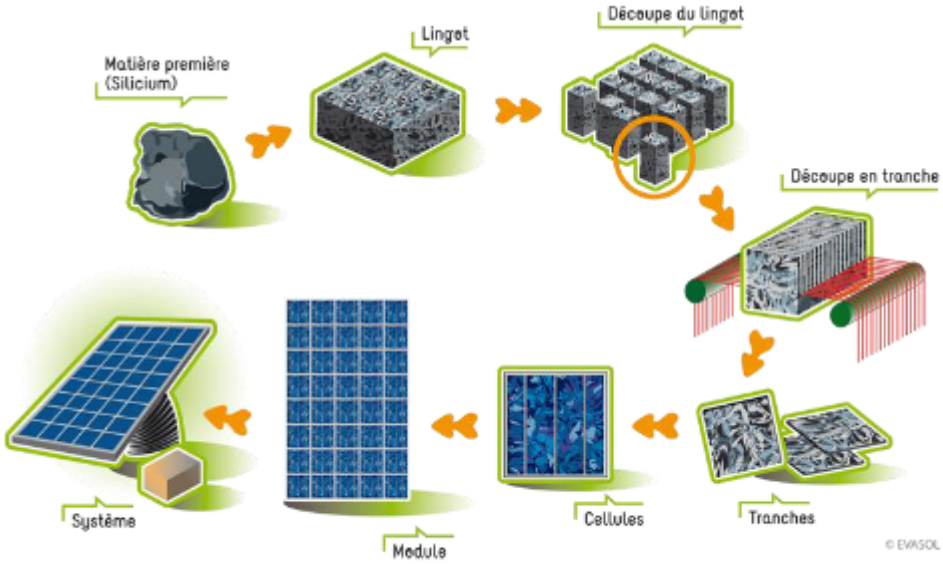


Fig. 1 : La chaîne de fabrication des modules photovoltaïques à partir du silicium – source : HAL_ archives-ouvertes.fr

- **La production à partir d'électricité très émettrice de CO_2**. La Chine assure actuellement l'essentiel de la production de cellules photovoltaïques dans le monde. Or, la Chine utilise toujours beaucoup de charbon… De ce fait, le charbon représente 60% de l'énergie utilisée pour la fabrication du photovoltaïque (Solar PV Global Supply Chains*, AIE, 2022)*. C'est donc un levier d'amélioration important car il est possible de produire des panneaux en Europe avec une électricité bas carbone.

Côté social, un autre problème avec les panneaux fabriqués en Chine est qu'ils peuvent impliquer le travail forcé de Ouïghours. L'Europe est en train d'élaborer une loi pour interdire l'importation de produits fabriqués dans des conditions de travail forcé. Elle devrait entrer en vigueur d'ici 2025.

Avec le temps, divers progrès ont aussi permis de réduire les impacts environnementaux liés à la fabrication des panneaux photovoltaïques : emploi d'électricité moins carbonée, utilisation de tranches de silicium plus fines (ce qui diminue la quantité de silicium par panneau), amélioration du recyclage… C'est une technologie qui évolue car on cherche toujours à diminuer l'empreinte carbone des panneaux. Par exemple le CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives) est parvenu à produire un panneau expérimental avec une empreinte de seulement 317 kg $_{éq}CO_2$/kWc, soit deux à trois fois moins qu'un panneau classique.

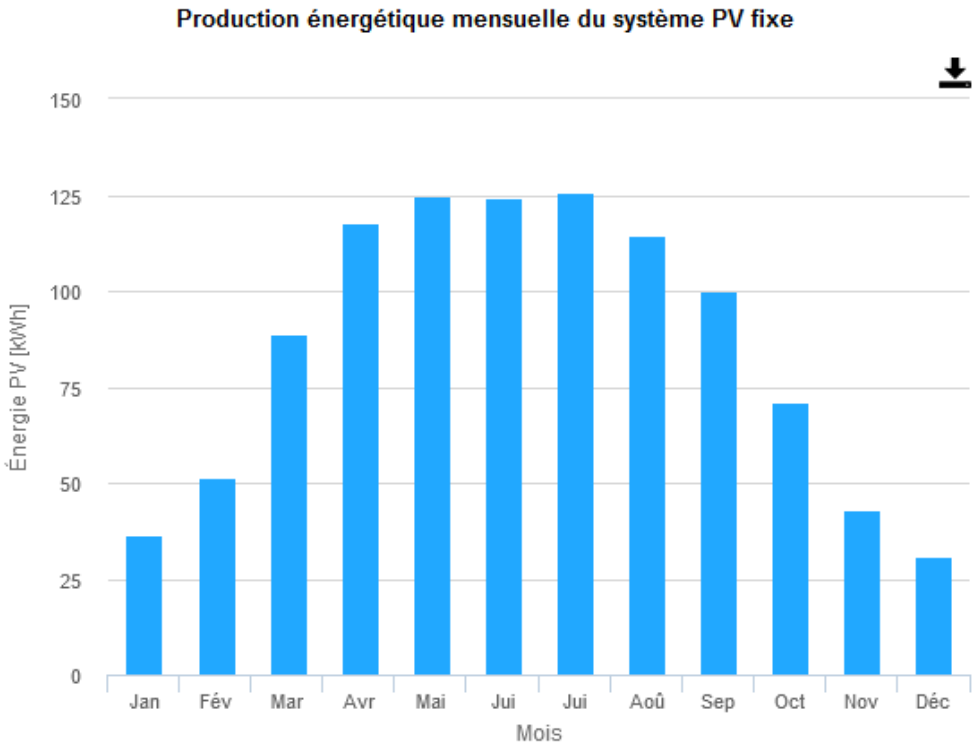
Choisir la version la plus durable du produit

Je veux des panneaux photovoltaïques. À quels critères dois-je être attentif pour bien choisir ?

Quand on demande des devis pour une installation, l'entreprise propose des panneaux d'une certaine puissance (300 à 400 Wc), monocristallins ou polycristallins, avec un onduleur ou des petits onduleurs.

Voici à quoi être attentif :

- **Bien dimensionner l'installation.** L'outil PV GIS (Photovoltaic geographical information system) permet d'estimer la production, mois par mois, d'une installation photovoltaïque.



Un kWc de panneaux photovoltaïques installés à Namur produit 1000 kWh/an, avec de pointes de production en mai, juin et juillet.

- Les panneaux monocristallins sont plus chers mais ont un meilleur rendement (jusqu'à 22%).

- Préférer du matériel **fabriqué en Europe** plutôt qu'en Chine (voir les raisons ci-dessus). Quelques marques européennes : Systovi, DualSun, Recom-Sollia, Voltec, FuturaSun, Axitec, Eurener, AEG, Bisol, Solarwatt, Solutex. Et du côté américain : SunPower, Canadian Solar.

- **Evaluer l'intérêt d'installer une batterie domestique.** On fantasme beaucoup sur l'autonomie énergétique en imaginant qu'avec des panneaux photovoltaïques et des batteries on est tranquille mais :
    - Les batteries **coûtent cher et ont une capacité de stockage limitée** : impossible de stocker sa production estivale pour l'utiliser en hiver. Une batterie de 10 kWh (ce que l'on consomme en moyenne en une journée quand on consomme 3500 kWh/an) coûte presque aussi cher que l'installation photovoltaïque elle-même.

- **Les batteries plombent le bilan écologique des panneaux solaires** si elles sont de type NMC et utilisent des métaux (nickel, manganèse, cobalt mais aussi lithium et graphite…) qui sont extraits dans les mines et provoquent des pollutions multiples. Les batteries LFP (lithium-fer-phosphate) sont moins problématiques de ce point de vue.
- Il faut toutefois se rappeler que le **chauffage** représente 75% de la consommation d'énergie du logement. Si on garde un chauffage au mazout, au gaz ou au propane, l'autonomie est nulle. Si on a installé une pompe à chaleur, il est possible de produire suffisamment d'électricité avec ses panneaux sur une année pour alimenter sa pompe à chaleur et tous les autres appareils (y compris un véhicule électrique). Mais là non plus pas d'autonomie à espérer : l'essentiel de la production photovoltaïque se fait entre mai et octobre, pile quand on ne chauffe pas ! En hiver on va inévitablement consommer plus que ce que l'on produit et on va devoir prélever l'électricité nécessaire sur le réseau.

Où puis-je me renseigner sur les produits ?

Il existe des guides comme celui le guide d'Otovo par exemple, qui comparent les marques de panneaux solaire sur divers critères : fiabilité des garanties, rendement, lieu de fabrication…

> **> Lire aussi : Est-ce rentable d'installer des panneaux photovoltaïques en 2025 ?**

Optimiser l'utilisation pour réduire les impacts

Comment bien utiliser ses panneaux photovoltaïques ?

Au quotidien on va surtout essayer de **maximiser son autoconsommation**, c'est-à-dire de consommer l'électricité au moment où les panneaux produisent : en pleine journée.

Pour ce faire, on fait tourner le lave-vaisselle, le lave-linge, le sèche-linge, le boiler électrique et on recharge sa voiture électrique entre 12h et 16h. Des équipements de domotique permettent de programmer les appareils et d'utiliser juste la puissance disponible à un moment donné (par ex. le chauffe-eau ne s'enclenche que si les autres appareils ne sont pas en train de fonctionner).

Cela permet de moins solliciter le réseau et contribue à gérer l'équilibre électrique. C'est aussi moins cher. En Wallonie le tarif prosumer est calculé sur les kWh prélevés. Donc si on autoconsomme plus, on prélève moins et on paie moins. À Bruxelles et en Flandre (et en Wallonie pour les installations postérieures au 31 décembre 2023), on revend l'électricité injectée à petit prix (autour de 5 centimes le kWh) alors que l'on paie le kWh à son fournisseur autour de 35 centimes (tout compris : énergie, surcharges, coûts de réseau, TVA).

On peut aussi utiliser l'**autoconsommation collective** : on partage l'électricité produite par les panneaux solaires entre plusieurs occupants d'un même immeuble.

Il y a aussi des **communautés d'énergie**, qui permettent de partager l'électricité produite par les panneaux sur le toit d'une école par exemple avec des habitants du voisinage.

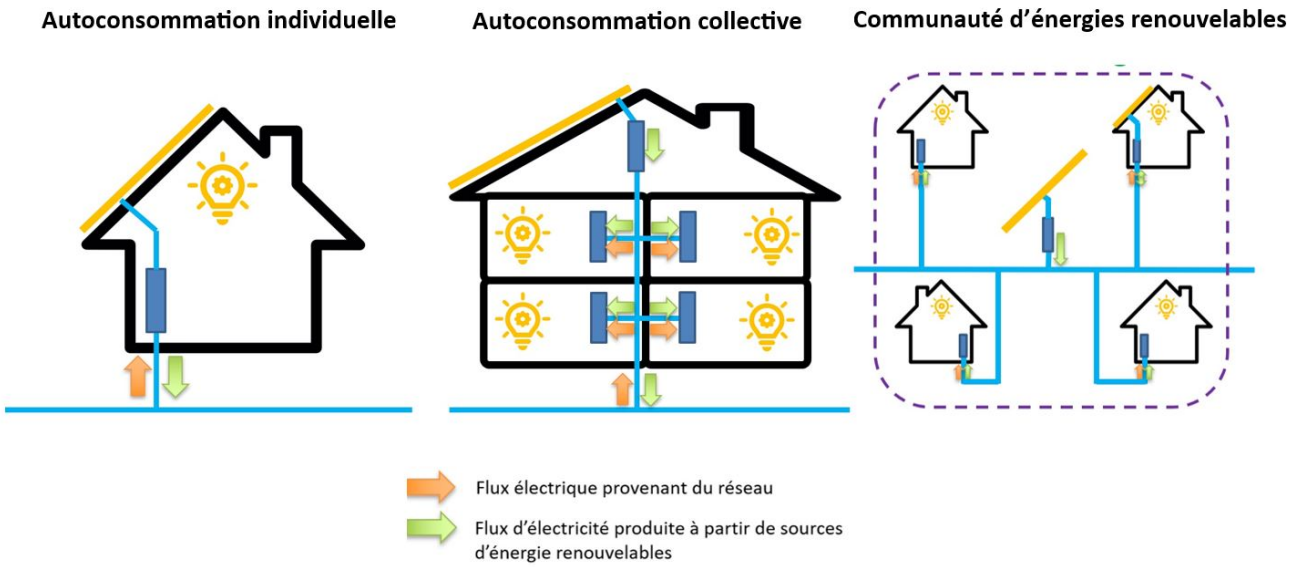


Illustration : SPW Énergie.

Bien sûr, on n'oublie pas les bonnes habitudes et **on économise l'énergie**. Pas besoin de gaspiller sous prétexte qu'on a des panneaux solaires.

> **Lire aussi : Comment économiser l'électricité et l'eau chaude ?**

Comment garder son installation longtemps ?

Il n'y a pas de précaution particulière à prendre, les panneaux ne demandent pas d'entretien et l'installation peut durer jusqu'à 40 ans. Il y a normalement des garanties de production : par exemple rendement de 80% après 25 ans (perte de 2% la première année et ensuite 0,2%).

Après une dizaine d'années, l'onduleur peut montrer des signes de dysfonctionnement et il faudra sans doute le réparer ou le remplacer.

Que faire quand les panneaux photovoltaïques arrivent en fin de vie ?

Le recyclage des panneaux solaires s'est fortement développé ces dernières années. Lors du placement de panneaux, on paie une redevance de 1,5€/panneau à PV cycle[7], un organisme qui assure la collecte et le recyclage des panneaux solaires. PV cycle indique que 93,5% du poids d'un panneau est recyclé, il s'agit principalement de verre, d'aluminium, de plastiques et de petits métaux.

Plus d’infos

- Me raconte pas de salades ! 9 objets écolos à l’interrogatoire
- Est-ce rentable d’installer des panneaux photovoltaïques en 2023 ?
- Action climat : comment passer aux énergies renouvelables ?

---

[1] La surface d'un panneau est en général de 1,75 m² (110 x 160 cm ou 100 x 175 cm).

[2] Un panneau solaire ne produit pas toujours à pleine puissance : lorsque le ciel est couvert, la puissance est moindre.

[3] Notamment « Life Cycle Assessment of Electricity Generation Options, United Nations Economic Commission for Europe, 2021 ».

[4] La Belgique avait décidé de sortir du nucléaire en 2025 mais elle devrait finalement prolonger deux réacteurs malgré tout.

[5] La grande majorité (plus de 95%) des panneaux photovoltaïques sont composés de silicium. Voir rapport annuel du Fraunhofer Institute, février 2023.

[6] Un panneau pèse environ 20 kg et est principalement composé de verre (13 à 14 kg), d’aluminium (2 à 2,5 kg) et d’EVA (1 à 2 kg). Il contient également du silicium (600 g), du cuivre (300 g) et d’autres plastiques (900 g). Informations extraites des profils environnementaux produits sur la base de données INIES (catégorie Production locale d’énergie, modules photovoltaïques et onduleurs)
Ceci dit, il existe également du photovoltaïque composé de couches minces, qui utilise des métaux critiques. Ils sont plutôt destinés à des applications industrielles (pas pour les particuliers donc). Cette technologie coûte moins cher mais a un moins bon rendement donc c’est plutôt adapté à de grandes surfaces. Ce type d’installation utilise des métaux critiques : les couches minces CIS utilisent du cuivre, de l’indium et du sélénium, les CIGS utilisent du gallium en plus et les CdTe utilisent du tellure de cadmium.

[7] Voir pvcycle.be

Des réponses personnalisées à vos questions : 081 730 730 | info@ecoconso.be | www.ecoconso.be

Source URL:
https://www.ecoconso.be/content/les-panneaux-solaires-photovoltaiques-sont-ils-ecologiques