

CONTRIBUTION SYNDICAT DES ENERGIES RENOUVELABLES (SER)



Le Syndicat des Energies Renouvelables (SER) est l'organisation professionnelle qui rassemble les industriels de l'ensemble des filières des énergies renouvelables. Elle regroupe plus de 430 adhérents, représente un chiffre d'affaires de 10 milliards d'euros et plus de 150 000 emplois. La Commission solaire du SER compte plus de 270 adhérents, entreprises, grands groupes, ETI, PME-TPE, positionnés sur l'ensemble de la chaîne de valeur du photovoltaïque. Leurs activités vont de la R&D jusqu'à l'exploitation et la maintenance. Ces professionnels se mobilisent pour mettre en œuvre des projets exemplaires, soutenant une filière industrielle nationale compétitive, source de croissance et d'emplois sur l'ensemble du territoire.

Contact

13-15 rue de la Baume
75008 Paris

Tél : +33. 1 48 78 05 60

contact@enr.fr

www.syndicat-energies-renouvelables.fr

Le solaire photovoltaïque

Une énergie mature et indispensable

L'énergie solaire est inépuisable, disponible partout dans le monde. Les systèmes de conversion photovoltaïque ont bénéficié d'une formidable réduction de leurs coûts, principalement grâce à un changement d'échelle industrielle. Cette source s'impose dans le monde comme l'une des énergies majeures de ce siècle.

Le marché photovoltaïque connaît une accélération exponentielle à l'échelle mondiale. Grâce à sa politique volontariste, la France a vocation à devenir l'un des relais de croissance du marché européen.

Le solaire photovoltaïque constitue l'une des composantes essentielles de la transition énergétique dans laquelle est engagé notre pays. Particulièrement bien répartie, la production d'électricité photovoltaïque est possible partout en France sur de multiples supports de différentes tailles : toitures, serres, parkings ou tout simplement au sol.

Du fait de sa grande modularité et de sa pertinence économique, le photovoltaïque constitue une énergie de proximité, un outil de transition local, déclinable en une multitude d'applications dédiées.

Pourtant, les trajectoires actuelles de progression du parc montrent que le rythme de raccordement des installations photovoltaïques est encore insuffisant pour atteindre les objectifs fixés par l'Etat.

Ce cahier d'acteur a pour objectif d'apporter des éléments factuels afin de **nourrir le débat public et de lutter contre certaines contre-vérités** qui empêchent précisément la tenue d'un débat de qualité. Le solaire

photovoltaïque est aujourd'hui une énergie fiable, mature et bien encadrée. **De la préservation de la biodiversité au recyclage des panneaux, tout est prévu pour que l'impact du développement de cette énergie sur l'ensemble du territoire soit maîtrisé.**

ENJEUX ENERGETIQUES

LE PHOTOVOLTAÏQUE, UNE ENERGIE NECESSAIRE POUR LA TRANSITION ENERGETIQUE

Le photovoltaïque constitue une source d'énergie essentielle permettant d'injecter massivement et régulièrement une électricité renouvelable sur notre réseau électrique et d'investir dans de nouvelles capacités de production électrique qui permettront de conserver, à l'avenir, sans polluer et au moindre coût, un mix électrique plus équilibré et faiblement émetteur en CO2.

Pour atteindre l'objectif d'une production d'électricité issue à 40% de sources d'énergies renouvelables en 2030, **la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) prévoit 20 GW de capacité photovoltaïque installée en 2023, et au minimum 35 GW (et jusqu'à 44 GW) en 2028.**

Objectifs
nationaux 2023
atteints à
60,6%

Afin de se rapprocher de ces volumes cibles, un changement d'échelle est indispensable : il faut installer **3 à 4 GW de nouvelles capacités photovoltaïques par an.**

En outre, l'étude réalisée par le gestionnaire du Réseau de Transport d'Électricité (RtE) publiée fin 2021 montre que **le développement de parcs photovoltaïques est indispensable, aux côtés d'autres sources d'énergies**

renouvelables, pour atteindre la neutralité carbone en 2050, même dans l'hypothèse d'une relance du nucléaire. Dans les six scénarios présentés par RtE, le photovoltaïque occupe une place importante dans le mix électrique, avec un objectif de 70 à 208 GW installés en 2050.

Pour atteindre ces objectifs, il faudra mobiliser la multitude d'applications dédiées par lesquelles le solaire photovoltaïque peut se déployer.

UNE TECHNOLOGIE MATURE ET DURABLE

Une source d'énergie compétitive

Les appels d'offres organisés par l'État depuis 2011 permettent d'apprécier les spectaculaires baisses de coûts de la filière observées dans le monde ces dernières années.

Les derniers résultats de l'appel d'offres pluriannuel des installations en toiture montrent un prix moyen de 82 €/MWh. Pour les installations au sol, les derniers chiffres disponibles en 2021 font apparaître un prix moyen de 54,3 €/MWh pour les installations de grande puissance, supérieures à 5 MWc.

Pour le grand photovoltaïque au sol, une part significative des projets présente des coûts de production proches voire inférieurs aux prix de marché actuels.¹ Cette situation est de nature à permettre aux projets concernés de se développer sans soutien public. Et nous ne devons pas en rester là : la France doit, au travers de ses grands centres de recherche, participer au développement des nouvelles technologies qui permettront de réduire plus encore le besoin d'espace nécessaire au déploiement de systèmes solaires.

Collecte et recyclage

Le solaire photovoltaïque est une filière à Responsabilité élargie des producteurs (REP), en application de la Directive Européenne 2012/19/UE. La responsabilité élargie du producteur s'inspire du principe « pollueur-payeur ». Le dispositif de REP implique, en

¹ [Coûts et rentabilités du grand photovoltaïque en métropole continentale - CRE](#)

effet, que les **acteurs économiques (fabricants, distributeurs, importateurs) sont responsables de l'ensemble du cycle de vie des produits qu'ils mettent sur le marché**, de leur éco-conception jusqu'à leur fin de vie.

Dès 2014, la filière française a mis en place l'éco-organisme Soren. Entre 2015 et 2020, ce sont plus de 15 000 tonnes qui ont été collectées sans frais pour les détenteurs des installations, directement sur les chantiers de démantèlement ou par le biais du réseau de points d'apport volontaires. Le taux de valorisation pour un module photovoltaïque à base de silicium cristallin avec cadre en aluminium atteint aujourd'hui en moyenne 94%.

94 %

des composants d'un panneau photovoltaïque peuvent être valorisés *

** pour un module à base de silicium cristallin avec un cadre en aluminium*

Avec une durée de vie d'environ 30 ans, le nombre de panneaux photovoltaïques arrivés en fin d'usage va augmenter considérablement dans les années à venir. C'est un enjeu pour la filière, qui s'est saisie de l'opportunité que représentent ces volumes attendus pour déployer à une plus grande échelle son système de collecte et de recyclage des panneaux photovoltaïques usagés.

Pour les années à venir, l'éco-organisme de la filière a annoncé en juillet 2021 avoir contractualisé avec trois opérateurs de traitement pour le déploiement de nouvelles unités de traitement. La première, située dans le Nord de la France, est déjà opérationnelle. Les deux autres, opérées notamment par ENVIE2E, entreprise d'insertion, seront mises en service dans le courant de l'année 2022, en Nouvelle-Aquitaine et en Occitanie. Sous l'impulsion de l'Union européenne, les acteurs de la filière vont devoir être encore plus vertueux en matière d'éco-conception dans les années à venir.

Cette démarche se caractérise par l'intégration de critères environnementaux dès la phase de conception d'un équipement afin d'en réduire l'impact tout au long du cycle de vie.

ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET DE BIODIVERSITE

CENTRALES PV AU SOL

Alors même que les installations solaires ont pour spécificité d'exercer un impact à la fois limité et en grande partie réversible sur leur environnement, les acteurs du solaire doivent faire preuve d'une exemplarité totale dans la mise en œuvre de leurs projets.

Absence d'artificialisation

Afin d'encadrer les conditions dans lesquelles une installation solaire pourra être considérée comme non-artificialisante, la loi Climat & Résilience adoptée en 2021 prévoit à son [article 194](#) que, par dérogation, un espace naturel ou agricole occupé par une installation de production d'énergie photovoltaïque n'est pas comptabilisée dans la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers dès lors que les modalités de cette installation permettent qu'elle n'affecte pas durablement les fonctions écologiques du sol. Un décret en Conseil d'Etat précisera les modalités de mise en œuvre de cette disposition.

Réversibilité

Les installations photovoltaïques sont des projets en très grande partie réversibles : leur éventuel démantèlement après une durée d'exploitation pouvant dépasser les 40 ans permet au terrain de retrouver la quasi-totalité de son potentiel initial. En effet, les installations photovoltaïques n'impliquent pas d'imperméabilisation des sols, ou alors de façon très localisée (par exemple pour les locaux techniques, qui représentent une surface de l'ordre de quelques mètres carrés).

DES PROJETS BIEN ENCADRES PAR UN REGIME D'AUTORISATIONS

Un projet de centrale solaire au sol est à l'interface entre de nombreux régimes réglementaires (code de l'énergie, code de l'urbanisme) et doit franchir un grand nombre de jalons avant de pouvoir se concrétiser.

Un projet photovoltaïque est tout d'abord soumis à **permis de construire**. Cela implique que les centrales solaires au sol doivent faire l'objet d'une enquête publique et réaliser une étude d'impact environnemental afin de recenser les enjeux liés à la présence de faune et de flore sur site, et le cas échéant de proportionner la densité du projet (puissance installée par hectare) et la zone d'implantation couverte, selon les spécificités propres à chaque projet.

Le projet peut également être soumis à **diverses autres autorisations**, parmi lesquelles :

- L'Autorisation de défrichement, laquelle doit précéder la délivrance du permis de construire.
- L'Autorisation Loi sur l'eau (et donc l'autorisation environnementale qui intègrera le cas échéant l'autorisation de défrichement) elle-même intégrant une étude d'impact et une enquête publique.

La dérogation pour la destruction d'espèces protégées, qui est instruite par le Conseil National de Protection de la Nature (CNPN) ou

QUID DU DÉFRICHEMENT ?

*L'article L.341-6 du Code forestier prévoit que le préfet subordonne son autorisation de défrichement à plusieurs conditions. Cela concerne notamment l'exécution, sur d'autres terrains, de travaux de **boisements compensateurs** pour une surface correspondant à la surface défrichée, assortie, le cas échéant, d'un coefficient multiplicateur compris entre 1 et 5, établi par les services instructeurs de l'Etat. Il permet d'établir les modalités de la compensation sur la base du rôle des espèces défrichées, et est déterminé en fonction du rôle économique, écologique et social des bois et forêts objets du défrichement.*

La réglementation prévoit également la possibilité de s'acquitter de cette obligation en versant (en tout ou partie) au Fonds Stratégique de la Forêt et du Bois une indemnité financière dont le montant est déterminé par les services de l'État.

le Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN).

CENTRALES PV AU SOL ET BIODIVERSITE

La filière photovoltaïque, attachée à ce que l'atteinte des objectifs ambitieux fixés par la PPE ne se fasse pas au détriment de l'impératif de protection de la biodiversité, est résolue à s'inscrire dans une démarche proactive. Le SER a ainsi mené une étude sur l'impact des parcs photovoltaïques au sol sur la biodiversité, avec Enerplan et en partenariat avec les Régions Nouvelle-Aquitaine, Occitanie, Provence-Alpes-Côte d'Azur et avec le soutien de l'ADEME.²

Les résultats de la première phase de cette étude sont extrêmement instructifs pour la filière. Sans surprise, l'analyse menée montre que l'installation de panneaux photovoltaïques

² [Lien vers la synthèse de l'étude](#)

au sol n'est pas neutre du point de vue de la biodiversité, en particulier lors de la phase d'installation initiale, caractérisée par des travaux de génie civil.

Néanmoins, ces enseignements infirment l'idée reçue selon laquelle ces installations seraient systématiquement néfastes pour leur environnement. En effet, **l'étude met en avant un nombre important de tendances neutres relevées lors des périodes de suivi après la construction des centrales, voire positives en ce qui concerne la flore.**

Outre ces tendances générales, cette première phase a permis d'identifier plusieurs paramètres faisant varier l'impact des parcs photovoltaïques au sol. En particulier, l'installation de parcs sur terrains dégradés mène à des tendances neutres à positives. Par ailleurs, les effets des centrales photovoltaïques varient d'une espèce à l'autre, ce qui signifie que l'effet sur la flore peut être très différent de l'impact sur certaines catégories de la faune.

ENJEUX ECONOMIQUES ET INDUSTRIELS

UNE ENERGIE CREATRICE D'EMPLOIS ET SOURCE DE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

Dans son [évaluation et analyse de la contribution des énergies renouvelables à l'économie de la France et de ses territoires](#), réalisée pour le compte du Syndicat des Énergies Renouvelables, le cabinet EY estime que « le développement des énergies renouvelables tel que prévu par la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) va générer un très fort dynamisme économique avec l'atteinte en 2028 de 24 milliards d'euros de valeur ajoutée brute en France, soit plus de 10 % de la valeur ajoutée créée actuellement par le secteur industriel. ». Pour la France métropolitaine, la filière photovoltaïque, qui représentait déjà plus de 17 000 emplois temps plein (ETP) directs et indirects en 2019, pourrait compter 24 000 ETP

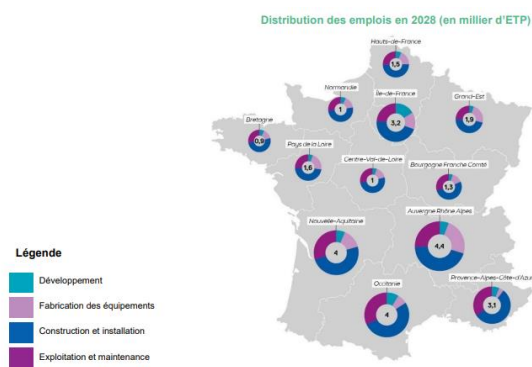
directs environ en 2028, soit une croissance de 53%.

En outre, le développement du solaire s'accompagne de nouvelles opportunités industrielles. Par exemple, les nouvelles unités locales de traitement des panneaux annoncées par l'éco-organisme Soren, vont créer de la valeur sur les territoires et constitue une source d'emplois. En moyenne, en France, pour les filières de recyclage de déchets, 40% de l'emploi concernent des emplois en insertion.

A L'ECHELLE TERRITORIALE

Pour la filière photovoltaïque, les retombées économiques sont essentiellement locales, avec une **activité en grande partie non délocalisable** comme les travaux de raccordement, de voirie ou encore les études de développement et les activités d'entretien et de maintenance. Les collectivités locales bénéficient également des recettes des taxes liées à l'exploitation des installations photovoltaïques.

En Nouvelle Aquitaine, l'étude montre que la croissance de la filière photovoltaïque va créer plus de 1000 emplois (ETP) d'ici 2028. La valeur ajoutée pour l'activité économique du territoire représente plus de 60 millions d'euros.



Évaluation et analyse de la contribution des énergies renouvelables à l'économie de la France et de ses territoires

Source : Évaluation et analyse de la contribution des énergies renouvelables à l'économie de la France et de ses territoires, juin 2020, SER/EY

CONCLUSION

La transition énergétique est en cours, mais le chemin qui reste à parcourir pour atteindre les objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie en 2028 et ceux de neutralité carbone en 2050 est encore long. Les projets photovoltaïques permettent d'apporter une réponse fiable et compétitive au défi du changement climatique. Au-delà de la production d'électricité renouvelable, le photovoltaïque offre des perspectives d'emploi et de revitalisation des territoires non négligeables.

En tant que filière mature et offrant des garanties en termes de respect de l'environnement et de la biodiversité, le solaire photovoltaïque est une solution qu'il est important de déployer sur l'ensemble du territoire, en combinaison avec les autres sources d'énergies renouvelables.