



# PHOTOVOLTAÏQUE

Guide d'accompagnement  
des élus des communes rurales



Communauté de Communes Centre Tarn



# Un outil pour les élus ruraux

---

La Communauté de Communes Centre Tarn mène depuis de nombreuses années une action concrète et de proximité pour intégrer les enjeux environnementaux à l'ensemble des politiques locales. Le développement des énergies renouvelables est ainsi un levier incontournable dans nos villages pour répondre à la question climatique. Se positionner sur le déploiement du photovoltaïque est une première réponse à la question du mix énergétique.

En Centre Tarn, nous sommes convaincus des bienfaits de l'entraide, de la mutualisation d'idées et de moyens. Ce guide pratique a donc été conçu pour accompagner les élus des communes rurales dans la compréhension et la mise en œuvre de projets photovoltaïques. Il vise à fournir des repères clairs et accessibles, basés sur des expériences concrètes et les cadres réglementaires en vigueur.

Les communes rurales ont un rôle clé à jouer dans cette transition énergétique, en valorisant leurs espaces disponibles et en mettant en œuvre des projets exemplaires d'autoconsommation collective. L'initiative de ce guide est née de l'engagement d'élus, d'agents et d'acteurs locaux convaincus que la transition énergétique passe par une action territoriale forte. Merci à tous ceux qui ont participé à sa création.

Nous espérons que ce document constituera un véritable outil d'aide à la décision pour les collectivités et qu'il contribuera à l'essor de l'énergie solaire dans nos territoires.



*Jean-Luc Cantaloube,  
Président de la Communauté  
de Communes Centre Tarn*



*Marie-Claude Rolland,  
élue communautaire en charge  
de la transition énergétique*

# Sommaire

---

<b>Objectifs du Guide</b>	<b>1</b>
<b>Pourquoi lire ce Guide ?</b>	<b>3</b>
<b>I. L'utilisation de panneaux photovoltaïques pour la production d'électricité</b>	<b>4</b>
<b>II. Les Avantages de l'installation de panneaux photovoltaïques</b>	<b>7</b>
1. Les bénéfices Économiques	7
2. Les bénéfices Environnementaux	8
3. L'autonomie Énergétique	8
4. Valorisation du Patrimoine	8
5. Sécuriser l'approvisionnement énergétique et participer à l'atteinte des objectifs nationaux de développement des énergies renouvelables et exemplarité	9
<b>III. Les préalables et étapes "pas à pas" pour l'implantation de panneaux photovoltaïques</b>	<b>11</b>
1. Ouvrir un compte sur le site du gestionnaire du réseau de distribution d'électricité	11
2. Connaître mes besoins énergétiques	12
3. Choisir mes supports pour l'installation de panneaux photovoltaïques	14
4. Connaître les réglementations locales pour mon projet d'installation photovoltaïque	17
5. Évaluer la capacité du réseau de distribution autour des installations photovoltaïques	19
6. Estimer la puissance de production de mes panneaux photovoltaïques	19
7. Choisir le mode de valorisation économique pour mon projet photovoltaïque	21
8. Connaître les conditions de rémunération	25
9. Coup de projecteurs sur l'autoconsommation collective (ACC)	26
10. Connaître les aides et la fiscalité associée	31
11. S'entourer de personnes compétentes	33
12. Vérifier les prescriptions de votre assureur	33
<b>IV. Les points essentiels à aborder lors de la consultation des installateurs de panneaux photovoltaïques</b>	<b>34</b>
1. Connaître les points à considérer pour sélectionner une société d'installation photovoltaïque	34
2. Comment maximiser l'efficacité des installations photovoltaïques : choix des équipements, dimensionnement et gestion de l'énergie	36
3. Sélectionner la meilleure offre d'installation de panneaux photovoltaïques	38
4. Estimer la durée du projet et définir les étapes clés de la mise en œuvre	40
<b>V. Exemples et retours d'Expérience</b>	<b>42</b>
<b>VI. Conclusion</b>	<b>42</b>
<b>Annexes</b>	<b>43</b>
Annexe 1 : Cas d'application du guide : Installation de PPV sur la commune de Lombers	43
Annexe 2 : Proposition de questions à poser aux installateurs	51
Annexe 3 : Sources utilisées pour constituer ce guide	53
<b>Liste des acronymes</b>	<b>58</b>
<b>Crédits</b>	<b>59</b>

# Objectifs du Guide

Dans un contexte où les préoccupations environnementales et la **nécessité de diversifier les sources d'énergie** se font de plus en plus pressantes, **les énergies renouvelables jouent un rôle crucial.**

La solarisation ou la végétalisation des toitures est une obligation qui s'étend progressivement à un nombre croissant de constructions (Cf article 47 de la loi n° 2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat). **Le photovoltaïque peut constituer** une réponse à cette obligation.

**Les communes rurales**, en particulier, **peuvent tirer d'importants bénéfices de l'installation de panneaux photovoltaïques.** La loi APER (Accélération de la Production des Énergies Renouvelables), du 10 mars 2023, offre un cadre juridique à ces initiatives simplifiant les démarches administratives pour les collectivités territoriales souhaitant monter des projets en autoconsommation collective.

En adoptant ce type de projet solaire, **les communes rurales peuvent produire de l'électricité tout en réduisant leur dépendance aux énergies fossiles et au nucléaire.** La mise en place de panneaux solaires (photovoltaïques et/ou thermiques) en autoconsommation permet de renforcer la résilience énergétique des territoires, de favoriser l'autonomie locale, de mieux maîtriser les coûts énergétiques de sa commune et de promouvoir un modèle de développement plus respectueux de l'environnement. Elle ouvre ainsi la voie vers l'exemplarité et l'information de la population pour participer et agir en ce sens.

**Ce guide pratique**, basé sur des expériences acquises lors de projets photovoltaïques récents, vise à présenter de manière claire et accessible les avantages, **les étapes clés** et les éléments essentiels **pour la mise en œuvre de projets photovoltaïques particulièrement en autoconsommation collective.**

**L'idée de réaliser ce guide est née de la volonté d'un élu** du Groupe de travail Environnement de la Communauté de communes Centre Tarn pleinement investis dans le projet de la commune de Lombers. Cyril Mangenot témoigne : *« Une installation photovoltaïque au niveau communal avec de réelles ambitions est un beau mais vaste chantier. C'est un **long chemin parsemé d'embûches** et de choix de direction. Ce chemin, nous l'avons parcouru à la mairie de Lombers et sommes bien arrivés à destination. J'espère **qu'en partageant cette expérience votre parcours sera plus paisible.** »*

En commun accord avec le Groupe de travail environnement, qui a désigné Cyril Mangenot comme référent « Énergie Renouvelable », et en lien avec le partenariat tissé avec Coop de So, coopérative citoyenne et locale qui vise à dynamiser le développement du photovoltaïque sur le territoire Centre Tarn, il a été décidé de missionner un stagiaire pour aider à la réalisation du présent guide, qui vous donnera **les premières clés pour concevoir votre projet de PV.**

Les informations contenues dans le guide sont uniquement à des fins d'information générale. La Communauté de communes Centre Tarn représentée par son président M. Jean-Luc CANTALOUBE, n'assume aucune **responsabilité** pour les erreurs ou omissions qui pourraient être relevées dans le contenu du guide et ne saurait être tenue pour responsable d'éventuels dommages ou pertes subies dans la mise en place d'un projet photovoltaïque.

# Pourquoi lire ce Guide ?

Ce guide explique **l'intérêt et la mise en œuvre d'un projet photovoltaïque en autoconsommation collective**. Il est particulièrement conçu pour vous si vous êtes concerné(e)s par une ou plusieurs des affirmations suivantes :

**Vous êtes élu(e) et soucieux(se) des finances de votre commune tout en préservant notre environnement ;**

**Vous disposez de toitures** qui semblent **adaptées** pour installer des panneaux photovoltaïques mais sur des bâtiments ayant une faible consommation et, à l'inverse des locaux énergivores avec des toitures mal orientées ;

Vous souhaitez **anticiper les coûts énergétiques sur le long terme pour votre commune** et être capable de les maîtriser quelle que soit l'évolution du prix du kWh facturé ;

Vous souhaitez **mettre en place un projet collectif** et rendre disponible votre production d'électricité à des tiers autre que la commune,

alors l'autoconsommation collective (ACC) est la solution pour vous.

Sachez que contrairement à ce qui est le cas pour les particuliers, **la commune ayant un grand nombre de Points De Livraison (PDL)** en son nom, il n'est pas nécessaire de créer une Personne Morale Organisatrice (PMO). **Ceci simplifie la mise en œuvre de l'ACC** qui peut alors être faite pour des installations plus petites.

Bien que le sujet soit relativement complexe, nous espérons que ce guide vous sera d'une réelle aide pour vous permettre de franchir le pas.

**Si vous êtes encore indécis(e), rendez-vous directement à l'annexe 1** qui présente le cas concret du parcours réalisé par la municipalité de Lombers.

N'hésitez pas à contacter la Communauté de communes Centre Tarn pour une introduction au sujet et pour répondre à vos premières questions afin de faciliter la lecture de ce guide pratique.

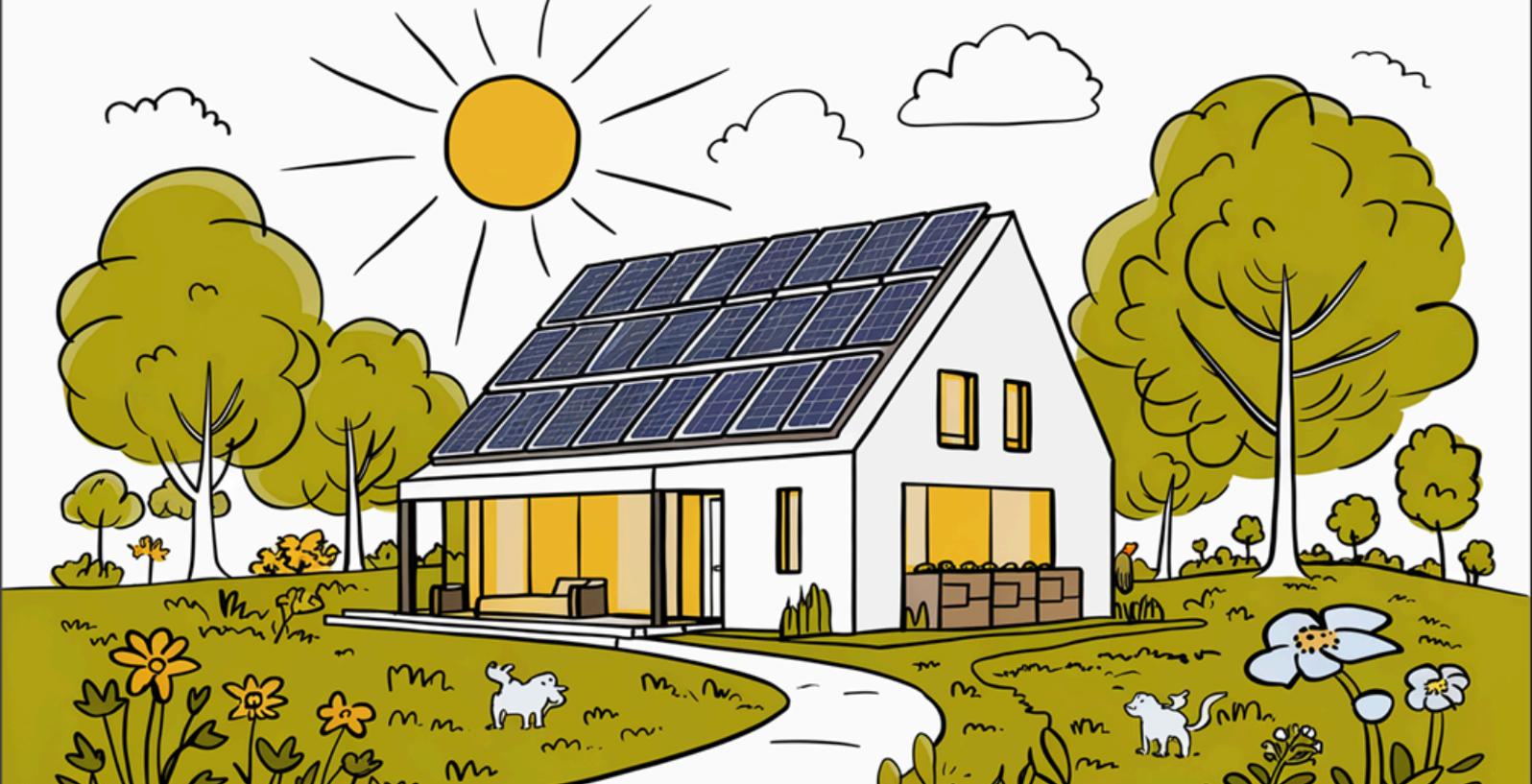


Figure 1. Maison d'habitation équipée de panneaux photovoltaïques - Source : <https://www.monparcsolaire.fr/>

## I. L'utilisation de panneaux photovoltaïques pour la production d'électricité

L'électricité produite par les panneaux photovoltaïques peut être utilisée en partie ou en totalité par une personne ou un groupe de personnes pour leurs propres besoins. Comment ça marche ?

Un panneau photovoltaïque fonctionne en convertissant la lumière du soleil en électricité.

Explication et schéma simplifié du fonctionnement d'une production photovoltaïque

- Le panneau utilise la lumière du soleil, qui est une source d'énergie renouvelable et inépuisable.
- Le panneau est composé de cellules photovoltaïques. Lorsque la lumière du soleil frappe ces cellules, elle provoque un mouvement d'électrons, créant un courant électrique.
- Cette électricité peut ensuite être utilisée pour alimenter les appareils électriques de la maison, comme les lumières, les appareils électroménagers, etc. ou être distribuée sur le réseau.

Ainsi, l'énergie solaire est une source propre et durable. En utilisant des panneaux photovoltaïques, on peut produire de l'électricité qui peut permettre de disposer de l'eau chaude sanitaire sans émettre de gaz à effet de serre et réduire sa dépendance aux combustibles fossiles, énergies non renouvelables.

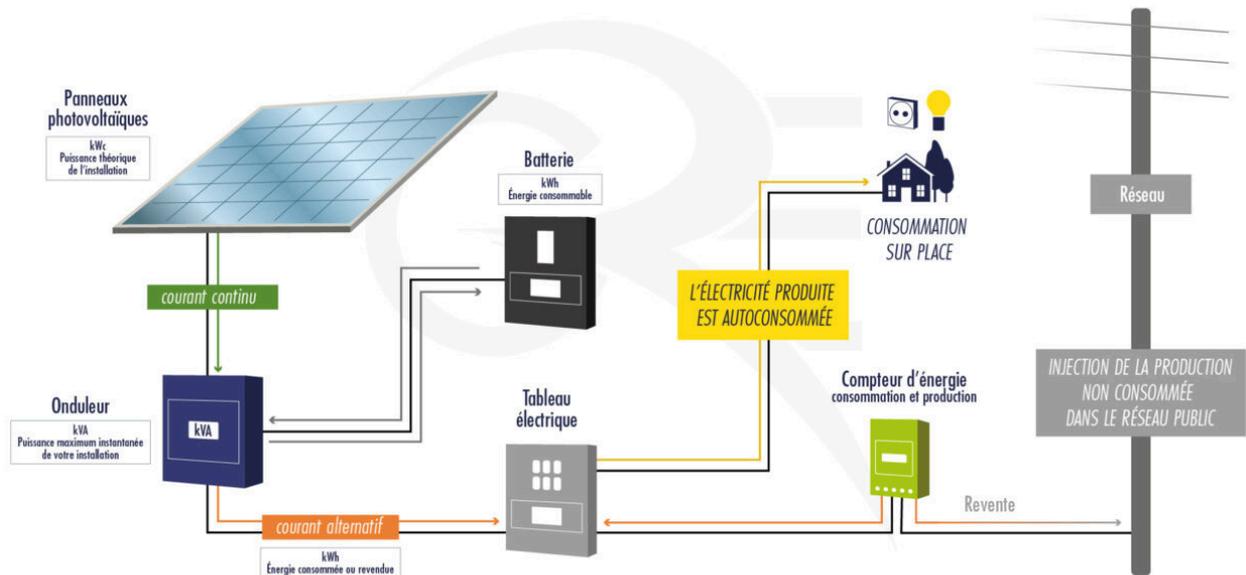


Figure 2- Schéma explicatif du fonctionnement photovoltaïque

Description des rôles des composants intégrés dans une installation photovoltaïque

Composants	Fonctions
<b>Panneaux Photovoltaïques</b>	<b>Convertissent l'énergie solaire en électricité</b> en utilisant l'effet photovoltaïque.
<b>Onduleur</b>	<b>Convertit le courant continu (DC)</b> produit par les panneaux photovoltaïques <b>en courant alternatif (AC)</b> utilisable par les appareils électriques de la maison.
<b>Tableau électrique</b>	<b>Répartit l'électricité</b> produite par l'onduleur vers les différentes parties de la maison ou le réseau électrique.
<b>Batterie (option)</b>	<b>Stocke</b> l'excédent d'électricité produite par les panneaux photovoltaïques pour une utilisation ultérieure, notamment pendant les périodes sans soleil ou la nuit.
<b>Maison</b>	<b>Consomme l'électricité</b> produite par les panneaux photovoltaïques, soit directement, soit à partir des batteries.
<b>Compteur d'énergie</b>	Le compteur Linky <b>compte l'énergie soutirée du réseau et celle qui y'est injectée</b> (le surplus). ⚠️ Linky ne connaît pas la part autoconsommée puisqu'elle n'y transite pas. C'est au niveau de l'onduleur que l'on peut connaître la production, mais sans savoir ce qu'il en est advenu (consommation ou surplus).
<b>Réseau</b>	<b>Assure le transfert</b> sur le domaine public <b>pour vendre l'excédent d'électricité ou pour puiser de l'électricité</b> en cas de besoin.

## 👉 Le saviez-vous ?

Dans le cas où la source de production électrique est très éloignée de l'utilisateur final (cas des centrales nucléaires) un pourcentage important de l'énergie produite est perdu par effet Joule sur le réseau de distribution. Au contraire, **dans le cas d'une installation photovoltaïque, l'électron choisissant le plus court chemin, l'énergie sera consommée par les utilisateurs « voisins »** minimisant ainsi cette perte.



# II. Les Avantages de l'installation de panneaux photovoltaïques

## 1. Les bénéfices Économiques

### a) Réduire les factures d'électricité

Les panneaux photovoltaïques permettent de réduire la facture d'électricité. Il convient cependant de **calculer le retour sur investissement du projet**. Il s'agit de calculer le rapport entre le gain financier généré (ex : économie sur les factures annuelles) et l'investissement initial (par ex : le coût des panneaux photovoltaïques) sur une durée déterminée. **Ce calcul dépend de nombreux éléments** tels que le coût initial, le coût de l'entretien des panneaux, et éventuels accessoires (par ex : batteries de stockage), le rendement des panneaux, le tarif de l'électricité, et les éventuelles subventions.

Dans le cas où les panneaux solaires produisent plus d'électricité que nécessaire, **il est possible de stocker** cet excédent pour l'utiliser plus tard, lors de périodes de consommations d'électricité plus importantes si l'on dispose de batteries de stockage. **Cela étant, les batteries de stockage constituent un investissement conséquent**. Leur coût dépend de la capacité de stockage mais aussi du coût de maintenance.

### b) Partager les coûts et les bénéfices avec les habitants

En partageant les coûts d'installation des panneaux solaires avec les habitants (comme dans une copropriété ou entre voisins) chacun investit moins au départ, **ce qui rend l'installation plus abordable**.

En outre, il peut y avoir **une consommation plus optimale** de l'électricité solaire produite. Pendant les heures de production, la proportion d'électricité autoconsommée est plus élevée car il y a plusieurs foyers et donc un moyennage s'opère sur un plus grand nombre d'appareils desservis.

**Ce mode de gestion se nomme autoconsommation collective**. Il s'applique soit à un groupe mixte collectivités/habitants soit se met en œuvre au niveau de la commune pour desservir uniquement tous ses Points de Livraison (cf Chapitre 3, section 8).

Partager l'électricité produite localement renforce la solidarité et encourage les pratiques écologiques. **L'autoconsommation collective est donc rentable et gratifiante socialement**.

## 2. Les bénéfices Environnementaux

Le soleil est une source d'énergie inépuisable et disponible partout dans le monde. En utilisant l'énergie solaire pour produire de l'électricité, on diminue la dépendance au nucléaire et aux fossiles. L'ensemble de ces aspects contribue de façon significative à la lutte contre le changement climatique en réduisant l'empreinte carbone globale.

## 3. L'autonomie Énergétique

### a) Diminuer la dépendance aux fournisseurs d'énergie

En produisant leur propre électricité, les individus, entreprises et collectivités peuvent réduire leur dépendance vis-à-vis des fournisseurs d'énergie. Cela peut aussi protéger contre les fluctuations des prix de l'énergie.

### b) Renforcer la résilience de la commune face aux coupures de courant

Les systèmes photovoltaïques, lorsqu'ils sont couplés à des systèmes de stockage (comme des batteries), peuvent fournir de l'électricité de manière autonome. Cela est particulièrement bénéfique pour les régions sujettes à des coupures de courant fréquentes, pour les sites isolés ou dans des périodes particulières à la consommation d'électricité. Ceci impose cependant un équipement supplémentaire onéreux dont la rentabilité n'est pas assurée.

A ce jour, il est important de préciser que, en cas de coupure de courant sur le réseau, la production photovoltaïque se poursuit mais il y a un découplage des onduleurs pour assurer la sécurité des agents ENEDIS en intervention pour rétablir le réseau. On ne dispose plus alors de la production photovoltaïque. Des développements sont en cours pour pallier cette limitation et il conviendra de rester informés sur les évolutions réglementaires et techniques, sachant que la problématique est surtout sur la sécurité.

## 4. Valorisation du Patrimoine

### Exploiter les toits des bâtiments publics et des sols impropres aux cultures ou aménagements

Installer des panneaux photovoltaïques sur les toits des bâtiments publics (écoles, mairies, gymnases, etc.) et sur des terrains non exploités permet de valoriser des espaces souvent inutilisés.

## 5. Sécuriser l'approvisionnement énergétique et participer à l'atteinte des objectifs nationaux de développement des énergies renouvelables et exemplarité

Les collectivités territoriales doivent être exemplaires et participer à l'atteinte de ces objectifs de développement à l'échelle nationale et déclinés au niveau local (PCAET par exemple). Les projets d'installation de panneaux photovoltaïques y participent pleinement.

En adoptant des pratiques durables, les collectivités territoriales montrent l'exemple et encouragent les habitants à faire de même. Un engagement visible des autorités inspire confiance et incite les résidents à investir dans les énergies renouvelables avec les bénéfices suivants :

### Où en est la France dans ses objectifs de développement des énergies renouvelables ?



Objectifs 2030

issus de la loi relative à l'énergie et au climat de 2019

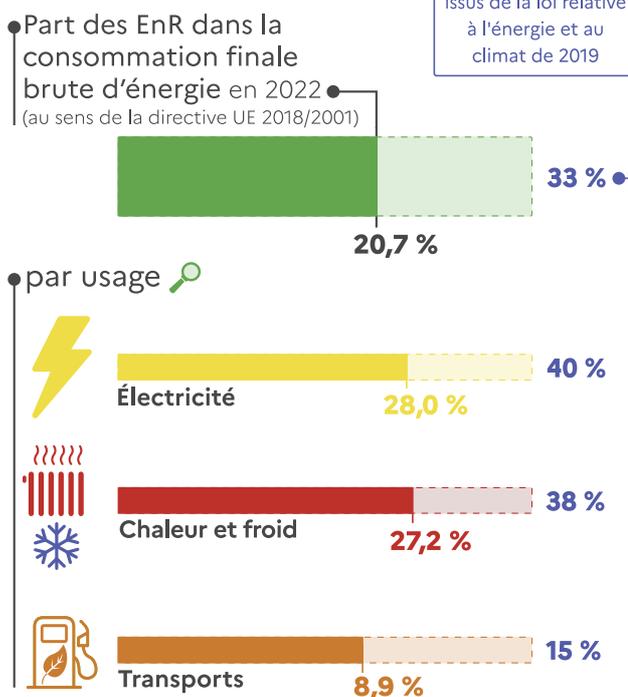


Figure 3- « Où en est la France dans ses objectifs de développement des énergies renouvelables ? » 2022  
Source : SDES

<b>Économies financières</b>	L'autoconsommation réduit les factures d'électricité et donc le budget de fonctionnement, permettant de réinvestir les économies dans des projets communautaires et d'améliorer la qualité de vie locale.
<b>Éducation et sensibilisation</b>	Les communes peuvent utiliser leurs projets d'énergie renouvelable pour informer et éduquer le public sur leurs avantages et leur fonctionnement.
<b>Création d'emplois locaux</b>	Les énergies renouvelables créent des emplois locaux pour l'installation et la gestion des panneaux solaires, stimulant ainsi l'économie.
<b>Création d'emplois en France</b>	Par ex : Établissements pour le recyclage des panneaux



*Photovoltaïques Ecole primaire - Terre de Bancalié (81)*

Ainsi, les panneaux photovoltaïques offrent une solution viable et durable pour répondre aux défis énergétiques et environnementaux actuels. Ils permettent de réduire les émissions de gaz à effet de serre, de diminuer la dépendance énergétique, de sécuriser l’approvisionnement énergétique et de valoriser les infrastructures existantes. En investissant dans le solaire, les collectivités et les individus deviennent des acteurs de la transition énergétique tout en bénéficiant de nombreux avantages économiques et environnementaux.

Le chapitre suivant propose des éléments pratiques visant à accompagner et aider le lecteur à franchir le pas et devenir acteur.

Il est organisé de façon chronologique en considérant les différentes questions à se poser et en fournissant des éléments de réponse.

# III. Les préalables et étapes "pas à pas" pour l'implantation de panneaux photovoltaïques

Afin d'évaluer la pertinence d'une installation photovoltaïque pour un cas particulier donné et de faire les bons choix initiaux, il convient de prendre en compte de très nombreux facteurs.

Les sections suivantes, basées sur l'expérience, présentent les questions importantes à se poser à ce stade et offrent des suggestions et des ressources pour y répondre.

## 1. Ouvrir un compte sur le site du gestionnaire du réseau de distribution d'électricité

La première opération à réaliser consiste, si la commune n'en possède pas, à créer un compte sur le lien <https://mon-compte-collectivite.enedis.fr>.

Une fois inscrit, connectez-vous au portail dédié aux producteurs d'électricité pour gérer vos démarches.

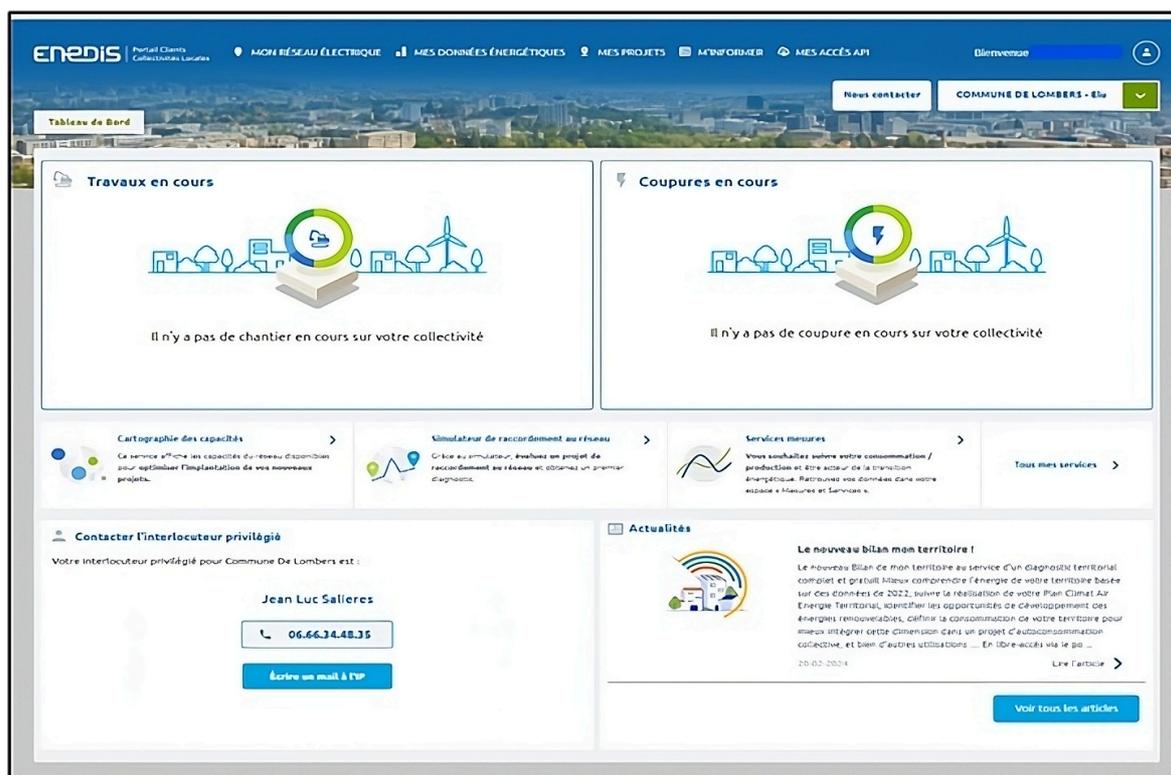


Figure 4- Portail Enedis- Source : Enedis.fr

**Ce compte vous donnera accès à un grand nombre d'informations indispensables** pour répondre aux interrogations, à savoir :

- Les consommations instantanées et cumulées sur tous les PDL de la commune avec un pas de 30 minutes, voir même 15 minutes (téléchargeable sous forme de rapport Excel),
- La capacité en puissance du réseau public à proximité des édifices susceptibles d'héberger votre installation (impact sur le coût de raccordement).

Ce site sera aussi utile pour simuler le coût de raccordement de votre installation ainsi que pour faire la demande finale de raccordement et son suivi.

Votre espace « Mesures et Services » est disponible sur PC, Tablette et Smartphone.

Veuillez noter que dans le cas de demande d'accès aux consommations de la commune, l'autorisation du maire sera demandée par ENEDIS avant l'ouverture et l'accès au compte.

## **Le saviez-vous ?**

Il est possible qu'un délai de quelques jours soit nécessaire entre la création de votre compte Enedis et son activation effective.

**Le Point De Livraison (PDL) est un numéro unique de 14 chiffres qui identifie votre compteur électrique. Il est lié à votre logement.**

## **2. Connaître mes besoins énergétiques**

Pour connaître vos consommations actuelles et ainsi estimer vos besoins énergétiques, vous pouvez obtenir les relevés de consommation électrique par intervalle de 30 minutes d'après les compteurs Linky susceptibles d'être desservis par l'installation sur la commune.

### **a) Données disponibles**

**Accédez à votre espace client sur le site de votre fournisseur d'électricité ou sur le site d'ENEDIS pour obtenir :**

- Le nom du contrat que vous avez souscrit avec votre fournisseur,
- La consommation exprimée en kWh,
- La puissance souscrite dans votre contrat,
- La puissance apparente qui est la puissance au moment de la consultation du compteur Linky,
- La puissance maximale atteinte dans la journée, au moment de la lecture.

Elle se réinitialise à minuit chaque jour.

**Téléchargez vos données de consommation :**

Une fois connecté, recherchez la section concernant la consommation et téléchargez les relevés de consommation à intervalles de 30 minutes sous forme d'un fichier Excel au format CSV.

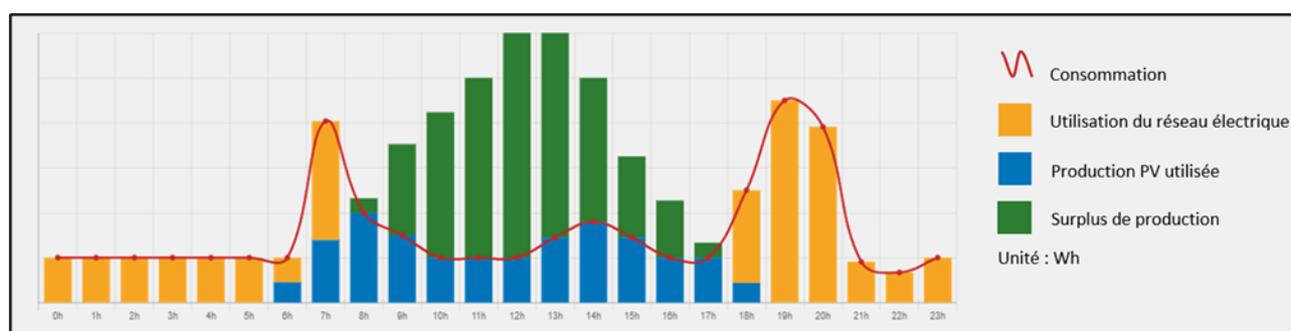
## b) Analyse de vos données

Identifiez votre consommation moyenne quotidienne, mensuelle et annuelle. Cela vous aidera à déterminer combien d'énergie votre installation photovoltaïque doit produire.

Il est important de choisir entre une installation dimensionnée à votre juste besoin (qui maximise l'autoconsommation et limite le financement nécessaire) et une installation pour l'optimum écologique (qui maximise la production électrique).

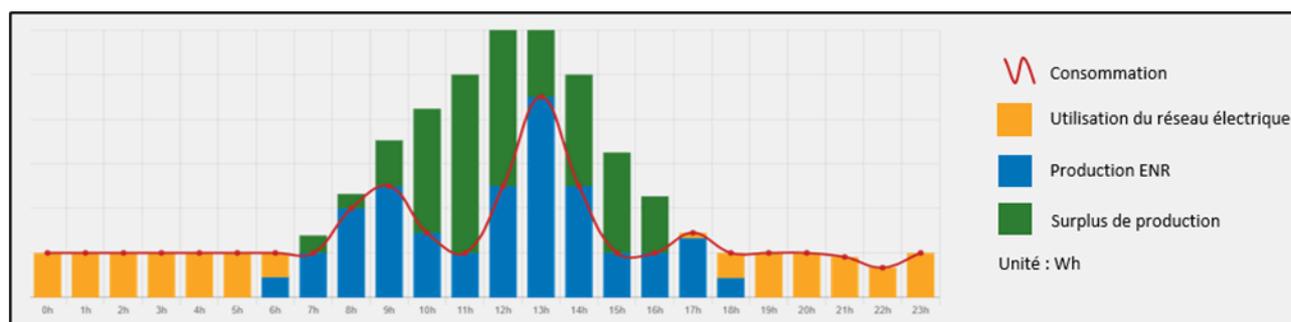
Voici des exemples de schémas illustrant l'ajustement entre la consommation et la production au cours d'une journée.

### Exemple 1 : Consommation en dehors des heures de production solaires



Sur ce schéma, il est clair que la consommation s'effectue hors de la production solaire. Le taux d'autoconsommation est ainsi faible. L'installation photovoltaïque n'est pas exploitée de manière optimale, engendrant des surplus de production considérables et nécessitant le recours au réseau électrique.

### Exemple 2 : Consommation pendant les heures de production



Sur ce schéma, la proportion d'énergie autoconsommée est plus élevée. En effet, la consommation se déroule pendant les heures d'ensoleillement et donc de production solaire. Le surplus de production est moindre que le schéma précédent. Le recours au réseau électrique est limité.

### 3. Choisir mes supports pour l'installation de panneaux photovoltaïques

#### a) Installation sur toiture

Le choix de la ou des toitures les mieux adaptées implique de considérer plusieurs paramètres.

#### ➔ Type de couverture (toitures) sur bâtiments

Il existe de nombreux types de **toitures qui sont classés ci-dessous des plus favorables à l'installation photovoltaïque aux moins favorables.**

- **Bac acier** : Ces toitures sont souvent utilisées pour les bâtiments industriels, publics et agricoles. Elles peuvent accueillir facilement des panneaux solaires sous réserve d'utilisation de fixations adaptées pour éviter les infiltrations d'eau. La mise en œuvre est simple et peu coûteuse.
- **Tuile romane ou mécanique** : Traditionnellement utilisées dans notre région, ces toitures peuvent également accueillir des panneaux solaires avec des systèmes de fixation spécifiques pour s'adapter à la forme incurvée des tuiles.
- **Tuile canal** : Traditionnellement utilisées dans notre région, ces toitures nécessitent plus d'entretien avec des risques de glissement de tuiles et donc d'étanchéité imposant une dépose des panneaux. Cette toiture est donc beaucoup moins pertinente et de nombreux installateurs refusent de poser des panneaux sur ce support.
- **Ardoise** : Populaires dans certaines régions, notamment en Bretagne et dans le Massif central, les toitures en ardoise peuvent accueillir des panneaux photovoltaïques. Il est crucial de choisir des fixations qui ne compromettent pas l'intégrité des ardoises et la problématique est similaire à celle des tuiles canal.
- **Autres types de toitures** : Les toitures en fibrociment peuvent satisfaire au besoin sauf dans le cas de présence d'amiante ou une dépose et un remplacement de la couverture sera nécessaire induisant des forts coûts supplémentaires. Chaque type de toiture nécessite des fixations et des techniques de montage spécifiques.
- Pour les couvertures moins adaptées, il pourra être envisagé de les retirer et de les remplacer par des bacs aciers sous les panneaux photovoltaïques.

#### ➔ Orientation et inclinaison

- **Une orientation Sud (ou Sud Est)** est généralement idéale pour maximiser la production d'énergie solaire dans l'hémisphère Nord. Toutefois, les orientations Est et Ouest peuvent également être adaptées. Une implantation avec une orientation au nord est à éviter car elle implique d'augmenter d'au moins 25 % le nombre de panneaux pour une puissance fournie identique.
- **Une inclinaison de 30 degrés** est souvent citée comme idéale car elle permet d'optimiser la capture des rayons solaires tout au long de l'année. Cependant, des inclinaisons entre 5 et 40 degrés peuvent également être efficaces. Il convient d'éviter trop peu d'angle pour permettre l'écoulement des eaux pluviales.
- **Toit terrasse** : Ces toitures peuvent être adaptées et peuvent accueillir des panneaux solaires sous réserve d'implanter des supports spécifiques qui peuvent se révéler coûteux. Attention, la question de la garantie d'étanchéité est primordiale.

### ➔ **Superficie (surface) disponible**

La surface disponible sur le toit détermine le nombre de panneaux qui peuvent être installés et, par conséquent la quantité d'énergie qui peut être produite. **Il faut mesurer la surface exploitable** (hors pourtour de cheminées, fenêtres de ventilation, ...) de vos toitures pour estimer la capacité d'installation. Une solution simple pour un calcul préliminaire consiste à utiliser des **outils de cartographie tels que Géoportail**. La précision obtenue est suffisante à ce stade.

### ➔ **Étanchéité et intégrité structurelle**

Il est essentiel de **s'assurer que la toiture est en bon état** et qu'elle est **susceptible de supporter la charge des panneaux** et des systèmes de montage sans compromettre l'étanchéité ou la structure du bâtiment. A ce stade, on considérera une charge supplémentaire induite par le système photovoltaïque de 15Kg/m<sup>2</sup>.

Il conviendra de rechercher dans les archives les dossiers des ouvrages exécutés (DOE) pour les bâtiments susceptibles de supporter l'installation. Ce document contractuel établi à la suite de l'exécution de travaux est remis au maître d'ouvrage lors de la livraison. On recherchera aussi les notes de calcul charpente réalisées lors du dimensionnement. La disponibilité de ces documents permettra une première estimation de l'adéquation de la toiture et réduira les coûts d'étude à réaliser au tout début du projet.

**S'agissant d'ERP, les analyses de charpentes DOIVENT être effectuées avant la pose** (et non seulement pour répondre à une demande éventuelle des assurances...) et sont normalement prises en charge et payées par le propriétaire du bâtiment.

**Lors de vos consultations**, il conviendra de **demander des analyses des charpentes existantes** tenant compte des nouvelles hypothèses de chargement et en fonction des critères : réglementaires, normatifs en vigueur.

- Détermination des actions et charges réglementaires appliquées aux structures.
- Dimensionnement des pannes et chevrons support de couverture les plus défavorables.
- Rédaction d'une note de calcul et d'un rapport conclusif sur la capacité des toitures à supporter l'installation photovoltaïque.
- Description des travaux de renforcement à effectuer pour supporter les panneaux photovoltaïques.

Des exemples de sociétés en mesure de réaliser des analyses de charpente sont disponibles à la demande.

### ➔ **Ombrage**

**Les ombres projetées** par des arbres, des bâtiments ou des cheminées **peuvent réduire l'efficacité** des panneaux solaires. Une évaluation doit être faite pour s'assurer que la toiture est suffisamment dégagée. Dans certaines zones du territoire, les reliefs peuvent constituer des obstacles potentiels. Par exemple, les collines allongées, les plateaux et les vallées où sont situées des habitations peuvent poser des problèmes pour la captation optimale des rayons solaires nécessaires à l'éclairage des panneaux solaires. Il est essentiel de **bien connaître les reliefs de votre territoire pour orienter les panneaux photovoltaïques de manière optimale** et ainsi maximiser la production d'énergie. Il en est de même pour les particules de l'air de type poussières, pollens qui pourraient, en cas d'accumulation, endommager les systèmes photovoltaïques et réduire leur efficacité.

## 👉 Le saviez-vous ?

Pour toute installation photovoltaïque sur un bâtiment, il est impératif d'obtenir l'accord des **services d'urbanisme** via une **déclaration préalable** de travaux. Des contraintes architecturales peuvent être imposées si le bâtiment se trouve à proximité d'un édifice classé.

### b) Installation au sol

Les sites potentiels pour une installation de panneaux photovoltaïques sont :

- Un terrain non cultivable,
- Une friche industrielle ou non agricole,
- Des terrains routiers ou ferroviaires délaissés routiers,
- Des plans d'eau inoccupés,
- Des sites pollués,
- Des anciennes carrières ou site miniers,
- Des sites situés dans les Installations Classées Protection de l'Environnement (ICPE)



Figure 5- Photovoltaïque au sol sur l'ancienne décharge Al Gouty à Réalmont (81)  
Source: CC Centre Tarn

## 👉 Le saviez-vous ?

Le **Code de l'Urbanisme définit des emplacements appropriés pour l'implantation de ces centrales solaires**. En effet, pour installer une installation photovoltaïque au sol, il est nécessaire d'obtenir un permis de construire. **Dans un premier temps, il faudra vérifier la compatibilité avec le Droit du sol.**

La loi APER a introduit un **outil de planification pour le solaire au sol à l'échelle du département : le document-cadre** arrêté par le préfet de département sur proposition de la chambre départementale d'agriculture. Ce document détermine quelles surfaces agricoles et forestières peuvent accueillir des installations photovoltaïques au sol. La règle est simple : seuls les projets situés dans ces zones définies par le document-cadre seront autorisés (art. L. 111-29 et L. 111-30 du C. urb.)

### c) Installation sur ombrières

Selon la description du ministère de la Culture, une ombrière photovoltaïque fait partie du domaine Habitat et Construction – Energie / Électricité. Elle se présente comme une structure artificielle de panneaux photovoltaïques **qui a pour double fonction de procurer de l'ombre et de produire de l'énergie électrique**. Une ombrière photovoltaïque peut être installée au-dessus des parcs de stationnement, d'une place, ou d'un cimetière. Par exemple le projet de PPV au-dessus d'un cimetière dans la commune de Saint-Joachim (<https://www.fondationdefrance.org/>).

## Le saviez-vous ?

La loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables, dite "Loi APER" impose **l'obligation de solarisation** et non plus de simple ombrage **sur tous les parkings existants de plus de 1500 m<sup>2</sup>**.

#### 4. Connaître les réglementations locales pour mon projet d'installation photovoltaïque

Il convient de consulter les réglementations locales qui régulent les projets photovoltaïques. C'est le **plan local d'urbanisme communal (PLU) ou intercommunal (PLUI) qui détermine les conditions d'aménagement** et d'utilisation des sols.

Les installations pour produire de l'énergie renouvelable sont autorisées sur le sol et les toits, à condition de ne pas nuire au paysage ni aux constructions voisines, selon l'article L 111-16 du code de l'urbanisme.

## Le saviez-vous ?

Pour obtenir un **permis de construire (PC)** ou faire une **déclaration préalable (DP)**, tout porteur de projet d'installation de panneaux photovoltaïques, qu'ils soient au sol ou en toiture, **doit soumettre une « demande »** à l'organisme compétent qui peut-être la commune ou la préfecture (Etat) selon les réglementations urbaines et environnementales en vigueur.

Par ailleurs, l'autorisation administrative peut inclure des recommandations pour s'assurer que le projet s'intègre bien avec les bâtiments existants et l'environnement. La liste des matériaux et des méthodes autorisées sont définies par un décret (n° 2023-1408 du 29 déc. 2023).

## Demande d'Autorisation d'Urbanisme

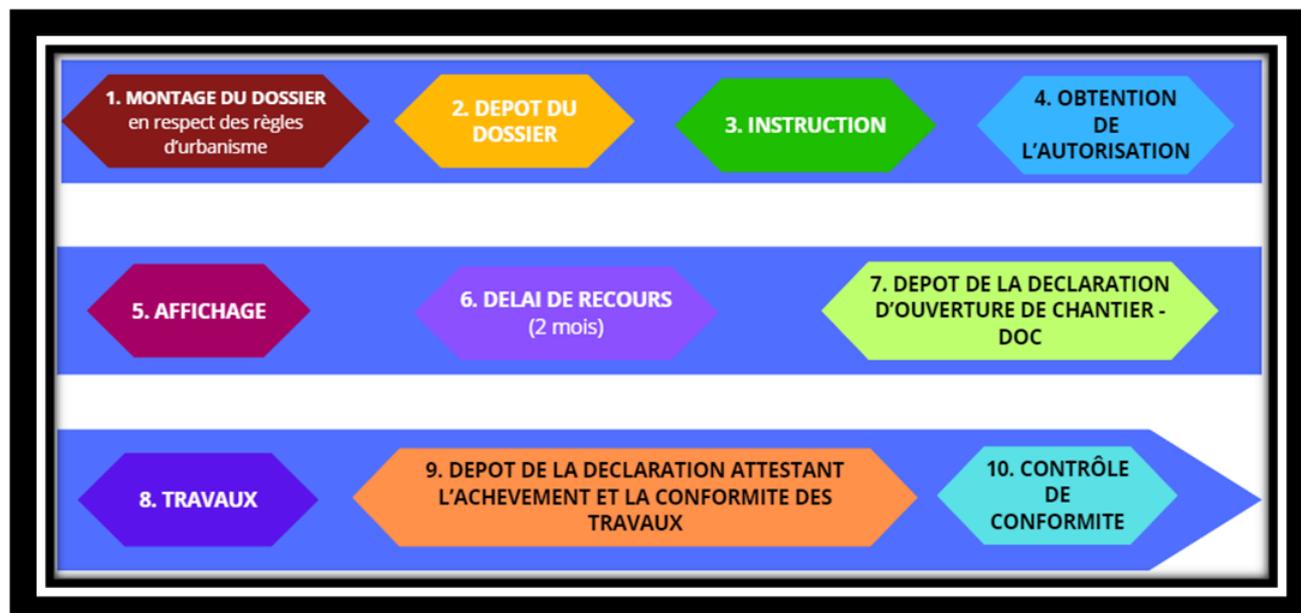


Figure 6- Etapes d'une demande d'autorisation d'Urbanisme- Réalisé par Ludovic Hamu avec la contribution de Malang Saïbo Diem, Service Urbanisme Centre Tarn

### Le saviez-vous ?

Une fois l'autorisation obtenue et le panneau d'information chantier affiché, il est nécessaire **d'attendre deux mois avant de commencer les travaux**. Ce délai permet de prendre en compte d'éventuelles plaintes de voisins concernant des nuisances liées au chantier. Si des objections sont formulées avant le début des travaux, le porteur du projet évitera de **perdre de l'argent investi**, puisque les travaux n'ont pas encore commencé.

## 5. Évaluer la capacité du réseau de distribution autour des installations photovoltaïques

**La capacité du réseau de distribution local est cruciale** pour savoir si votre installation peut injecter l'électricité produite dans le réseau. Si ce n'est pas le cas, le coût de raccordement, qui impliquera une modification du réseau, sera beaucoup plus élevé.

Dans certains cas, deux raccordements demandés aux deux extrémités de la parcelle peuvent coûter des prix très différents. Demander l'avis du Syndicat Territoire Energie pour le département du Tarn pour optimiser la solution de raccordement avant de faire la demande ENEDIS.

**Pour connaître la capacité disponible du réseau et trouver le meilleur emplacement pour vos projets de raccordement au réseau, connectez-vous sur votre compte Enedis qui propose l'outil "Cartographie des capacités du réseau"**

<https://www.enedis.fr/entreprise-je-souhaite-detecter-le-meilleur-emplacement-pour-mes-projets-de-raccordement-au-reseau>

Cet outil vous permettra de :

- Localiser les zones où le raccordement est possible sans renforcement du réseau
- Simuler différents scénarios de raccordement en production ou consommation
- Obtenir un devis préliminaire pour un raccordement

**Soumettez votre demande d'étude** : Après vous être connectés, demandez un devis préliminaire de raccordement.

 Ce même **compte ENEDIS sera utilisé dans une phase ultérieure**, quand votre installateur sera choisi, pour faire votre **demande de raccordement au réseau électrique** auprès d'ENEDIS. Il vous permettra **d'obtenir un devis final de raccordement** et de **connaître les tarifs de rachat de l'électricité produite**. Ce prix de rachat sera alors figé à cet instant. Pour connaître les différentes offres d'achat de l'énergie, adressez-vous aux différents fournisseurs d'énergie obligés qui existent : EDF, Total Energie, ENGIE, Enercoop, etc.

## 6. Estimer la puissance de production de mes panneaux photovoltaïques

Pour estimer la puissance de production de votre installation en termes de puissance crête instantanée (en KWc) et en termes d'énergie produite sur l'année (en KWh/an) il existe de nombreux outils en accès libre.

Le plus simple et le plus rapide est une première estimation basée sur la surface disponible sur vos toitures et la puissance totale théorique des panneaux photovoltaïques.

**Calcul de la surface** : estimer sur « Géoportail » la superficie de toiture disponible en mètres carrés (m<sup>2</sup>). <https://www.geoportail.gouv.fr/>

**Puissance des panneaux** : En considérant 400 Wc (Watt-crête) par m<sup>2</sup>, multipliez cette puissance par la surface disponible pour obtenir la puissance totale qui peut être produite.

Exemple de calcul : Si vous avez 50 m<sup>2</sup> de toiture exploitable : Puissance installée = 50 m<sup>2</sup> x 400 Wc/m<sup>2</sup>= 20 000 Wc soit 20kWc.

Ceci permet d'estimer la puissance instantanée produite et de la comparer à vos besoins énergétiques instantanés fournis par le relevé des compteurs Linky. Cela n'est pas suffisant pour estimer quelle part de votre consommation actuelle pourra être fournie par votre installation photovoltaïque. Il existe de nombreux simulateurs gratuits disponibles sur Internet. A partir des irradiances solaires heures par heure et jour par jour pour une géolocalisation et une orientation des panneaux données, ces outils permettent de calculer l'énergie produite sur une année par la surface de panneaux installée.

Exemples de simulateurs	Descriptions	Liens
European Commission	Photovoltaic Geographical Information System	<a href="https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/fr/">https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/fr/</a>
Archelios PRO	Concevez, simulez et analysez vos projets PV gratuitement	<a href="https://www.trace-software.com/fr/archelios-pro-free/#telechargement-gratuit">https://www.trace-software.com/fr/archelios-pro-free/#telechargement-gratuit</a>
RatedPower	Logiciel solaire pour les installations à grande échelle	<a href="https://ratedpower.com/">https://ratedpower.com/</a>
Reonic	Votre logiciel pour maîtriser la transition énergétique	<a href="https://reonic.com/fr-fr/">https://reonic.com/fr-fr/</a>

## Le saviez-vous ?

Il est possible de consulter **un cadastre solaire**. N'hésitez pas à vous renseigner auprès des collectivités partenaires (intercommunalités, PNR, Coop de So, ...). Il existe un cadastre solaire par exemple pour Montredon-Labessonnié membre du Parc Naturel du Haut-Languedoc, Communauté de communes des Monts d'Alban et du Villefranchois...

### Informations proposées par les cadastres solaires :

- La surface optimale sur laquelle vous pouvez poser une installation photovoltaïque.
- Une estimation de la production annuelle que vous pouvez espérer.
- La puissance des panneaux solaires qui vous est recommandée.
- Le prix que vous pourriez espérer pour votre installation, les économies que vous pourriez effectuer sur vos factures d'électricité, ainsi que les revenus que vous pourriez générer avec la revente de votre production.

 Les tarifications et les conditions sont différentes selon la puissance du compteur installé. Les paliers sont de 3, 9, 36, 100, 250, 500 kWc.

Pour maximiser le retour sur investissement de l'installation, même si les surfaces de toitures permettent de dépasser légèrement un palier, **il est recommandé de choisir une puissance juste inférieure à celle des paliers** (par exemple 35kWc ou 99 kWc). En effet, même si la toiture a une surface qui permet de **générer des puissances un peu au-delà de 36 kWc cela n'a que des désavantages** car on passe alors du tarif bleu au tarif jaune avec un coût de location de compteur très supérieur et une TURPE à 410 € par an au lieu de 40 € par an si la puissance est < 36 kWc.

**Si le compteur Linky est de 36kVA, la puissance injectée ne pourra être supérieure.** Les onduleurs installés seront dimensionnés pour fournir une puissance maximale de 36kVA. **En revanche, il est possible d'installer une puissance de panneaux solaires au-dessus de 36 kWc car cette valeur n'est atteinte qu'en cas d'ensoleillement optimal.** En ayant une puissance de PPV un peu au-dessus de 36kWc on augmentera la durée des périodes au cours desquelles la puissance de 36kVA injectée au réseau est atteinte. **On parle de surdimensionnement des panneaux par rapport à la puissance de l'onduleur.** En effet, surdimensionner **une installation va permettre à celle-ci d'avoir une meilleure production et un meilleur rendement** sur le long terme.

Il faut **cependant analyser le surcoût de panneaux solaires** supplémentaires pour juger de l'intérêt.

S'il est décidé de faire une installation au-dessus de 36 kWc il conviendra alors de viser beaucoup plus haut (100 kWc par exemple) car de toute façon il y aura un coût plus conséquent de raccordement.

En résumé, **pour évaluer la pertinence d'une installation photovoltaïque, il est important de connaître vos besoins énergétiques actuels, les caractéristiques de vos toitures, les réglementations locales, la capacité du réseau de distribution, et la puissance potentielle de production.**

Une fois ces informations recueillies, vous pourrez prendre une décision éclairée et éventuellement contacter un professionnel ou faire appel au réseau des Générateurs pour une étude de faisabilité détaillée.

<https://lesgenerateurs.ademe.fr/>

## **7. Choisir le mode de valorisation économique pour mon projet photovoltaïque**

Quel que soit le type d'installation photovoltaïque, les électrons se déplacent de la même manière dans le réseau électrique, c'est-à-dire du lieu de production vers le lieu de consommation le plus proche. **Le porteur de projet va pouvoir choisir parmi plusieurs modes de valorisation économique** de sa production décrits dans le tableau suivant. Chacun est adapté à des besoins et des contextes différents :

Modes	Définitions	Avantages	Inconvénients
<p><b>Vente totale de la production</b></p>	<p>L'installation photovoltaïque est directement raccordée au réseau public d'électricité. La vente totale consiste à vendre les kilowattheures d'électricité photovoltaïque produits à l'acheteur obligé à un tarif fixé par arrêté.</p>	<p>La vente totale de l'électricité solaire génère des revenus fixes.</p>	<p>Le producteur est engagé à vendre le kWh à un prix fixe sur la durée du contrat signé. Dépendance de l'utilisateur vis-à-vis des évolutions tarifaires du kWh au cours du temps pour sa partie consommée. Besoin d'installation d'un deuxième compteur Linky avec la bonne puissance pour quantifier la production injectée sur le réseau.</p>
<p><b>Autoconsommation individuelle</b></p>	<p>L'autoconsommation individuelle consiste à consommer toute ou partie de sa production de manière instantanée. L'installation photovoltaïque est ainsi raccordée directement sur l'installation électrique intérieure. (Cf Code de l'Energie : art l'article L315-1 )</p>	<p>Pour une partie de sa consommation, l'auto producteur n'est pas dépendant des évolutions tarifaires. L'installation d'un nouveau compteur (si Compteur Linky avec la bonne puissance déjà en place) n'est pas nécessaire. Le compteur compte désormais dans les deux sens (consommation et production) ; Le non consommé (ou surplus) peut être réinjecté dans le réseau ou stocké. Ce mode de valorisation est éligible aux aides de l'Etat.</p>	<p>Afin de rentabiliser au mieux son installation, les consommations doivent avoir lieu au moment où les panneaux produisent (ensoleillement).</p>

Modes	Définitions	Avantages	Inconvénients
<b>Autoconsommation individuelle avec stockage</b>	Une partie ou la totalité des Kilowattheures excédentaires est stockée dans des batteries pour une utilisation ultérieure.	La vente totale de l'électricité solaire génère des revenus fixes.	Complexité technique et prix des batteries élevés.
<b>Autoconsommation individuelle avec injection du surplus</b>	L'énergie produite qui n'est pas consommée instantanément est injectée dans le réseau public.	Possibilité de vendre le surplus d'énergie auprès d'un fournisseur d'électricité. Ce qui génère des revenus supplémentaires.	

Modes	Définitions	Avantages	Inconvénients
<p>Autoconsommation collective</p>	<p>L'autoconsommation collective, c'est le fait de partager la production électrique d'un ou plusieurs producteurs entre plusieurs consommateurs, constitués en personne morale et répartis sur une zone géographique limitée définie par un arrêté. Production et consommation circule dans ce cas dans le réseau public. Il s'agit d'une autoconsommation virtuelle.</p> <p>Il existe deux modèles :</p> <p>Le <b>modèle patrimonial</b> est le plus répandu. Il y a ici une seule et même entité qui est simultanément producteur, consommateur et personne morale organisatrice de l'opération d'autoconsommation collective.</p> <p>Le modèle ouvert au tiers : dans ce cas de figure, il y a plusieurs producteurs et consommateurs qui peuvent être de différentes natures (entreprises privées, etc.) et qui désignent ensemble une personne morale pour organiser le partage d'électricité entre eux.</p>	<p>Des économies sur les factures d'électricité : lorsque les sites consommateurs se calent sur les périodes de production et optimisent ainsi la part autoconsommée qui sera déduite de la facture du fournisseur externe.</p> <p><b>Un complément à l'autoconsommation individuelle</b> qui n'est pas toujours possible ou pertinente.</p> <p>Une opération d'autoconsommation collective <b>n'exige pas que tous les participants soient équipés de moyens de production spécifiques</b> comme l'autoconsommation individuelle.</p> <p><b>Des objectifs sociaux et environnementaux qui dépassent la logique financière</b> : Mobiliser autour d'un projet collectif ; Sensibiliser les participants aux enjeux locaux de la transition énergétique ; Contribuer à la lutte contre la précarité énergétique.</p> <p><b>Vente du surplus de production</b> restant après affectation aux consommateurs de l'opération.</p>	<p>Production et consommation circulent sur le réseau public et sont <b>donc redevables du tarif d'utilisation du réseau public d'électricité.</b></p> <p>Il y'a un <b>acquiescement de taxes diverses.</b></p> <p><b>Le fonctionnement de l'autoconsommation collective</b>, notamment dans le modèle ouvert au tiers (constitution et animation du collectif, gestion des données et des échanges avec Enedis, contractualisation, facturation, recrutement en cas de départs de participants, etc.) est à prendre en considération en termes juridiques et économiques.</p>

## 8. Connaître les conditions de rémunération

La rémunération (que le mode de valorisation soit en vente totale ou en autoconsommation individuelle ou collective) est fixée dans le cadre d'un contrat d'achat dont la durée est de 20 ans sous réserve que l'installation ait été achevée moins de 24 mois après la demande complète de raccordement.

A noter que les tarifs d'achat photovoltaïque, définis lors de la signature du contrat, évoluent au fil du temps. C'est la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) qui publie sur son site (<https://www.cre.fr/documents/open-data/arretes-tarifaires-photovoltaiques-en-metropole.html>) les tarifs et primes relatifs aux installations solaires selon l'arrêté du 6 octobre 2021 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment, hangar ou ombrière utilisant l'énergie solaire photovoltaïque, d'une puissance crête installée inférieure ou égale à 500 kilowatts.

Hors autoconsommation collective, que vous choisissiez de vendre le surplus ou de vendre entièrement votre production, vos revenus seront perçus chaque année si votre installation est inférieure à 36 kVa. Au-delà de cette puissance, la facturation se fait deux fois par an.

En autoconsommation collective, la cadence de facturation sera selon votre décision pour la partie autoconsommée.

Nb : Si vous souhaitez rompre le contrat de 20 ans par exemple pour sortir de la revente totale, il n'y a aucune garantie à ce jour que l'on puisse le faire.

Que se passe-t-il aux termes du contrat de 20 ans ?

Il vous faudra alors trouver un acheteur, qui achètera probablement votre production au prix du marché.

### Le saviez-vous ?

Depuis la loi d'accélération des EnR qui crée l'article L. 331-5 du code de l'énergie, les collectivités peuvent désormais conclure un contrat d'achat d'énergies renouvelables (également appelé contrats Power Purchase Agreement (PPA)) :

- Avec un tiers pour la mise en œuvre d'une opération d'autoconsommation individuelle ;
- Dans le cadre d'une opération d'autoconsommation collective ;
- Dans le cadre d'un contrat de vente directe à long terme d'électricité.

Le recours à ces contrats permet de soutenir le développement des énergies renouvelables (EnR), de bénéficier d'un prix de l'électricité stable et compétitif sur le long terme en sécurisant à la fois le producteur et le consommateur et ce sans nécessiter de soutien de la part de l'Etat.

## 👉 Le saviez-vous ?

Des coûts supplémentaires, en dehors du prix d'achat du matériel auprès du fournisseur, sont à prévoir lors de l'installation et du lancement de projets PPV : (étude de charpente, taxe sur le TURPE, frais de maintenance et d'exploitation, Assurance et remplacement onduleurs). L'identification de ces éléments est fournie dans le tableau de synthèse de comparaison des offres fournisseurs.

Source : L'avenir de l'autoconsommation collective en France en 2024  
<https://solaire.butagaz.fr/faq/autoconsommation-collective>

### 9. Coup de projecteurs sur l'autoconsommation collective (ACC)

Que ce soit le modèle patrimonial ou le modèle ouvert aux tiers, l'autoconsommation collective apparaît être le mode de valorisation économique qui présente le plus d'avantages pour une collectivité.

Le modèle patrimonial permet de réduire par exemple prioritairement les factures des consommations des bâtiments municipaux qui respectent les critères, notamment de proximité géographique.

Le modèle ouvert aux tiers cumule les mêmes avantages économiques, des avantages sociaux et d'exemplarité non négligeables même si sa complexité de fonctionnement est accrue puisqu'il implique d'autres parties prenantes.

En France, l'autoconsommation collective repose sur le principe de la répartition de la production entre un ou plusieurs consommateurs proches physiquement. Ce type d'autoconsommation peut être appelé "autoconsommation virtuelle" dans d'autres pays.

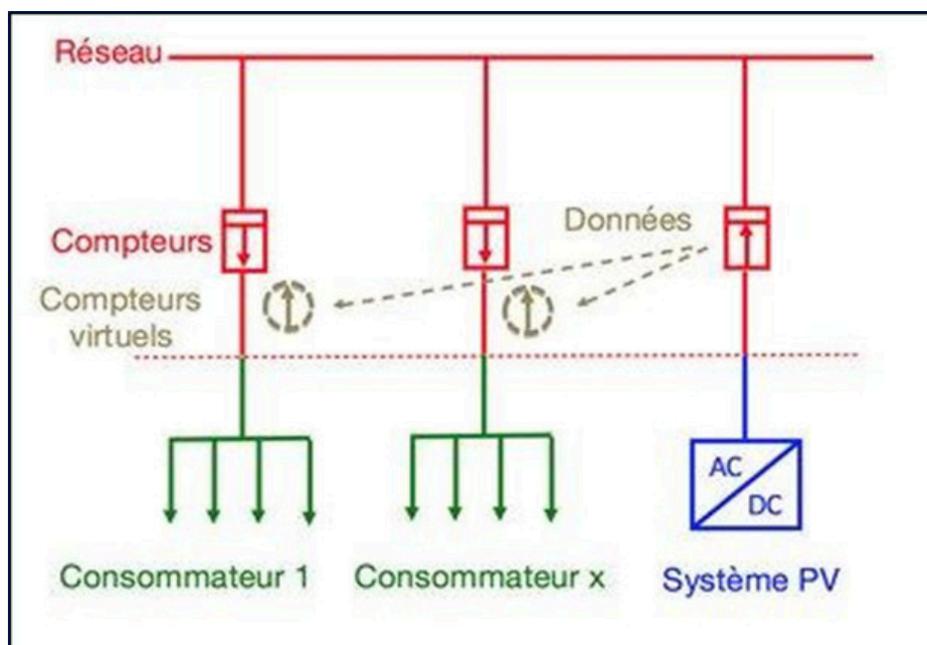


Figure 10-Schéma d'autoconsommation collective réalisé par [photovoltaïque.info](http://photovoltaïque.info)

Nous avons vu précédemment que « l'autoconsommation collective est un mode de valorisation économique, au même titre que l'autoconsommation individuelle ou la vente totale, auquel il peut être associé. Les définitions de l'autoconsommation individuelle et de l'autoconsommation collectives sont données au chapitre V du code de l'énergie ».

<https://www.photovoltaique.info/fr/tarifs-dachat-et-autoconsommation/autoconsommation/autoconsommation-collective/>

**Selon le Code de l'Énergie, Article L315-2 :** « L'opération d'autoconsommation est collective lorsque la fourniture d'électricité est **effectuée entre un ou plusieurs producteurs et un ou plusieurs consommateurs finaux liés entre eux au sein d'une personne morale** et dont les points de soutirage et d'injection sont situés dans le même bâtiment, y compris des immeubles résidentiels.

**Une opération d'autoconsommation collective peut être qualifiée d'étendue** lorsque la fourniture d'électricité est effectuée entre un ou plusieurs producteurs et un ou plusieurs consommateurs finaux liés entre eux au sein d'une personne morale dont les points de soutirage et d'injection sont situés sur le réseau basse tension et respectent les critères, notamment de proximité géographique, fixés par arrêté du ministre chargé de l'énergie, après avis de la Commission de régulation de l'énergie.

*Pour une opération d'autoconsommation collective étendue, lorsque l'électricité fournie est d'origine renouvelable, les points de soutirage et d'injection peuvent être situés sur le réseau public de distribution d'électricité. L'activité d'autoconsommation collective ne peut constituer, pour l'auto-consommateur, le consommateur ou le producteur qui n'est pas un ménage, son activité professionnelle ou commerciale principale ».*

L'arrêté du 21 novembre 2019 [1] fixant le critère de proximité géographique de l'autoconsommation collective étendue précise que:

- Les points de soutirage des participants les plus éloignés doivent être dans un rayon de 1 km tout autour du point d'injection ;
- La puissance cumulée des installations de production participant à l'opération ne doit pas dépasser 3 MW en France métropolitaine ;
- Le périmètre d'une opération d'autoconsommation collective étendue peut être élargi à un rayon de 10 km autour du point d'injection si l'ensemble des producteurs et des consommateurs sont situés sur une ou plusieurs communes rurales ou périurbaines, à 20 km si l'ensemble des producteurs et des consommateurs sont situés sur une ou plusieurs communes rurales.

[1] <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000039417566/>

De nombreux acteurs sont impliqués dans une opération d'autoconsommation collective :

- **la personne morale organisatrice (PMO) de l'opération** qui lie producteur(s) et consommateur(s) avec pour rôle principal de définir la clé de répartition de la production entre les différents producteurs et consommateurs ;
- **le(s) producteur(s)** participant à l'opération ;
- **le(s) consommateur(s)** participant à l'opération ;
- **le(s) fournisseur(s) pour le complément de fourniture des consommateurs** ; ils collectent également la part d'acheminement du TURPE sur les kWh produits affectés aux consommateurs dans le cadre de l'opération
- **le(s) acheteur(s)** pour la vente éventuelle du surplus
- **le gestionnaire de réseau** pour le raccordement au réseau et l'affectation des flux avec application de la clé de répartition [2]



Figure 11- Photovoltaïque.info.fr Autoconsommation collective

[2] <https://www.photovoltaïque.info/fr/tarifs-dachat-et-autoconsommation/autoconsommation/autoconsommation-collective/#tab-content>

La production en autoconsommation collective est au préalable vendue ou cédée aux différents copropriétaires. L'échange est considéré comme une vente d'énergie et non pas comme une économie d'énergie, il est donc soumis à la TVA, au droit d'accise sur l'électricité (ex-CSPE et ex-TCFE) et au TURPE. Les kWh non affectés à la consommation dans le cadre de l'opération sont éligibles aux aides de l'Etat. .

Il est nécessaire d'établir une convention d'autoconsommation avec ENEDIS qui donne au fournisseur d'électricité les indices relevés sur les Linky. Le fournisseur d'électricité facture alors la TURPE sur les électrons qui ont transité sur le réseau.

Si le modèle d'autoconsommation collective retenu est **le modèle ouvert aux tiers**, cela signifie que la Personne Morale Organisatrice (PMO) ne représente pas qu'une seule et même entité comme dans le **modèle patrimonial** mais représente plusieurs producteurs et consommateurs qui peuvent être de nature différente (citoyens, entreprises, collectivités, associations).

Une part de la consommation est couverte par la production locale déduite de la facture du fournisseur habituel, elle peut être cédée ou facturée par le producteur. Le (ou les) consommateur(s) s'approvisionne ainsi en partie auprès du producteur avec lequel il est associé et auprès de son fournisseur pour le complément.

Le producteur peut ajuster/optimiser le taux d'autoconsommation de sa production.

Pour cela, il doit définir les clés de répartition qui permettent d'affecter la production locale.

Il convient de définir le % alloué à chaque consommateur. Ensuite, il existe 2 modèles de clef selon que l'on reste en % fixe ou que on laisse la capacité à un utilisateur à utiliser toute la production à un instant donné pour maximiser l'autoconsommation.

Est-il possible de modifier la clef de répartition de l'autoconsommation collective au cours du temps et à quelle fréquence ?

Oui, aussi souvent qu'on veut en respectant un préavis de 1 mois. Dans le modèle patrimonial, la clef dynamique par défaut est la meilleure, elle permet de maximiser l'électricité autoconsommée sur les sites municipaux. Sur d'autres opérations, d'autres clefs peuvent être utilisées.

Ainsi, il est possible de :

- bénéficiaire, pour la partie produite par l'installation, d'un coût annuel pour votre consommation en électricité connu, fixe et déterminé par le montant de votre investissement et non plus variable en fonction du prix du marché de l'électricité.
- bénéficiaire, pour la partie vente de surplus, d'un prix d'achat fixe de votre électricité garantie pendant 20 ans.
- en ajustant votre clé de répartition (qui définit comment est répartie votre production entre vos PDL) vous pourrez choisir d'autoconsommer plus ou de vendre plus de votre électricité en fonction de l'augmentation ou de la baisse du prix du kWh au cours du temps. Ceci vous garantit la prédiction et la maîtrise de vos coûts énergétiques.

En conclusion :

- Le modèle ouvert aux tiers est d'un grand intérêt, notamment pour contribuer au lien social et au développement économique de son territoire (par exemple en incluant des acteurs économiques pour leur faire bénéficier d'un tarif favorable).
- Le modèle patrimonial desservant uniquement les bâtiments de la mairie est quant à lui plus simple à mettre en œuvre car le producteur est aussi le consommateur : la mairie.
- La mairie décide du prix de vente du KWh pour les différents bâtiments municipaux. Généralement zéro euro le KWh.

## Le saviez-vous ?

**Quelle que soit le modèle choisi, il conviendra d'avoir une réflexion sur le type d'installation physique, et ainsi de procéder en 2 temps :**

**1/Décidez en premier du type de l'installation physique (celle adaptée à de la vente totale ou à de l'autoconsommation individuelle) :**

Il est important de savoir **qu'une autoconsommation collective (qui est un concept virtuel) peut être mise en œuvre sur une installation physique prévue pour de la vente totale OU pour de l'autoconsommation individuelle.**

Si le type d'installation choisie est celui prévu :

**Pour de la vente totale :**

- il faudra prévoir un nouveau raccordement avec un nouveau compteur avec un coût de rachat du KWh qui peut être plus élevé.

 *En effet, cette installation implique un compteur Linky spécifique qui permet de mesurer toute l'énergie produite par votre installation et injectée sur le réseau. Vos panneaux ne sont pas connectés à l'installation électrique du bâtiment les supportant. Cela veut dire que si vous mettez en œuvre une autoconsommation collective et alimentez ce bâtiment vous payerez la TURPE et l'ACCISE car votre électricité aura transité sur le réseau ENEDIS avant de revenir sur ce bâtiment. Avantage : votre prix de rachat pour l'électricité non utilisée est environ deux fois supérieur à celui de l'option suivante.*

**Pour de l'autoconsommation individuelle ou vente de surplus :**

il y aura moins de frais car réutilisation du Linky existant, pas de frais de raccordement et aide d'état mais rachat des KWh par EDF Obligation d'Achat à un prix moindre.



*En effet, cette installation sera connectée à l'installation électrique du bâtiment qui va consommer une partie de l'électricité produite par les panneaux. Le reste de la production qui est mesurée par le Linky, est injectée sur le réseau mais rachetée à un prix plus faible. Vous ne savez donc pas combien votre installation a produit car avant d'être injectée sur le réseau vous avez consommé une partie de la puissance produite. Il vous faut alors utiliser le « data logger » du fournisseur de panneaux pour connaître l'énergie produite en sortie des panneaux.*

Dans les deux cas, le prix de rachat est fixé par contrat avec le fournisseur d'électricité retenu.

## **2/Décidez ensuite si vous optez pour l'autoconsommation collective.**

Le choix de l'option autoconsommation collective se fait au moment du raccordement réseau (case à cocher sur la demande de raccordement).

## **10. Connaître les aides et la fiscalité associée**

### **a) Aides & Subventions**

Voici quelques pistes de subventions pour les collectivités territoriales :

**AIDES TERRITOIRES** : service public en ligne de référence qui permet aux collectivités territoriales de trouver des aides financières et en ingénierie pour donner vie à leurs projets (<https://aides-territoires.beta.gouv.fr>).

**CEE** (Certificats d'Économie d'Énergie) : Les Certificats d'Économies d'Énergie (CEE) ne financent pas directement les projets de panneaux solaires. Cependant, si une collectivité refait un toit et installe des panneaux solaires tout en effectuant des travaux d'isolation thermique, elle peut obtenir des CEE. Ces CEE sont accordés en raison des économies d'énergie réalisées grâce à l'amélioration de l'isolation. (<https://www.ecologie.gouv.fr/>).

**L'ADEME** (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) : met à votre disposition la plateforme <https://agirpoulatransition.ademe.fr> qui recense les aides, conseils, financements et outils mis en place par l'ADEME pour vous accompagner dans vos projets de rénovation énergétique. C'est le site où vous pouvez trouver les appels à projets en cours et à venir.

Vous pouvez aussi utiliser un outil dédié à l'estimation des CEE valorisables dans le cadre de projets d'efficacité énergétique. Il peut être mobilisé en amont de la mise en œuvre d'un projet, par le maître d'ouvrage lui-même ou ses partenaires.

**DSIL-DETR** : La dotation de soutien à l'investissement local (DSIL) et la dotation d'équipement des territoires ruraux (DETR) permettent de financer les grandes priorités d'investissement des communes ou de leurs groupements. Parmi elles, sont éligibles la rénovation thermique, la transition énergétique, le développement des énergies renouvelables en autoconsommation, la mise aux normes et la sécurisation des équipements publics ainsi que la transformation et la rénovation des bâtiments scolaires.

## Le saviez-vous ?

Il existe une incompatibilité entre les subventions et le tarif d'achat EDF OA.

**Recommandation** : Pour bénéficier de subventions et des aides, renseignez-vous sur les dispositifs disponibles à différents niveaux administratifs et envisagez des partenariats publics-privés ou le financement participatif.

### b) Fiscalité

La collectivité va être soumise à certaines taxes ou impôts. À noter que la présence de panneaux ne remet pas en cause l'exonération de taxe foncière sur les propriétés bâties pour les bâtiments de service public non productifs de revenus.

Les dispositions fiscales applicables aux producteurs photovoltaïques vont essentiellement dépendre :

- du statut fiscal du producteur,
- du montant du chiffre d'affaires lié à la production photovoltaïque,
- de la puissance de l'installation photovoltaïque,
- du mode valorisation économique retenu,

Ainsi, une collectivité territoriale est un acteur public. A ce titre, elle est soumise à l'impôt sur les sociétés (IS) sur les revenus photovoltaïques (art. 206-1 CGI) . Toutefois les revenus sont exemptés s'il n'y a pas de budget annexe et que la puissance produite en autoconsommation est inférieure à 1 MW.

Plus d'info sur :

[https://www.photovoltaique.info/fr/exploiter-une-installation/facturation/declarations-fiscales/#synthese\\_selon\\_le\\_statut\\_fiscal\\_du\\_producteur](https://www.photovoltaique.info/fr/exploiter-une-installation/facturation/declarations-fiscales/#synthese_selon_le_statut_fiscal_du_producteur)

## **11. S'entourer de personnes compétentes**

Bien que ce ne soit pas impératif pour des projets de taille moyenne, il est préférable de solliciter un bureau de contrôle dès le début des activités en lui confiant une mission électricité et solidité des ouvrages

C'est alors le bureau d'études qui dit ce qu'il convient de faire pour les charpentes en sous-traitant éventuellement des analyses.

La commission sécurité peut demander l'avis d'un bureau de contrôle. Il faudra aussi prévoir le coût du CONSUEL[3] pour pouvoir assurer l'installation. Compte tenu des enjeux, Il est à noter que le CONSUEL passe de façon quasi systématique quand il s'agit d'un ERP.

## **12. Vérifier les prescriptions de votre assureur**

Il est important d'informer son assurance sur la présence de l'installation photovoltaïque afin que cela soit pris en charge dans la couverture.

[3] CONSUEL : Comité national pour la sécurité des usagers de l'électricité.

L'attestation Consuel est un document obligatoire qui permet de mettre en service l'installation photovoltaïque. Le Consuel vient vérifier que l'installation répond bien aux normes de sécurité électrique.

# IV. Les points essentiels à aborder lors de la consultation des installateurs de panneaux photovoltaïques

## 1. Connaître les points à considérer pour sélectionner une société d'installation photovoltaïque

**Recommandation** : Avant de choisir une entreprise pour l'installation de panneaux photovoltaïques, il est recommandé de **vérifier que l'entreprise est bien qualifiée RGE et éligible** pour ce type de travail. Cela vous aidera à éviter d'éventuels problèmes et à garantir la réussite de votre projet.

### a) Critères à connaître avant de faire appel aux installateurs

Voici quelques points essentiels à considérer avant de faire appel à un installateur de panneaux photovoltaïques.

#### Réputation et Références

Historique de l'Entreprise : Recherchez depuis combien de temps l'entreprise est en activité.

Consultez les avis en ligne, les témoignages d'anciens clients et demandez des références pour évaluer la satisfaction des clients précédents.

Projets Réalisés : Vérifiez les projets antérieurs de l'entreprise pour vous assurer qu'ils présentent des points similaires au votre.

#### Certifications et Qualifications

*Certifications Professionnelles* : Assurez-vous que l'entreprise possède des certifications reconnues, telles que celles délivrées par les organisations professionnelles (par exemple, QualiPV en France, RGE).

Vous pouvez consulter les qualifications des entreprises labellisées RGE sur :

Site	Descriptions	Liens
Qualit'EnR	<i>Des professionnels RGE qualifiés pour vous protéger contre l'éco-délinquance</i>	<a href="https://www.qualit-enr.org/">https://www.qualit-enr.org/</a>
France Rénov'	<i>Comment vous prémunir contre des fraudes et des arnaques ?</i>	<a href="https://france-renov.gouv.fr/annuaire-rge/recherche">https://france-renov.gouv.fr/annuaire-rge/recherche</a>

## **Garantie et Support**

Garantie des équipements : Examinez les garanties offertes sur les panneaux photovoltaïques, les onduleurs, et les autres composants du système. Certains installateurs proposent des garanties jusqu'à 20 ou 25 ans.

Garantie de l'Installation : Vérifiez la durée et les conditions de la garantie sur la qualité de l'installation.

Support Post-Installation : Assurez-vous que l'entreprise propose un service après-vente et un support technique en cas de besoin.

## **Expérience et Expertise**

Spécialisation : Privilégiez une société ayant des experts dans les installations photovoltaïques si possible sur des ERP, plutôt qu'une entreprise générale du bâtiment avec peu d'expérience dans ce domaine.

Expertise Technique : Vérifiez que l'entreprise est capable de concevoir un système adapté à vos besoins spécifiques, en tenant compte des caractéristiques de votre site.

## **Offre et Coût**

Devis Détaillé : Demandez plusieurs devis pour comparer les offres. Assurez-vous qu'ils sont détaillés et comprennent tous les coûts associés (installation, maintenance, etc.).

Rapport Qualité-Prix : Ne vous arrêtez pas au prix le plus bas, mais évaluez le rapport qualité-prix en tenant compte des équipements, de l'installation et du service.

## **Technologie et Équipements**

Qualité des Équipements : Informez-vous sur les marques et les types de panneaux photovoltaïques et d'onduleurs utilisés, ainsi que leur performance et leur fiabilité.

Technologie : Assurez-vous que l'entreprise utilise des technologies récentes et adaptées aux évolutions du marché. Faites un choix éclairé entre micro-onduleurs et onduleur central.

## **Assurance**

Assurance Responsabilité Civile : Vérifiez que l'entreprise dispose d'une assurance responsabilité civile professionnelle couvrant les dommages éventuels causés pendant l'installation et aussi d'une décennale.

## **Démarches Administratives**

Accompagnement Administratif : Vérifiez si l'entreprise propose une aide dans la conduite des démarches administratives et les demandes de subventions ou de permis nécessaires.

En prenant en compte ces critères, vous augmenterez vos chances de choisir un installateur qui répondra à vos attentes et assurera le succès de votre projet.

## Le saviez-vous ?

Qualit'EnR est une association qui accompagne l'essor des énergies renouvelables en France. Elle a pour objectif la « **Prévention des arnaques en rénovation énergétique** ». Dans ses actions, l'association aide les particuliers à éviter les arnaques et assurer la réussite de leur projet.

<https://www.qualit-enr.org/>

## 2. Comment maximiser l'efficacité des installations photovoltaïques : choix des équipements, dimensionnement et gestion de l'énergie.

**Le choix des équipements est crucial pour maximiser l'efficacité de votre installation photovoltaïque. Cela comprend :**

Panneaux Solaires : Les panneaux **monocristallins** sont généralement plus efficaces que les polycristallins, bien que souvent plus coûteux. Ils sont particulièrement adaptés aux espaces limités.

Onduleurs : L'onduleur convertit le courant continu (DC) produit par les panneaux en courant alternatif (AC) utilisable. Il existe des micro-onduleurs pour chaque panneau ou des onduleurs centraux.

- Les micro-onduleurs permettent d'optimiser la production de chaque panneau, particulièrement utile si certaines parties du système sont ombragées. Pour un ERP il sera probablement proposé l'emploi de micro-onduleurs en raison des aspects sécurité aux personnes. Les micro-onduleurs permettent d'éviter le transport des courants létaux.
- Les onduleurs centraux permettent de mettre les cartes électroniques intégrées dans un local protégé de l'environnement et facilitent la maintenance en cas de panne. En revanche, la somme des tensions continues présente sur une rangée de PPV génère une tension importante (typiquement 400v) et en cas de défaut d'isolation un opérateur est exposé à un courant létaux avec le risque de ne pouvoir lâcher le conducteur du fait du courant continu qui y circule.

Systèmes de montage : Le choix des systèmes de montage doit tenir compte de l'orientation et de l'inclinaison optimales pour maximiser l'exposition solaire.

Systèmes de stockage : Les batteries de stockage, comme les batteries lithium-ion, permettent de stocker l'énergie excédentaire pour une utilisation ultérieure, augmentant ainsi l'autoconsommation et réduisant la dépendance au réseau électrique.

**Le dimensionnement de l'installation consiste à déterminer la taille optimale du système en fonction des besoins énergétiques.**

**La gestion de l'énergie vise à optimiser l'utilisation de l'énergie produite pour maximiser l'autoconsommation et minimiser les pertes.**

Pour cela on fait appel à :

Systèmes de Gestion Énergétique (EMS) : Un EMS peut contrôler l'énergie produite, consommée, stockée, ou injectée dans le réseau. Ces systèmes peuvent automatiquement ajuster la consommation en fonction de la production solaire, par exemple en activant des appareils énergivores lorsque la production est élevée.

L'optimisation de l'Autoconsommation : Pour maximiser l'autoconsommation, il est recommandé d'adopter des habitudes de consommation qui coïncident avec les périodes de production solaire maximale. Les appareils électroménagers tels que les machines à laver ou les chauffages d'eau peuvent être programmés pour fonctionner durant ces périodes.

La surveillance en Temps Réel : L'utilisation d'outils de surveillance en temps réel permet de suivre la performance du système, détecter les inefficacités et ajuster les paramètres pour maximiser la production et l'utilisation de l'énergie.

**Le service après-vente et la maintenance technique sont essentiels pour garantir la longévité et l'efficacité continue de l'installation photovoltaïque :**

Entretien Préventif : Un entretien régulier, incluant le nettoyage des panneaux pour éliminer la saleté et les débris, ainsi que la vérification des connexions électriques, est nécessaire pour maintenir une performance optimale. Le nettoyage des PPV préconisé tous les 2 ans. Le coût du nettoyage est environ de 360 euros par installation.

Surveillance à Distance : Les systèmes de surveillance à distance permettent de détecter rapidement toute baisse de performance ou panne et d'intervenir rapidement.

Support Technique : Un bon support technique, incluant une assistance rapide et la disponibilité de pièces de rechange, est essentiel pour minimiser les temps d'arrêt et maintenir l'efficacité du système.

**Ces éléments combinés permettent de maximiser l'efficacité et la rentabilité de votre installation photovoltaïque, en assurant une production d'électricité stable et optimisée sur le long terme.**

Des applications de suivi permettent de surveiller en temps réel la production solaire sur le smartphone. Elles affichent l'électricité produite, aident à optimiser les économies, et envoient des alertes en cas de problème. Pour trouver une application adaptée, recherchez sur l'App Store ou Google Play et consultez les meilleures options selon les avis des utilisateurs, tout en sachant qu'il existe d'autres applications disponibles. Ces applications sont généralement proposées par l'installateur photovoltaïque.

### 3. Sélectionner la meilleure offre d'installation de panneaux photovoltaïques

Le choix de la meilleure offre demande de considérer l'aspect expertise des fournisseurs, solutions techniques, service rendus, garanties et services. Pour tout achat public les collectivités territoriales sont soumises au Code de la Commande publique. L'acheteur public peut passer un marché sans publicité ni mise en concurrence préalables pour répondre à un besoin dont **la valeur estimée est inférieure à 40 000 euros hors taxes** ou pour les lots dont le montant est inférieur à 40 000 euros hors taxes et qui remplissent la condition prévue au b du 2° de l'article R2123-1 (ce seuil est augmenté à 100 000 euros hors taxe pour les travaux, fournitures ou services innovants au sens du second alinéa de l'article L. 2172-3).

Cela étant l'acheteur veille à choisir une offre pertinente, à faire une bonne utilisation des deniers publics et à ne pas contracter systématiquement avec un même opérateur économique lorsqu'il existe une pluralité d'offres susceptibles de répondre au besoin.

Ainsi, pour le projet photovoltaïque de la mairie de Lombers, le tableau suivant, élaboré par un des auteurs de cette note, a été utilisé pour la sélection d'entreprise. Il est proposé comme aide pour comparer les offres sur la base des questions posées et des réponses des fournisseurs.

Entreprises		Ent 1	Ent 2	Ent 3	Ent 4
<b>Localisation</b>	<b>Technique</b>				
	Choix marque et technologie panneaux				
	Nombre de panneaux installés				
	Surface totale des PPV (m2)				
	Puissance installée (kWc)				
	Puissance produite en une année (KWh)				
	Lieu/toiture d'implantation				
	Choix onduleurs (micro ou global, marque,...)				
	<b>Contractuel</b>				
	Mode de raccordement (Vente totale, autoconso)				
	Garantie panneaux (années)				
	Garantie onduleurs (années)				
	Qualification RGE (O/N)				
	Proximité fabricants/distributeurs (O/N)				
	<b>Financier (Contenu de l'offre du fournisseur de PPV)</b>				
	Prise en charge DP (O/N)				
	Prise en charge demande de raccordement (O/N)				
	Prise en charge Contrôle Consuel (O/N)				
	Prise en charge demande de devis pour analyses charpentes et analyses résultats/recommandations (O/N)				
	Disponibilité d'un système de surveillance à distance (O/N)				
	Disponibilité d'un bouton arrêt urgence (O/N)				
	<b>Total HT</b>				
	<b>Total TTC</b>				
	<b>Total HT</b>				
	<b>Total TTC</b>				
	<b>Total Général TTC</b>				
<b>Financier (couts additionnels initiaux pour la mairie)</b>					
Etudes charpentes					
Raccordement ENEDIS					
Contrôle Consuel (si non inclus dans offre du fournisseur)					
Porte coupe feu pour local onduleur si à l'intérieur					
Maitre d'Œuvre ou Bureau de Contrôle					
<b>Financier (couts récurrents annuels pour la mairie)</b>					
Assurance (euro/an)					
Nettoyage des panneaux solaires (euro/an)					
Changement onduleur en cas de panne					
<b>Conclusion</b>					
Avantages					
Inconvénients					
Recommandation					

#### **4. Estimer la durée du projet et définir les étapes clés de la mise en œuvre**

Un calendrier simplifié d'une opération photovoltaïque est donné ci-dessous.

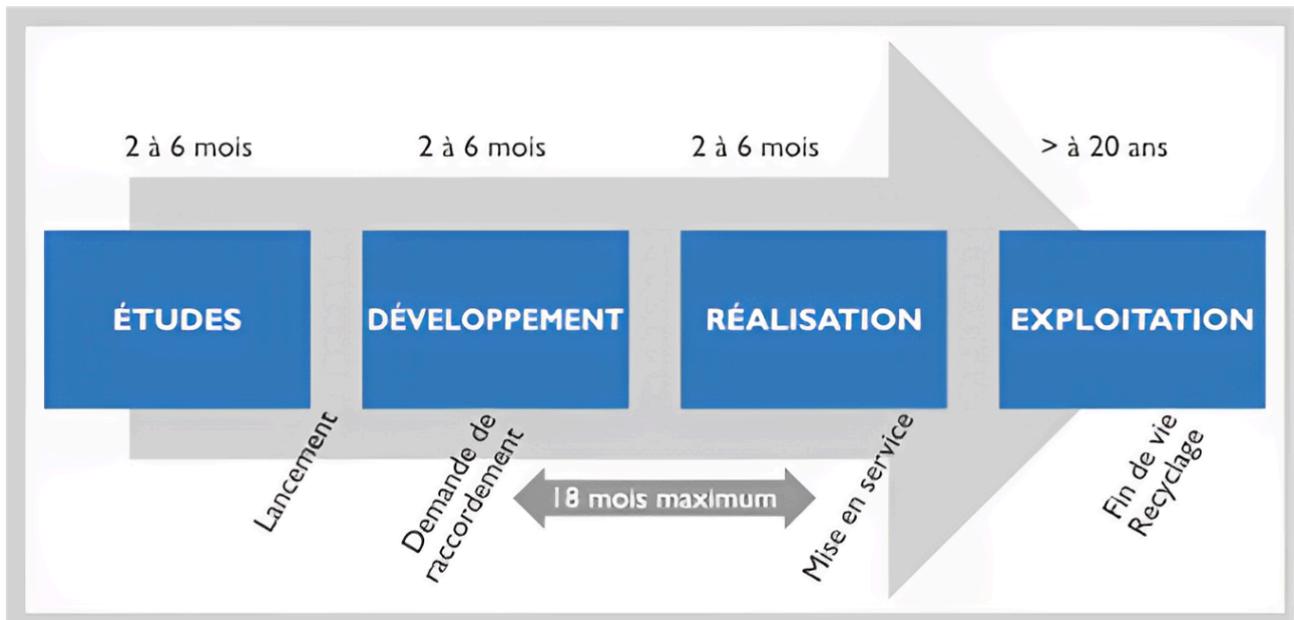


Figure 8- Schéma réalisé par l'ADEME

Le tableau suivant liste de façon chronologique les actions à réaliser pour la mise en œuvre du projet et propose l'acteur en charge de l'action.

Action	Responsable
Point sur les PDL de la commune , les contrats et consommations associées	Mairie
Fourniture des analyse des toitures école et SDF pour vérifier la possibilité de supporter les 15kg/ m²	Mairie
Vérification de la capacité des toitures à supporter la charge (établissement ERP)	Fournisseur charpente
Demande d'urbanisme Demande Préable	Fournisseur
Autorisation de travaux dans un ERP (règles et interventions pendant les vacances)	Fournisseur
Contact Groupama pour devis assurance et identification des prescriptions particulières relatives à l'installation (étude structure, bureau de contrôle ...)	Mairie
Soumettre le dossier à l'avis du SDIS pour anticiper les démarches nécessaires ( bureau de contrôle (a priori non,...)	Mairie
Visite de site par l'installateur pour déterminer les emplacements armoires onduleurs (intérieur/extérieur)	Fournisseur
Obtention d'un devis de l'installateur pour vérifier l'adéquation commande publique	Mairie
Fourniture des documents de mandat/ pièces nécessaires à l'installateur pour la demande de raccordement à Enedis	Installateur
Demande de raccordement au réseau d'un site de production revente totale (l'autoconsommation étendue sera mise en place plus tard)	Installateur si sous mandat
Études et devis ENEDIS(max 3 mois)	ENEDIS
Lancement des travaux Enedis (Max 6mois) pour raccordement	ENEDIS
Signer le compte rendu du chantier raccordement en cochant la case autoconsommation collective	Mairie + ENEDIS
Dès obtention du délai par ENEDIS - Planification du Chantier par l'installateur (Installation Panneaux Photovoltaïques)	Installateur
Obtention du Consuel installation Panneaux Photovoltaïques	Installateur
Envoi du consuel sur l'adresse <a href="mailto:Mps-autoconsoccollect@enedis.fr">Mps-autoconsoccollect@enedis.fr</a> pour mise en service.	Mairie
Déclaration de mise en œuvre d'une opération d'autoconsommation collective (Formulaire CF_056 E) <a href="mailto:Mps-autoconsoccollect@enedis.fr">Mps-autoconsoccollect@enedis.fr</a> Attention pas MPS mais Nord Midi Pyrènes. Demande de rattachement du compteur d'injection au Fournisseur d'électricité ( Si ce compteur est en injection simple, il reste sous contrôle ENEDIS)	Mairie
Établissement de la convention Enedis - Convention ENEDIS de mise en œuvre d'une opération d'Autoconsommation collective (Formulaire CF_01 E	Mairie + ENEDIS
Choix des clés de répartition à envoyer à <a href="mailto:Mps-autoconsoccollect@enedis.fr">Mps-autoconsoccollect@enedis.fr</a>	Mairie
Mise en Service par ENEDIS	ENEDIS
Vérification de la déduction de la production des factures du fournisseur d'énergie	Mairie



*Installation d'ombrières PPV sur parking de l'école Henri Matisse à Saint-Sulpice  
Source : <https://lavaurcitoyenne.fr>*

## V. Exemples et retours d'Expérience

### a) Installation sur toitures de bâtiment

Des projets d'installations de panneaux photovoltaïques en autoconsommation collective ont été appliqués dans les communes de Couffoueux, Lombers et de Carmaux. Cf l'exemple de Lombers page 43 en annexe.

### b) Ombrières photovoltaïques

Les communes principales de Tarn Agout développent le photovoltaïque.

En effet, la commune de Saint Sulpice est pour le moment la seule des 21 communes de la Communauté de Communes TA qui développe de manière massive le PV ombrière de parking de l'école Henri Matisse, et ombrière au complexe sportif Mouletrincade

## VI. Conclusion

Ce guide a présenté les questions que doivent se poser les élus souhaitant mettre en place des installations photovoltaïques. Il a proposé des pistes pour tenter de répondre à ces questions et des ressources pour trouver des aides à la décision. Ce guide n'est certainement pas exhaustif et, dans un secteur en pleine évolution, nécessitera de fréquentes mises à jour. Les auteurs espèrent qu'il sera toutefois un outil pour faciliter la mise en œuvre de projets à même de contribuer favorablement à notre environnement.

# ANNEXES

## Annexe 1 : Cas d'application du guide : Installation de PPV sur la commune de Lombers

Cette annexe présente la démarche mise en œuvre par le maire de Lombers, pour préparer l'installation de production photovoltaïque sur la commune. Elle rapporte les consommations actuelles, les capacités de production, les solutions techniques et contractuelles ainsi que la consultation des fournisseurs d'installations.

### Situation actuelle : PDL et Consommations de la mairie obtenues sur le site ENEDIS

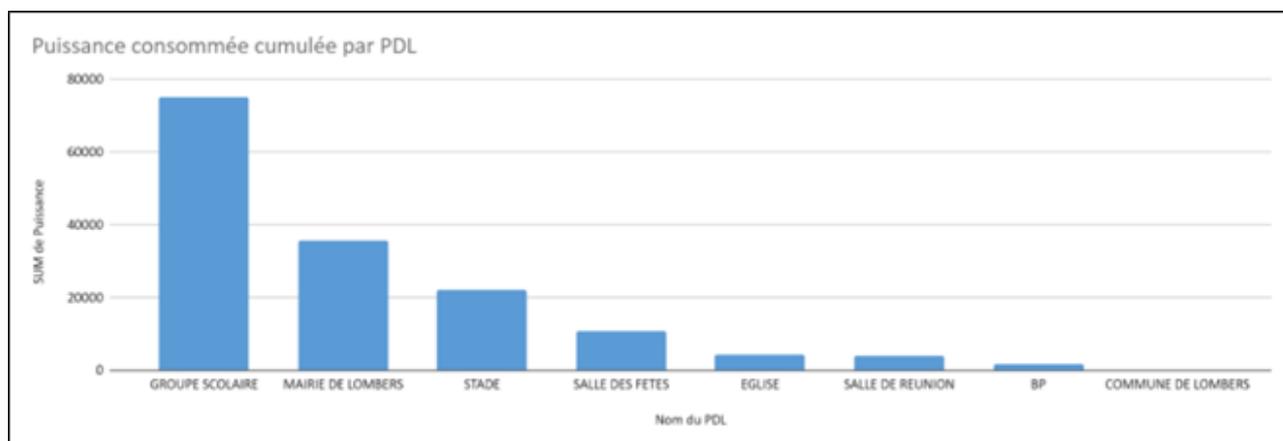
Le tableau suivant contient les puissances souscrites et consommées par les différents PDL de la mairie de Lombers en retirant tous les éclairages publics de la consommation car ne pouvant être alimentés par le photovoltaïque sans batterie. Il apparaît une consommation totale sur un an (du 1/08/2022 au 31/07/2023) de 131788 kWh :

Nom du PDL	Type	Adresse	Type de comptage	Puissance souscrite (kVA)	Consommation d'électricité Aout 2022 - Aout 2023 kWh)
BP	Bâtiments/ Équipements	Place de la mairie	Linky	36	952
Commune de Lombers	Bâtiments/ Équipements	Place de la mairie	Linky	3	2
Église	Bâtiments/ Équipements	Place de la mairie	Linky	24	3674
Église	Bâtiments/ Équipements	Saint-Pierre-de-Conils	Linky	6	14
Église Saint-Sernin	Bâtiments/ Équipements	Lieu-dit Saint-Sernin	Linky	3	376
Groupe Scolaire	Bâtiments/ Équipements	Place de la mairie	Linky	36	64297
Mairie de Lombers	Bâtiments/ Équipements	Place de la mairie	Linky	12	28311

Nom du PDL	Type	Adresse	Type de comptage	Puissance souscrite (kVA)	Consommation d'électricité Aout 2022 - Aout 2023 kWh)
Mairie de Lombers	Bâtiments/ Équipements	Saint-Pierre-de-Conils	Linky	3	2378
Poids Public	Bâtiments/ Équipements	Chemin des Droits de l'Homme	Linky	3	43
Salle des réunion	Bâtiments/ Équipements	Place de la mairie	Linky	6	3520
Salle des fêtes	Bâtiments/ Équipements	Place de la mairie	Linky	18	8504
Stade	Bâtiments/ Équipements	Village	Linky	36	19718

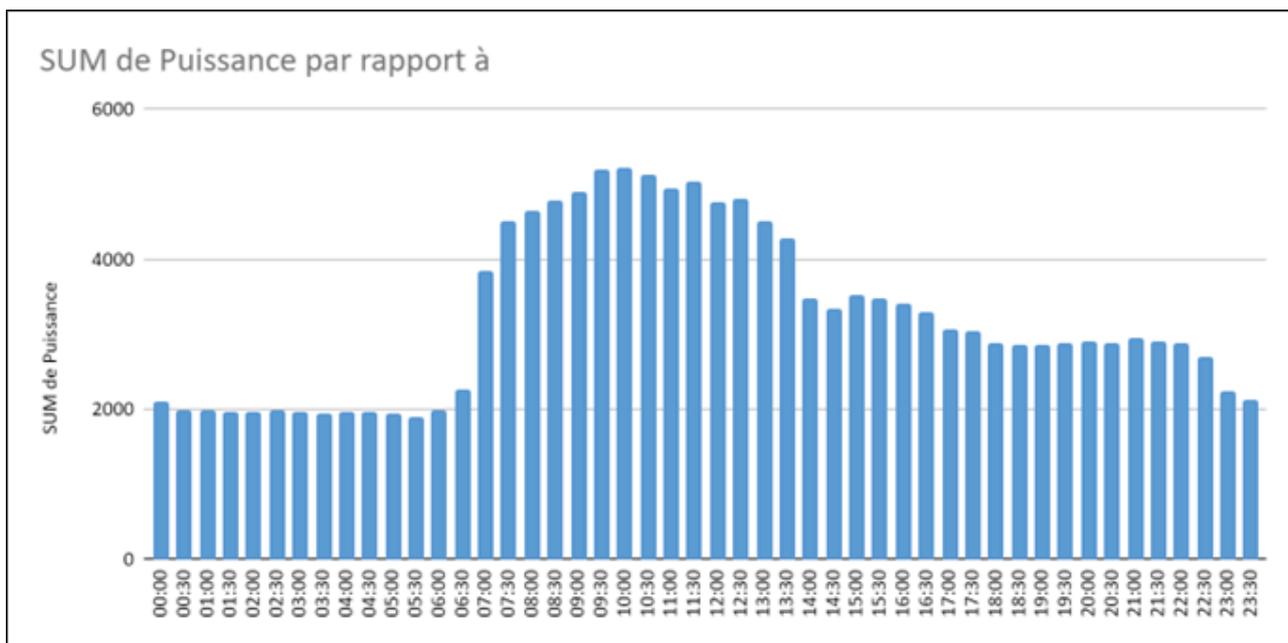
Ce tableau est illustré sur le graphe suivant qui compare les consommations pour les différents bâtiments.

Nota : Certains chiffres peuvent différer entre tableau et courbe car les périodes sont légèrement différentes.

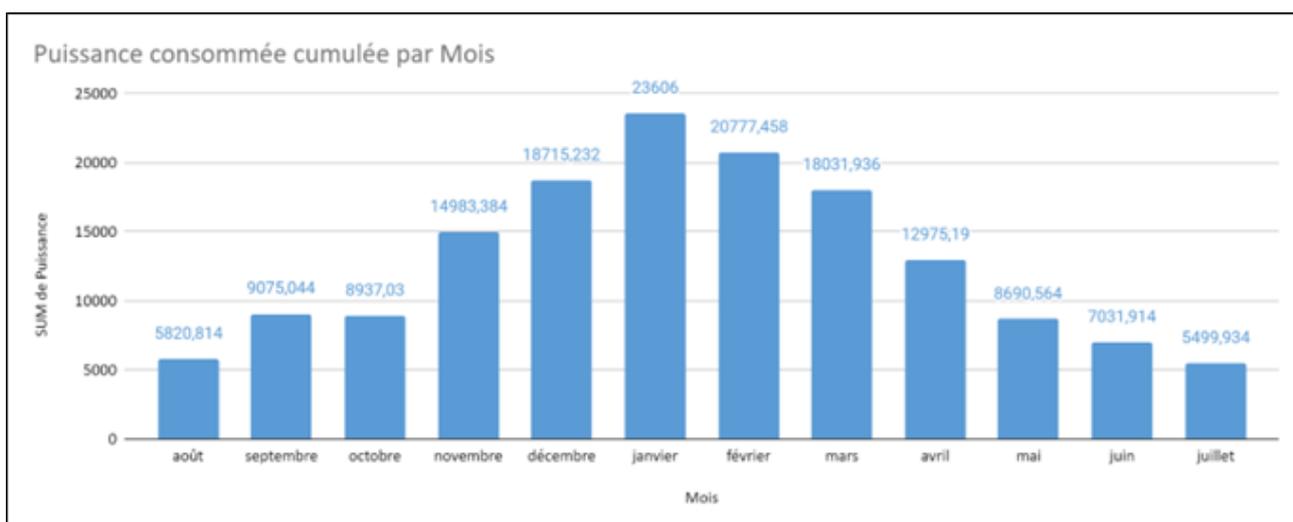


Une analyse plus fine est alors réalisée pour déterminer la consommation de ces PDL pendant la durée d'ensoleillement. Cette analyse est basée sur les relevés à la ½ heure des compteurs Linky associés. C'est ce dernier chiffre qu'il convient de comparer à notre production possible en photovoltaïque pour connaître notre capacité d'autoconsommation.

Nota : On constate que les consommations se font majoritairement pendant la journée ce qui est favorable à une installation photovoltaïque. De plus, une partie de la consommation de nuit pourra être transférée en journée en reprogrammant les horloges des cumulus du stade, de la mairie et de l'école.



Il est alors analysé l'évolution de nos consommations au cours de l'année. Comme attendu, la consommation de la commune se fait majoritairement de novembre à Mars.



Connaissant nos besoins en électricité et leur répartition journalière et annuelle, il est alors recherché quels bâtiments peuvent être équipés de panneaux photovoltaïques.

- **Choix des bâtiments communaux pour la production photovoltaïque**

Les bâtiments suivants ont été envisagés pour l'installation de panneaux photovoltaïques :

Bâtiment	Commentaire	Conclusion
Mairie	Tuiles canal	Abandonné
Ancienne poste	Tuiles canal	Abandonné
Grange Batigne	Tuiles canal	Abandonné
Local Assou	Toit amianté	Abandonné
Vestiaires stade	Toit mal orienté	Abandonné
Église	Trop complexe, tuile canal	Abandonné
École	Photovoltaïque de 9kWc déjà installé. Tuiles romanes.	Retenue
Salle des fêtes	Toit bac acier	Retenue

L'école et la salle des fêtes sont les mieux adaptés pour l'implantation des panneaux photovoltaïques.

- **Choix de l'option pour installation**

Quand on analyse la consommation des bâtiments publics, le groupe scolaire arrive en premier mais d'autres bâtiments énergivores bénéficieraient fortement de notre capacité de production photovoltaïque (mairie, stade) alors que leurs toitures ne sont pas favorables à une installation photovoltaïque.

L'autoconsommation collective s'impose donc comme la solution idéale qui va permettre de produire sur certains bâtiments (salle des fêtes, école) et consommer l'énergie produite sur l'ensemble des bâtiments.

- **Choix pour une autoconsommation collective mise en œuvre sur une « installation physique » en vente totale**

Comme expliqué dans le guide, « l'autoconsommation collective » peut être mise en œuvre sur une installation physique réalisée pour la vente totale ou l'autoconsommation individuelle avec vente ou non du surplus (cf. page 30).

L'idée de faire un panachage école avec installation physique en autoconsommation individuelle et la salle des fêtes en vente totale (toutes les deux en autoconsommation collective) a d'abord été envisagée. Intérêt : l'autoconsommation de l'école est exemptée de TURPE et d'ACCISE car l'énergie autoconsommée n'est pas transportée sur le réseau. En revanche, il faut optimiser les clefs de répartition individuellement pour maximiser l'autoconsommation sur l'école et gérer les deux contrats de rachat avec des prix par kWh différents, ce qui est apparu pour le porteur de projet plutôt contraignant.

La mairie a finalement opté pour une **installation physique en vente totale avec autoconsommation collective** pour les deux sites.

La solution de deux installations physiques équipées chacune de deux compteurs Linky prévu pour de la vente totale avec autoconsommation collective est privilégiée (en considérant un périmètre des bénéficiaires limité aux bâtiments communaux) avec extension future possible vers le modèle d'autoconsommation ouvert aux tiers.

- **Estimation de la puissance qui pourrait être produite par l'installation de panneaux sur l'école et la salle des fêtes.**

Sur la base des mesures des surfaces de toitures de la salle des fêtes et de l'école trouvées sur le site Géoportail, il est estimé que chaque bâtiment pourrait accueillir une installation de 36kWc de panneaux photovoltaïques.

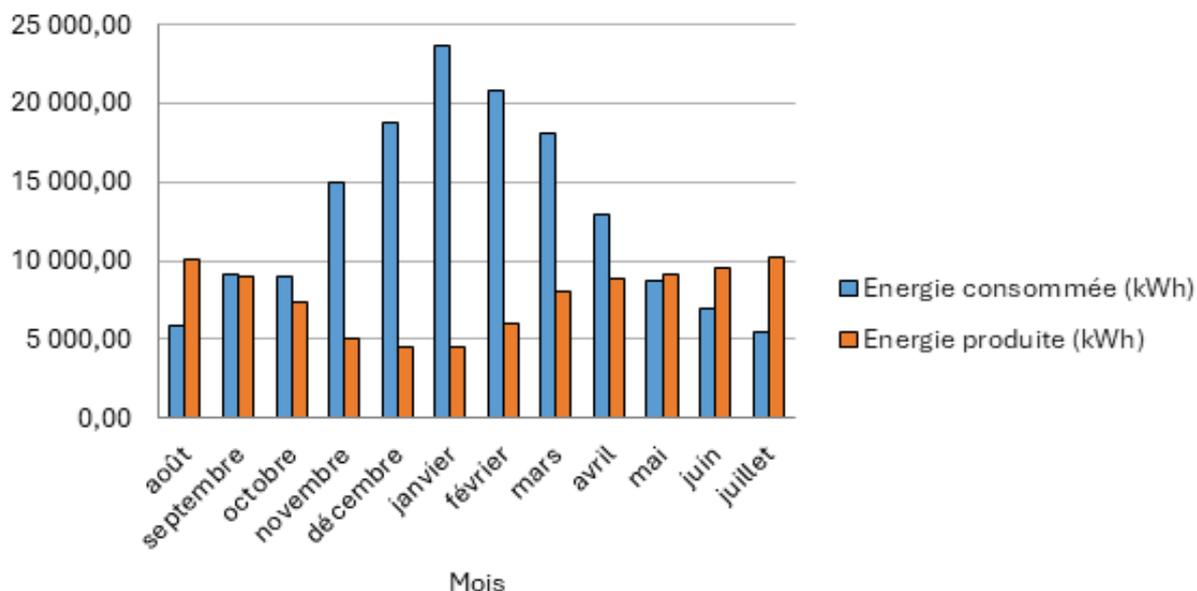
Sur cette base il peut être estimé, avec les outils décrits dans ce guide, la production mensuelle du photovoltaïque qui est alors comparée à la consommation mensuelle. On arrive alors à un pourcentage d'énergie fournie par rapport aux besoins énergétiques de la commune de 40% ce qui est plutôt bien.

Attention toutefois, ce chiffre est surévalué car certaines consommations se faisant la nuit, ou en période de faible production, ceci limitera le % réel d'autoproduction de la commune.

Mois	Energie consommée (kWh)	Energie produite (kWh)	
août	5 820,81	10 139,54	
septembre	9 075,04	8 994,96	
octobre	8 937,03	7 332,50	
novembre	14 983,38	5 075,88	
décembre	18 715,23	4 503,84	
janvier	23 606,00	4 503,84	
février	20 777,46	5 951,30	
mars	18 031,94	7 997,16	
avril	12 975,19	8 884,98	
mai	8 690,56	9 075,02	
juin	7 031,91	9 495,40	
juillet	5 499,93	10 211,26	
	154 144,50	92 165,68	40,21%
<b>Champ photovoltaïque de 36KW</b>			
Nombre de champs	2	72	

Le graphique suivant illustre le tableau et donne la comparaison des énergies consommées et produites. Encore une fois, il faudrait affiner en prenant en compte la production photovoltaïque tout au long de la journée et calculer plus finement quelle part de l'électricité produite pourrait être autoconsommée par l'ensemble des bâtiments de la mairie sur les mêmes créneaux horaires.

## Comparaison de l'énergie consommée et de l'énergie produite



- **Choix des fournisseurs pour l'installation photovoltaïque**

L'intérêt d'une installation photovoltaïque en autoconsommation collective étant bien identifié, il est procédé au contact de fournisseurs après contrôle de leur qualification RGE sur les sites suivants :

<https://www.qualit-enr.org/annuaire/>

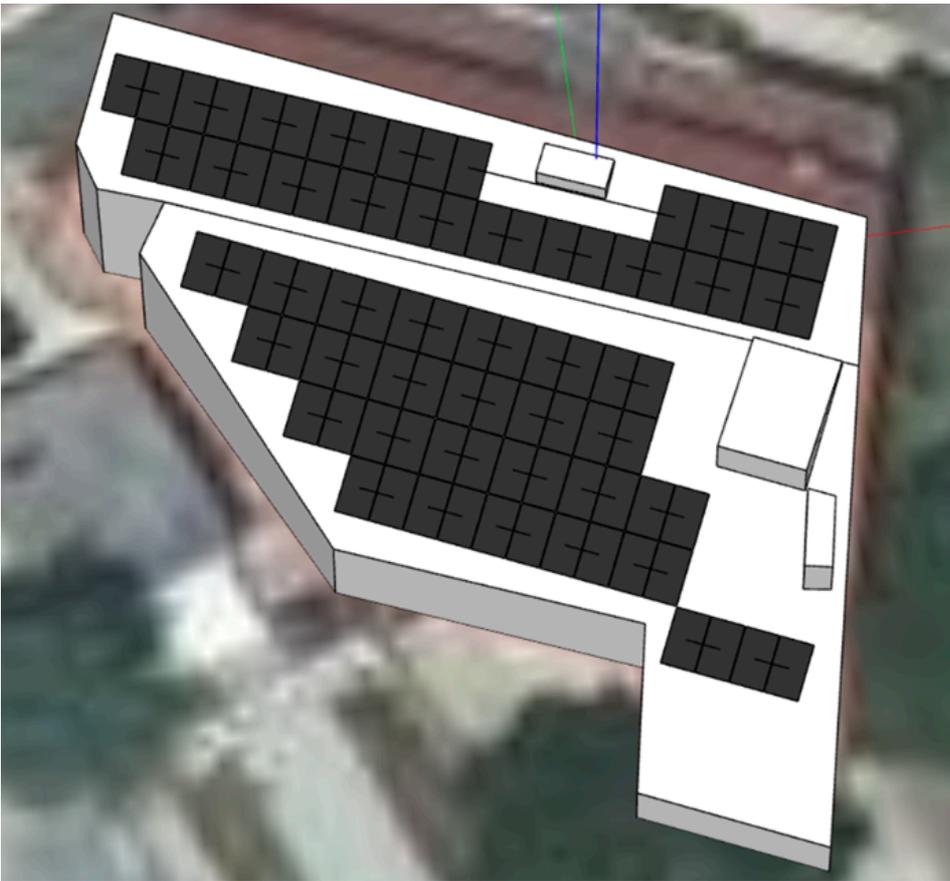
<https://france-renov.gouv.fr/annuaire-rge/recherche>

Finalement 8 installateurs sont reçus en mairie .

- **Analyse de la capacité des toitures à supporter la charge des panneaux photovoltaïques**

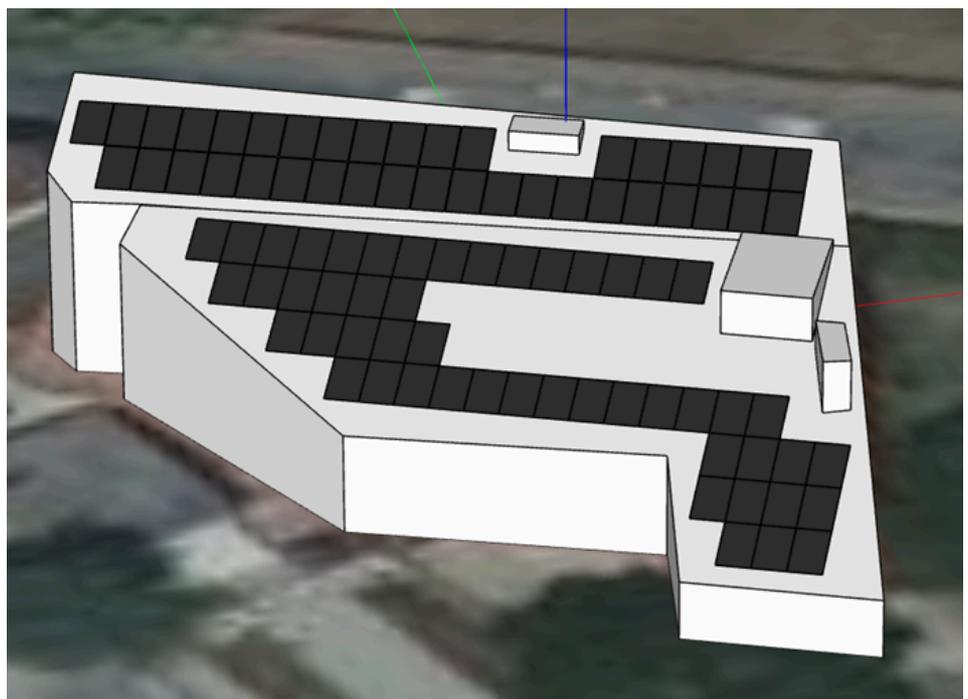
Le fournisseur retenu ayant identifié le nombre et le type de panneaux photovoltaïques sur l'école et sur la salle des fêtes, et donc la masse ajoutée, il est recherché aux archives tous les éléments de conception et de réalisation disponibles sur les toitures, puis plusieurs sociétés ayant la capacité à faire des analyses de charpentes sont consultées.

De ces analyses il ressortira que les charpentes du réfectoire de l'école et de son préau sont capables de supporter la charge additionnelle, en revanche une partie de la charpente de la salle des fêtes n'est pas compatible avec l'installation. Il est alors décidé de retravailler l'implantation des panneaux pour en maximiser leur nombre et rester dans les limites de charge de la charpente. Les figures suivantes montrent le projet initial avec 88 panneaux et le projet final re optimisé avec 84 panneaux. Ceci conduit à une puissance crête de 34 kWc au lieu des 36 kWc initiaux mais garanti la sécurité et la conformité de l'installation.



*Implantation initiale à 88 panneaux photovoltaïques*

*Implantation finale à 84 panneaux photovoltaïques*



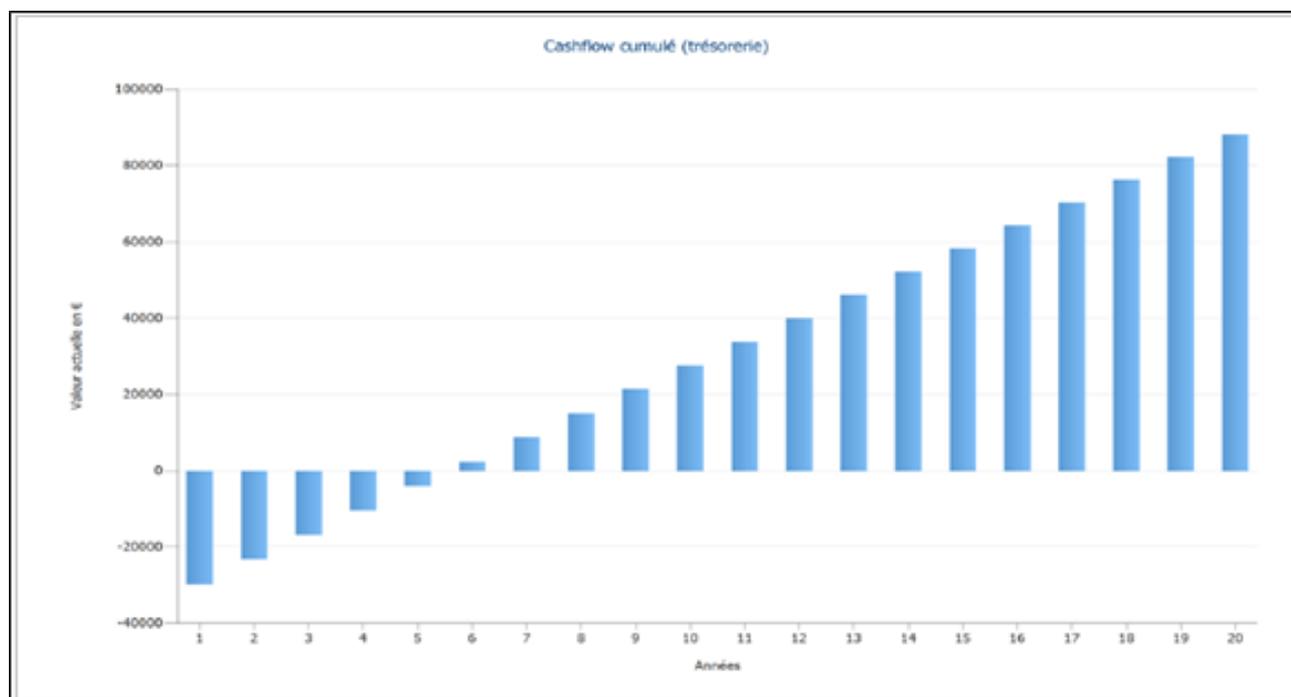
Nota : Pour accélérer le projet photovoltaïque, il peut être intéressant d'anticiper ces analyses de charpentes en considérant une surcharge de 15 Kg/m<sup>2</sup> sur l'ensemble de la toiture sans attendre de connaître précisément le nombre de panneaux qui seront installés. Ceci constitue un cas pire mais fait gagner environ 3 mois sur le planning du projet.

- **Conclusion**

Les deux centrales photovoltaïques ont été installées dans les délais en choisissant une période de vacances scolaires pour la sécurité de tous.

Les coûts des deux installations (typiquement 1000 €/ kWc installé) permettent de conclure que l'investissement est remboursé au bout de moins de 7 ans avec un prix de rachat de l'électricité garanti sur 20 ans, des panneaux photovoltaïques garantis sur 25 ans et des onduleurs garantis sur 20 ans.

Le graphe suivant montre l'évolution de la trésorerie pour l'installation de l'école.



Au-delà de 7 ans, le revenu escompté par les deux installations est typiquement de 12000 euros/an.

Cette expérience montre l'intérêt d'un tel investissement tant pour les finances de la commune de Lombers que pour l'environnement.

## **Annexes 2 : Proposition de questions à poser aux installateurs**

Pour assurer le succès du projet d'installation de panneaux photovoltaïques dans votre commune, il est essentiel de poser des questions ciblées lors de la consultation des entreprises spécialisées.

Voici quelques exemples de questions essentielles à poser :

### **Expérience et Références**

Quelle est votre expérience dans l'installation de panneaux photovoltaïques pour des collectivités ou des projets similaires ?

Pouvez-vous fournir des références de projets réussis, notamment dans des communes de taille comparable ?

Avez-vous installé des PPV sur ERP ?

### **Conformité Réglementaire**

Comment assurez-vous la conformité de vos installations avec les normes locales et nationales en matière d'urbanisme, de sécurité, et d'environnement ?

Êtes-vous au fait des réglementations spécifiques à notre région, comme les zones protégées ou les restrictions architecturales ?

### **Étude de Faisabilité et Dimensionnement**

Réalisez-vous une étude de faisabilité complète avant de proposer un projet ? Quels aspects sont couverts (analyse du site, ensoleillement, contraintes techniques) ?

Comment déterminez-vous le dimensionnement optimal de l'installation pour répondre aux besoins énergétiques de la commune ?

Quelle approche recommandez-vous pour les analyses de charpentes afin de vérifier leur capacité à supporter le poids de l'installation ? Qui a la charge de ces analyses et les coûts associés sont-ils inclus dans l'offre ?

### **Qualité des Équipements**

Quels types de panneaux solaires, onduleurs et autres équipements utilisez-vous ? Quelle est leur durée de vie estimée et leur garantie ?

Avez-vous des certifications pour les équipements que vous installez (par exemple, certification TÜV, IEC) ?

### **Gestion de l'Énergie et Optimisation**

Proposez-vous des solutions pour maximiser l'autoconsommation et la gestion de l'énergie produite (systèmes de stockage, gestion intelligente de l'énergie) ?

Quels systèmes de surveillance et de gestion à distance sont inclus pour suivre la performance de l'installation en temps réel ?

### **Service Après-Vente et Maintenance**

Quel est votre plan de maintenance après l'installation ? Proposez-vous des contrats de maintenance régulière, et que comprennent-ils ?

Quelle est votre réactivité en cas de panne ou de problème technique ?

### **Financement et Aides**

Pouvez-vous nous conseiller sur les subventions, aides publiques, ou autres solutions de financement disponibles pour ce type de projet ?

Avez-vous une expérience dans la gestion des démarches administratives pour obtenir ces financements ?

### **Impact Environnemental et Durabilité**

Comment évaluez-vous l'impact environnemental de vos installations et quels sont vos engagements en matière de durabilité (recyclage des équipements, réduction de l'empreinte carbone) ?

Comment gérez-vous la fin de vie des panneaux solaires et autres composants ?

### **Temps de Réalisation**

Quel est le calendrier prévu pour la réalisation du projet, de l'étude initiale à la mise en service de l'installation ?

Comment gérez-vous les éventuels retards ou contraintes imprévues ?

Combien d'équipes de poseurs y'a-t-il ?

Est-ce que chantier en été sur école est possible ?

### **Formation et Sensibilisation**

Proposez-vous des formations pour le personnel communal ou des campagnes de sensibilisation pour les habitants sur l'utilisation et les bénéfices de l'installation photovoltaïque ?

Comment intégrez-vous la dimension éducative et communautaire dans vos projets ?

Ces questions pourront vous aider à évaluer les entreprises candidates de manière approfondie et à choisir celle qui répondra le mieux aux besoins et aux attentes de votre commune.

### **Annexes 3 : Sources utilisées pour constituer ce guide**

La source principale utilisée pour la réalisation de ce guide est le site internet [photovoltaïque.info](https://www.photovoltaique.info) notamment sa rubrique sur l'autoconsommation collective.

#### **Autres ressources**

- **Prix de rachat de l'électricité selon la formule choisie**

<https://www.photovoltaique.info/fr/tarifs-dachat-et-autoconsommation/Autoconsommation/autoconsommation-collective/>

[https://www.photovoltaique.info/fr/tarifs-dachat-et-autoconsommation/tarifs-dachat/arrete-tarifaire-en-vigueur/#integration\\_dans\\_une\\_operation\\_dautoconsommation\\_collective](https://www.photovoltaique.info/fr/tarifs-dachat-et-autoconsommation/tarifs-dachat/arrete-tarifaire-en-vigueur/#integration_dans_une_operation_dautoconsommation_collective)

- **Prix de rachat de l'électricité selon la formule choisie**

<https://www.centralesvillageoises.fr/bibliotheque/projets-dautoconsommation-dimensionnement-technico-economique>

<https://terresolaire.com/Blog/rentabilite-photovoltaique/tarif-rachat-photovoltaique>

[https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000039369905](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000039369905)

[https://www.auvergnerhonealpes-ee.fr/fileadmin/user\\_upload/mediatheque/enr/Images/Solaire/Passer\\_a\\_l\\_action/Guide\\_synthetique\\_ALPGRIDS\\_VF.pdf](https://www.auvergnerhonealpes-ee.fr/fileadmin/user_upload/mediatheque/enr/Images/Solaire/Passer_a_l_action/Guide_synthetique_ALPGRIDS_VF.pdf)

<https://www.centralesvillageoises.fr/document/devfin05bsimudvpacc>

<https://www.centralesvillageoises.fr/index.php/lautoconsommation-collective>

<https://www.edf-oa.fr/content/autoconsommation-collective>

<https://www.edf-oa.fr/content/contrats-de-type-s21>

<https://www.lechodusolaire.fr/enogrid-lance-un-outil-de-simulation-pour-lautoconsommation-collective>

Désignation	Lien	Sujet
Énergie solaire	<a href="https://www.edf.fr/groupe-edf/comprendre/production/solaire/fonctionnement-centrale-photovoltaïque">https://www.edf.fr/groupe-edf/comprendre/production/solaire/fonctionnement-centrale-photovoltaïque</a>	Définition de l'énergie solaire selon EDF
Mes droits	<a href="https://www.mes-droits-en-ligne.com/pv">https://www.mes-droits-en-ligne.com/pv</a>	Droits pour les Panneaux Photovoltaïques (produire soi-même son électricité)
Autoconsommation collective	<a href="https://www.groupe-ogic.fr/autoconsommation-collective/">https://www.groupe-ogic.fr/autoconsommation-collective/</a>	Connaître le fonctionnement des PPV
Fonction des PPV	<a href="https://www.edfenr.com/guide-solaire/cellule-photovoltaïque-comment-ca-marche/">https://www.edfenr.com/guide-solaire/cellule-photovoltaïque-comment-ca-marche/</a>	Les 3 principales manières d'exploiter l'énergie solaire pour générer des revenus
Exploitation	<a href="https://projet.aplusenergies.fr/investissement-panneaux-solaires/">https://projet.aplusenergies.fr/investissement-panneaux-solaires/</a>	Autoconsommation collective : définition, avantages, démarches
Engie	<a href="https://mypower.engie.fr/conseils/autoconsommation-solaire/autoconsommation-collective-tout-comprendre-sur-l-utilisation.html">https://mypower.engie.fr/conseils/autoconsommation-solaire/autoconsommation-collective-tout-comprendre-sur-l-utilisation.html</a>	Autoconsommation selon la TECT
Systèmes d'autoconsommation	<a href="https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/systemes-dautoconsommation">https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/systemes-dautoconsommation</a>	Comment calculer la production de PPV ?
EDF ENR	<a href="https://www.edf-solutions-solaires.com/guide-solaire/production-panneau-solaire/">https://www.edf-solutions-solaires.com/guide-solaire/production-panneau-solaire/</a>	Code de l'énergie en France
Législation	<a href="https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGISCTA000032939883">https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGISCTA000032939883</a>	Quel modèle pour mon cas ?
Auto-consommation	<a href="https://www.photovoltaïque.info/fr/tarifs-dachat-et-autoconsommation/autoconsommation/autoconsommation-collective/">https://www.photovoltaïque.info/fr/tarifs-dachat-et-autoconsommation/autoconsommation/autoconsommation-collective/</a>	
Ministère de la Culture	<a href="https://www.culture.gouv.fr/Thematiques/monuments-sites/monuments-historiques-sites-patrimoniaux/Themes-environnementaux/L-installation-de-panneaux-photovoltaïques-en-abords-de-monuments-historiques-et-dans-les-sites-patrimoniaux-remarquables">https://www.culture.gouv.fr/Thematiques/monuments-sites/monuments-historiques-sites-patrimoniaux/Themes-environnementaux/L-installation-de-panneaux-photovoltaïques-en-abords-de-monuments-historiques-et-dans-les-sites-patrimoniaux-remarquables</a>	L'installation de panneaux photovoltaïques en abords de monuments historiques et dans les sites patrimoniaux remarquables

Désignation	Lien	Sujet
Banque des Territoires	<a href="https://www.banquedesterritoires.fr/implantation-des-panneaux-solaires-une-instruction-fait-toute-la-lumiere-sur-le-role-des">https://www.banquedesterritoires.fr/implantation-des-panneaux-solaires-une-instruction-fait-toute-la-lumiere-sur-le-role-des</a>	Implantation des panneaux solaires : une instruction fait toute la lumière sur le rôle des architectes des Bâtiments de France
Butagaz (gaz et électricité)	<a href="https://solaire.butagaz.fr/faq/autoconsommation-collective">https://solaire.butagaz.fr/faq/autoconsommation-collective</a>	Quel avenir pour l'autoconsommation collective en France
Le Médiateur National de l'Energie	<a href="https://www.energie-info.fr/fiche_pratique/quest-ce-quune-offre-a-tarification-dynamique/">https://www.energie-info.fr/fiche_pratique/quest-ce-quune-offre-a-tarification-dynamique/</a>	Qu'est-ce qu'une offre à tarification dynamique ?
Légifrance	<a href="https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000043211411">https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000043211411</a>	Code l'énergie (article L332-7) sur l'offre à tarification dynamique
Légifrance	<a href="https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT00000880200">https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT00000880200</a>	Loi n° 65-557 du 10 juillet 1965 (statut de la copropriété des immeubles bâtis)
ENEDIS	<a href="https://www.enedis.fr/sites/default/files/documents/pdf/autoconsommation-collective-guide-pedagogique.pdf">https://www.enedis.fr/sites/default/files/documents/pdf/autoconsommation-collective-guide-pedagogique.pdf</a>	Guide pédagogique de l'Autoconsommation collective
ENEDIS	<a href="https://data.enedis.fr/pages/cartographie-des-reseaux-contenu/">https://data.enedis.fr/pages/cartographie-des-reseaux-contenu/</a>	Cartographie des réseaux exploités par Enedis
HESPUL	<a href="https://www.hespul.org/fr/">https://www.hespul.org/fr/</a>	Energies renouvelables et sobriété énergétique
CRE (Commission de régulation de l'énergie)	<a href="https://www.cre.fr/electricite/autoconsommation.html">https://www.cre.fr/electricite/autoconsommation.html</a>	Le développement de l'autoconsommation (PPV)
DREAL Occitanie	<a href="https://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/comite-d-evaluation-de-l-integration-au-bati-ceiab-a18204.html">https://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/comite-d-evaluation-de-l-integration-au-bati-ceiab-a18204.html</a>	Comité d'Évaluation de l'Intégration Au Bâti (CEIAB)
Enogrid	<a href="https://enogrid.com/derogation-perimetre-autoconsommation-collective/">https://enogrid.com/derogation-perimetre-autoconsommation-collective/</a>	Comment obtenir une dérogation au périmètre pour son opération d'autoconsommation collective ?

Désignation	Lien	Sujet
Choisir.com Energie	<a href="https://www.choisir.com/energie/articles/198031/tout-savoir-sur-la-prime-a-lintegration-paysagere">https://www.choisir.com/energie/articles/198031/tout-savoir-sur-la-prime-a-lintegration-paysagere</a>	Tout savoir sur la prime à l'intégration paysagère
Maprimerenosolaire.fr	<a href="https://maprimerenosolaire.fr/calculer-aide-v2/">https://maprimerenosolaire.fr/calculer-aide-v2/</a>	Aide gouvernementale pour l'installation de PPV
Aides-Rénov-Occitanie	<a href="https://www.aides-renov-occitanie.fr/">https://www.aides-renov-occitanie.fr/</a>	Subventions publiques et privées, d'encouragements et en fonction des revenus
Aides-Rénov-Occitanie	<a href="https://www.aides-renov-occitanie.fr/panneaux-solaires">https://www.aides-renov-occitanie.fr/panneaux-solaires</a>	Aides avec simulateur destiné aux habitants d'Occitanie
EDF ENR	<a href="https://www.edfenr.com/guide-solaire/aides-panneaux-solaires/">https://www.edfenr.com/guide-solaire/aides-panneaux-solaires/</a>	Quelles sont les aides de l'État pour l'installation de panneaux solaires en 2024
Collectivites-locales.gouv.fr	<a href="https://www.collectivites-locales.gouv.fr/finances-locales/aides-europeennes-aux-communes">https://www.collectivites-locales.gouv.fr/finances-locales/aides-europeennes-aux-communes</a>	Aides Européennes aux Communes (FEADER, FEDER, FSE)
L'Europe s'engage en France	<a href="https://www.europe-en-france.gouv.fr/fr/projets/accompagner-le-developpement-des-energies-renouvelables">https://www.europe-en-france.gouv.fr/fr/projets/accompagner-le-developpement-des-energies-renouvelables</a>	Accompagner le développement des énergies renouvelable
Photovoltaïque.info	<a href="https://www.photovoltaique.info/fr/tarifs-dachat-et-autoconsommation/autoconsommation/collective/">https://www.photovoltaique.info/fr/tarifs-dachat-et-autoconsommation/autoconsommation/collective/</a>	Périmètre de l'autoconsommation collective
TERRESOLAIRE	<a href="https://terresolaire.com/Blog/rentabilite-photovoltaique/calcul-surface-panneau-solaire/">https://terresolaire.com/Blog/rentabilite-photovoltaique/calcul-surface-panneau-solaire/</a>	(Rentabilité) Panneau solaire et calcul de surface nécessaire : formule de calcul
Le guide des démarches énergie	<a href="https://www.choisir.com/energie/articles/198031/tout-savoir-sur-la-prime-a-lintegration-paysagere">https://www.choisir.com/energie/articles/198031/tout-savoir-sur-la-prime-a-lintegration-paysagere</a>	Comment trouver son PDL (Point de Livraison) ?
CENEO Énergie	<a href="https://maprimerenosolaire.fr/calculer-aide-v2/">https://maprimerenosolaire.fr/calculer-aide-v2/</a>	36 Kwc pour le modèle de Panneaux PV
Territoire d'énergie Tarn (SDET)	<a href="https://www.aides-renov-occitanie.fr/">https://www.aides-renov-occitanie.fr/</a>	Mutualiser les besoins pour minimiser les coûts

Désignation	Lien	Sujet
Banque des Territoires	<a href="https://www.aides-renov-occitanie.fr/panneaux-solaires">https://www.aides-renov-occitanie.fr/panneaux-solaires</a>	Commission de Régulation de l'Énergie (Boucliers tarifaires énergétiques)
OPERA Énergie	<a href="https://www.edfenr.com/guide-solaire/aides-panneaux-solaires/">https://www.edfenr.com/guide-solaire/aides-panneaux-solaires/</a>	Centrale photovoltaïque au sol : définition, démarches et aides
ENGIE	<a href="https://www.collectivites-locales.gouv.fr/finances-locales/aide-europeennes-aux-communes">https://www.collectivites-locales.gouv.fr/finances-locales/aide-europeennes-aux-communes</a>	Qu'est-ce qu'un Power Purchase Agreement ? (PPA)
Qualit'EnR	<a href="https://www.europe-en-france.gouv.fr/fr/projets/accompagner-le-developpement-des-energies-renouvelables">https://www.europe-en-france.gouv.fr/fr/projets/accompagner-le-developpement-des-energies-renouvelables</a>	Professionnels RGE qualifiés au service de votre projet
Énergie Partagée	<a href="https://www.photovoltaique.info/fr/tarifs-dachat-et-autoconsommation/autoconsommation/autoconsommation-collective/">https://www.photovoltaique.info/fr/tarifs-dachat-et-autoconsommation/autoconsommation/autoconsommation-collective/</a>	Projet d'installation de PV au Sud de l'Essonne dans la CC Entre Juine et Renarde
OCCISOLIS	<a href="https://occisolis.fr/cases/commune-couffouleux/">https://occisolis.fr/cases/commune-couffouleux/</a>	Projet PV sur toiture avec revente totale
HELLIO	<a href="https://www.hellio.com/actualites/conseils/centrale-photovoltaique">https://www.hellio.com/actualites/conseils/centrale-photovoltaique</a>	Conseil : Centrale photovoltaïque au sol
Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires	<a href="https://www.ecologie.gouv.fr/">https://www.ecologie.gouv.fr/</a>	Plateforme pour réaliser une simulation pour projet PPV
Collectivités locales	<a href="https://www.collectivites-locales.gouv.fr/finances-locales/dotation-dequipement-des-territoires-ruraux-detr">https://www.collectivites-locales.gouv.fr/finances-locales/dotation-dequipement-des-territoires-ruraux-detr</a>	Dotation d'équipement des territoires ruraux (DETR)
TERRESOLAIRE	<a href="https://terresolaire.com/Blog/rentabilite-photovoltaique/tarif-rachat-photovoltaique/#modalitesremuneration">https://terresolaire.com/Blog/rentabilite-photovoltaique/tarif-rachat-photovoltaique/#modalitesremuneration</a>	Tarifs d'achat photovoltaïque - 2024
AMF (Association des Maires de France)	<a href="https://www.amf.asso.fr/documents-retour-sur-webinaire-amf-sobriete-energetique-queles-sont-les-aides-pour-les-communes-intercommunales-41552">https://www.amf.asso.fr/documents-retour-sur-webinaire-amf-sobriete-energetique-queles-sont-les-aides-pour-les-communes-intercommunales-41552</a>	Quelles sont les aides pour les communes et intercommunalités ?

## **Acronymes**

**ACC & ACI** : Autoconsommation Collective / Individuelle

**CE** : Code de l'Énergie

**CEIAB** : Comité d'Évaluation de l'Intégration Au Bâti

**CRE** : Commission de Régulation de l'Énergie

**DAACT** : Déclaration Attestant l'Achèvement et la Conformité des Travaux

**DOC** : Dossier d'Orientation et d'Objectifs relatif au PLU

**DOE** : Dossier des Ouvrages Exécutés

**DP** : Déclarations Préalables

**DREAL** : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

**EnRe** : Energies Renouvelables

**ERP**: Établissement Recevant du Public

**HI** : Zone climatique (Indice de chaleur)

**OA** : Obligation d'Achat

**PPA** : contrats Power Purchase Agreement

**PMO** : Personne Morale Organisatrice

**PC** : Permis de Construire

**PDL** : Point de Livraison

**PLU** : Plan Local d'Urbanisme

**PPV** : Panneau Photovoltaïque

**RTE (RPT)** : Réseau Public de Transport d'électricité (France)

**TURPE** : Tarif d'Utilisation des Réseaux Publics d'Électricité

## Coordination



**Claire VAYSSE** : Responsable Transition écologique et énergétique à la Communauté de communes Centre Tarn

## Auteurs



**Cyril MANGENOT** : élu à la commune de Lombers. Référent du projet d'installation de panneaux photovoltaïques sur des bâtiments municipaux, membre élu du GT Environnement de la CC Centre Tarn- Référent Energie renouvelable



**Ludovic HAMU** : étudiant en Master « Ville et Environnement » Université JF Champollion à Albi, stagiaire à la CC Centre Tarn

## Contributeurs



**Paul VIENNE** : Responsable service Transition énergétique, Territoire d'énergie Tarn – SDET

## Relecteurs



**Antoine BOUTONNÉ** : Chargé de mission Transition écologique au PETR Albigeois et Bastides



**Christophe MOREL** : délégué communautaire à la CC Centre Tarn, élu municipal commune de Lombers, aide au projet d'installation de panneaux photovoltaïques sur des bâtiments municipaux



**François ETEVENON** : Président de la SCIC COOP de SO, Energie Citoyenne Carmausin-Ségala



**Olivier ALARY** : Chargé d'affaires collectivités et professionnels photovoltaïque, Thermoéo solaire, Albi

## Mise en page



**Lionel SAILLARD** : Développeur Numérique à la Communauté de communes Centre Tarn