# Autoconsommation photovoltaïque

Comment produire de l'électricité et la consommer chez soi ?

LE RÉSEAU INFO→ ÉNERGIE en OCCITANIE

FAIRE AVEC

www.infoenergie-occitanie.org

Grâce à la baisse des coûts de production de l'électricité d'origine renouvelable et photovoltaïque en particulier, **l'autoconsommation devient progressivement économiquement attractive notamment pour les particuliers.**

Elle présente de réels bénéfices comme celui de **maîtriser l'origine** d'une partie de sa consommation d'électricité, ainsi que de **réduire et de sécuriser une partie de sa facture d'électricité.**

Cependant, ces bénéfices reposent sur la nécessité du **juste dimensionnement de l'installation destinée à l'autoconsommation.** L'objectif étant de synchroniser les besoins en consommation avec l'ensoleillement et la production photovoltaïque de l'installation.

**Les Espaces info énergie d'Occitanie** ont souhaité élaborer ce guide afin **d'aider les ménages dans leur réflexion et leur prise de décision** notamment face à des offres commerciales de plus en plus nombreuses.

**Le réseau des Espaces Info-Énergie en Occitanie**

# Sommaire


Solaire photovoltaïque / solaire thermique..... 4

Produire de l'électricité avec l'énergie solaire..... 5

Qu'appelle-t-on l'autoconsommation ?..... 6

Caractéristiques d'une installation photovoltaïque en autoconsommation..... 8

Par où commencer ?..... 10

1. Connaître son profil de consommation..... 10
2. Dimensionner son installation..... 11
3. Comment optimiser une installation d'1 kWc et plus ?..... 12
4. Les démarches administratives et réglementaires..... 13
5. Quel budget ?..... 14

Points de vigilance..... 16

Témoignage d'Yves, propriétaire d'une installation d'1kWc à Fendeille dans le département de l'Aude..... 17

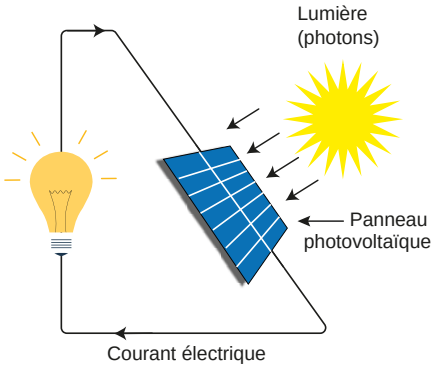
Liens utiles..... 18

# Solaire photovoltaïque / Solaire thermique ?

La transformation de l'énergie solaire se décline en deux technologies distinctes :

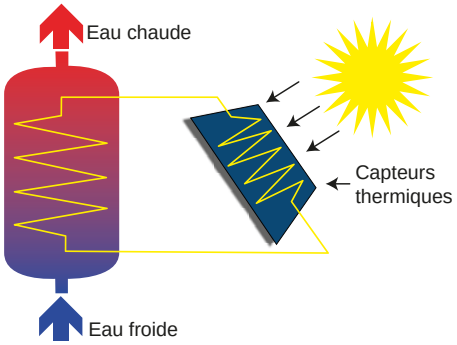
### Solaire photovoltaïque

Le solaire photovoltaïque définit l'utilisation du soleil (plus précisément des photons) pour produire de l'électricité.




### Solaire thermique

Le solaire thermique définit la production de chaleur pour l'eau chaude sanitaire et/ou pour chauffer un logement (chauffage central, mur ou plancher chauffant).




**Dans ce document nous aborderons uniquement le solaire photovoltaïque raccordé au réseau d'électricité.**

Les panneaux photovoltaïques durent plus de 40 ans et sont recyclables.

En moins de 3 ans, les panneaux photovoltaïques produisent plus d'énergie que celle qui a été nécessaire pour les fabriquer.



# Produire de l'électricité avec l'énergie solaire

Avec une installation photovoltaïque raccordée au réseau d'électricité, vous avez le choix de :

### La vente totale

Vendre la totalité de l'électricité produite*.

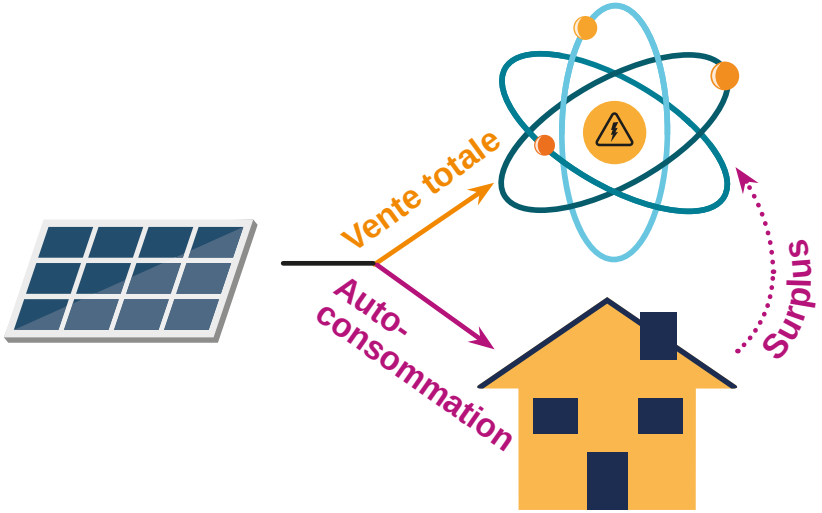
**C'est la vente totale.**

### L'autoconsommation

ou d'Utiliser l'électricité produite en priorité chez vous et vendre* ou céder le surplus de production.

**C'est l'autoconsommation** qui peut être totale ou partielle.

**L'électricité peut être vendue à un fournisseur d'énergie ayant l'obligation d'achat (EDF, Entreprises Locales de Distribution (ELD), des organismes agréés …).*




**L'autoconsommation c'est consommer chez vous l'électricité que vous avez produite.**

## A retenir !

L'autoconsommation n'est pertinente **que si vous modifiez vos habitudes de consommation d'électricité** pour aligner cette dernière avec les horaires solaires de production. Sinon, la vente totale est économiquement plus intéressante.

# Qu'appelle-t-on l'autoconsommation ?

L'autoconsommation, c'est l'utilisation de tout ou partie de l'électricité solaire sur le lieu où elle est produite.

## A retenir !

Selon la taille de votre installation, l'électricité produite et non consommée sur place (surplus) peut-être au choix :

- Injectée sur le réseau électrique (vendue ou cédée gratuitement)

ou

- Stockée dans un parc de batteries.

Bon à savoir : Pour couvrir les consommations nocturnes, ou les jours de mauvais temps, il faut forcément soutirer de l'électricité au réseau ou avoir un parc de batteries pour le stockage de l'électricité (plus coûteux).



## Équivalences pour la Région Occitanie

| Puissance solaire installée | = | Production solaire annuelle maximale | = | Nombre de panneaux | = | Surface totale des panneaux |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 kWc | | 1200 kWh à 1400 kWh | | 3 à 4 panneaux | | 5 à 6 m² |

*Le watt-crête (Wc) est l'unité de mesure de puissance d'un panneau solaire.*

## Production ≠ consommation

Une installation ayant une puissance de 2 kWc produira entre 2 400 kWh et 2 800 kWh d'électricité par an.

**Il ne faut pas comparer ce niveau de production à votre consommation annuelle.**

Même si lors d'une journée ensoleillée le photovoltaïque peut permettre de couvrir l'intégralité de vos besoins en électricité à un instant t, ce n'est pas le cas sur l'année et à toute heure de la journée.

# Caractéristiques d'une installation photovoltaïque en autoconsommation

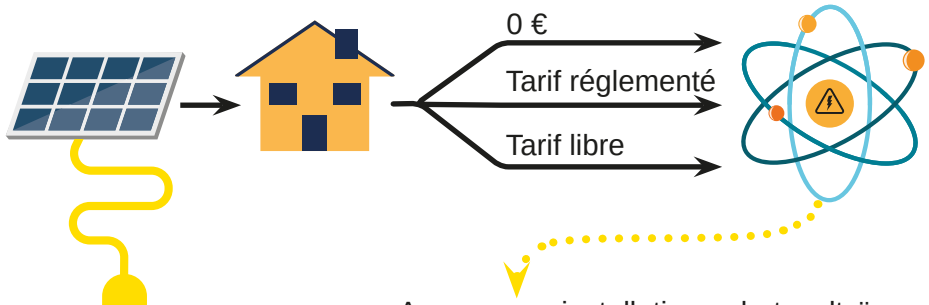
## Différents modèles d'autoconsommation

Il existe 4 typologies de projet en autoconsommation.

1. **Autoconsommation totale** lorsque l'on consomme toute la production (il n'y a pas de surplus injecté sur le réseau).

**Autoconsommation partielle** avec un surplus de production injecté sur le réseau, l'électricité peut alors être :

2. Cédée gratuitement ;
3. Vendue à un tarif dit "réglementé" (sous forme d'un contrat obligation d'achat) ;
4. Vendue à un tarif libre (hors obligation d'achat).




**Le saviez-vous ?**

L'électricité solaire produite sera toujours consommée au point le plus proche, c'est à dire chez vous.

Avec une installation photovoltaïque en vente du surplus, la recette financière varie en fonction du taux d'autoconsommation.

Si vous souhaitez des revenus fixes et si vos consommations ne sont pas synchronisées avec la production : ne faites pas d'autoconsommation, **optez pour la vente totale.**



*Le photovoltaïque permet de limiter l'impact environnemental engendré par nos consommations d'électricité en produisant de l'électricité d'origine renouvelable et à faible empreinte carbone.*

## Pourquoi choisir l'autoconsommation ?

- Possibilité de commencer avec un investissement réduit (inférieur à 2 000 €).
- Anticiper l'augmentation du prix de l'électricité en réduisant le nombre de kWh achetés.
- Une grande souplesse de solutions d'implantation grâce à une surface nécessaire réduite.
- Vous pouvez faire évoluer votre installation (rajout de panneaux par exemple) sauf dans le cas où vous avez signé un contrat avec un acheteur obligé (le cadre du contrat ne l'autorise pas), cf. page 13.

## Les limites à prendre à compte

⚠ **Les installations d'autoconsommation bénéficiant d'un contrat en obligation d'achat pour la vente du surplus ne sont pas évolutives** : on ne peut pas augmenter leur puissance.

Cependant, il est toujours possible de faire une autre installation, mais cette fois en vente totale (pose d'un nouveau compteur).

# Par où commencer ?

Avant de vous lancer dans votre projet, il est primordial d'analyser vos consommations d'électricité. Cette connaissance vous permettra de dimensionner votre installation au plus près de vos usages.

## 1. Connaître son profil de consommation

Il est important de connaître :

- Ses **consommations** d'électricité (en kWh) ;
- La **puissance** (en Watts) des équipements présents dans le logement.

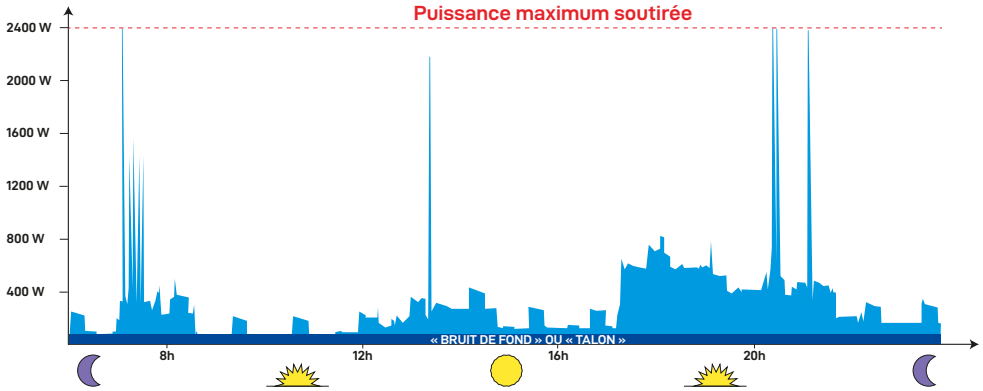
Au-delà de la quantité d'électricité consommée, il faut comprendre

- Comment elle est consommée dans le temps (jour/nuit, été/hiver),
- Quelle est la **puissance électrique appelée** lorsque vous mettez vos équipements en fonctionnement ?

Ces deux données sont combinées dans ce qu'on appelle la **courbe de charge.**

Si vous êtes équipé d'un compteur Linky, vous pouvez récupérer cette courbe de charge sur votre compte ENEDIS : www.espace-client-particuliers.enedis.fr/web/espace-particuliers/accueil

Sinon, renseignez-vous auprès de **votre Espace Info-Energie** pour envisager les autres solutions (relevés de compteurs, instruments de mesure…)




Sur cette courbe de charge, la puissance minimale appelée (aplat bleu foncé) dans le logement est de 60 Watts.

C'est le « bruit de fond » ou « talon » des appareils qui fonctionnent en continu (moteur VMC, réfrigérateur,...).



## 2. Dimensionner son installation

Plusieurs options sont possibles pour choisir une installation en autoconsommation.

Quel que soit le dimensionnement, **nous vous conseillons de vendre le surplus**. Ainsi, l'ensemble de l'électricité produite est valorisée financièrement.

### Equivalences puissance photovoltaïque / consommation

| Puissances | Besoins couverts avec un projet en autoconsommation |
|---|---|
| **≤1kWc** | Couvre un peu plus que "le talon" (VMC, réfrigérateur, congélateur,…). |
| **entre 1 kWc et 3 kWc** | Couvre également la consommation d'une partie des autres usages (cumulus, machine à laver, climatisation,...). |
| **≥ 3 kWc** | A réserver aux détenteurs d'équipements énergivores en été (piscine, climatisation, spa,...).<br>*Ce n'est pas votre cas ? Optez pour la vente de la totalité car l'équilibre économique sera plus facile à trouver.* |

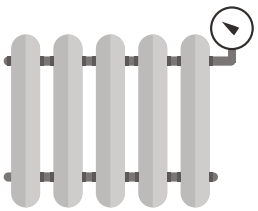
Avec une installation bien dimensionnée et des consommations estivales, **vous consommerez entre 40% et 60% de votre production photovoltaïque** sur l'année.

Plus l'installation est grande, plus le taux d'autoconsommation diminue.

**Le chauffage électrique ne doit pas être pris en compte pour dimensionner une installation en autoconsommation.**

La moins bonne productivité photovoltaïque en hiver (du fait de l'ensoleillement réduit) conduirait à un sur-dimensionnement.

Cela augmenterait la quantité de surplus d'électricité produit l'été tout en réduisant la rentabilité de l'installation.

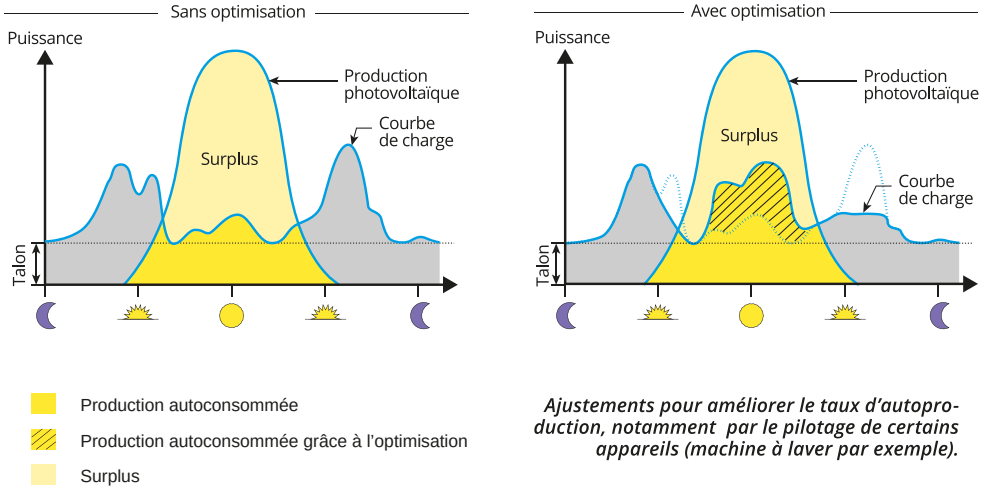


## 3. Comment optimiser une installation d'1 kWc et plus ?

Pour consommer au maximum l'électricité que vous produisez, il faut changer certaines de vos habitudes de consommation d'électricité.

### Synchroniser la consommation d'électricité avec la production

- Programmez le fonctionnement de vos appareils électroménagers (lave-linge, lave-vaisselle) aux heures les plus ensoleillées (entre 11h et 15h30).
- Chargez vos appareils équipés de batteries (téléphone, ordinateur portable, etc), passez l'aspirateur en journée ensoleillée.
- Un cumulus électrique peut servir à absorber le surplus de production : étudiez cette solution !




*Ajustements pour améliorer le taux d'autoproduction, notamment par le pilotage de certains appareils (machine à laver par exemple).*

D'après l'illustration de © l'AQC

Il existe sur le marché des outils domotiques spécialisés pour l'autoconsommation photovoltaïque. Ces "gestionnaires intelligents" vont mettre en marche et arrêter vos appareils quand l'installation solaire produira.

Même si cela est amené à évoluer, **actuellement le prix de ces systèmes, tout comme celui des batteries, ne permet pas un modèle économique satisfaisant pour l'autoconsommation.**



## 4. Les démarches administratives et réglementaires

| | Sans injection | Cession gratuite (réservée P ≤ 3 kW) | Contrat vente de surplus | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Obligation d'achat | Hors obligation d'achat |
| **Mairie** | Déclaration Préalable (DP) ou Permis de Construire (PC) *(sauf installation au sol hors secteur sauvegardé et dont P < 3 kWc)* | | | |
| **Assurance** | Extension du contrat d'assurance en responsabilité civile pour y inclure l'installation photovoltaïque | | | |
| **Consuel** | Attestation sur l'honneur installation conforme. *(Attestation de conformité non obligatoire mais conseillée)* | Attestation de conformité | | |
| **ENEDIS** | Convention d'Autoconsommation Sans Injection (CACSI) | Demande de raccordement | | |
| **Acheteur obligé (EDF OA, ELD) ou organismes agréés** | Non | Non | Contrat d'achat (20 ans). *(le contrat d'achat initial doit être conclu avec un acheteur obligé)* | Non |
| **Fournisseur d'énergie** | Non | Non | Non | Contrat d'achat |

### A savoir

- Toutes les installations doivent être déclarées au gestionnaire de réseau.
- Pour bénéficier de l'obligation d'achat, il faut faire appel à un installateur certifié par un organisme habilité.
- En cas de vente du surplus ou en présence d'un compteur électromécanique, un compteur Linky est installé.
- **En autoconsommation sans injection sur le réseau, la production ne doit pas dépasser la consommation. Pour s'en assurer, il faut installer un dispositif technique garantissant l'absence d'injection sur le réseau.**

**Comptez au moins un trimestre pour mener à bien les démarches administratives.**

Précisez avec l'installateur les démarches qu'il prend en charge, faîtes-les noter sur le devis pour éviter tout malentendu.

## 5. Quel budget ?

### Investissement

Comptez entre 2 500 € et 2 800 € TTC le kWc posé.

Pour les installations avec injection du surplus sur le réseau, prévoyez :

- 160 € de contrôle de conformité de l'installation électrique (CONSUEL),
- 50 € pour la mise en service (par ENEDIS).

### Exemple de bilan annuel

| Puissance et modèle économique | 1 kWc sans injection | 3kWc (vente surplus : contrat obligation d'achat) | 3kWc (vente totale) |
|---|---|---|---|
| Investissement | 2 800 € | 8 400 € | 8 400 € |
| % d'auto-consommation | 100 % | 50 %*** | 0 % |
| Économies sur facture d'électricité* | + 170 € | + 270 € | 0 € |
| Revenu vente d'élecricité | 0 € | + 180 € | + 670 € |
| Charges (TURPE)** | 0 € | - 10 € | - 40 € |
| Gain annuel | + 170 € | + 440 € | + 630 € |

* : les économies sur la facture évolueront chaque année en fonction de l'augmentation du prix de l'électricité.

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

*** : uniquement dans le cadre de consommations estivales importantes



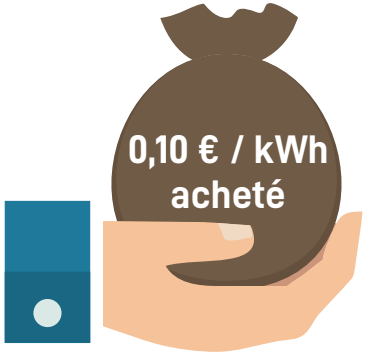
### Fiscalité

- TVA = 10 % (20 % : dans le neuf ou pour une installation > 3 kWc).
- Imposition : les revenus de la vente d'électricité sont imposables pour une installation > 3 kWc.
- Crédit d'impôt et TVA à 5,5% pour les "gestionnaires intelligents" (cf p12) : Renseignez vous auprès de votre Centre des Impôts.

### Aides réservées aux installations avec un contrat obligation d'achat vente du surplus

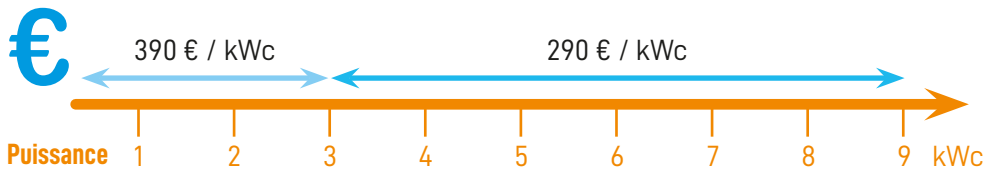
*(Installations au sol non éligibles)*

L'installateur doit être certifié par un organisme habilité (cf p 16).




- Rémunération de l'énergie injectée sur le réseau : Pour une puissance inférieure à 9 kWc, le tarif d'achat est de 0,10 € / kWh. Ce prix est inférieur à celui auquel vous achetez le kWh chez votre fournisseur d'électricité.
- Prime à l'investissement (2018) : Elle est versée par l'acheteur obligé (EDF OA, ELD) ou l'organisme agréé. Son versement est étalé sur 5 ans. Indiquez le montant de la prime sur la facture que vous éditez pour l'acheteur.

  **Montant de la prime :**
  - Puissance : ≤ 3 kWc = 390 € / kWc.
  - 3 kWc ≤ Puissance ≤ 9 kWc = 290 € / kWc.



# Points de vigilance

## 1. Entreprises

Préférez un installateur local qui pourra intervenir facilement pour la maintenance.

Si vous envisagez une installation bénéficiant de l'obligation d'achat, vous devez faire appel à une entreprise ayant l'une de ces qualifications :

- La qualification QualiPV module Elec délivrée par Qualit'EnR
- La qualification 5911 - ENR Photovoltaïque délivrée par Qualibat
- Les qualifications SP1 et SP2 délivrées par Qualifelec

## 2. Démarchage

Le démarchage téléphonique ou à domicile aboutit souvent à des installations très coûteuses. Ne signez rien, ne versez aucun acompte. Prenez contact avec votre Espace Info Energie pour analyser l'offre commerciale.

Message focus : Lors d'un démarchage à domicile ou téléphonique, vous avez un **droit de rétractation de 14 jours.**

Si vous avez signé lors d'une foire ou d'un salon il n'y a pas de droit de rétractation (sauf si un contrat de crédit est affecté à l'offre). Contactez une association de consommateurs qui pourra vous aider si vous souhaitez annuler le contrat.

## 3. Kits

On trouve aujourd'hui sur Internet beaucoup d'offres d'équipements à installer soi-même. Il est indispensable de posséder des compétences électriques pour réaliser ce type de travaux.

**Ces travaux, non réalisés par une entreprise certifiée par un organisme habilité, ne sont pas éligibles à la prime d'investissement ni à la vente du surplus dans le cadre de l'obligation d'achat.**

## 4. Sécurité

Pour éviter tout risque d'incendie ou des problèmes d'étanchéité de la couverture, préférez une installation surimposée à la toiture : le tarif d'achat est aujourd'hui identique en surimposé et en intégré.



# Témoignage

## Yves, propriétaire d'une installation d'1kWc à Fendeille dans le département de l'Aude

Depuis 2015 nous avons une installation d'1 kWc en surimposition de toiture sur le versant Sud/Sud-Ouest. Nous avons fait le choix de ne pas intégrer les panneaux afin de conserver l'étanchéité de la toiture. Ainsi les panneaux sont bien ventilés et ils produisent plus.

Notre installation est équipée de micro-onduleurs fixés sous chacun des panneaux. Les micro-onduleurs sont garantis 20 ans, soit le double d'un onduleur unique.

Bien sûr, nous avons changé nos habitudes de consommation : nous avons branché lave-linge et lave-vaisselle sur des prises programmables pour faire coïncider leur mise en marche avec les heures de production fortes mais avant ou après la plage horaire du cumulus. Le cumulus fonctionne de 12h à 14h (grâce à une pendule installée sur le tableau électrique). Pour l'aspirateur, nous faisons attention à ce qu'il y ait du soleil et qu'aucune machine ne soit en marche en même temps. Pour le repassage, nous nous sommes aperçus que nous pouvions nous en passer la plupart du temps... De plus, nous faisons attention à tous les autres postes de consommations électriques (éclairage, ordinateur,…).

La production annuelle est d'environ 1200 kWh. Nos consommations en kWh facturés ont presque été divisées par deux, passant de 2700 kWh / an à 1500 kWh / an. Mais notre facture n'a pas baissé d'autant vu que les tarifs augmentent régulièrement. Pour la première année, nous avons fait une économie de 170 € / an, soit 45 % de notre facture (hors abonnement).

L'installation a coûté 3 000 €, nous avions cet argent sur un livret A. Nous avions estimé une rentabilité sur 13 ans en tenant compte de l'augmentation du prix de l'électricité mais nous avons plutôt suivi le raisonnement suivant : Ces 3 000 € sur le livret A nous rapportaient environ 21 € / an (contre 170 € /an d'économie avec notre installation).

# Liens utiles

- **Construire son projet avec un Conseiller Info Energie :**
  - www.infoenergie-occitanie.org (Numéro national : 0 808 800 700)
- **Document rédigé par l'ADEME :**
  - www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-electricite-solaire.pdf
  - www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/avis-de-lademe_autoconsommation_pv_fevrier2018.pdf
- **Site national de référence sur le photovoltaïque :** www.photovoltaique.info/L-autoconsommation-residentielle.html
- **Les démarches à faire auprès d'ENEDIS :**
  - www.enedis.fr/produire-de-lelectricite
  - https://connect-racco.enedis.fr/prac-internet/login
- **Fiche conseil Agence Qualité Construction (AQC) :**
  - www.qualiteconstruction.com/node/3090
- **Liste des organismes agréés pour l'achat de la production d'électricité photovoltaïque :**
  - www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Liste%20organismes%20agr%C3%A9%C3%A9s%20MAJ170918.pdf
- **Se faire accompagner pour les démarches d'urbanisme :**
  - www.fncaue.com/caue-et-urcaue-de-languedoc-roussillon-midi-pyrenees
- **Se faire accompagner en cas de litige :**
  - www.anil.org/lanil-et-les-adil/votre-adil
- **Recyclage des panneaux photovoltaïques :** www.pvcycle.fr
- **Association des producteurs particuliers :** www.gppep.org
- **Code de la consommation :** articles L.221-1 à L.221-29
  - www.legifrance.gouv.fr
- Pour diverses raisons (place disponible, orientation de la toiture, ombres portées, règles d'urbanisme…), un projet photovoltaïque n'est pas toujours réalisable. **Vous pouvez toujours soutenir la filière des énergies renouvelables en achetant de l'électricité verte ou en investissant dans des projets collectifs :**
  - www.ec-lr.org/projets-en-region
  - www.energie-partagee.org/wp-content/uploads/2018/06/Projet-EnR-citoyenne-Sorienter-pour-bien-demarrer_web.pdf



# Crédits photos

Nous remercions l'ensemble des structures qui nous ont mis à disposition des visuels pour illustrer ce guide.

Couverture : Photo de pose de panneaux photovoltaïque par Arnaud Bouissou - Terra

Page 3 : Photo de maison avec panneaux par Enercoop Haute Garonne

Page 4 : Pictogramme recyclage designed by Patchariyavector / Freepik

Page 5 : Dessin panneau photovoltaïque et réseau électrique designed by macrovector / Freepik, pictogramme maison designed by makyzz / Freepik

Page 6 : Schéma de l'association Hespul, pictogramme nuage designed by Anindyanfitri / Freepik

Page 7 : Panneau photovoltaïque designed by macrovector / Freepik, Pictogramme règle et equerre Designed by makyzz / Freepik, photo de montage de panneau photovoltaïque par Arnaud Bouissou - Terra

Page 8 : Dessin panneau photovoltaïque, fil électrique et réseau électrique designed by macrovector / Freepik, Pictogramme maison designed by makyzz / Freepik

Page 9 : Pictogramme énergie renouvelable designed by Patchariyavector / Freepik, photo panneaux photovoltaïques : Monsieur Ebbesen, dessin compteur designed by macrovector / Freepik

Page 10 : Courbe de charge mesurée par le Gefosat

Page 11 : Panneaux photovoltaïques Roland Bourguet pour l'ADEME, radiateur designed by macrovector / Freepik

Page 12 : Schéma consommation d'après illustration de l'AQC, horloge designed by makyzz / Freepik

Page 14 : cochon tirelire designed by dooder / Freepik

Page 15 : dessin maison tirelire de l'ADEME, schéma main avec bourse Designed by macrovector / Freepik

Page 16 : Photo de pose de panneaux photovoltaïques de Stéphane Leitenberger

Page 17 : photos de profil et de panneaux photovoltaïques d'Yves Gambier

Ce guide est le fruit d'un travail animé dans le cadre du réseau des Espaces Info Energie Occitanie.

Travail auquel ont participé de nombreuses personnes et structures sans lesquelles ce guide n'aurait pas pu exister.

Nous tenons à remercier pour leur contribution : les conseillers info énergie d'Occitanie, Hespul, l'ADEME et la Région Occitanie.

**Les Espaces INFO-ÉNERGIE :**

un réseau d'experts, les conseillers INFO-ÉNERGIE, pour sensibiliser et accompagner les particuliers dans leurs décisions.

Des conseils gratuits et objectifs portant sur les solutions techniques, les aides financières et les professionnels qualifiés, afin de :

- mieux maîtriser les consommations d'énergie : chauffage, isolation, éclairage, équipements et appareils électriques, climatisation…
- avoir recours aux énergies renouvelables : solaire, géothermie, biomasse…

**Prenez rendez-vous avec un Conseiller de votre Espace Info-Énergie le plus proche de chez vous.**

Coordonnées sur le site :
www.infoenergie-occitanie.org

LE RÉSEAU INFO→ ÉNERGIE en OCCITANIE

FAIRE AVEC

Février 2019 - Conception et réalisation : Mérédice BZDOK ALEC Montpellier Métropole pour l'ADEME Occitanie.