



votre



france-renov.gouv.fr

Le solaire photovoltaïque en maison individuelle

Présentation du service



L'Asder, Espace Conseil France Rénov' de la Savoie

Des conseillers experts en rénovation énergétique :

- Aides financières
- Rénovation performante
- Economies d'énergies
- Energies renouvelables

Service gratuit et ouvert à tous :

- Conseils téléphoniques
- Entretiens personnalisés
- Accompagnements complets de projets
- Permanences en Savoie
- Animations (conférences, visites de chantiers...)

Contactez vos conseillers en rénovation énergétique en Savoie

04 56 11 99 00

ou info@faire73.fr





La Communauté de Communes Coeur de Chartreuse

Conseil téléphonique

- Conseil technique ou aides financières
- Au 04 76 14 00 10 (Isère)
- Au 04 79 85 88 50 (Savoie)

Permanence Info Energie

- 1 fois par mois en Savoie et en Isère
- Sur rendez-vous au 04 76 14 00 10

Accompagnements

- Suite à un RDV en permanence Info Energie
- Visite conseil avec étude énergétique, aide aux démarches (AGEDEN, ASDER ou SOLIHA)

Contactez vos conseillers en
rénovation énergétique
en isère

04 76 14 00 10

ou www.infoenergie38.org

Sommaire

1 Introduction

2 La base du projet

- Définir son besoin initial et ses attentes
- Connaître sa consommation
- Les facteurs clés d'une installation

3 Les contrats

- Les contrats et les démarches
- Les coûts et les recettes
- Les aides mobilisables
- Le bilan financier global

4 Zoom sur l'auto-installation

- Installer ses panneaux en kit
- Se faire aider

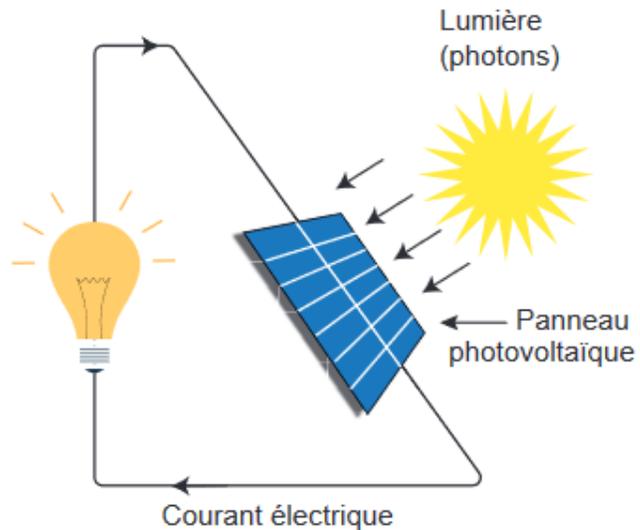
5 Liens utiles

1 Introduction

Différencier panneaux solaires photovoltaïques et thermiques

☀ Solaire photovoltaïque

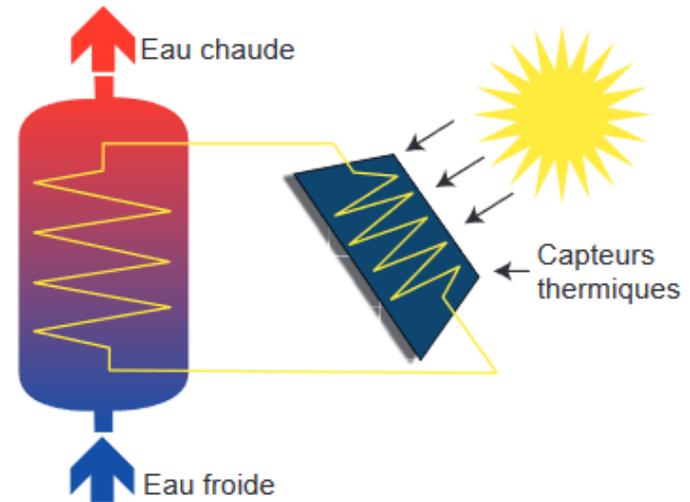
Le solaire photovoltaïque définit l'utilisation du soleil (plus précisément des photons) pour produire de l'électricité.



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

! 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).



Différencier panneaux solaires photovoltaïques et thermiques



Solaire Photovoltaïque

Electricité : 220 Wc/m²

Prod : 250 kWh/m².an

Conso frigo-congélateur 275 l : 245 kWh/an

Solaire Thermique

Eau chaude : 500 W/m²

Prod : 300 à 500 kWh/m².an

Conso* ECS : 4000 kWh/an

**sur la base d'un foyer de 4 personnes (source Ademe)*

Fonctionnement d'une installation photovoltaïque

- Monocristallin ou polycristallin

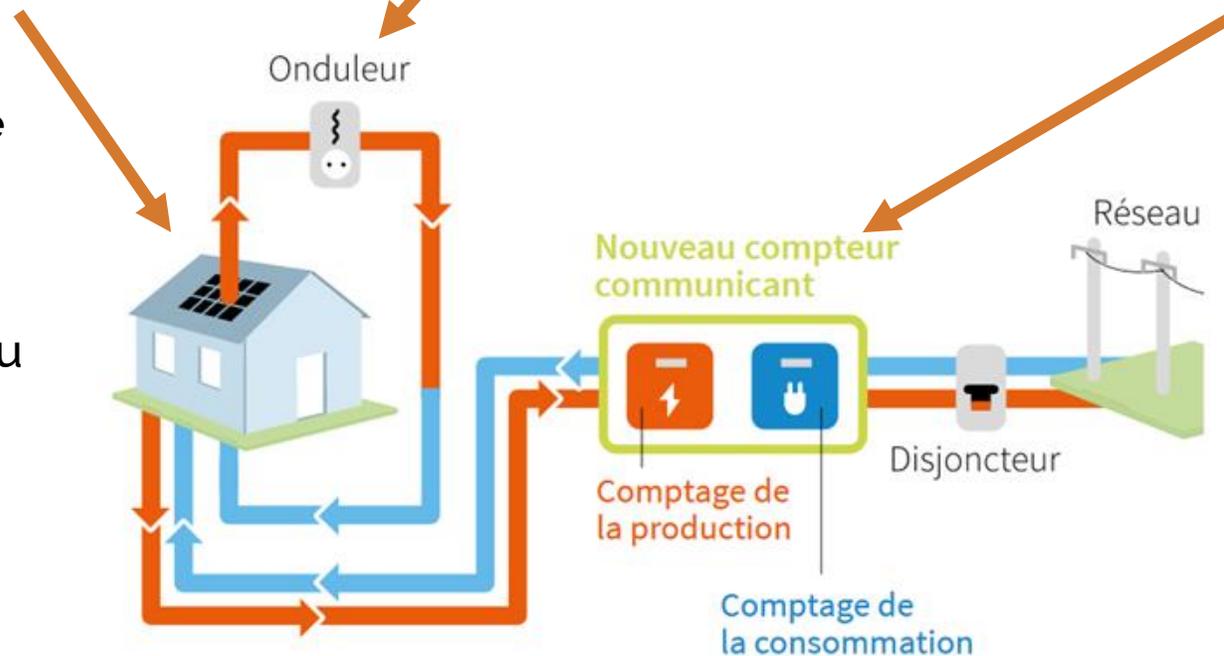


- Puissance donnée en kWc (kiloWatt-crête)

- $\approx 1,7 \text{ m}^2$ / panneau
Entre 375-410 Wc

Transforme le courant continu en courant alternatif
Mise hors-tension (si nécessaire)

Énergie consommée exprimée en kWh



2 · La base du projet

Définir son besoin et ses attentes

« Pourquoi je veux mettre des panneaux solaires ? »

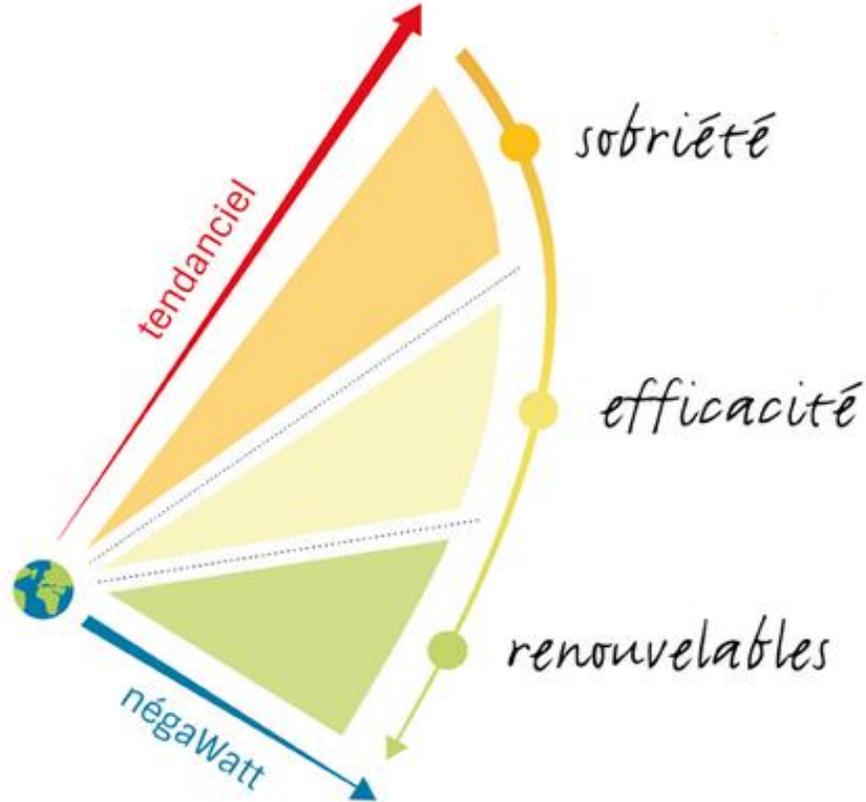
- Faire un geste pour la planète
- Me prémunir des futures hausses tarifaires
- Economiser sur ma facture
- Atteindre l'autonomie énergétique
- Produire de l'énergie verte
- Développer les énergies renouvelables

Mode de vie

Isolation
thermique

Production
solaire

Définir son besoin et ses attentes



La rénovation performante > Efficacité énergétique et économique

- Rénover dans le bon ordre
- Travaux cohérents entre eux
- Rénover en une seule étape si possible (ou phasage optimisé)

Une approche de bon sens

Connaître sa consommation

Avant de se lancer, il est crucial de connaître :

- ses consommations d'électricité (en kWh)
- la puissance (en Watts) des équipements présents dans le logement.

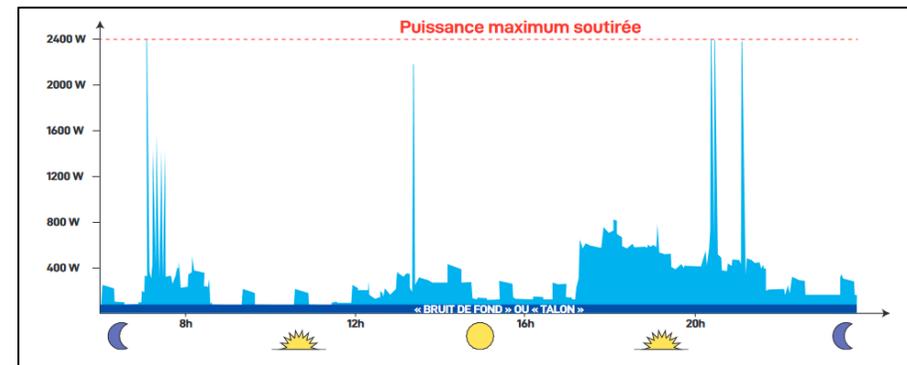
Il faut également comprendre :

- Comment elle est consommée dans le temps (jour/nuit, été/hiver)
- Quelle est la puissance électrique appelée lors du fonctionnement des équipements ?

Ces données sont combinées dans une courbe de charge

À trouver sur :

<https://www.enedis.fr/particulier>



Quelles orientations et inclinaisons faut-il privilégier ?

Orientation \ Inclinaison	O	SO	S	SE	E
0°	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
30°	0,90	0,96	1,00	0,96	0,90
60°	0,78	0,88	0,91	0,88	0,78
90°	0,55	0,66	0,68	0,66	0,55



Positions à éviter si elle n'est pas imposée par des contraintes architecturales

Quelles sont les bonnes questions à se poser ?

- Mes besoins
- Les ombrages
- L'orientation/azimut
- Le lieu topographique



Les facteurs clés d'une installation photovoltaïque

Est-ce possible sur mon toit ?

Inclinaison optimale: 30°
Large marge de manœuvre
(jusqu'à 60°, peu d'incidence)

Impossibilité sur toiture amiantée, zinc,
chaume, shingle, tuile bitumée..
Surface (en m²)

ORIENTATION

Orientation sud à privilégier,
mais possibilité ouest/est

INCLINAISON

INFLUENCE
DES MASQUES

Un éloignement de 2,5 à 3 fois la hauteur
du masque est nécessaire pour éviter tout
effet d'ombrage

SURFACE
DISPONIBLE

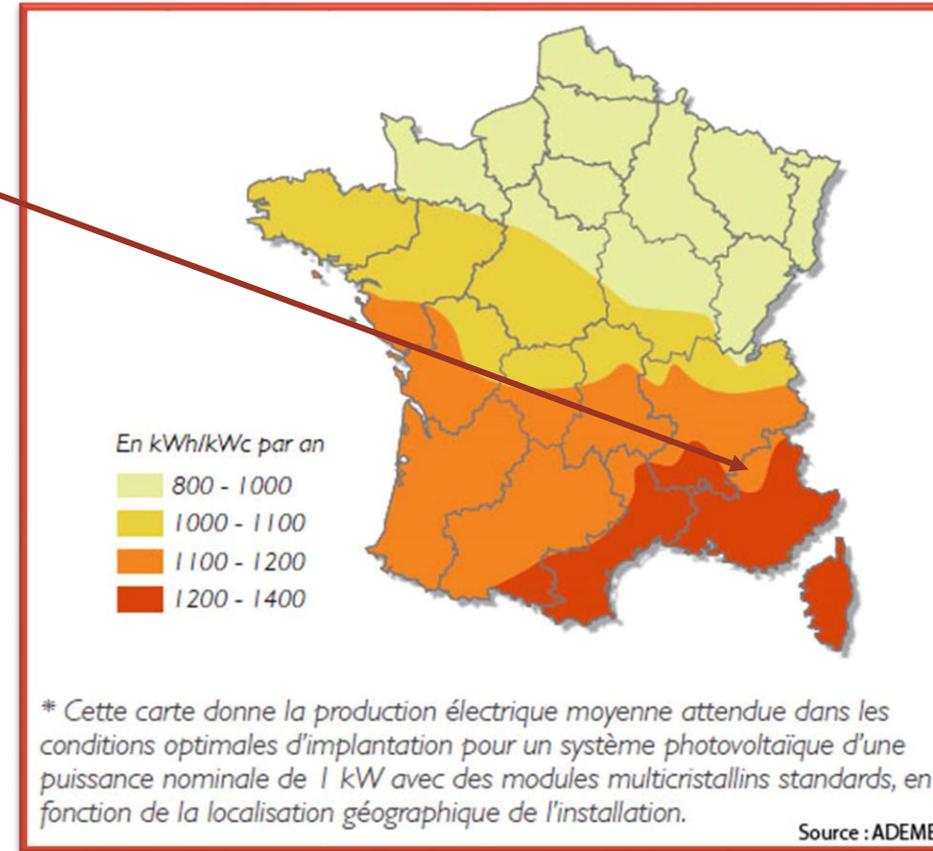
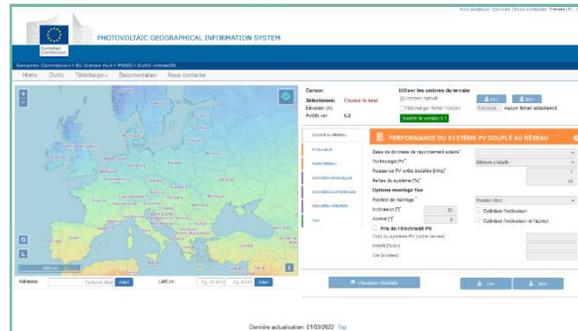
A quelle production m'attendre ?

Productible annuel moyen en Savoie / Isère :
1 100 à 1 200 KWh/KWc

Toiture 30°, plein sud, sans masques

Pour connaître ce chiffre pour votre toiture

www.pvgis.fr



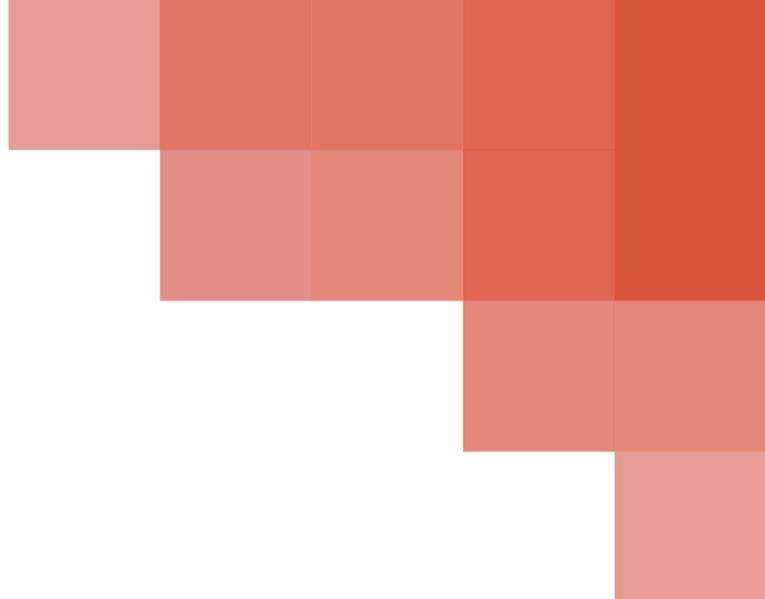
Vous avez été démarché et les arguments sont intéressants?

- Ne jamais signer sans avoir pris le temps de réfléchir (et surtout ne rien signer sur les foires!)
- Contactez des entreprises locales, vous trouverez les coordonnées [des professionnels sur l'annuaire RGE](#)
- Faites faire des devis comparatifs
- Vous pouvez nous contacter pour vous aider à comparer.

Point d'attention pour des installations en altitude

Demander à l'artisan :

- la garantie pour le matériel
- la plage d'altitude pour laquelle le matériel est couvert.



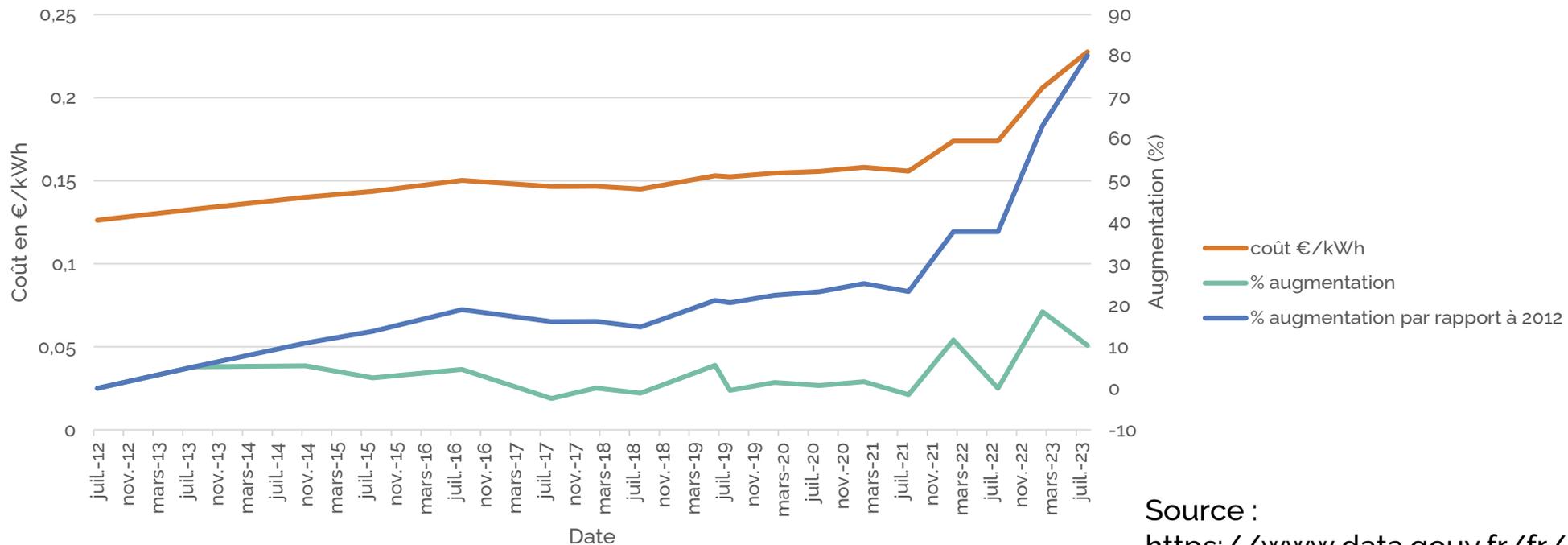
3 · Les contrats

Contexte

Les particuliers paient leur électricité 80% plus chère qu'en 2012...



Il devient de plus en plus intéressant de produire une partie de sa consommation via une installation solaire.



Source : <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/historique-des-tarifs-reglementes-de-vente-delectricite-pour-les-consommateurs-residentiels/>

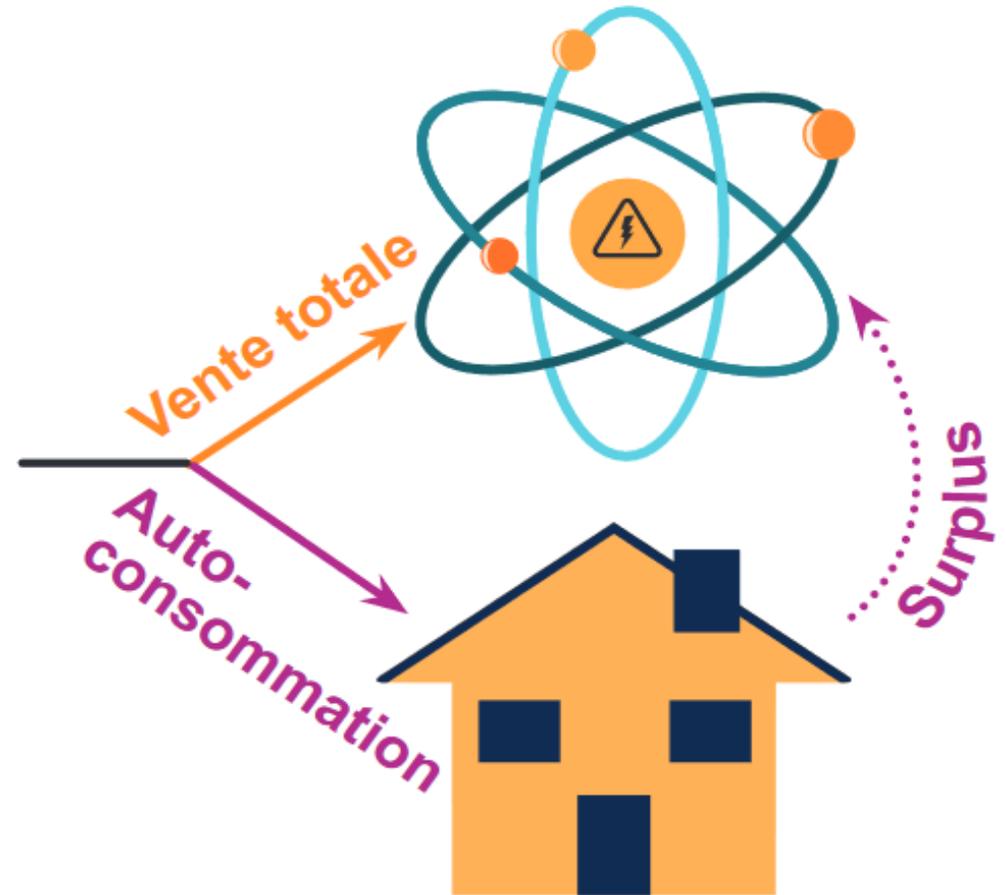
Les contrats types

L'autoconsommation :

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

Le surplus peut être alors :

- Injecté sur le réseau électrique (vendu, ou cédé gratuitement)
- Stocké (batteries)



Les 3 contrats types

Vente totale

La totalité de la production est vendue sur le réseau électrique auprès d'un acheteur obligé (EDF OA, contrat sur 20 ans) ou d'un acheteur alternatif (Enercoop, Ekwateur...);

Objectif : maximiser la production

Auto consommation avec vente de surplus

Une partie est consommée sur place. Le surplus est vendu sur le réseau (moins cher qu'en vente totale) à tarif « réglementé » ou libre. Prime à l'investissement possible.

Objectif : maximiser l'énergie auto-consommée

Changement des habitudes de consommation nécessaire.

Auto-consommation totale (sans injection)

La production est entièrement consommée sur place (en théorie)
Le surplus éventuel, limité, est cédé gratuitement au réseau;

Objectif : 100% d'auto-consommation.

Nécessite un dimensionnement précis et/ou de moyens de stockage.
Changement des habitudes de consommation impératif

Les principales obligations

Vente totale

Pose en toiture (logement, garage ou hangar, ombrière, serres agricoles...)
Artisan RGE
Compteur Linky
Consuel obligatoire (186€)

Auto consommation avec vente de surplus

Pose en toiture
Artisan RGE [ou auto-installation = vente du surplus EDF à 0€/KWh...]
Compteur Linky
Consuel obligatoire
Puissance limitée au contrat de base (3, 6 ou 9 kVA, par ex.)

Auto- consommation totale (sans injection)

Pose en toiture ou au sol
Artisan RGE ou auto-installation
Compteur Linky (sauf si compteur électronique déjà en place)
Consuel obligatoire si kit modifié ou si kit non pré-câblé,
ou si batteries physiques installées. Sinon, attestation sur l'honneur.

Les principales démarches

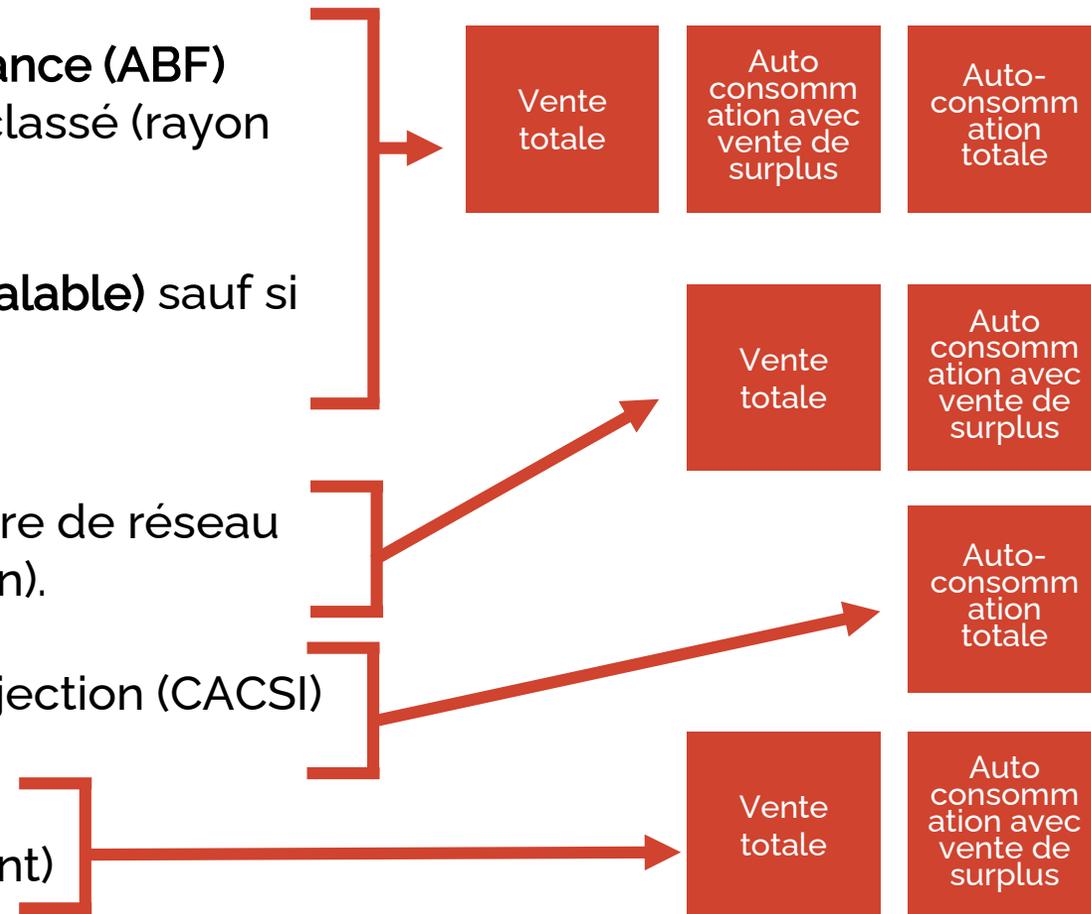
Avis des Architectes des Bâtiments de France (ABF)
Si espace protégé ou proximité d'un site classé (rayon de 500 m) :

Autorisation d'urbanisme (déclaration préalable) sauf si $P < 3 \text{ kWc}$ et $H < 1,80 \text{ m}$

Demande de raccordement au gestionnaire de réseau (Enedis ou Entreprise locale de distribution).

Convention d'AutoConsommation Sans Injection (CACSI)

Demande de contrat d'achat EDF OA
(incluse dans la demande de raccordement)



Les coûts

	Auto-consummation totale	Vente totale	Auto consommation avec vente de surplus
Fourniture/pose	2,5 à 3€ par Wc (= 2 500€ - 3000€ par kWc)		
Contrôle de conformité	186€-213€		
TVA	Dépendante de la puissance installée et ancienneté du bâtiment : 10% si < 3kWc TVA et bâtiment de plus de 2 ans Autres cas : 20%		
Assurance habitation	Variable selon l'assureur (0€ à 50€/an généralement)		

Les tarifs d'achats

Vente totale

Puissance de votre installation solaire	Tarif en vente totale (€/kWh) (Du 01/11/2023 au 31/01/2024)
≤ 3 kWc	0,1735 €
≤ 9 kWc	0,1474 €
≤ 36 kWc	0,1382 €
≤ 100 kWc	0,1202 €

Auto consommation avec vente de surplus

Puissance de votre installation solaire	Tarif du surplus (€/kWh) (Du 01/11/2023 au 31/01/2024)
≤ 3 kWc	0,1300€
≤ 9 kWc	0,1300 €
≤ 36 kWc	0,0780 €
≤ 100 kWc	0,0780 €

Critères communs : Installateur RGE pose en toiture impératifs

Aide financière

La prime à l'autoconsommation photovoltaïque

Uniquement pour les installations en autoconsommation et revente de surplus

- Dégressive selon la puissance installée
- Versée en une seule fois
- Attribuée par EDF Obligation d'Achat (OA) ou un autre organisme agréé.

Puissance de votre installation solaire	Montant de la prime par kWc installé
≤ 3 kWc	370 €
≤ 9 kWc	280 €
≤ 36 kWc	200 €
≤ 100 kWc	100 €

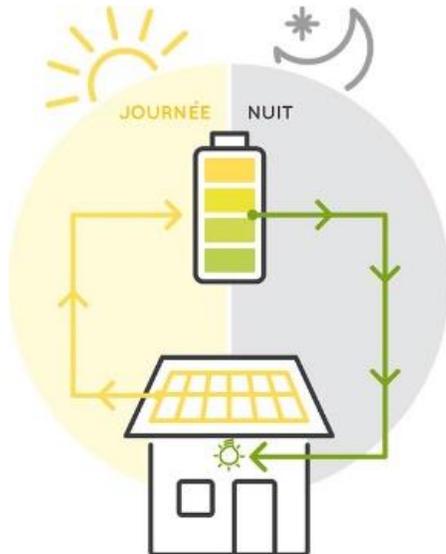
Stockage du surplus

Couteuse : 500€ à 1 000€ par kWh de capacité de stockage (lithium-ion)
Impact environnemental élevé

Batterie physique



Batterie virtuelle



Utilisation du réseau national plus pertinente

Pour réussir son installation



Les étapes	Interlocuteurs
Déclaration de travaux	Service urbanisme Mairie
Pour toute information (technique ou financière)	Service info énergie en Isère / ASDER en Savoie 04 76 14 00 10 // 04 79 85 88 50
Trouver un professionnel RGE	https://france-renov.gouv.fr/fr/trouvez-un-professionnel

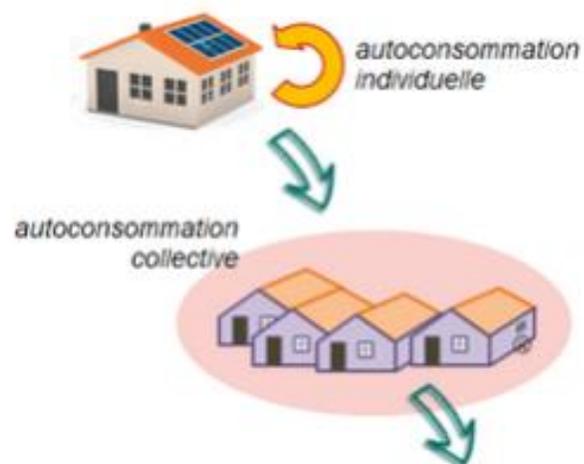
Autoconsommation collective

Définition: Il s'agit d'une fourniture directe et très locale d'électricité par un (ou des) producteur(s) à un (ou des) consommateur(s), réunis au sein d'une personne morale organisatrice. L'autoconsommation collective est essentiellement **un montage contractuel**.

- L'électricité transite par le réseau public de distribution
- Distance de 2km entre les 2 points de livraison les plus éloignés
- Possibilité de valoriser l'électricité produite sur un large patrimoine
- L'installation doit d'abord être raccordée en vente totale ou en autoconsommation individuelle, l'opération d'ACC est mise en place dans un second temps (modèle évolutif)

Autoconsommation collective

AUTOCONSOMMATION COLLECTIVE AVEC AUTOCONSOMMATION INDIVIDUELLE



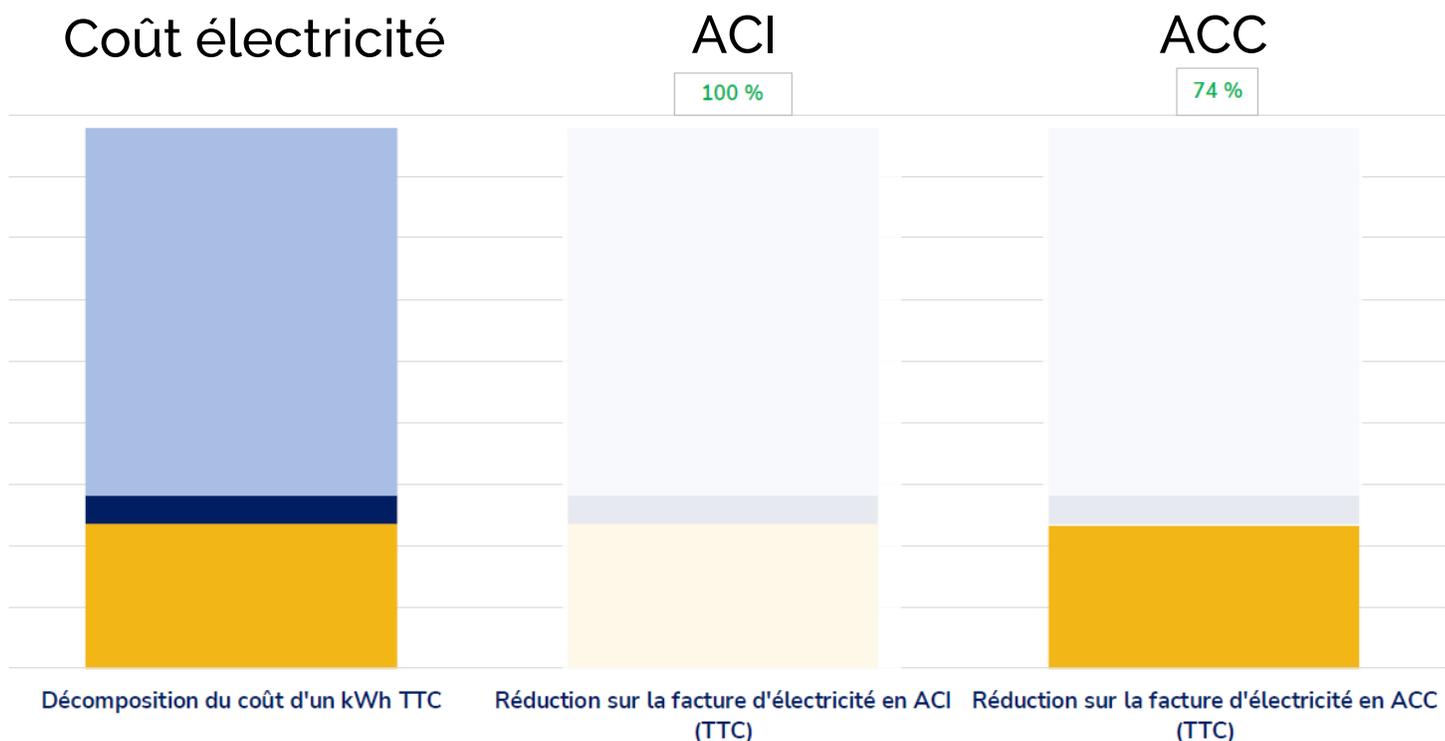
Éventuel surplus (pouvant être vendu au tarif du surplus dans le cadre de l'arrêté tarifaire S21 s'il s'applique)

AUTOCONSOMMATION COLLECTIVE "PURE"



Éventuel surplus (pouvant être vendu au tarif de la vente totale dans le cadre de l'arrêté tarifaire S21 s'il s'applique)

Autoconsommation collective – modèle économique



En autoconsommation collective sur les bâtiment communaux, l'économie est d'environ 75% du cout total du kWh (les taxes sur le réseau restent payées)

Les panneaux solaires sont ils recyclables?

- Les fabricants et importateurs ont l'obligation d'assurer la collecte et le recyclage des équipements.
- Les panneaux PV peuvent produire de l'énergie pendant 30 ans
- Le taux moyen de recyclage est de 90% (et peut aller jusqu'à 97%)
- Les systèmes PV ayant obtenu un tarif d'achat ont l'obligation d'être recyclés lors du démantèlement de l'installation

Conclusion : les installations photovoltaïques se recyclent et il est obligatoire de les recycler

Soren est l'éco-organisme agréé par les pouvoirs publics pour la collecte et le traitement des panneaux photovoltaïques usagés en France.

<https://www.soren.eco>

Est-ce que le PV pollue ?

- L'impact environnemental du photovoltaïque est extrêmement limité en comparaison de la plupart des autres filières énergétiques. Il n'y a pas de pollution émise lors de la transformation de l'énergie solaire en énergie électrique.
- Le temps de retour énergétique d'une installation photovoltaïque se situe entre **12 et 18 mois** en fonction de sa configuration. Le temps de retour énergétique est le temps nécessaire à l'installation photovoltaïque pour produire l'énergie qui a été consommée au cours de sa fabrication, de son transport, de son installation et de son recyclage
- Pour plus d'informations sur l'impact environnemental de la fabrication, du fonctionnement et du traitement en fin de vie des systèmes photovoltaïques, vous pouvez consulter la page du site photovoltaïque.info :

<https://photovoltaïque.info/fr/info-ou-intox/les-enjeux-environnementaux>

Un bon devis, c'est quoi ?

Systeme propose

Frais annexes

Mise en place/demarches

Installation photovoltaïque clé en main de		5886	WC
Adresse chantier :			
Désignation	Qté	P.U HT	Total HT
MONTAGE 6KWC - surimposé Montage de l'installation 6 kw et mise en service pose des capteurs en intégration surimposé et mise en service. <i>Garantie décennale sur la pose QBE N° 031 0006502</i>			
PANNEAUX SUNPOWER SPR-327NE-WHT (Flashtest) Garantie fabricant : 25 ans pièces et main d'œuvre Conformes à la norme NF EN 61215			
SYSTÈME INTEGRATION Intégration surimposé K2 system portrait			
ONDULEUR FRONIUS PRIMO 5.0-1 <i>Garantie fabricant 5 ans</i>			
COFFRET Coffrets protection électrique 6 kw comprenant : Interrupteur sectionneur DC, disjoncteur AC, parafoudre AC et DC conformes à la norme UTE C 15 712-1			
RACCORDEMENT Raccordement ENEDIS en autoconsommation avec revente partielle Frais de raccordement inclus dans le prix total			
DIVERS Fourniture et pose carte wifi pour monitoring onduleur Fourniture et pose smart meter pour mesure consommation maison			
GESTION ADMINISTRATIVE Réalisation de la déclaration préalable en mairie Demande de raccordement à ENEDIS Certification consuel Prise en charge financière du raccordement			

Client	JPSUN
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

4 · Zoom sur l'auto-installation

Les kits

Dans un kit, on trouve :

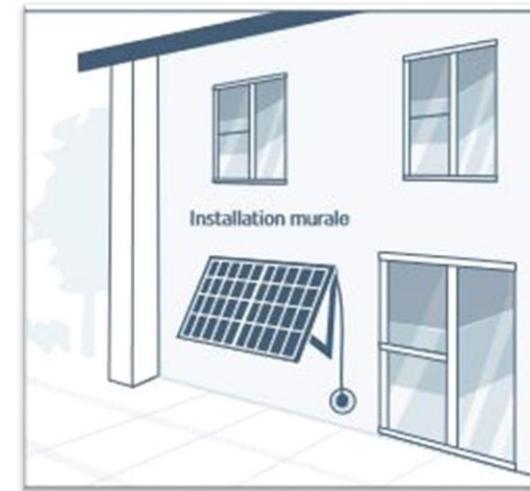
1 ou plusieurs panneau(x) photovoltaïque(s)

1 micro-onduleur par panneau solaire
(ou pour 2 panneaux)

Des câbles

1 coffret de protection AC (recommandé)

1 wattmètre (optionnel)



Auto-installation : les + et les -



Installation possible dès
375Wc (1 panneau)

Facilité d'installation

Evolutif : ajoute de panneaux
au fil du temps possible

Déplaçable et orientable
(si au sol)

Coût réduit



Pas de prime d'auto-consommation

Durabilité incertaine au sol (casse, démontage,...)

Pas de vente du surplus EDF OA :
Viser 100% d'autoconso

Puissance limitée à 3kWc en cas de surplus offert au
réseau (sinon il faut brider l'installation ou stocker
l'excédent)

Temps passé

Dangerosité (électricité, travail en hauteur en cas
d'auto-installation hors kit au sol)

À qui s'adresser ?



Coopérative d'intérêt collectif.
Facilite la mise en œuvre des installations solaires photovoltaïques chez les particuliers.



Des Centrales Villageoises iséroises proposent des offres d'achat groupées de kits et de l'aide à l'installation.



Association proposant des formations de 7h à l'auto-installation. Eric Bonnat (via Oxalis et Oïkos, ou en direct)



Les gros sites de vente de matériel* proposent des tutoriels, des vidéos, de l'assistance aux démarches, etc.
* Oscaro Power, MonKitsolaire, Allo Solar...

5 · Liens utiles

Les incontournables



Association loi 1901
Centre de ressource (points de
vigilances, chiffres et étapes clés)
Permanences (mail, téléphone)



Association loi 1901
Suivi de production
Comparaison d'installations proches



Association loi 1901
Suivi de production
Comparaison d'installations proches

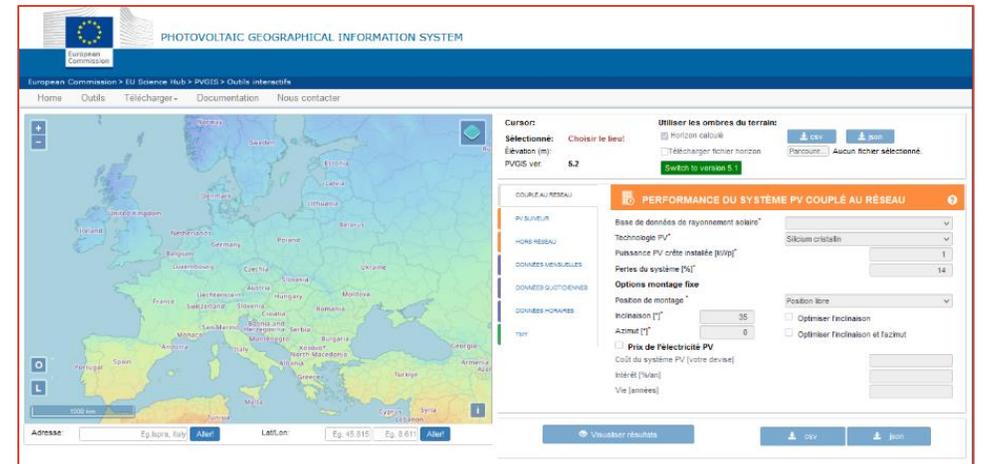
Les outils gratuits à disposition



Outil de pré-dimensionnement des installations en autoconsommation



Evaluation des devis photovoltaïques (coûts, taux d'autoconsommation, production...)



PV GIS
Estimation de la production photovoltaïque théorique de votre installation



Merci pour votre attention !



■ Contactez vos conseillers en rénovation énergétique

En Savoie :

04 56 11 99 00

ou info@faire73.fr



En Isère :

04 76 14 00 10

ou infoenergie@ageden38.org

