



L'autoconsommation individuelle

Production d'électricité avec des panneaux photovoltaïques



Au menu

- ▶ Icéa coopérative d'intérêt collectif en chiffres
- ▶ Principe de production d'électricité photovoltaïque
- ▶ Les unités
- ▶ Ma toiture est-elle éligible?
- ▶ Puissance crête maximum installable
- ▶ Exemple de courbes de production
- ▶ Quelle puissance installer
- ▶ Le coût
- ▶ L'installateur
- ▶ Optimiser sa consommation
- ▶ Tarifs en obligation d'achat de vente du surplus et prime
- ▶ Batterie virtuelle
- ▶ Outils
- ▶ Liens utiles



Icéa coopérative d'intérêt collectif en chiffres

6 ANS

438 SOCIÉTAIRES

165 000 € DE CAPITAL SOCIAL

UNE VINGTAINES DE
BÉNÉVOLES

15 INSTALLATIONS DE 6 À 36 KWC

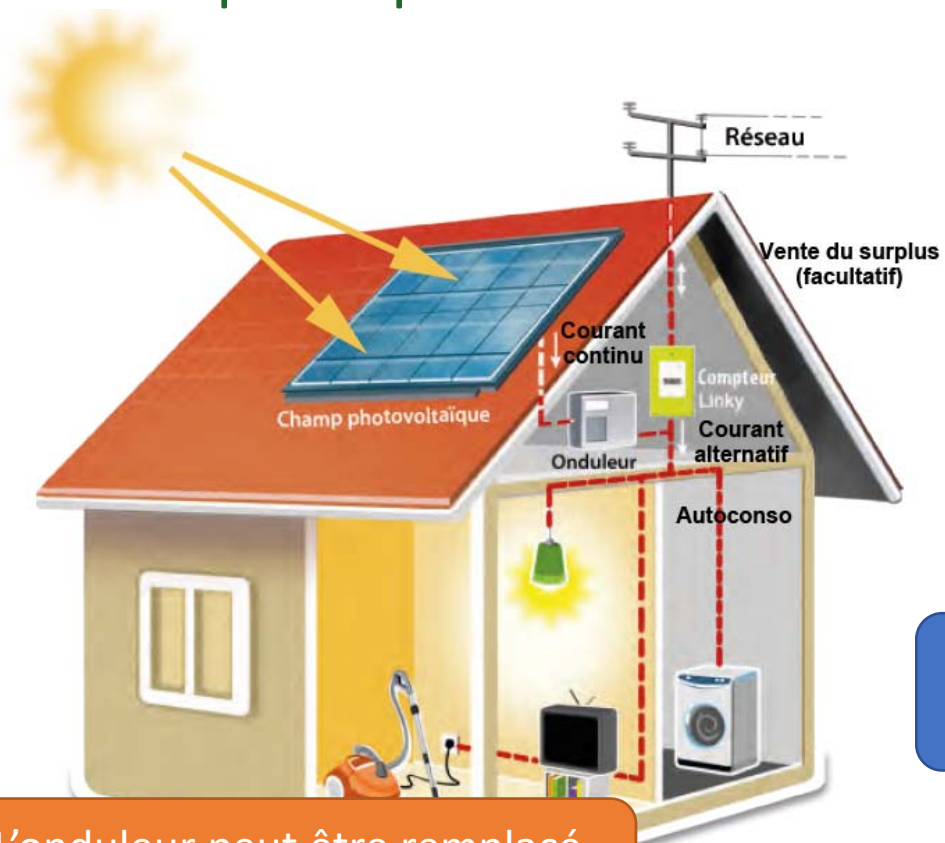
UN INVESTISSEMENT
DE 420 000 €

267 000 KWH/AN



100 000 € DE SUBVENTION DE
LA RÉGION OCCITANIE

Principe de production d'électricité photovoltaïque



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

Le surplus peut être injecté sur le réseau, vendu ou cédé gratuitement

L'onduleur peut être remplacé par des micro-onduleurs

Le stockage dans un parc de batteries a un prix élevé

Les unités

Le watt-crête (Wc) = puissance d'un panneau

$$1\ 000\ \text{Wc} = 1\ \text{kWc}$$

les panneaux actuels sont autour de 400 Wc

Le watt (W) = puissance fournie ou absorbée à un instant t

$$1\ 000\ \text{W} = 1\ \text{kW}$$

Le watt heure (Wh) = quantité d'énergie produite ou consommée

$$1\ 000\ \text{Wh} = 1\ \text{kWh}$$

1 kW fourni pendant 1 heure donnera la quantité d'énergie de 1 kWh



Un panneau de 400 Wc

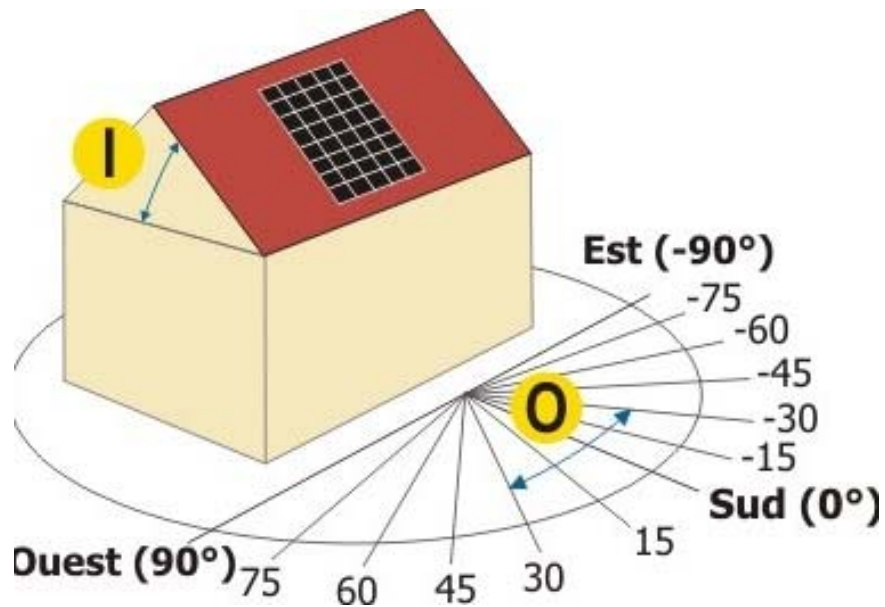


560 kWh/an maximum dans la région toulousaine

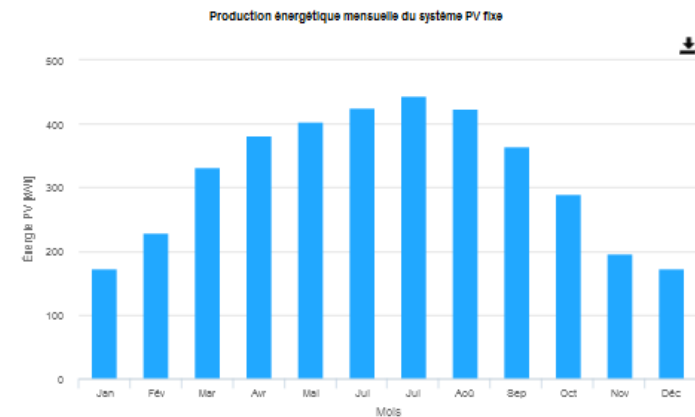


Ma toiture est elle éligible ?

► Orientation :



L'irradiation solaire sera maximum en juin, juillet, août



Les toitures sont éligibles avec une orientation de -90° à $+90^{\circ}$

Il y a des pertes de rendement suivant l'orientation

Ma toiture est elle éligible ?

► Surface disponible exploitable :



Ici le pan éligible au sud-est est très encombrée :
Velux, cheminée, chauffe-eau solaire

Prévoir des cheminements de circulation.

► Inclinaison :

Optimale 30 à 35 °

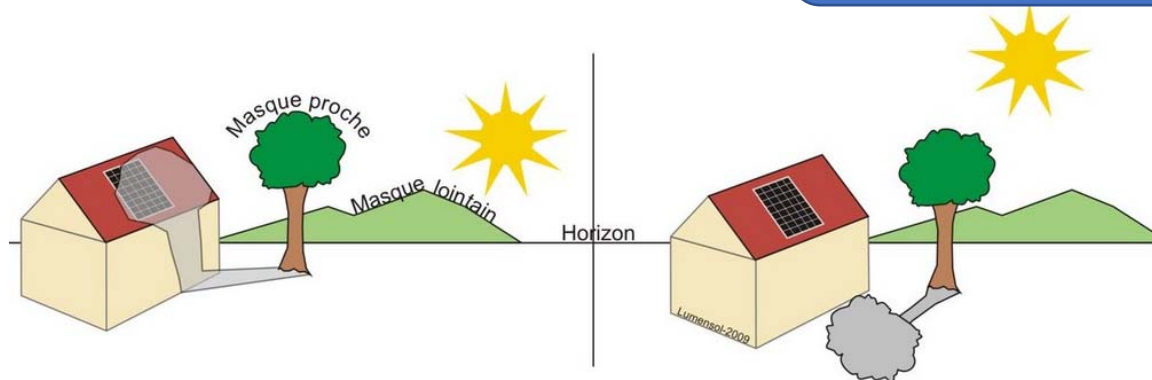
Dans la région nous sommes plutôt à 20 °

Le système fonctionnera de 0 à 90 ° avec des pertes de rendement suivant l'inclinaison.

Ma toiture est elle éligible ?

► Ombrage :

Si trop d'ombrage le projet ne devient plus rentable



► Structure :

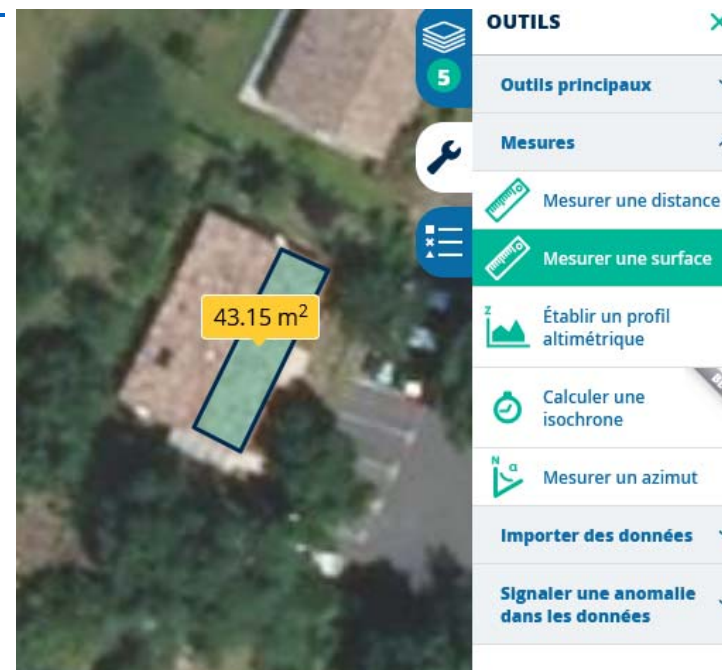
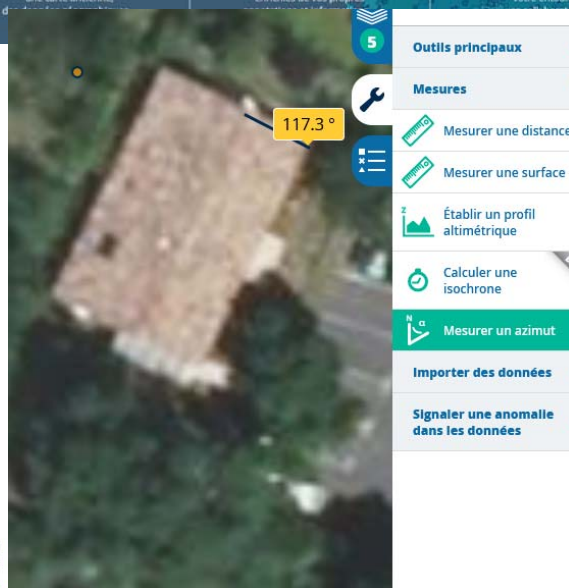
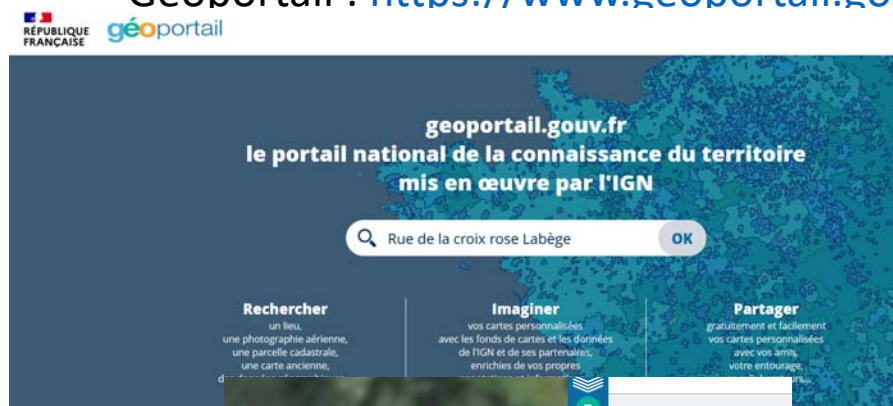
Il est important de vérifier que la charpente soit en bon état et puisse supporter la surcharge

Environ 13 kg/m² en superposition

Ma toiture est elle éligible ?

► Les outils

► Geoportail : <https://www.geoportail.gouv.fr/>



Attention géoportail mesure l'orientation par rapport au nord, il faut enlever 180 °, ici : $117,3^{\circ} - 180^{\circ} = - 62,7^{\circ}$

Ma toiture est elle éligible ?

► Les outils

- Google Map : <https://www.google.fr/maps>



Ici 2 arbres peuvent apporter un ombrage proche

L'outil street view peut permettre de visualiser les ombrages

Puissance crête maximum installable

- La puissance maximum installable =

$$\frac{\text{surface disponible} * \text{puissance d'un panneau}}{\text{surface d'un panneau}}$$

Exemple :

$$\frac{24 \text{ m}^2 * 400 \text{ Wc}}{2} = 4\,800 \text{ Wc}$$

ATTENTION : ceci est approximatif, une implantation est nécessaire pour plus de précision

La puissance maximale installable n'est pas forcément la puissance qui sera choisie

Exemple de courbes de production

- Installation de 6 kWc à Donneville – Orientation sud-ouest - Inclinaison 18°

23/12/2021

Production: 3,5 kWh

0,95 K W

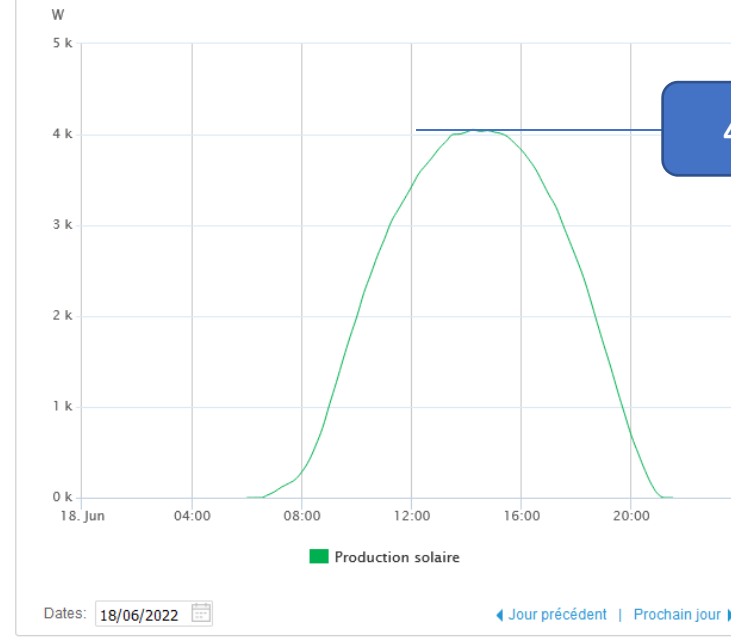


Hiver

18/06/2022

Production: 34,88 kWh

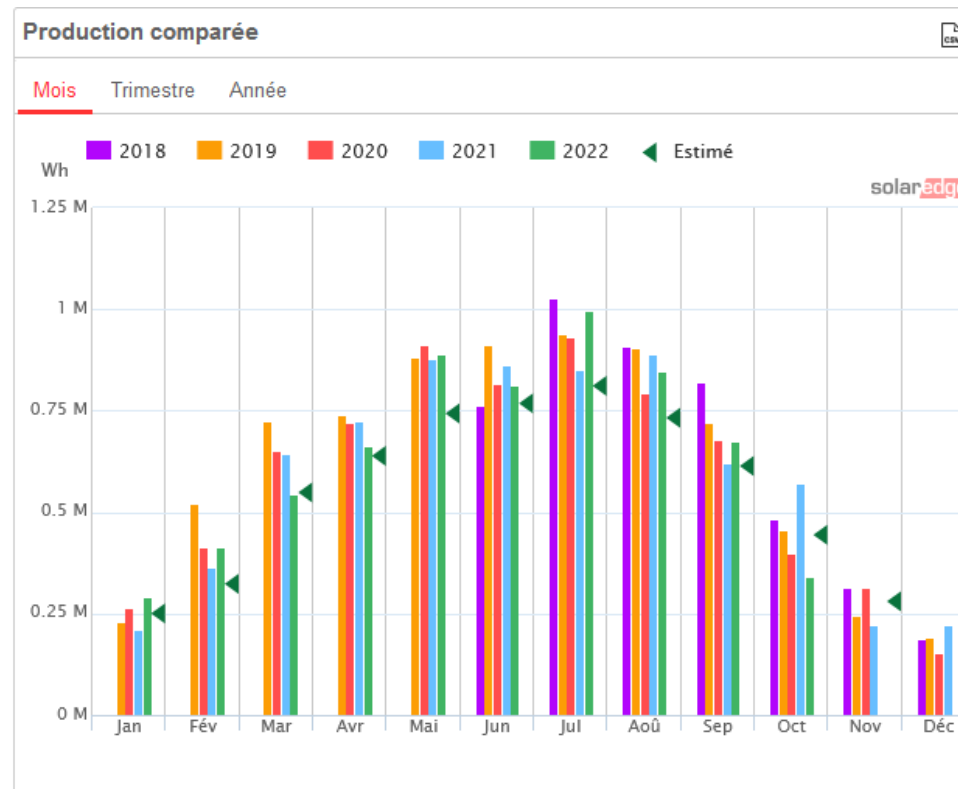
4 KW



Eté

Exemple de courbes de production

- Installation de 6 kWc à Donneville – Orientation sud-ouest - Inclinaison 18°



Quelle puissance installer ?

Si compteur Linky, Il est possible de récupérer sa courbe de charge sur son espace client Enedis ou de certains fournisseurs : Ici Enercoop

Puissances	Besoins couverts avec un projet en autoconsommation
$\leq 1 \text{ kWc}$	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,...).
$\geq 3 \text{ kWc}$	A réserver aux détenteurs d'équipements énergivores en été (piscine, climatisation, spa,...). <i>Ce n'est pas votre cas ? Optez pour la vente de la totalité car l'équilibre économique sera plus facile à trouver.</i>



Le chauffage électrique ne doit pas être pris en compte ce qui conduirait à un surdimensionnement de l'installation :
Consommation élevée quand les panneaux produisent le moins

Talon = consommation permanente

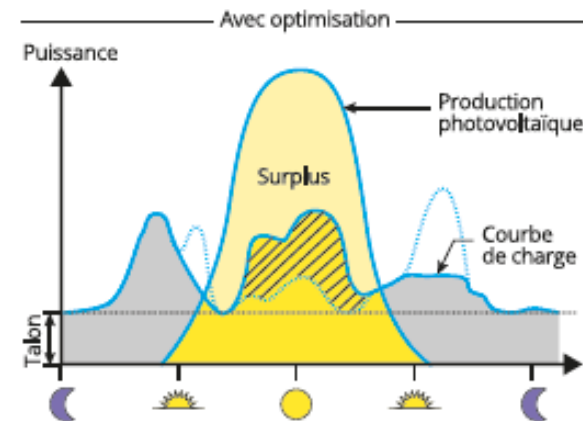
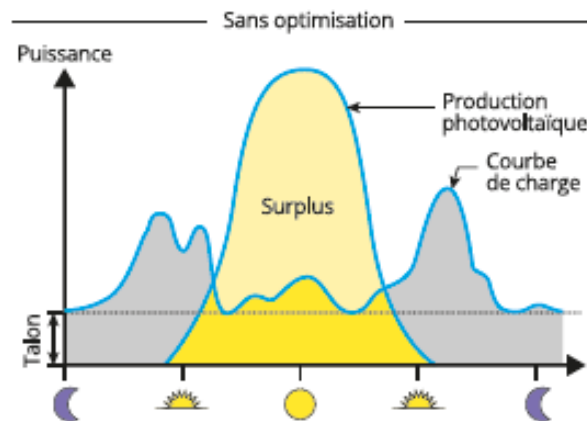
Optimiser sa consommation

Changer ses habitudes

Programmer ses appareils électroménagers entre 11 h et 15 h30

Utiliser des gestionnaires intelligents pour mettre en route les appareils en période de production

Utiliser le ballon d'eau chaude pour absorber le surplus



- Production autoconsommée
- ▨ Production autoconsommée grâce à l'optimisation
- Surplus

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

Tarifs en obligation d'achat de vente du surplus et prime

Tarifs de départ actualisés tous les 3 mois, Indexé tous les ans après signature du contrat

Le trimestre de référence et celui de la date de la demande de raccordement si déclarée complète par Enedis

Contrat de 20 ans avec EDF OA.

Possible de demander le changement de trimestre de référence jusqu'à la mise en service

Il y a une prime d'investissement versée sur 5 ans

L'installation doit être faite par un installateur certifié pour vendre le surplus

2 / TARIFS DE VENTE DE L' ELECTRICITE PHOTOVOLTAIQUE EN SURPLUS DU 1 MAI 2023 AU 31 JUILLET 2023

Prime d'investissement et tarif de vente de l'électricité photovoltaïque (auto-consommation avec vente de surplus)

Type installation	Puissance (kWc)	primes et tarifs (c€/kWh) du 1/05/2023 au 31/07/2023
Sur bâtiment et respectant les critères généraux d'implantation	≤ 3 kWc	prime de 510 € /kWc (soit 1530 € pour 3 kWc) + vente à 13,39 c€/kWh
	≤ 9 kWc	prime de 380 € /kWc (soit 3420 € pour 9 kWc) + vente à 13,39 c€/kWh
Sur bâtiment et respectant les critères généraux d'implantation	≤ 36 kWc	prime de 210 € /kWc (soit 7560 € pour 36 kWc) + vente à 8,03 c€/kWh
	≤ 100 kWc	prime de 110 € /kWc (soit 11000 € pour 100 kWc) + vente à 8,03 c€/kWh
Sur bâtiment et respectant les critères généraux d'implantation	> 100 kWc	Pas de prime.

La prime est maintenant en 2023 versée en une seule fois (auparavant cette prime était payée tous les ans pendant 5 ans).

Le coût

Coût entre 6 600 7700 € pour un 3 kWc dont il faut déduire la prime d'investissement en cas de vente du surplus- (510 €/kWc)

Certains installateurs proposent des offres dites « groupées » à des tarifs attractifs

La TVA est à 10 % pour les installations < 3 kWc

La vente du surplus n'est pas imposable pour les installations < 3 kWc

La taxe d'utilisation du réseau public (Turpe) est à acquitter chaque année en cas de revente du surplus.
10 € pour un 3 kWc

L'installateur

Il est conseillé de choisir un installateur certifié

Reconnu garant de l'environnement



Les qualifications de l'installateur sont nécessaires pour la vente du surplus

Formalités

Déclaration préalable

Délai réponse 1 mois (*2 mois secteur ABF*)

Demande de raccordement à Enédis

Délai réponse environ 1 mois (peu varier)

Attestation CONSUEL si vente surplus

► Délai de réponse de 3 jours à 1 mois

Contrat d'obligation d'achat EDF si vente surplus

► Délai jusqu'à 1 an !
Mais le comptage commence
à la M en S



L'installateur dans la plupart des cas s'occupe des formalités

Batterie virtuelle

Des opérateurs proposent des batteries virtuelles.

Ils comptabilisent le surplus mis sur le réseau comme un crédit d'énergie.

L'autoconsommateur utilise son crédit d'énergie quand il en a besoin.

On ne vend plus le surplus à 13,39 cts/KWh

Les taxes liées à l'acheminement sont prélevées sur les kWh ainsi consommés

Une redevance est payée à l'opérateur

Il n'est plus possible de toucher la prime à l'investissement

Bien vérifier la rentabilité avant de souscrire

Outils

De nombreux sites proposent des simulateurs, ils émanent la plupart du temps de fournisseurs ou d'installateurs

► Voici un exemple :

<https://www.autoconsommer.com>

(Axun distributeur de matériel photovoltaïque) ne demande pas d'inscription et ne propose pas de devis en fin de simulation



1. Ma position géographique :

Entrer une adresse

Rechercher

Plan

Satellite

2. Ma centrale photovoltaïque :

Inclinaison* : 20
Orientation* : 0
Puissance PV* : 3
WattWater : ☐
Batterie : ☐
Capacité batterie utile : 1,6 kWh
Coût investissement : 8000 €
Prix du kWh importé du réseau : 0,17 €/kWh
Augmentation annuelle du kWh réseau : 5 %
Tarif d'achat du surplus exporté : 0,1 €/kWh
Vente de surplus : ☒
kWh consommés par an : 18000 kWh

Les champs ayant * sont obligatoires

3. Les consommateurs dans la maison :

Exemple d'utilisation du tableau des consommateurs :

Sèche linge

☒

3800

5,19-23

1-7

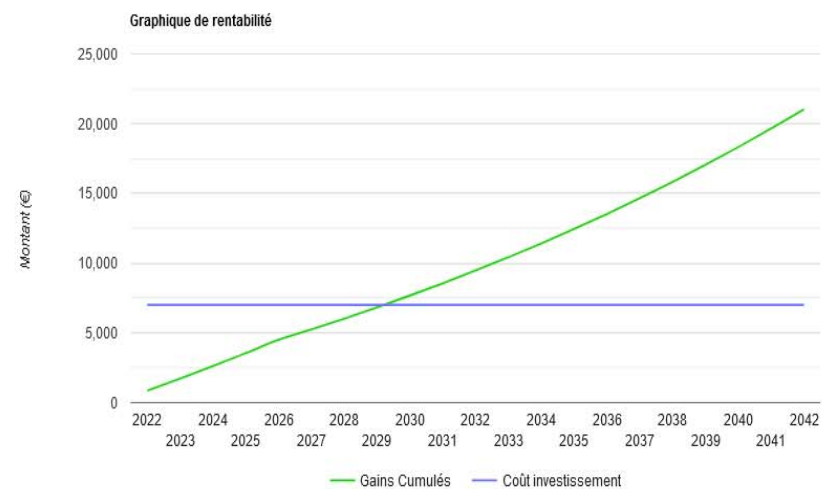
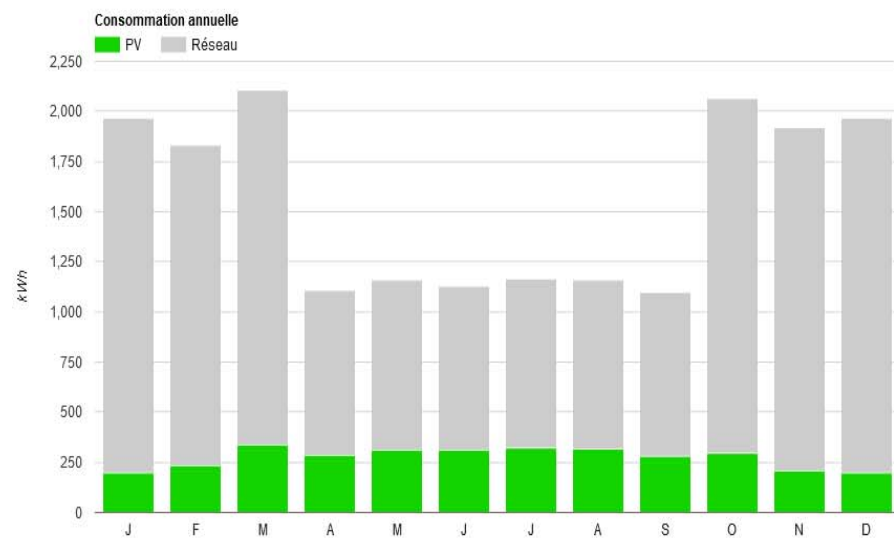
1-3,10-12

Le sèche linge d'une puissance de 3800W fonctionne de 5h00 à 6h00 du matin et de 19h00 à 23h00, tous les jours de la semaine, de janvier à mars et d'octobre à décembre.

Machine	On/Off	Puissance (W)	Horaires	Jours/semaine	Mois/année
Lave-linge	☒	1200	12-13	1,6,7	1-12
Sèche linge	☒	3800	19-23	1-7	1-3,10-12
Aspirateur	☒	1200	14-15	1,3,5	1-12
Fer à repasser	☒	1000	19-20	1,3,6	1-12
Four électrique	☒	2000	19-20	1-7	1-12
Plaque électrique	☒	2000	19-20	1-7	1-12
Réfrigérateur	☒	110	0-24	1-7	1-12
Congélateur	☒	100	0-24	1-7	1-12
Lave vaisselle	☒	500	9-10	1-7	1-12
Chauffe eau	☒	2000	0-3	1-7	1-12
PAC	☒	2000	0-24	1-7	1-3,10-12
Convecteur	☐	7500	0-24	1-7	1-3,10-12
Filtration piscine	☒	800	10-16	1-7	1-12
Eclairage été	☒	120	7-8,19-22	1-7	4-9
Eclairage hiver	☒	120	7-8,17-22	1-7	1-3,10-12
Télévision	☒	300	19-23	1-7	1-12
Ordinateur	☒	300	19-23	1-7	1-12
Vieille	☒	50	0-24	1-7	1-12
Voiture électrique	☐	1500	18-24,0-1	1-7	1-12
Autre	☒	150	0-24	1-7	1-12

CALCULER MON AUTOCONSUMMATION

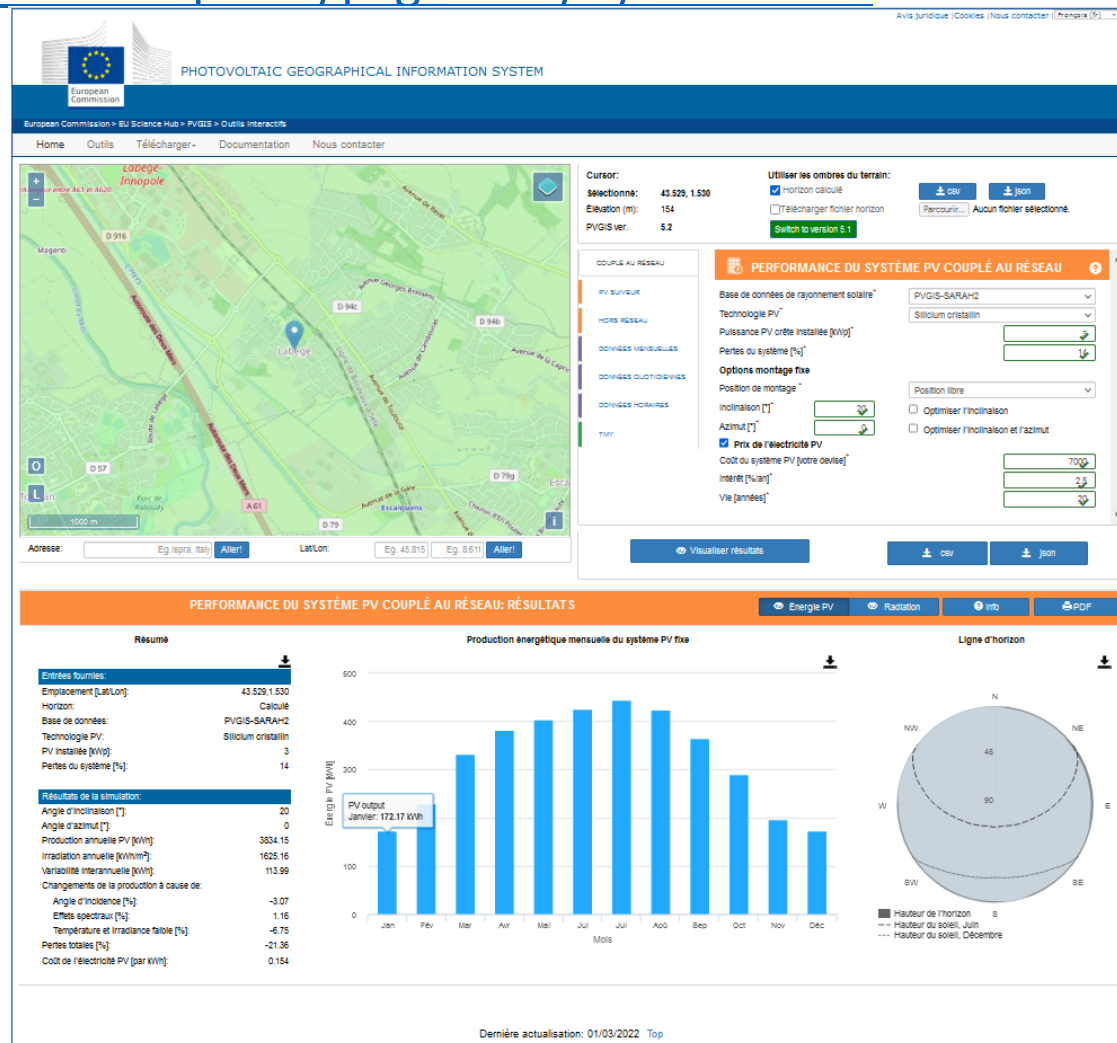
Outils



Outils

- Pvgis permet de simuler sa production, (programme européen)

https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/fr/tools.html



Liens utiles

- **Photovoltaïque info** : Le Centre de Ressources du Photovoltaïque

<https://www.photovoltaique.info>

- **Forum photovoltaïque** : Forum sur les installations de production d'électricité photovoltaïque/solaire.

<https://forum-photovoltaique.fr>

- **GPPEP** : Groupement des particuliers producteurs d'électricité photovoltaïque

<https://gppep.org/>

- **BDPV** : Base de donnée qui permet de surveiller son installation

<https://www.bdpv.fr/fr/>



Soutenir ICEA

Pour soutenir Icéa et participer à la transition
énergétique autrement

VOUS POUVEZ SOUSCRIRE DES PARTS SOCIALES

Rendez-vous ici :
<https://icea-enr.fr>



Nos soutiens

