



PL'AIN D'ENERGIE

Société Coopérative d'Intérêt Collectif (SCIC-SAS)
Centrales villageoises de la Plaine de l'Ain

Ensemble, réconcilions l'environnement et l'énergie

Réunion Publique

Aurélien Mary, Président Pl'Ain d'Energie
aurelien_mary@yahoo.fr

Marc Foucan, Chargé d'Etudes
etudes.plae@centralesvillageoises.fr
07-68-62-35-02

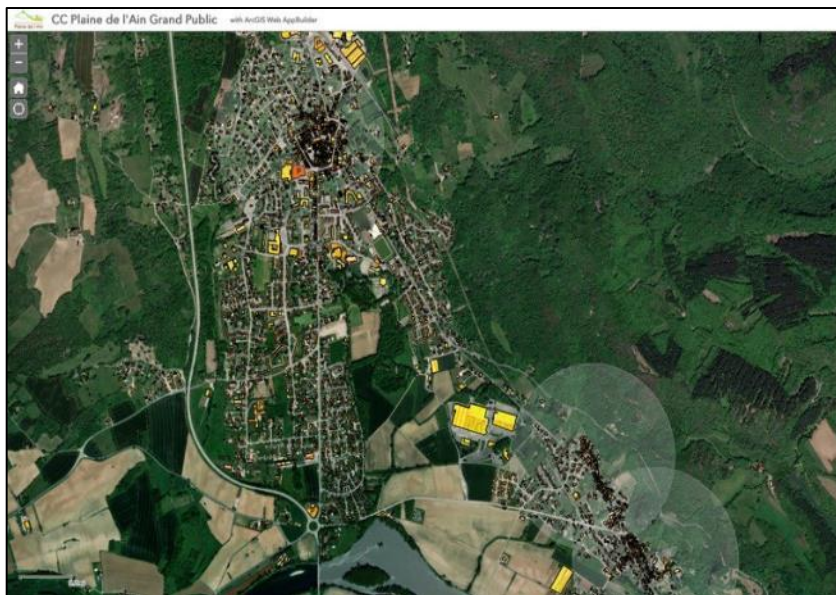
04-74-37-65-37
06-07-78-15-52 A.Mary
plaindenergie@centralesvillageoises.fr

Société de projet portée par:



Association
Citoyenne pour
les Energies
Renouvelables
de la Plaine de
l'Ain

Cadastre solaire



<https://s.42l.fr/CCPA-Grand-Public>

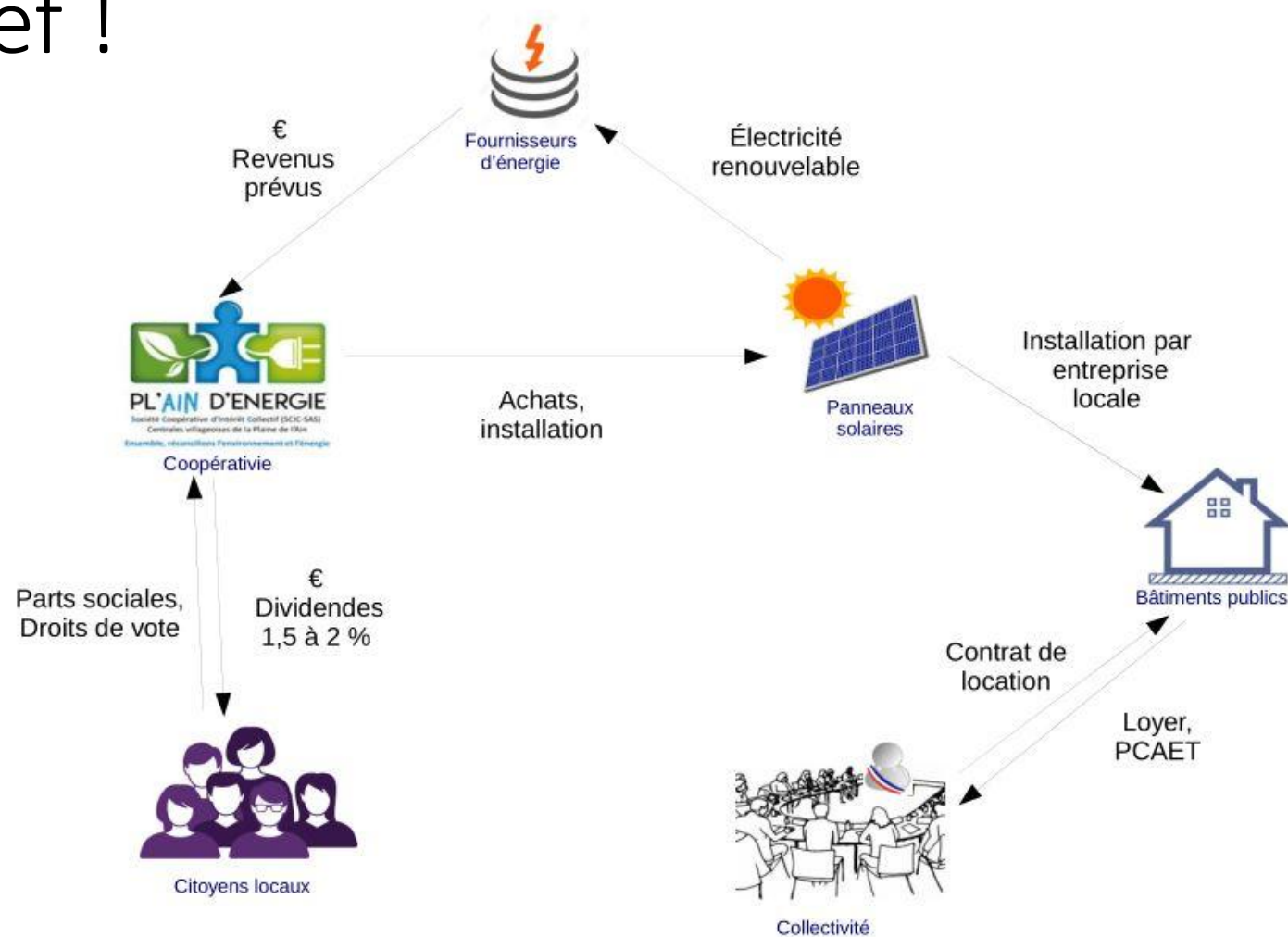


Outil développé par
Valoen



L'énergie solaire : Tout comprendre sur...

En bref !



Pour une commune, PL'AIN d'Énergie installe à ses frais des panneaux solaires
Pas de dépense pour la commune, location de son toit sur 30 ans
Revenus de la location minime, revenus de production pour les sociétaires



PL'AIN D'ENERGIE

Qui sommes-nous ?



Une société **coopérative** sur le territoire de la Plaine de l'Ain
Membres du Conseil Coopératif qui comprend 15 personnes, toutes **bénévoles**, **200 citoyens sociétaires**

Notre objectif :

Permettre à tout le monde d'accéder aux énergies renouvelables en particulier au solaire **photovoltaïque**

Comment ? En utilisant les infrastructures locales existantes pour produire de l'énergie en **circuit court**.





En bref ! En chiffres !

Ambérieu en Bugey
100 kWc



St Denis en Bugey
30 kWc



Douvres
9 kWc



Serrières de Briord
100 kWc

476 kWc



468 000 kWh/an
~400 pers* en consommation
500 k€ investis
+ de 1000 panneaux

*(1 180 kWh / pers / an hors chauffage)
**(sociétaires PL'Ain d'Energie / Région / CCPA)

Cleyzieu
36kWc

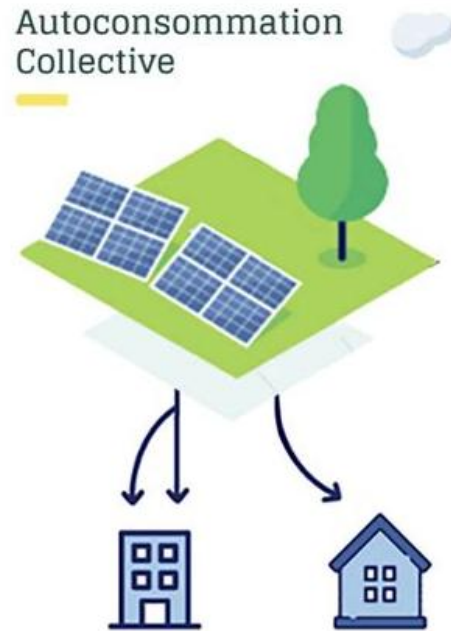


16 bénévoles
200 sociétaires
222 000 € collectés
1 personne = 1 voix
244 300 kWh produit



Serrières de Briord
200kWc

Etudes Autoconso collective



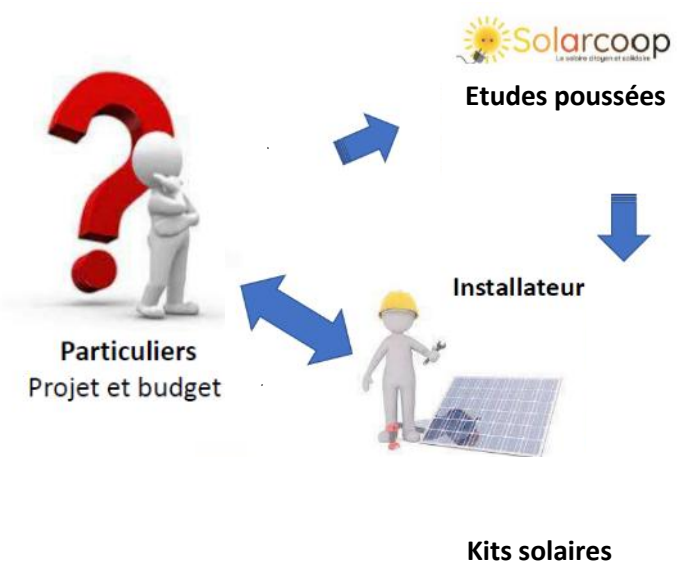
Support au Cadastre solaire



L'énergie solaire : Tout comprendre sur...



Expliquer les solutions aux habitants



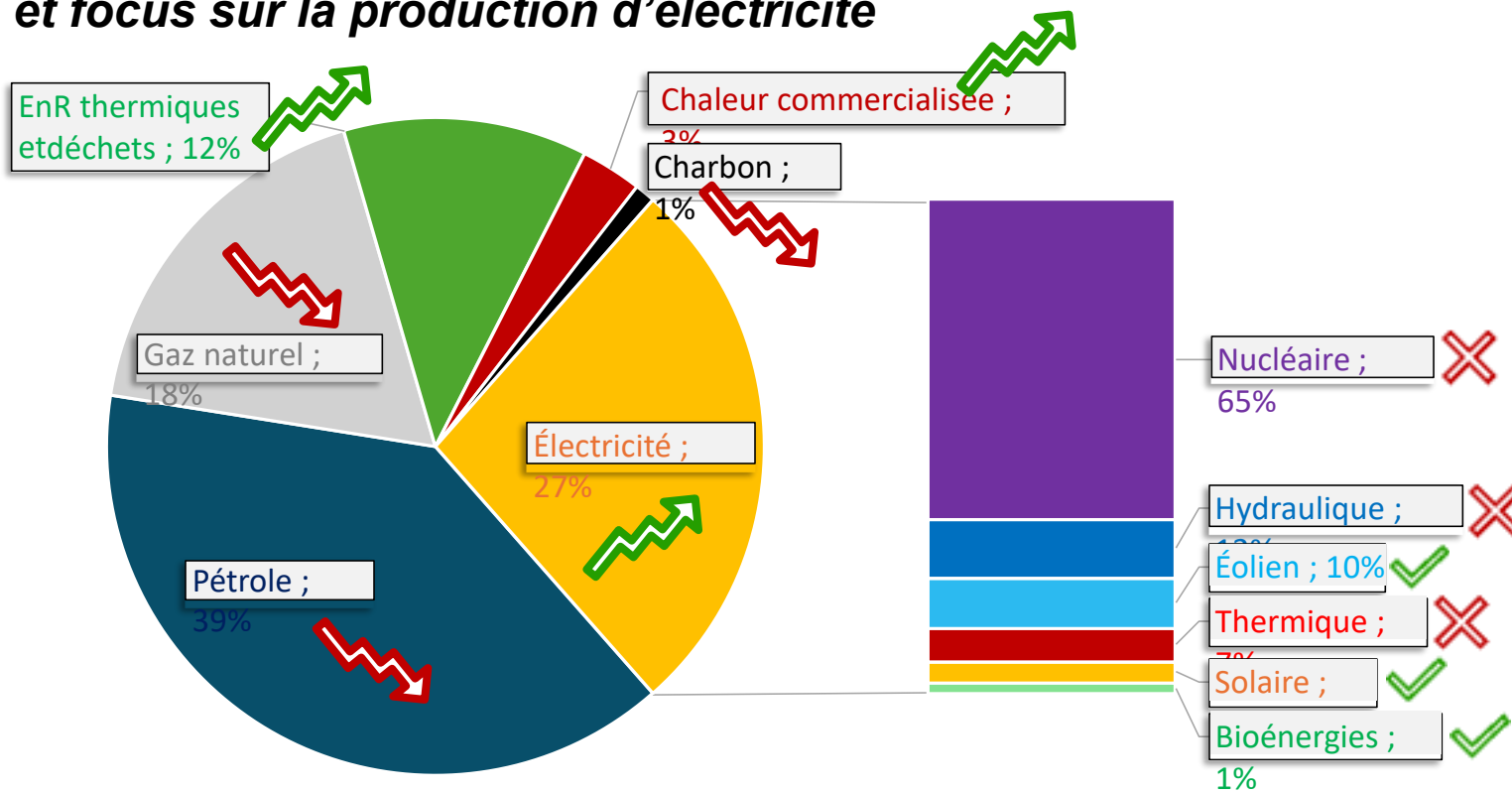
Qu'est-ce que le cadastre solaire? Pour quoi?



Pourquoi solariser son patrimoine ?

La transition énergétique désigne l'ensemble des transformations du système de production, de distribution et de consommation d'énergie effectuées sur un territoire

Consommation finale à usage énergétique, et focus sur la production d'électricité




Position de RTE¹ relative à la stratégie française de transition énergétique :

1. La stratégie nationale induit une hausse significative de la consommation électrique (*électrification dans l'industrie, les transports légers et le chauffage domestique*). Malgré des efforts soutenus sur la sobriété et l'efficacité, il sera nécessaire de **produire +36%** d'électricité d'ici 2050, dont **+7% en 2030** (+33 TWh).
2. Or, à part Flamanville, il n'y aura pas de nouveau réacteur nucléaire avant 2037 au mieux.

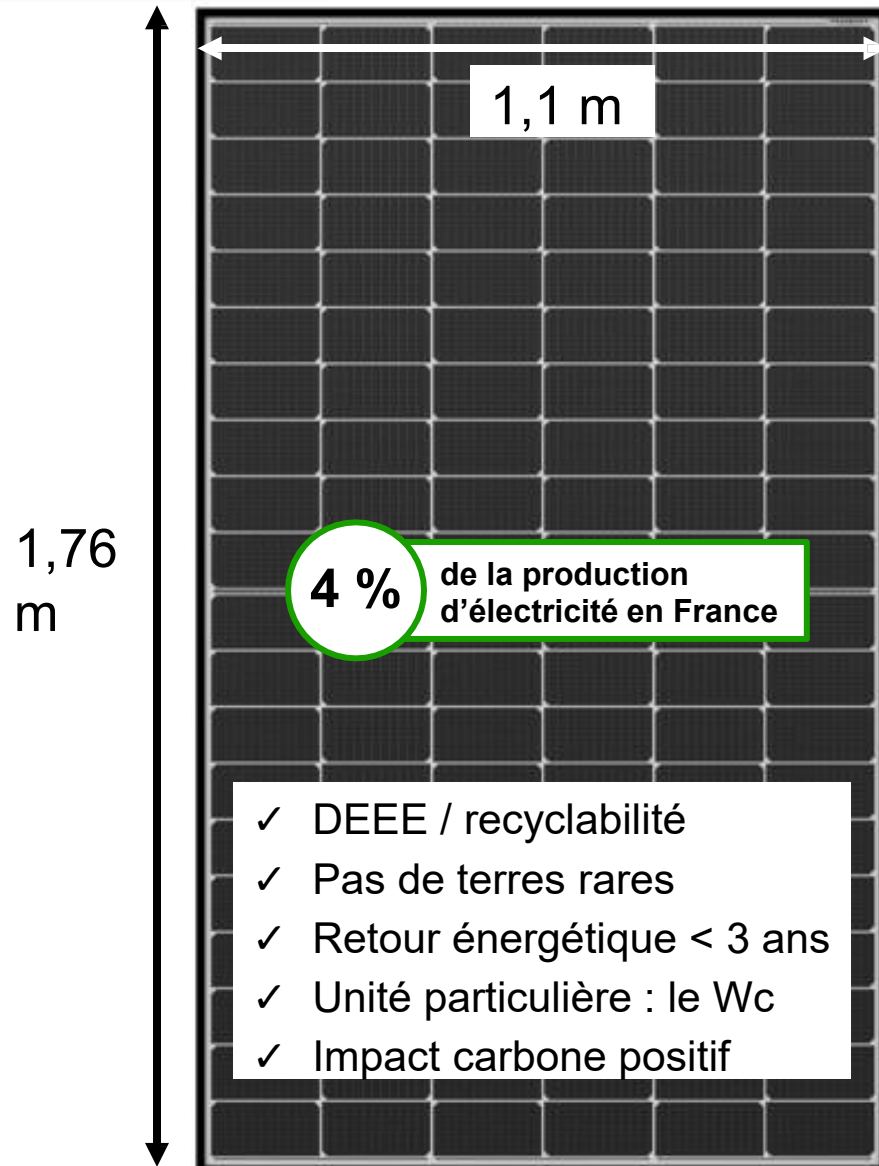
Source : chiffres clés de l'énergie, édition 2023

¹ Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité

 Rendement du
solaire thermique 3x
supérieur au PV

Le photovoltaïque : les types d'installations les plus courantes

* Surfaces repérées
dans le cadastre solaire



Installation sur toiture*

Existante ou neuve



Ombrière

Parking, préau, padel,
boulodrome, tennis, etc.*



(Petit) site au sol*



(Tracker)

Du fait d'un taux de réalisation faible, la multiplication des surfaces permet d'augmenter la perspective de réalisations.

Synthèse des étapes permettant d'élaborer une stratégie de solarisation de son patrimoine

Apports faits par le cadastre solaire

Prérequis essentiels

✓ Pérennité d'usage ?

✓ Gisement solaire suffisant ?

✓ Surface suffisante ?



Priorité stratégique

✓ Obligation de solarisation ?

✓ Prêt à accueillir du PV ?

✓ Des travaux prévus ?

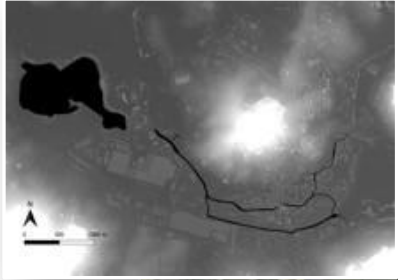


Mise en œuvre

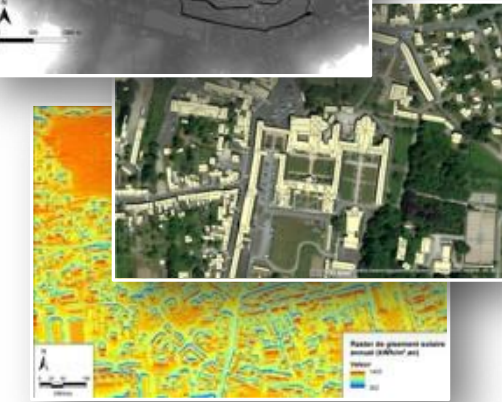
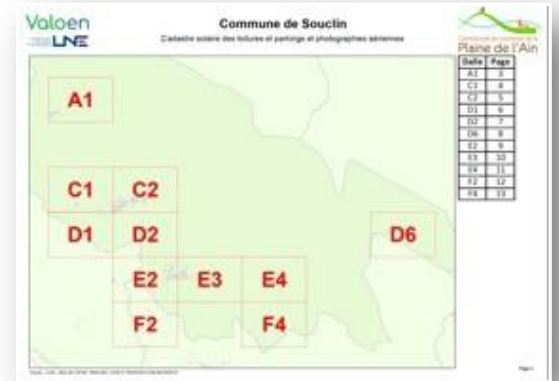
✓ Quelle complexité de mise en œuvre est attendue ?

✓ Investissement en propre ou mise à disposition ?

Livrables du cadastre solaire produits sur la CCPA



A	B	C	D	E	F
INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
1	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
2	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
3	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
4	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
5	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
6	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
7	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
8	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
9	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
10	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
11	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
12	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
13	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
14	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
15	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
16	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
17	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
18	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
19	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
20	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
21	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
22	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
23	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
24	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
25	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
26	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
27	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
28	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
29	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
30	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
31	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
32	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
33	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
34	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
35	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
36	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
37	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
38	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
39	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
40	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
41	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
42	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
43	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
44	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
45	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
46	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
47	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
48	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
49	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR
50	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR	INDICATEUR



Données 3D et
couches de gisement
solaire

Outils de consultation
en ligne + projet QGIS
autonome

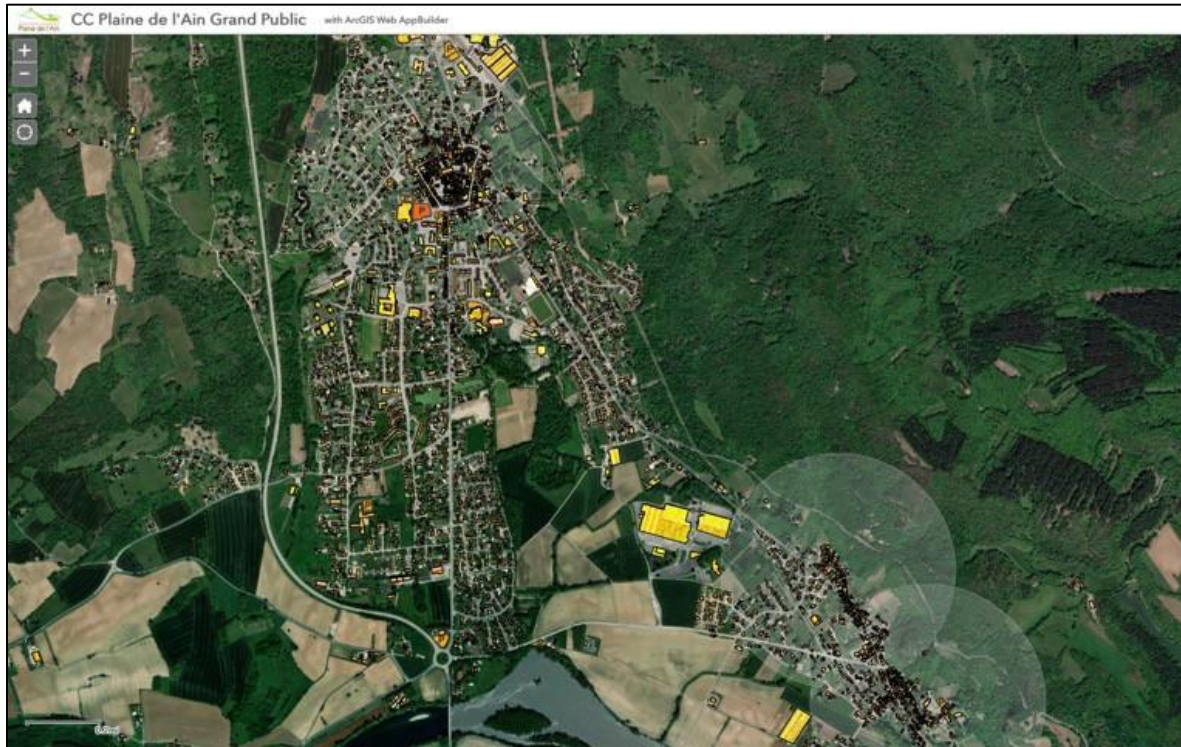
Tableurs de données
sous Excel

Atlas cartographique
par commune

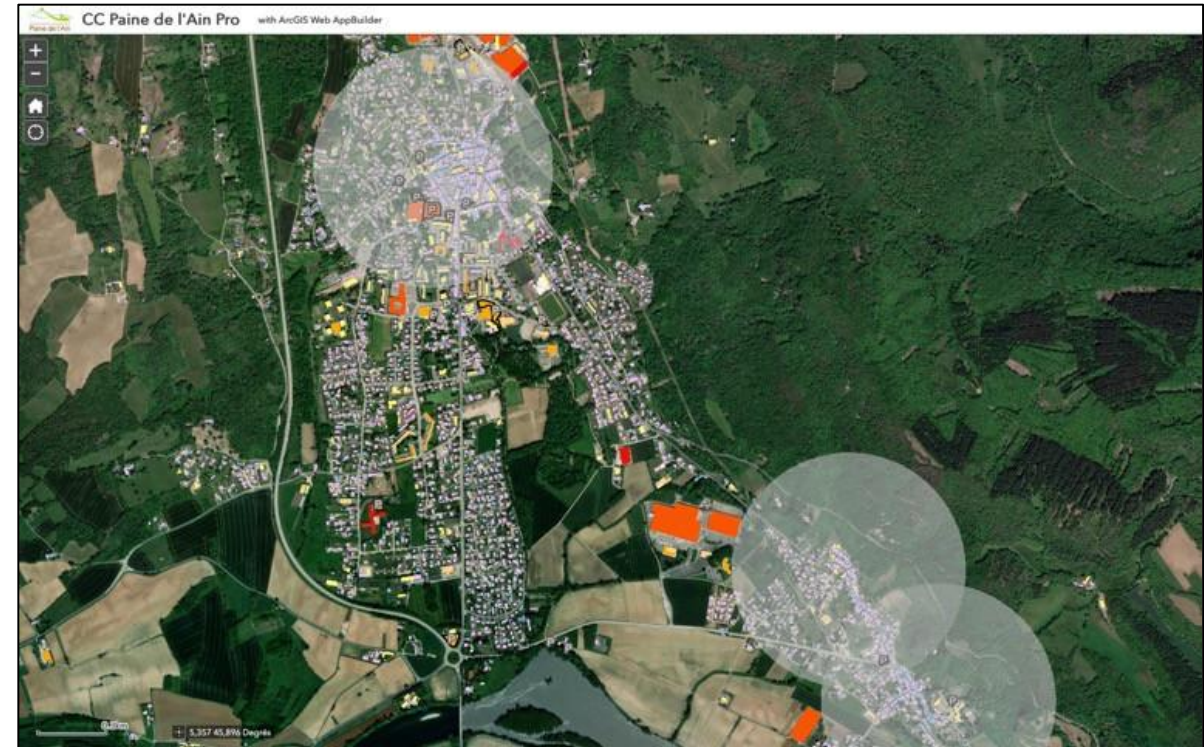
Parcourons ensemble ces outils !

Des résultats graphiques accessibles via des outils adaptés

Out



<https://s.42l.fr/CCPA-Grand-Public>



<https://s.42l.fr/CCPA-Pro>

Cadastre solaire: exemple MEXIMIEUX

CADASTRE SOLAIRE PLAINE DE L'AIN - Amberieu en Bugey



Taux de consommation solaire 50%	
consommation foyer	conseil installation
6 000 kWatt/h	3 kWc
9 000 kWatt/h	6 kWc
12 000 kWatt/h	9 kWc

Taux d'autoconsommation simulé			
	3 kWc	6 kWc	9 kWc
2 000 kWh/an	20-25%	10-15%	5-10%
4 000 kWh/an	35-40%	20-25%	15-20%
5 000 kWh/an	40-50%	25-30%	15-20%
7 500 kWh/an	50-60%	30-35%	20-25%
10 000 kWh/an	55-70%	35-40%	25-30%
17 000 kWh/an	60-80%	40-60%	30-40%

Attention aux sources d'information: site de référence avec le support de l'ADEME:

[Évaluer mon devis - Photovoltaïque.info](https://www.photovoltaique.info)

Soutenu par



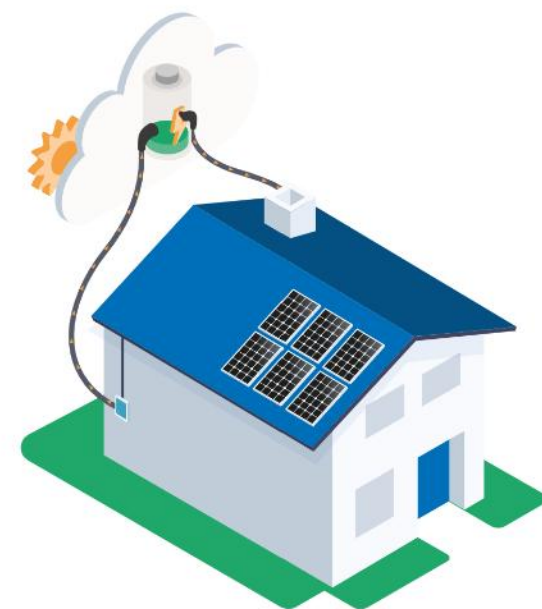
**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**
*Liberté
Égalité
Fraternité*

Direction générale de l'énergie et
du climat (DGEC)

Comment ça marche? Batterie virtuelle



- ▣ Abonnement & Changement de fournisseur nécessaire
- + Permet d'atteindre 60% à 80% d'autoconsommation
- Compter 1000 euros de plus
- + TVA à 10%



PRIMES EN 2025 ET 2026

Prime à l'investissement pour les puissances inférieures ou égales à 100 kWc (€/Wc)

TYPE DE TARIF	PUISSANCE TOTALE (P+Q)	DU 01/11/24 AU 31/01/25	DU 01/02/25 AU 27/03/25	DU 28/03/25 AU 31/03/25	DU 01/04/25 AU 30/06/25	DU 01/07/25 AU 30/09/25	PRIME À L'INVESTISSEMENT (€/Wc) DU 01/10/25 AU 31/12/25
Prime dit Pa	≤3 kWc	0,22	0,21	0,08	0,08	0,08	0,08
	≤9 kWc	0,16	0,14	0,08	0,08	0,08	0,08
Prime dit Pb	≤36 kWc	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18	0,16
	≤100 kWc	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,08

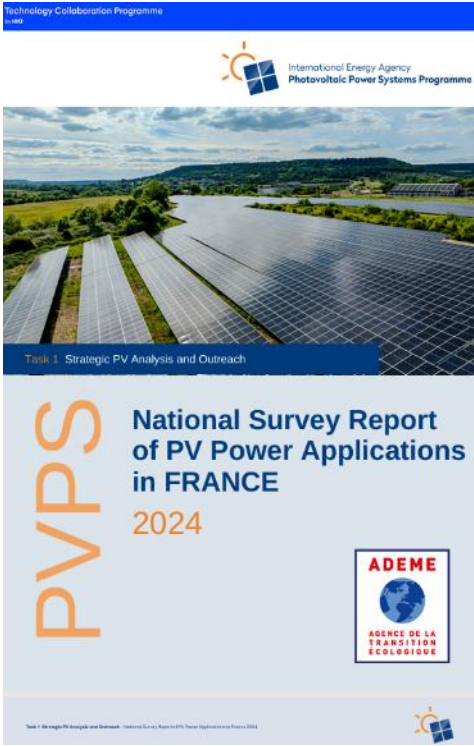
Source: [Photovoltaique.info](https://photovoltaique.info) - Tarifs de vente et primes autoconsommation - ≤100kWc

		Onduleur de chaine (euros TTC)			Micro-onduleurs (euros TTC)			Prime autoconso	TVA
		Bas	Moyen	Haut	Bas	Moyen	Haut		
3 kWc 6 à 7 panneaux (14m ²)	3	6 600	7 500	8 100	7 600	8 500	9 100	-240	20%
6 kWc 12 à 14 panneaux (28m ²)	6	6 600	12 600	14 400	7 600	13 600	15 400	-480	20%
9 kWc 18 à 21 panneaux (43m ²)	9	9 900	18 900	21 600	10 900	19 900	22 600	-720	20%

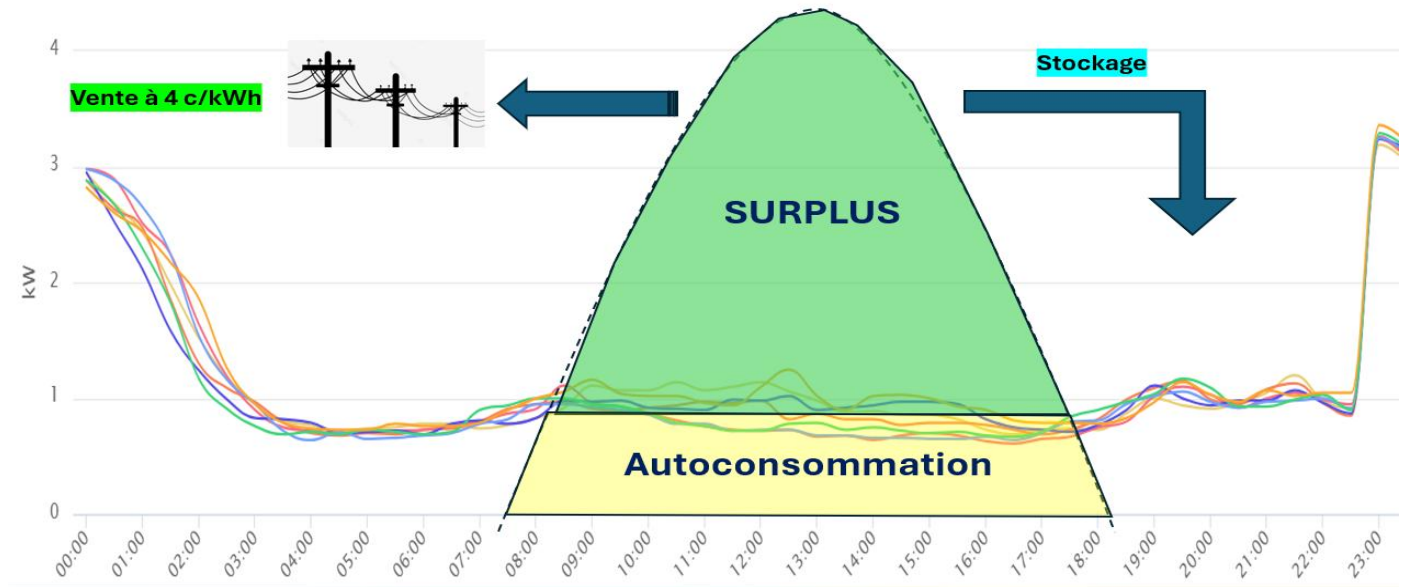
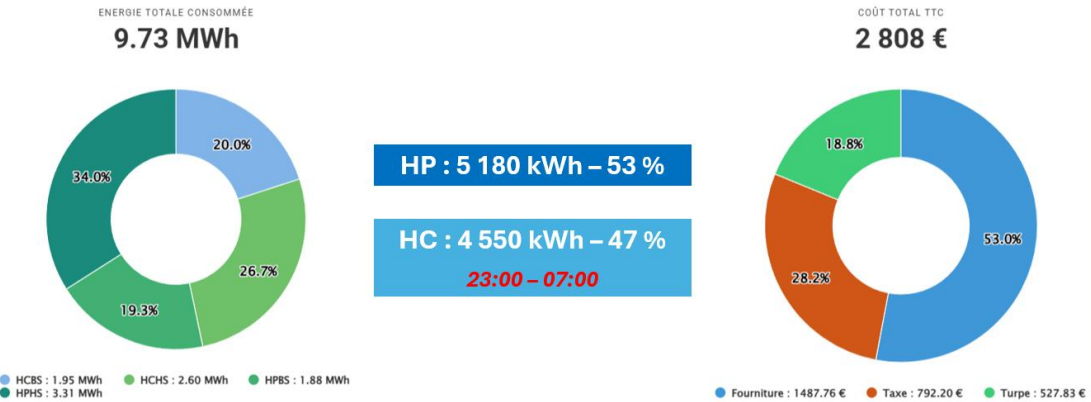
10 kWc à 100 kWc 22 à 220 panneaux	25	16 250	20 000	40 000
	36	23 400	28 800	57 600
	99	64 350	79 200	158 400

National Survey Report of PV Power Applications in France 2024

SOURCE: estimation Becquerel Institute France based on limited market surveys.



Que faire de mon surplus ?



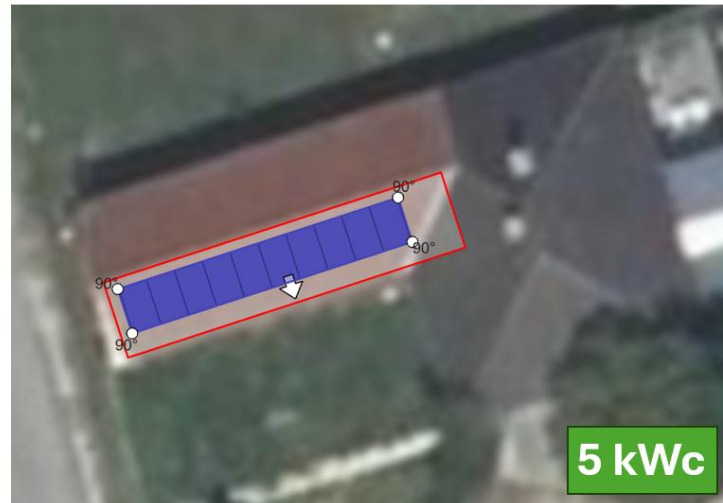
Le matériel

• Panneaux

MyLight 500 Wc
Biverre-bi faciaux
Garanti 25 ans

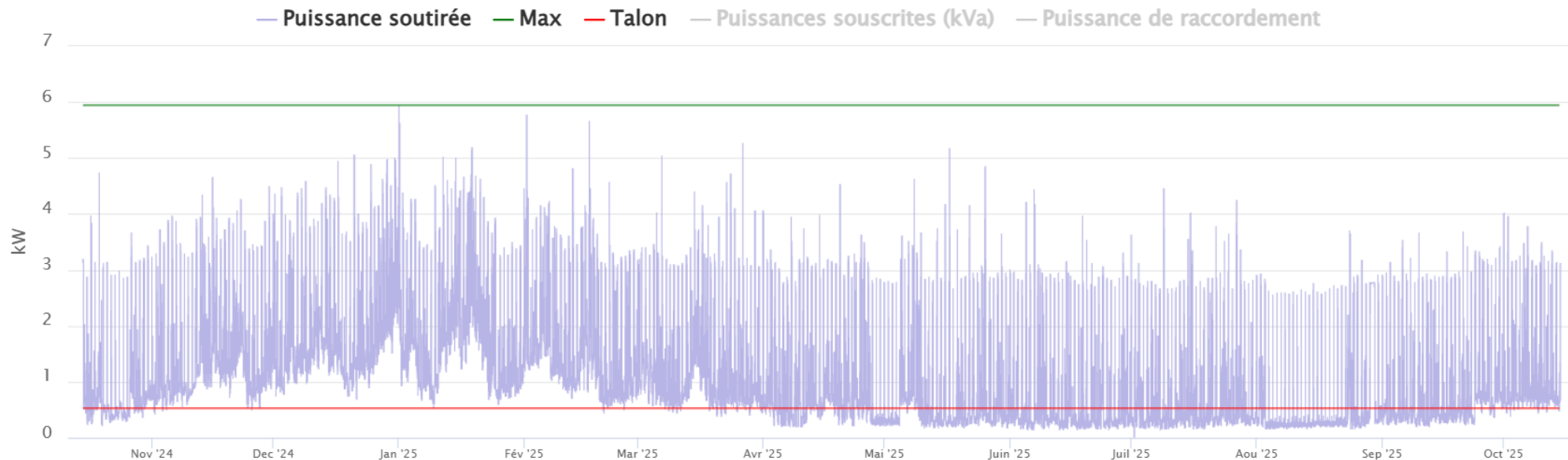
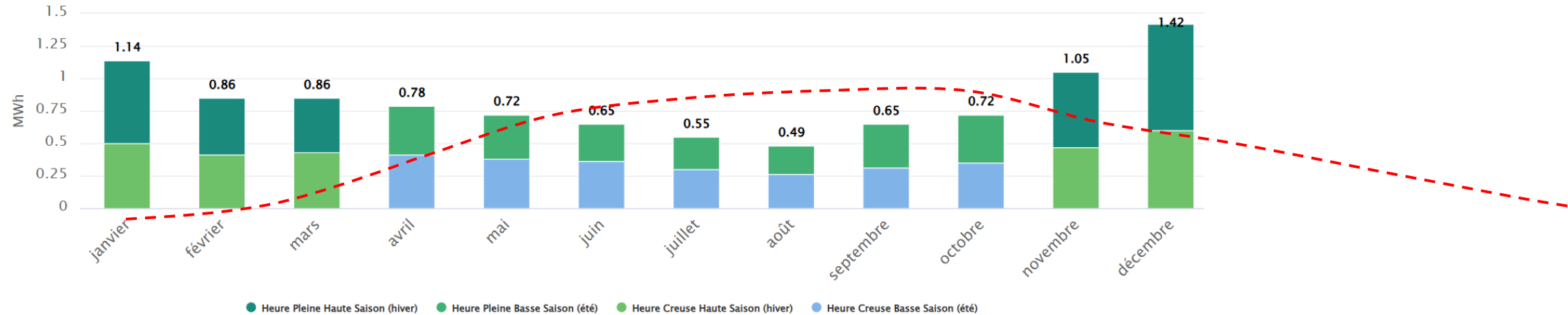
• Micro-onduleurs Enphase

1 par panneau
ou Onduleur Centralisé



Analyse de vos données

Votre consommation mensuelle en kWh



Données de l'étude

Production des panneaux

Résumé

Entrées fournies:

Emplacement [Lat/Lon]:	45.893,5.051
Horizon:	Calculé
Base de données:	PVGIS-SARAH3
Technologie PV:	Silicium cristallin (original)
PV installée [kWp]:	1
Pertes du système [%]:	14

Résultats de la simulation:

Angle d'inclinaison [°]:	24
Angle d'azimut [°]:	-15
Production annuelle PV [kWh]:	1197.74
Irradiation annuelle [kWh/m²]:	1582.05
Variabilité interannuelle [kWh]:	50.50
Changements de la production à cause de:	
Angle d'incidence [%]:	-2.89
Effets spectraux [%]:	1.22
Température et irradiance faible [%]:	-10.44
Pertes totales [%]:	-24.29

Résumé

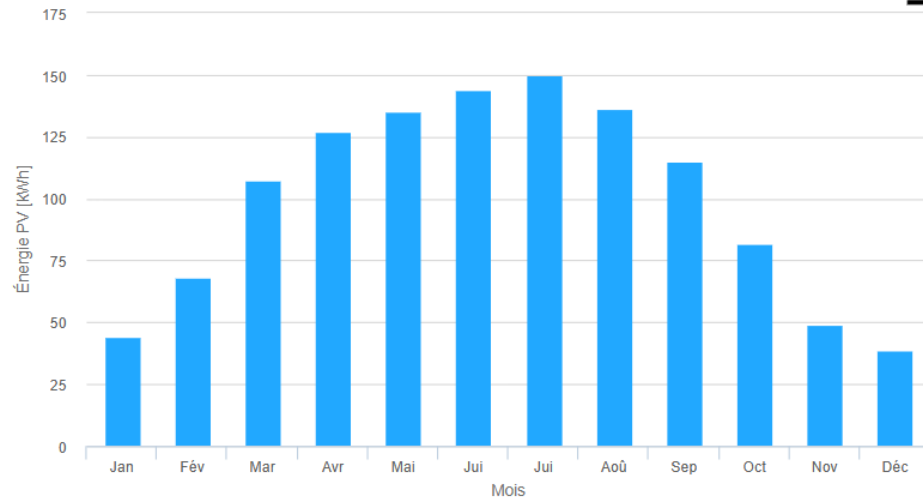
Entrées fournies:

Emplacement [Lat/Lon]:	45.893,5.051
Horizon:	Calculé
Base de données:	PVGIS-SARAH3
Technologie PV:	Silicium cristallin (original)
PV installée [kWp]:	1
Pertes du système [%]:	14

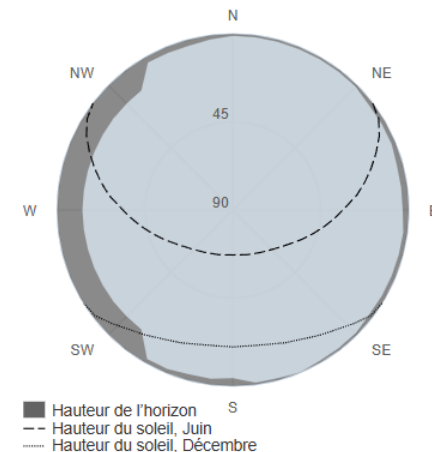
Résultats de la simulation:

Angle d'inclinaison [°]:	24
Angle d'azimut [°]:	75
Production annuelle PV [kWh]:	1036.13
Irradiation annuelle [kWh/m²]:	1380.23
Variabilité interannuelle [kWh]:	35.50
Changements de la production à cause de:	
Angle d'incidence [%]:	-3.4
Effets spectraux [%]:	1.14
Température et irradiance faible [%]:	-10.66
Pertes totales [%]:	-24.93

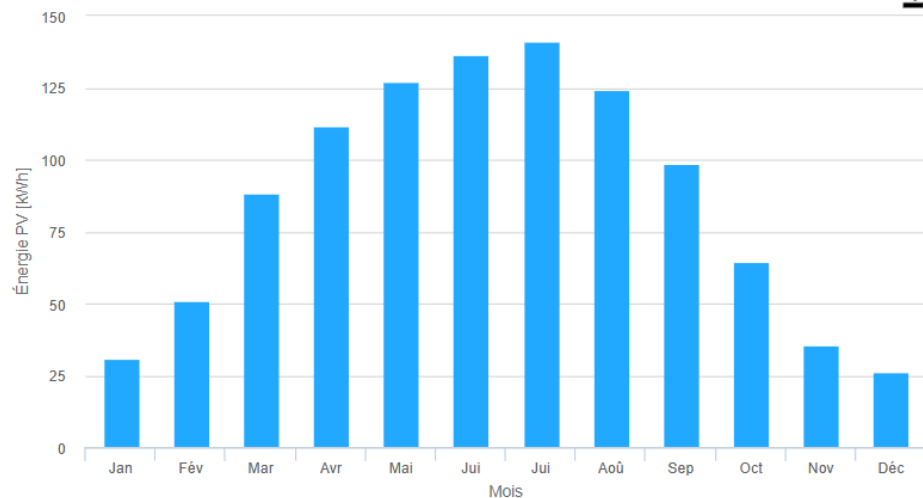
Production énergétique mensuelle du système PV fixe



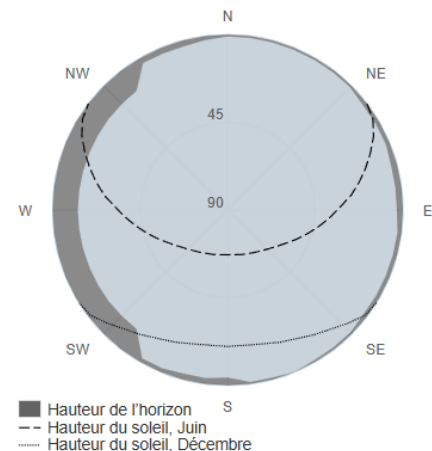
Ligne d'horizon



Production énergétique mensuelle du système PV fixe



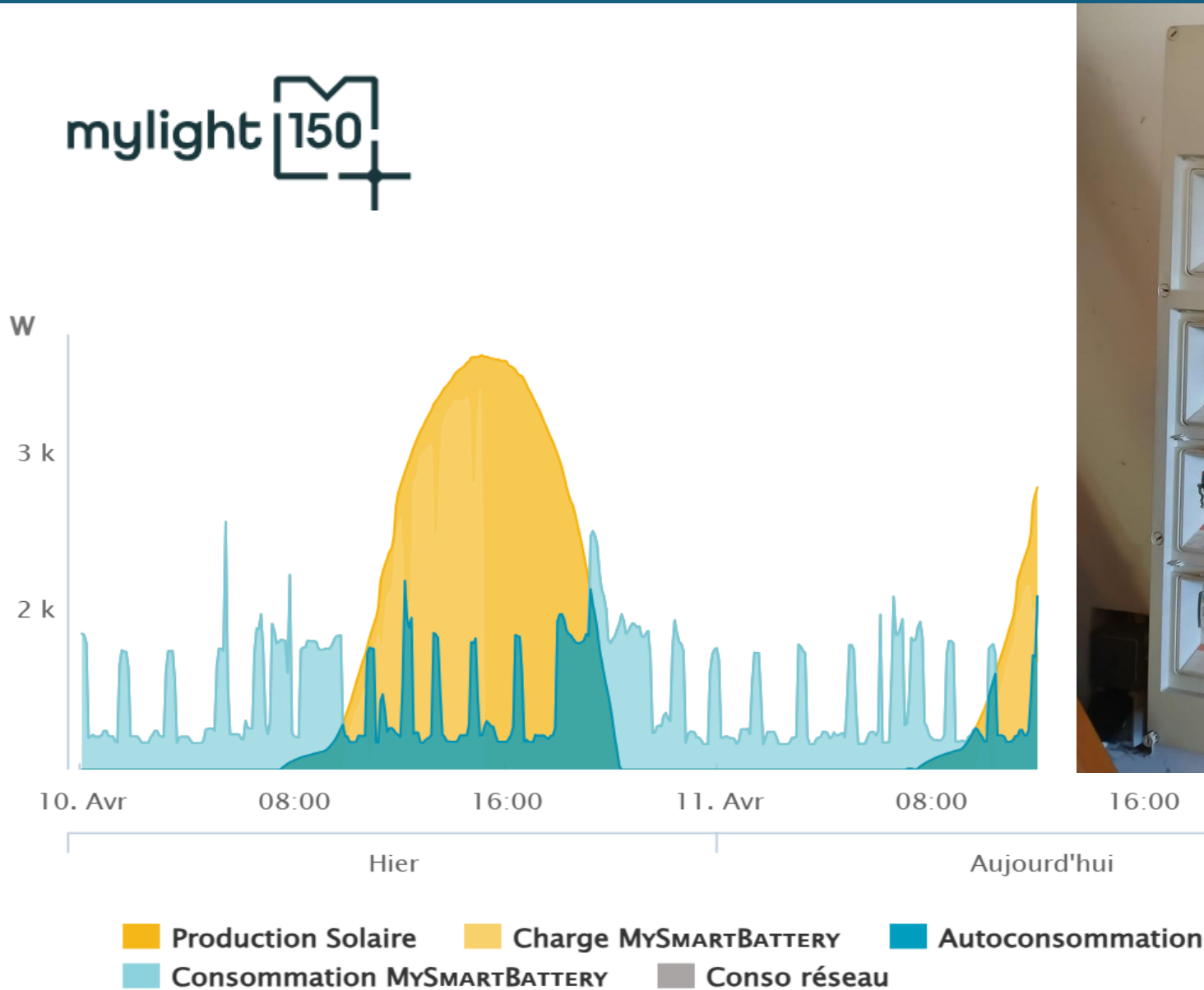
Ligne d'horizon



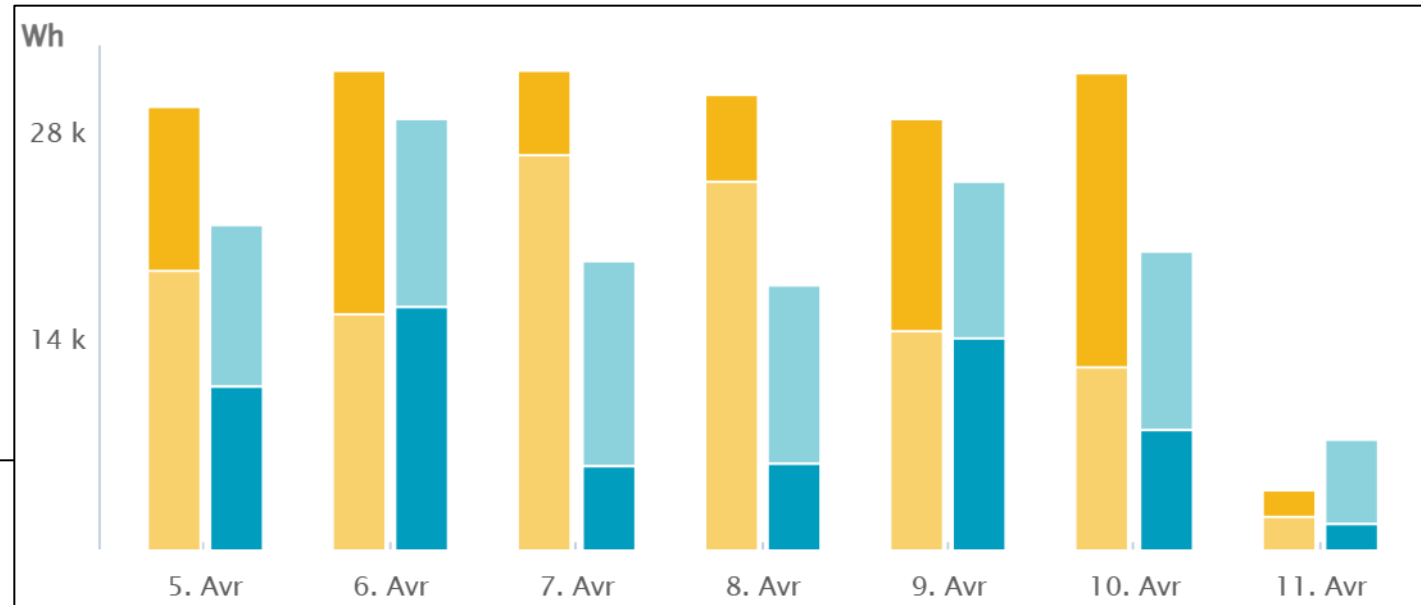
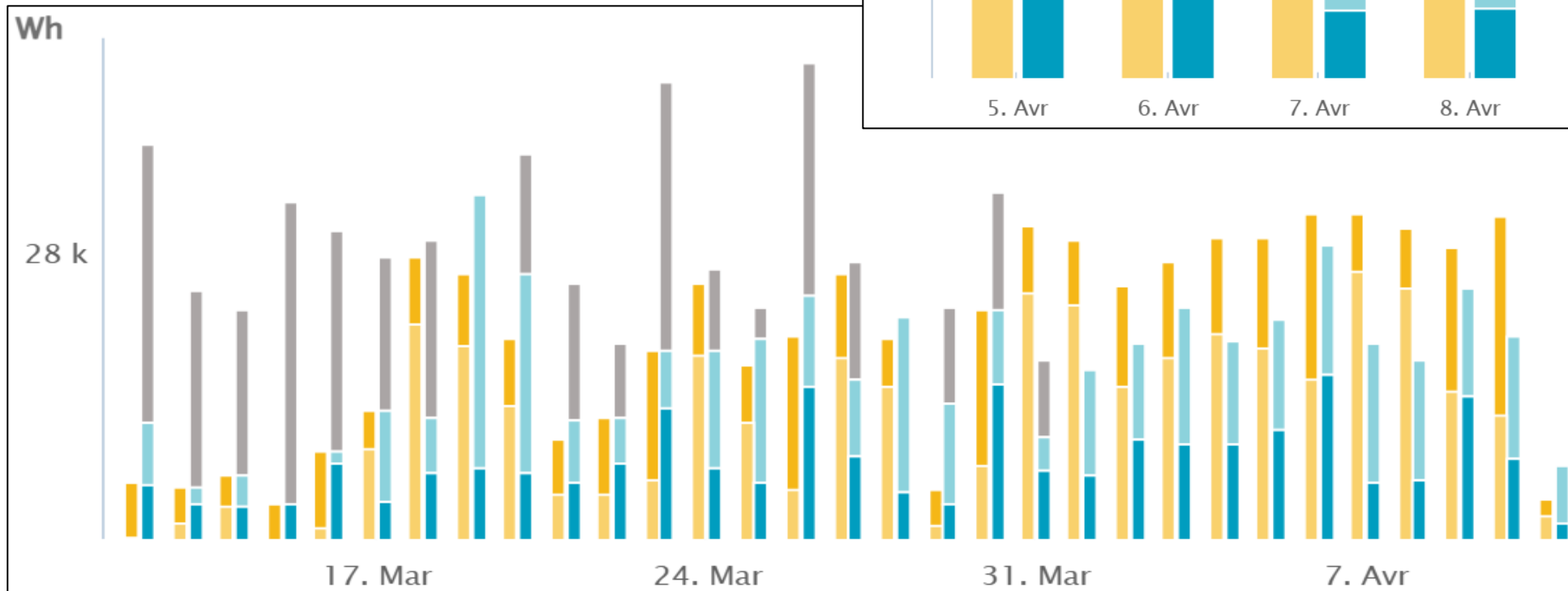
Sud
1197 kWh/kWc

Ouest
1036 kWh/kWc

Le stockage virtuel



Le stockage virtuel



Que faire du courant produit ?

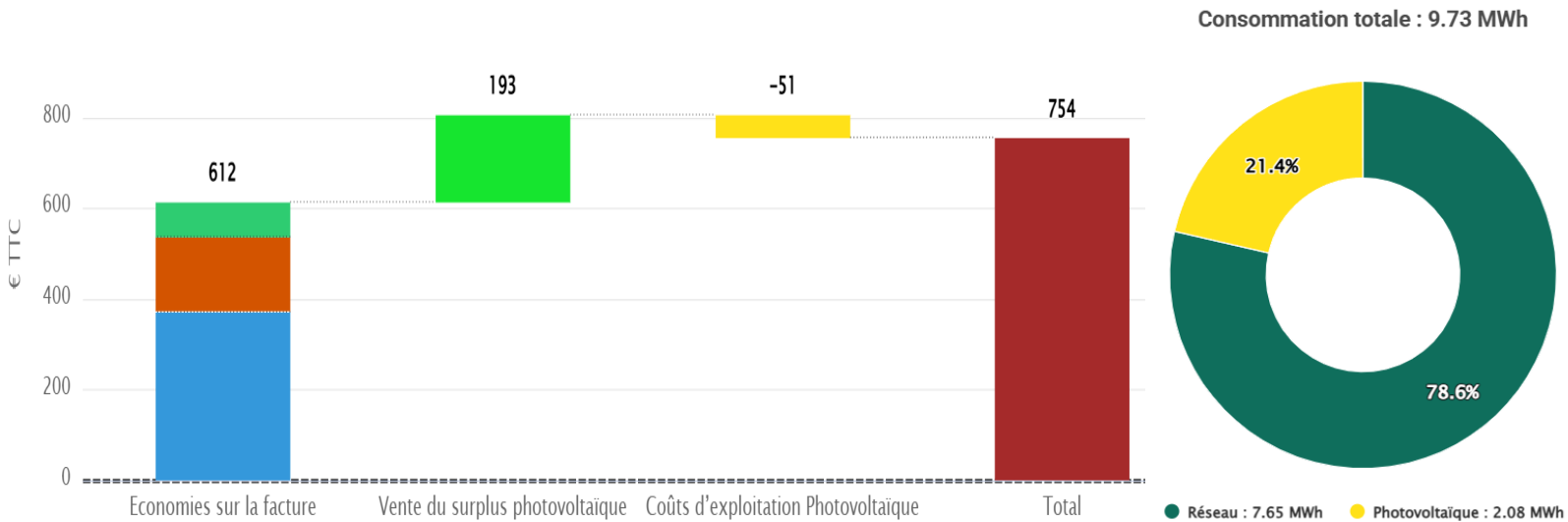
	Vente de surplus à EDF	Batterie MyLight
Que devient ma production que je ne consomme pas ?	Vente à EDF OA à 4 c/kWh pendant 20 ans	Stockage dans la batterie virtuelle et réutilisation quand je ne produits pas assez
Quelles sont les primes/aides ?	Prime EDF OA (à 1 an) : - 3 kWc : 240 € - 6 kWc : 480 €	Pas d'aides publiques
Quels sont les coûts spécifiques ?		1- Matériel Mylight 2- Abonnement mensuel batterie
Quelle baisse de facture puis-je espérer ?	30 à 40%	50 à 80 %
Est-ce que je peux changer ?	Plus de vente totale depuis mars 2025	Non, mais je fais évoluer ma taille de batterie
Qui me vend l'électricité ?	Pas de changement de fournisseur	MyLight devient mon fournisseur
A quel tarif ?	TRV ou libre	Tarif suit le TRV (idem EDF)

Les différentes options pour vous

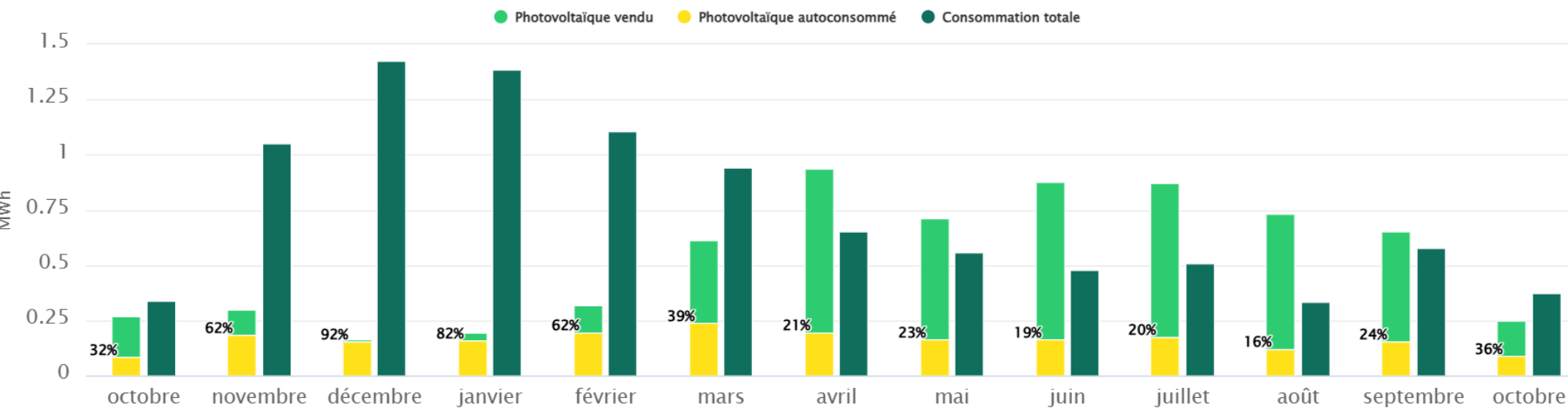
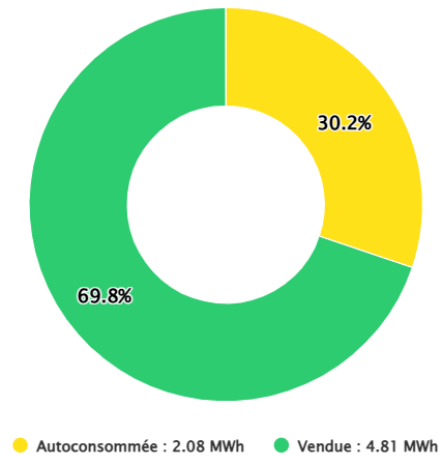
Projet	BV	Investissement	Baisse de facture	TRI	Temps de retour
6 kWc	AV	14 700 €	21%	4,6%	15,8
6 kWc	BV 1 800 kWh	16 000 €	71%	9,5%	10,8
6 kWc	MB	14 700 €	71%	10,8%	9,6

Description du projet

Hypothèse : 6 kWc AV

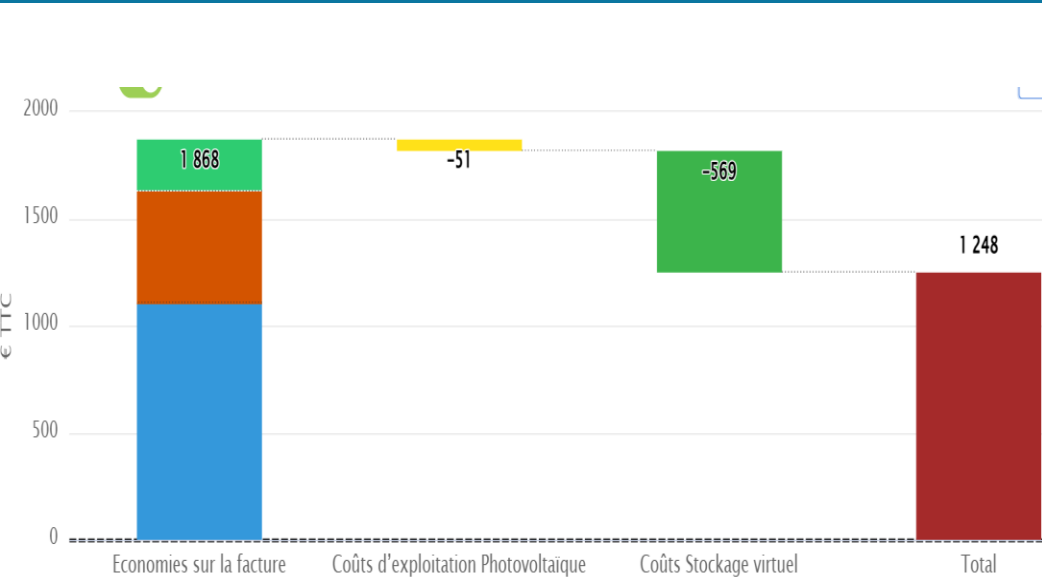


Productible Photovoltaïque : 6.9 MWh (1149 h)

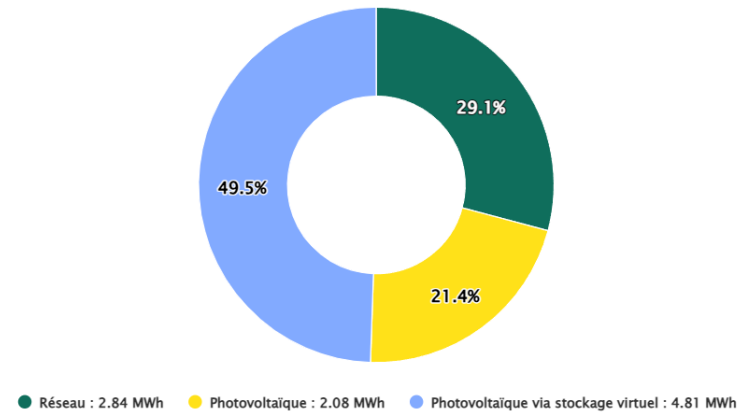


Description du projet

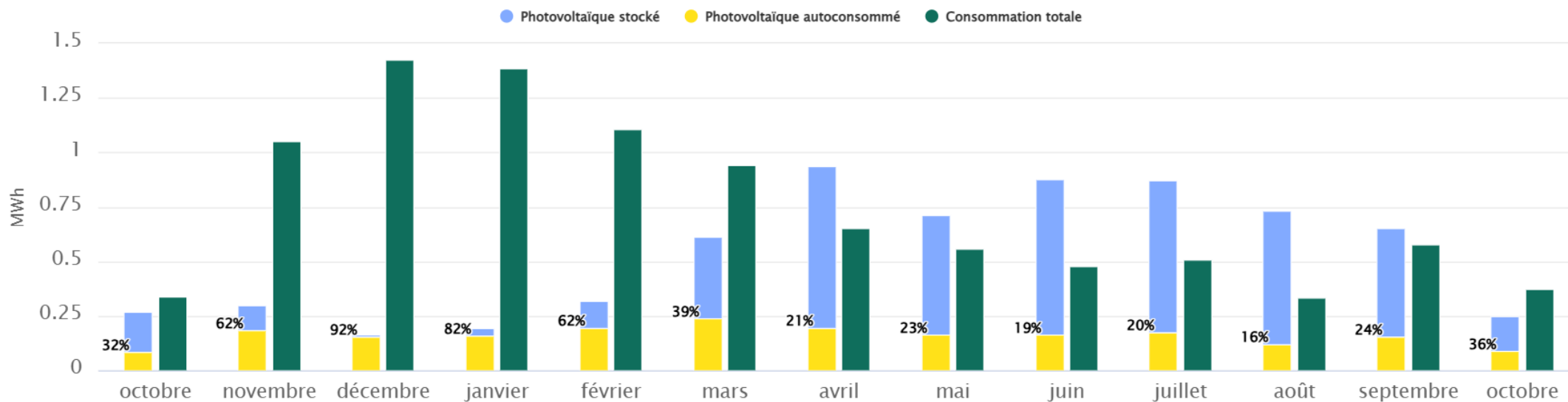
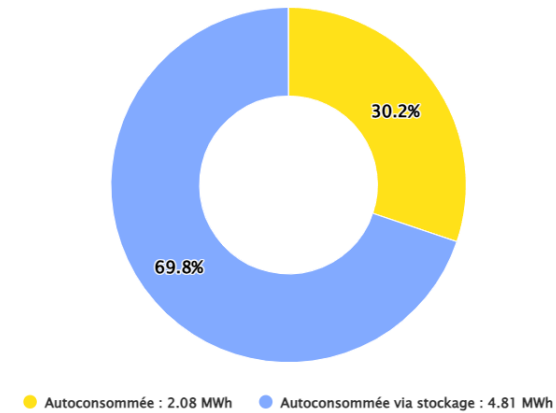
Hypothèse : 6 kWc BV 1800 kWh



Consommation totale : 9.73 MWh

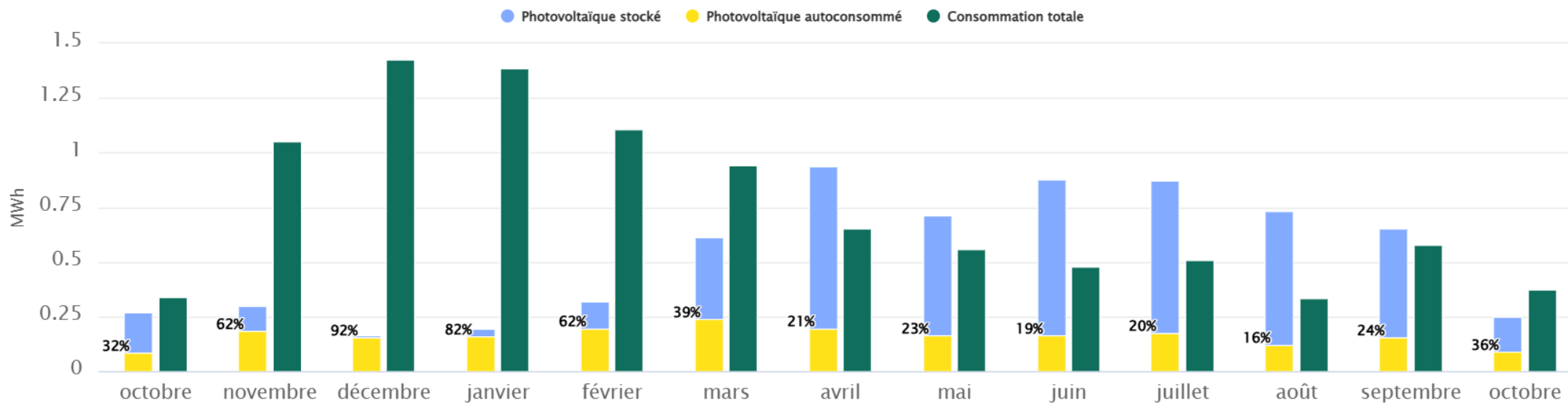
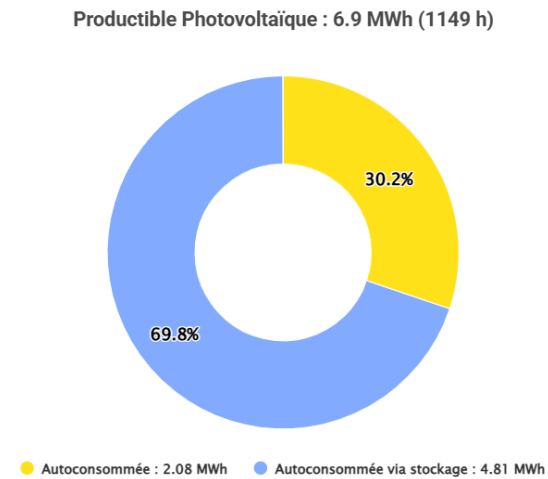
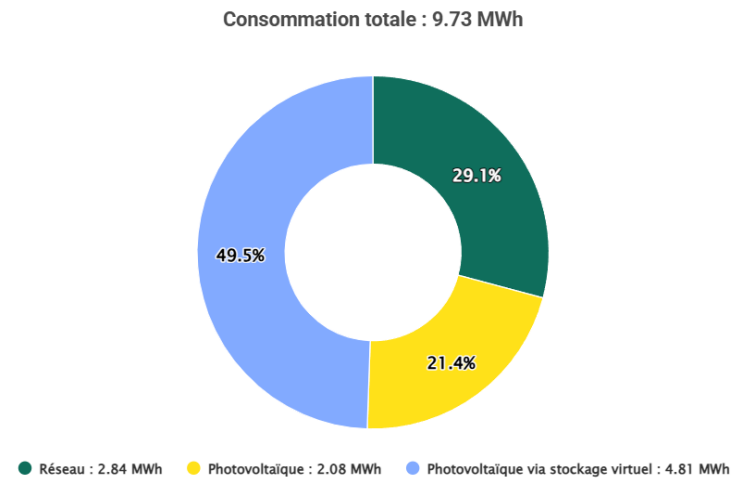
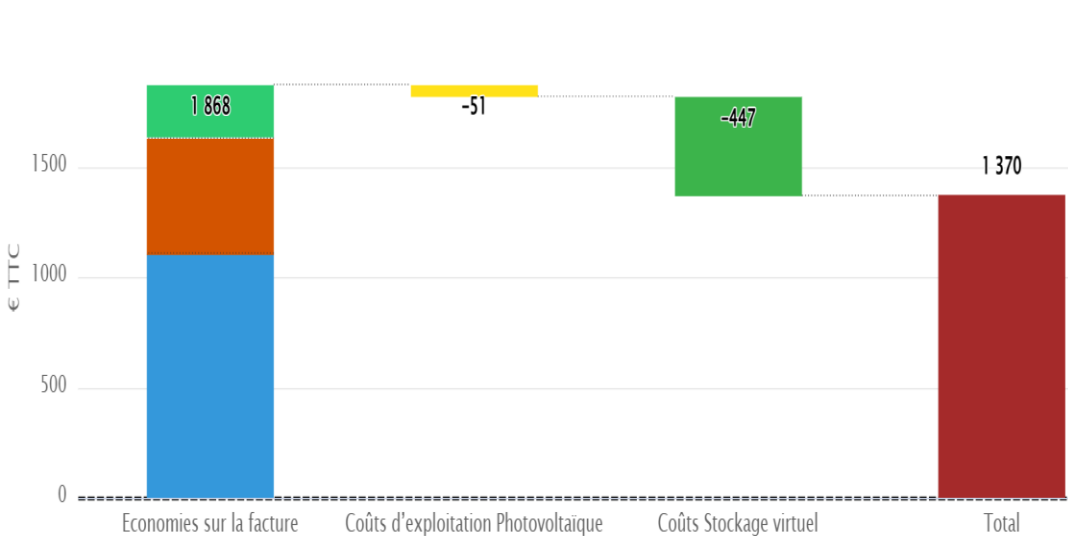


Productible Photovoltaïque : 6.9 MWh (1149 h)



Description du projet

Hypothèse : 6 kWc MB



Questions sur le cadastre? / Rentabilité

Outils et ressources utiles – Solaire photovoltaïque

Le solaire photovoltaïque en France
réalité, potentiel et défis

Solaire PV

Des chercheuses et des chercheurs du CNRS et de la Fédération PV répondent à toutes vos questions sur le solaire PV en France.

TÉLÉCHARGER LE GUIDE SOLAIRE PV
(version du 13 juin 2022)

TESTEZ VOS CONNAISSANCES !

KAKÉMONOS

AVANT-PROPOS

QUI SOMMES NOUS ?

Des chercheuses et chercheurs du CNRS répondent à toutes vos questions sur le PV en France :
<https://solairepv.fr/>

Guide kit photovoltaïque autoconsommation plug & play

Dans le cadre de la transition énergétique et écologique en cours et de la prise de conscience croissante de la population de la nécessité de faire évoluer leur pratique de consommation électrique, l'utilisation de l'énergie solaire comme source complémentaire pour la consommation électrique du foyer apparaît comme une réponse qu'il est plus de détails

Un guide de l'ADEME sur les kits solaires photovoltaïques :
<https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/6258-guide-kit-photovoltaïque-autoconsommation-plug-play.html>

Soutenu par



MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE
Liberté
Égalité
Fraternité

Direction générale de l'énergie et du climat (DGECC)



Le centre de ressource national
<https://www.photovoltaique.info/fr/>, leurs conseils sur rdv, et leur outil pour évaluer votre devis en toute confiance <https://evaluer-mon-devis.photovoltaique.info/>

Trouvez votre professionnel RGE
<https://france-renov.gouv.fr/annuaire-professionnels/artisan-rge-architecte>

Code Postal *

Saisissez une ville ou un code postal. Format attendu : 75001 ou Paris

Saisissez votre localisation

Rayon de recherche *

Distance maximale des entreprises

5 km

Type de travaux *

Ouvertures, isolation, étude thermique, etc.

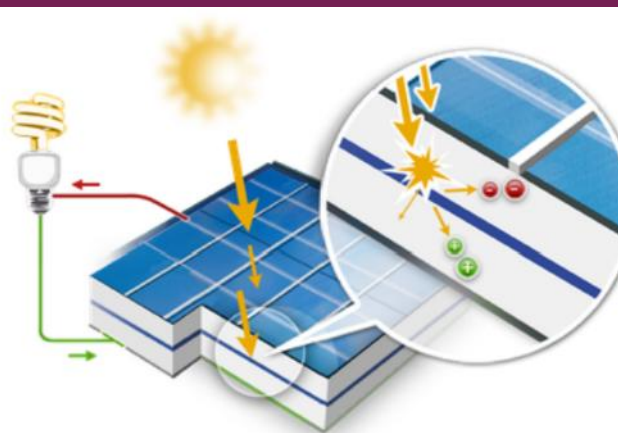
Panneaux solaires photovoltaïques

Afficher uniquement les entreprises travaillant pour des particuliers

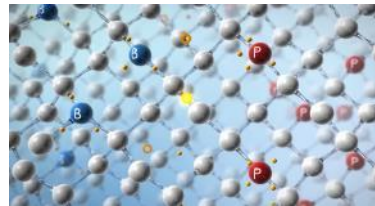
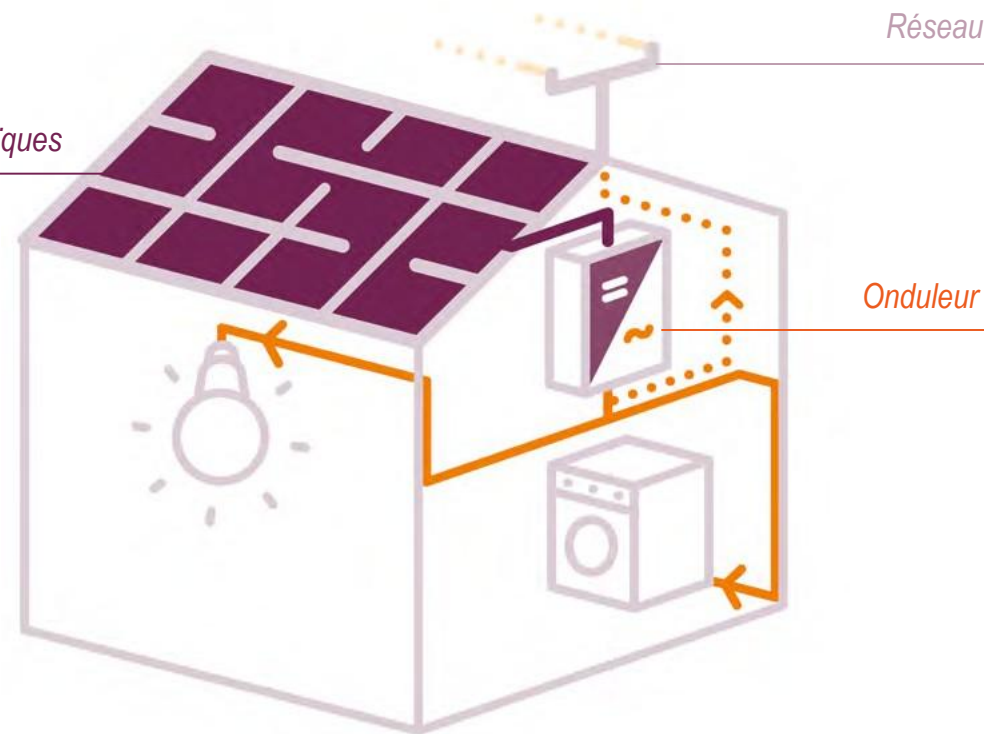
Activer

Trouver

Comment ça marche?



Panneaux photovoltaïques



Comment ça marche?

En été, à midi, sans nuage
1000
W/m²

Technologie la plus répandue : le silicium

Puissance nominale

Coût indicatif (installation résidentielle)

Empreinte carbone

Si

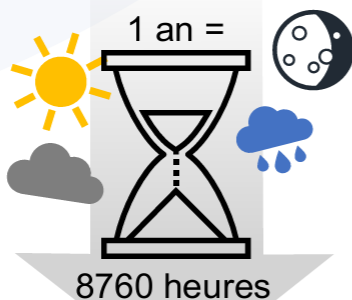
1 panneau (2 m²)

~ 450 Wc

~ 1000 €

~ 30 gCO₂eq/kWh

Sur un an, les conditions climatiques (et la nuit !) font qu'une surface reçoit moins d'énergie que si elle était tout le temps en plein soleil



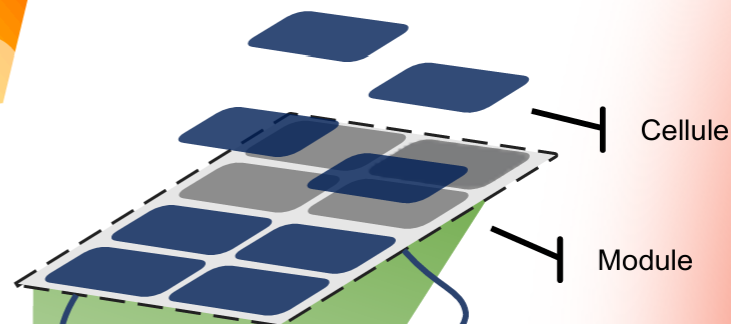
~15%

Facteur de charge

Energie lumineuse reçue

1300

kWh/an/m²



~22%
Rendement

Électricité récupérable

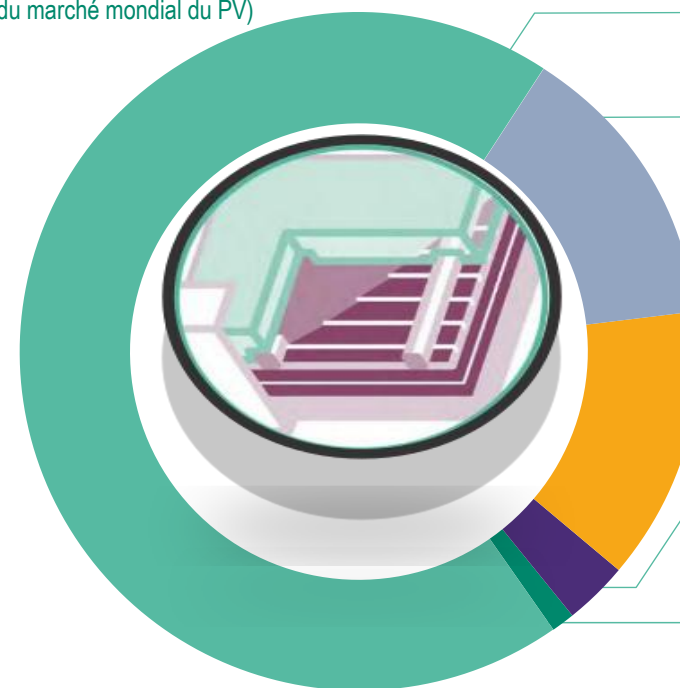
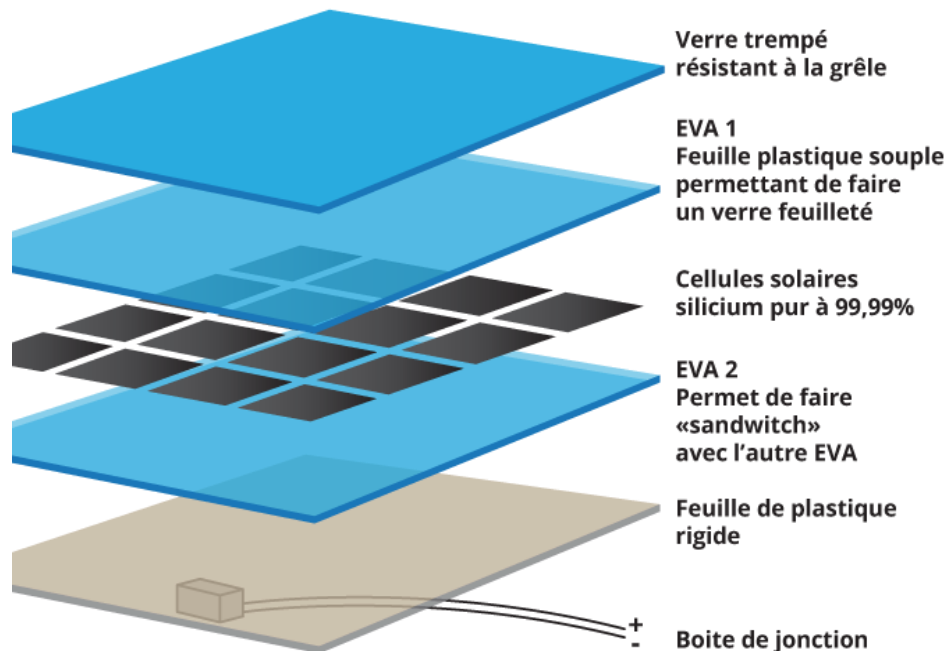
290

kWh/an/m²

Composition d'un panneau solaire

Composition massique d'un module photovoltaïque au silicium

(95% du marché mondial du PV)



69 % Verre

14 % Aluminium

13 % Matières plastiques

3 % Silicium

1 % Cuivre

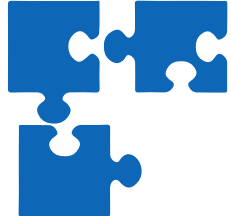
Trace Argent
Étain

S
Pas de terres rares

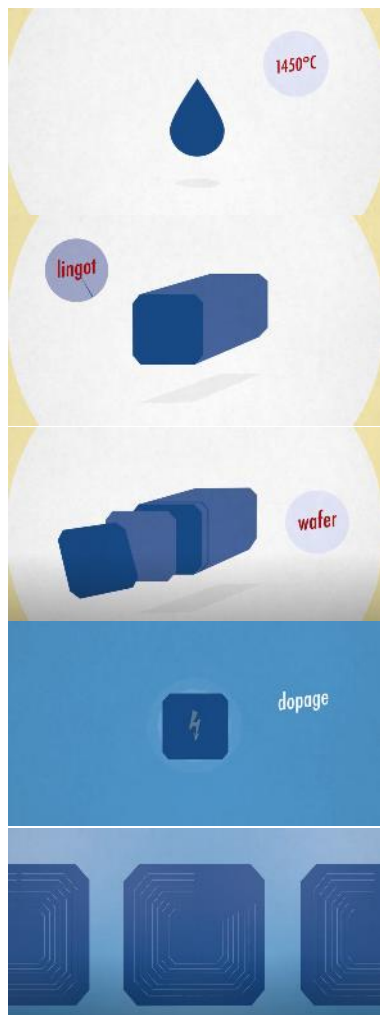
Source : Hespul d'après la tâche 12 PVPS

95% des panneaux sont fabriqués à base de **silicium**, 2^e élément le plus **abondant** dans la croûte terrestre.

DES MODULES FABRIQUÉS MAJORITAIREMENT À BASE DE SILICIUM ET DE VERRE, RECYCLABLES À PLUS DE 94 %



Fabrication de cellules solaires (wafers) et assemblage



Fonte à 1450°C

Solidification,
cristallisation
Avec Bore

Découpe de Wafer

Traitement, dopage phosphore 800°C

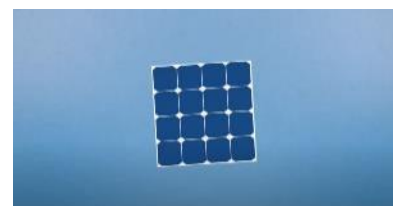
Revêtement anti-reflet
Impression circuit électrique



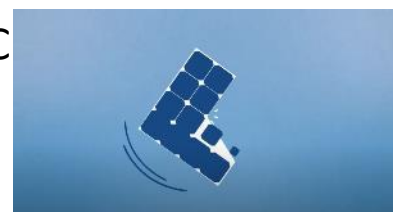
Encadrement



Connectique à l'arrière



Contrôle rendement, tri
Contrôle qualité

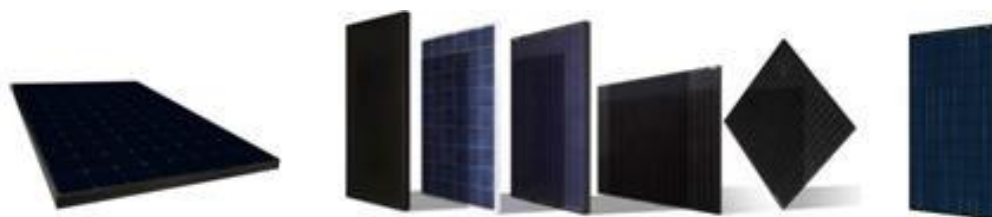


Contrôle et nettoyage
Mesure et assemblage des wafers

Impacts visuels



Systèmes de fixation sur toitures tuiles

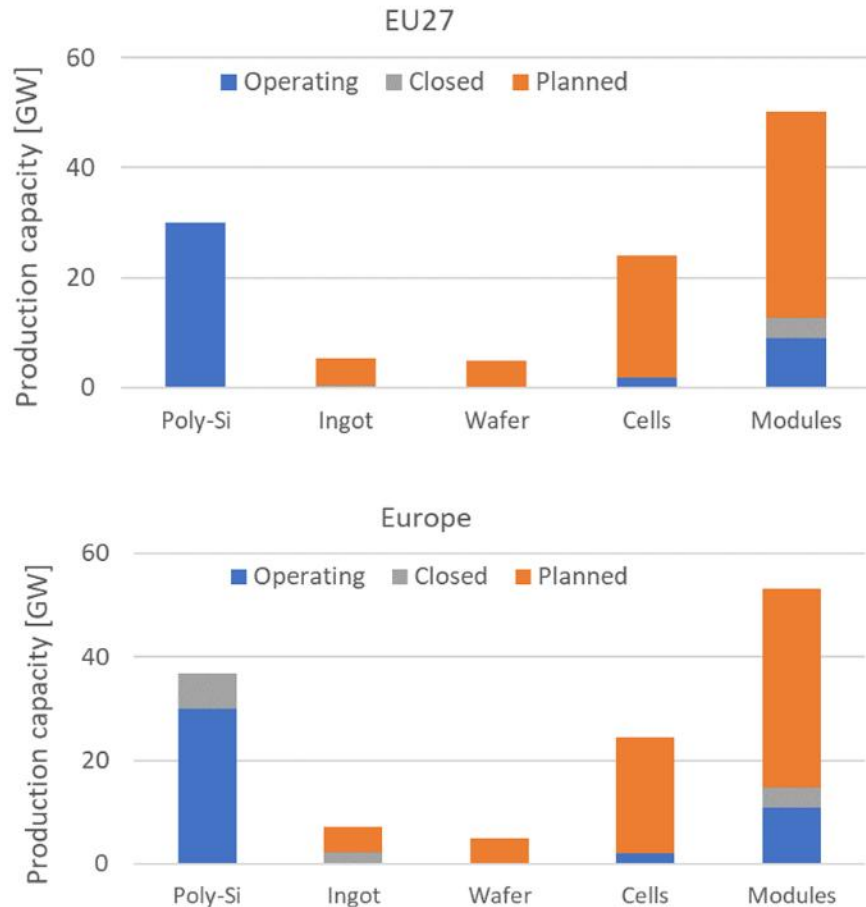


La plupart des panneaux sont traités anti-reflets
Possibilité de panneaux noirs, fond noir
Traitement anti-éblouissement pour les couloirs aériens



EU PV Manufacturing Landscape – Status Quo

November 2024



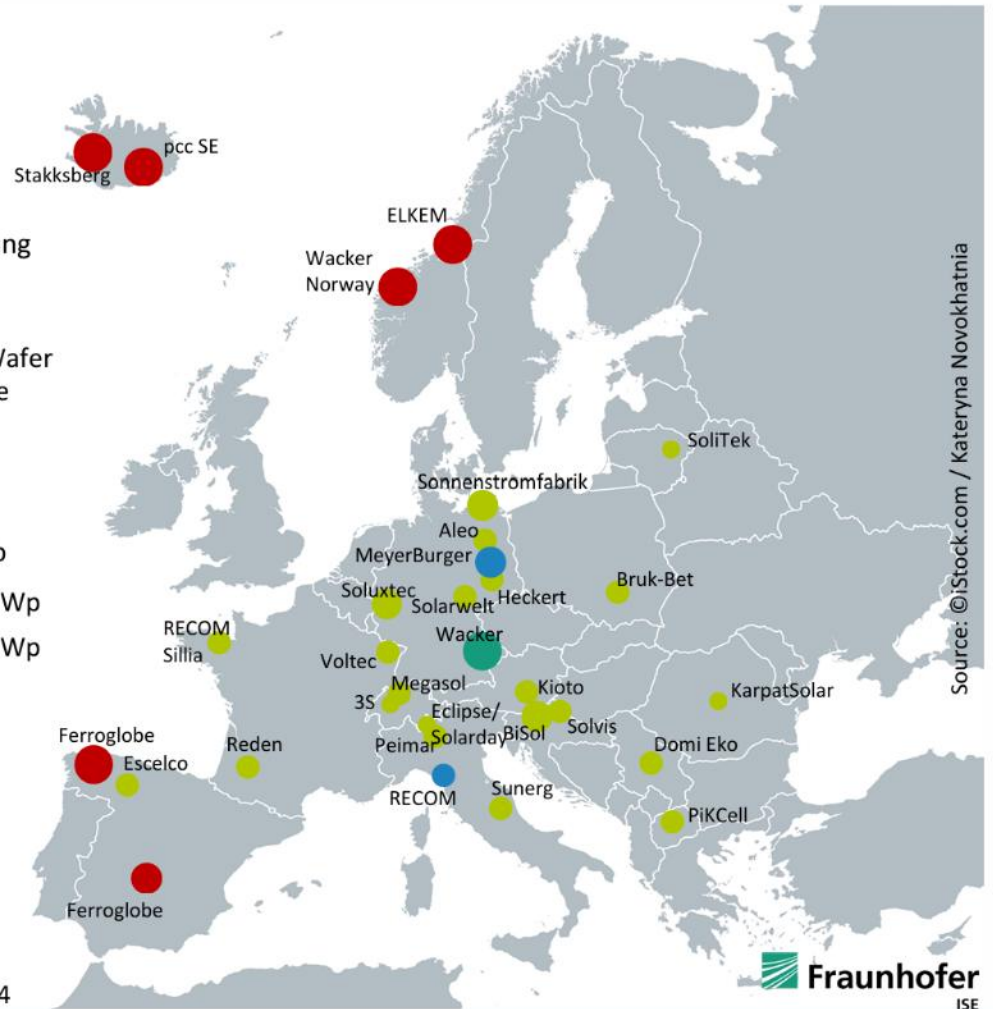
Wertschöpfung

- mg-Si
- Poly-Si
- Ingot / Wafer
- Solarzelle
- Module

Fabrikgröße

- > 1 GWp
- > 500 MWp
- > 100 MWp

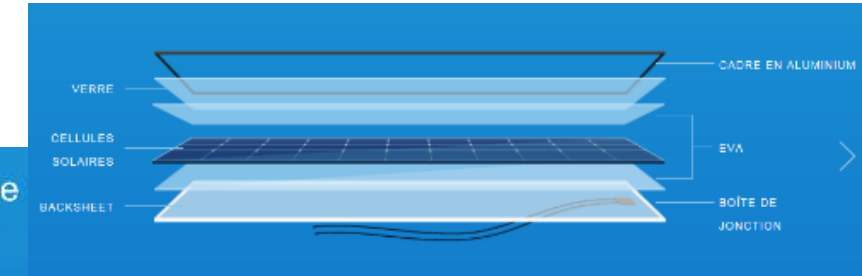
Status 11/24



Fabrication d'un panneau solaire

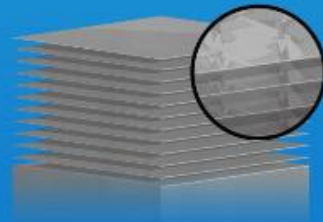
94% du marché mondial utilise des panneaux photovoltaïques à base de silicium, monocristallin, polycristallin ou amorphe. Le silicium est très abondant sur terre.

Les panneaux à couches minces utilisent des terres rares de type Tellure, Indium mais leur production est très minoritaire et ça ne concerne pas les panneaux standards utilisés sur les toits



Les cellules sont assemblées pour former les modules

Du Lingot aux Wafers



Découpe wafers 1/4 mm

Dopage

Phosphore

Ajout Phosphore 1 face
Polarité [-]

Point de départ : du Sable



Sable \rightarrow Si \rightarrow + ϵ B \rightarrow Si [+]

- Texturisation des wafers
- Jonction p/n créée par diffusion de phosphore
- Couche anti reflet
- Contacts (métallisations) sérigraphiés sur les deux faces
- Couche de Bore

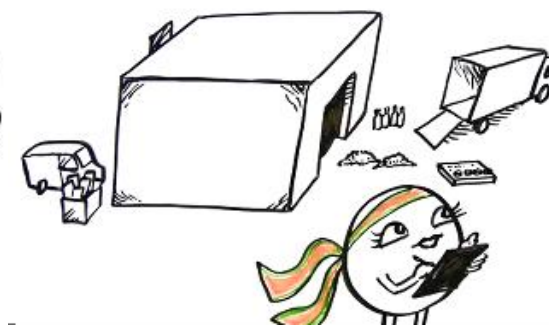
- Silicium : produit à partir de quartz
- Fondu en lingots de 450 kg à 1.500°C et cristallisé

Recyclage des panneaux

- La moyenne du recyclage est de 92 % à 95 %,
- Sur les panneaux standard utilisés en toiture **nous sommes à 94,7%**



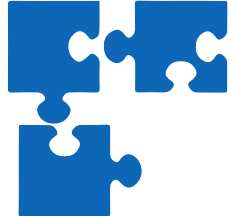
Composition d'un panneaux PV
(PV en silicium, Ø):



2^{de} vie:
Bouteilles, matériaux
d'isolation, cannettes
alu, chaîne en argent

L'éco-participation prends en charge le transport et le recyclage après démontage des panneaux et est payée lors de l'achat des panneaux





Durée de vie des panneaux & onduleurs



**Panneaux
photovoltaïques:**
30 à 40* ans

*Certaines installations ont 40
ans d'âge.



Onduleurs :
10 à 15 ans



**Réseaux
électriques :**
**40 à 80
ans**



Le vieillissement d'un panneau est lent
et progressif : la puissance baisse en
moyenne de 0,5 %/ an;
En général garantie à 90 % au bout de
15 ans
et 80 % au bout de 25 ans.

Le temps de retour énergétique
correspond à la durée nécessaire
pour que l'installation photovoltaïque
ait produit plus d'énergie qu'il n'en a
fallu pour sa fabrication.

**Le temps de retour énergétique
des systèmes photovoltaïques est
en moyenne de 1 an en France !**

Questions sur le solaire

N'utilisent pas de terres rares

↘ Le photovoltaïque au silicium



Alcalins		Metaux		Metalloïdes	Terres rares	
Bérylium	Argent,	Indium	Platine,	Antimoine	Cerium	Praseodyme
Calcium	Aluminium	Iridium,	Plomb	Arsenic	Dyspronium	Prométhium
Lithium	Bismuth	Manganèse,	Rhénium,	Bore	Erbium	Samarium
Magnesium	Cadmium,	Mercure,	Rhodium	Germanium	Europium	Scandium,
Potassium	Chrome,	Molybdène,	Tantale,	Graphite	Gadolinium	Terbium
Sodium	Cobalt,	Nickel,	Titane,	Polonium	Holmium	Thulium
...	Cuivre,	Niobium,	Tungstène,	Silicium	Lanthane	Ytterbium
	Etain	Or,	Vanadium,	Tellure	Lutecium	Yttrium,
	Fer,	Osmium,	Zinc,		Neodyme	
	Gallium	Palladium,	Zirconium,			
			

Criticité

Très forte

Forte

Moyenne

Faible

Les panneaux solaires n'utilisent **pas de terres rares**,
Le silicium, aluminium, bore et fer ont une criticité faible.
Le cuivre a une criticité moyenne mais n'est pas une terre rare.

Le temps de retour énergétique d'un panneau solaire 2 à 3 ans en France?

Les procédés de fabrication décrits:

- Cristallisation dans un four à arc,
- le raffinage du silicium solaire par procédé Siemens (voie gazeuse chlorée),
- la cristallisation du silicium en lingots et la découpe des plaques,
- la fabrication des cellules photovoltaïques par dopage, polarisation et traitement anti-reflet,
- l'assemblage des modules par encapsulation dans un feuilleté verre/EVA/Tedlar,
- ET l'installation du système comprenant câblage et onduleurs.

Les analyses du cycle de vie vont de l'extraction du quartz à la production d'électricité 30 ans durant, hors fin de vie des systèmes, avec un remplacement d'onduleurs. Le mix énergétique de la fabrication est de type UCTE région Europe de l'Ouest.

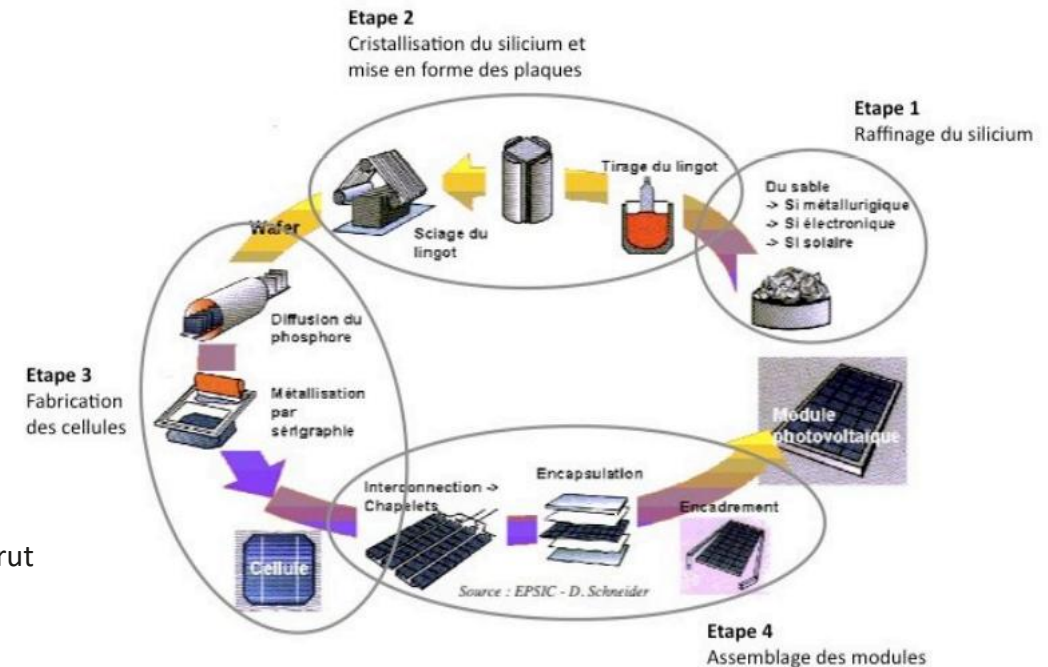
L'ensemble des dépenses énergétiques peut être exprimé en énergie primaire. L'énergie primaire est l'énergie puisée dans les ressources naturelles telles qu'on les trouve à l'état brut (pétrole, gaz, charbon, uranium, soleil, vent, biomasse etc.).

Cette unité permet de prendre en compte les pertes inhérentes au mode de production d'énergie utilisée.

Pour du silicium cristallin, il faut compter **30 à 35 000 MJ d'énergie primaire** par kWc pour un système photovoltaïque complet.

L'énergie grise d'un système photovoltaïque, exprimée en énergie primaire, permet de calculer **le temps de retour énergétique. Il faut en moyenne 2 à 3 ans à un système photovoltaïque pour produire autant d'énergie qu'il en a fallu pour le fabriquer**, cette durée étant fonction de l'ensoleillement. Bien entendu, les technologies se perfectionnant sans cesse, l'impact environnemental diminue à mesure que le rendement des cellules augmente et que les concepteurs de systèmes prennent soin d'optimiser la production.

Source: Photovoltaïque.info - Impact environnemental de la fabrication



Consommation d'énergie primaire ET énergie grise
= 30 à 35 000 MJ d'énergie primaire / kWc



PL'AIN D'ÉNERGIE
Rejoignez-nous
!

Questions?

