

# PHOTOVOLTAÏQUE

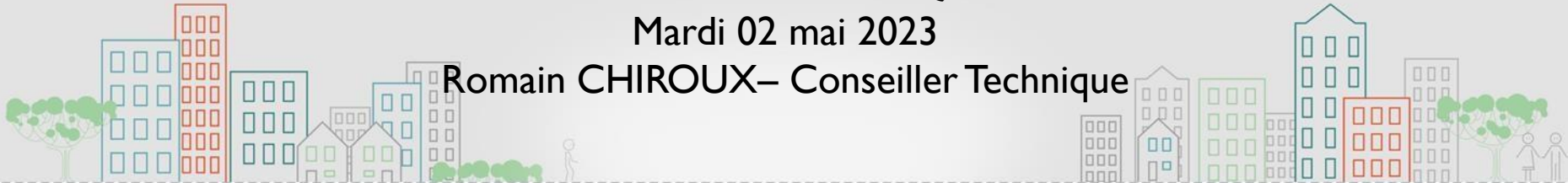
## PRODUIRE SON ELECTRICITE AVEC LE SOLEIL



Réunion d'information UFC Que Choisir

Mardi 02 mai 2023

Romain CHIROUX – Conseiller Technique

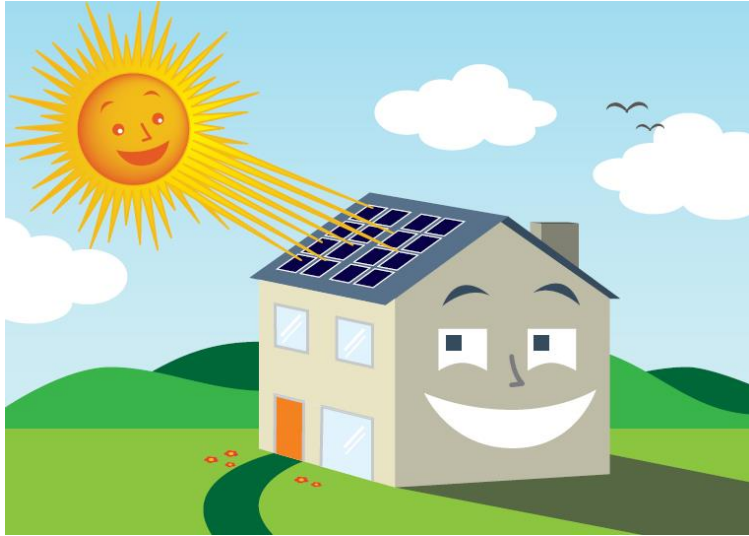


# L'ADIL 63

- **Outil au service du public et des acteurs de l'habitat** du département du Puy-de-Dôme
- **Association loi 1901** créée en 1982, agréée par l'Etat (article L.366-1 du CCH) et présidée par Isabelle VALLEE, VP départemental
- Mission d'intérêt général : offrir une **information personnalisée et gratuite, un conseil neutre, objectif et complet dans les domaines du logement et de l'habitat**
- Aspects **juridiques, techniques, financiers et fiscaux**
- Les services de l'ADIL sont **gratuits** grâce à des **ressources nationales et locales**.
- Informations préventives pour **un choix éclairé**
- **Analyse statistique** de la demande pour une meilleure connaissance du comportement des ménages



# Le solaire dans toutes ces formes



## **Solaire passif**

Il s'agit de la chaleur et de l'éclairage que nous recevons naturellement du soleil

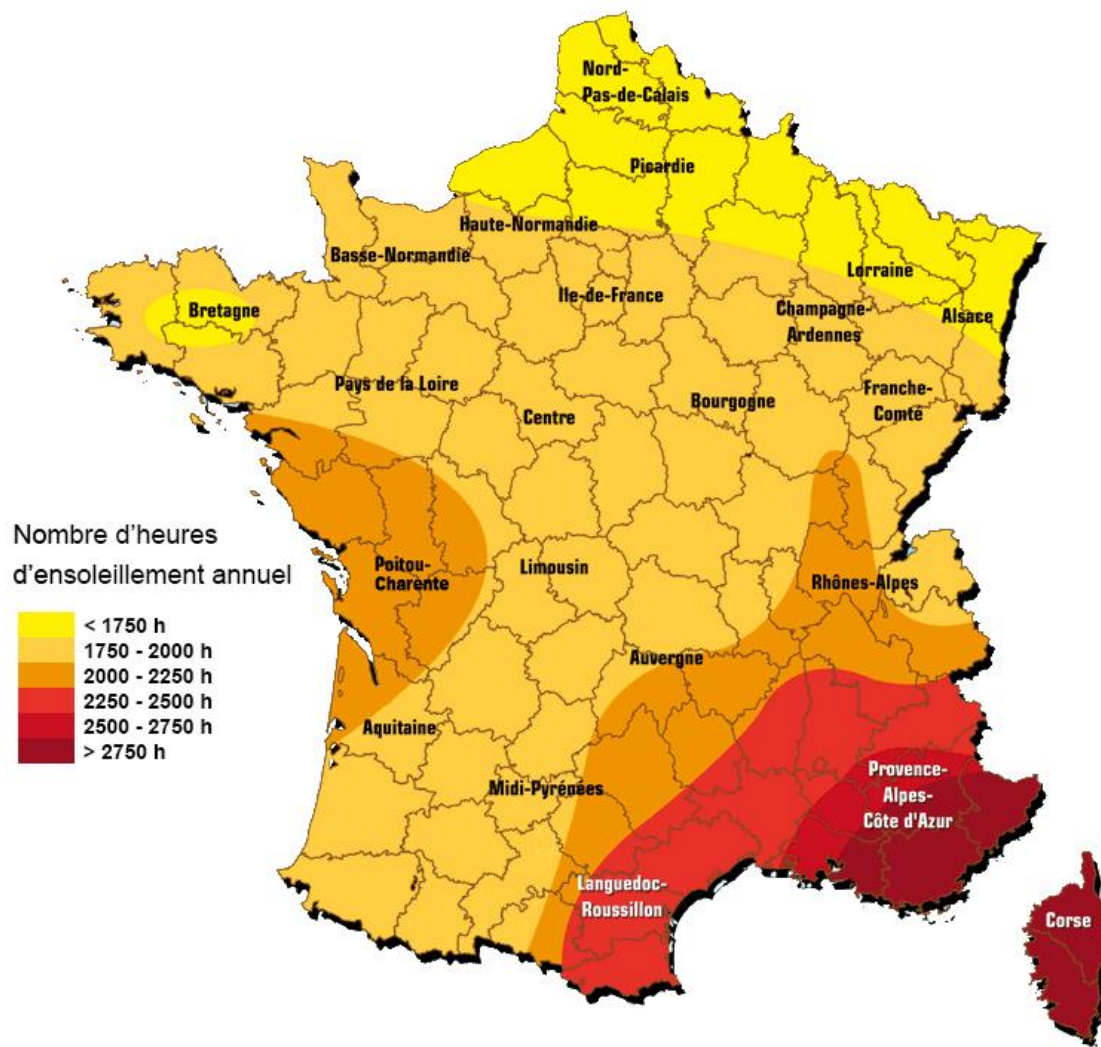
## **Solaire thermique**

Technologie utilisant l'énergie solaire pour fournir de l'eau chaude et/ou du chauffage

## **Solaire photovoltaïque**

Technologie utilisant la lumière du jour pour fournir de l'électricité

# Carte d'ensoleillement





# Quelles sont les unités employées

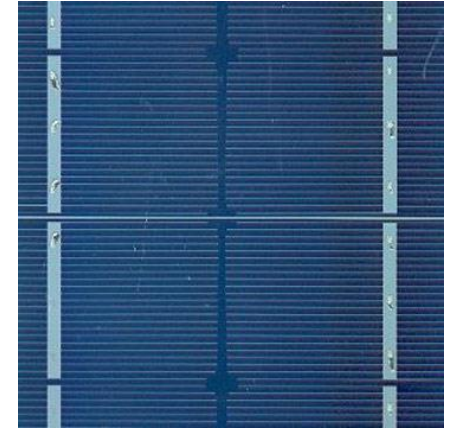
- La puissance d'une installation photovoltaïque s'exprime en Wc (Watt-crête) ou kWc (kiloWatt-crête). 1 Wc représente la puissance fournie sous un ensoleillement standard de 1.000 W/m<sup>2</sup> à 25°C. 1kWc correspond à une surface d'environ 8 m<sup>2</sup>, mais en fonction de la technologie, elle peut varier de 7 à 20 m<sup>2</sup>
- Les panneaux produisent des « kilowattheures » (kWh) en fonction de l'ensoleillement : ce sont ces kWh qui représentent une quantité d'énergie électrique que vous pourrez auto-consommer ou vendre au tarif d'achat en vigueur



# Les principaux types de cellules photovoltaïques

## Les cellules cristallines

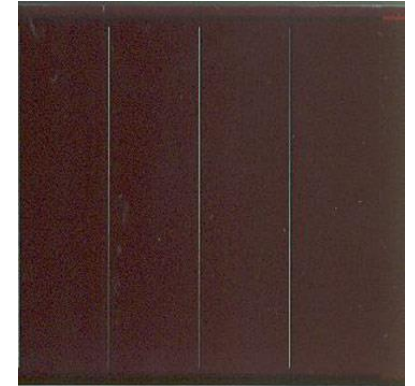
- Les cellules en silicium monocristallin :  
Lors du refroidissement, le silicium fondu se solidifie en ne formant qu'un seul cristal de grande dimension. On découpe ensuite le cristal en fines tranches qui donneront les cellules. Ces cellules sont en général d'un bleu uniforme.
- Les cellules en silicium polycristallin (ancienne génération) :  
Pendant le refroidissement du silicium, il se forme plusieurs cristaux. Ce genre de cellule est également bleu, mais pas uniforme, on distingue des motifs créés par les différents cristaux.



# Les principaux types de cellules photovoltaïques

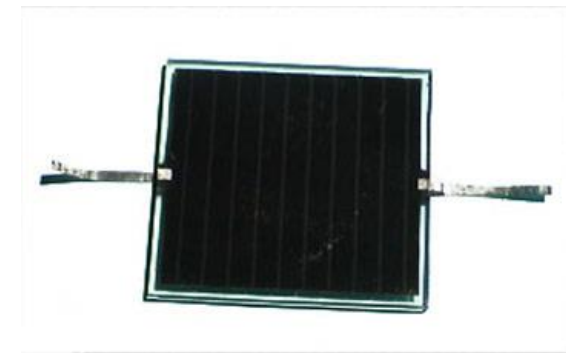
## Les cellules silicium amorphe en couche mince

Le silicium lors de sa transformation, produit un gaz, qui est projeté sur une feuille de verre. La cellule est gris très foncé ou marron. C'est la cellule des calculatrices et des montres dites "solaires".



## Les cellules sans silicium en couche mince CIS

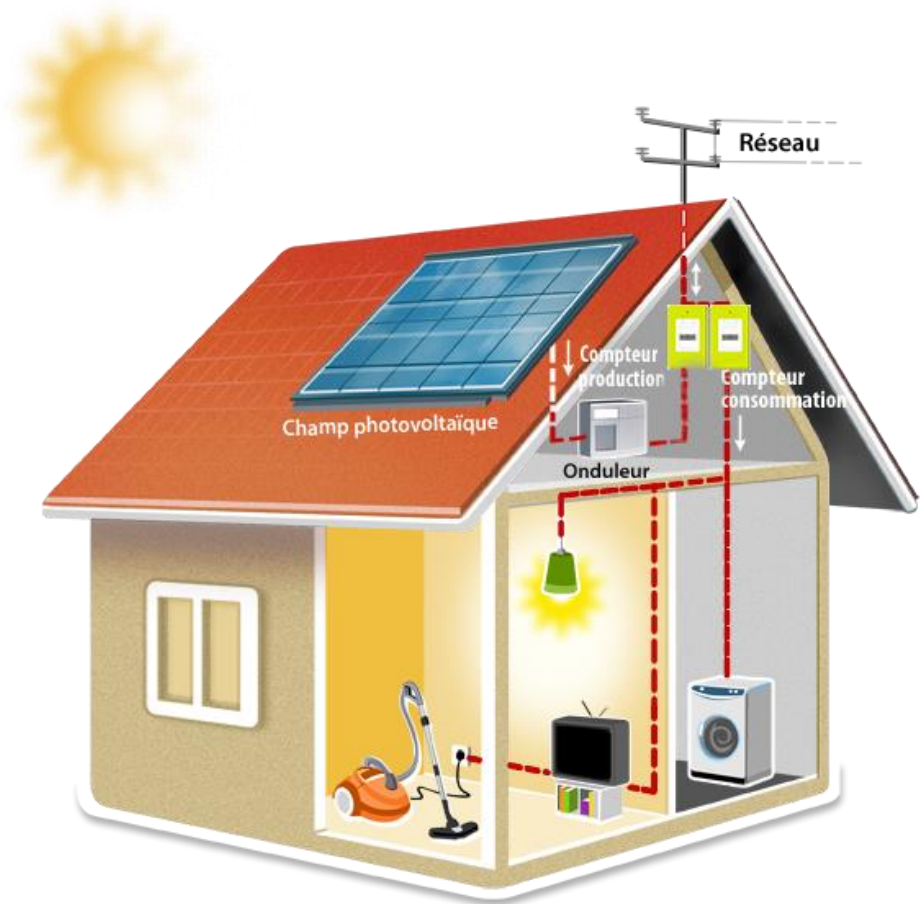
Les cellules solaire sont sous forme de films minces, de type cuivre-indium-sélénium (CIS)



# Autoconsommation, vente du surplus ou vente de la totalité : 3 options possibles

## Vente en totalité

- L'électricité produite est entièrement comptabilisée par un compteur spécifique de production et vendue à l'acheteur
- Tarif d'achat valable sur 20 ans





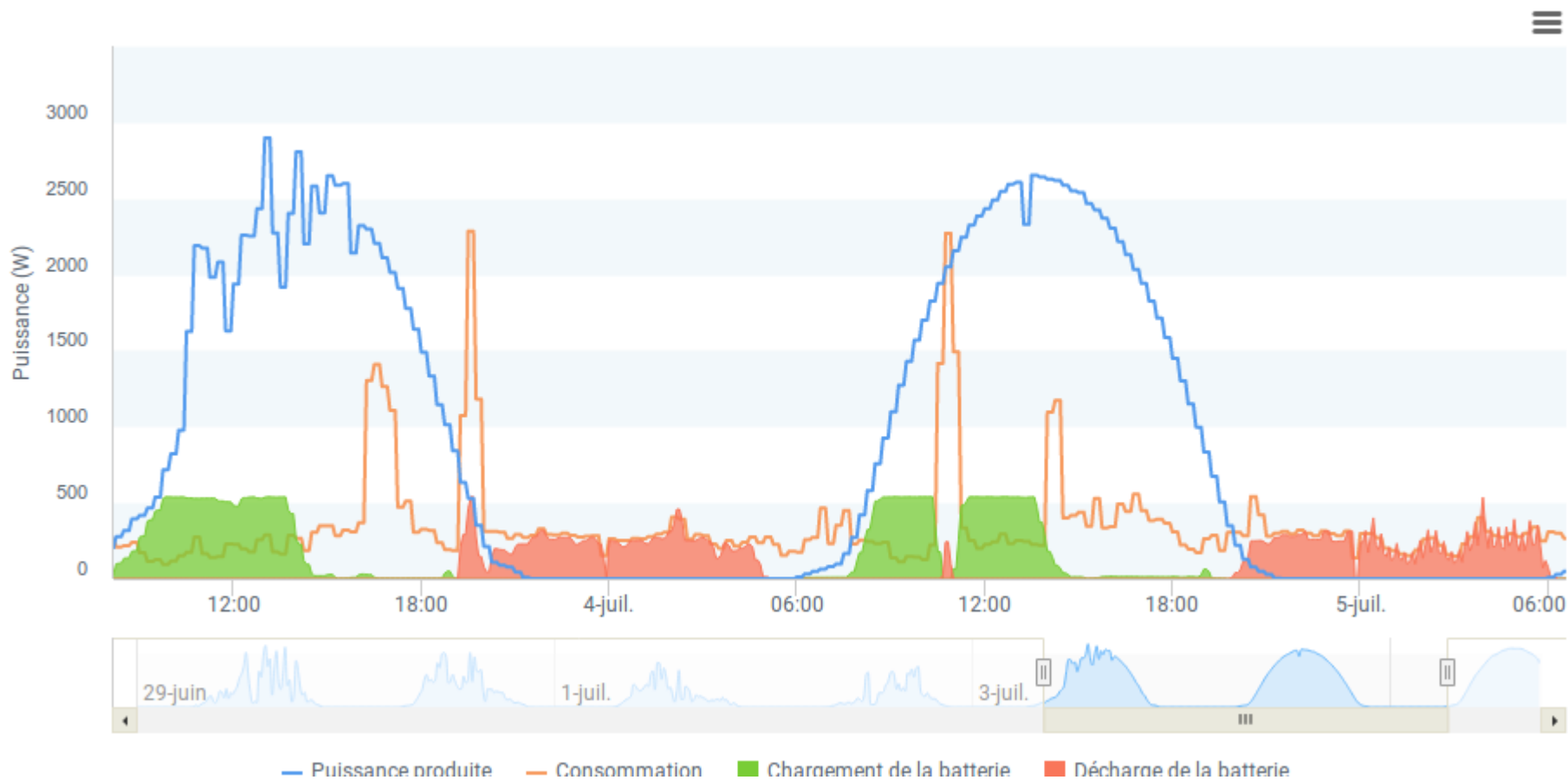
# Autoconsommation, vente du surplus ou vente de la totalité : 3 options possibles

## Autoconsommation

- L'électricité produite est entièrement auto-consommée sur place
- Possibilité d'utiliser des batteries (physique/virtuelle)
- Le producteur s'engage à **ne rien injecter**
- Le complément des consommations est acheté au fournisseur



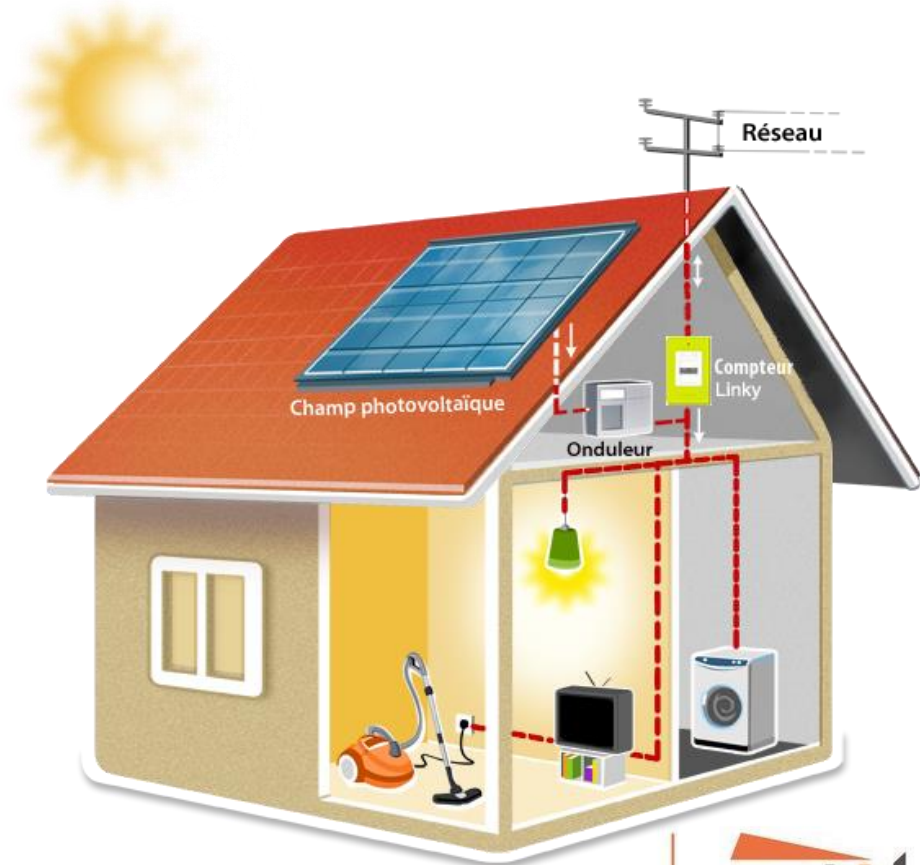
# Autoconsommation, vente du surplus ou vente de la totalité : 3 options possibles



# Autoconsommation, vente du surplus ou vente de la totalité : 3 options possibles

## Vente du surplus de la production

- L'électricité produite est auto-consommée sur place sans être préalablement comptabilisée
- Le surplus est comptabilisé par un compteur et vendu à l'acheteur. Le tarif d'achat est valable sur 20 ans
- Le complément des consommations est acheté au fournisseur



# Implantation sur le bâtiment

Les critères généraux d'implantation si le système photovoltaïque remplit l'une des conditions suivantes :

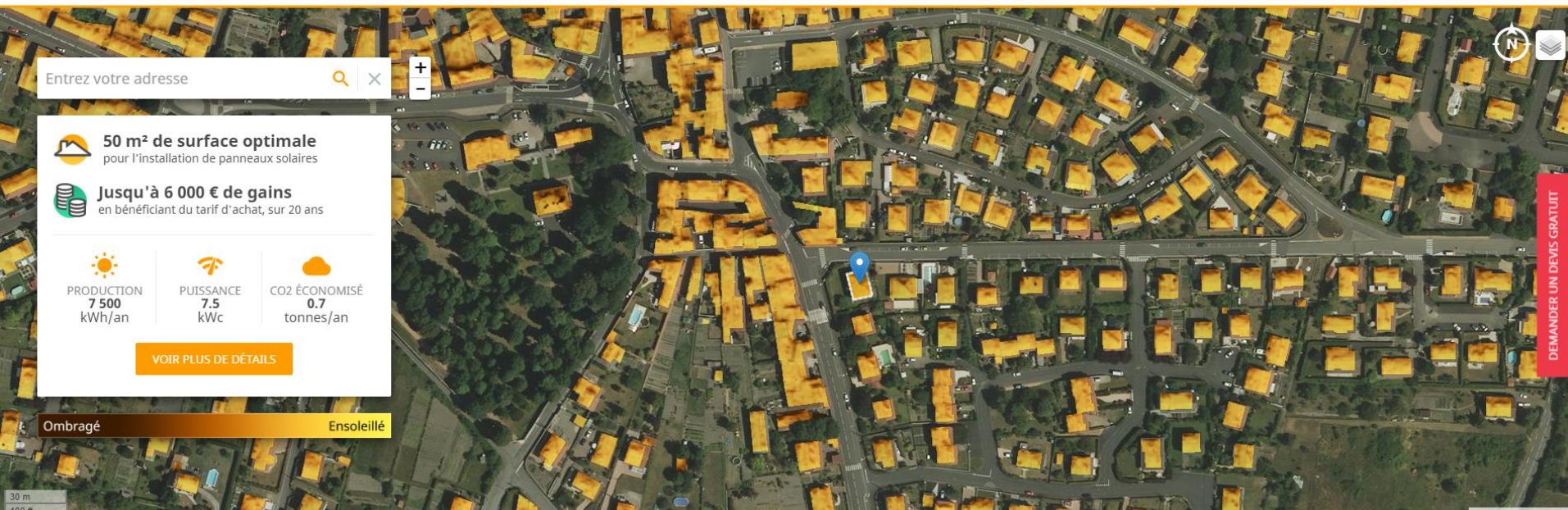
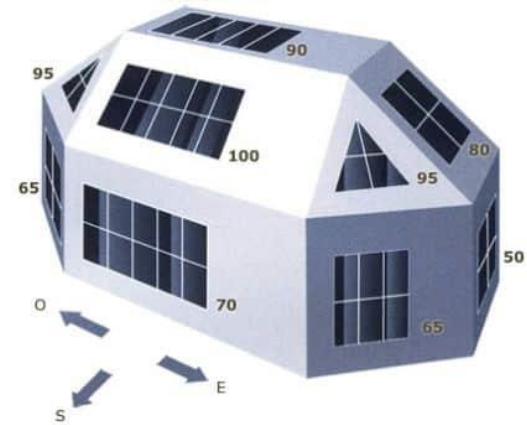
- Installé sur toiture et le plan du système photovoltaïque est parallèle au plan des éléments de couverture environnants
- Installé sur toiture plate ( pente inférieure à 5%)
- Remplit une fonction d'allège, de bardage, de brise soleil, de garde-corps, d'ombrière, de pergolas ou de mur-rideau





# L'orientation et l'inclinaison sur bâtiment

- Pourcentage d'énergie solaire récupérée selon l'orientation et l'inclinaison
- Cadastre solaire sur le département du Puy-de-Dôme





# Arrêté tarifaire – Vente en totalité

Tarifs d'achat pour la vente de la totalité pour les puissances inférieures ou égales à 100 kWc (c€/kWh hors TVA)

TYPE DE TARIF	PUISSANCE TOTALE (P+Q)	DU	DU	DU	DU	DU	DU	DU	PLAFOND DE RÉMUNÉRATION ET RÉMUNÉRATION AU-DELA DU PLAFOND
		09/10/21 AU 31/01/22	01/02/22 AU 30/04/22	01/05/22 AU 30/07/22	DU 31/07/2022	01/08/22 AU 31/10/22	01/11/22 AU 31/01/23	01/02/23 AU 01/05/23	
Tarif dit Ta	≤ 3 kWc	17,89	17,89	18,14	19,51	20,22	22,42	<b>23,49</b>	Plafond : Produit de la puissance installée par une durée de 1 600 heures
	≤ 9 kWc	15,21	15,21	15,42	16,58	17,18	19,06	<b>19,96</b>	
Tarif dit Tb	≤ 36 kWc	10,89	10,89	11,15	11,87	12,31	13,65	<b>14,30</b>	Rémunération à 5 c€/kWh hors TVA au-delà du plafond, non soumise à indexation
	≤ 100 kWc	9,47	9,47	9,69	10,33	10,70	11,87	<b>12,43</b>	

Une fois sécurisé, le tarif d'achat d'un projet n'est plus affecté par l'évolution trimestrielle. Il est néanmoins indexé chaque année selon un coefficient durant les 20 ans du contrat.



# Arrêté tarifaire – Vente en surplus

## Rémunération de la vente des surplus (source Hespul, non publié par la CRE)

PUISSANCE TOTALE (P+Q)	RÉMUNÉRATION DE L'ÉNERGIE INJECTÉE (C€/KWH HORS TVA) DU 09/10/2021 AU 31/10/22	DU 01/11/2022 AU 31/01/23	RÉMUNÉRATION DE L'ÉNERGIE INJECTÉE (C€/KWH HORS TVA) DU 01/02/23 AU 30/04/2023	PLAFOND DE RÉMUNÉRATION ET RÉMUNÉRATION AU-DELÀ DU PLAFOND
≤3 kWc	10,00	12,53	13,13	
≤9 kWc	10,00	12,53	13,13	Plafond : Produit de la puissance installée par une durée de 1600 heures
≤36 kWc	6,00	7,52	7,88	Rémunération à 5 c€/kWh hors TVA au-delà du plafond, non soumise à indexation
≤100 kWc	6,00	7,52	7,88	

Une fois sécurisée (complétude de la demande de raccordement), la prime d'un projet n'est plus affectée par l'évolution trimestrielle. La prime à l'investissement (Pa ou Pb) au titre de l'autoconsommation n'est due qu'une seule fois et dépend de la puissance installée (indiquée en Wc). Elle sera versée en une fois pour les installations de moins de 9kWc. Pour les installations de plus de 9 kWc : 80% de la prime la première année puis 5%/an les 4 années suivantes.



# Vente en surplus : Exemples de calcul de reste à charge



## Exemple 1

Installation de 8 panneaux d'une puissance de 375 Wc

Puissance totale  $8 \times 375$  Wc soit 3 000 Wc ou 3 kWc

Coût moyen de l'installation par un professionnel RGE : 8 000 €

Montant de la prime à l'investissement :  $3\,000 \times 0,50 = 1\,500$  €

Reste à charge  $8\,000$  € -  $1\,500$  € = 6 500 €



## Exemple 2

Installation de 16 panneaux d'une puissance de 375 Wc

Puissance totale  $16 \times 375$  Wc soit 6 000 Wc ou 6 kWc

Coût moyen de l'installation par un professionnel RGE : 13 000 €

Montant de la prime à l'investissement :  $6\,000 \times 0,37 = 2\,220$  €

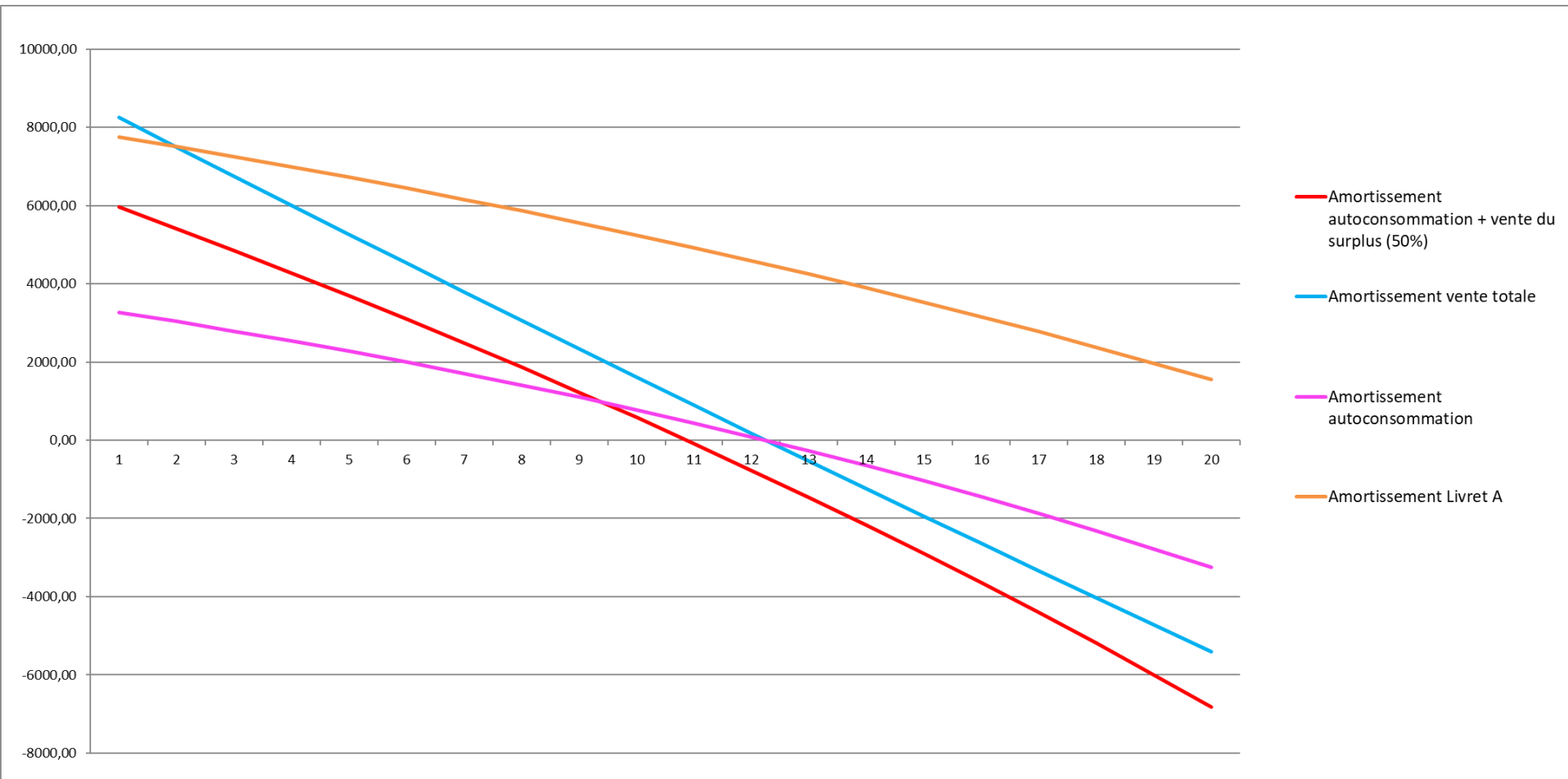
Reste à charge  $13\,000$  € -  $2\,220$  € = 10 780 €

# Vente totale, vente surplus ou autoconsommation ?

	Consommation annuelle d'électricité en kWh	10000	kw
	Prix d'achat du kWh	0,2062	€
	Augmentation annuelle du coût de l'électricité	4	%
	Puissance de l'installation	3	kw c
<b>Autoconsommation et revente du surplus</b>	Coût de l'installation	8000	€
	Prix de revente du kWh pour la vente en surplus	0,1313	€
	Prime à l'investissement autoconsommation	0,5	€/Wc
	Turpe	10	€
	Pourcentage d'autoconsommation	50	%
<b>Vente totale</b>	Coût de l'installation	8000	€
	Coût integration au bâti		€
	Prix du kWh vente en totalité	0,2349	€
	Prime rachat integration au bâti	0	€
	Coût de raccordement	1000	€
	Turpe	40	€
<b>Autoconsommation (1000 Wc)</b>	Production	1100	kwh
	Coût de l'installation (sans batterie)	3500	€
<b>Livret A 3 %</b>	Apport	8000	€



# Comparatif





# Comparatif

## Vente en totalité

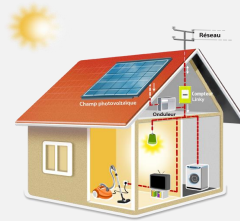


- En respectant les critères généraux d'implantation

### Vente totale sur 20 ans

Puissance	3	kWc
Production	61 000	kWh
Revenus	14 340	€
Investissement	9 000	€
Gain	4 540	€

## Autoconsommation avec vente du surplus

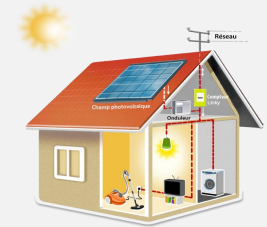


- Part d'autoconsommation de 50 %

### Autoconsommation et revente du surplus sur 20 ans

Puissance	3	kWc
Production	61 000	kWh
Investissement initial	8 000	€
Prime	1 500	€
Economie sur la facture	9 310	€
Gain sur la revente	4 010	€
Gain	6 620	€

## Autoconsommation sans revente



- Installation 1 kWc

### Autoconsommation sur 20 ans

Production	22 000	kWh
Economie sur la facture	6 750	€
Investissement initial	3 500	€
Gain	3 250	€

# Choisir son installateur

L'arrêté tarifaire du 6 octobre 2021 demande que l'installateur soit qualifié ou certifié dans le domaine du photovoltaïque. A ce jour quatre qualifications respectent les conditions de l'arrêté tarifaire :

- Les qualifications SPV1, SPV2 et SPV3 délivrées par Qualifelec (<http://www.qualifelec.fr>)
- La qualification 5911 et qualification 5912 délivrée par Qualibat (<http://travaux.qualibat.com>)
- La qualification QualiPV module Elec délivrée par Qualit'EnR (la qualification QualiPV module Bât n'est pas suffisante pour l'éligibilité à l'arrêté tarifaire) (<http://www.qualit-enr.org>)
- la marque AQPV de Certisolis (<https://www.certisolis.com>)

Le site France Rénov' (<https://france-renov.gouv.fr/annuaire-rge>) regroupe l'ensemble de ces qualifications sous la bannière commune RGE



# Quelques critères (non exhaustifs) pour choisir votre installateur

<b>Valorisation de l'électricité produite</b>	Comparaison de plusieurs configuration (vente de la totalité, autoconsommation partielle ou totale) En cas d'autoconsommation, est ce que l'installateur vous a demandé si vous étiez présent et a listé vos principaux postes de consommation à cette période
<b>Assurance</b>	Obligation pour l'entreprise de joindre l'attestation de responsabilité civile décennale au devis (sur la partie électricité et étanchéité). Attention aux dates de validité
<b>Qualification</b>	Justification d'une qualification professionnelle pour bénéficier du tarif d'achat. Attention aux dates de validité
<b>Matériels</b>	Le type d'intégration en précisant le fabricant et le modèle La puissance unitaire et le nombre de modules La technologie employé (polycristallin, monocristalin,...) Modules répondant aux normes NF EN 61215 (cristallins) ou NF EN 61646 La production estimée ; A titre de comparaison quelques sites d'estimation de production : - Cadastre solaire : <a href="https://components.insunwetrust.solar/simulateur">https://components.insunwetrust.solar/simulateur</a> - PVGIS : <a href="http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php?lang=fr&amp;map=europe">http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php?lang=fr&amp;map=europe</a> - TECSOL : <a href="http://pv.tecsol.fr/">http://pv.tecsol.fr/</a>
<b>Prise en charge des démarches</b>	S'occupe-t-il des démarches administratives ? Si oui quel est le montant associé Prend-il en charge les coût de raccordement ? Si oui quel en est le montant ?
<b>Paiement de la facture</b>	Vous a-t-il proposé un paiement échelonné de la facture (exemple 30 % dès signature du devis 60 % à la pose et 10 % à la mise en service). Attention aux offres de crédit, faire une comparaison avec un ou des organismes bancaires. Quand a lieu la réception des travaux (il est fortement conseillé de ne faire la réception du chantier qu'à la mise en service et non lors de la pose du système photovoltaïque). Vous pouvez également effectuer une réception de chantier en mentionnant la réserve du fonctionnement de l'installation à la mise en service et de sa réalisation
<b>Maintenance</b>	Vous a-t-il précisé les garanties produits et les garanties de rendement en détaillant celles des panneaux et de l'onduleur et vous transmettant les documents dédiés
<b>Expérience de l'installateur</b>	Demander les principales références dans la région en précisant : - Le type d'intégration - La puissance du générateur - Eventuellement la possibilité de visiter une installation

# Parcours du producteur ≤ 100 kWc



Source : edf-oo.fr

# Fiscalité du photovoltaïque

Taux de TVA applicable aux travaux dans les logements de plus de deux ans.

- Pour les installations d'une puissance inférieure à 3 kWc, le taux réduit de 10 % s'applique. Il est admis que le taux réduit s'applique quand bien même les panneaux ne sont pas installés sur le toit de l'habitation mais à proximité de celle-ci.
- Pour les installations d'une puissance supérieure à 3 kWc, le taux normal de 20 % s'applique si les recettes liées à la livraison d'électricité ont un caractère permanent.





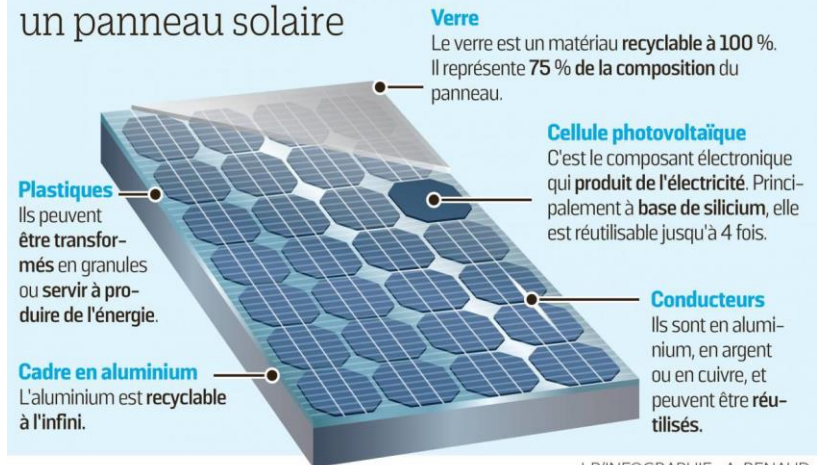
# Recyclage

Depuis 2007, des fabricants européens de panneaux photovoltaïques se sont regroupés autour de l'association PV Cycle pour organiser la collecte et le recyclage

En France c'est la société SOREN (intégrant PV Cycle à sa gouvernance) qui est l'éco-organisme agréé par les pouvoirs publics pour la prise en charge des panneaux photovoltaïques usagés.

Le taux moyen de recyclage est de 90 % avec des taux allant jusqu'à 97 %.

Tout se recycle dans un panneau solaire



LP/INFOGRAPHIE - A. RENAUD.

# Questions fréquentes

Est-ce que le photovoltaïque peut chauffer ma maison ?

Non. Le solaire photovoltaïque n'est pas adapté pour chauffer un logement. Il faut privilégier le solaire thermique

# Questions fréquentes

Puis-je être autonome avec mes panneaux photovoltaïques ?

Non, il n'est pas possible d'être autonome avec des panneaux solaires, à moins de vivre dans un site isolé.

Le réseau est la meilleure des batteries !



# Questions fréquentes

En cas de litige avec l'entreprise  
à qui puis-je m'adresser ?

- Conciliateur de justice
- Union de consommateur
- Le GPPEP (Association des Particuliers Producteurs d'Electricité Photovoltaïque)



# Questions fréquentes

Est-ce que je peux faire  
l'installation moi-même ?

Oui, il est possible d'installer soi-même des panneaux solaires mais dans ce cas, vous ne pourrez pas bénéficier d'aides financières.



# Questions fréquentes

Est-ce que je peux autoconsommer mon électricité photovoltaïque en cas de coupure du réseau ?

Ce n'est possible que si vous avez un onduleur avec l'option "back-up" dont le coût, plus cher, ne se justifie que si vous avez des coupures fréquentes en cas de coupure du réseau, un onduleur classique va arrêter la production photovoltaïque

# Questions fréquentes

Je souhaite vendre ma maison équipée de panneaux photovoltaïques : est-ce que je peux céder le contrat d'achat ?

Oui, c'est même la seule solution pour ne pas perdre le contrat d'achat de l'installation.

# Merci pour votre attention



## **ADIL du Puy-de-Dôme**

Maison de l'Habitat  
129 avenue de la République  
63100 CLERMONT-FERRAND

**Tel : 04 73 42 30 75**

**Fax : 04 73 42 30 78**

**contact@adil63.org**

**www.adil63.org**

