



L'aide à la rénovation énergétique

# Solutions solaires et photovoltaïques



Au cœur de  
votre quotidien

toulouse  
métropole

# Sommaire

- Présentation de la Maison de l'Énergie
- Les grands principes de rénovation
- Le solaire photovoltaïque
  - Différence thermique/photovoltaïque
  - Définition du solaire photovoltaïque
  - Différents modes de raccordement
  - Options technologiques
  - Recyclage des panneaux
- Bien mener son projet de photovoltaïque
  - Connaître son profil de consommation/Dimensionner son projet
  - Estimer la production photovoltaïque
  - Coût moyen
  - Démarches administratives et aides financières
  - Outil d'analyse de devis Toulouse Métropole
- L'outil cadastre solaire



# Présentation : Qui sommes nous ?

- Un réseau national France Rénov' 450 guichets coordonnés ; à l'échelle régionale 31 guichets Rénov'Occitanie
- **Toulouse Métropole Rénov' ... LE guichet qui intervient sur les 37 communes de la Métropole**
- Mission de service public portée par Toulouse Métropole avec le soutien de la Région
- Conseils - **gratuits et indépendants** - sur toutes questions relatives à l'énergie dans le logement



# Présentation : Qui sommes nous ?

La **MAISON DE L'ÉNERGIE** a ouvert le 17 février 2022

Arche Marengo - 1 allée Jacques Chaban-Delmas 31500 Toulouse



# Présentation : Qui sommes nous ?

## Comment prendre conseil :

**Au 05 34 24 59 59**

Du mardi au vendredi : 9h-12h30 et 14h-18h

**Par mail :** [renov@toulouse-metropole.fr](mailto:renov@toulouse-metropole.fr) ou je prends contact via un formulaire en ligne

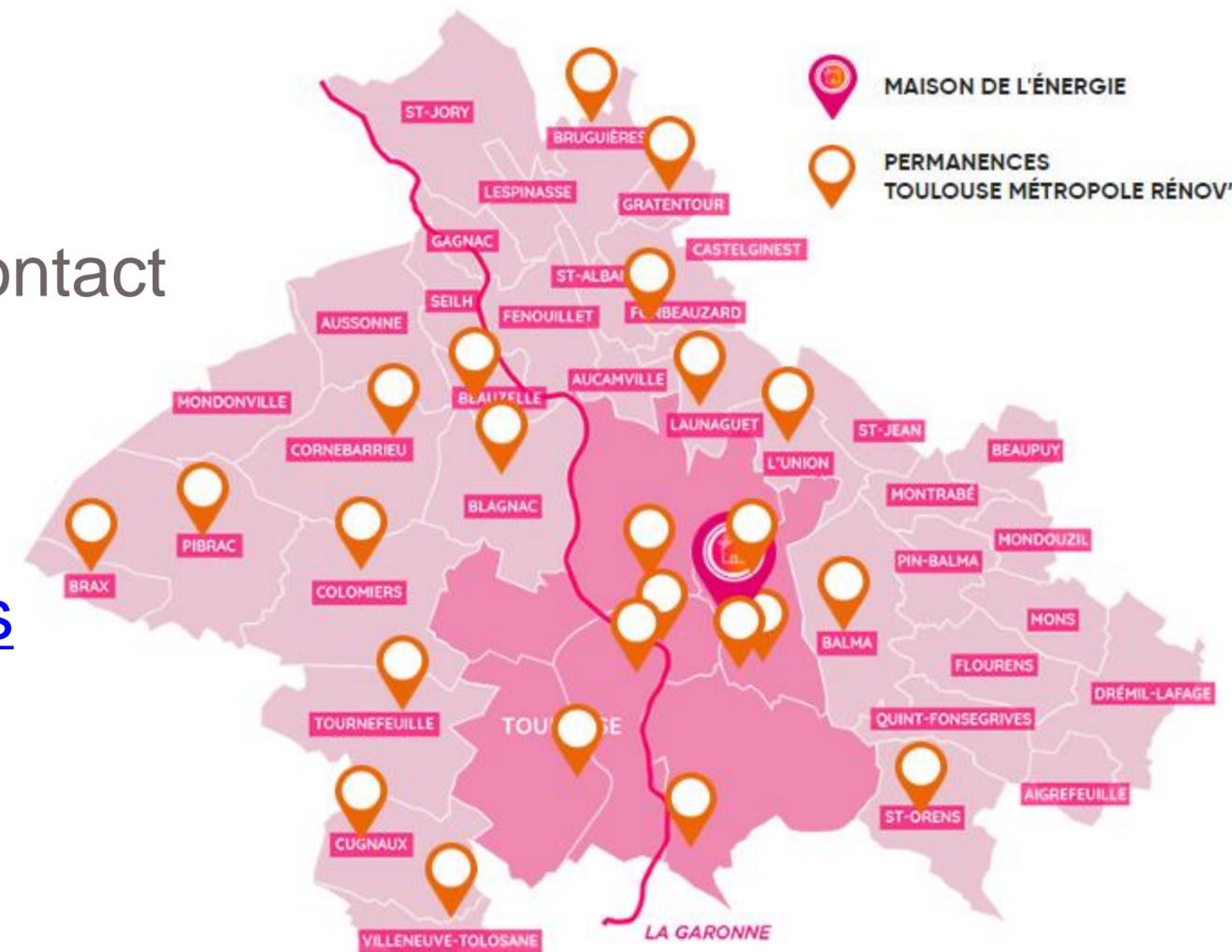
**En prenant RDV sur notre site internet**

<https://renov.toulouse-metropole.fr/prise-de-rendez-vous>

30 min au téléphone; 45 min en RDV de permanence délocalisée (*augmentation sur Balma en 2025*)

**A la Maison de l'Énergie sans RDV**

Du mardi au jeudi de 14h-18h



# Pourquoi rénover ?



**AMÉLIORER  
VOTRE CONFORT**

Conforts d'hiver et d'été améliorés  
Sensation de courants d'air supprimée  
Problèmes d'humidité corrigés  
Adaptation au changement climatique

Coût de l'énergie croissant mais  
consommation énergétique  
diminuée et maîtrisée

**RÉDUIRE VOS  
FACTURES**



**SAUVEGARDER  
L'ENVIRONNEMENT**

Logement :

- 44% des consommations énergétiques
- 20% des émissions GES

Atout économique et garantie de  
confort pour le futur occupant

**AUGMENTER LA  
VALEUR DE VOTRE  
LOGEMENT**

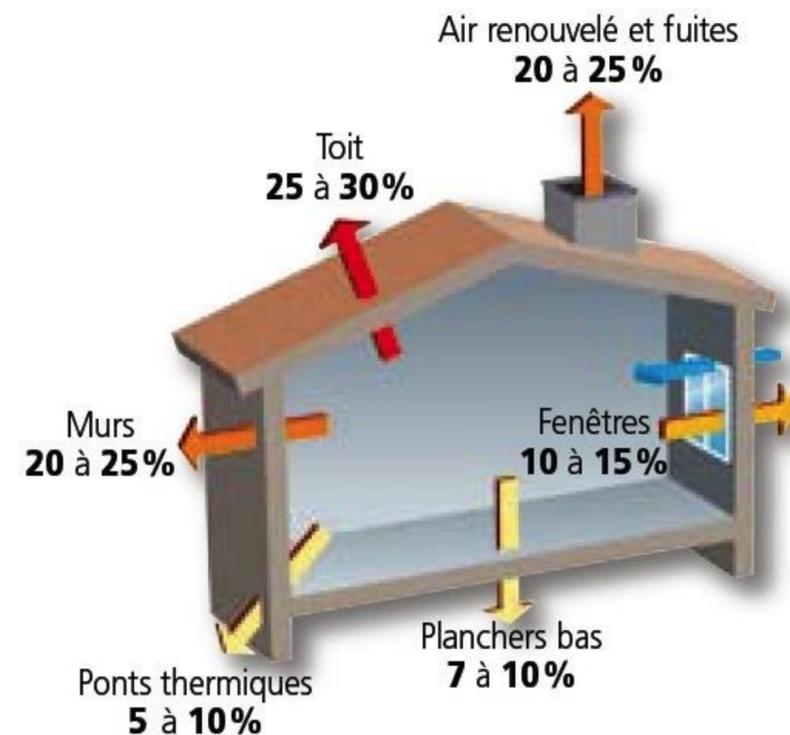
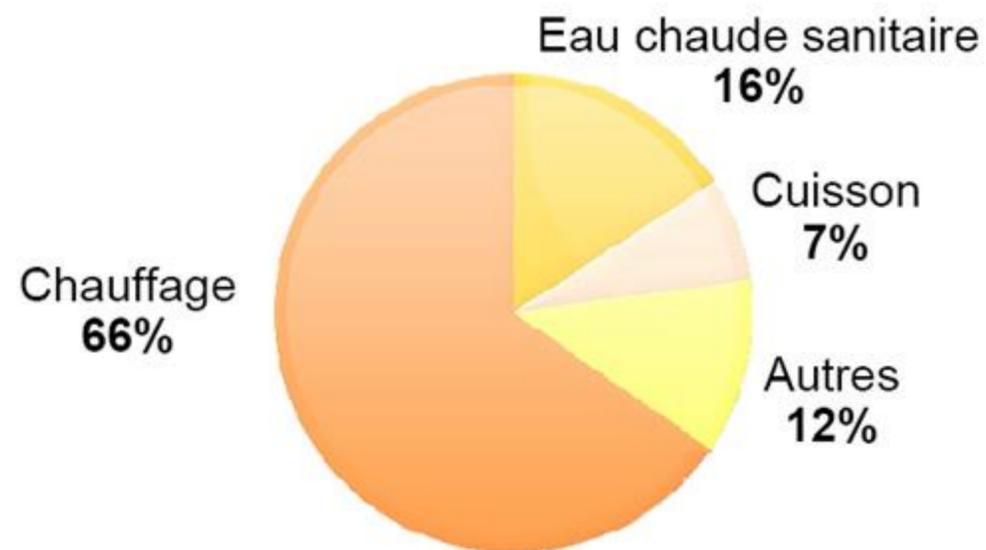
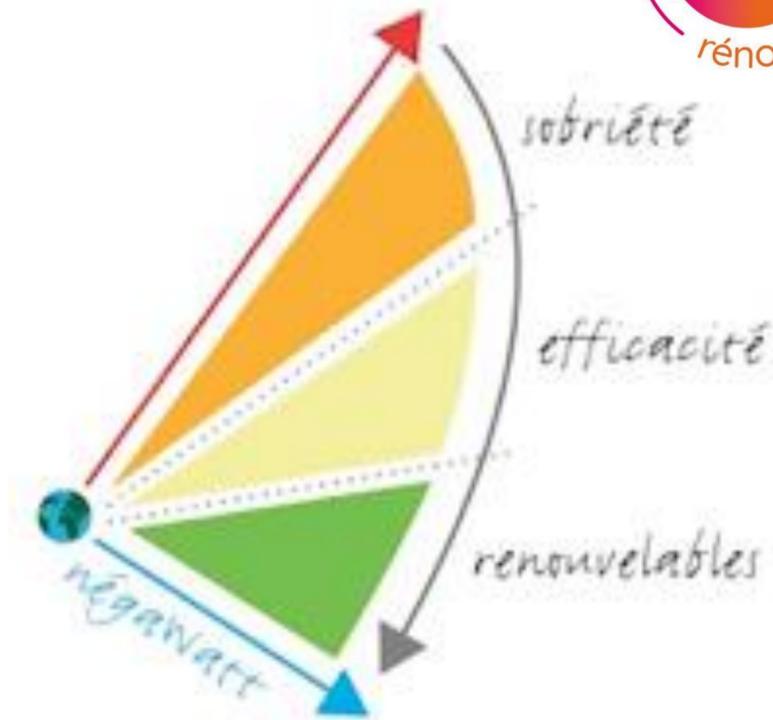


**SOUTENIR LE  
TISSU  
PROFESSIONNEL  
LOCAL**

# Les grands principes de la rénovation

La vision globale selon la démarche Négawatt :

- Sensibiliser aux éco-gestes
- Limiter les déperditions
- Améliorer les systèmes
- Produire des énergies renouvelables



Répartition des déperditions et consommation d'une maison non rénovée de 1970

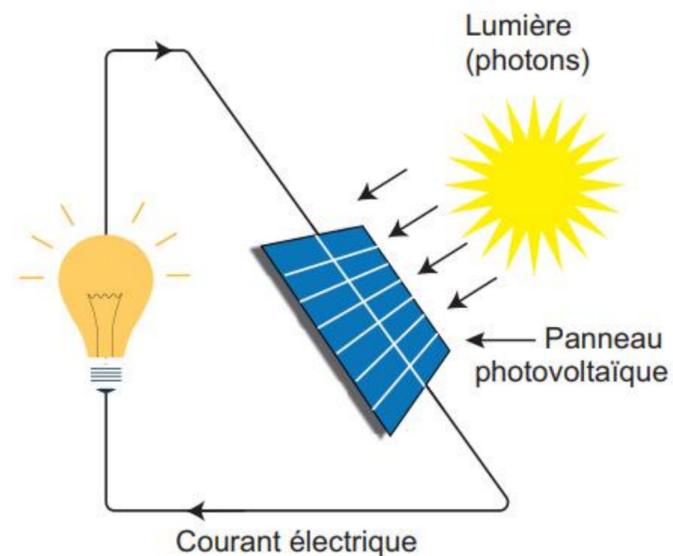
# Solaire photovoltaïque / solaire thermique

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

## SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

Un panneau (ou module) PV permet de transformer le rayonnement solaire en **électricité** (effet photovoltaïque).

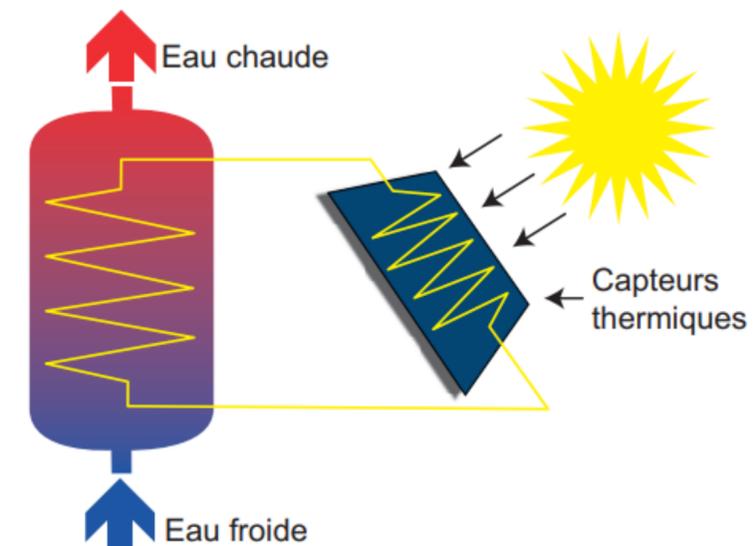
- Centrale PV raccordée au réseau
- Centrale PV en site isolé (batteries)



## SOLAIRE THERMIQUE

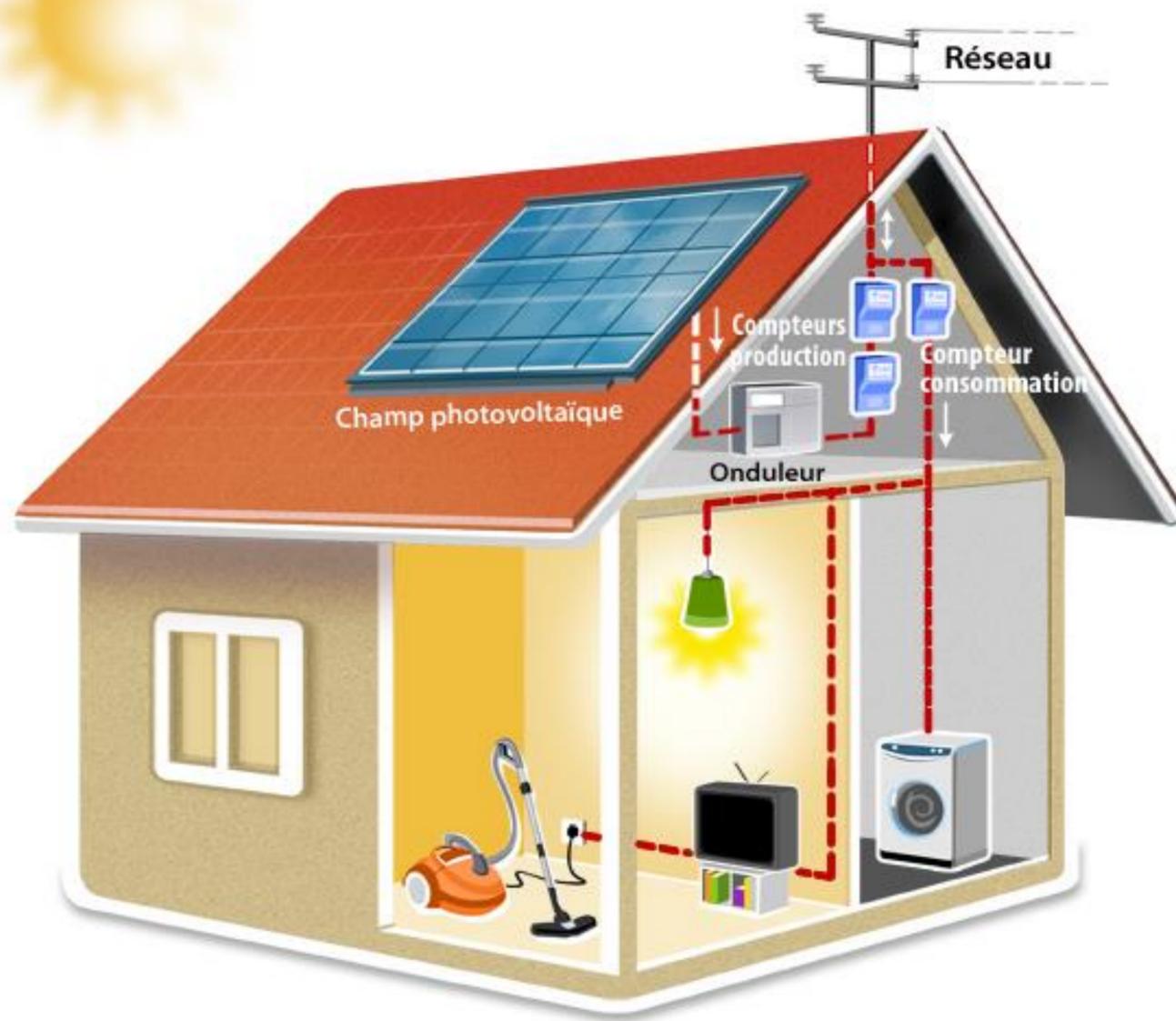
Un capteur solaire thermique transforme le rayonnement solaire en **chaleur** pour l'eau chaude sanitaire et/ou le chauffage (effet de serre)

- Chauffe Eau Solaire Individuel
- Système Solaire Combiné



# Définition d'une installation solaire photovoltaïque

Un système photovoltaïque est un **ensemble de composants** qui, assemblés les uns aux autres convertit l'énergie solaire en énergie électrique :



## Module ou « panneau » photovoltaïque

Rayonnement solaire → courant continu

Durée de vie : 20 ans à 30-40 ans

Puissance nominale ou « maximale » = Wc (Watt crête)

1kWc ≈ 5-6m<sup>2</sup> soit 2-3 panneaux.

## Onduleur.s

Courant continu → courant alternatif

Durée de vie : 8 à 15 ans

## Dispositifs de protection

Mise à la terre, parafoudres, disjoncteurs

## Compteur de production électrique

Indispensable quand on est relié au réseau

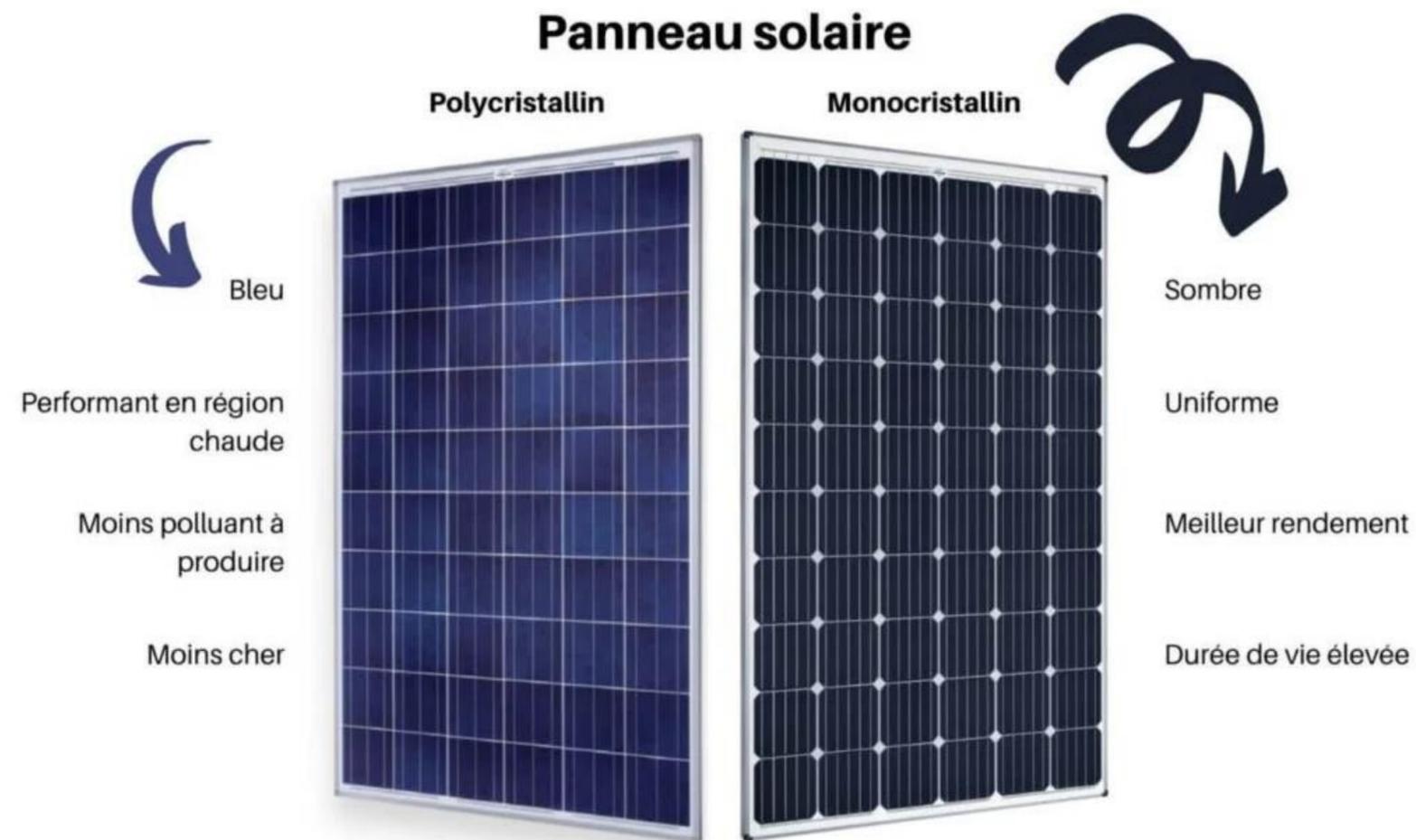
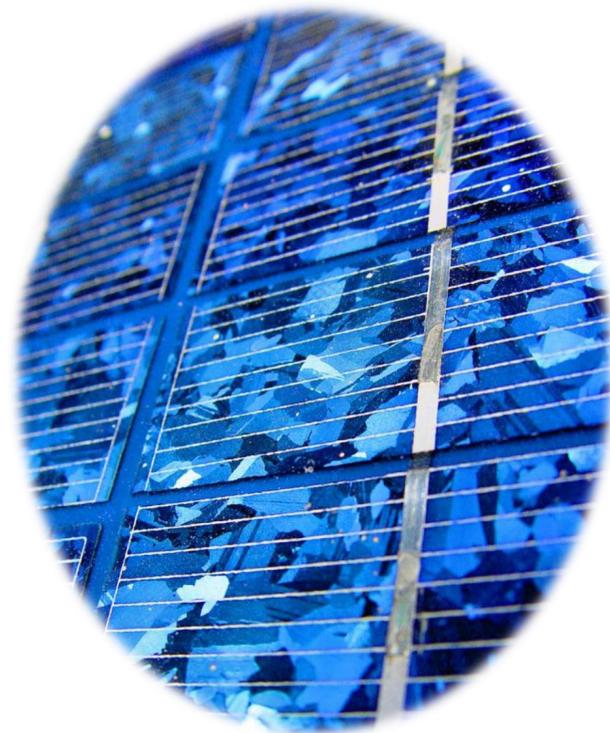
# Modules photovoltaïques



*Rapport  
surface/puissance  
uniquement*

## Technologie : mono ou polycristallins ?

- Les modules « silicium polycristallins », rendement de conversion d'environ **13% à 15%**
- Les modules « silicium monocristallins », plus chers que les premiers, rendement de conversion plus élevé, de **18% à 22%**



# Modules photovoltaïque

*Rapport  
surface/puissance  
uniquement*



## Technologie : les panneaux bifaciaux

- Semi transparents et robustes les panneaux bifaciaux ont des cellules photovoltaïque sur les 2 cotées qui permettent de capter la lumière réfléchié via l'albédo.
- Plus cher, même si leur prix ont beaucoup baissé
- Ils sont à poser inclinés, espacés entre eux et un peu éloignés du sol



# Modules photovoltaïque



**Norme NF des modules** : Normes NF EN 61215 ou NF EN 61646

**Garantie de puissance annoncée** : Fonctionnels pendant **20 à 30-40 ans**. Toutefois, vieillissement prévisible et prévu dans les garanties de puissance du matériel.

ex : 90% de la puissance garantie après 20 ans

**Tolérance du module** : Divergence entre puissance théorique nominale et puissance réellement installée.

ex : la fiche produit indique une puissance de 375 Wc avec une marge indiquée à : « 0 / + 3% » soit une puissance pouvant varier de 375Wc à 386.25 Wc

# Pose en surimposition ou en intégration de toiture ?

## Définitions :

- Les panneaux peuvent être posés sur la toiture ; c'est la **pose en surimposition**. Une lame d'air permet la chaleur de s'évacuer dans l'air ambiant et limite les surchauffes en sous-face de ces derniers.
- Les panneaux peuvent être installés dans la toiture, c'est la **pose en intégration**. La ventilation de la sous face sera limitée. Cette technique est avantageuse si la toiture est à refaire (pose d'un bac acier) et mutualisation des travaux (l'intégration « paysagère » permet d'obtenir l'aval de l'ABF).

## Et le rendement dans tout ça :

- Les panneaux solaires peuvent monter, en sous-face, à **+ de 85°C** ;
- **au delà de 25°C il y a env. 0,35% par degrés °C de perte** de rendement (exemple :  $(85-25) \times 0,35 = 21\%$  de perte de rendement)
- **La pose en surimposition limite les surchauffes**

# Onduleur ou micro-onduleur ?

## Micro-onduleurs :

- 1 par panneau (ou 1 pour 2 panneaux) situé sur la toiture, derrière les panneaux.
- Adapté aux **configurations hétérogènes** : diverses inclinaisons ou orientation, masques solaires (arbres...)
- La production d'un panneau est **indépendante** de celle des autres.

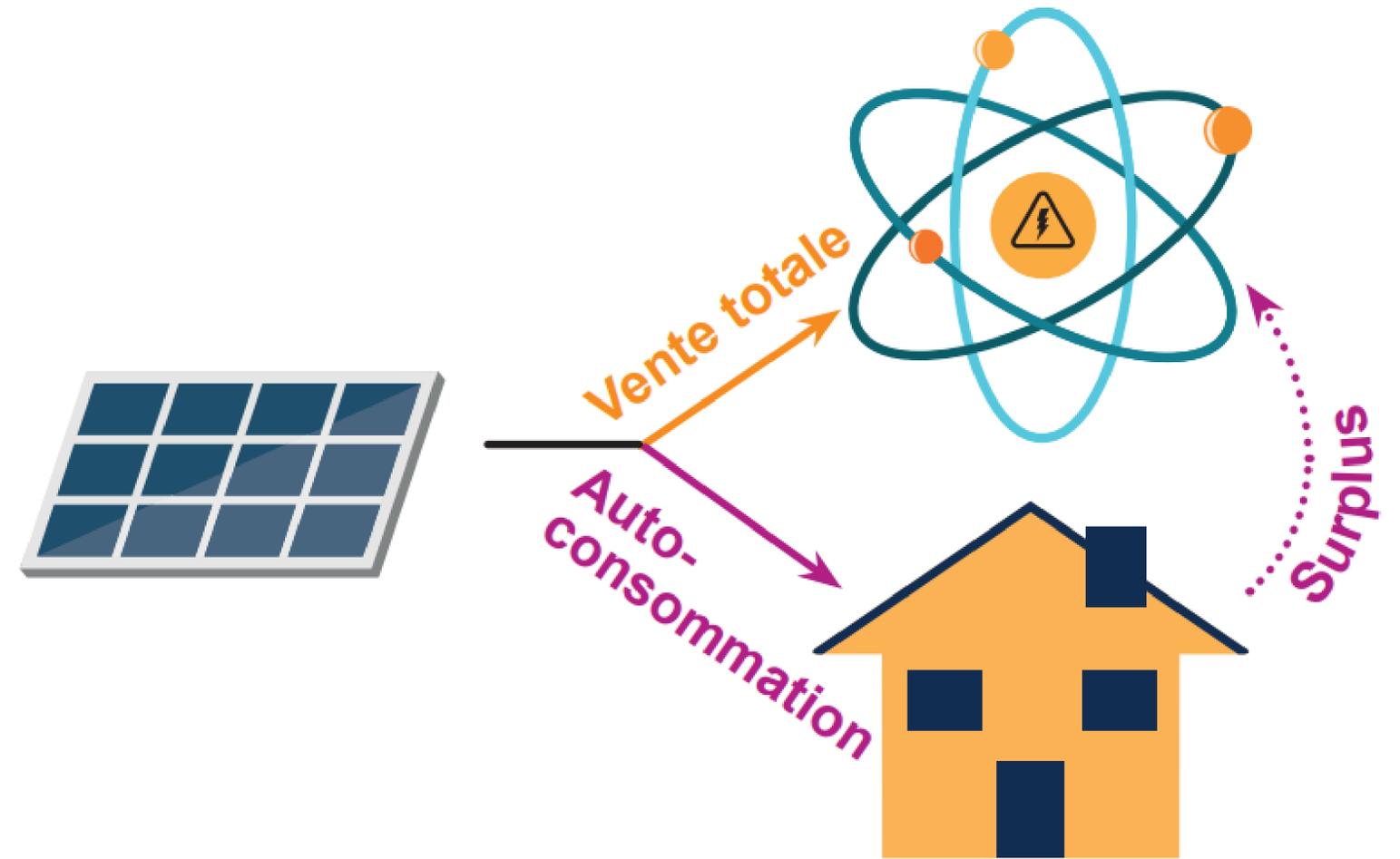
## Onduleur centralisé :

- **Moins cher** que des micro-onduleurs.
- Installation **facilement accessible** (au sol, dans le garage ou autre local technique et non pas sur la toiture comme le micro-onduleur).
- **Entretien et remplacement faciles.**

*NB : s'il y a un masque sur un panneau, l'ensemble de la production est affectée. Privilégier dans ce cas les micro-onduleurs.*

# Modes de raccordement

- Vente totale
- Autoconsommation totale
- Autoconsommation partielle (avec revente ou don des surplus)



# Modes de raccordement

## Vente totale

<b>Puissance</b>	<b>Tarif d'achat (<i>actualisé à nov 24</i>)</b>
$\leq 3$ kWc	0,1031 €/kWh
$\leq 9$ kWc	0,0876 €/kWh
$\leq 36$ kWc	0,1302 €/kWh

- Tout est vendu
- Calcul de rentabilité simplifié
- Limite = taille de la toiture ou capacité d'investissement

# Modes de raccordement

## Autoconsommation totale

- Pas de tarif d'achat : « valeur » du kWh produit = valeur du kWh non acheté
- Nécessité d'adapter la puissance installée au plus près des besoins (ce qui est produit en plus est perdu)
- Rentabilité plus difficile à estimer

# Modes de raccordement

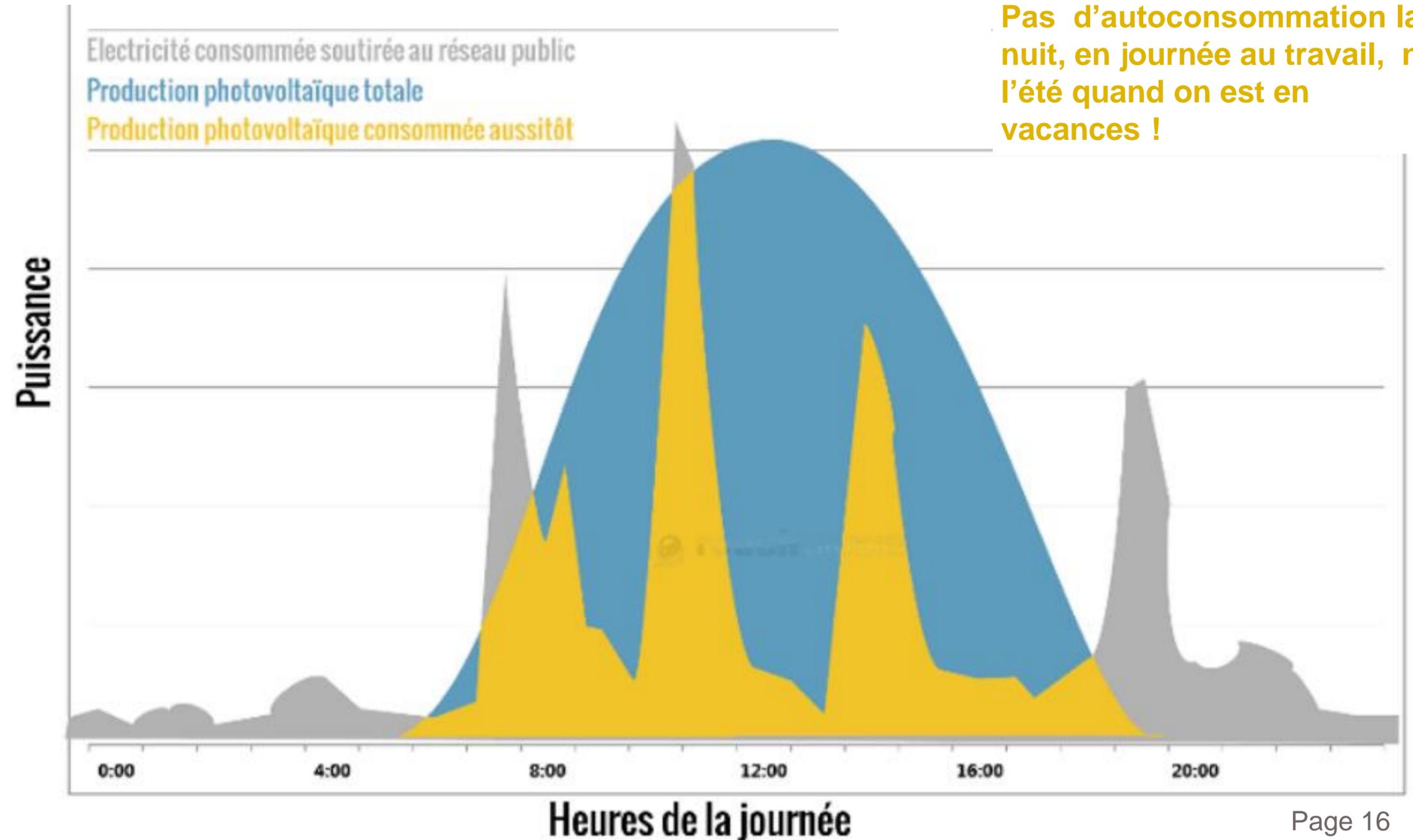
## Autoconsommation partielle avec vente de surplus



Pour autoconsommer, il faut consommer lorsque les panneaux produisent : Pas d'autoconsommation la nuit, en journée au travail, ni l'été quand on est en vacances !

### Possibilités pour le surplus :

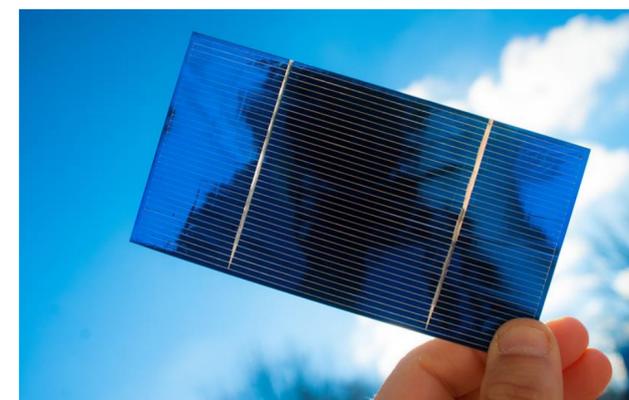
- Vendre à un tarif réglementé (EDF Obligation d'achat) 0,1269€/kWh
- Vendre à un tarif libre (hors EDF OA) environ 0,05€/kWh



# Modes de raccordement

## Autoconsommation avec vente de surplus

- Quelques chiffres en conditions optimales :



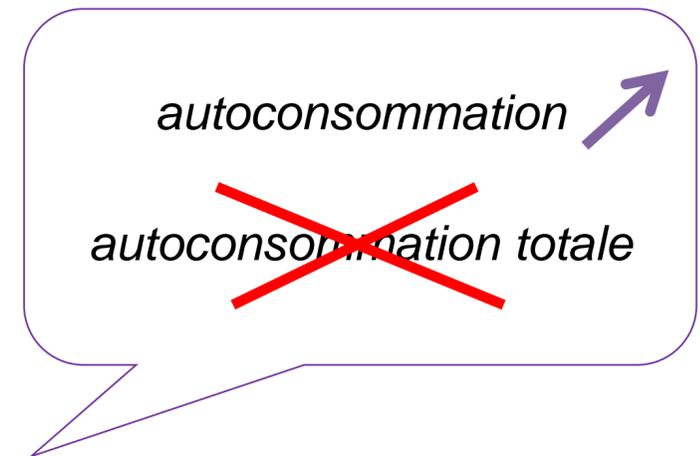
		Taux d'autoconsommation simulé			
		puissance de l'installation photovoltaïque	3 kWc	6 kWc	9 kWc
consommation annuelle d'un foyer (kWh/an)	2 000 kWh/an		25%	12%	8%
	4 000 kWh/an		39%	22%	16%
	5 000 kWh/an		47%	27%	19%
	7 500 kWh/an		63%	38%	27%
	10 000 kWh/an		76%	47%	34%
	17 000 kWh/an		98%	69%	52%

Lors du dimensionnement demandez-vous si vous comptez acheter une voiture électrique, passer à une Pompe à chaleur, si le nombre de personnes dans votre foyer va augmenter...

# Modes de raccordement

## Les batteries

- **Stocker** le surplus d'électricité produit lorsque la production dépasse la consommation
- La **restituer** lorsque la consommation dépasse la production



**batterie virtuelle**

**batterie de stockage**

# Options technologiques

## Batterie virtuelle :

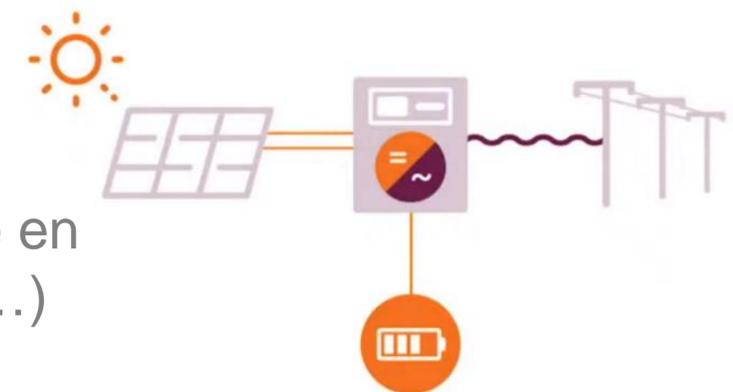
- Permet à un producteur d'électricité de **stocker virtuellement** des kWh qui n'auraient pas été autoconsommés afin de les utiliser ultérieurement
- **Pas d'approvisionnement** en cas de coupure
- Elle n'est **pas gratuite** :

coût facturé par le fournisseur pour le service de batterie virtuelle (abonnement, coût de mise en route, durée et capacité de stockage variable, parfois obligation de changer de fournisseur...)



Taxes, frais d'acheminement et contributions sur les kWh issus de la batterie virtuelle (*puisque ces derniers sont acheminés par le réseau*)

Installation photovoltaïque raccordée au réseau avec batterie



**incompatible avec la prime à l'investissement d'EDF OA !**

# Options technologiques

## Batterie de stockage physique :

« en ajoutant des batteries à mon installation photovoltaïque je vais pouvoir me déconnecter du réseau, et faire des économies » **FAUX**



- Prix très élevé donc **rentabilité à étudier**
- Impact environnemental **non négligeable** et durée de vie limitée des **batteries**.
- Perte des kWh non utilisés, car non injectées sur le réseau collectif.
- Cela ne permet pas d'atteindre **l'autonomie électrique** sauf très faibles consommations. C'est là que réside l'aspect réellement écologique.
- Intéressant pour les sites non raccordés au réseau (sites **isolés**, campements et camping-cars); il est possible de faire une installation simple que l'on peut faire soi-même avec possibilité de rester en 12V pour ne pas utiliser d'onduleur.

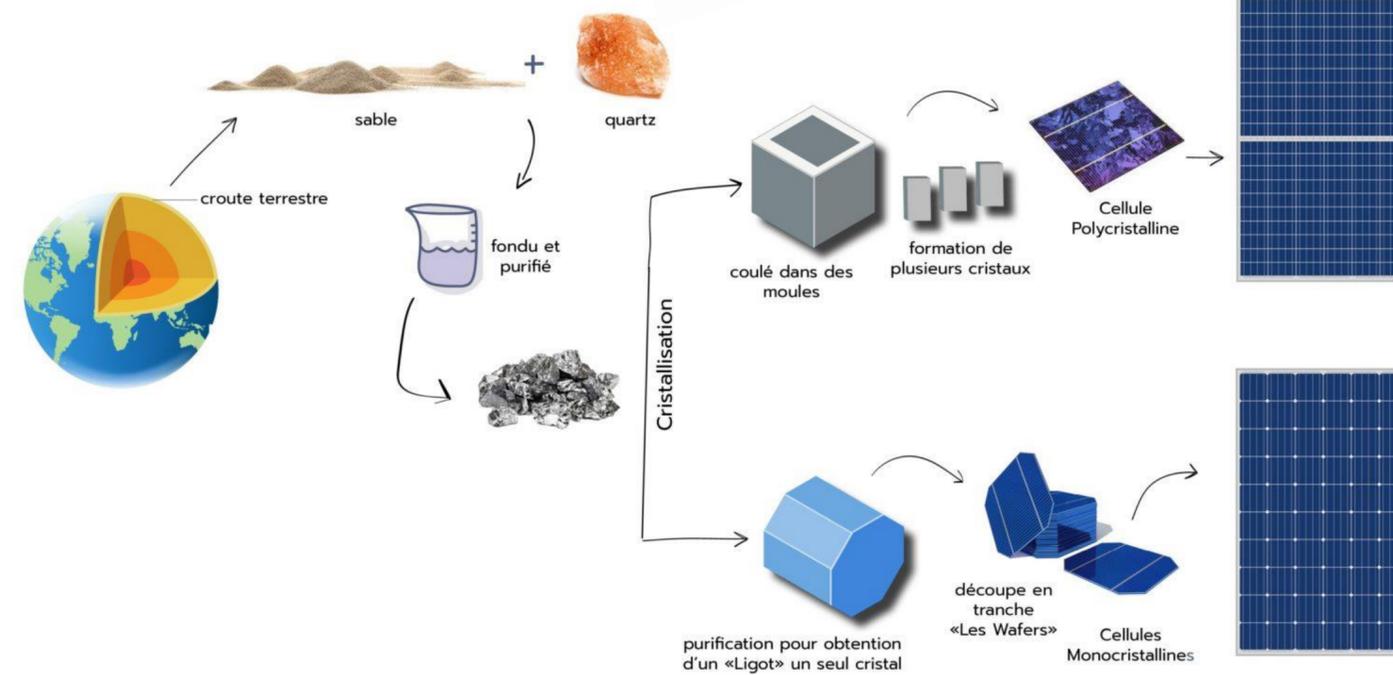


# Impact environnemental des panneaux

## Production des panneaux

- Les premiers panneaux solaires du marché contenaient des **matières non renouvelables** qui ne sont plus utilisées aujourd'hui. (ex: Tellurure de cadmium)
- Les panneaux photovoltaïques ne contiennent **pas de terres rares** :
  - 10% d'entre eux contiennent des métaux rares, les panneaux CIGS : Cuivre Indium Gallium Sélénium
  - 90% sont au silicium cristallin
- La production de silicium impacte le bilan énergétique des panneaux, mais l'énergie grise d'un panneau est amortie en **2 à 3 ans**

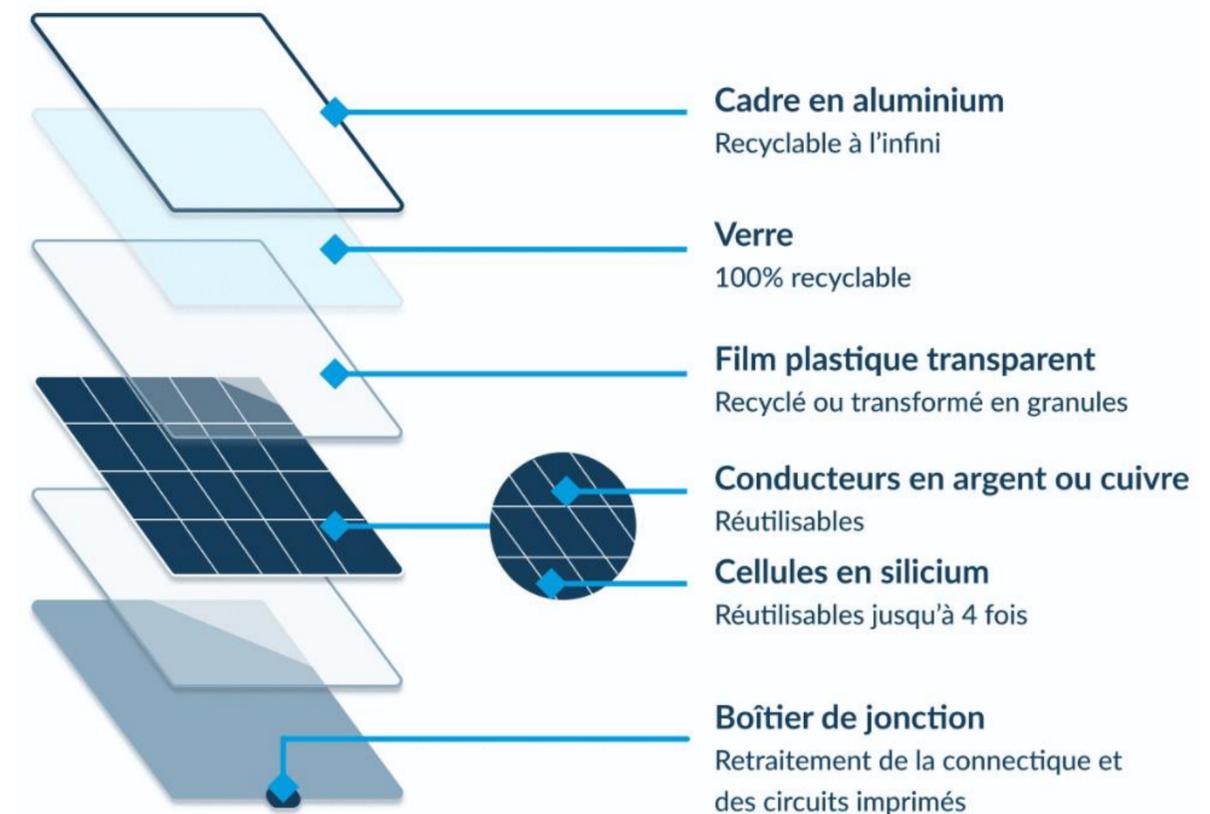
Le silicium est la ressource la plus présente après l'oxygène. Il compose jusqu'à 27% de notre croûte terrestre.



# Impact environnemental des panneaux

## Recyclage des panneaux

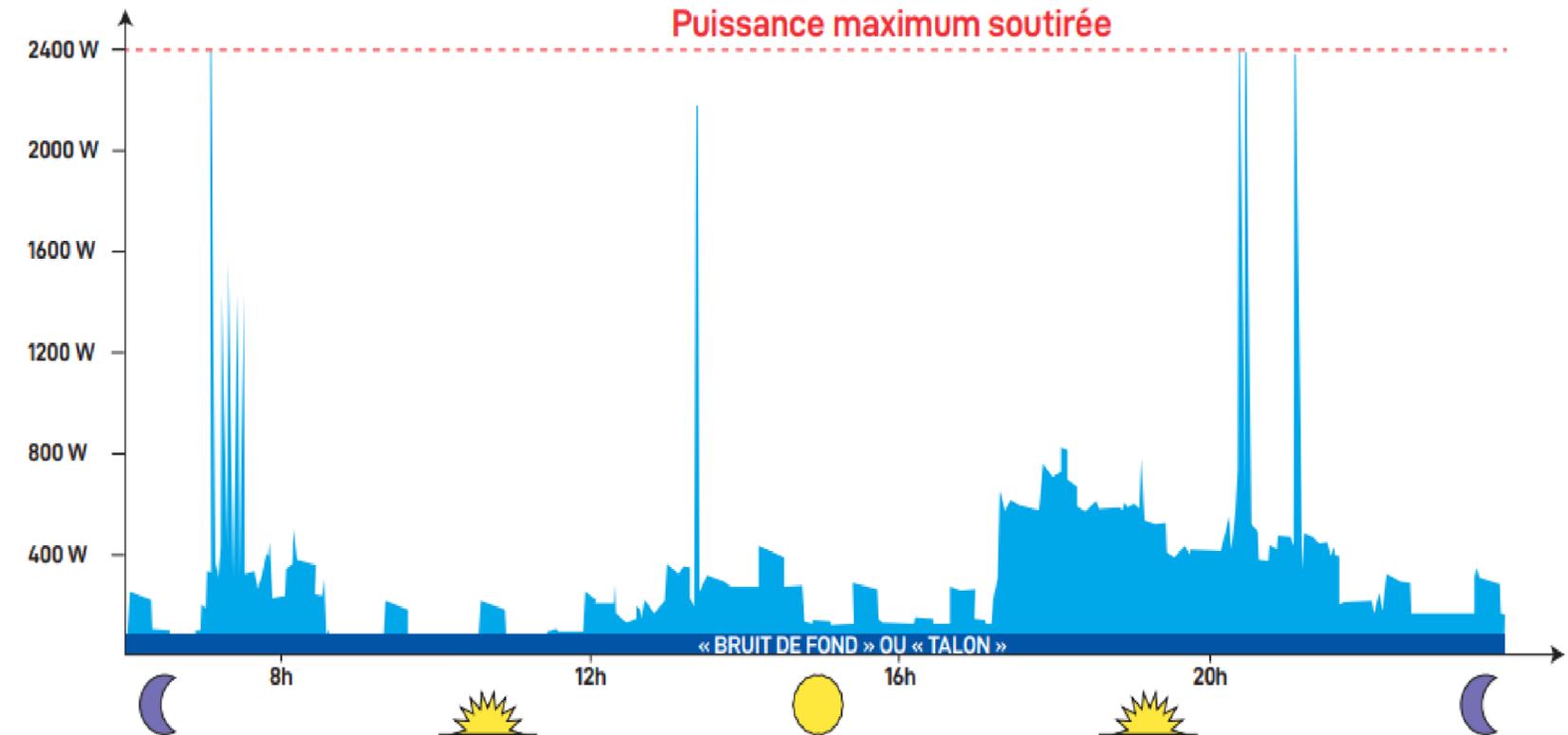
- Les panneaux actuels sont majoritairement composés de **matériaux recyclables**, puisque **94,7 %** de l'ensemble de leurs composants peuvent être recyclés (pour un panneau cadre aluminium).
- En France l'éco-organisme **PV Cycle** assure la collecte de tous les types de panneaux solaires photovoltaïques pour leur recyclage
- PV Cycle est un organisme sans but lucratif en 2007 et regroupe alors 30 fabricants et importateurs européens de systèmes solaires photovoltaïques, représentant 70 % du marché européen.



# Par où commencer... ?

## Connaître son profil de consommation

- Les **consommations d'électricité**
  - à l'année, par mois, jour/nuit, été/hiver
  - Quelle courbe de charge ?
  - Vous pouvez suivre vos consommations et retrouver cette courbe sur le site internet d'Enedis (activer la collecte heure/heure)
- La puissance en Watts des **équipements du logement**
  - Quelle est la puissance électrique maximale appelée quand les équipements sont en fonctionnement ?



# Par où commencer... ?

## Dimensionner son projet

Dépend de :

- De la possibilité d'installation en toiture
- Du mode de raccordement
- De l'objectif (maximiser autoconsommation ou vente du surplus ?)

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,...). Ce n'est pas votre cas ? Optez pour la vente de la totalité car l'équilibre économique sera plus facile à trouver.

# Par où commencer... ?

## Estimer la production photovoltaïque

La production électrique d'une installation photovoltaïque s'estime justement et dépend de plusieurs facteurs :

- Sa puissance (kWc)
- Sa localisation géographique
- L'orientation et l'inclinaison de ses panneaux
- Les ombrages éventuels

Plusieurs outils **gratuits** permettent de calculer cette production électrique pour une installation donnée :

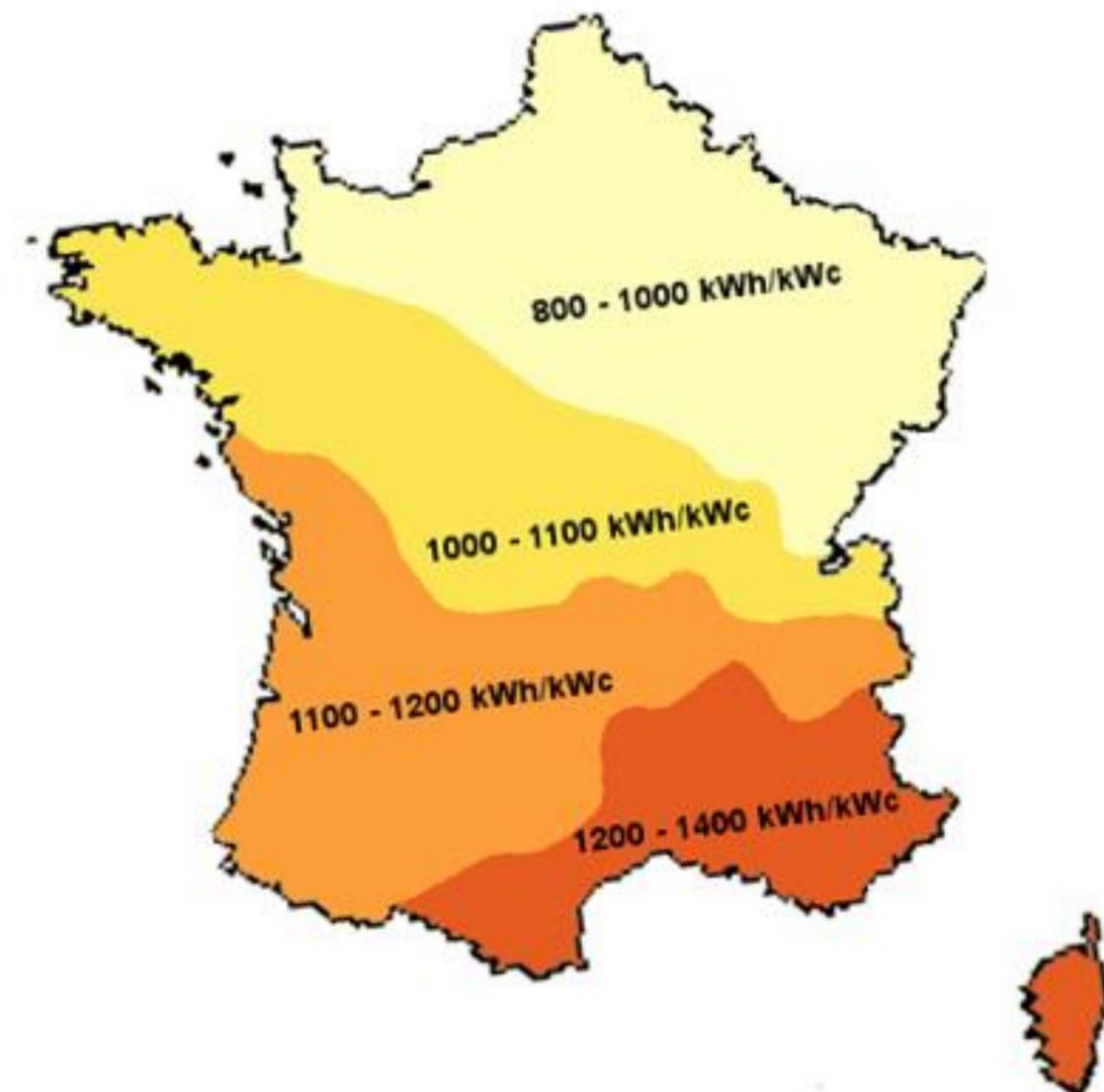
- L'outil gratuit en ligne **PVGis**
- L'outil gratuit en ligne **Autocalsol** de l'INES (Institut National de l'Énergie Solaire)
- **Cadastre solaire de Toulouse métropole**

The screenshot shows the PVGIS web application interface. On the left is a vertical navigation menu with steps: CONFIGURATION (highlighted), INSTALLATION PV, PRODUCTION SOLAIRE, CONSOMMATION, AUTOCONSOMMATION, BATTERIE, ÉTUDE ÉCONOMIQUE, ÉTUDE ÉCOLOGIQUE, RAPPORT, and ÉTUDE PARAMÉTRIQUE. The main area contains a form for project configuration. At the top, the project title is 'Nouvelle étude' and the address is 'INES, France'. A map of Europe shows the location in France. The configuration table for 'Installation n°1' includes: Nom Champ PV (Champ PV n°1), Latitude (45.640449771994°), Longitude (5.8753763336181°), Inclinaison (30°), Orientation (0°), Puissance Crête (1 kWc), Technologie PV (Silicium Cristallin), Mode d'intégration (Surimposé), and Indice de performance (PR) (87%). There are checkboxes for 'Prendre en compte des masques lointains ou proches' and 'Utiliser une puissance onduleur (écrêtage)'. A 'CONTINUER »' button is at the bottom right.

# Par où commencer... ?

## Estimer la production photovoltaïque : Localisation, inclinaison et orientation

Production annuelle



Inclinaison et orientation

FACTEURS DE CORRECTION POUR UNE INCLINAISON ET UNE ORIENTATION DONNEES					
INCLINAISON		☀️ —	☀️ /	☀️ \	☀️
ORIENTATION		0°	30°	60°	90°
Est	→	0,93	0,90	0,78	0,55
Sud-Est	↘	0,93	0,96	0,88	0,66
Sud	↓	0,93	1,00	0,91	0,68
Sud-Ouest	↙	0,93	0,96	0,88	0,66
Ouest	←	0,93	0,90	0,78	0,55

Ex : **En Haute-Garonne** : 1 kWc orientés Sud Est et inclinés à 30° produiront **1200** x 1 x **0,96** = 1152 kWh/an

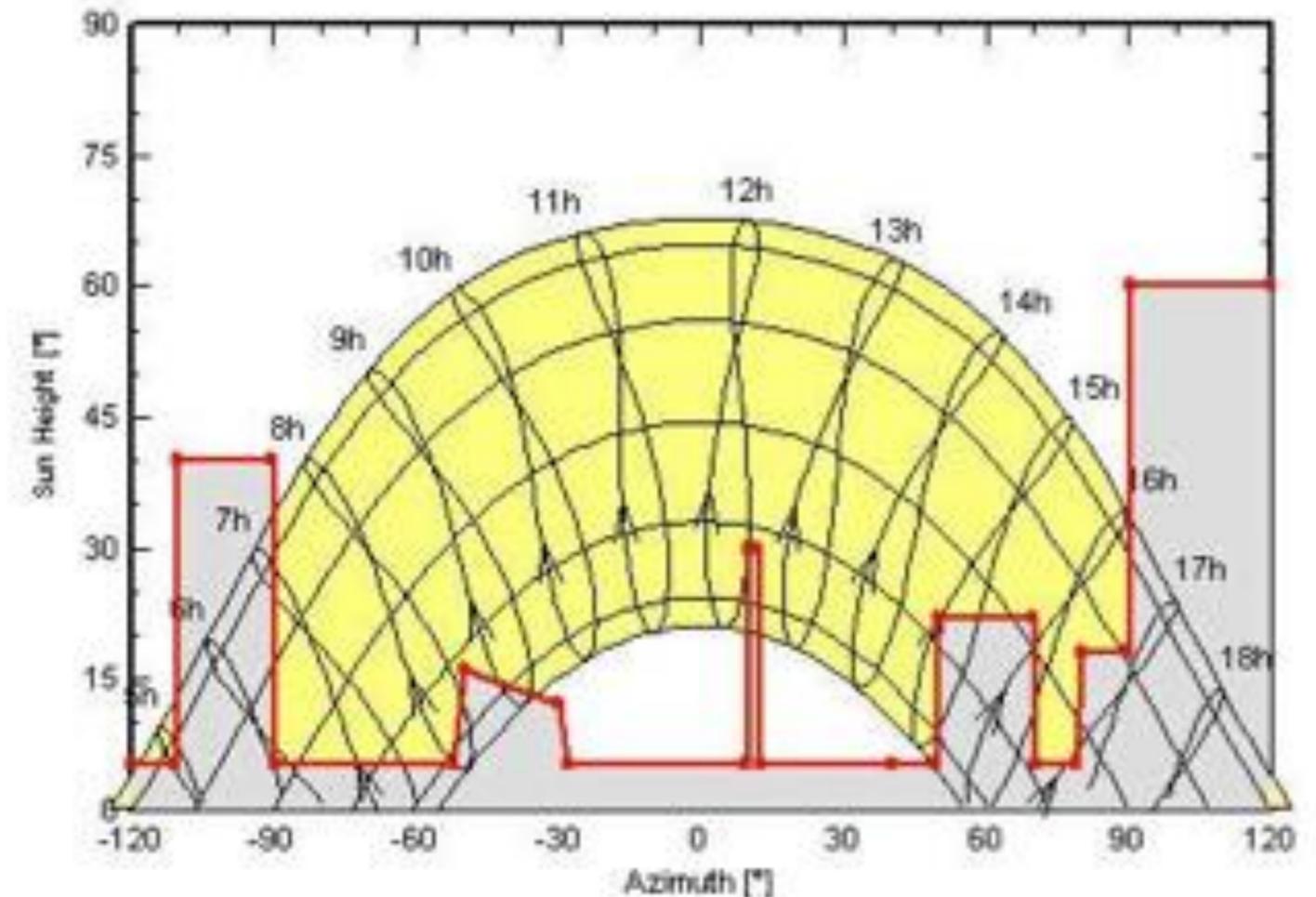
# Par où commencer... ?

## Estimer la production photovoltaïque : Les ombrages

Un ombrage sur les panneaux peut avoir des origines diverses : arbre, bâtiment ou relief naturel installé plus au sud que le système photovoltaïque, etc... Selon la taille de l'**obstacle** la perte de production peut être plus ou moins importante.

Pour éviter d'ombrager des panneaux on voudra s'écarter de **2,5 à 3 fois la hauteur du masque**, Si vous pensez que votre site va subir un ou plusieurs ombrages, vous pouvez réaliser un "**relevé de masque**".

Horizon line drawing



# Par où commencer... ?

## Coûts TTC

La **TVA** pour une installation  $\leq 3$  kWc est de **10 %**. Pour toute installation supérieure elle est de **20 %**.

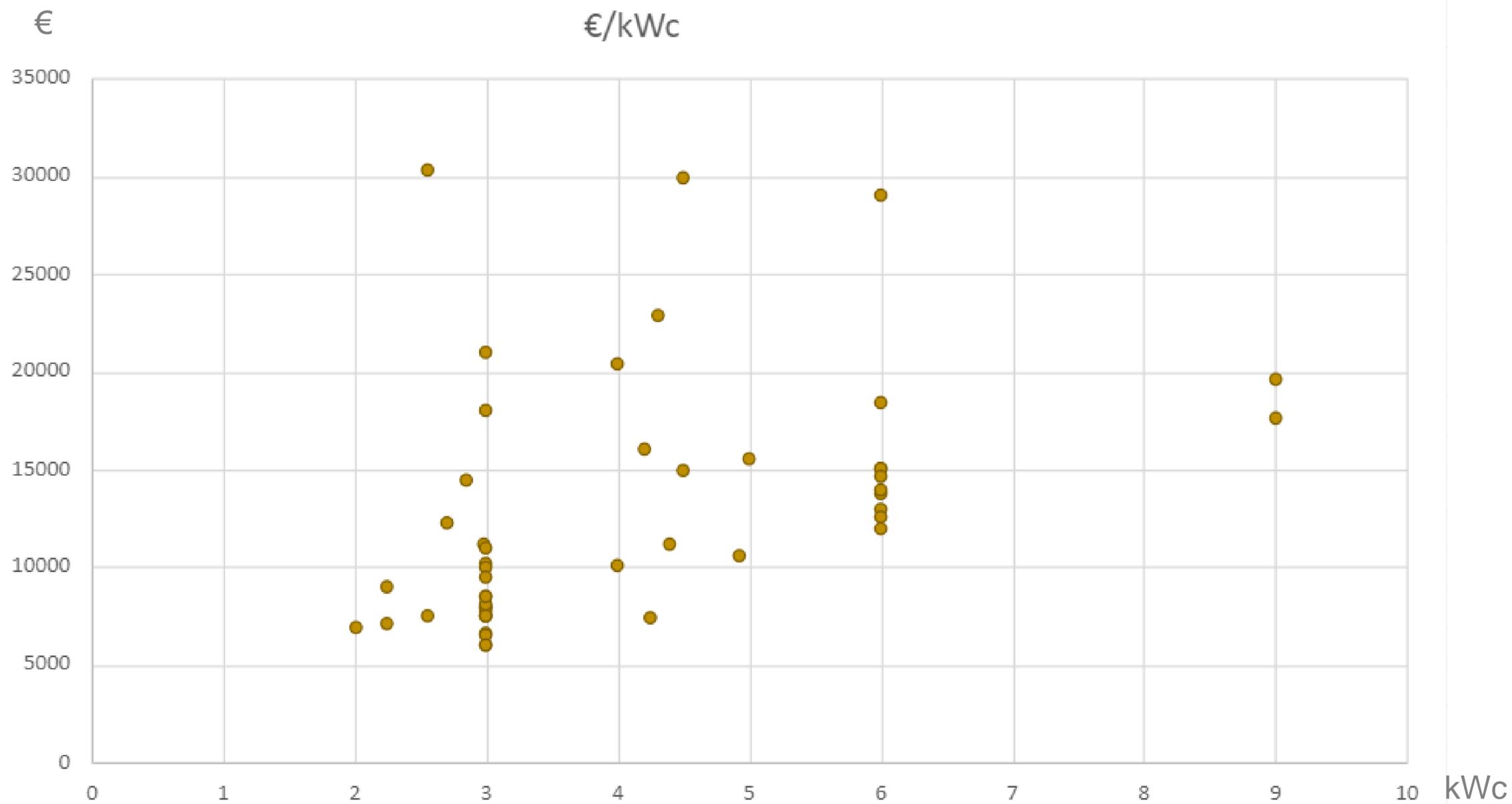
Une installation de :

- 3 kWc coûtera en moyenne entre 6 600€ TTC et 9 900 € TTC  
 $\approx 15$  m<sup>2</sup> de panneaux  
 (surimposition moins cher qu'intégration)
- 6 kWc coûtera en moyenne entre 12 960 € TTC et 18 000 € TTC  
 $\approx 30$  m<sup>2</sup> de panneaux

EN TOITURE	
< 3 kWc	3,0 à 2,2 € TTC/Wc
3 à 9 kWc	2,5 à 1,8 € HT/Wc
9 à 36 kW	1,8 à 1,2 € HT/Wc

# Par où commencer... ?

## Coût d'une installation, Toulouse Métropole



# Par où commencer... ?

## Démarches administratives

- Toutes les installations doivent être déclarées au **gestionnaire de réseau**
- Pour bénéficier de l'obligation d'achat il faut passer par un **artisan RGE**. Pour trouver un artisans rendez-vous sur le site [France Rénov'](http://FranceRenov.fr) ou celui de [Toulouse Métropole](http://ToulouseMetropole.fr).
- En autoconsommation sans injection, la production ne doit pas dépasser la consommation. Pour cela on installe un dispositif technique garantissant l'absence d'injection sur le réseau.

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

# Par où commencer... ?

## Aides financières



### Aides de l'état

EDF OA (Obligation d'Achat)	TOTALITE	AUTOCONSOMMATION		
		Partielle avec vente du surplus	Partielle avec cession gratuite ≤ 3 kWc	Totale sans injection
Prix de vente du kWh sur 20 ans	≤ 3 kWc : 10,31 c€/kWh ≤ 9 kWc : 8,76 c€/kWh	≤ 9 kWc : 12,69 c€/kWh		
Prime à l'investissement			≤ 3 kWc : 220 €/kWc installé ≤ 9 kWc : 160 €/kWc installé <i>Exemple 3 kWc : 660 € (220 € x 3 kWc)</i>	
Prime à l'intégration paysagère	133 € / kWc installé jusqu'au 05/03/2026 (date de la demande complète de raccordement) <i>Exemple 3 kWc : 399 € (133 € x 3 kWc)</i>			

### Ou bien (non cumulable)

PRIME SOLAIRE Toulouse Métropole	TOTALITE	AUTOCONSOMMATION		
		Partielle avec vente du surplus	Partielle avec cession gratuite ≤ 3 kWc	Totale sans injection
Prix de vente du kWh Sur quelle durée ?	Contrat de vente de gré à gré : prix du kWh (une moyenne de 5 c€ / kWh) et durée du contrat à définir			
Prime à l'investissement	25% du montant HT de l'installation dans la limite d'un plafond propre à la puissance installée <i>3 kWc dont le plafond est fixé à 6 600 € HT max, soit une prime de 1 650 € (6 600 € x 0,25)</i>			

# Par où commencer... ?

## Exemple pour 3 kWc

Hypothèses :

- 1200 kWh produits/kWc → 3600 kWh annuels
- Autoconsommation 40%
- Prix du kWh consommé au fournisseur d'électricité = 0,2 €/kWh
- Prix du kWh vendu en surplus = 12,69 €/kWh

	Vente totale	Autoconsommation
Investissement (TTC)	7000	7000
Vente d'électricité annuelle	371	274
Economies annuelles sur facture	0	288
Charges annuelles	40	10
Prime investissement	0	660
Gain annuel	331	552
Rentabilité	Environ 20 ans	Environ 12 ans



# Par où commencer... ?

## Méthode d'analyse des devis : « Photovoltaïque »



### Méthode d'analyse des devis : « Photovoltaïque »

Version novembre 2023



#### Analyse technique

Élément	Conseils de TMR et points d'attention	Devis 1	Devis 2	Devis 3	Importance sur le devis
<b>Taux d'autoconsommation</b>	Quelles hypothèses, quel mode de calcul ? Avec piscine et/ou clim : jusqu'à 40-50% (peut être plus élevé pour les petites puissances) Sans : 30% environ				
<b>Technologie et normes des modules PV</b>	En pratique actuellement, une immense majorité de monocristallins Norme NF des modules : normes NF EN 61215 ou NF EN 61646				
<b>Onduleurs ou micro-onduleurs</b>	L'artisan vous propose-il un onduleur centralisé ou bien des micro-onduleurs ? A-t-il justifié son choix ? La marque et la puissance sont-elles indiquées ?				
<b>Garantie de puissance annoncée</b>	Les modules PV sont, en général, fonctionnels pendant 20 à 30 ans. Cette fonctionnalité s'accompagne toutefois d'un vieillissement prévisible et prévu dans les garanties de puissance du matériel. Exemples : Garantie de puissance : 30 ans linéaire (de 99% à 87.4 % minimum) –Ou 90% de la puissance garantie après 20 ans				

#### Analyse administrative

Élément	Conseils de TMR et points d'attention	Devis 1	Devis 2	Devis 3	Importance sur le devis
<b>RGE</b>	L'artisan ou l'entreprise doit être agréé RGE (Reconnu garant de l'environnement) pour ouvrir droit aux aides.				+++
<b>TVA</b>	Si Pu <= 3kWc : 10% Si Pu > 3kWc : TVA à 20% (et kWh vendus imposables)				+++
<b>Tarif</b>	2,5 à 3,3 €TTC/Wc si <3kWc 2 à 2,7 €TTC/Wc si >3kWc				+++
<b>Siret</b>	14 chiffres indiqués				+
<b>Durée de validité</b>	Date d'expiration du devis				+
<b>Date de visite</b>	Pour les aides une visite sur place est très fortement conseillée				++
<b>Sous traitance</b>	Oui ou Non ? si oui vérifier que le sous traitant est bien RGE et signataire de la charte				++



# Le cadastre solaire

<https://toulouse-metropole.cadastre-solaire.fr/>



toulouse  
métropole

Cadastre solaire de Toulouse Métropole



toulouse  
métropole

Bienvenue sur le cadastre solaire de Toulouse Métropole !

## Saisissez votre adresse et découvrez le potentiel solaire de votre toiture, parking ou future construction

Saisissez votre adresse ici

 Recherche

*Vous pouvez aussi [naviguer librement sur la carte.](#)*

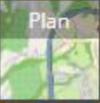
**Attention au démarchage :** Les partenaires de cet outil ne cautionnent aucun démarchage commercial proposant l'installation de panneaux solaires.

*Ce site a été mis en place par Toulouse Métropole, il ne nécessite aucune inscription, l'utilisation est anonyme. Les résultats sont donnés à titre indicatif (ordre de grandeur) et n'engagent ni la collectivité ni les concepteurs de l'outil.*



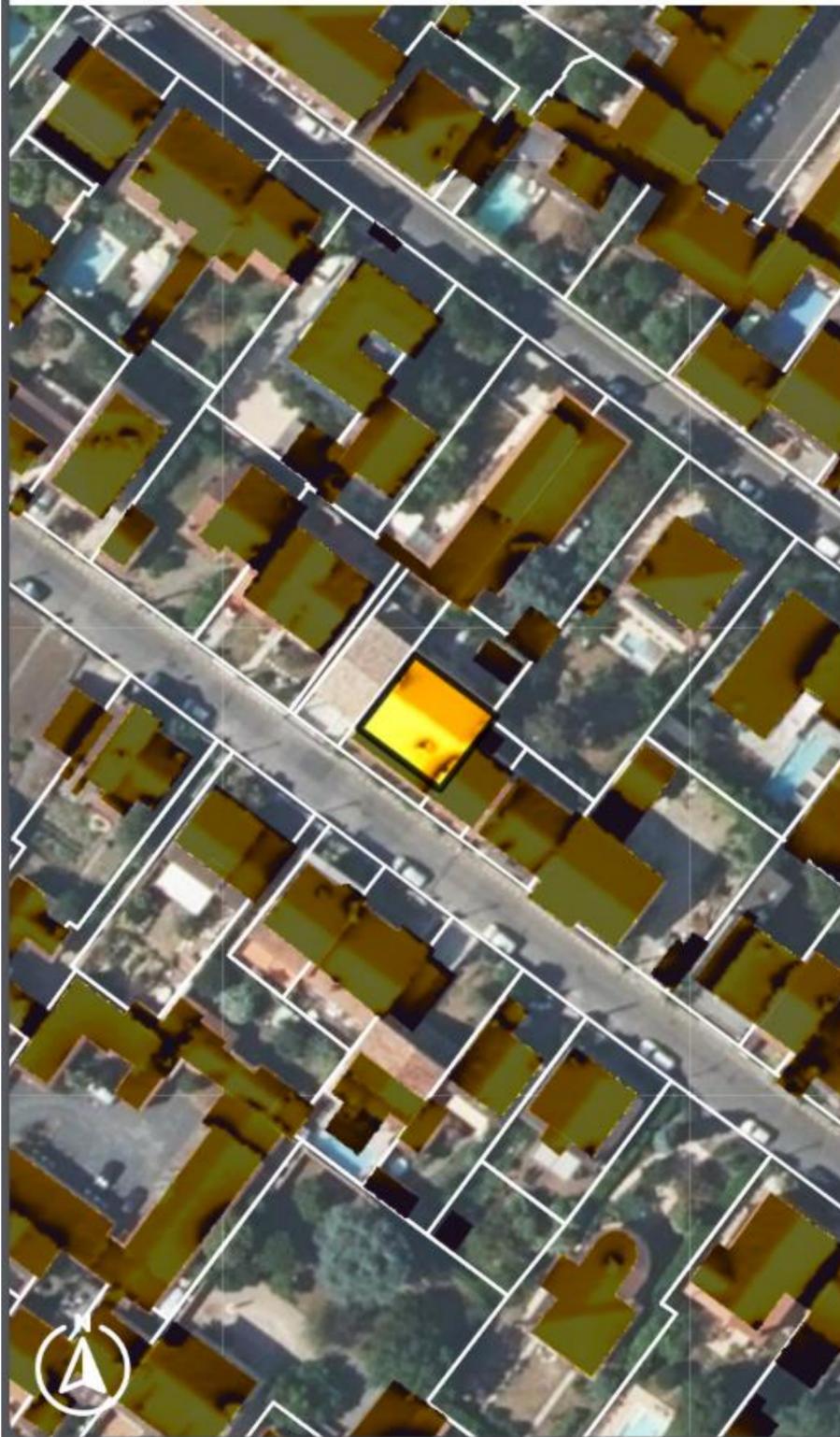


Saisissez votre adresse ici



Cliquez sur l'emplacement de votre future installation solaire ou saisissez une nouvelle adresse postale.

[Retour à la page d'accueil](#)



### Votre toit a de l'énergie !

Les rayons du soleil qui atteignent votre toiture peuvent servir à produire de l'électricité ou de la chaleur. Cette production potentielle est évaluée à l'aide du *potentiel solaire*, qui indique dans quelle mesure il est intéressant de poser des panneaux solaires sur votre toiture. Plus cette dernière est orientée au Sud et inclinée favorablement, et plus son potentiel solaire est élevé.

 11 Rue de l'Avenir, 31500 Toulouse, France

 Répartition du potentiel solaire de la toiture

 Très approprié 



41 m<sup>2</sup>

 Approprié 



40 m<sup>2</sup>

 Peu approprié 



58 m<sup>2</sup>

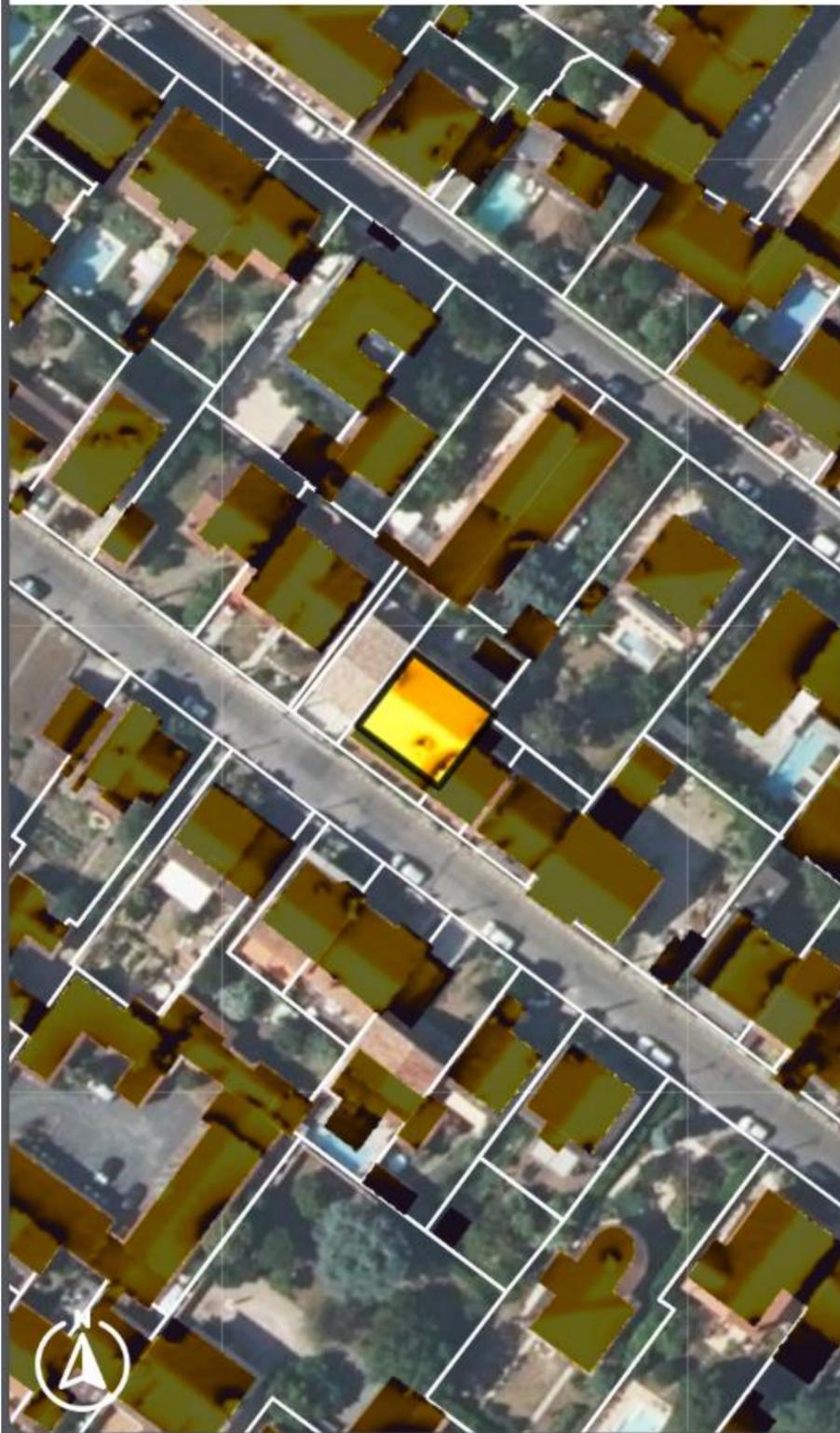
 Surface totale



139 m<sup>2</sup>

 [Simuler une installation solaire](#)

[← Sélectionner un autre site](#)



## Votre toit peut servir à produire de l'énergie !

Cette application vous permettra d'en apprendre plus sur le potentiel solaire de votre toiture. Pour commencer, il vous suffit de répondre aux questions ci-dessous. Vous pourrez revenir en arrière à tout moment pour modifier vos réponses et tester d'autres scénarios !

- Je suis un particulier / Je représente une copropriété
- J'appartiens à une entreprise
- J'appartiens à une collectivité



**Attention au démarchage** : Les partenaires de cet outil ne cautionnent aucun démarchage commercial proposant l'installation de panneaux solaires.

Avec mon toit, je veux :

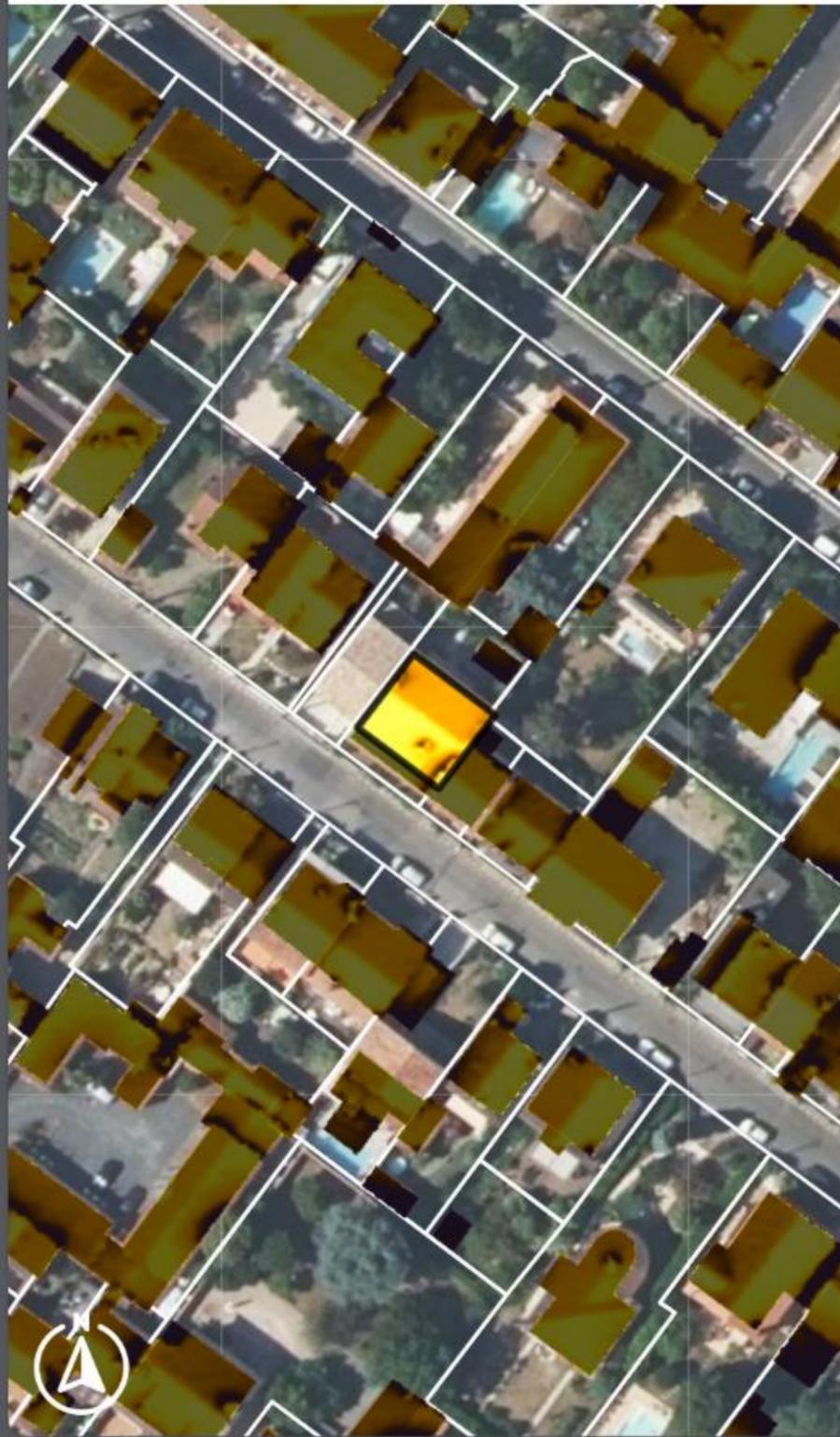


Produire de l'électricité



Chauffer l'eau





## L'électricité solaire

Les panneaux photovoltaïques transforment l'énergie solaire en électricité.

Cette électricité peut être :

1. **autoconsommée sur place**, vous permettant de faire des économies sur vos factures d'électricité et de réinjecter sur le réseau électrique ce que vous ne consommez pas.
2. **vendue et injectée sur le réseau.**

Toute l'électricité produite est injectée sur le réseau et vendue : l'électricité sera néanmoins consommée au plus près de chez vous. Vous contribuez également à participer au développement des énergies renouvelable du territoire.



[Voir plus de détails](#)

Je veux :



Vendre mon électricité



Autoconsommer mon électricité





## L'autoconsommation d'électricité

L'autoconsommation d'électricité est le fait de consommer directement l'électricité produite par les panneaux solaires. Votre production d'électricité ne correspond jamais parfaitement à votre consommation : il y a donc des surplus de production qui devront être injectés sur le réseau (vendus ou cédés) ou stockés.

A noter qu'il n'est actuellement pas rentable économiquement de stocker l'électricité non consommée sur batterie. De plus, l'intégration d'une batterie dégrade l'empreinte carbone de l'installation.

En l'absence de données précises sur vos consommations électriques, la simulation est réalisée sur la base de ratios moyens nationaux pour les particuliers.

Pour en savoir plus, voir sur le site [photovoltaïque.info](http://photovoltaïque.info).

- Je ne connais pas ma consommation électrique**
- Je connais ma consommation électrique annuelle
- J'ai à disposition ma courbe de consommation annuelle



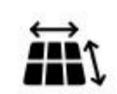
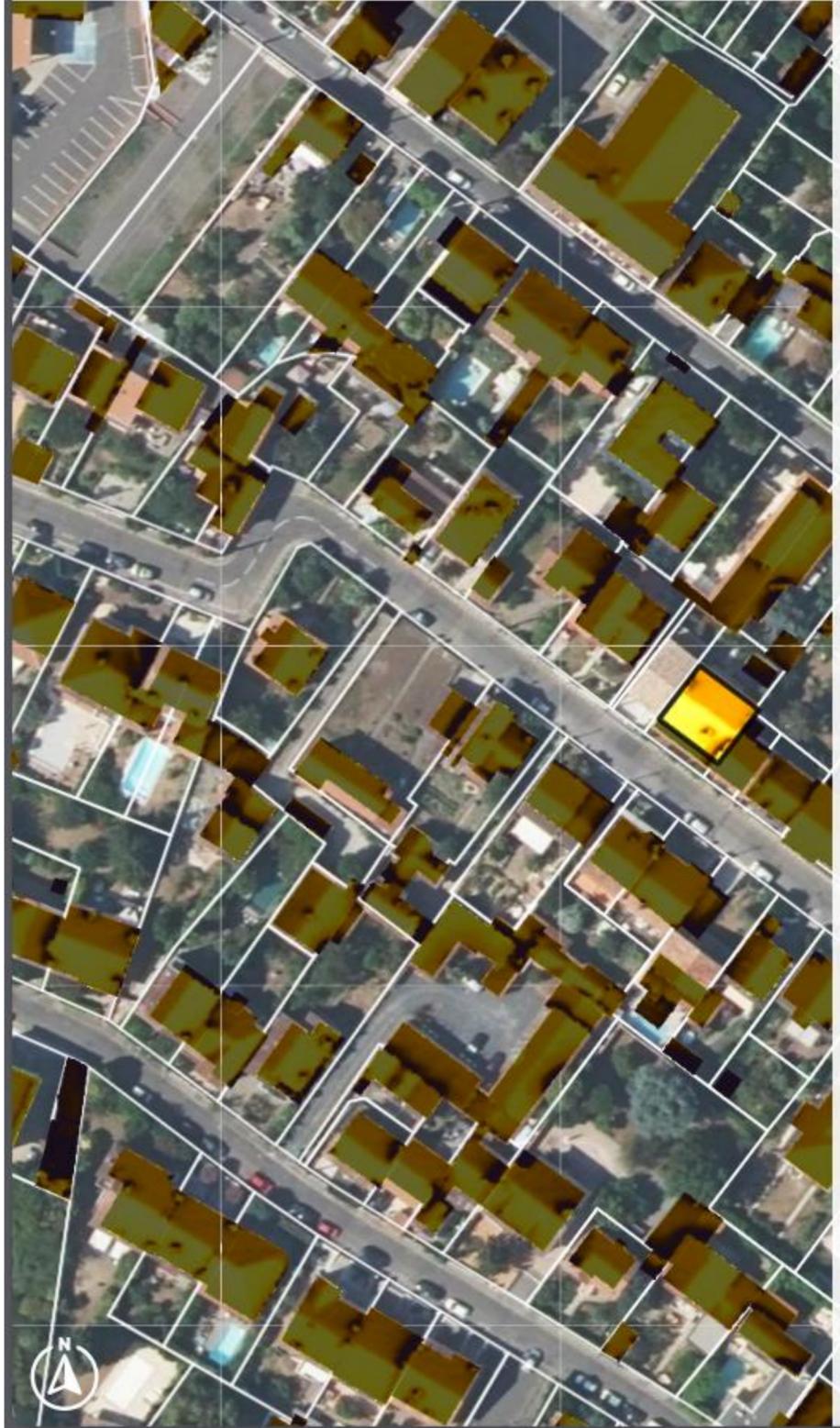
J'ai un chauffage électrique



Estimer la rentabilité de mon installation

### Cadastre solaire de Toulouse Métropole

- Potentiel solaire >
- Profil utilisateur >
- Electricité solaire >
- Autoconso. >
- Production estimée**



Je choisis la surface de panneaux solaires que je souhaite installer

47 m<sup>2</sup>  
(8,9 kWc)



Production électrique de **10 210 kWh/an**, qui permettra de couvrir **18 %** de vos besoins en électricité. *i*  
Le reste sera injecté sur le réseau et vendu.



L'installation permettra d'éviter l'émission de **860 kg** de CO<sub>2</sub> par année *i*

✓ **Tester mon raccordement électrique**



Investissement *i*

17 020 € TTC



Gains annuels bruts *i*

2 450 € TTC/an



Frais annuels *i*

300 € TTC/an



Economies réalisées sur **25 ans** après remboursement de l'investissement *i*

36 750 € TTC



Temps de retour sur investissement *i*

8 ans

Les coûts sont donnés à titre purement indicatif. Pour connaître vos dispositifs d'aides financières et vous aider à définir votre projet, contactez Toulouse

 [Aller plus loin](#)

# Le cadastre solaire

**toulouse métropole**

**Cadastre solaire de Toulouse Métropole**

Potentiel solaire > Profil utilisateur > Electricité solaire > Autoconso. > Production estimée

Je choisis la surface de panneaux solaires que je souhaite installer

**16 m<sup>2</sup>**  
(3,0 kWc)

Production électrique de **3520 kWh/an**, qui permettra de couvrir **9 %** de vos besoins en électricité. *i*  
Le reste sera injecté sur le réseau et vendu.

L'installation permettra d'éviter l'émission de **300 kg** de CO<sub>2</sub> par année *i*

✓ **Tester mon raccordement électrique**

Investissement <i>i</i>	8322 € TTC
Gains annuels bruts <i>i</i>	1090 € TTC/an
Frais annuels <i>i</i>	260 € TTC/an
Economies réalisées sur <b>25 ans</b> après remboursement de l'investissement <i>i</i>	12320 € TTC
Temps de retour sur investissement <i>i</i>	10 ans

*Les coûts sont donnés à titre purement indicatif. Pour connaître vos dispositifs d'aides financières et vous aider à définir votre projet, contactez Toulouse*

**Aller plus loin**

# Le cadastre solaire – ECS solaire thermique



**Cadastre solaire de Toulouse Métropole**

Potentiel solaire > Profil utilisateur > Eau chaude > Production estimée

- Surface nécessaire de **2 m<sup>2</sup> de panneaux solaires**
- L'installation solaire thermique permettra de couvrir **81 %** de vos besoins en eau chaude **i**
- L'installation permettra d'éviter l'émission de **60 kg** de CO<sub>2</sub> par année **i**
- Investissement **i** **1 503 € TTC**
- Economies annuelles brutes **i** **230 € TTC/an**
- Frais annuels **250 € TTC/an**

**i** Dans le contexte actuel, et cette configuration, la production d'eau chaude solaire n'a pas de rentabilité économique à 20 ans. Ce message apparaît également si vous avez indiqué ne pas posséder de chauffe-eau électrique, puisque le calcul de rentabilité économique n'est pour l'instant réalisé que dans ce cas de figure. L'installation de panneaux solaires thermiques présente néanmoins un grand intérêt écologique. Vous pouvez également tenter de modifier votre configuration ou essayer les options "vente d'électricité solaire" et "autoconsommation d'électricité" de l'outil.

**i** Les coûts sont donnés à titre purement indicatif. Pour connaître vos dispositifs d'aides financières et vous aider à définir votre projet, contactez Toulouse Métropole Rénov' (service public) au 05 34 24 59 59 ou via le [formulaire de contact](#). Pour plus d'informations, vous pouvez consulter le [site de Toulouse Métropole Rénov'](#).  
Si vous représentez une copropriété, la solarisation est possible : Toulouse Métropole Rénov' peut aussi vous accompagner dans votre

**Aller plus loin**

# Sources



[Photovoltaïque.info - Le Centre de Ressources Photovoltaïque](http://www.photovoltaique.info)

<http://www.photovoltaique.guidenr.fr/>

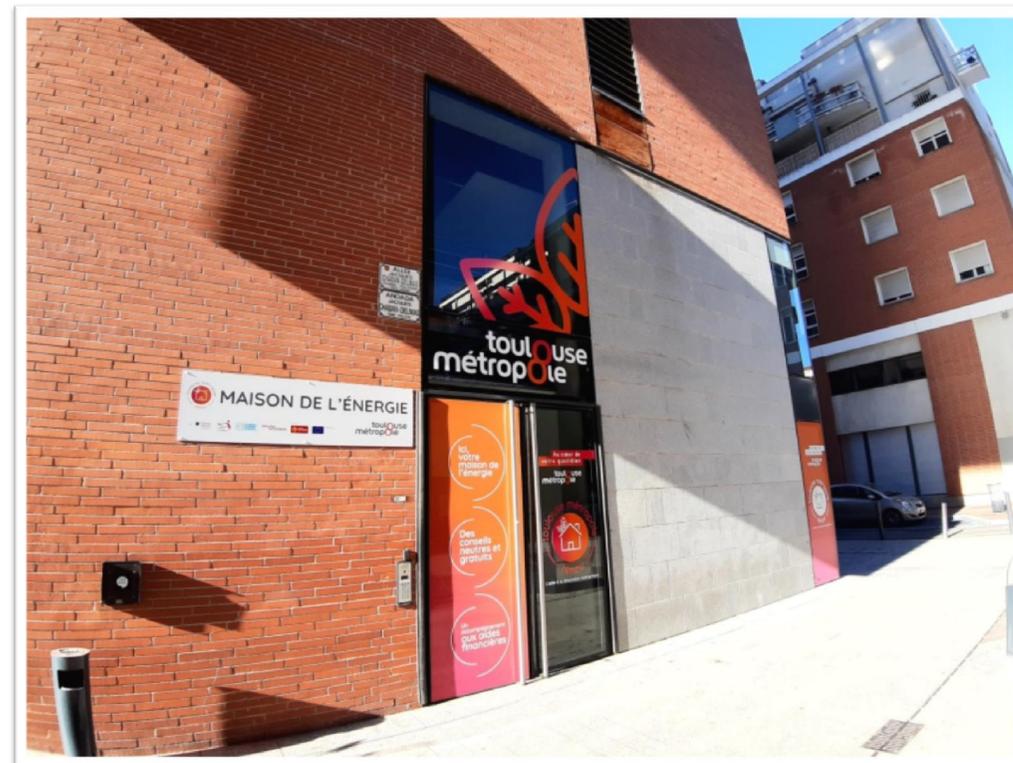
Guide AQC Photovoltaïque et autoconsommation ([Photovoltaïque et autoconsommation - 12 enseignements à connaître - Agence Qualité Construction \(qualiteconstruction.com\)](http://qualiteconstruction.com))

Guide Rénov'Occitanie : autoconsommation photovoltaïque ([doc-autoconso-PV-MAJ 30-09-21.pdf \(les-caue-occitanie.fr\)](http://les-caue-occitanie.fr))

<https://www.energystream-wavestone.com/>

Le cadastre solaire : <https://toulouse-metropole.cadastre-solaire.fr/>

Méthode d'analyse des devis : « Photovoltaïque » : [https://renov.toulouse-metropole.fr/images/imagesCK/files/23\\_PV-Analyse-devis.pdf](https://renov.toulouse-metropole.fr/images/imagesCK/files/23_PV-Analyse-devis.pdf)



**MERCI DE VOTRE ATTENTION !**

Temps dédié aux questions