

# Photovoltaïque en collectivité

Clapiers

25/08/2021



# Introduction

La Prévision Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) et la loi Énergie-Climat du 8 novembre 2019 fixent des objectifs nationaux ambitieux pour atteindre la neutralité carbone en 2050 :

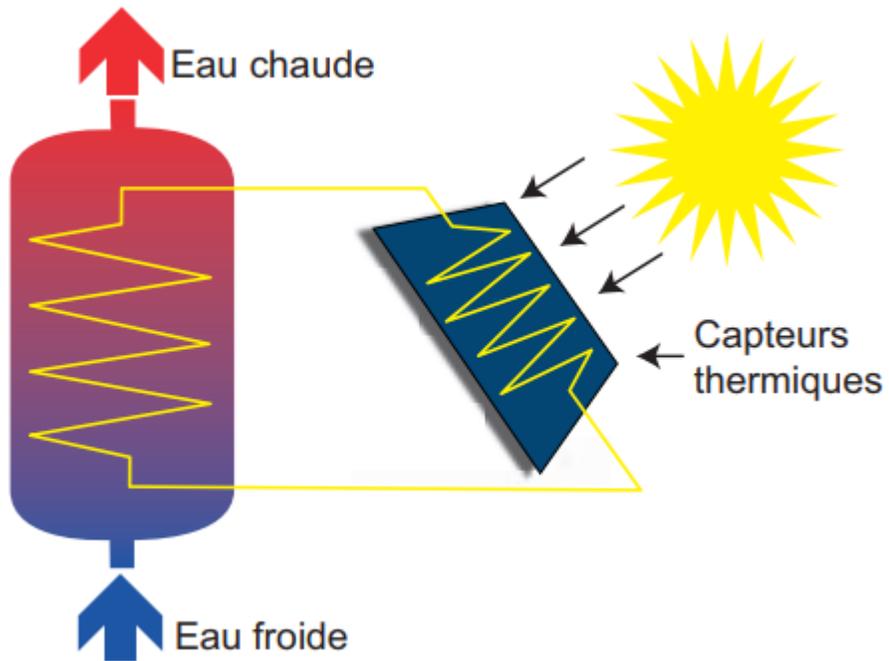
- -40% de la consommation d'énergies fossiles.
- 33% d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie dont **40% d'ENR dans la consommations finale d'électricité en 2030.**

# Principe et généralités

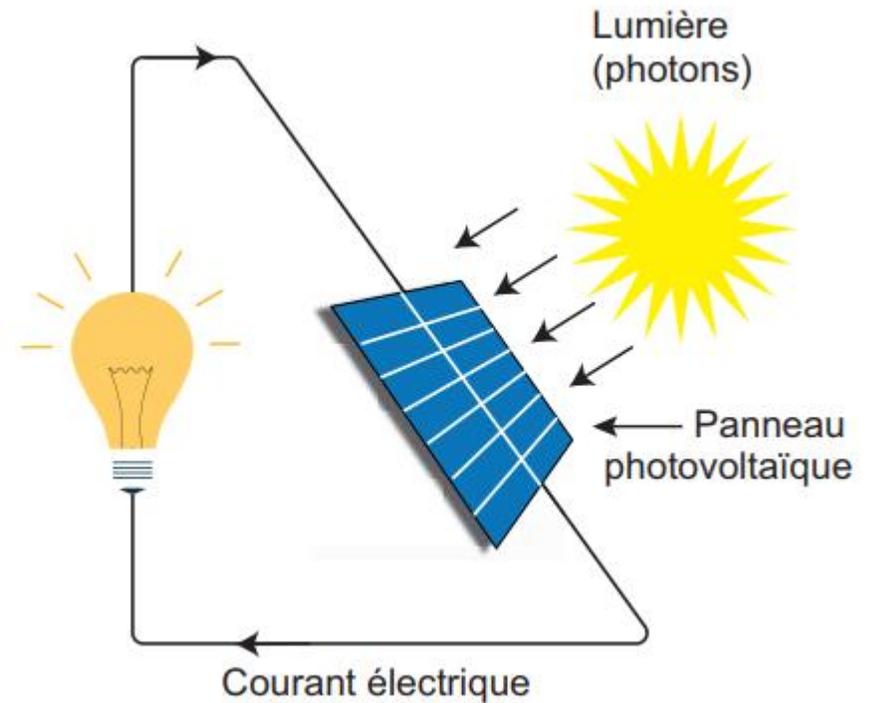


# Déclinaisons de l'énergie solaire

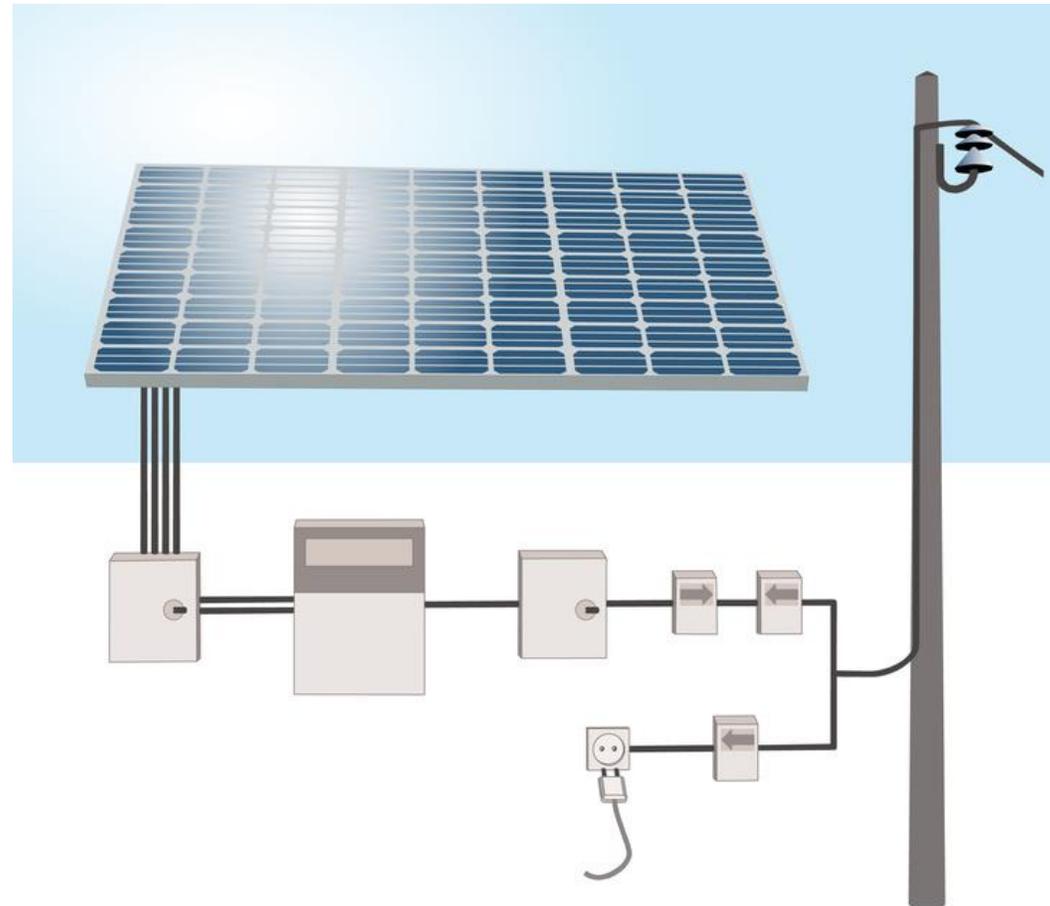
## Solaire thermique



## Solaire photovoltaïque

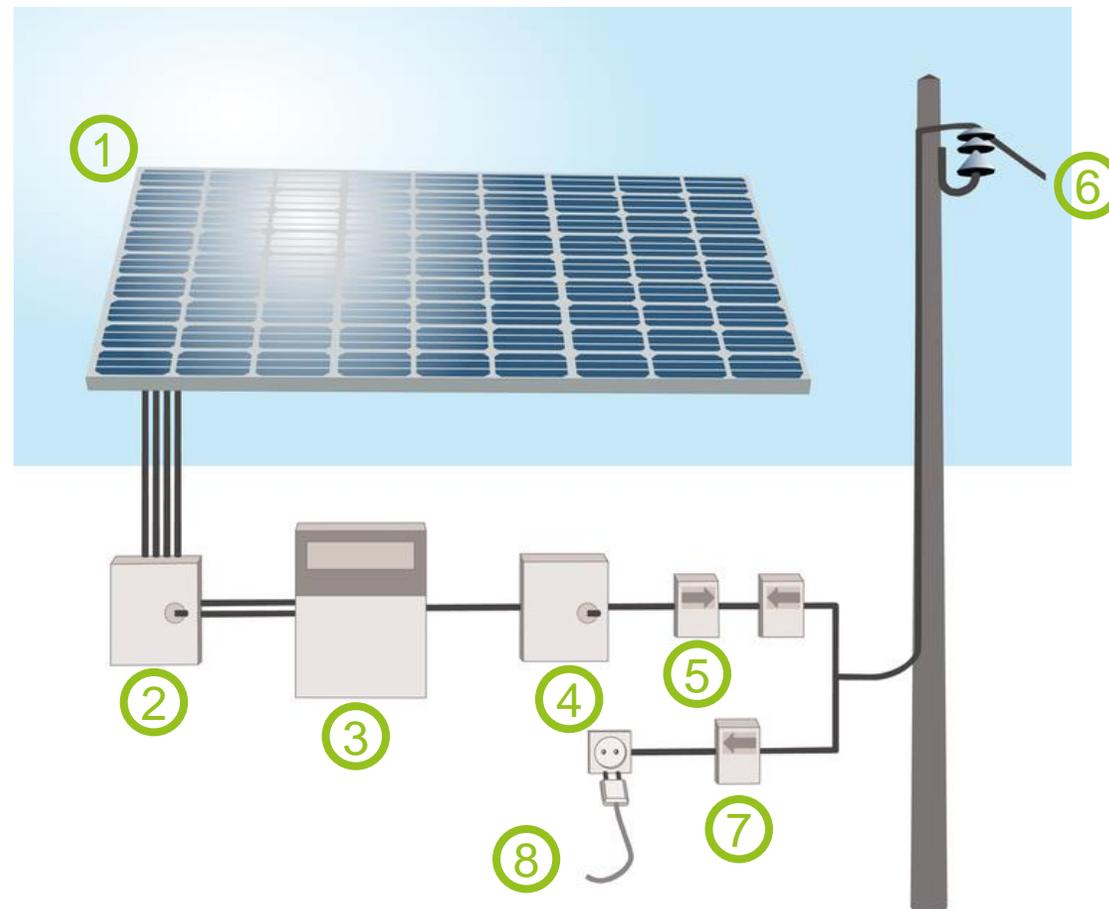


# Composition classique d'une installation photovoltaïque



# Composition classique d'une installation photovoltaïque

1. Champ photovoltaïque
2. Boitier de protection DC (Courant continu)
3. Onduleur(s)
4. Boitier de protection AC (Courant alternatif)
5. Compteur de production ou d'injection
6. Départ réseau
7. Compteur de consommation ou de soutirage
8. Consommations domestiques ou tertiaires



Que ce soit pour du logement ou du tertiaire, on retrouve toujours ces mêmes éléments.

# Composition classique d'une installation photovoltaïque



# Quelques notions et unités à connaître

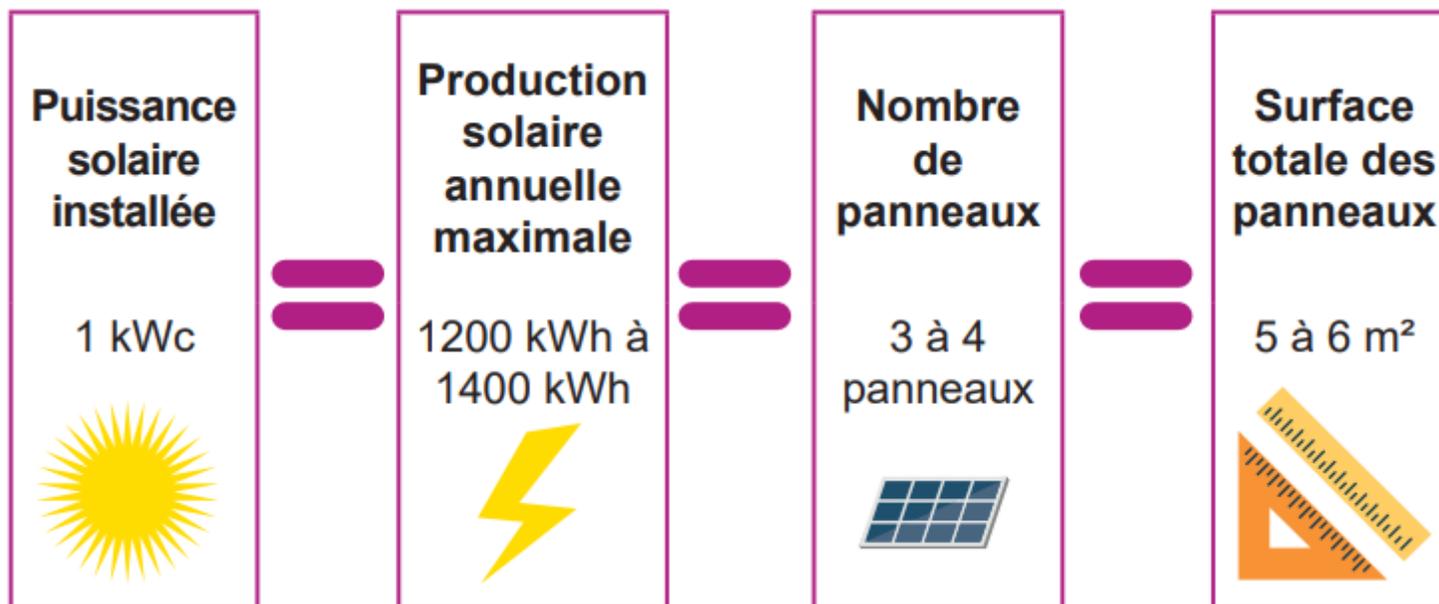
**kWh** (kilowatt heure) = **quantité** d'énergie électrique produite.

**kWc** (kilowatt crête) = **puissance maximale** fournie par l'installation dans les conditions STC\*. Cette grandeur permet de catégoriser les installations.

*\*Conditions STC (Standard Test Condition) : Température module = 25 °C / Irradiation solaire = 1000 W/m<sup>2</sup>*

# Quelques notions et unités à connaître

Equivalences pour la région Occitanie :



# Quelques idées reçues sur le photovoltaïque

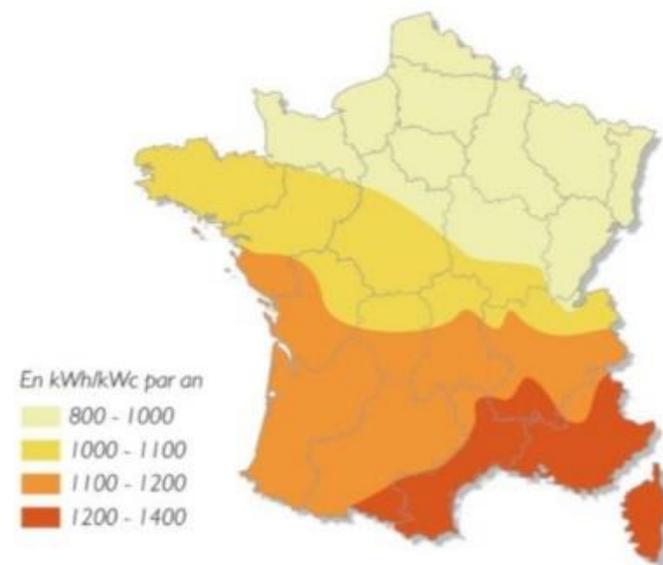
- « Il faut énormément d'énergie pour produire un panneau photovoltaïque. » **FAUX**
- « Les panneaux photovoltaïques ne se recyclent pas. » **FAUX**
- « La durée de vie des panneaux est trop courte. » **FAUX**
- « Les panneaux photovoltaïques sont composés de métaux et terres rares. » **FAUX**
- « Les panneaux sont tous fabriqués en Chine. » **VRAI / FAUX**

# Dimensionnement d'une installation



# Dimensionnement d'une installation

- **Ensoleillement et productible**



Estimation productible **Clapiers** = **1400 kWh/kWc**

<https://carte-productible.photovoltaique.info/>

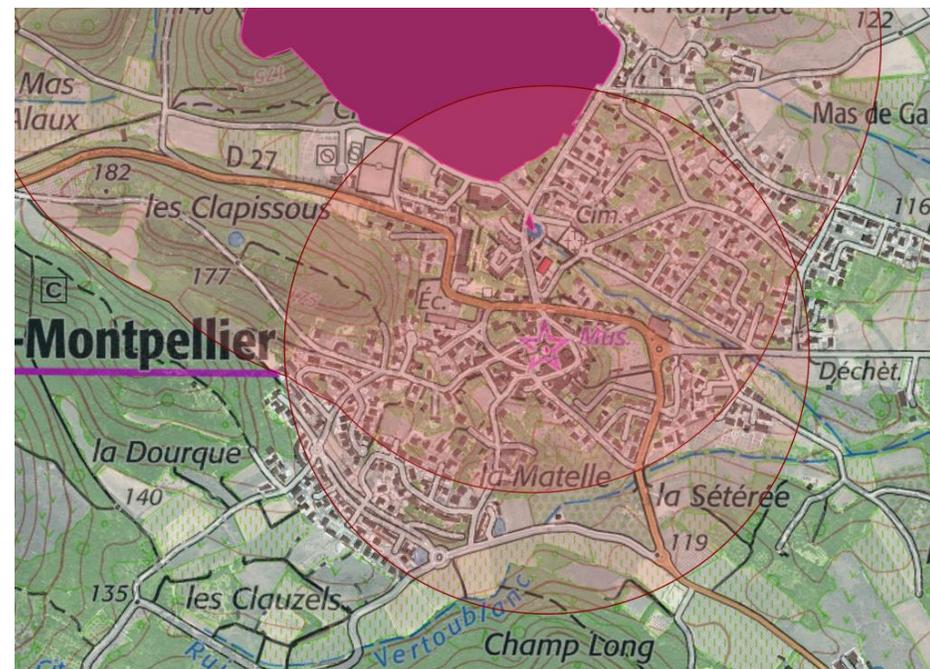
# Dimensionnement d'une installation

- Ensoleillement et productible
- **Orientation et inclinaison**

FACTEURS DE CORRECTION POUR UNE INCLINAISON ET UNE ORIENTATION DONNEES					
INCLINAISON		☀ 0° —	☀ 30° /	☀ 60° /	☀ 90°
ORIENTATION					
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

# Dimensionnement d'une installation

- Ensoleillement et productible
- Orientation et inclinaison
- **Environnement du site**



Extrait de l'Atlas des patrimoines – Monuments historiques

# Modèles économiques

# Modèles économiques

1. La vente totale
2. L'autoconsommation individuelle
3. L'autoconsommation collective

## Le saviez-vous ?

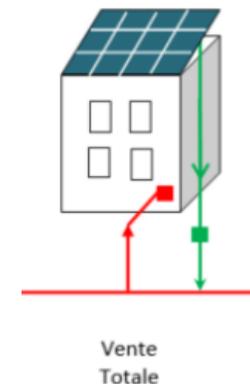
Physiquement, l'électricité produite sera toujours consommée au point le plus proche

# Modèles économiques

1. **La vente totale**
2. L'autoconsommation individuelle
3. L'autoconsommation collective

# Vente totale

- **Vente de la totalité de l'électricité produite** à un fournisseur d'énergie ayant l'obligation d'achat (EDF, Entreprises Locales de Distributions, organismes agréés...).
- Le tarif d'achat est réglementé par l'état, dépend de la puissance de l'installation et évolue chaque trimestre.
- Le contrat d'achat dure 20 ans.



# Vente totale

## Tarif d'achat 3<sup>ème</sup> trimestre 2021 :

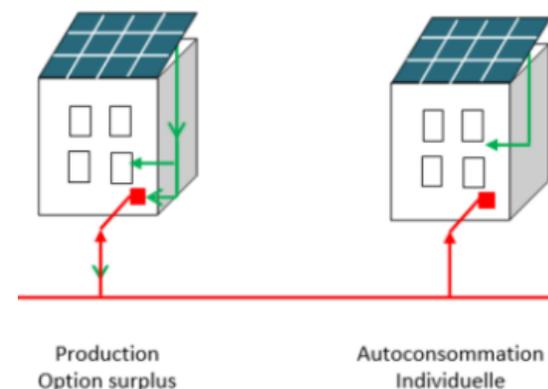
Tarifs d'achat pour la vente de la totalité (c€/kWh)								
TYPE DE TARIF	TYPE DE L'INSTALLATION	PUISSANCE TOTALE (P+Q)	DU 01/07/20 AU 30/09/20	DU 01/10/20 AU 25/10/20*	DU 01/10/20 AU 31/12/20*	DU 01/01/21 AU 31/03/21	DU 01/04/21 AU 30/06/21	DU 01/07/21 AU 30/09/2021
				CAS A** (ANCIENNES MODALITÉS)	CAS B** (NOUVELLES MODALITÉS)			
Tarif dit Ta	Sur bâtiment et respectant les critères généraux	≤ 3 kWc	18,49	18,11	17,97	17,93	17,79	<b>17,89</b>
		≤ 9 kWc	15,72	15,39	15,27	15,21	15,12	<b>15,21</b>
		≤ 36 kWc	11,79	10,77	11,35	11,21	10,95	<b>10,89</b>
Tarif dit Tb	d'implantation	≤ 100 kWc	10,25	9,36	9,87	9,76	9,52	<b>9,47</b>
		> 100 kWc	0	0	0	0	0	<b>0</b>
	Au sol	-	0	0	0	0	0	<b>0</b>

# Modèles économiques

1. Vente totale
2. **Autoconsommation individuelle**
3. Autoconsommation collective

# Autoconsommation individuelle

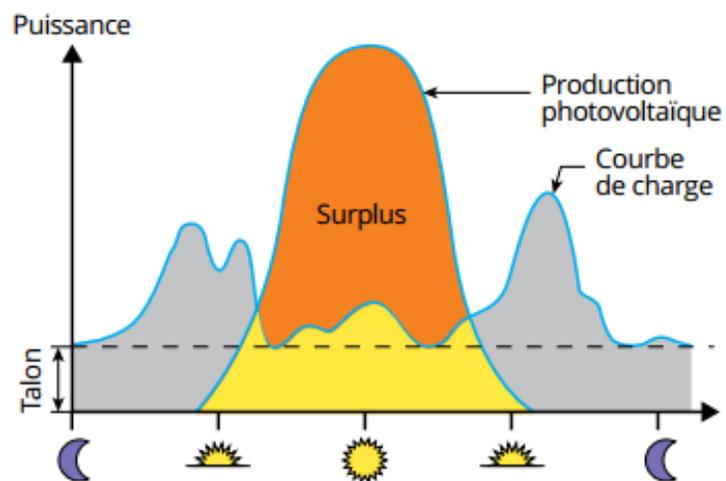
- **Utiliser l'électricité produite** et vendre ou céder le **surplus\*** de production.
- A l'échelle d'un seul bâtiment.



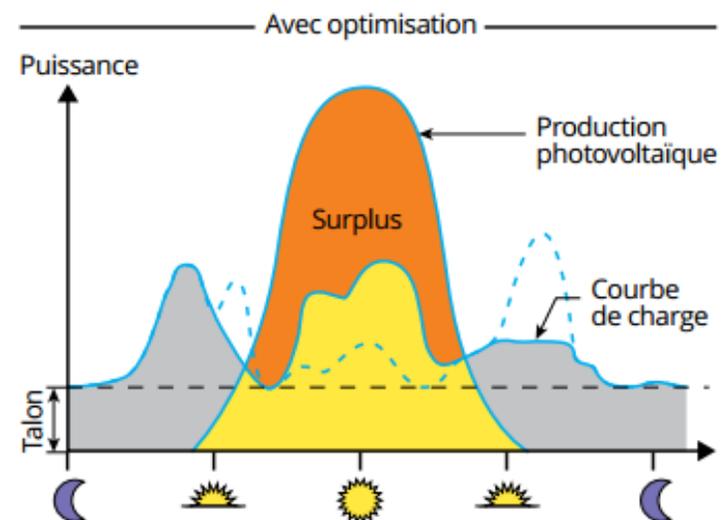
\*Tarif d'achat du surplus : 10c€/kWh pour des installations de 0 à 9kWc et 6c€/kWh pour des puissances supérieures.

# Autoconsommation individuelle

- L'analyse de la courbe de charge est primordiale !



$$\text{Taux d'autoconsommation} = \frac{\text{Production utilisée}}{\text{Production totale}} = \frac{\text{■}}{\text{■} + \text{■}}$$



$$\text{Taux d'autoproduction} = \frac{\text{Production utilisée}}{\text{Consommation totale}} = \frac{\text{■}}{\text{■} + \text{■}}$$

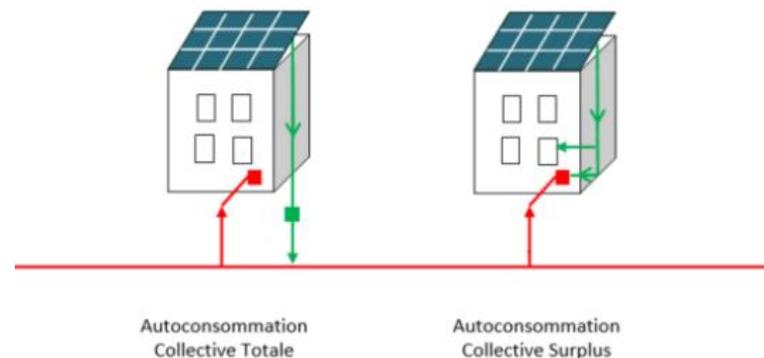
C'est le taux d'autoproduction qui permet de calculer l'économie finale !

# Modèles économiques

1. Vente totale
2. Autoconsommation individuelle
3. **Autoconsommation collective**

# Autoconsommation collective

- Répartir la production d'un ou plusieurs producteurs entre un ou plusieurs consommateurs finals proches physiquement avec la possibilité de vendre le surplus.



# Autoconsommation collective

Un modèle encore récent en France !



# Autoconsommation collective

## Prérequis réglementaires

- Les producteur(s)/consommateur(s) sont liés entre eux au sein d'une **Personne Morale Organisatrice**.
- Les points de soutirage et d'injection sont situés sur le réseau **basse tension** et respectent les critères fixés par arrêtés : **zone géographique de 2km de diamètre** et **puissance maximum de production de 3MW**.
- Chaque consommateur et producteur est équipé d'un **compteur communicant** (Linky ou PME/PMI).

# Autoconsommation collective

## Prémian, 1<sup>ère</sup> opération dans l'Hérault !

- **1 producteur** | La commune de Prémian, avec une installation de 28kWc installée en toiture de l'atelier municipal.
- **7 consommateurs** | La commune (Mairie, école, agence postale et atelier municipal), un centre culturel, une boulangerie et un logement.
- **93% de l'énergie est autoconsommée** par les différents consommateurs.

# Financements des projets

# Financement des projets

1. Investissement en fonds propres
2. Investissement par un tiers

# Financement des projets

1. Investissement en fonds propres
2. Investissement par un tiers

# Investissement en fonds propres

- La collectivité porte l'investissement, exploite et bénéficie de la vente de l'électricité produite par l'installation.
- Possibilité d'ouvrir au financement participatif.

**Attention à ne pas confondre financement participatif et citoyen !**

# Ordres de grandeurs investissement

Puissance crête installation	Surface de panneau	Investissement	Prix moyen €/kWc
100 kWc	500 m <sup>2</sup>	110 000 €	1 100 €/kWc
36 kWc	180 m <sup>2</sup>	50 000 €	1 400 €/kWc
9 kWc	45 m <sup>2</sup>	16 000 €	1 800 €/kWc
6 kWc	30 m <sup>2</sup>	11 000 €	1 800 €/kWc
3 kWc	15 m <sup>2</sup>	7 000 €	2 200 €/kWc

*Hypothèses : Installation en surimposition de toiture, Modules monocristallins 200 Wc/m<sup>2</sup>*

# Financement des projets

1. Investissement en fonds propres
- 2. Investissement par un tiers**

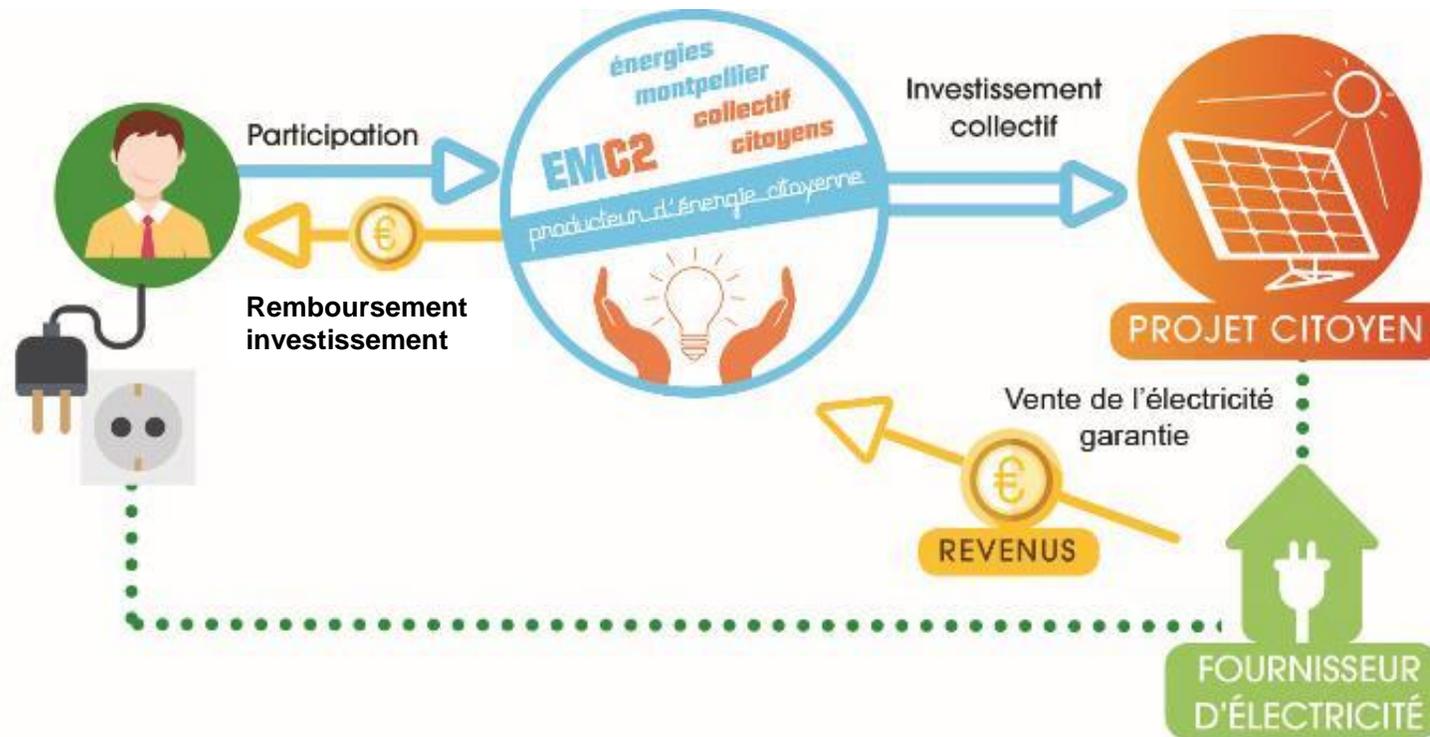
# Investissement par un tiers

- La collectivité **met à disposition une toiture ou un terrain à un tiers**. Le tiers porte l'investissement, exploite et bénéficie de la vente de l'électricité produite par l'installation.
- La collectivité **perçoit un loyer annuel** de la part du tiers (entre 1 et 2,5€/m<sup>2</sup>.an)
- Suivant les projets et le tiers impliqué, la collectivité peut prendre part dans la gouvernance du projet.
- Le tiers peut être une société privé ou bien un collectif citoyen.

# Collectif citoyen à Montpellier

- L'association **Energie en Toit** est, depuis 2017, le seul collectif citoyen sur la métropole. 
- Son but est d'être acteur de la transition énergétique sur le territoire de la métropole de Montpellier. Un de ses objectifs principaux est la réalisation de centrales photovoltaïques citoyennes.
- Création de la **SAS Energie Montpellier Collectif Citoyens (EMC2)** en 2018, pour la réalisation des projets d'**Energie en Toit**. 

# Collectif citoyen à Montpellier



# Exploitation et maintenances des centrales

# Exploitation des centrales

- Une bonne exploitation et un bon entretien des centrales permet d'assurer la rente de la vente d'électricité, une bonne autoconsommation, de détecter et réparer les pannes rapidement...
- L'ALEC propose d'assurer le [suivi](#) gratuitement des installations.

# Maintenance des centrales

- Inspection visuelle de l'installation une fois par an.
- Vérification des installations électriques tout les ans (Resserrage des borniers, vérification des connexions...).
- Tout les 2 ans, vérification des fixations des modules.

Ces opérations de maintenances représente un budget de 300 à 500 €/an pour une installation de 36kWc.  
(Hors remplacement onduleurs)

# Ressources

<https://www.photovoltaique.info/fr/>

[Guide autoconsommation individuelle – AQC](#)

[Autoconsommation photovoltaïque – EIE Occitanie](#)

# Nous contacter



33bis rue du Faubourg Saint Jaumes  
34000 Montpellier



**04 67 91 96 91**  
Du mardi au vendredi de 13h à 17h



[contact@alec-montpellier.org](mailto:contact@alec-montpellier.org)



[www.alec-montpellier.org](http://www.alec-montpellier.org)

