



CONFÉRENCE LE SOLAIRE ET LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

**RÉNOV'HABITAT DURABLE
SALON DE L'HABITAT ET DES ÉNERGIES**

Beaumont-lès-Valence – 27 mai 2023



avec:





Romain BOIS, Chargé de rénovation, Renov'Habitat Durable

Information

Sensibilise, informe et oriente tous les propriétaires de logements privés

- Aides financières
- Etapes et acteurs du projet
- → Professionnels partenaires locaux



Conseil

Rendez-vous individuel avec un chargé de rénovation :

- Analyse du projet,
- Préconisation de travaux
- Plan de financement personnalisé
- Orientation vers dispositif dédié



Accompagnement

Accompagnement avec un chargé de rénovation ou SOLIHA :

- Visite à domicile & Analyse du bâti
- Préconisation et priorisation de travaux
- Mise en relation avec groupement d'entreprise / ou Maître d'Œuvre
- Aide aux demandes subvention et prêts
- Suivi post travaux



Subvention si professionnels privés :

- AMO / Audit / Maitrise d'œuvre

Le Service Public de la Rénovation Énergétique de l'Habitat en Drôme

CC PORTE DE DROMARDECHE
47 435 habitants

PORTÉ DE Dromardecche
communauté de communes

ACTION HABITAT

CA VALENCE ROMANS AGGLO
223 826 habitants



CC Porte de Dromardecche



04 75 75 41 25
www.renov-habitat-durable.fr

ARCHE Agglo

Valence Romans Agglo

CC Royans -Vercors



CC ROYANS VERCORS
9 593 habitants

CC Val de Drôme

CC du Crestois et du Pays de Saillans

CC du Diois

Montélimar Agglo

CC Dieulefit -Bourdeaux

CC Enclave des Papes -Pays de Grignan

CC Drôme Sud Provence

CC des Baronnie en Drôme Provençale

Service Public de la Performance Énergétique de l'Habitat Sud Drôme
04 75 26 22 53
www.montelimar-agglo.fr



Membre du réseau
France Rénov'



Votre souhait de réduire ses consommations énergétiques :

- Réduire sa facture
- Être plus écoresponsable

1



Commencer par réfléchir à l'usage de l'énergie :

- Est-ce que je chauffe à la bonne température ?
- Inconfort thermique : suis-je habillé en conséquence ?
- Par rapport à mes besoins, est-ce que je chauffe ou utilise de l'énergie pour des surfaces inutiles ?

2



Ensuite, s'intéresser aux déperditions de ma maison

3



Puis évaluer l'efficacité énergétique des équipements

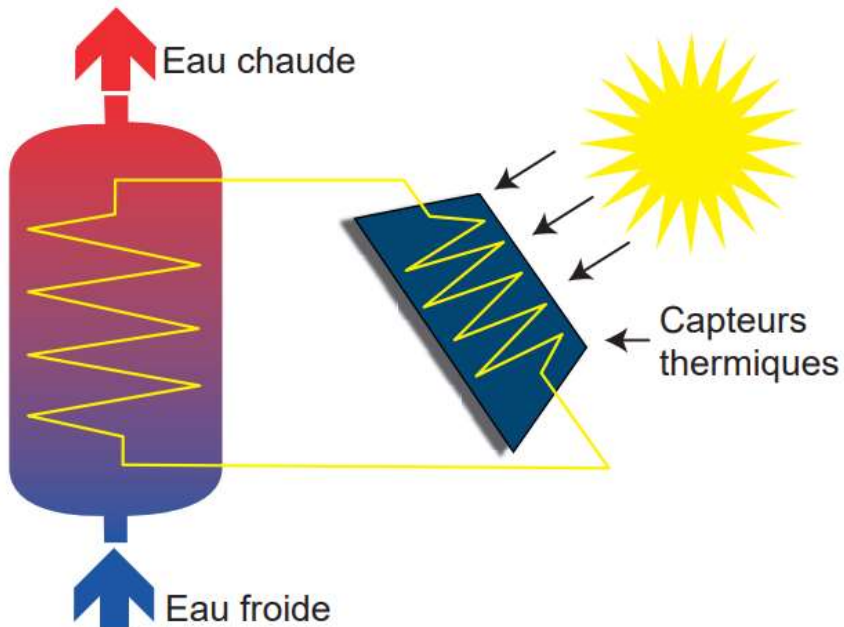
4

Et seulement enfin, étudier l'opportunité de mise en place d'énergie renouvelable



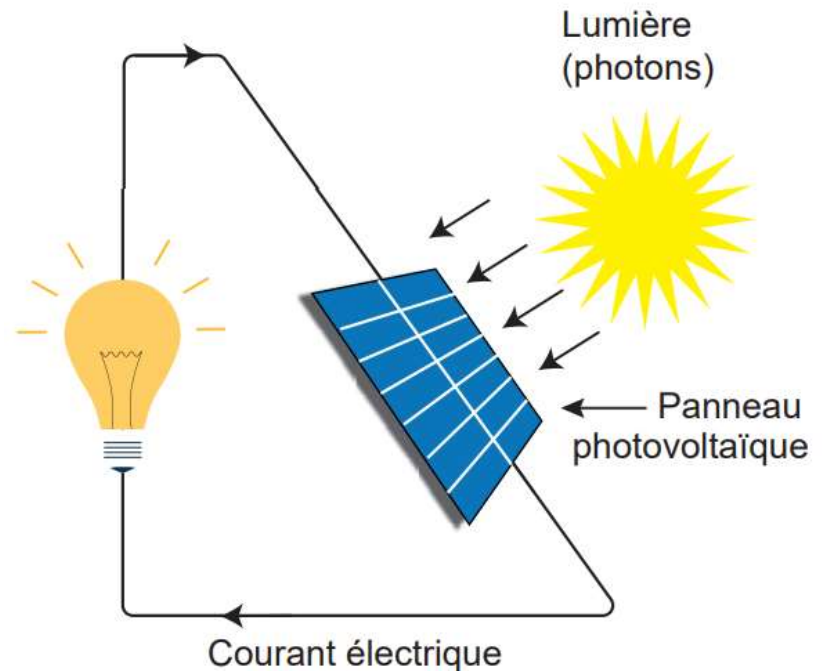
Solaire thermique

- ✓ Chauffage
- ✓ Eau Chaude Sanitaire
- ✓ Refroidissement (si associé à une Pompe À Chaleur)



Solaire photovoltaïque

- ✓ Eclairage
- ✓ Auxiliaires (ventilation, circulateurs du chauffage, etc.), Petit et gros électroménager, pompe de piscine
- ✓ Systèmes électriques de production de chaud/froid
- ✓ Borne de recharge



1

Solaire Thermique

Principes et généralités

--

Le Chauffe-eau solaire

--

Le Système Solaire Combiné (SSC)

--

Financements des projets – Aides
financières mobilisables

2

Solaire Photovoltaïque

1

Solaire Thermique

Principes et généralités

--

Le Chauffe-eau solaire

--

Le Système Solaire Combiné (SSC)

--

Financements des projets – Aides
financières mobilisables

2

Solaire Photovoltaïque

Principes et généralités

--

Environnement de mon installation

--

Modèles économiques

--

Financements des projets – Aides
financières mobilisables

1

Solaire Thermique

Principes et généralités

--

Le Chauffe-eau solaire

--

Le Système Solaire Combiné (SSC)

--

Financements des projets – Aides
financières mobilisables

3

Solaire Thermique

2

Solaire Photovoltaïque

Principes et généralités

--

Environnement de mon installation

--

Modèles économiques

--

Financements des projets – Aides
financières mobilisables

&

Solaire Photovoltaïque

Démarches, devis type et préconisations

Principes et généralités

--

Le Chauffe-eau solaire

--

Le Système Solaire Combiné (SSC)

--

Financements des projets – Aides financières mobilisables

UNE ÉNERGIE ACCESSIBLE À TOUS

- ✓ Une énergie gratuite et disponible de partout
- ✓ Une énergie renouvelable et non polluante

CARTE D'ENSOLEILLEMENT

Nombre d'heures
d'ensoleillement
annuel

-  < 1750 h
-  1750 - 2000 h
-  2000 - 2250 h
-  2250 - 2500 h
-  2500 - 2750 h
-  > 2750 h



Solaire Thermique

✓ *PRINCIPES ET GÉNÉRALITÉS*



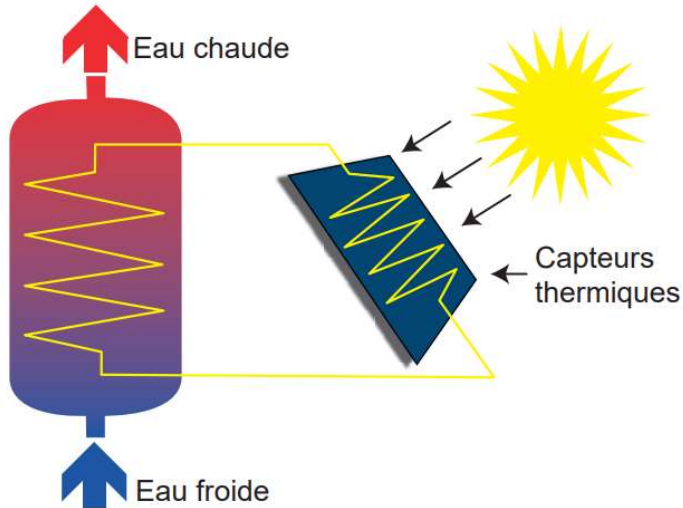
- ✓ Un ensoleillement favorable sur notre territoire - 2350 heures d'ensoleillement moyen annuel en Drôme
- ✓ Une installation moins importante que dans d'autres régions de France

PRODUIRE DE LA CHALEUR GRÂCE À L'ÉNERGIE SOLAIRE

Solaire Thermique



✓ PRINCIPES ET GÉNÉRALITÉS



Eau Chaude
Sanitaire (ECS)
Uniquement



Chauffe-Eau
Solaire
Individuel
(CESI)



Eau de
Chauffage et
ECS



Système
Solaire
Combiné (SSC)

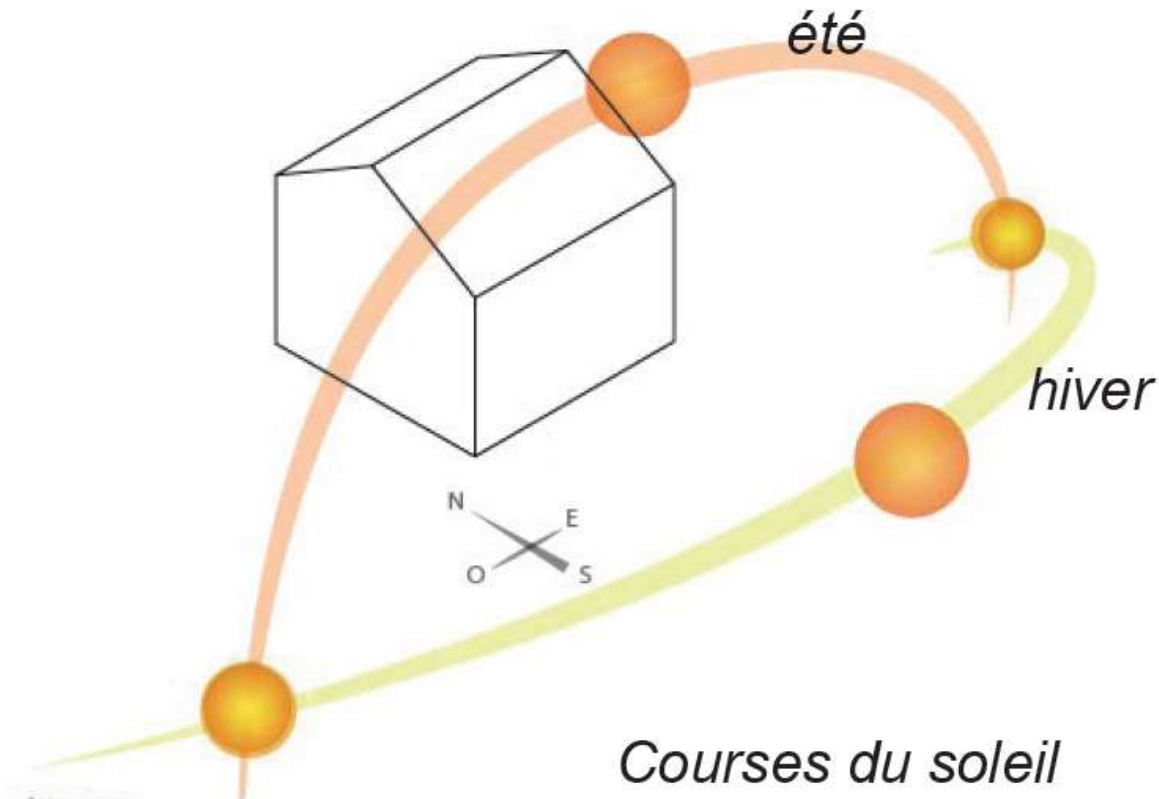
➤ Différents types de capteurs :



IMPLANTATION DES CAPTEURS ET POTENTIEL SOLAIRE

Solaire Thermique

✓ *PRINCIPES ET GÉNÉRALITÉS*



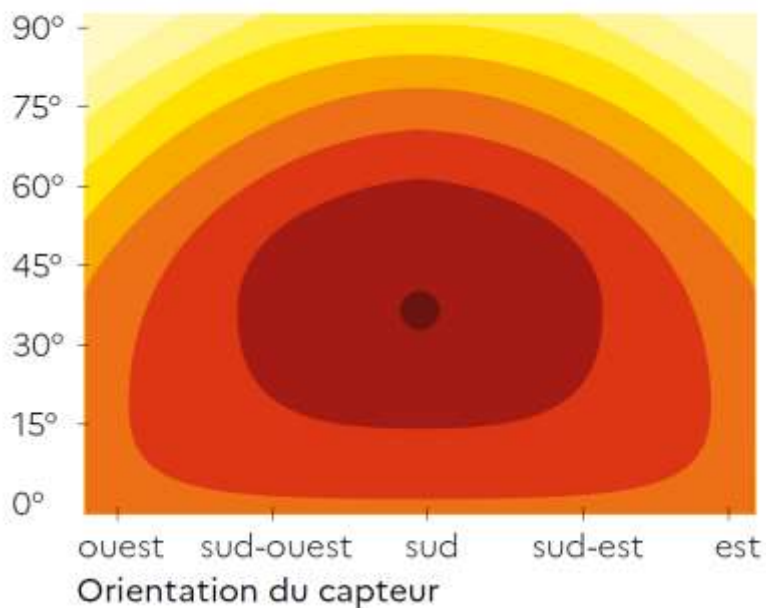
IMPLANTATION DES CAPTEURS ET POTENTIEL SOLAIRE

Solaire Thermique



✓ *PRINCIPES ET GÉNÉRALITÉS*

Inclinaison du capteur
par rapport à l'horizontale



Performances

- 60 - 65 %
- 65 - 70 %
- 70 - 75 %
- 75 - 80 %
- 80 - 85 %
- 85 - 90 %
- 90 - 95 %
- 95 - 100 %
- Optimum 100 %

IMPLANTATION DES CAPTEURS ET POTENTIEL SOLAIRE

Solaire Thermique



✓ *PRINCIPES ET GÉNÉRALITÉS*



Contraintes techniques

- Nature du toit, poids admissible
- Obstacles, masques solaires

IMPLANTATION DES CAPTEURS ET POTENTIEL SOLAIRE

Solaire Thermique



✓ *PRINCIPES ET GÉNÉRALITÉS*



Contraintes techniques

- Nature du toit, poids admissible
- Obstacles, masques solaires



Contraintes architecturales

- Attention à la surinclinaison
- Alignement sur éléments de façades (menuiseries par ex.)

IMPLANTATION DES CAPTEURS ET POTENTIEL SOLAIRE

Solaire Thermique



✓ *PRINCIPES ET GÉNÉRALITÉS*



Capteurs en auvent sur façade ou au sol



**Contraintes
techniques**

- Nature du toit, poids admissible
- Obstacles, masques solaires



**Contraintes
architecturales**

- Attention à la surinclinaison
- Alignement sur éléments de façades (menuiseries par ex.)

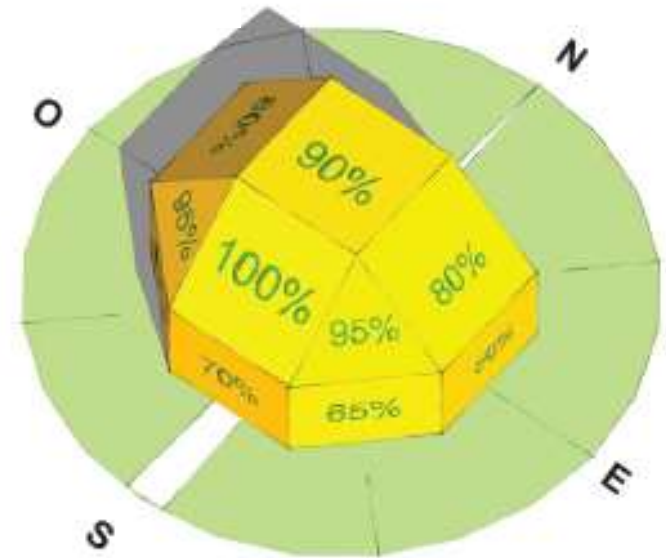
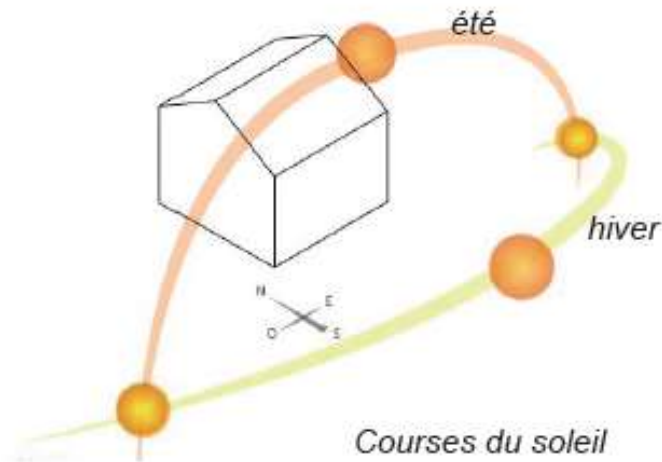
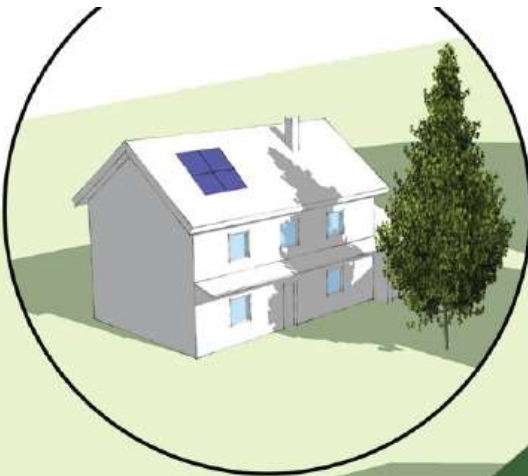
IMPLANTATION DES CAPTEURS ET POTENTIEL SOLAIRE

Solaire Thermique



✓ *PRINCIPES ET GÉNÉRALITÉS*

Masques solaires



Impact sur la production annuelle en %

Principes et généralités

--

Le Chauffe-eau solaire

--

Le Système Solaire Combiné (SSC)

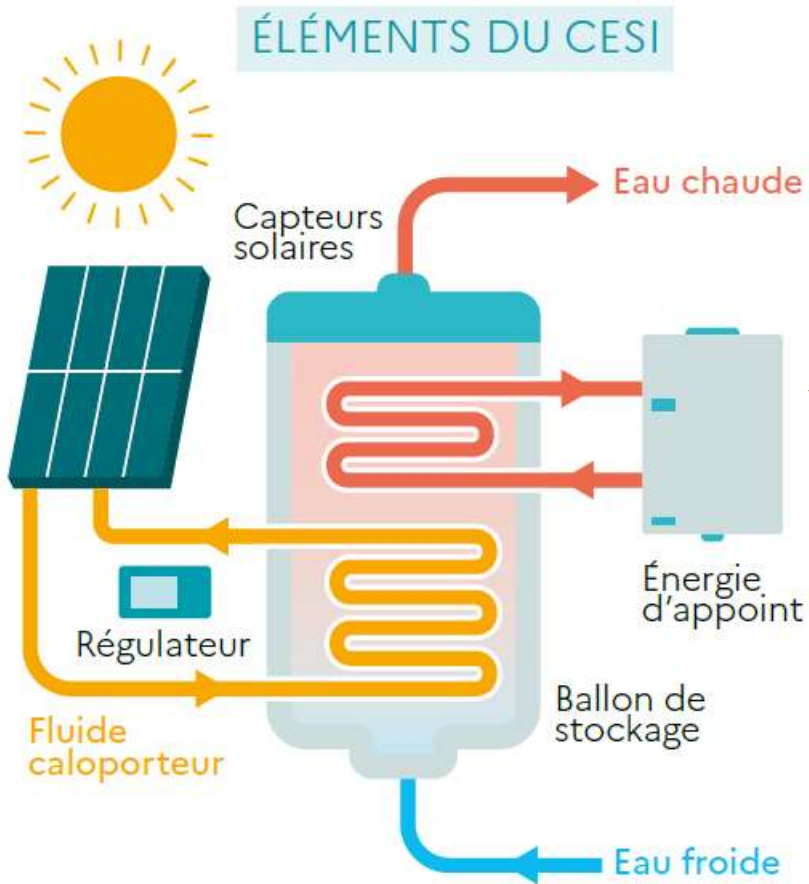
--

Financements des projets – Aides financières mobilisables

COMMENT ÇA FONCTIONNE ?

Solaire Thermique

✓ LE CHAUFFE-EAU SOLAIRE



Un appoint énergétique indispensable

↑
Résistance électrique

et/ou

↑
Chaudière ou PAC

Intégré

Séparé

Un équipement durable avec un bon entretien

- De 20 à 30ans pour les capteurs
- De 15 à 20 ans pour un ballon performant

Différents type de CESI

- Monobloc
- À éléments séparés
- Optimisé

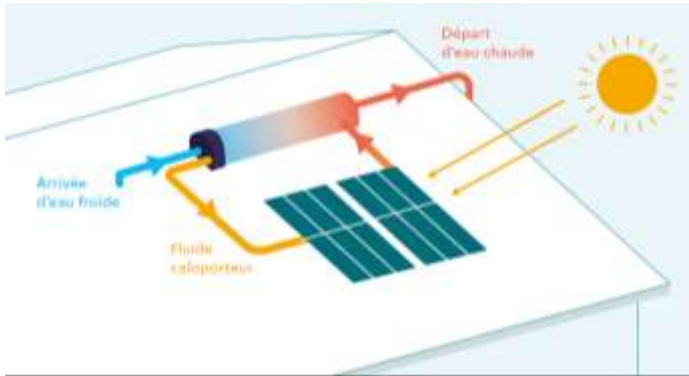
CESI : Chauffe-Eau Solaire Individuel

DIFFÉRENTS TYPES DE CHAUFFE-EAU SOLAIRE

Solaire Thermique



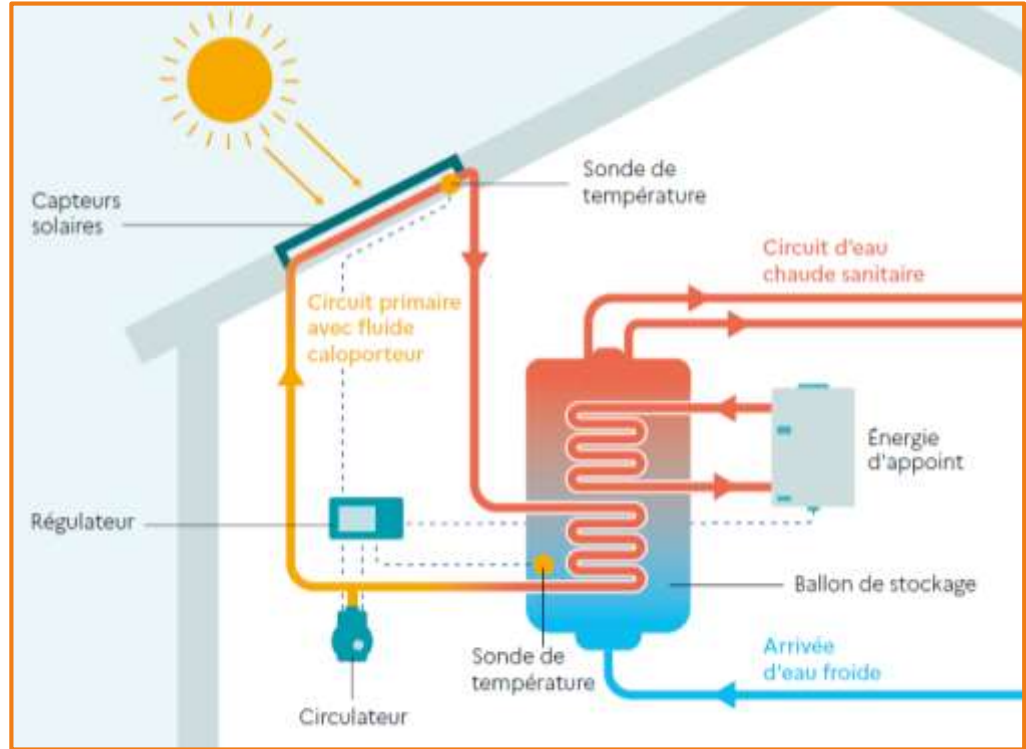
✓ LE CHAUFFE-EAU SOLAIRE



CESI monobloc

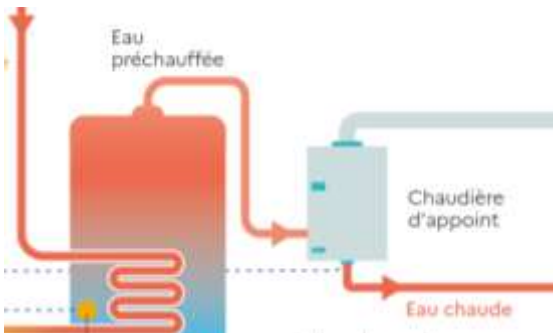
→ Principe du thermosiphon

- ✓ Peu coûteux
Occupation estivale
- ✗ Réservé aux climats chauds : ballon à l'extérieur → Non adapté en Drôme



CESI à éléments séparés

→ À circulation forcée ou à thermosiphon

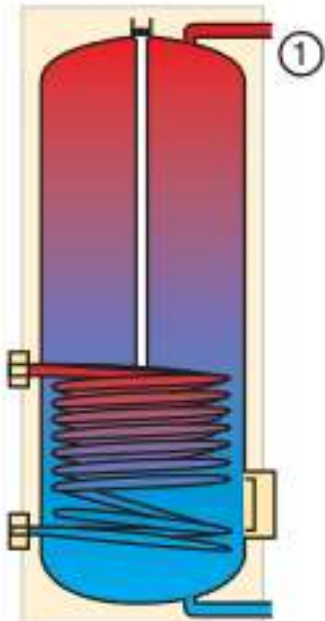


CESI optimisé

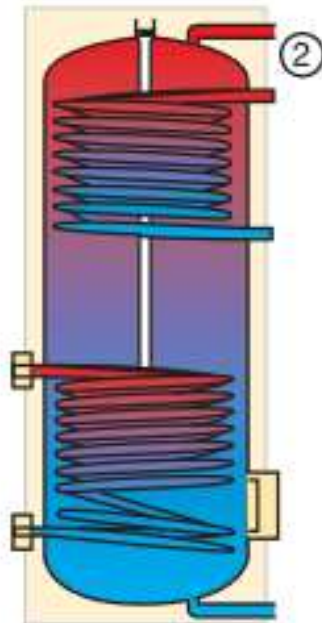
- ✓ Adapté à une demande régulière
Adapté pour des maisons avec plusieurs salles d'eau
- ✗ Thermosiphon : prévoir que le ballon soit situé au dessus des capteurs (combles). Installation plus complexe et performances hivernales moindres

LES DIFFÉRENTS TYPES DE BALLONS SUIVANT L'APPOINT ✓ *LE CHAUFFE-EAU SOLAIRE*

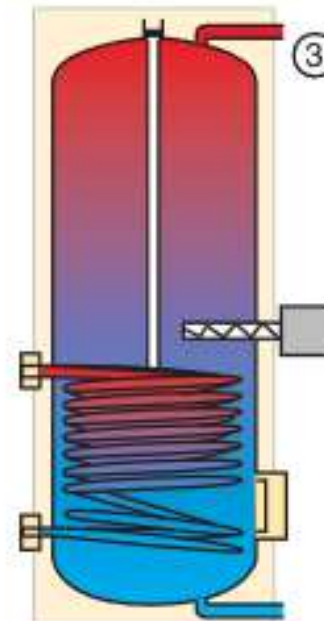
1) **Ballon solaire :**
échangeur solaire
seul



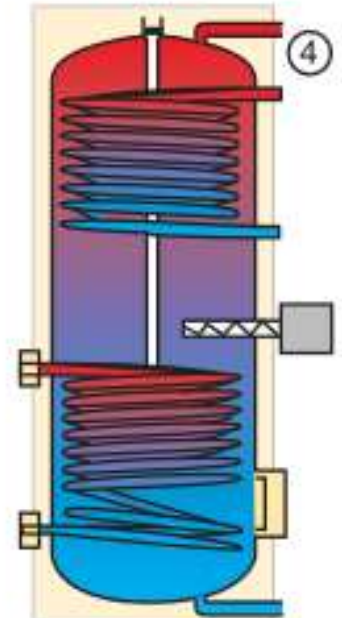
2) **Ballon bi-énergie :**
échangeur solaire
+
appoint hydraulique



3) **Ballon électrosolaire :**
échangeur solaire
+
résistance électrique

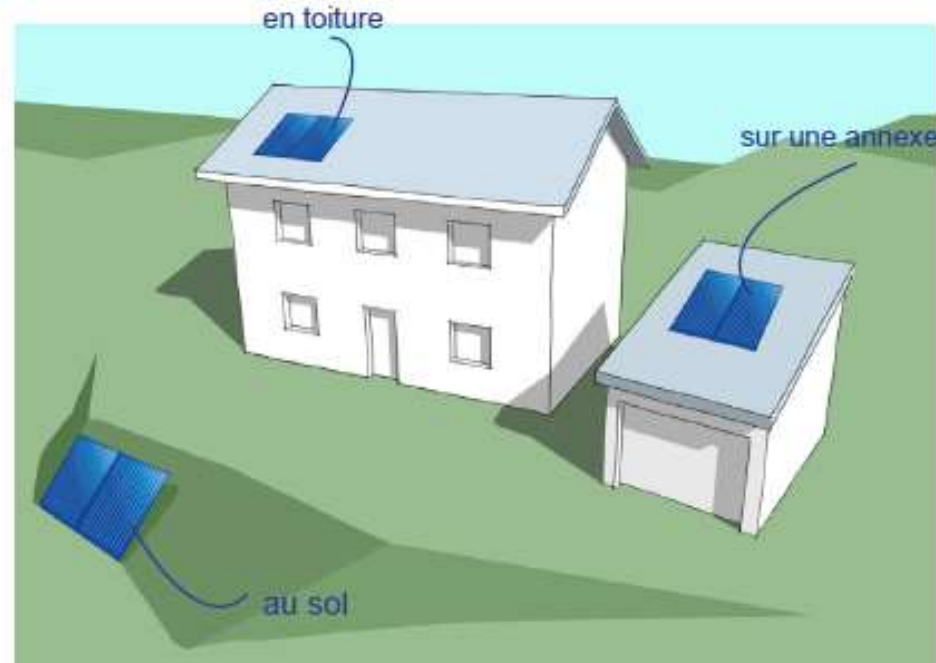


4) **Ballon mixte :**
échangeur solaire
+
appoint hydraulique
+
résistance électrique



- **1^{er} critère : implantation des capteurs possible et système d'appoint de l'eau chaude**

Suivant l'équipement que je possède chez moi actuellement pour produire l'Eau Chaude Sanitaire, je sélectionne l'appoint et le ballon adapté pour mes besoins. Par exemple :



Équipement existant	Type de ballon	Solution proposée
Vous disposez d'un ballon d'ECS de + de 10ans	Électrique	Ballon électrosolaire
	Couplé à une chaudière	Ballon bi-énergie ou mixte : « solaire hydraulique » ou « solaire - hydraulique - électrique »

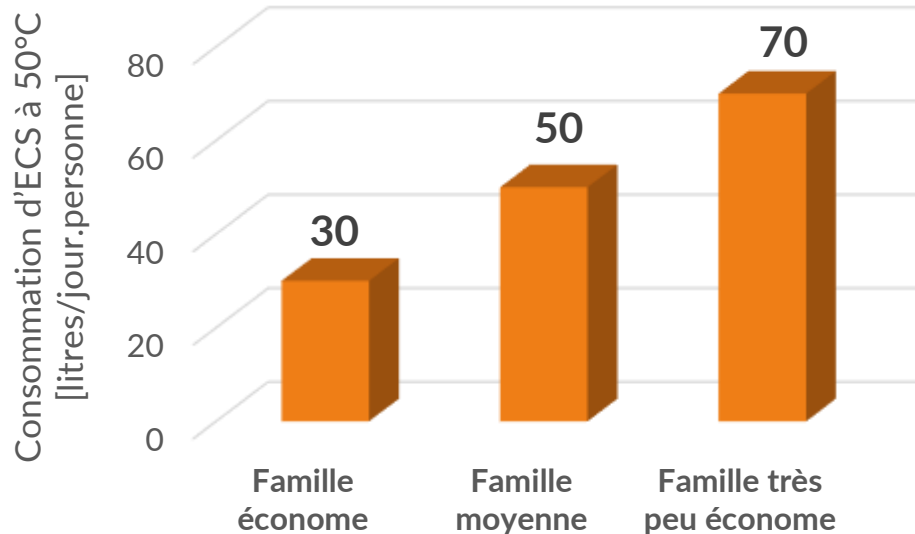
➤ **Choix du ballon suivant système d'appoint de l'eau chaude**

Constat	Type de chauffage	Solution proposée
Vous ne disposez pas de ballon d'ECS (chaudière gaz ou fioul avec production semi-instantanée par exemple)	Chauffage hydraulique (toutes énergies)	Ballon bi-énergie ou mixte : « solaire hydraulique » ou « solaire - hydraulique - électrique »
	Chauffage indépendant (convecteur élec, poêle, ...)	Ballon électrosolaire

Constat	Type de ballon	Solution proposée
Vous disposez d'un ballon d'ECS de + de 10ans	Électrique	Ballon électrosolaire
	Couplé à une chaudière	Ballon bi-énergie ou mixte : « solaire hydraulique » ou « solaire - hydraulique - électrique »

Constat	Solution proposée
Vous disposez d'un ballon d'ECS de - de 10 ans en bon état et d'un espace suffisant pour 2 ballons	Ballon solaire (seul échangeur) Le ballon existant servant d'appoint

➤ 2^{ème} critère : le volume du ballon d'Eau Chaude Sanitaire



V_{stockage} ?

Type de ballon	Volume du ballon
Ballon solaire vertical	= Consommation journalière d'ECS
Ballon bi-énergie ou ballon solaire horizontal	= 1,5 fois la consommation journalière (jusqu'à 2 fois si électrosolaire)

➤ 3^{ème} critère : surface des capteurs par rapport à la région climatique, exemple avec besoins de 250l/jour

Territoire	Surface capteurs [m ²]	Taux de couverture [%]	Productivité [kWh/m ² .an]
Bassin Valentinois	3,9	64 (lissé sur l'année)	617

➔ **Attention au surdimensionnement et aux risques de surchauffe !**



UNE INSTALLATION ADAPTÉE À MES BESOINS

Solaire Thermique

✓ **LE CHAUFFE-EAU SOLAIRE**

En résumé, à titre indicatif :

En moyenne, **300kWh/m².an** de
chaleur utile pour un CESI

- Dans la Drôme (moitié Nord)
- Pour une consommation journalière d'ECS par personne comprise entre 50 et 60 litres à 45°C
- Avec un taux de couverture des besoins par le solaire de 50 à 70%

	Nombre d'occupants			
	1 à 2	3 à 4	5 à 6	7 et +
Volume pour un ballon solaire (échangeur seul) [litres]	100 à 150	150 à 250	250 à 350	350 à 500
Volume pour un ballon bi-énergie [litres]	100 à 250	250 à 400	400 à 550	550 à 650
Surface des capteurs [m ²]	2 à 2,5	2 à 4	3 à 5,5	3,5 à 7

Principes et généralités

--

Le Chauffe-eau solaire

--

Le Système Solaire Combiné (SSC)

--

Financements des projets – Aides financières mobilisables

✓ LE SYSTÈME SOLAIRE COMBINÉ

Un appoint énergétique indispensable

↑
Insert, poêle,
chaudière ou
une PAC

ou

↑
Chaudière
ou PAC

Indépendant

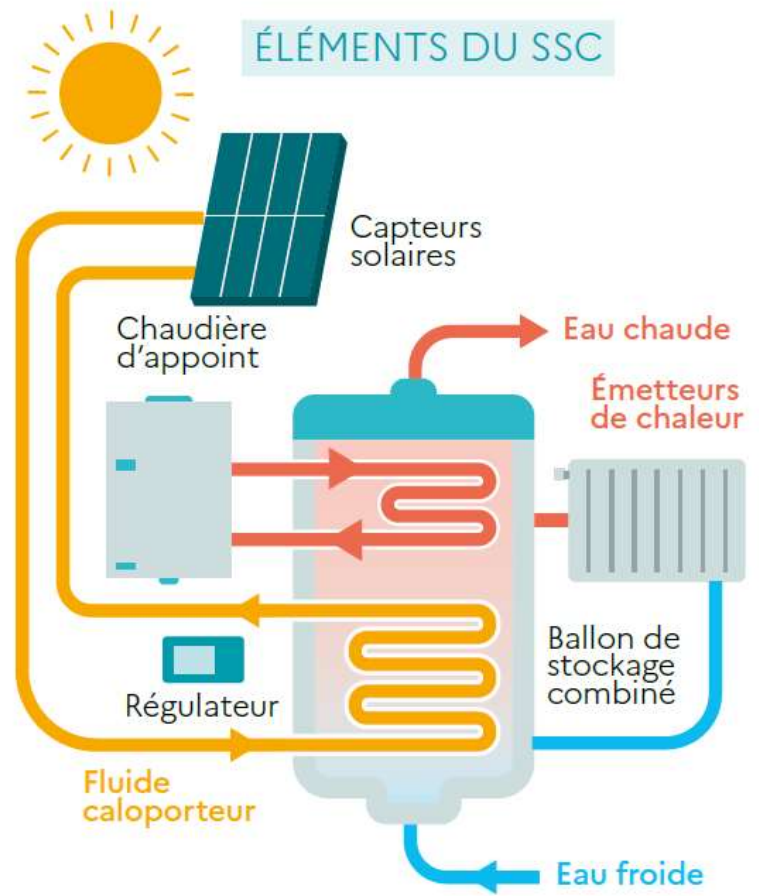
Couplé au
SSC

Un équipement efficace

Peut couvrir entre **40%** et **60%** des besoins de chauffage d'un foyer, à conditions notamment de bien isoler sa maison et de vérifier le potentiel

Deux types de SSC

- Hydroaccumulation – ballon tampon de stockage de 300 à 2000L
- Solaire direct : on stocke l'énergie dans les émetteurs



SSC : Système Solaire Combiné

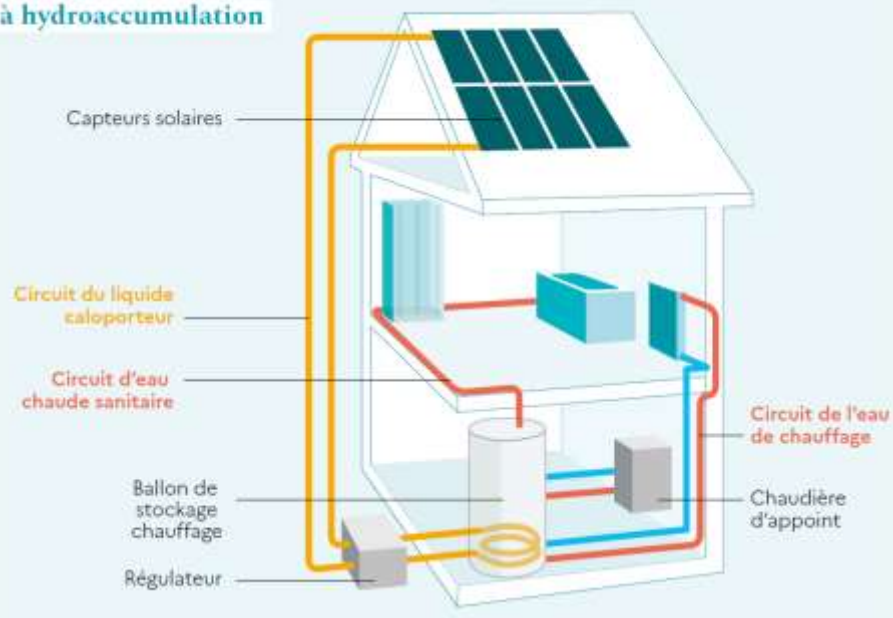
DIFFÉRENTES TECHNIQUES DISPONIBLES

Solaire Thermique

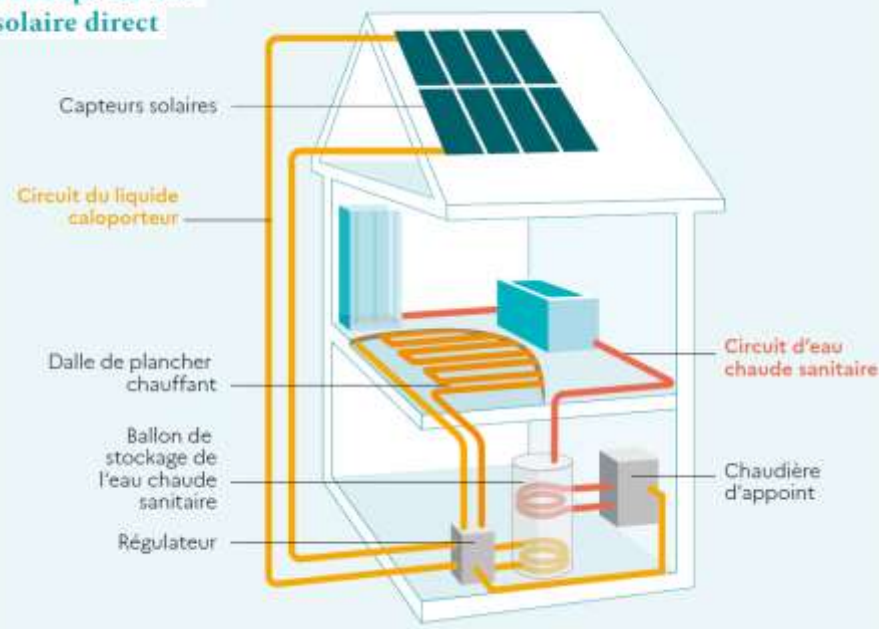
✓ **LE SYSTÈME SOLAIRE COMBINÉ**



Principe du SSC à hydroaccumulation



Principe du SSC solaire direct



Le système à hydroaccumulation

→ Ballon « tampon » stocke la chaleur produite des panneaux

- ✓ Systèmes performants et compacts : 300 à 2000 litres
S'adapte facilement à une installation existante sur radiateurs ou plancher chauffant
- ✗ Local chauffé ou bien isolé
Attention à la place (hauteur, surface) disponible

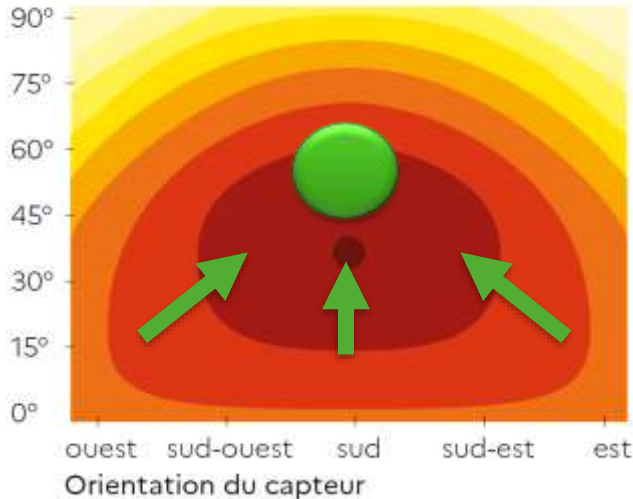
Le système solaire direct

→ Les émetteurs de chaleur jouent le rôle de stockage

- ✓ Rendement meilleur, moins de pertes de chaleur
Possible pour tout types d'émetteurs
Moins encombrant qu'un système à hydroaccumulation
- ✗ Nécessite une maison très bien isolée
Meilleure couverture avec plancher ou mur chauffant

- **1^{er} critère** : encore plus que pour le CESI, l'implantation possible des capteurs
 - Une inclinaison plus importante des capteurs est à prévoir pour favoriser le captage en hiver et au contraire minimiser celui d'été.

Inclinaison du capteur
par rapport à l'horizontale



➔ Meilleure performance

➔ Réduction des risques de surchauffe



➔ Utiliser des intégrations architecturales plus favorables que la pente du toit actuelle en rénovation : auvent en façade, au sol, sur toiture terrasse, etc.

**En moyenne, sur notre territoire, pente à 20°
≈ 10 à 15% de performance en moins avec une orientation plein Sud**

UNE INSTALLATION ADAPTÉE À MES BESOINS

Solaire Thermique

✓ **LE SYSTÈME SOLAIRE COMBINÉ**



- Plus de besoins à couvrir, implique donc plus de surface de capteurs

Environ 1m² de capteurs pour 10m² chauffés en rénovation

Ou

0,7m² pour 10m² chauffés en rénovation performante (très bonne isolation)

➤ 2^{ème} critère : espace disponible pour l'équipement et dimensionnement

- Un local chauffé ou très bien isolé de préférence
- Une surface disponible suffisante et une hauteur sous plafond favorable
- Limiter la distance entre capteurs et ballon tampon

➔ **On a en moyenne 50 à 100 litres environ pour 1m² de capteurs**

Par exemple, un ballon de 500L fait environ 2m de hauteur pour un diamètre d'1m.

➤ 3^{ème} critère : favoriser un régime basse température

- On dispose déjà d'émetteurs type plancher ou mur chauffant ou on en prévoit lors de la rénovation
- On diminue les besoins en isolant de manière ce que les radiateurs soient surdimensionnés



UNE INSTALLATION ADAPTÉE À MES BESOINS

Solaire Thermique

✓ **LE SYSTÈME SOLAIRE COMBINÉ**



Pour synthétiser, prenons un exemple :

En moyenne, 400kWh/m².an de
chaleur utile pour un SSC

- Dans la Drôme, à Valence
- On prendra deux maison de 150m² habitable :
 - Une rénovée partiellement (fenêtres et isolation combles)
 - Une rénovée de façon globale (isolation des murs, du plancher bas et système de ventilation performant en plus)
- Implantation optimale identique des capteurs (60°, plein Sud)
- Même système de chauffage central (chaudière gaz basse température) sur radiateurs

	Maison des années 80	
	Rénovée partiellement	Rénovation complète
Surface des capteurs [m ²]	15	10,5
Volume du ballon en hydroaccumulation [litres]	750 à 1500	500 à 1000
Taux de couverture des besoins par le solaire	< 20%	> 45%

Principes et généralités

--

Le Chauffe-eau solaire

--

Le Système Solaire Combiné (SSC)

--

Financements des projets – Aides financières mobilisables

➤ Quel budget prévoir ?

COÛTS INDICATIFS

ÉQUIPEMENT		COÛT MOYEN HORS TAXE, POSE INCLUSE*
CHAUFFE-EAU SOLAIRE INDIVIDUEL	CESI monobloc	900 à 1700 €/m ² de capteurs
	CESI à éléments séparés	
	CESI optimisé	1300 €/m ² de capteurs
SYSTÈME SOLAIRE COMBINÉ	Système à hydroaccumulation	1100 à 1300 €/m ² de capteurs
	Système solaire direct	

* Le coût d'une installation solaire peut varier largement en fonction de la localisation, du nombre de panneaux et de la composition de la famille.

Un coût qui varie selon les contraintes d'implantation et d'installation dans chaque logement :

- Nombre de capteurs
- Taille du ballon (eau chaude sanitaire ou tampon)
- Distance des capteurs par rapport à l'emplacement du stockage
- Appoint conservé et adapté ou alors remplacé ?
- Etc.

On compte en moyenne sur le territoire :

- 6000 € pour un CESI avec 4m² de capteurs et un ballon de 300L (famille de 4 pers.)
- 16000 € pour un SSC avec 14m² de capteurs et un ballon tampon de 1000L

✓ **FINANCEMENT**

➤ Des aides importantes pour des systèmes vertueux

- Des aides à la rénovation énergétique **nationales et locales**
- Les aides dépendent de vos **conditions de ressources**



TVA à taux réduit



NOMBRE D'OCCUPANTS	Ménages aux revenus très modestes	Ménages aux revenus modestes	Ménages aux revenus intermédiaires	Ménages aux revenus supérieurs
1	Jusqu'à 16 229 €	Jusqu'à 20 805 €	Jusqu'à 29 148 €	> à 29 148 €
2	Jusqu'à 23 734 €	Jusqu'à 30 427 €	Jusqu'à 42 848 €	> à 42 848 €
3	Jusqu'à 28 545 €	Jusqu'à 36 591 €	Jusqu'à 51 592€	> à 51 592€
4	Jusqu'à 33 346 €	Jusqu'à 42 748 €	Jusqu'à 60 336 €	> à 60 336 €
5	Jusqu'à 38 168 €	Jusqu'à 48 930 €	Jusqu'à 69 081€	> à 69 081€
Par personne supplémentaire	+ 4 813 €	+ 6 125 €	+ 8 744€	+ 8 744€

Revenus fiscal de Référence



Des aides à demander avant de s'engager avec une entreprise

➤ Des aides à l'investissement dans le cadre d'une rénovation globale ou des aides par poste

Equipements / Travaux individuels	Ménage très modeste	Ménage modeste	Ménage ressources intermédiaires	Ménage ressources supérieures
Chauffe-eau Solaire	4000 €	3000 €	2000 €	-
Chauffage solaire SSC	10000 €	8000 €	4000 €	-



Chauffe-eau Solaire	→ 100 à 150€
Chauffage solaire SSC	→ 300 à 700€

Opération bonifiée à 5000 €

En remplacement d'une chaudière au gaz, fioul ou charbon



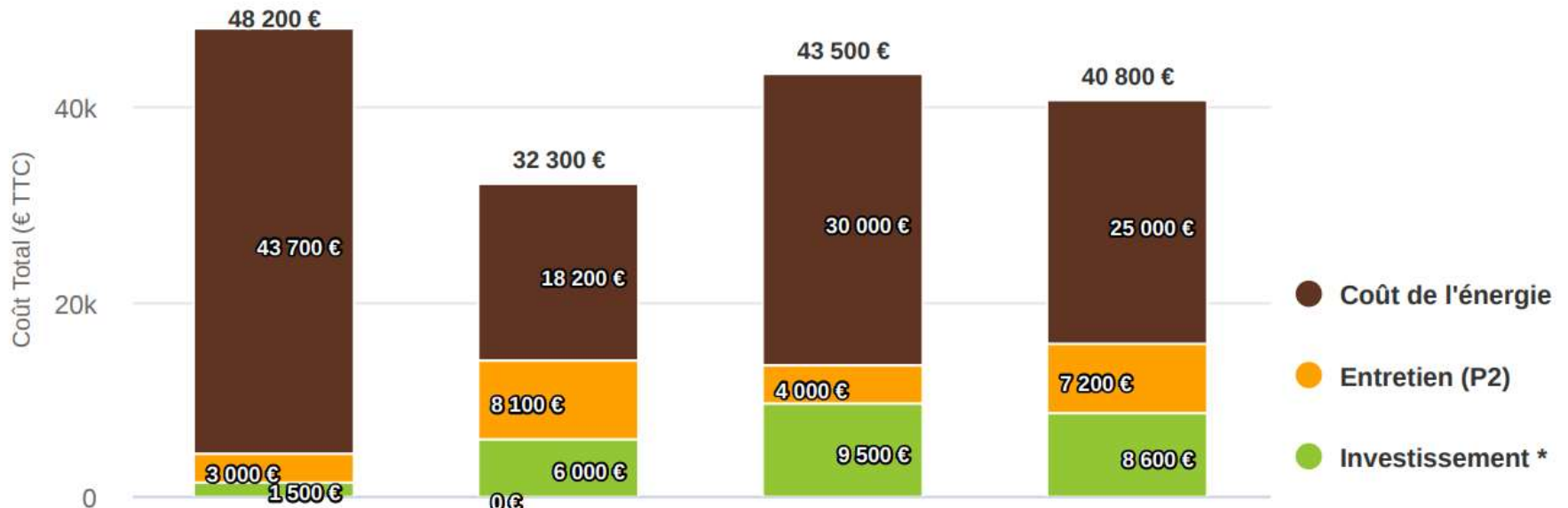
Chauffage solaire SSC	→ 4000 €
Chauffage solaire SSC	→ 2000 à 4000 €



➤ Un éco-prêt à taux zéro mobilisable

- Exemple d'un maison de 110m² (classe C), sur Valence Romans Agglo, comparatif chaudière fioul dans l'existant avec solutions de remplacement, **ménage de 5 personnes, intermédiaires**
- Solutions avec ou sans solaire (conditions optimales) :
 - 1 - Chaudière fioul uniquement
 - 2 - Chaudière fioul avec SSC → Taux de couverture du solaire : 50% chauffage, 70% ECS
 - 3 - PAC air-eau seule
 - 4 - PAC air-eau avec CESI → Taux de couverture du solaire : 70% ECS

Coût de revient sur 20 ans de chaque solution par postes de dépenses



Principes et généralités

--

Environnement de mon installation

--

Modèles économiques

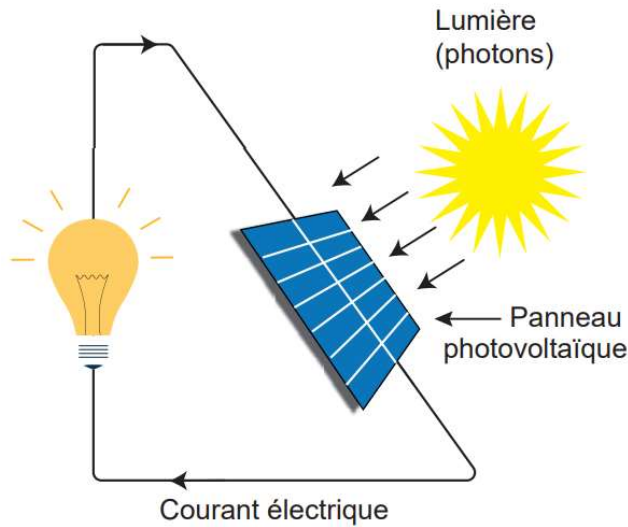
--

Financements des projets – Aides financières mobilisables

UNE ÉNERGIE DISPONIBLE CONVERTIE EN ÉLECTRICITÉ



✓ PRINCIPES ET GÉNÉRALITÉS



- ✓ Une énergie gratuite et disponible de partout
- ✓ Une énergie renouvelable et non polluante



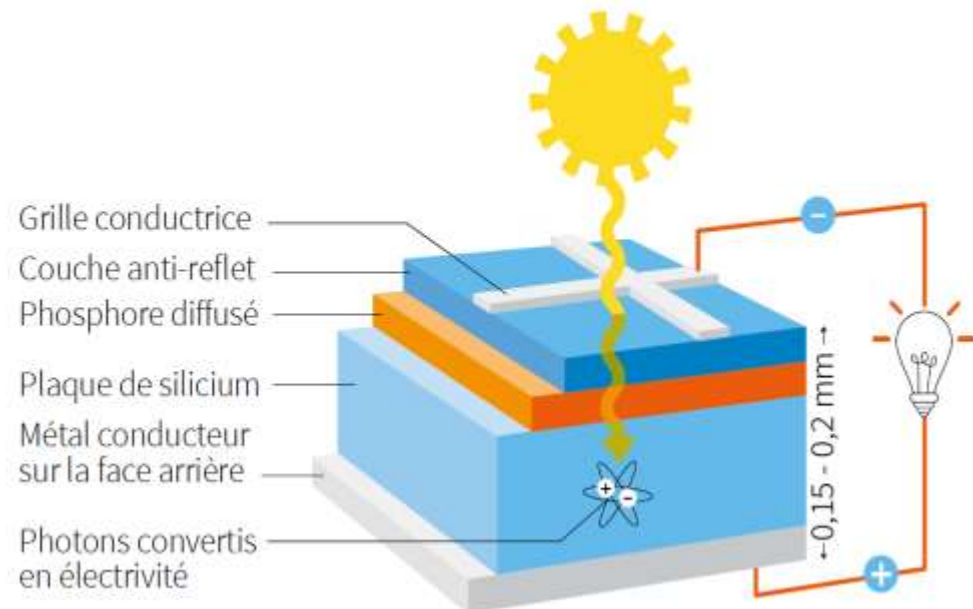
NB : pas d'impact durant la phase d'usage mais un module PV met 1 à 3ans à compenser l'énergie utilisée pour sa production

EXEMPLE DE CELLULE PHOTOVOLTAÏQUE (AU SILICIUM CRISTALLIN)

On les assemble
+
On les protège



**Panneaux
solaires
photovoltaïques**



COMPOSITION CLASSIQUE D'UNE INSTALLATION



✓ PRINCIPES ET GÉNÉRALITÉS

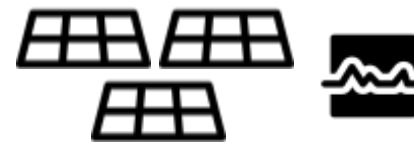
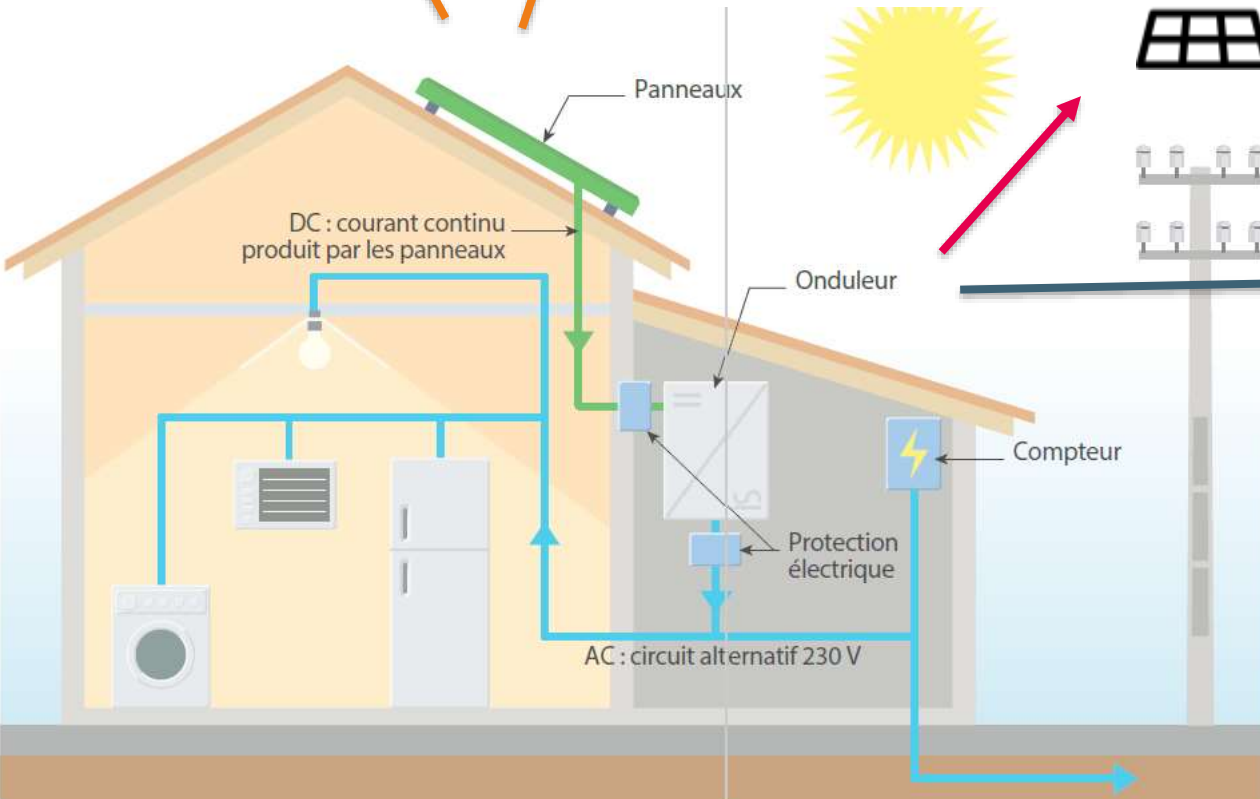


Monocrystallin



Polycristallin

Rendement moyen : 20%
Durée de vie : 25 à 30 ans (perte
d'efficacité de l'ordre de 0,5%/an)



Central

Durée de vie : 8 à 12
ans



Micro-onduleurs

Durée de vie : min 20 ans

- Éventuellement on ajoute :
- Gestionnaire d'autoconsommation
 - Optimiseur de puissance

✓ kWh (kiloWatt heure)



C'est l'unité de comptage de l'énergie. Votre consommation d'électricité est exprimée en kWh. On comptabilise la **quantité d'électricité produite par une installation en kWh.**

✓ kWc (kiloWatt crête)



C'est la **puissance maximale** de l'installation (dépendante de la surface des panneaux et de leur rendement).

Puissance
solaire
installée

1 kWc



Production
solaire
annuelle
maximale

1300 à 1400
kWh



Nombre de
panneaux

3 à 4
panneaux



Surface totale
des panneaux

5 à 6 m²



Principes et généralités

--

Environnement de mon installation

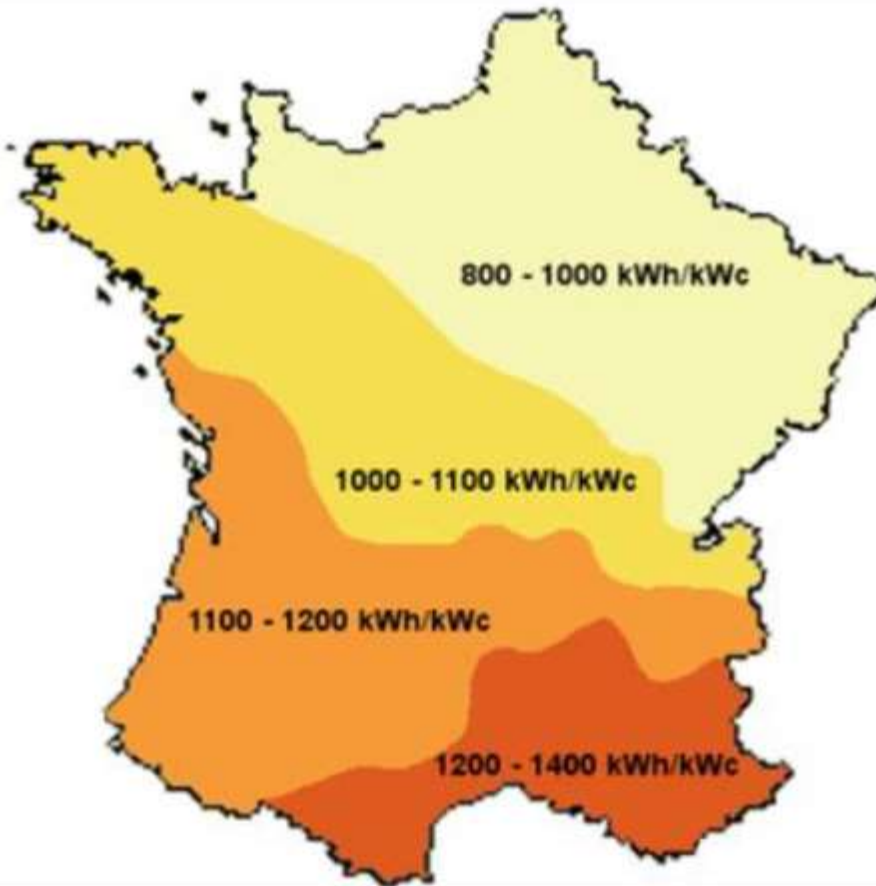
--

Modèles économiques

--

Financements des projets – Aides financières mobilisables

✓ ENVIRONNEMENT DE MON INSTALLATION



✓ Ensoleillement et productible

On regarde tout d'abord les données sur une année complète






Sur le Nord Drôme : **1300 à 1400 kWh / kWc**



On peut utiliser les données publique du site photovoltaïque.info

✓ ENVIRONNEMENT DE MON INSTALLATION

FACTEURS DE CORRECTION POUR UNE INCLINAISON ET UNE ORIENTATION DONNEES

INCLINAISON \ ORIENTATION		INCLINAISON			
		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



On peut utiliser les données publique du site photovoltaïque.info

✓ Ensoleillement et productible

On regarde tout d'abord les données sur une année complète

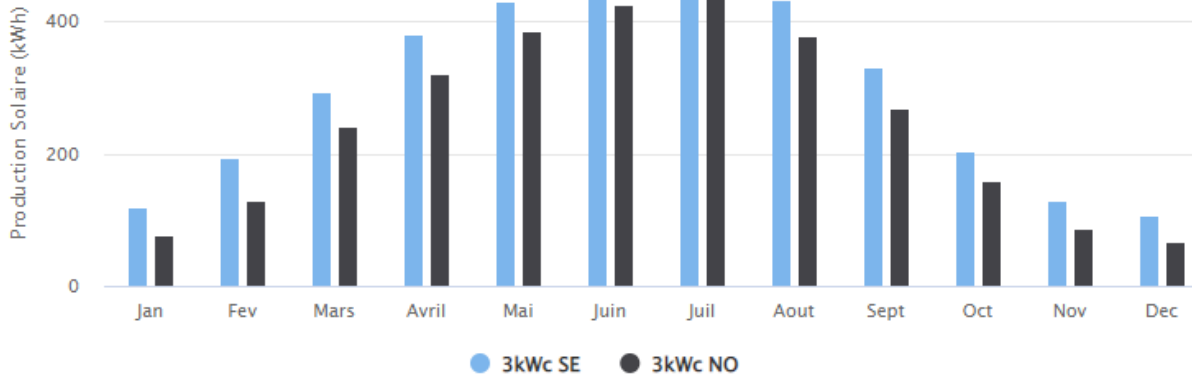
Sur le Nord Drôme : 1300 à 1400 kWh / kWc

✓ Orientation et inclinaison

Optimal : plein Sud et 30°

- ✓ La toiture est une surface adaptée (en intégration ou en surimposition)
- ✓ Attention aux masques solaires (arbres, maison, montagne ou colline, etc.)

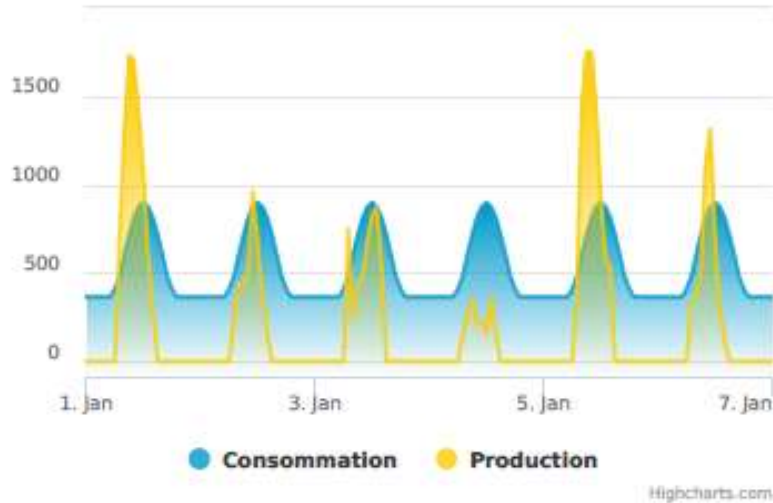
Source : PVGIS (2011-2020)



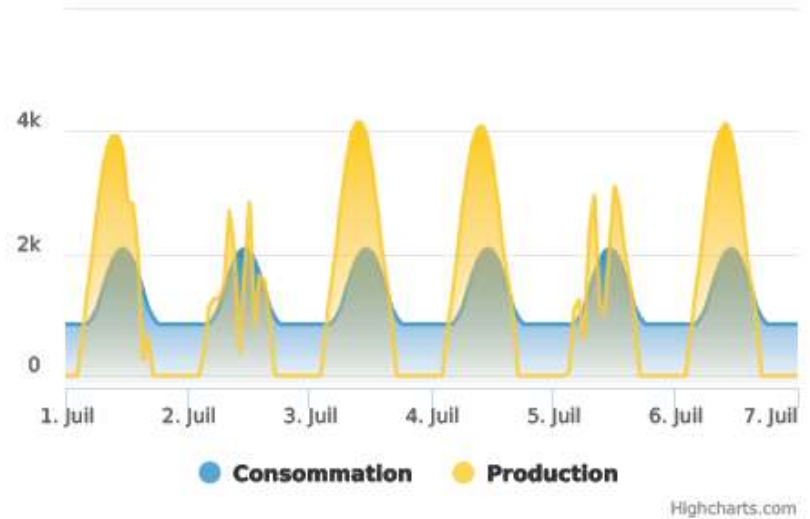
✓ L'impact des saisons

✓ *ENVIRONNEMENT DE MON INSTALLATION*

Semaine typique de consommation & production en Janvier



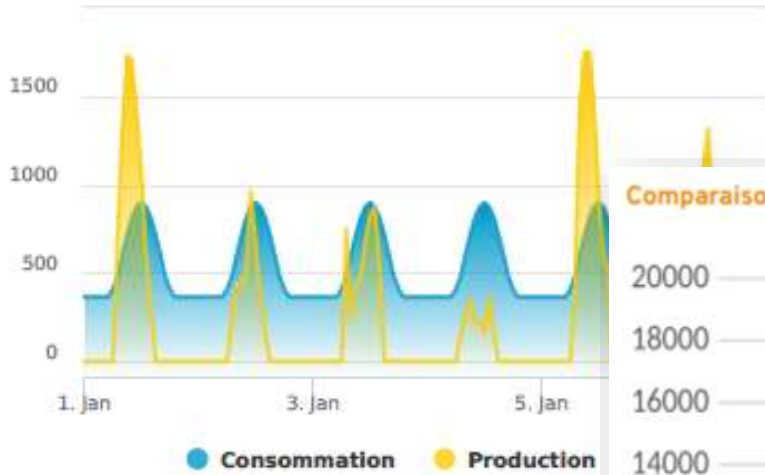
Semaine typique de consommation & production en Juillet



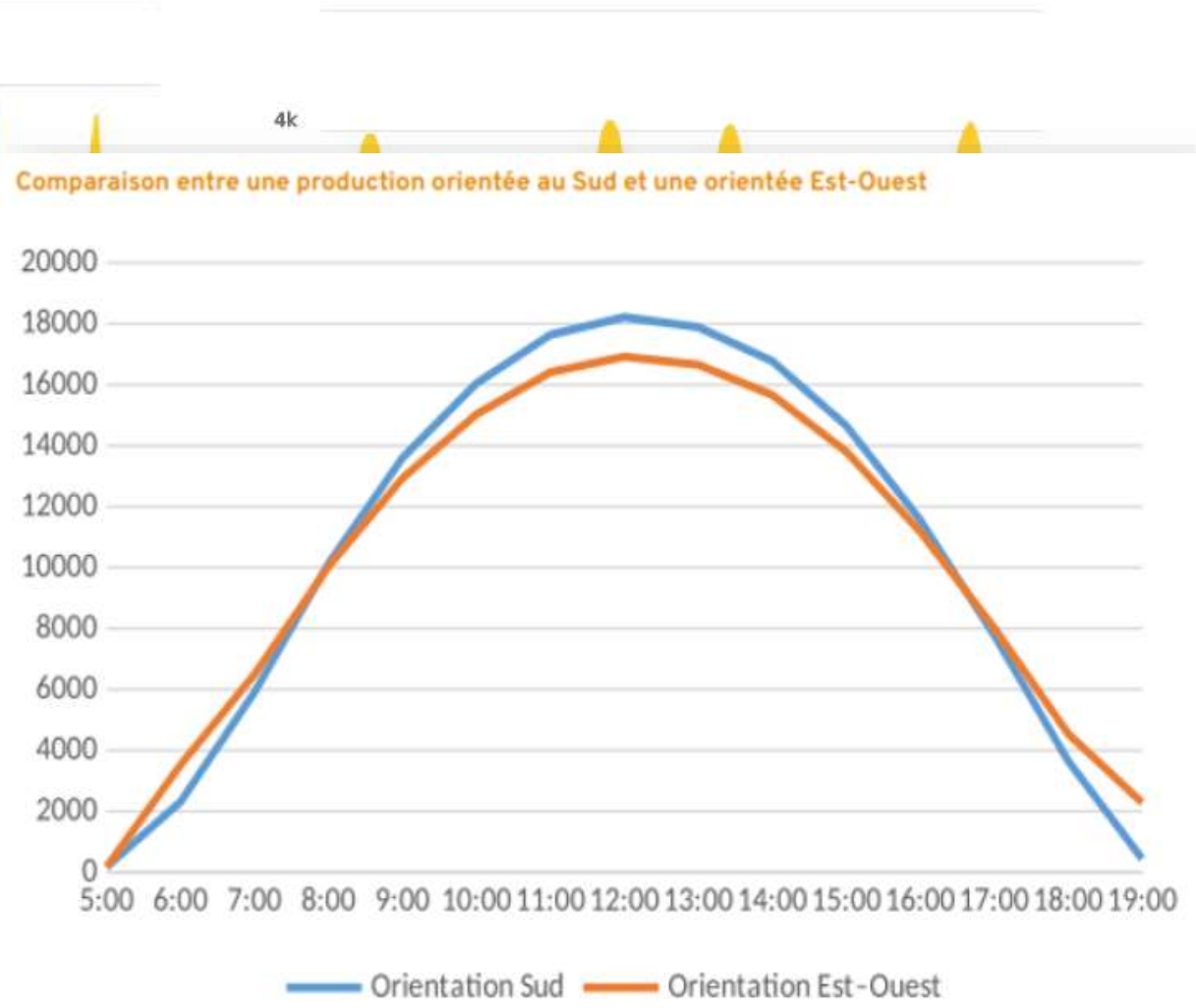
✓ L'impact des saisons

✓ *ENVIRONNEMENT DE MON INSTALLATION*

Semaine typique de consommation & production en Janvier



Semaine typique de consommation & production en Juillet



- ✓ L'impact des saisons
- ✓ Les heures de production sur une journée



Il peut être pertinent de favoriser une orientation Est/Ouest en autoconsommation

Principes et généralités

--

Environnement de mon installation

--

Modèles économiques

--

Financements des projets – Aides financières mobilisables

Deux principes différents en maison individuelle :

1 La vente totale

2 L'autoconsommation individuelle

- Avec revente du surplus (ou cession gratuite)
- Autoconsommation totale – Cas du site isolé



Le courant produit par vos panneaux ira toujours à l'utilisateur le plus proche : vous, votre voisin, ...

✓ MODÈLES ÉCONOMIQUES

Principe

Vente de la **totalité** de l'électricité que vous produite.

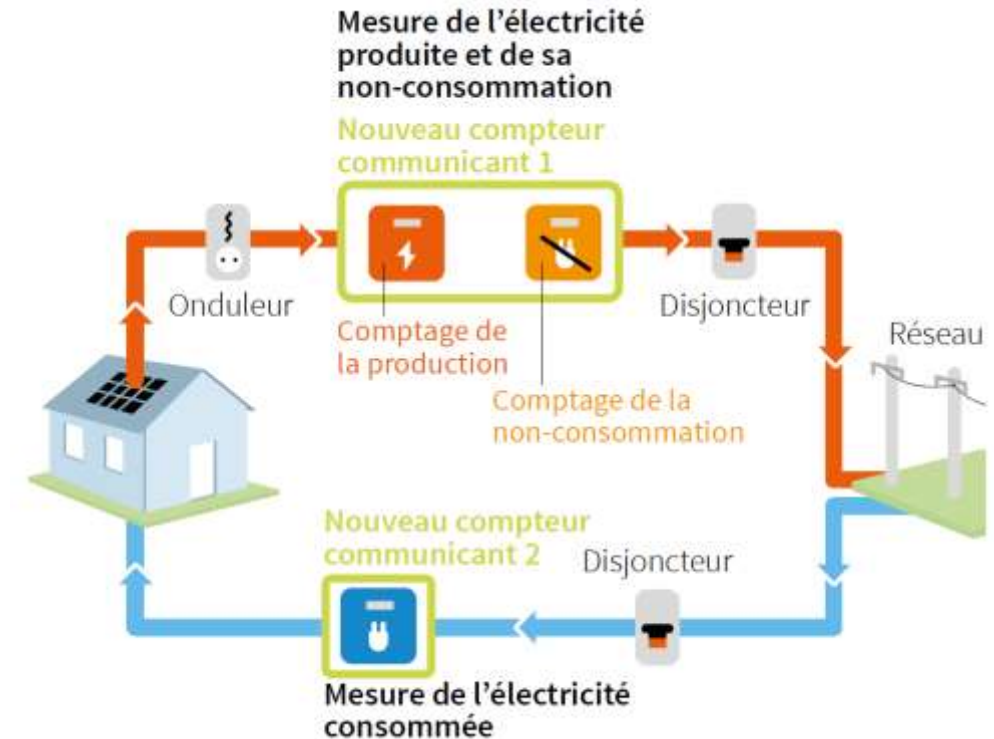
On parle d'**injection totale** de l'électricité produite avec les capteurs sur le réseau.

Contrat de rachat sur **20ans** (non reconductible).

Tarif réglementé fixé par l'état avec une légère indexation sur l'inflation.

Revente totale

À un fournisseur d'énergie ayant l'obligation d'achat (EDF OA, Entreprises Locales de Distributions, organismes agréés)



Principe

Vente de la **totalité** de l'électricité que vous produite.

Revente totale

On parle d'**injection totale** de l'électricité produite avec les capteurs sur le réseau.

Contrat de rachat sur **20ans** (non reconductible).

Tarif réglementé fixé par l'état avec une légère indexation sur l'inflation.

À un fournisseur d'énergie ayant l'obligation d'achat (EDF OA, Entreprises Locales de Distributions, organismes agréés)

Tarif de rachat réglementaire

En 2023, pour une installation de ce type complètement raccordée entre le 01/02/2023 et le 30/04/2023 de puissance :

- inférieure ou égale à 3kWc ($\approx 15 \text{ m}^2$) : **23,49 c€/kWh**
- inférieure ou égale à 9kWc (entre 15 m^2 et 45 m^2) : **19,96 c€/kWh**



Depuis février 2023, le TRV (Tarif Réglementé de Vente ou Tarif Bleu) est fixé à 20,62ct€/kWh (en option base, compter 22,28ct€ en HP et 16,15ct€ en HC).

	Principe	Avantages	Inconvénients	Adapté si
Revente totale	<p>Vente de la totalité de l'électricité que vous produite.</p> <p>On parle d'injection totale de l'électricité produite avec les capteurs sur le réseau.</p> <p>Contrat de rachat sur 20ans (non reconductible).</p> <p>Tarif réglementé fixé par l'état avec une légère indexation sur l'inflation.</p>	<p>La production et la consommation sont totalement décorrélées.</p> <p>Bonne rentabilité globale les premières années.</p>	<p>Pas de réelle protection contre une augmentation future du coût de l'énergie consommée.</p> <p>Investissement + important en lien avec la surface de capteurs installés.</p>	<p>Faibles consommations.</p> <p>Grandes surfaces disponibles que l'on souhaite totalement exploiter.</p> <p>Investissement vertueux.</p>

2 L'AUTOCONSOMMATION INDIVIDUELLE

Solaire Photovoltaïque



✓ MODÈLES ÉCONOMIQUES

Principe

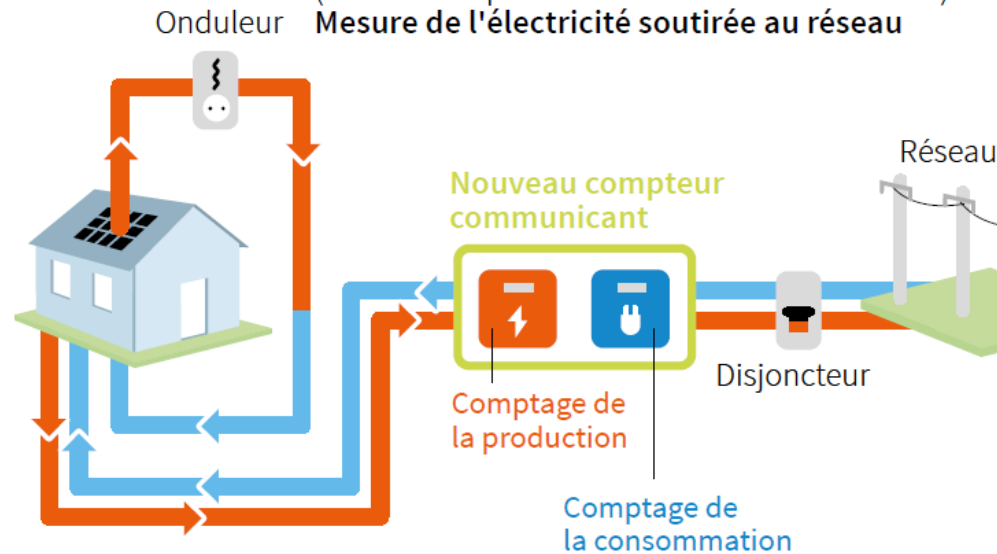
Autoconsommation

Vous utilisez l'électricité que vous produisez **quand votre besoin d'énergie coïncide avec la production** et vous **revendez** (ou pas) le surplus à un tarif réglementé fixé.

Une **partie pour les consommations de la maison** et le **reste est réinjecté sur le réseau** (ou non).

À un fournisseur d'énergie ayant l'obligation d'achat (EDF OA, Entreprises Locales de Distributions, organismes agréés)

Mesure de l'électricité injectée dans le réseau
(= électricité produite - électricité consommée)
Mesure de l'électricité soutirée au réseau



Tarifs mis à jour sur photovoltaique.info

2 L'AUTOCONSOMMATION INDIVIDUELLE

Solaire Photovoltaïque

✓ *MODELES ÉCONOMIQUES*

Principe

Autoconsommation

Vous utilisez l'électricité que vous produisez **quand votre besoin d'énergie coïncide avec la production** et vous **revendez (ou pas)** le surplus à un tarif règlementé fixé.

Une **partie pour les consommations** de la maison et **le reste est réinjecté** sur le réseau (ou non).

À un fournisseur d'énergie ayant l'obligation d'achat (EDF OA, Entreprises Locales de Distributions, organismes agréés)

Gestion du surplus, deux alternatives à la vente :

- **Sans injection** : tout en étant raccordé au réseau, vous vous engagez à ne pas y injecter le surplus de production. Pour ce faire, il faut généralement un dispositif technique coûteux garantissant l'absence d'injection. Peut être adapté pour des très petites installations (< 1 kWc)
- **Cession gratuite** (uniquement pour des puissances < 3 kWc) : le surplus de production est cédé gratuitement au réseau



Tarifs mis à jour sur photovoltaique.info

2 L'AUTOCONSOMMATION INDIVIDUELLE

Solaire Photovoltaïque



✓ *MODÈLES ÉCONOMIQUES*

Principe

Autoconsommation

Vous utilisez l'électricité que vous produisez **quand votre besoin d'énergie coïncide avec la production** et vous **revendez (ou pas)** le surplus à un tarif réglementé fixé.

Une **partie pour les consommations** de la maison et **le reste est réinjecté** sur le réseau (ou non).

À un fournisseur d'énergie ayant l'obligation d'achat (EDF OA, Entreprises Locales de Distributions, organismes agréés)

Tarif de rachat réglementaire

En 2023, pour une installation de ce type complètement raccordée entre le 01/02/2023 et le 30/04/2023 de puissance :

- inférieure ou égale à 3kWc ($\approx 15 \text{ m}^2$) : **13,13 c€/kWh**
- inférieure ou égale à 9kWc (entre 15 m^2 et 45 m^2) : **13,13 c€/kWh également**



Tarifs mis à jour sur photovoltaique.info

2 L'AUTOCONSOMMATION INDIVIDUELLE

Solaire Photovoltaïque



✓ *MODÈLES ÉCONOMIQUES*

Autoconsommation

Vous utilisez l'électricité que vous produisez **quand votre besoin d'énergie coïncide avec la production** et vous **revendez (ou pas)** le surplus à un tarif règlementé fixé.

Une **partie pour les consommations** de la maison et **le reste est réinjecté** sur le réseau (ou non).

Protection sur l'augmentation du prix de l'énergie.

Consommations partielles 100% décarbonées.

Avec revente du surplus, une prime à l'investissement existe.

Inconvénients

L'énergie vendue en surplus est vendue à bas coûts :
attention au dimensionnement.

L'intégralité de la facture d'énergie de consommation ne pourra pas être effacée sans moyens de stockage.

Adapté si

On veut diminuer le prix de sa facture d'énergie avec un investissement raisonnable.

Faible surface d'implantation possible.

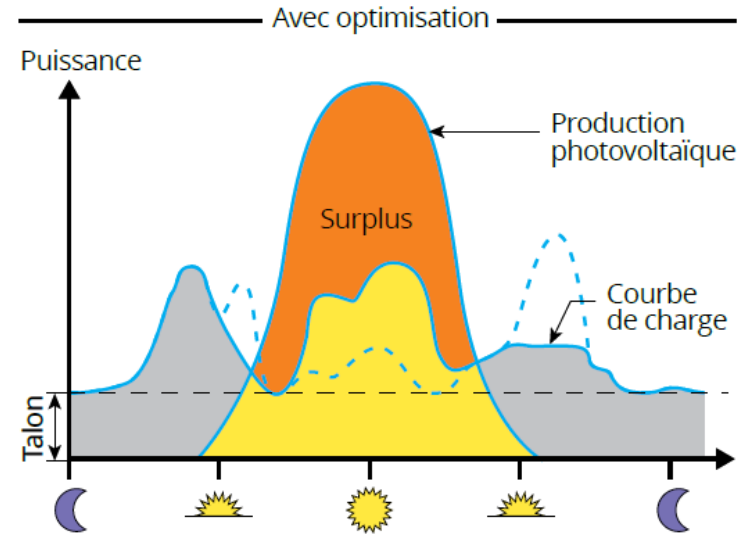
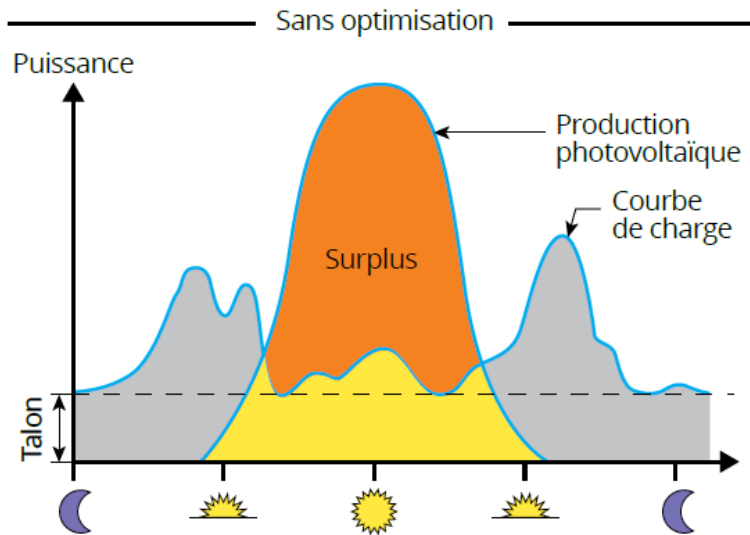
On est prêt à une optimisation de l'usage des équipements électriques.

2 L'AUTOCONSOMMATION INDIVIDUELLE

Solaire Photovoltaïque



✓ MODÈLES ÉCONOMIQUES



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

Lexique

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

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



En moyenne, pour une installation bien dimensionnée et optimisée, vous devriez consommer **30 à 70 %** de votre production sur l'année

2 L'AUTOCONSOMMATION INDIVIDUELLE

Solaire Photovoltaïque

✓ *MODÈLES ÉCONOMIQUES*

Puissances	Besoins couverts avec un projet en autoconsommation
$\leq 1 \text{ kWc}$	Couvre un peu plus que "le talon" (VMC, réfrigérateur, congélateur,...).
entre 1 kWc et 3 kWc	Couvre également la consommation d'une partie des autres usages (cumulus, machine à laver, climatisation,...).
$\geq 3 \text{ kWc}$	A réserver aux détenteurs d'équipements énergivores en été (piscine, climatisation, spa,...). <i>Ce n'est pas votre cas ? Optez pour la vente de la totalité car l'équilibre économique sera plus facile à trouver.</i>



En moyenne, pour une installation bien dimensionnée et optimisée, vous devriez consommer **30 à 70 %** de votre production sur l'année

2 L'autoconsommation individuelle

- Avec revente du surplus (ou cession gratuite)
- Autoconsommation totale – Cas du site isolé

- Autoconsommation totale **rien n'est injecté sur le réseau, tout est autoconsommé**
- Un site isolé n'a pas accès au réseau électrique. **L'électricité produite peut alors être conservée dans des batteries** (attention, perte de rendement et investissement)

i Les batteries : bonne ou mauvaise idée ?

L'installation d'un stockage avec batterie permet de réduire l'électricité réinjectée sur le réseau mais représente **un coût supplémentaire important (de l'ordre de 70%)** à l'investissement et sur la durée de vie de l'installation (maintenance/remplacement à prévoir) qui n'est pas encore rentable.

Principes et généralités

--

Environnement de mon installation

--

Modèles économiques

--

Financements des projets – Aides financières mobilisables

✓ *FINANCEMENT ET AIDES*

Panneaux photovoltaïques en toiture (matériel et pose) relevés sur 2022		Exemples
0 à 3 kWc	2500 à 3000 € TTC / kWc	Pour 3 kWc : ≈ 8000 €
3 à 6 kWc	2200 à 2500 € TTC / kWc	Pour 6 kWc : ≈ 13500 €
6 à 9 kWc	1800 à 2200 € TTC / kWc	Pour 9 kWc : ≈ 18000 €
9 à 36 kWc	1000 à 1800 € TTC / kWc	/

Prix moyen constaté en 2022 d'une installation en surimposition en toitures (pose comprise, hors prime), données du site photovoltaïque.info.



- **Des surcoûts s'appliquent** (raccordement au réseau, Consuel, pilotage des consommations, micro-onduleurs, etc.)
- **Surcoût estimé à 10% pour une installation intégrée à la toiture**

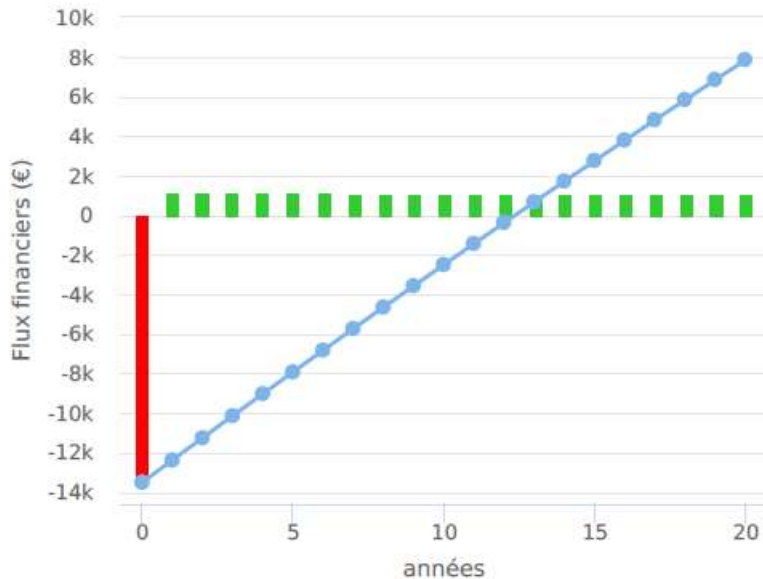
Vente totale	Autoconsommation avec revente du surplus
<p>Tarif de rachat de l'électricité (obligation d'achat) :</p> <p>≤3 kWc : 23,49 c€/kWh ≤9 kWc : 19,96 c€/kWh</p> <p>Pas d'aide financières</p>	<p>Tarif de rachat du surplus produit (obligation d'achat) :</p> <p>De 0 kWc à 9 kWc : 13,13 c€/kWh</p> <p>Prime à l'autoconsommation: ≤3 kWc : 500 €/kWc ≤9 kWc : 370 €/kWc</p>



- Doivent être sollicitées au moment de la **demande de raccordement**
- La **prime à l'autoconsommation** est versée au 1^{er} anniversaire en totalité.
- Nécessite un installateur RGE
- **Aucunes aides locales** (Région, Département, collectivités) – non cumulable de toute manière

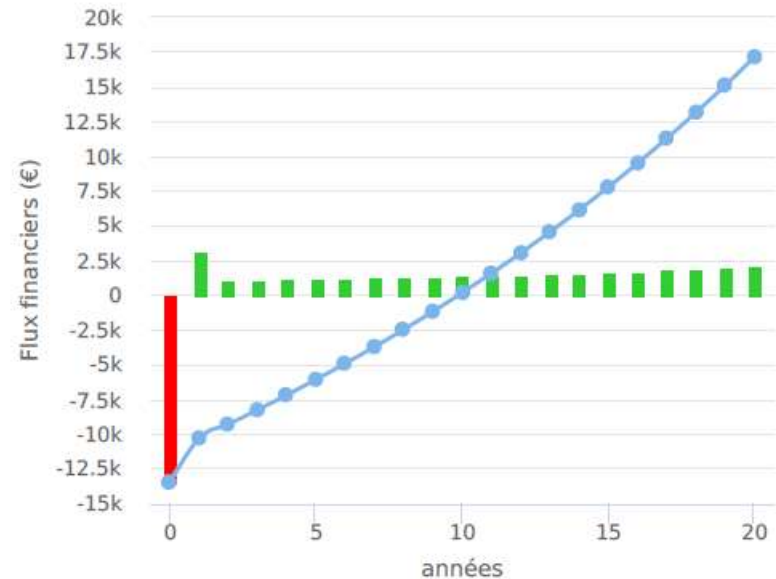
✓ FINANCEMENT ET AIDES

Flux financiers - Vente totale



● Bilan annuel ● Bilan annuel cumulé

Flux financiers - Injection partielle



● Bilan annuel ● Bilan annuel cumulé

Comparaison de la rentabilité économique :

- **Vente totale** : rentabilité « facilement » calculable (pour un particulier : TRI* entre 12 et 16 ans)
- **Autoconsommation** : étude plus fine nécessaire en prenant en compte votre profil de consommation, le nombre d'équipements, etc. (TRI de 6 à 16 ans)

1

Solaire Thermique

Principes et généralités

--

Le Chauffe-eau solaire

--

Le Système Solaire Combiné (SSC)

--

Financements des projets – Aides
financières mobilisables

3

Solaire Thermique

2

Solaire Photovoltaïque

Principes et généralités

--

Environnement de mon installation

--

Modèles économiques

--

Financements des projets – Aides
financières mobilisables

&

Solaire Photovoltaïque

Démarches, devis type et préconisations



DÉMARCHES D'URBANISME

Solaire Thermique

Solaire Photovoltaïque

✓ *DÉMARCHES ET DEVIS TYPES*

En amont du projet, vous pouvez bénéficier d'un **service de conseil architectural gratuit** sur l'intégration des panneaux solaires :

- Valence Romans Agglo, contact [ici](#)
- CC de Porte de DrômArdèche, par [mail](#) ou par téléphone : 0475235456
- CC du Royans Vercors, contact [ici](#)

➤ **Contactez obligatoirement le service d'urbanisme de votre mairie**

- Respect du Code de l'Urbanisme ou du règlement du Plan Local d'Urbanisme (s'il en existe un sur la commune) – dispositions particulières possibles
- **Déclaration Préalable de travaux (DP) ou Permis de Construire (PC)**



Aux abords d'un monument historique ou dans un site protégé

Si votre maison est située en périmètre de site inscrit ou classé, l'avis de **l'Architecte des Bâtiments de France** sera requis dans le cadre de l'instruction.

✓ DÉMARCHES ET DEVIS TYPES

➤ Assurance

- En **thermique**, une installation solaire peut parfois entraîner une surprime sur le contrat
- En **photovoltaïque**, une assurance « responsabilité civile » est obligatoire.

➤ Raccordement d'une installation **photovoltaïque**

- Toute installation doit être **déclarée** au gestionnaire du réseau ENEDIS
- C'est au moment de la demande de raccordement que l'on met en place le contrat de rachat

i Il faut compter au moins **1 trimestre** pour mener à bien les démarches administratives

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



CHOIX D'UN ARTISAN ET RÉALISATION DE DEVIS

Solaire Thermique

Solaire Photovoltaïque

✓ *DÉMARCHES ET DEVIS TYPES*



➤ Trouver et choisir son installateur

- Impératif de passer par un **artisan qualifié RGE** (Reconnu garant de l'environnement)
- Qualifications distinctes si solaire thermique ou si solaire photovoltaïque
- [Annuaire des professionnels RGE](#) sur le site internet de Franc Rénov'

➤ Quelques règles importantes pour choisir une offre

- Ne pas signer sur une foire ou un salon, **démarchage interdit**
- **Visite obligatoire chez vous → Ne jamais rien signer** à cette étape non plus
- **Obtenir 2 à 3 devis pour comparer les propositions :**
 - Comparaison des solutions techniques et financières
 - Réalisation des démarches administratives ou non
 - Prendre son temps pour analyser les propositions
 - Photovoltaïque : [Guide AQC : Comment bien choisir son installateur?](#)
- **Démarches des aides financières en amont de l'engagement des travaux**



VoisiWATT, Société Coopérative d'Intérêt Collectif, peut vous conseiller et vous accompagner dans votre projet photovoltaïque, contact [ici](#)



Pour votre projet personnel nous vous laissons nous contacter en remplissant notre formulaire :



<https://www.renov-habitat-durable.fr/nous-contacter>



04 75 02 00 90

Du lundi au vendredi de 9h à 12h et le mardi et le jeudi de 13h à 17 h



renov-habitat-durable@valenceromansagglo.fr



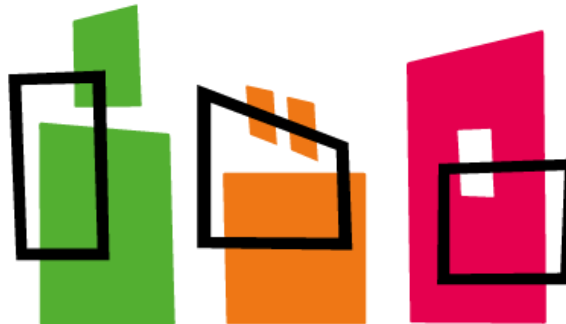
MERCI POUR VOTRE ÉCOUTE !

Solaire Thermique

Solaire Photovoltaïque



Des questions ?



RENOV HABITAT DURABLE



Animations à venir sur votre territoire organisées par nos services

- Le 8 juin à 18 heures *visite de copropriété Le Chantecler* à Bourg de Péage.
- Permanence sans rendez-vous (et sans inscription) le lundi 19 juin 2023 de 9 heures à 12 heures à l'**Espace France Services**, 88, Grand'Rue Jean Jaurès à Bourg-de-Péage.
- Permanence sans rendez-vous (et sans inscription) les jeudis 15 et 29 juin à l'**Hôtel de Ville de Portes-lès-Valence** de 9 heures à 12 heures.
- 29 juin 2023 à 18h30 - Chabeuil - Porte Ouverte d'une maison rénovée de façon globale et performante par un groupement d'entreprise Dorémi

Sur inscription gratuite : <https://www.renov-habitat-durable.fr/liste-actualites>





Sources et liens utiles des informations, images, photos utilisées dans cette présentation :

- Supports réseau FranceRénov' :
 - www.infoenergie-occitanie.org
 - http://www.alec-montpellier.org/wp-content/uploads/2022/05/220518_CC-Photovoltaïque-Castelnau.pdf
- Guides pratique et supports de l'ADEME :
 - <https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/6136-adopter-le-solaire-thermique-9791029720727.html>
 - <https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/1904-electricite-solaire-l-9791029708916.html>
 - https://www.solaire-collectif.fr/photo/img/outils/guide_integration_architecturale.pdf
- Guides de l'AQC :
 - <https://qualiteconstruction.com/publication/photovoltaique-comment-bien-choisir-son-installateur/>
 - <https://qualiteconstruction.com/publication/photovoltaique-en-autoconsommation/>
- Les démarches à faire auprès d'ENEDIS :
 - www.enedis.fr/produire-de-lelectricite
 - <https://connect-racco.enedis.fr/prac-internet/login>