



Les installations photovoltaïques



L'état de l'art technique, réglementaire et économique du photovoltaïque
(2024)

Les installations photovoltaïques

Aspects techniques

Aspects réglementaires

Aspects économiques

Enjeux du photovoltaïque



Les installations photovoltaïques

Aspects techniques



Le potentiel de l'énergie solaire



Uranium



Gaz



Pétrole



Charbon



Consommation mondiale d'énergie

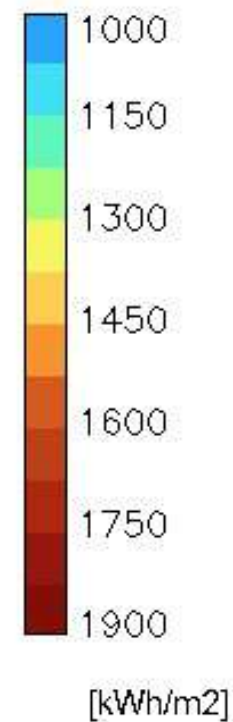
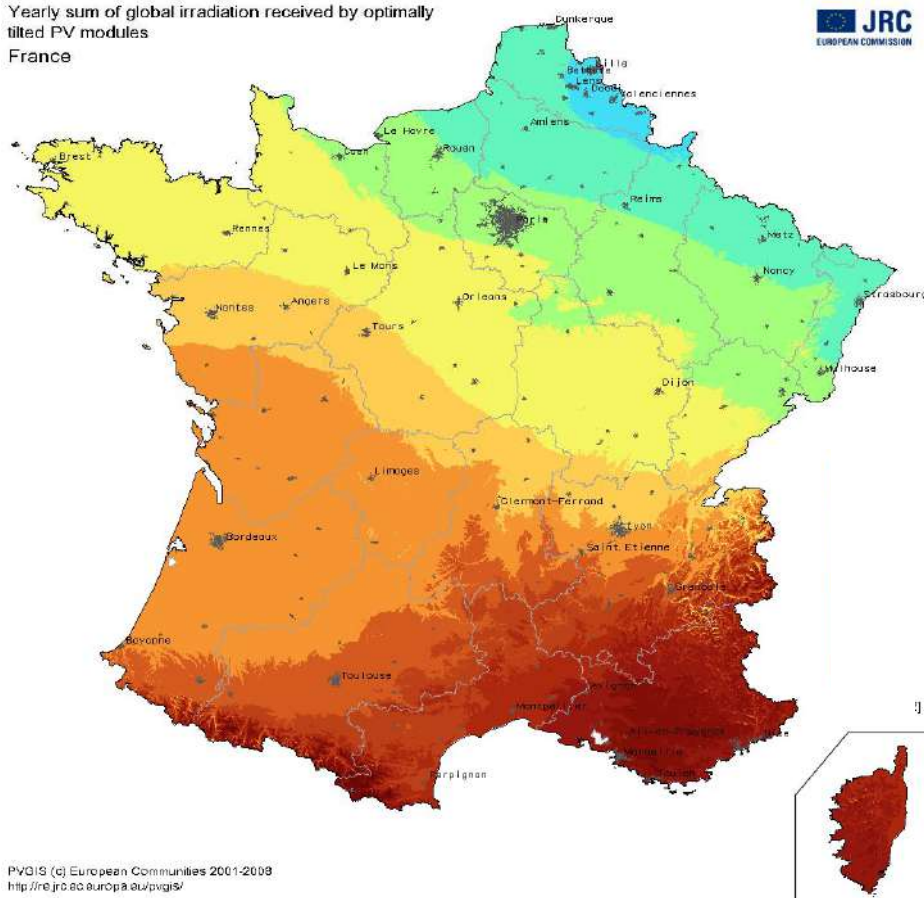
Réserves connues

© www.solarpraxis.com

Énergie solaire au sol en France, en kWh/m²/an

Yearly sum of global irradiation received by optimally tilted PV modules
France

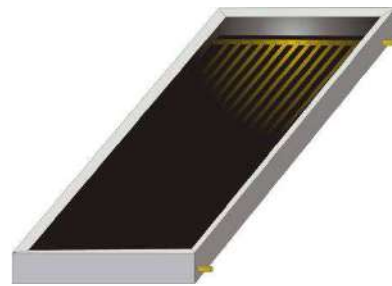
JRC
EUROPEAN COMMISSION



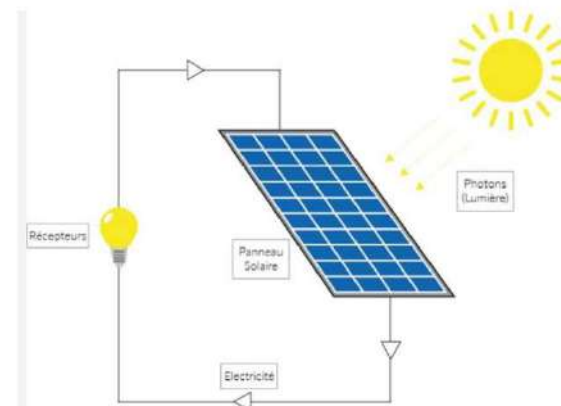
PVGIS (c) European Communities 2001-2009
<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>

2 applications de l'énergie solaire

Le solaire thermique :
Energie solaire transformée en
chaleur (chauffe-eau)



Le solaire photovoltaïque
Energie solaire transformée
directement en électricité



Filière photovoltaïque



Silicium purifié

Lingot

Wafer

Cellule

Module

Systèmes

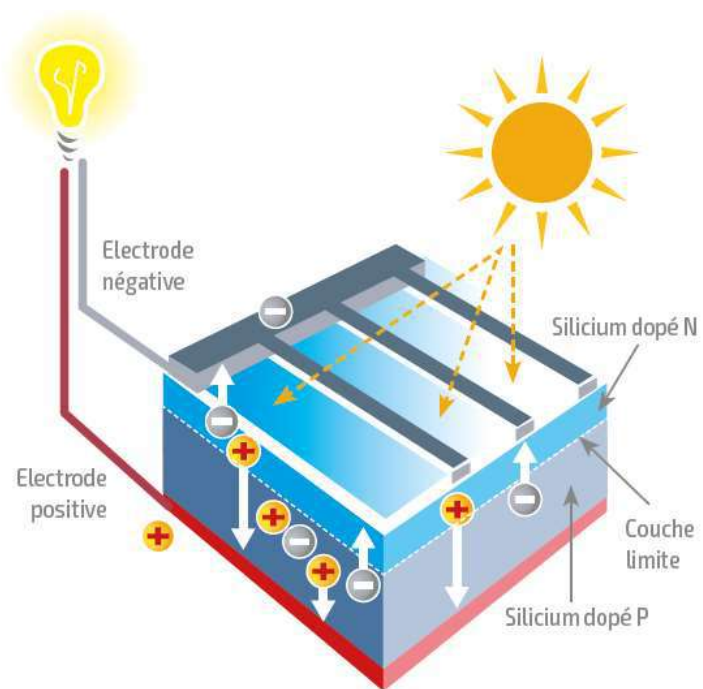
**Procédé chimique
de purification**

**Moulage
Sciage**

**Traitement
De surface**

Lamination

Comment ça marche?

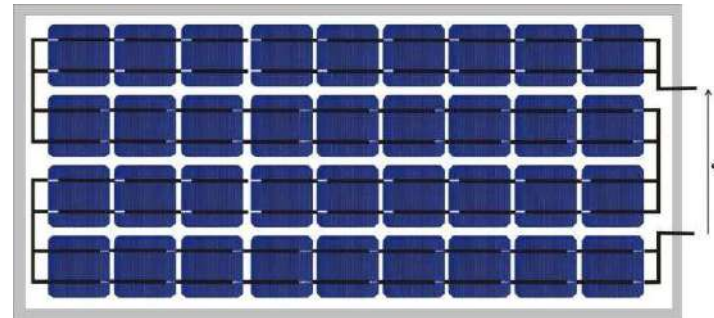
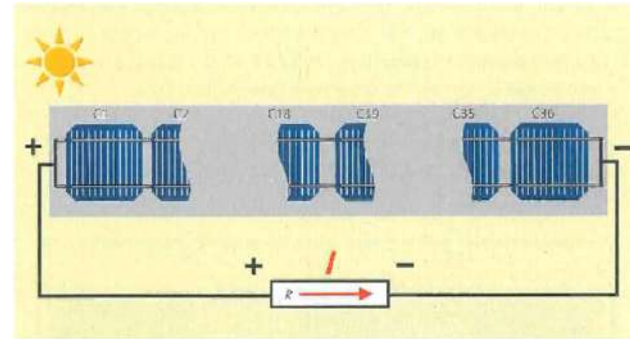


- Tension continue : de l'ordre de 0,5V
- Courant : quelques A pour un ensoleillement max (fonction de la surface)
- Puissance max : quelques Watts

Modules photovoltaïques



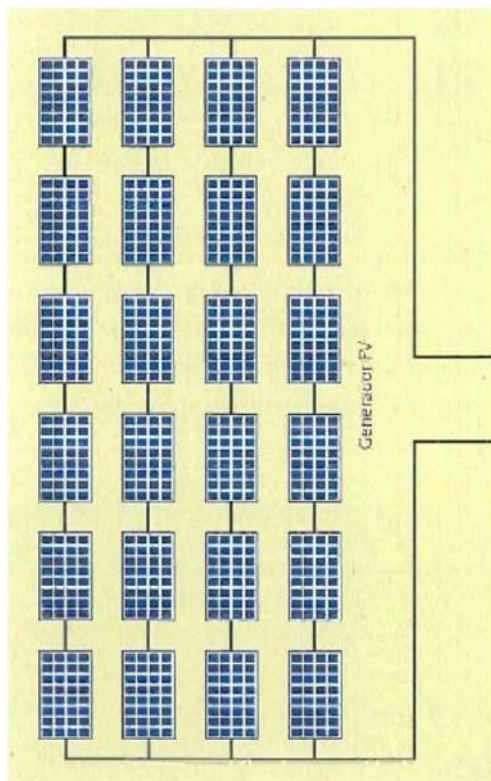
Si Monocristallin



Si Polycristallin

Pour augmenter la puissance, on groupe les cellules en série dans des modules photovoltaïques (10 à 700 Wc)

Champ photovoltaïque



Pour augmenter la puissance, on groupe les modules PV en série/parallèle dans des champs PV

Puissance : quelques kWc à quelques MWc

Définition du Watt-crête (Wc)

Qu'est ce que le Watt-Crête (Wc) ?

- Unité de référence normalisé dans le domaine du PV
- Correspond à la puissance électrique instantanée maximale pouvant être produite par un convertisseur photovoltaïque sous des conditions d'ensoleillement et de température donnée
- Exemple : un module PV de 375 Wc fournira 375 W de puissance électrique s'il reçoit un ensoleillement de 1000 W/m^2 , et que sa température est à 25°C
- le rendement d'un module PV dépend de sa température
- **Ordre de grandeur: 1 m^2 de PV correspond à environ 200 W**



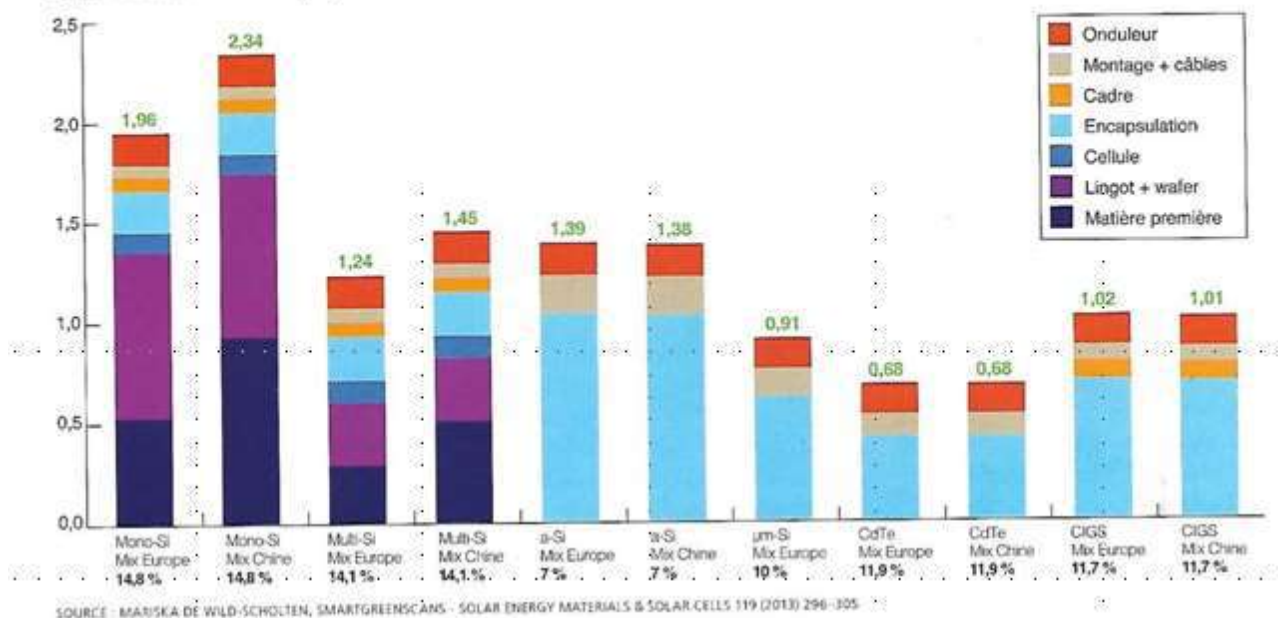
Module Dualsun de 425 Wc

- Dimensions : $1,72 \text{ m} \times 1,12 \text{ m}$ soit $1,9 \text{ m}^2$
- Poids : 24 kg

Aspects environnementaux du PV

- Temps de retour énergétique

TEMPS DE RETOUR ÉNERGÉTIQUE (en années) pour une installation en toiture bien inclinée, dans le sud de l'Europe, sous irradiation de 1 700 kWh/m².an



Aspects environnementaux du PV

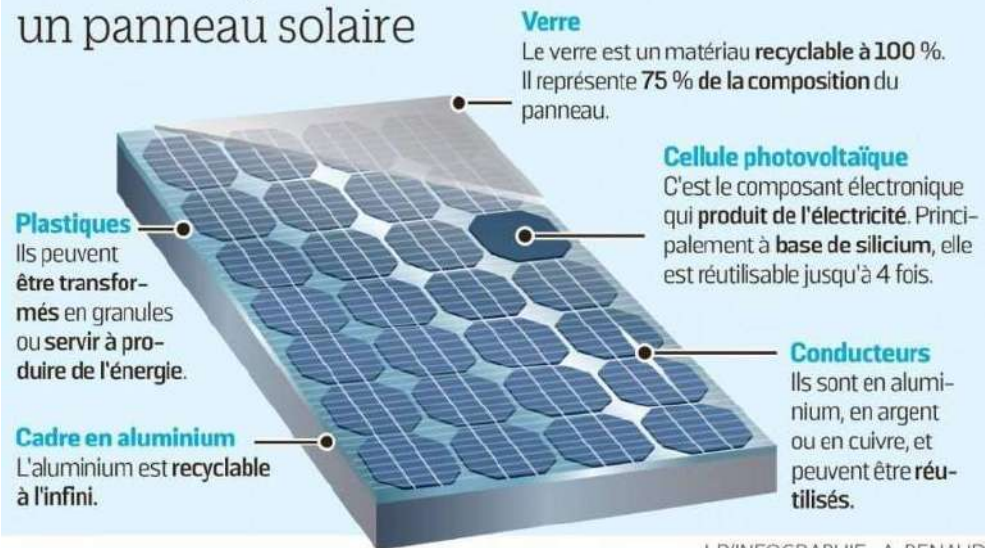
Recyclage des modules PV

- ✓ Recyclage des modules PV obligatoire depuis le 23 août 2014 (décret 2014-928) par la directive relative aux Déchets d' Equipements Electriques et Electroniques (DEEE).
- ✓ Soren collecte sans frais pour les détenteurs – particuliers et professionnels – tous les panneaux photovoltaïques usagés, quelles que soient la technologie, la marque ou l'année de mise sur le marché.
- ✓ Les taux de valorisation et recyclage atteignent 95%.

Soren

 **Solarcoop**
Le solaire citoyen et solidaire

Tout se recycle dans un panneau solaire



LP/INFOGRAPHIE - A. RENAUD.

Les applications du photovoltaïque

❖ Photovoltaïque hors réseau

Espace (satellites), électrification rurale, applications professionnelles, pompage,



❖ Photovoltaïque raccordé au réseau public de distribution

L'engagement des états en faveur des énergies renouvelables a permis l'essor du photovoltaïque en connexion réseau à partir des années 1990.



Les installations photovoltaïques

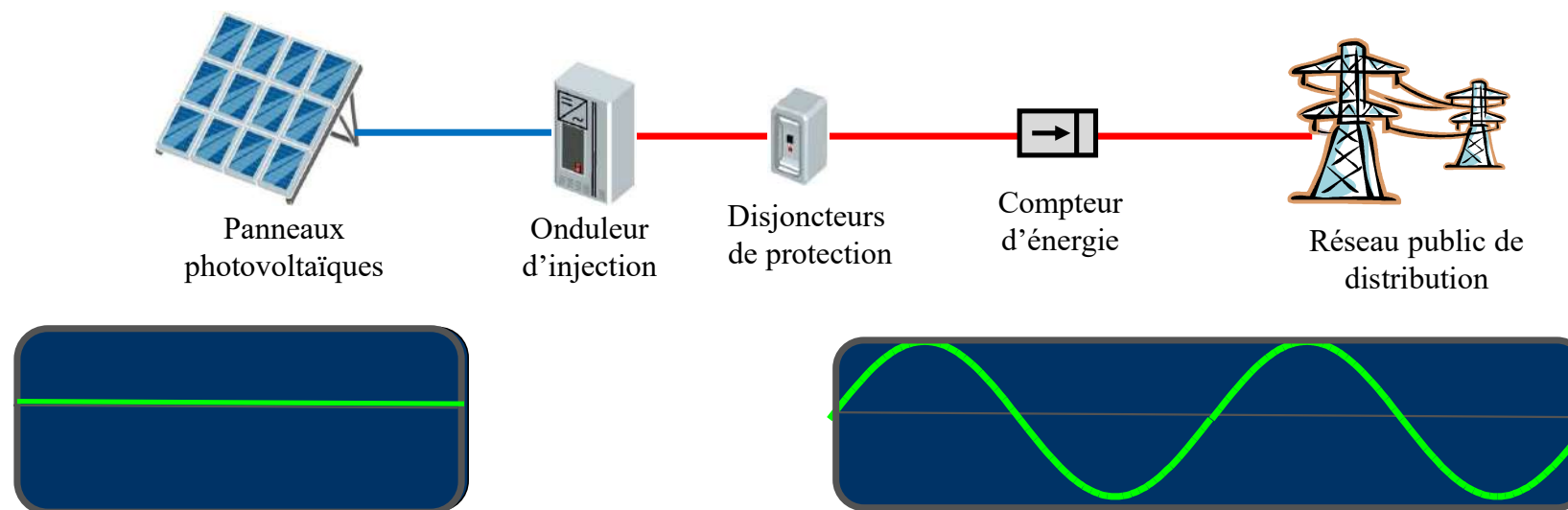
Les installations photovoltaïques raccordées au réseau



Photovoltaïque raccordé au réseau

Principe de fonctionnement

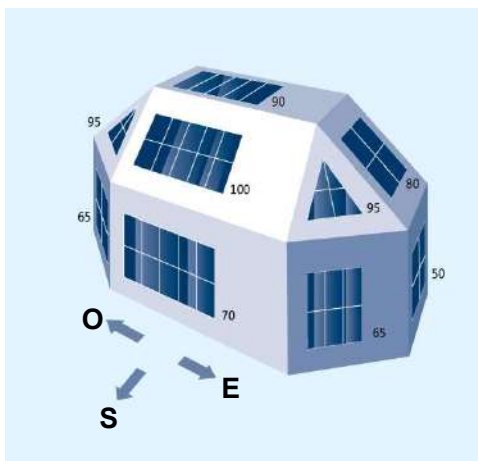
- Les panneaux photovoltaïques transforment directement la lumière en électricité courant continu
- L'onduleur transforme le courant continu en courant alternatif compatible avec le réseau
- L'énergie produite est injectée sur le réseau au fil du soleil
- En cas d'absence de tension sur le réseau, l'onduleur s'arrête



Performances énergétiques

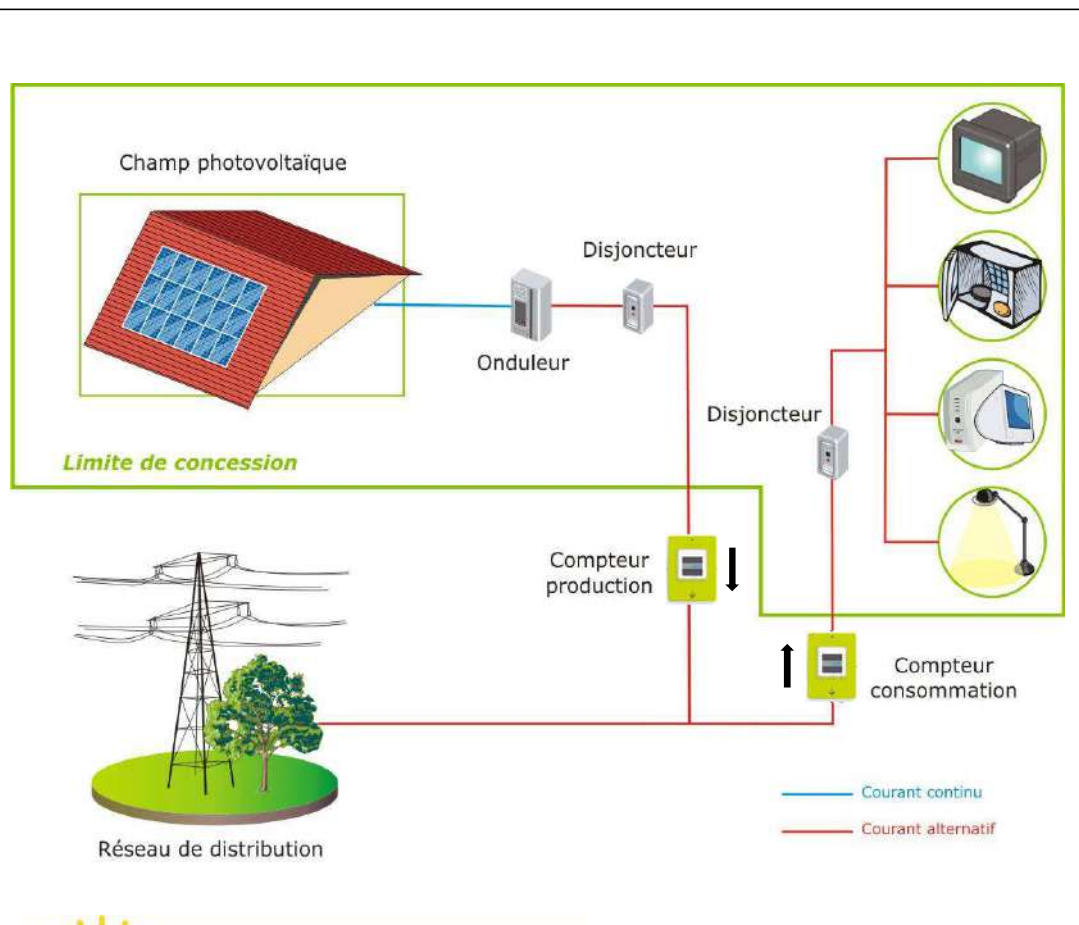


- 1 kWc = 5 m² = 1200kWh/an environ (région de Lyon pour une inclinaison de 20° à 30° et orientation Sud)
- Un générateur photovoltaïque de 3 kWc (15 m²) produira environ 3 600 kWh par an d'électricité soit la consommation annuelle d'un foyer (hors chauffage, eau chaude et cuisson)



- D'autres orientations et inclinaisons possibles sans trop de pertes énergétiques pour favoriser l'intégration architecturale

Schéma de raccordement au réseau vente totale de l'électricité solaire produite



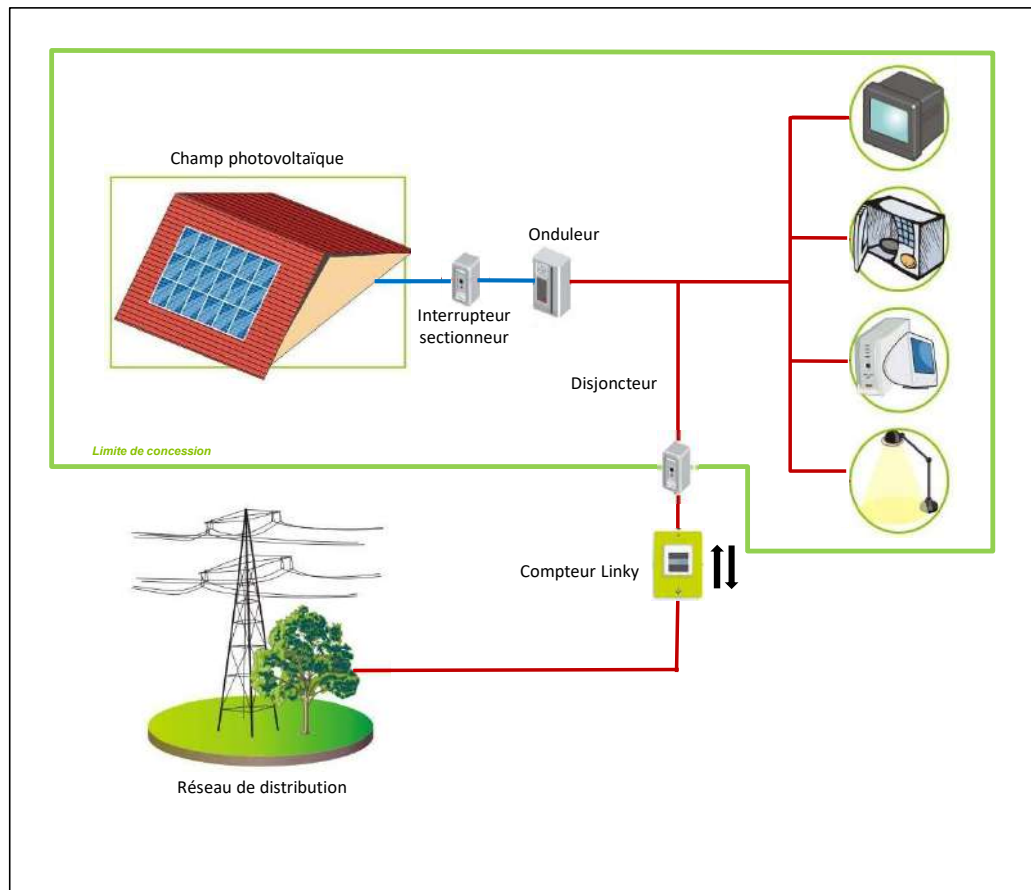
Avantages :

- Production d'électricité prévisible sur 20 ans
- Vente d'électricité solaire à un prix fixé et garanti pendant 20 ans
- Facilité de calculer la rentabilité sur 20 ans

Inconvénients :

- Raccordement au réseau plus coûteux : 2 points de raccordement avec comptage
- **Rentabilité faible: le prix d'achat est très bas**

Vente de surplus (autoconsommation)



Avantages :

- Raccordement au réseau simplifié
- Possibilité de revente du surplus si respect des « critères généraux d'implantation »
- Subvention à l'investissement pour les petites installations
- Réduction de la facture d'électricité

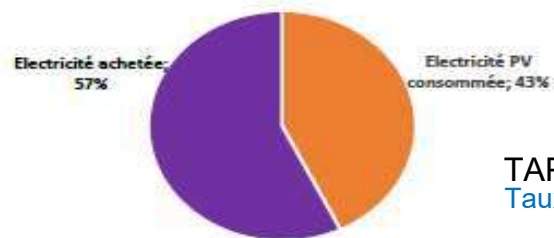
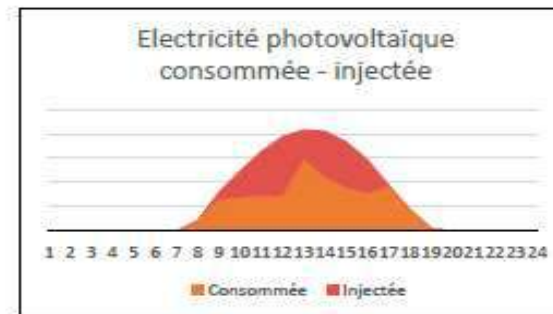
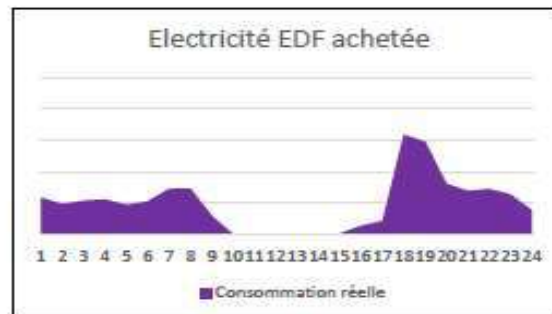
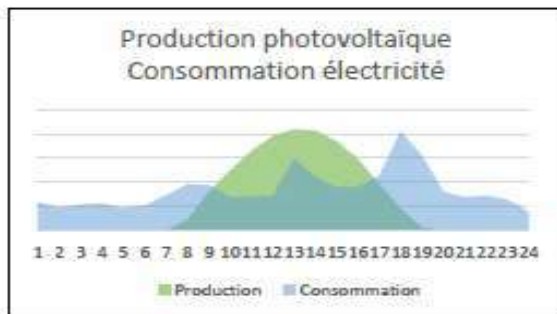
Inconvénients :

- Difficile de prévoir la rentabilité.... Comment connaître à 10 ou 15 ans, le coût d'achat de l'électricité et la consommation sur site?
- Risque d'incitation à la surconsommation en journée

Autoconsommation et autoproduction

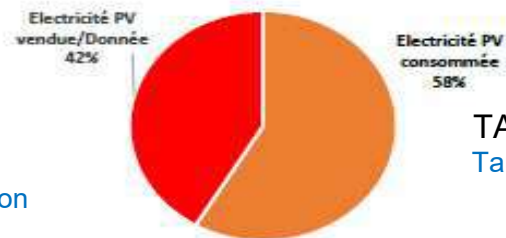
Chiffres réels du 29 Sept 2017 - Install 1,5 kWc

Electricité photovoltaïque consommée / injectée



Electricité consommée
achetée VERSUS photovoltaïque

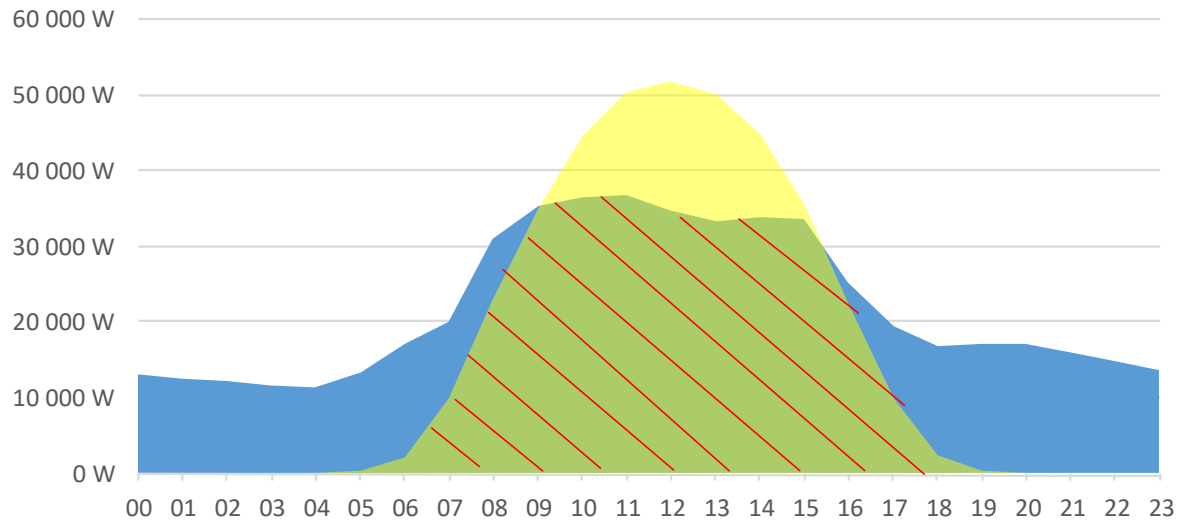
TAP = 43%
Taux d'auto-production



Production Photovoltaïque
consommée VERSUS vendue/donnée

TAC = 58%
Taux d'auto-consommation

Autoconsommation et autoproduction



*Il est important de distinguer les deux notions, l'autoconsommation est définie comme le fait de consommer tout ou partie de l'énergie que l'on produit et l'autoproduction comme le fait de produire tout ou partie de l'énergie que l'on consomme.

Le taux d'autoconsommation est le rapport entre la zone hachurée rouge et la zone jaune + hachurée rouge (68,8%).

Le taux d'autoproduction est le rapport entre la zone hachurée rouge et la zone bleue + hachurée rouge (50,6%).

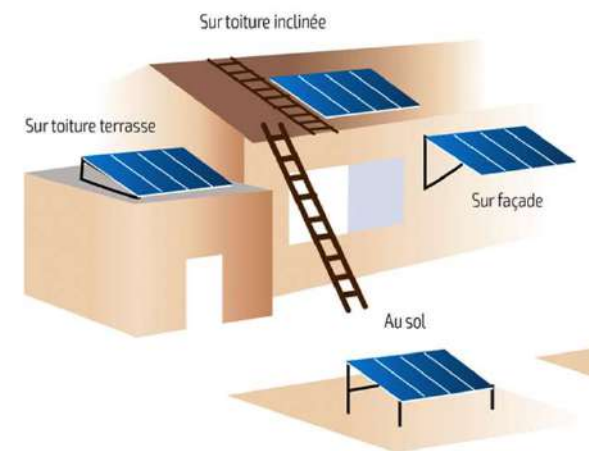
Le taux de couverture est le rapport entre la zone jaune + hachurée rouge et la zone bleue + hachurée rouge (73,5%).

Les installations photovoltaïques

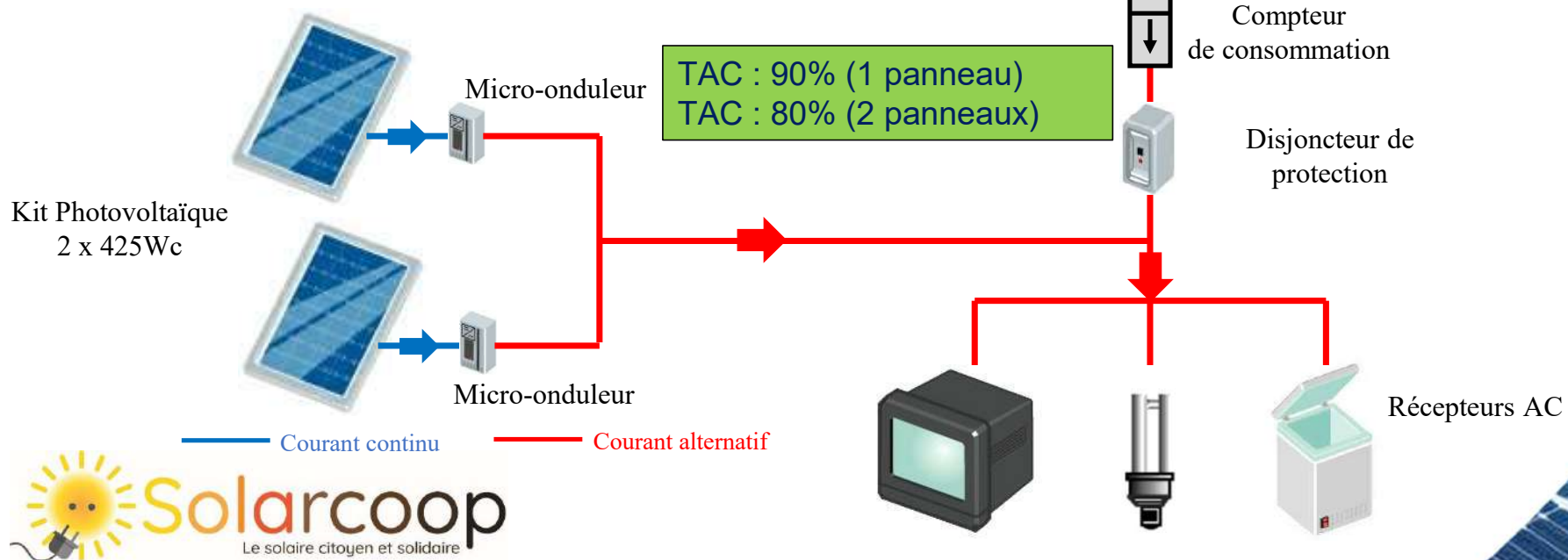
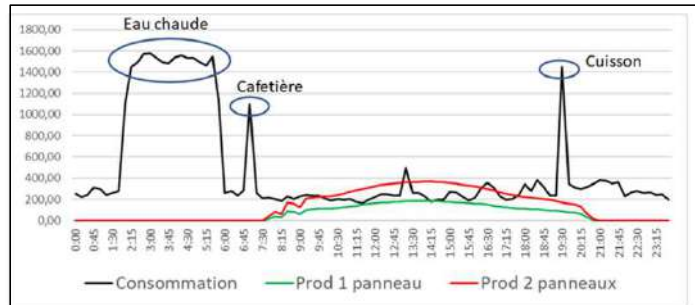
Optimisation de l'autoconsommation

Kit d'autoconsommation 850 Wc (2 panneaux solaires)

- ✓ Un kit PV de faible puissance **adapté à l'habitat individuel**, avec possibilité de l'installer soi-même, constitué de:
 - ✓ 2 modules PV de 425 Wc (3,8 m²)
 - ✓ 1 micro-onduleur respectant les normes de raccordement au réseau
 - ✓ Les accessoires de câblage pour le raccordement dans l'habitation
 - ✓ Dispositif de fixation des modules PV au sol ou en toiture



Autoconsommation sans vente du surplus



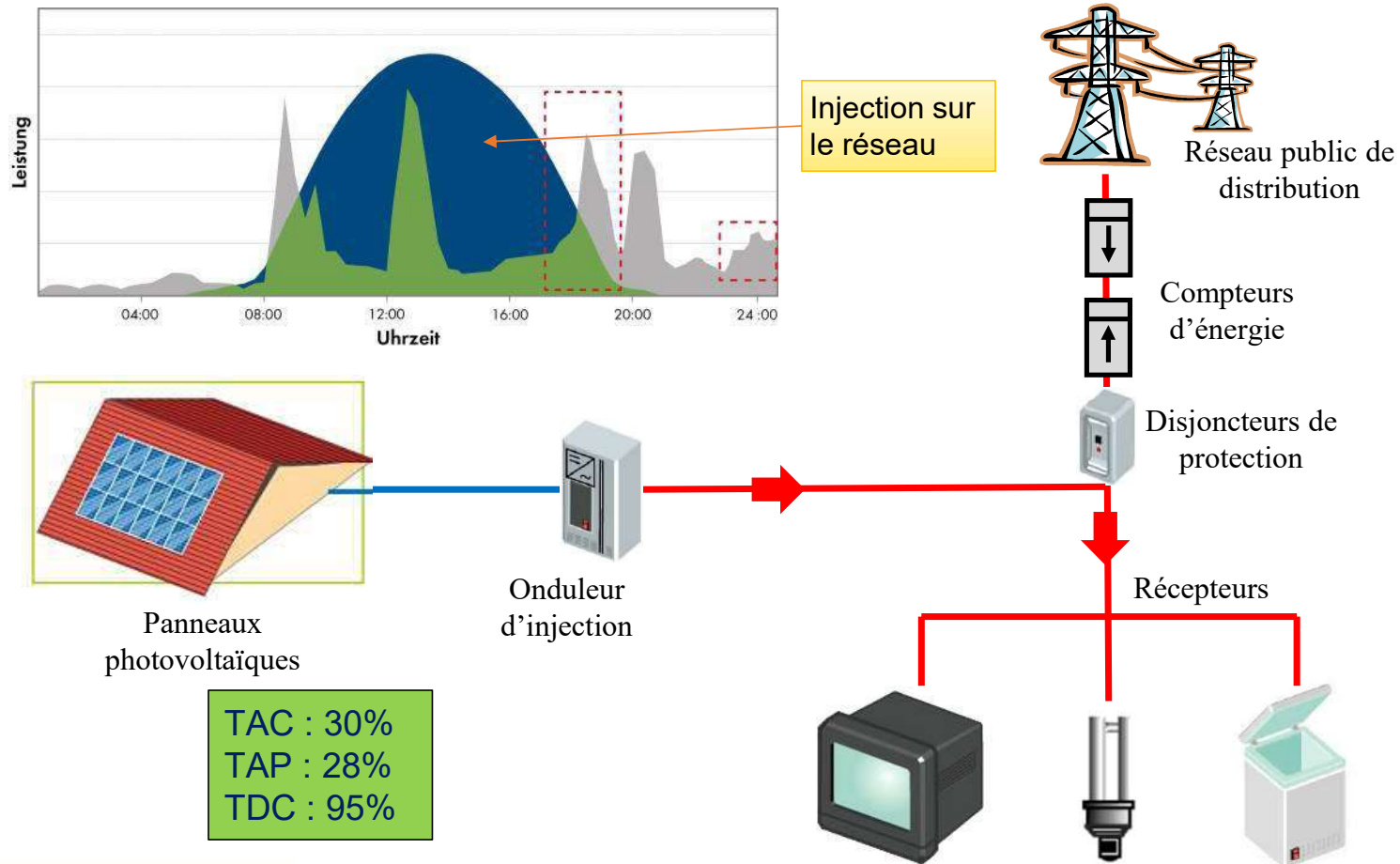
Système photovoltaïque de 3 à 9 kWc

- ✓ Un système photovoltaïque pour **habitat individuel**, posé par un installateur qualifié, constitué de:
 - 7 à 21 panneaux de 425 Wc ou 6 à 18 panneaux de 500 Wc (15 à 50 m²) , soit de 3kWc à 9 kWc
 - Dispositif de fixation des modules PV en toiture
 - 1 onduleur photovoltaïque ou micro-onduleurs
 - Coffrets de protection
 - Les accessoires de câblage pour le raccordement dans l'habitation

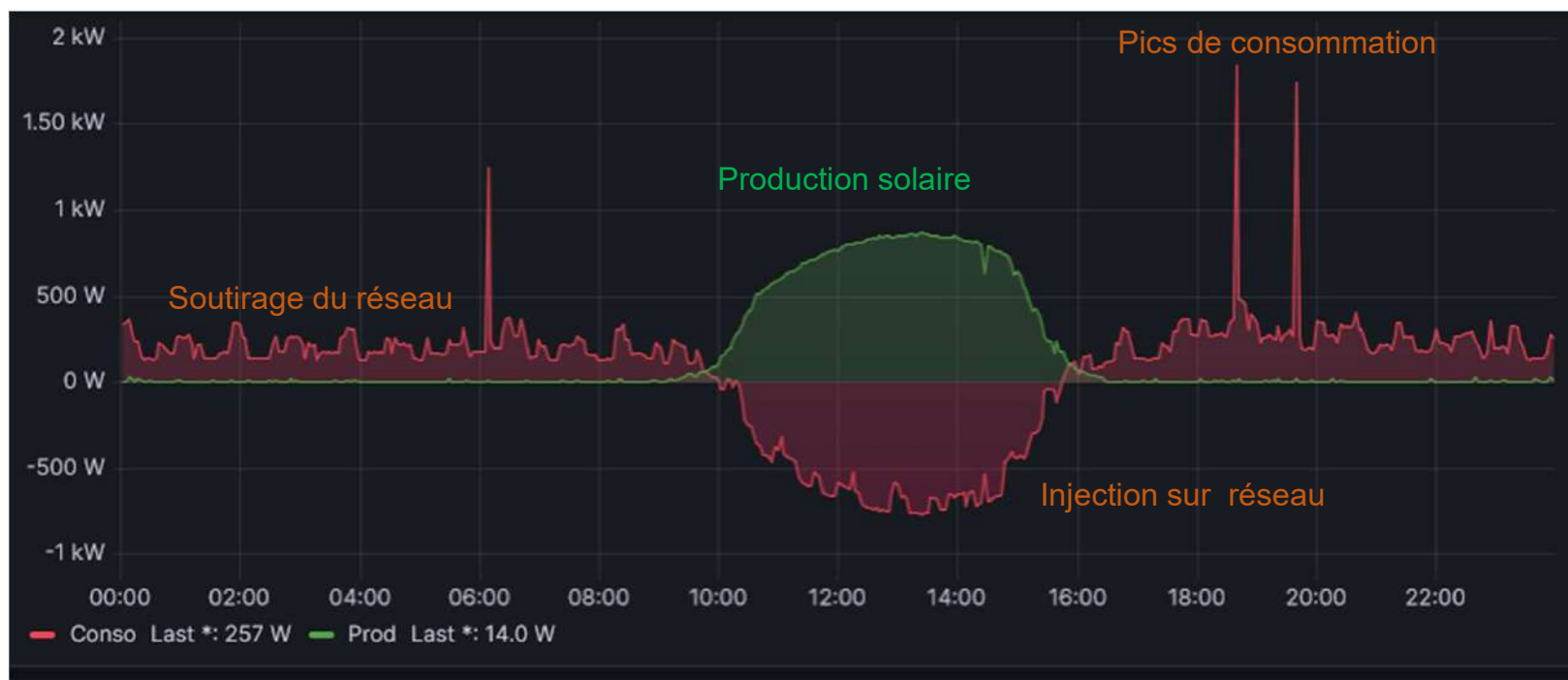
- ✓ Implantation des panneaux solaires :
 - En surimposition et parallèle à la toiture
 - Orientation : sud, sud-est, sud-ouest, est et ouest,
 - Inclinaison 20 à 45°



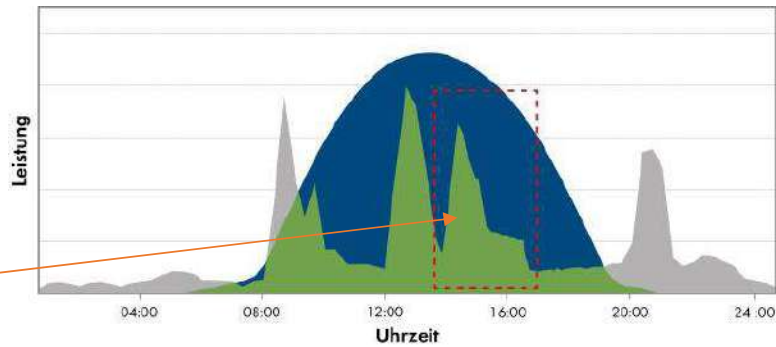
Autoconsommation avec vente du surplus et sans pilotage de charges : exemple



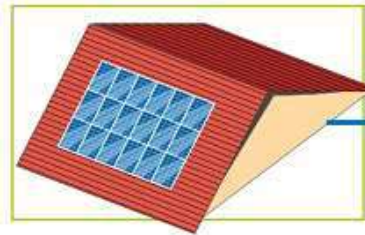
Autoconsommation avec vente du surplus et sans pilotage de charges : exemple



Autoconsommation avec vente du surplus et avec pilotage de charges : exemple



Exemple : machine à laver en journée et non le soir

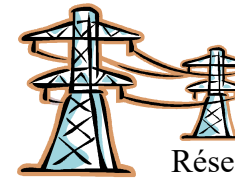


Panneaux photovoltaïques

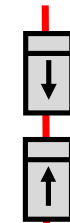


Onduleur d'injection

TAC : 50%
TAP : 47%
TDC : 95%



Réseau public de distribution



Compteurs d'énergie



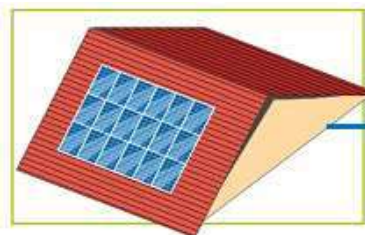
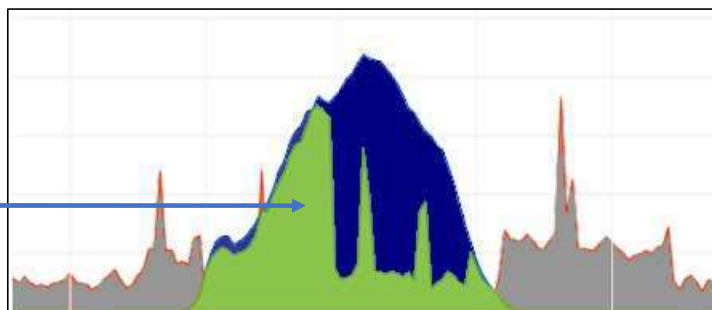
Disjoncteurs de protection

Récepteurs



Autoconsommation avec stockage d'énergie par chauffe-eau électrique : exemple

Utilisation de la production pour le chauffe-eau



Panneaux photovoltaïques

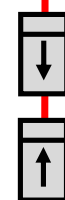


Onduleur d'injection

TAC : 65%
TAP : 61%
TDC : 95%



Réseau public de distribution



Compteurs d'énergie



Disjoncteurs de protection

Récepteurs

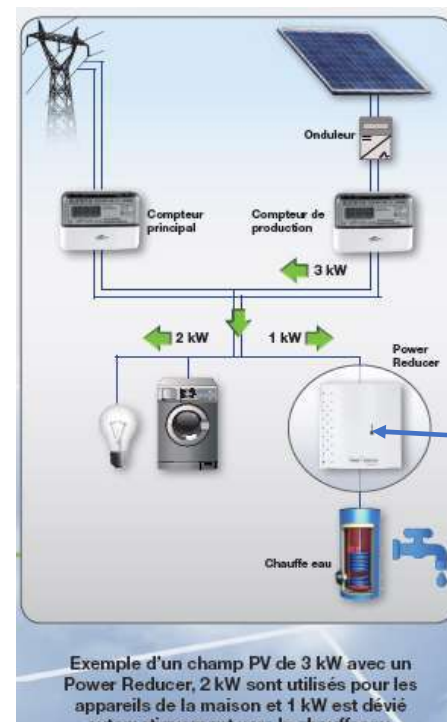
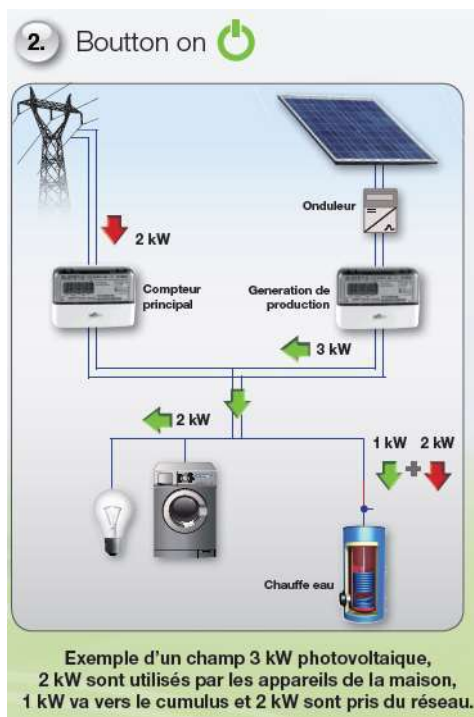


Cumulus électrique

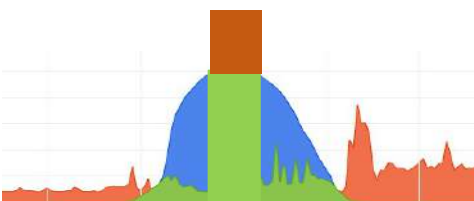
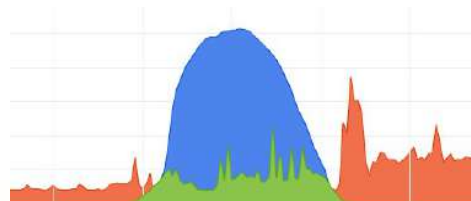


Routeur photovoltaïque

Autoconsommation avec stockage d'énergie par chauffe-eau électrique : exemple

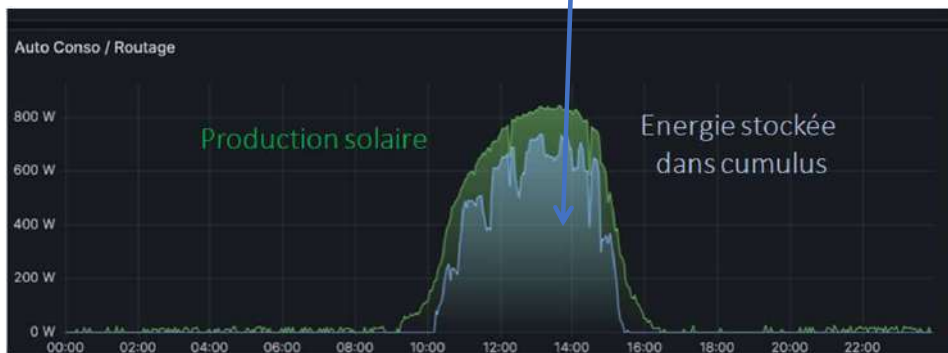
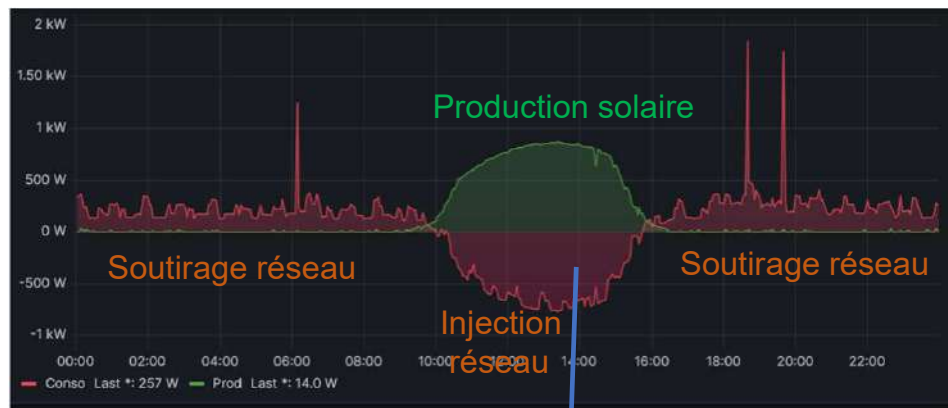


Également appelé routeur photovoltaïque



Autoconsommation avec stockage d'énergie par chauffe-eau électrique : exemple

Sans routeur photovoltaïque



Avec routeur photovoltaïque



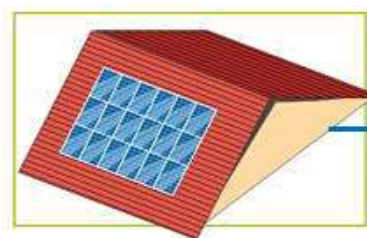
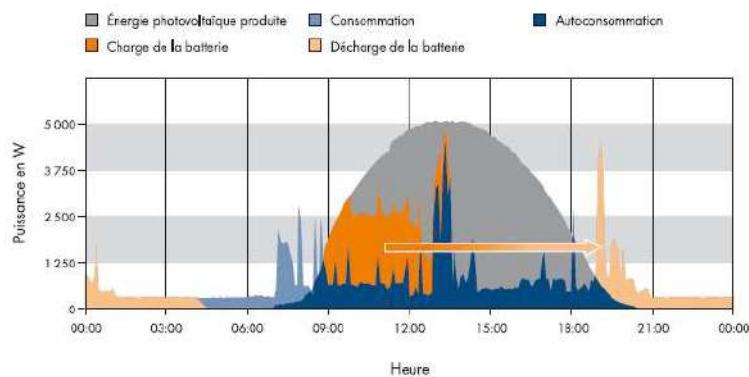
routeur photovoltaïque

+



Cumulus électrique

Autoconsommation avec vente du surplus et avec stockage sur batterie : exemple



Panneaux photovoltaïques

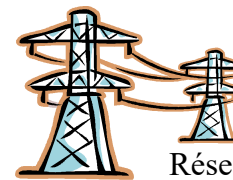
TAC : 80%
 TAP : 75%
 TDC : 95%



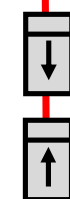
Onduleur d'injection



Batterie Li-ion



Réseau public de distribution



Compteurs d'énergie



Disjoncteurs de protection

Récepteurs



Les installations photovoltaïques

Aspects réglementaires



Le cadre réglementaire

- **Qui peut vendre de l'électricité d'origine photovoltaïque ?**

En France, **toute personne physique ou morale**, peut **devenir producteur d'électricité** et injecter dans le réseau public de distribution d'électricité tout ou partie de sa production.

- **Qui peut acheter de l'électricité photovoltaïque ?**

En France, depuis la loi du 10 février 2000, les **entreprises locales d'électricité et EDF** sont **obligées** d'acheter l'électricité photovoltaïque à un **tarif fixé par arrêté** jusqu'au seuil de 500 kWc.

- **Quelles sont les conditions tarifaires de vente de l'électricité PV ?**

Actuellement, c'est l'arrêté tarifaire du 6 octobre 2021 qui fixe les conditions tarifaires.

On distingue ainsi plusieurs tarifs selon :

- la puissance crête des panneaux solaires
- les conditions de raccordement : vente totale ou vente du surplus

Le cadre réglementaire

Tarifs d'achat de l'électricité solaire (du 01/11/24 au 31/01/2025)

Type contrat	Pose	Puissance	Prix d'achat (sur 20 ans)	Prime versée la première année
Convention Auto Consommation	Indifférent	0 à 3kWc	-	0
Vente Surplus	Critères généraux implantation au Bâti : - installé sur Toiture inclinée et // à la toiture	0 à 3 kWc	12,69 c€/kWh	Pa : 220 €/kWc
		3 à 9 kWc		Pa : 160 €/kWc
		> 9 à 36 kWc	7,61 c€/kWh	Pb : 190 €/kWc
		36 à 100 kWc		Pb : 100 €/kWc
Vente Totale	ou - Installé sur toiture plate (< 5%) : ou - Fonction allège, bardage, brise-soleil, pergolas, murs rideaux	0 à 3 kWc	10,31 c€/kWh	0
		3 à 9 kWc	8,76 c€/kWh	
		9 à 36 kWc	13,02 c€/kWh	0
		36 à 100 kWc	11,32 c€/kWh	

Le cadre réglementaire

Conditions pour bénéficier du tarif d'achat de l'électricité solaire :

- **Respect de certaines conditions d'implantation des panneaux sur le bâtiment :**

- installés sur toiture inclinée et parallèles à la toiture

ou

- Installés sur une toiture plate (< 5%) :

ou

- Panneaux qui ont la fonction allège, bardage, brise-soleil, pergolas, mur rideaux

- **Installation effectuée par un installateur qualifié RGE (Reconnu Garant de l'Environnement)**



Le cadre réglementaire

Conditions pour bénéficier du tarif d'achat de l'électricité solaire :

Fiscalité :

Taux de TVA

- TVA = 10 % : (PV \leq 3 kWc et si maison $>$ 2 ans) et si posé par un installateur qualifié RGE
- TVA = 20 %: (PV $>$ 3 kWc ou si maison $<$ 2 ans)

Crédit d'impôt

- Non

Impôts sur revenus

- \leq 3 kWc : non
- $>$ 3 kWc : oui (micro BIC)

Les installations photovoltaïques

Aspects économiques



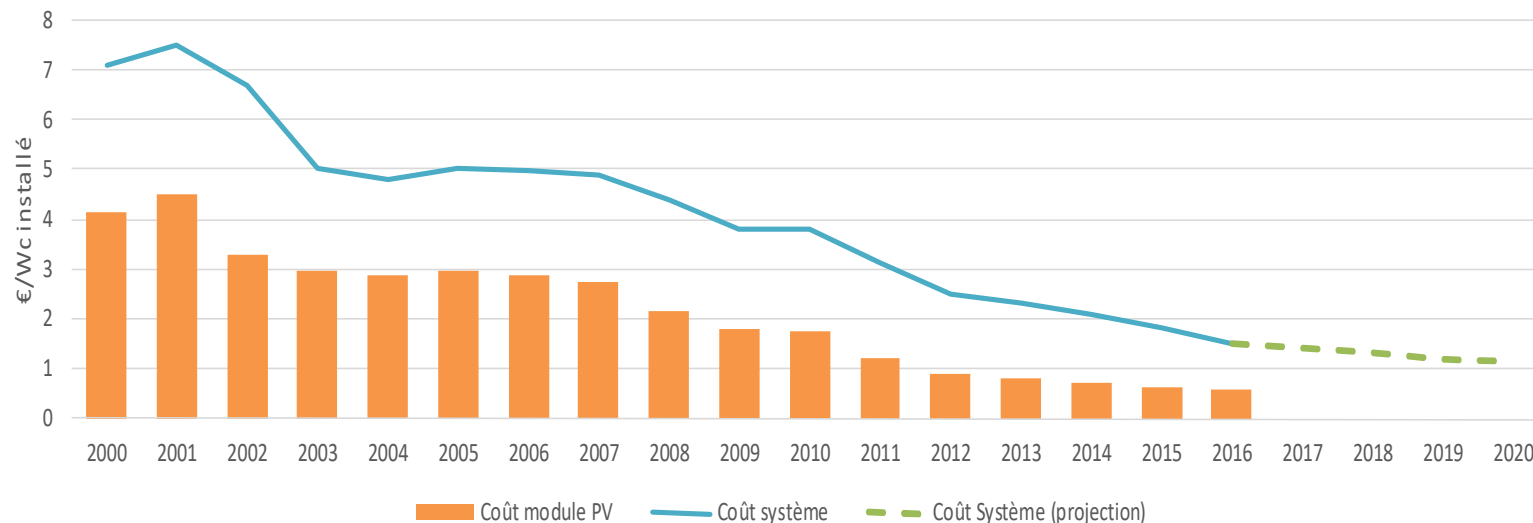
Évolution du prix des installations photovoltaïques

Prix d'une installation PV sur bâtiment (hors raccordement)

- Modules PV + Système de montage
- Onduleurs et protection de découplage
- Liaisons électriques DC et AC
- Dispositifs de protection
- Frais de chantier : pose et moyens de levage, mise en sécurité du chantier et nettoyage

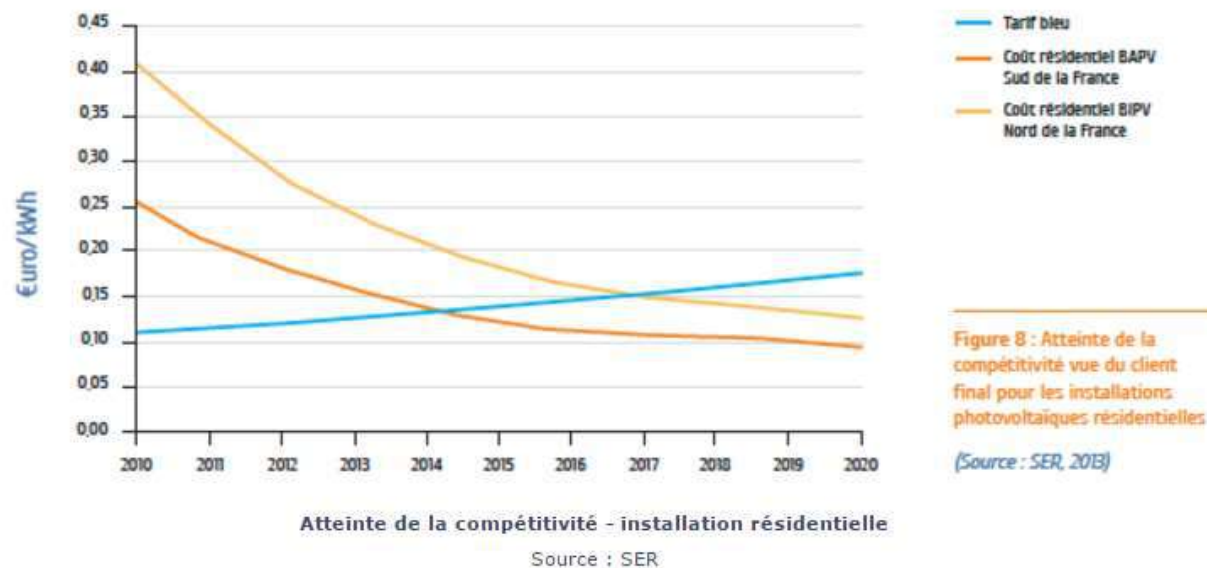
3 kWc : 7000 à 8500 €TTC
6 kWc : 12000 à 15000 €TTC
9 kWc : 17000 à 20000 €TTC

Coût moyen des systèmes photovoltaïques raccordés au réseau : Historique et projections futures



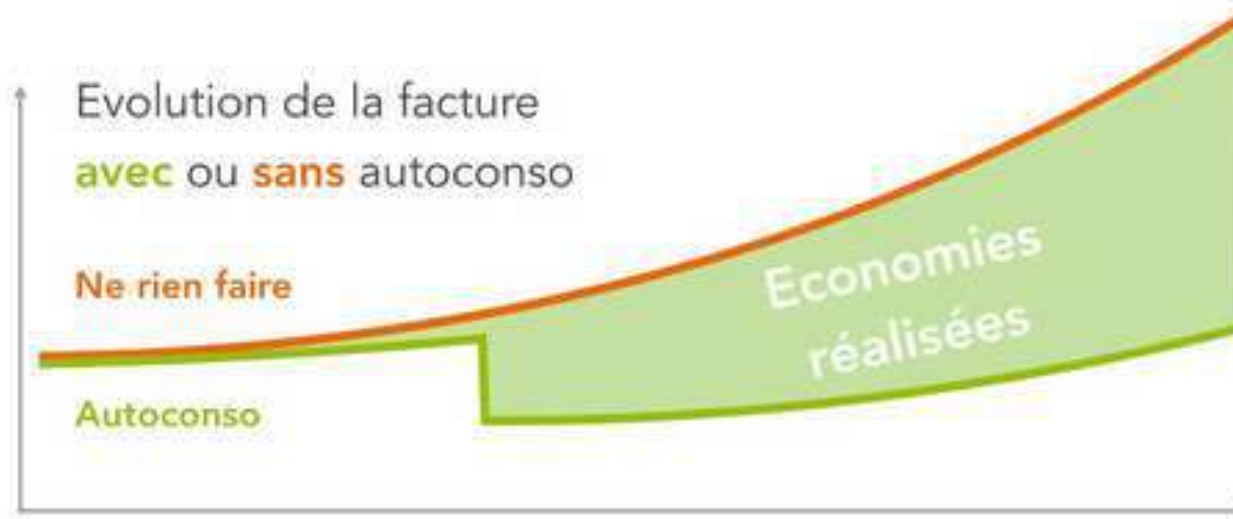
Le contexte économique du photovoltaïque

- ❖ Le coût actualisé de l'énergie photovoltaïque produite sur 25 ans diminue régulièrement : de l'ordre de 11 c€TTC/kWh dans notre région en 2024
- ❖ En 2024, le prix de l'électricité est de l'ordre de 25c€TTC/kWh pour le particulier (en heures pleines selon le type d'abonnement et de fournisseur).
- ❖ **Conclusion : L'électricité solaire produite chez un particulier est moins chère que celle achetée au réseau !**



Prix de l'électricité

- ❖ Le prix de l'électricité va probablement augmenter de 5% par an dans les 10 prochaines années
- ❖ En 12 ans, le prix de l'électricité en France pour les particuliers a déjà augmenté de 47%, ce qui fait 4% par an.



Les installations photovoltaïques

Quelle est la meilleure rentabilité ? Vente totale ou autoconsommation ?

Rentabilité d'une installation photovoltaïque de 3 kWc avec vente totale

Exemple : Prix d'une installation photovoltaïque

- Fourniture et pose de 3 kWc (15 m²) : 7500 €TTC
- Frais divers (tranchées éventuelles, divers,...) : 500€TTC
- TVA = 10 % : (PV ≤ 3 kWc et si maison > 2 ans)
- Raccordement au réseau Enedis : 1000 € TTC environ
- Prix de revient : 9000 €TTC

Incitations financières

- Prix d'achat d'électricité solaire : 0,1031 €/kWh
- Crédit d'impôt : non

Impôts sur revenus

- ≤ 3 kWc : non

Revenus

- Production photovoltaïque : 1200 kWh/kWc (région de Lyon)
- Vente de l'électricité solaire produite : $0,1031 \times 3600 = 371$ €TTC

Frais de fonctionnement : 90 €TTC/an comprenant

- TURPE (tarif d'utilisation du réseau public d'électricité)
- Provision pour remplacement onduleur

Temps de retour brut sur investissement

- TRB > 25 ans

Ce dispositif ne présente plus d'intérêt car le prix d'achat a considérablement baissé

Rentabilité d'une installation photovoltaïque de 3 kWc en autoconsommation avec vente du surplus

Exemple : Prix d'une installation photovoltaïque

- Fourniture et pose de 3 kWc (20 m²) : 7500 €TTC
- TVA = 10 % : (PV ≤ 3 kWc et si maison > 2 ans)
- Pilotage de charges : 0 à 1000 €TTC
- Raccordement au réseau Enedis : 0 €

Incitations financières

- Prime à l'autoconsommation: 660 € versée la première année
- Prix d'achat d'électricité solaire : 0,1269 €/kWh
- Crédit d'impôt : non

Impôts sur revenus

- ≤ 3 kWc : non

Revenus

- Production photovoltaïque : 1200 kWh/kWc (région de Lyon)
- Vente du surplus : dépend du taux d'autoconsommation
- Economie sur facture d'électricité : dépend du taux d'autoproduction (donc de la consommation)

Frais de fonctionnement : 90 €TTC/an comprenant

- TURPE (tarif d'utilisation du réseau public d'électricité):
- Provision pour remplacement onduleur :

Temps de retour brut sur investissement

- Dépend des taux d'autoconsommation (**10 à 13 ans**) : nécessité d'une étude technico-économique!

Le contexte économique du photovoltaïque

Puissance	Surface (m ²)	Nombre panneaux 425 Wc	Type installation	Estimation Coûts TTC (primes incluses)	Taux autoconsommation	Estimation du temps de retour brut sur investissement (TRB)
0,75 kWc	4	2	Autoconso et auto installé	1 000 €	70%	< 7ans
3 kWc	16	7	vente surplus	7 000 €	30%	12 ans
3 kWc	16	7	vente surplus (avec pilotage des charges)	7 500 €	50%	10 ans
3 kWc	16	7	vente surplus (avec pilotage + batterie)	13 000 €	80%	>15 ans
3 kWc	16	7	vente totale	8 000 €	0%	>20 ans
6 kWc	32	14	vente totale	15 000 €	0%	>20 ans
9 kWc	48	21	vente totale	20 000 €	0%	>20 ans

Hypothèses :

- Prix du kWh : 25 c€ TTC
- Baisse de rendement des panneaux : -0,5 % par an
- Augmentation du prix électricité domestique : +5% par an

Le contexte économique du photovoltaïque

Ce qu'il faut retenir: Favoriser une production PV maximale avec une rentabilité optimale:

Si pas encore d'installation photovoltaïque :

- Si $S > 48 \text{ m}^2$ et piscine ou autre gros consommateur : 9 kWc en autoconsommation avec vente du surplus
- Si $32 < S < 48 \text{ m}^2$: 6 kWc en autoconsommation avec vente du surplus
- Si $16 < S < 32 \text{ m}^2$: 3 kWc en autoconsommation avec vente du surplus
- Si $S < 16 \text{ m}^2$: 0,6 kWc (ou 1,2 kWc) en autoconsommation sans vente du surplus

Si installation photovoltaïque déjà existante en vente totale:

- Si $S > 16 \text{ m}^2$: ajout de 3 kWc en autoconsommation avec vente du surplus

Remarques :

- Autoconsommation avec stockage : actuellement non rentable économiquement mais en devenir. Certains systèmes permettent une sécurisation de l'alimentation électrique de quelques heures en cas de coupure de courant
- Etre autonome avec du PV pour l'habitation : nécessité d'un stockage de plusieurs jours - économiquement non pertinent sauf cas particulier (exemple: habitation à faible consommation très éloignée du réseau électrique)

Les installations photovoltaïques

Lancement d'un projet photovoltaïque



Comment éviter les arnaques au photovoltaïque ?

- **Ne pas faire une confiance aveugle aux commerciaux**, même ceux qui se présentent comme des techniciens
 - Surtout ceux disant agir pour l'ADEME, EDF,
 - Ceux qui vous démarchent par téléphone
 - Ceux qui vous disent que le PV est autofinancé par le gouvernement ou EDF
- **Ne pas signer de devis+acompte** sans avoir consulté plusieurs entreprises et analysé les différents devis
 - les prix varient du simple au triple pour la même puissance PV
 - les prestations doivent être comparées (choix de matériels, démarches administratives ou non,...)
- Attention aux fausses informations sur l'autoconsommation
- **Bien vérifier les assurances des entreprises: RC PRO et RC DECENNALE couvrant bien les activités photovoltaïques**



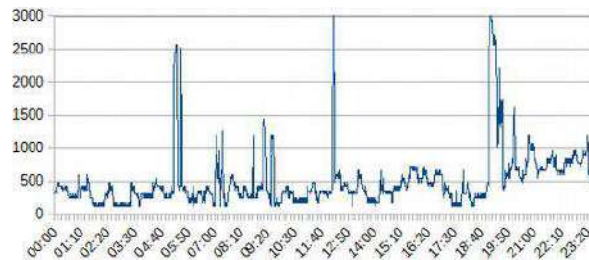
Vous avez un doute? Faites confiance à Solarcoop qui vous accompagnera gratuitement.

<https://www.solarcoop.fr/accompagnement-installation-photovoltaïque-solarcoop/>

Etapes d'un projet photovoltaïque

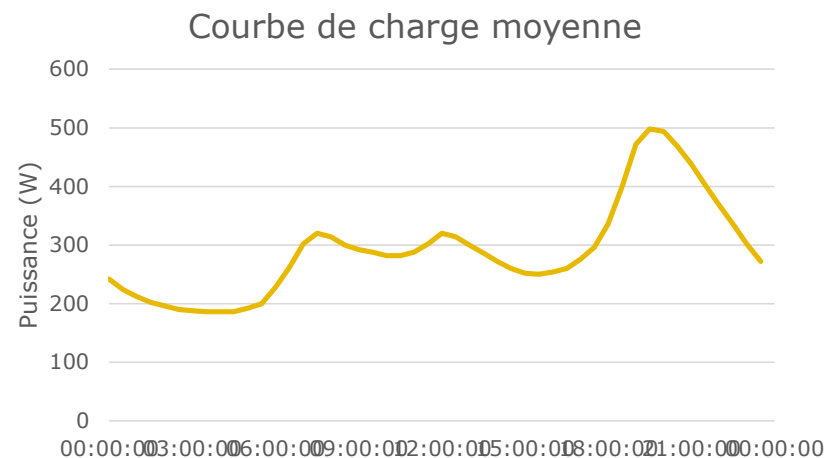
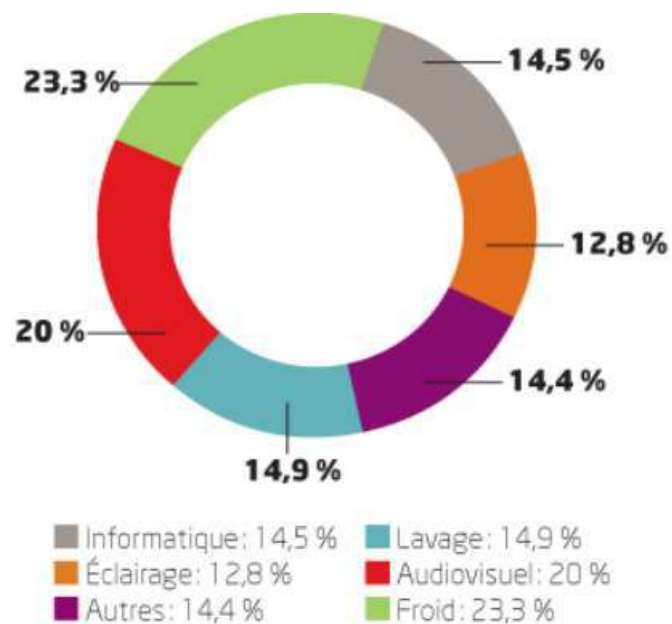
Connaître sa consommation électrique :

- Quelle est la consommation électrique sur l'année ?
 - Se référer aux factures de consommation
 - Exemple : 3500 kWh/an (sans chauffe-eau et chauffage électrique) à 10 000 kWh/an (chauffe-eau et chauffage électrique)
- Quels sont les usages de l'électricité ?
 - Faire un bilan des appareils électriques utilisés
 - Ceux qui sont utilisés en été
- Quel est le profil de consommation en journée ?
 - Quel est le talon de consommation en journée d'été (réfrigérateur, congélateur, VMC, box internet, aquarium, circulateur de piscine, veilles indispensables...)
 - Relevé du profil journalier via le relevé compteur Linky (en journée d'été)



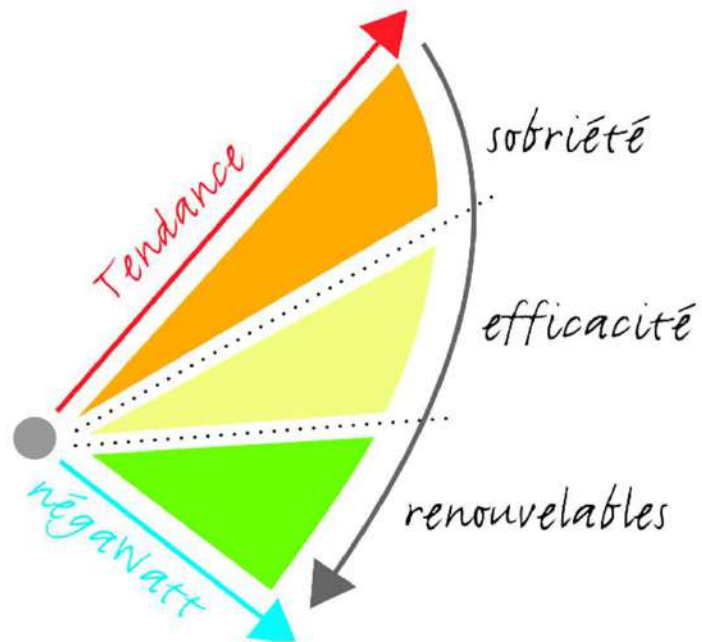
Consommation électrique dans l'habitat individuel

- Consommation électrique dans l'habitat de l'ordre de 3500 KWh/an (sans ballon d'eau chaude et chauffage électrique) pour un foyer



Etapes d'un projet photovoltaïque

Réduire sa consommation électrique:



- L'énergie la moins chère à produire est celle que l'on ne consomme pas !
- **Démarche négaWatt**
 - Sobriété énergétique: Supprimer les consommations inutiles (modification du comportement)
 - Exemple : Eteindre des lampes inutiles ou couper les récepteurs en veille!
 - Efficacité énergétique: Choisir des récepteurs avec le meilleur rendement
 - Exemple : LED (6W au lieu de 60W incandescent)

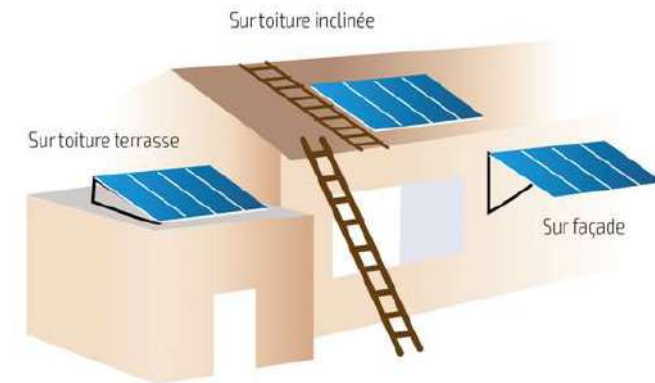
Etapes d'un projet photovoltaïque

Identifier les emplacements possibles des panneaux solaires sur le bâtiment:

- ✓ Toitures bien exposées au soleil
 - (habitation, véranda, garage,...):
 - surfaces disponibles ? Exposition?
 - Orientations ?
- Y a-t-il des ombrages ?
 - en permanence?
 - seulement en hiver ?

Remarques :

- Les ombrages réduisent la production solaire surtout si les panneaux sont connectés en série
- Les ombrages surtout proches (arbres, cheminées, poteaux..) doivent être évités au maximum



Etapes d'un projet photovoltaïque

Et si l'on ne dispose pas de toitures favorables pour le solaire, comment contribuer à l'augmentation de la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique français?

✓ Choisir un vrai fournisseur d'électricité « verte »



- Exemple : Enercoop : seul fournisseur sous statut coopératif avec garantie d'origine 100% ENR

✓ Devenir sociétaire d'une entreprise citoyenne de production d'énergies renouvelables



- Exemple : Centrales villageoises
- société à gouvernance citoyenne qui a pour but de développer les énergies renouvelables ainsi que la maîtrise de l'énergie sur un territoire, en associant citoyens, collectivités locales et entreprises.



Etapas d'un projet photovoltaïque

SOLARCOOP vous propose un installateur photovoltaïque proche de chez vous:



- Nous vérifions ses compétences:
 - Travaux en hauteur, étanchéité, couverture
 - Travaux d'électricité
- Les qualifications suivantes sont, à minima, requises:
 - Quali PV ou Qualifelec ou Qualibat
 - Habilitations: électriques, travaux en hauteur, manipulation d'engin (CACES), etc..
- Nous vérifions la qualité de son assurance :
 - RC Pro pour tous les risques inhérents à la période de chantier
 - Garantie Décennale sur l'ensemble des travaux

Etapes d'un projet photovoltaïque

Solarcoop garantit des installateurs qui respectent les règles:



- **La proposition commerciale doit comprendre :**
 - une étude technico-économique avec indication du temps de retour sur investissement avec les hypothèses
 - un devis détaillé précisant :
 - Le prix des composants fournis
 - le prix de la main-d'œuvre
 - le montant des prestations pour les démarches
 - Le descriptif technique des composants proposés avec durée de garantie
- **La facture doit être accompagnée de:**
 - Attestation de qualification ou certification professionnelle de l'installateur
 - Attestation de garantie décennale
 - Attestation de garantie des panneaux photovoltaïques
 - Attestation de garantie des onduleurs
 - Certificat de conformité électrique de l'installation (attestation Consuel)

Etapes d'un projet photovoltaïque

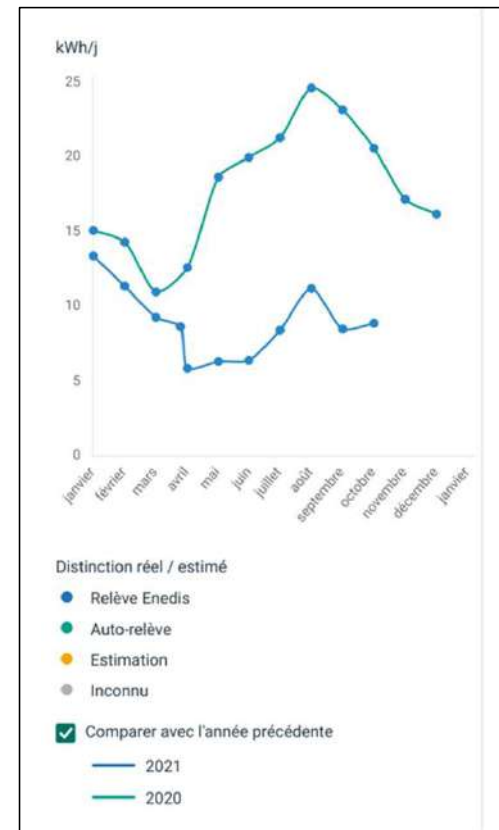
Nos installateurs assurent les démarches administratives

- Urbanisme:
 - Si PV sur bâtiment :
 - Si bâtiment existant: Demande Préalable de travaux (DP)
 - Si bâtiment neuf en projet : Intégrer le PV dans la demande de Permis de construire (PC)
 - Dans certains cas, avoir l'avis des Architectes des Bâtiments de France (ABF)
 - Si PV au sol :
 - pas d'autorisation nécessaire si $P_c < 3$ kWc et hauteur $< 1,80$ m (kit d'auto-consommation)
- Enedis
 - Convention d'auto-consommation (si autoconsommation sans vente du surplus)
 - Demande de raccordement pour vente totale ou du surplus :
 - Contrat de raccordement avec Enedis
 - Contrat d'achat avec EDF OA
 - Assurances
 - Déclaration de présence de PV à l'assureur pour obtenir une RC
 - Déclaration fiscale
 - Déclaration fiscale si $P_c > 3$ kWc

Etapes d'un projet photovoltaïque

Exploitation et maintenance

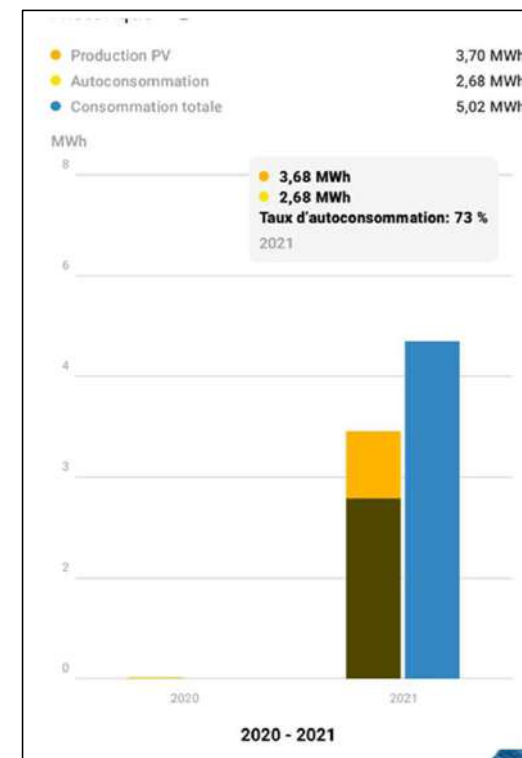
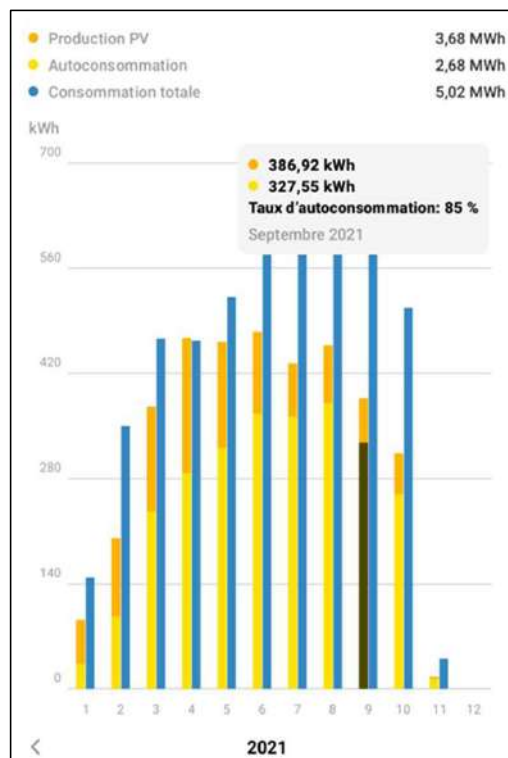
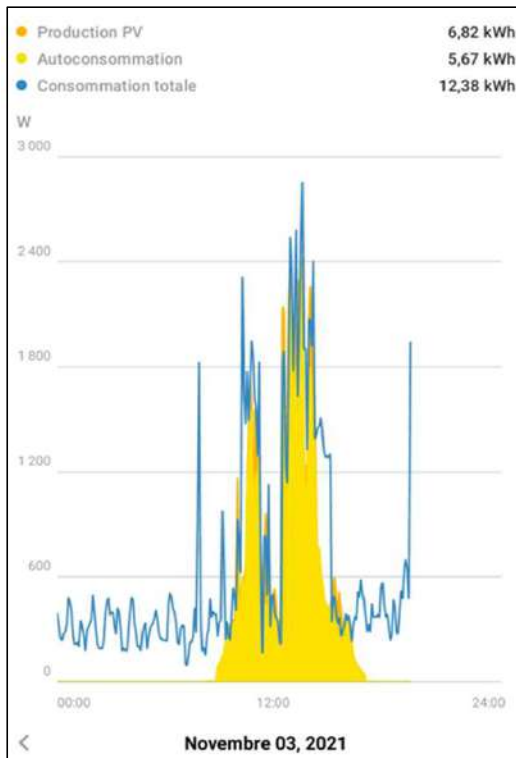
- ✓ Contrôle régulier de la production solaire et de la consommation
- ✓ Chaque année , faire une facture à EDF OA
- ✓ Pas d'entretien particulier (auto nettoyage des panneaux par la pluie)



Suivi d'une installation photovoltaïque

Exemple de courbes journalières, mensuelles et annuelles de la production solaire et de la consommation

- ✓ Installation photovoltaïque de 3 kWc située dans le département du Rhône (69)
- ✓ Piscine en été et excédent dérivé sur chauffe-eau électrique
- ✓ Taux d'autoconsommation > 70 % sur l'année



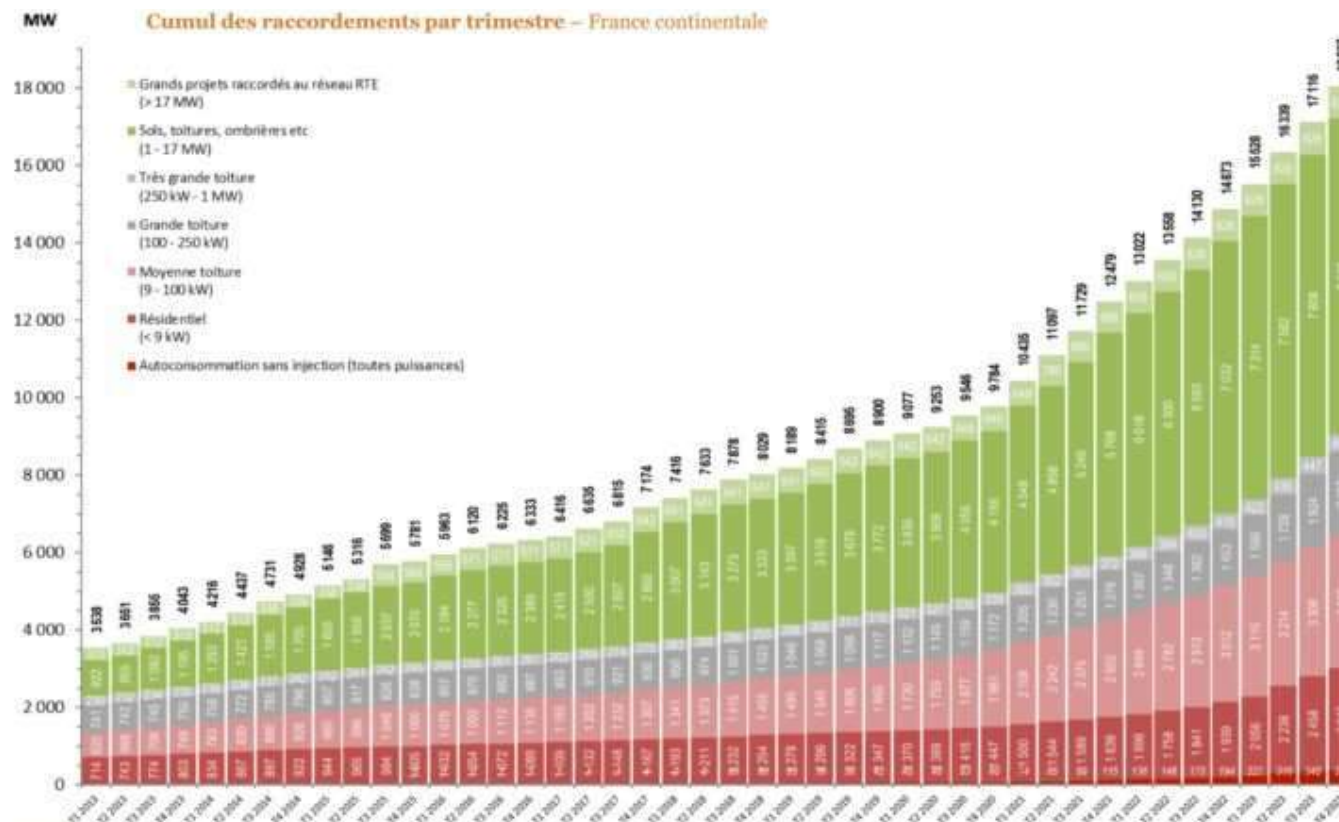
Les installations photovoltaïques

Enjeux du photovoltaïque



Evolution du parc photovoltaïque français

Fin 2023, le parc photovoltaïque français atteint plus de 22 Gwc



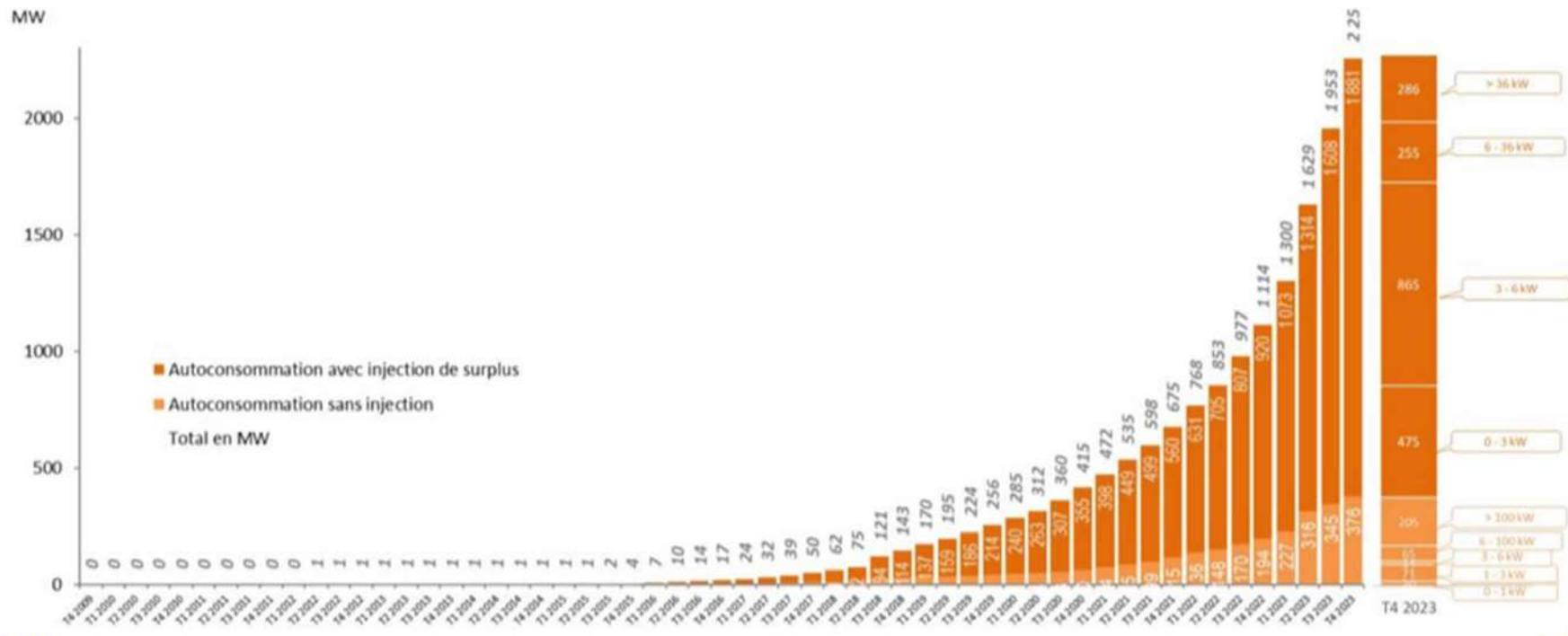
Source : ENEDIS - statistiques trimestrielles - hors entreprises locales de distribution (ELD) hors EDF SEI pour T4 2009 et T1 2010 ; répartition par segment estimée sur la base des sales observés à fin 2010
 RTE - bilans électriques mensuels depuis juillet 2012
 RTE/ENEDIS/ADCF/SEI - Panorama des ENR / CGDD-BOE - Tableau de bord



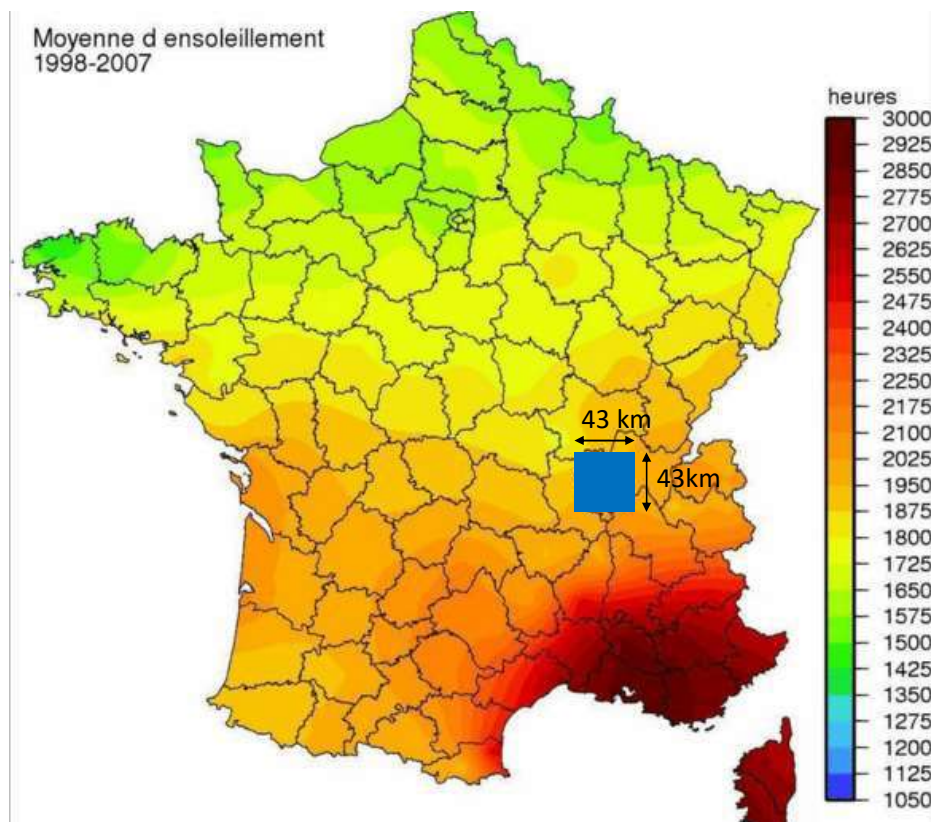
Evolution du parc photovoltaïque français

Marché de l'autoconsommation en France métropolitaine

2,250 GWc fin 2022 (240 000 installations PV en auto-consommation)



Potentiel de l'énergie photovoltaïque en France



1855 km² de cellules solaires photovoltaïques au silicium (légèrement supérieure à la surface du département du Rhône) permettrait de fournir la totalité de la consommation annuelle 2022 d'électricité de la France.

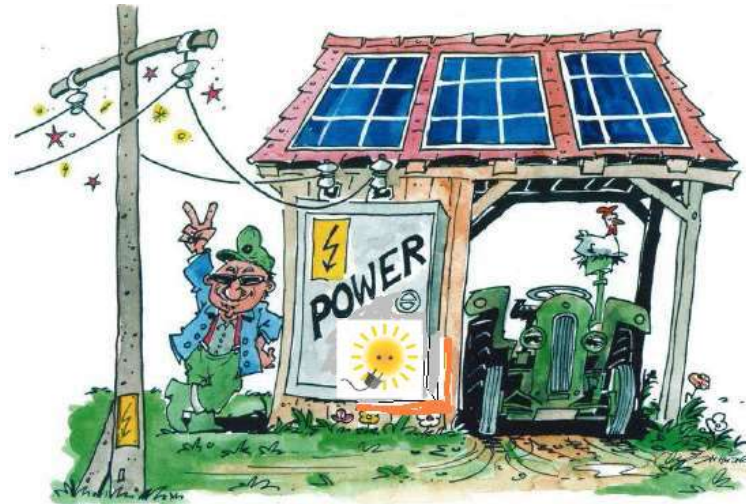
(base de calcul : Conso 2022 = 445TWh - production PV : 1200 kWh/kWc - 1kWc = 5 m²)

Atouts du photovoltaïque

- Source d'énergie renouvelable disponible localement en tous lieux
- Production d'électricité décentralisée accessible à tous (modulaire et économiquement rentable)
- Systèmes photovoltaïques facilement intégrables aux bâtiments et bien acceptés socialement
- Filière créatrice d'emplois nouveaux & locaux non délocalisables
- Source d'énergie compétitive avec la baisse régulière des coûts des panneaux solaires
- Forte potentialité à l'export : couplage réseau et électrification de zones électrifiées (notamment en Afrique)
- Production d'électricité respectueuse de l'environnement :
 - sans production de GES
 - sans mouvement
 - sans bruit
 - temps de retour énergétique : < 2 ans
 - panneaux solaires recyclables (verre, silicium, aluminium,...)



Pourquoi devenir producteur d'électricité PV ?



Motivation écocitoyenne :

- c'est motivant de produire de l'énergie sans polluer et sans produire de gaz à effet de serre ;
- c'est stimulant de participer, si peu que ce soit, à la production électrique du pays
- c'est intéressant de réfléchir à sa propre consommation énergétique
- c'est mobilisateur de favoriser le développement de techniques énergétiques d'avenir.

Les installations photovoltaïques

Pensons global mais agissons local !

Devenons chacun producteur d'électricité solaire avec l'aide de la coopérative citoyenne Solarcoop!

2 offres :

Kits photovoltaïques à installer soi-même:

- 1,2 ou 4 panneaux de 425 Wc
- Pour faire connaître la technologie
- A un prix accessible au plus grand nombre
- Dans une démarche citoyenne, éthique et solidaire



Accompagnement pour la mise en œuvre d'installations de 3 à 9 kWc

- Solarcoop réalise la faisabilité technique et financière gratuitement pour le client
- Si le client veut continuer: offre de prix, fourniture et pose par un installateur partenaire de la Solarcoop





Notre mission:
Faciliter la mise en œuvre des installations solaires
photovoltaïques chez les particuliers

Email : contact@solarcoop.fr

Internet : www.solarcoop.fr

