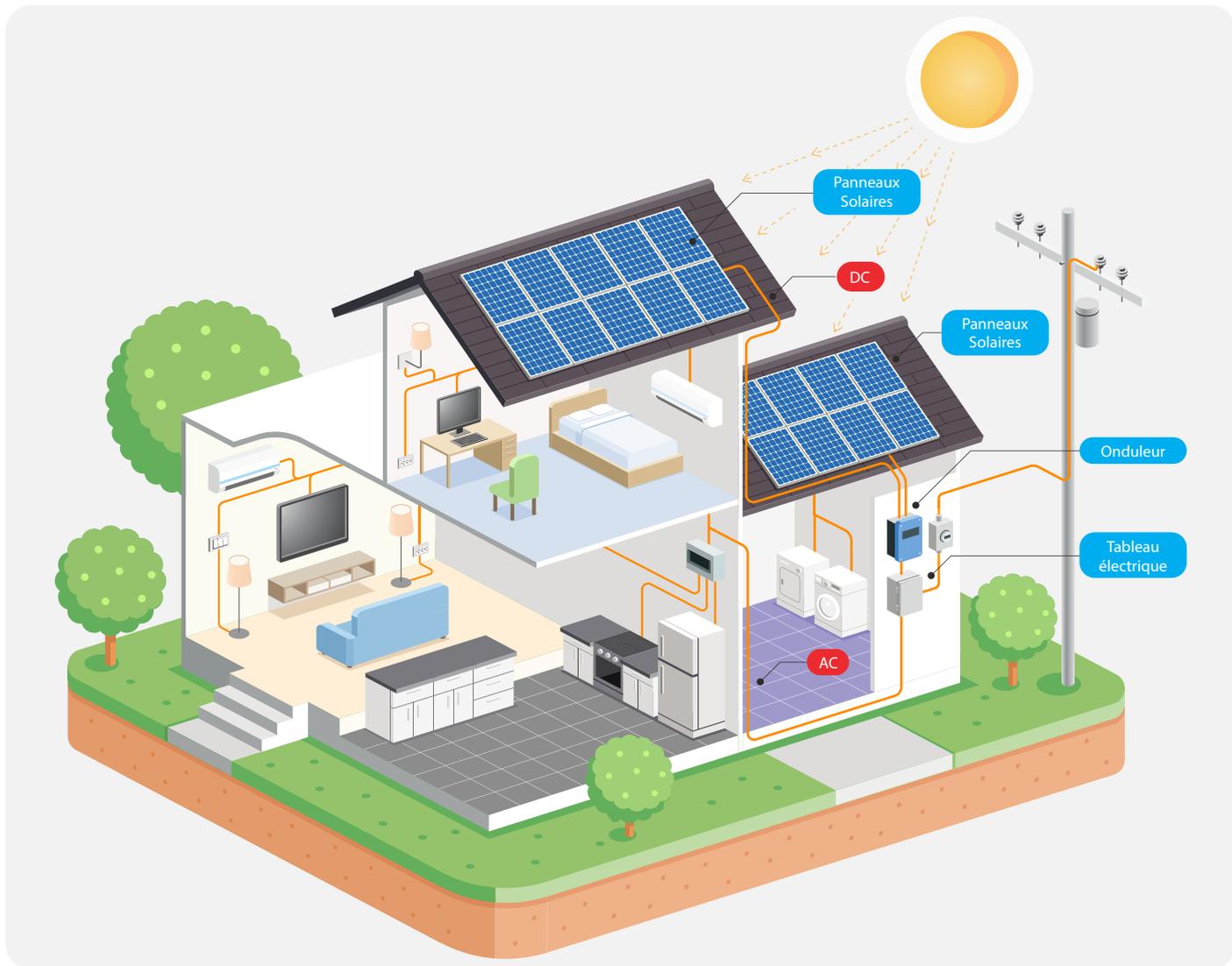


# GUIDE PHOTOVOLTAÏQUE



# LES PRINCIPES DE BASE DU PHOTOVOLTAÏQUE

## QUEL EST LE FONCTIONNEMENT D'UN SYSTÈME PV ?



### LES PANNEAUX

Permettent la transformation de l'énergie solaire en énergie électrique.

### LES FIXATIONS

- La fixation en toiture se fait généralement en surimposition par des crochets et des rails qui viennent supporter les panneaux.
- Plusieurs choix de crochet sont disponibles selon le type de tuile.
- D'autres systèmes spécifiques existent pour les toits plats, pergolas, carports,...

### L'ONDULEUR (CENTRALISÉ OU MICRO ONDULEUR)

Il permet de convertir le courant continu produit par les panneaux en courant alternatif à destination de la maison.

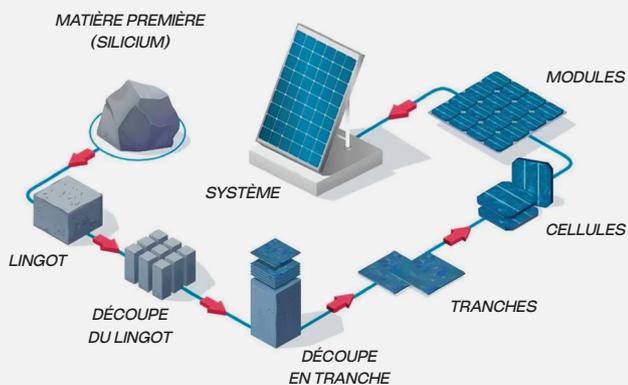
### LES COFFRETS DE PROTECTION ET CONNECTIQUES

Des coffrets DC et AC de protection et une liaison équipotentielle de mise à la terre devront être mis en place selon les normes en vigueur afin de protéger les installations.

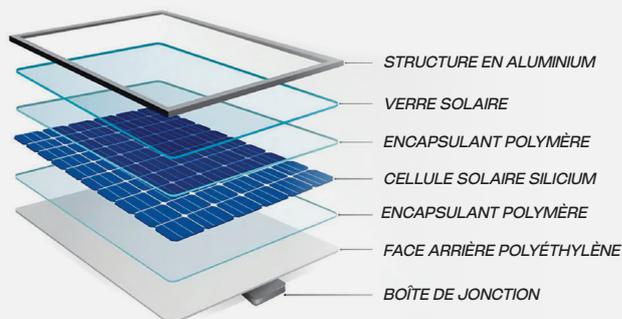
# QU'EST-CE QU'UN PANNEAU PHOTOVOLTAÏQUE ? COMMENT ÇA MARCHE ?

## LA FABRICATION

### LA CHAÎNE DE FABRICATION DU PHOTOVOLTAÏQUE



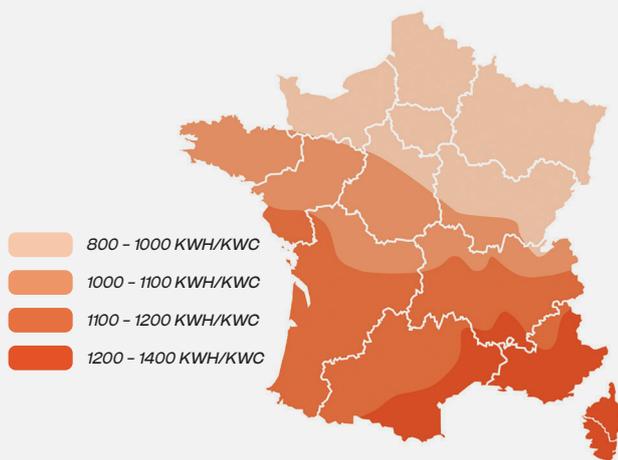
### VUE ÉCLATÉE D'UN PANNEAU PHOTOVOLTAÏQUE



## LE FONCTIONNEMENT

Lorsque le silicium est exposé aux rayons du soleil, ses électrons s'agitent et créent un courant électrique continu.

### IRRADIATION SOLAIRE EN FRANCE KWH PAR KWC INSTALLÉ



### L'EXPOSITION

INCLINAISON / ORIENTATION	0°	30°	60°	90°
EST	93%	90%	78%	55%
SUD-EST	93%	96%	88%	66%
SUD	93%	100%	91%	68%
SUD-OUEST	93%	96%	88%	66%
OUEST	93%	90%	78%	55%

## EMPREINTE CARBONE ET RECYCLAGE



**RETOUR ÉNERGÉTIQUE  
DE 2 ANS SUR UN PRODUIT  
QUI PEUT DURER 40 ANS.**



**RECYCLABLE À PLUS DE 95%**

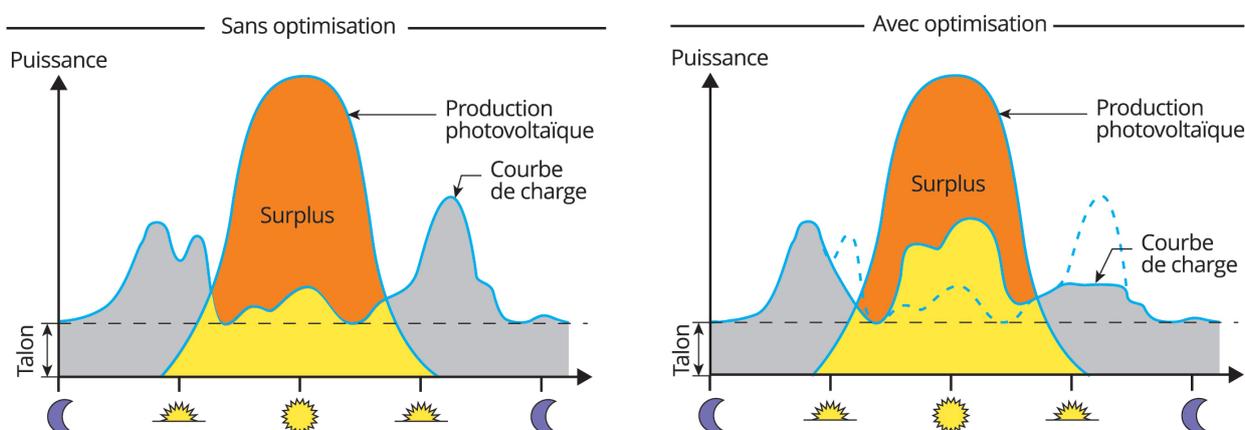
# L'AUTOCONSOMMATION, C'EST QUOI ?

## L'AUTOCONSOMMATION

On appelle autoconsommation le fait de consommer l'énergie que l'on a soit même produite.

### AUTOCONSOMMATION ET AUTOPRODUCTION, QUELLE DIFFÉRENCE ?

- Le taux d'autoconsommation reflète le pourcentage de la production consommée de ma production photovoltaïque totale.
- Le taux d'autoproduction est le rapport entre la consommation d'électricité consommée grâce à mes panneaux et la consommation totale d'électricité. C'est donc un indicateur de l'autonomie d'un logement par rapport au réseau électrique.



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

### Lexique

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

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

### EXEMPLE :

Ma maison consomme 10000kWh/an, j'installe un kit 3kWc qui, selon l'irradiation solaire en France, va produire 3500kWh/an. (3500kWh/an = taux de couverture soit 35% de ma conso annuelle)

Pour un foyer actif, la maison consomme essentiellement le matin et le soir. Or le pic de ma production solaire est de 8h à 17h. Si je ne change pas mes habitudes de consommation, je ne vais consommer mon électricité produite qu'à hauteur de 30% de mes 3500kWh possibles, soit environ 1100kWh.

Ces 1100kWh de production consommée, sur les 10000kWh de consommation de mon logement, représentent mon taux d'autoproduction, soit 11%. Ces 11% représente mon autonomie face au réseau.

D'où l'intérêt d'atteindre les 100% d'autoconsommation (ECS, Gestionnaire d'énergie,...) afin d'avoir une réduction de facture = à mon taux de couverture soit 35%

# QUEL EST MON PROFIL D'AUTOCONSOMMATION ?

## **PROFIL 1**

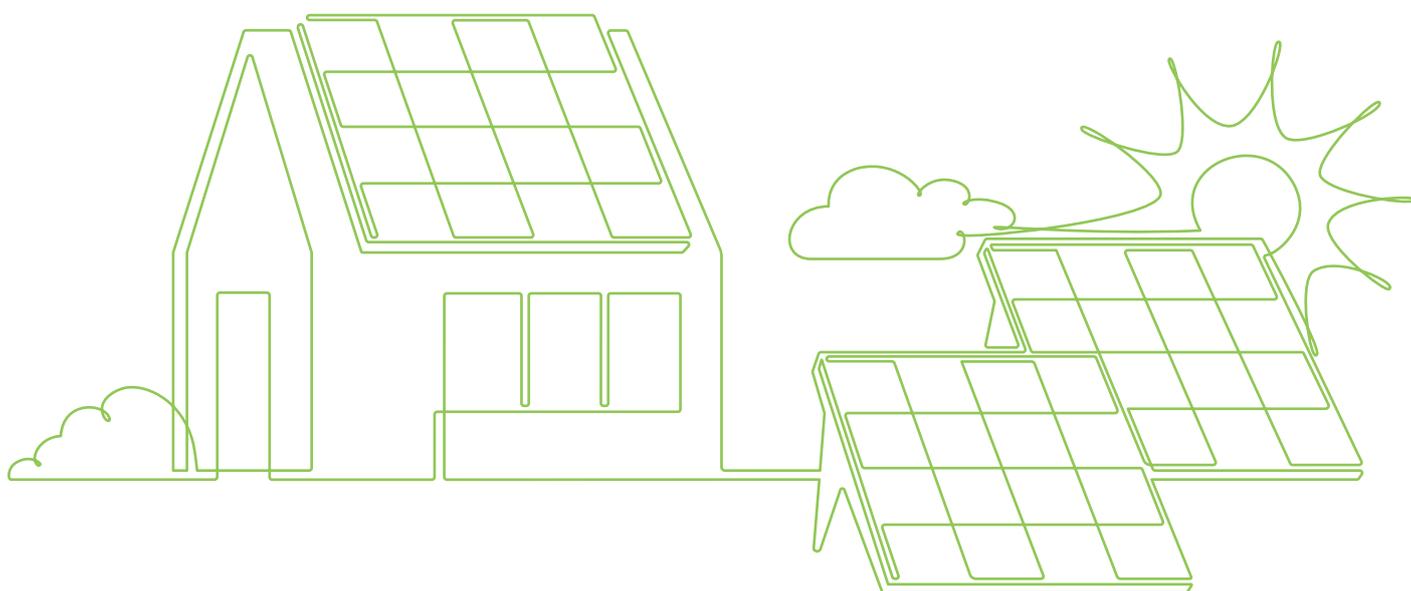
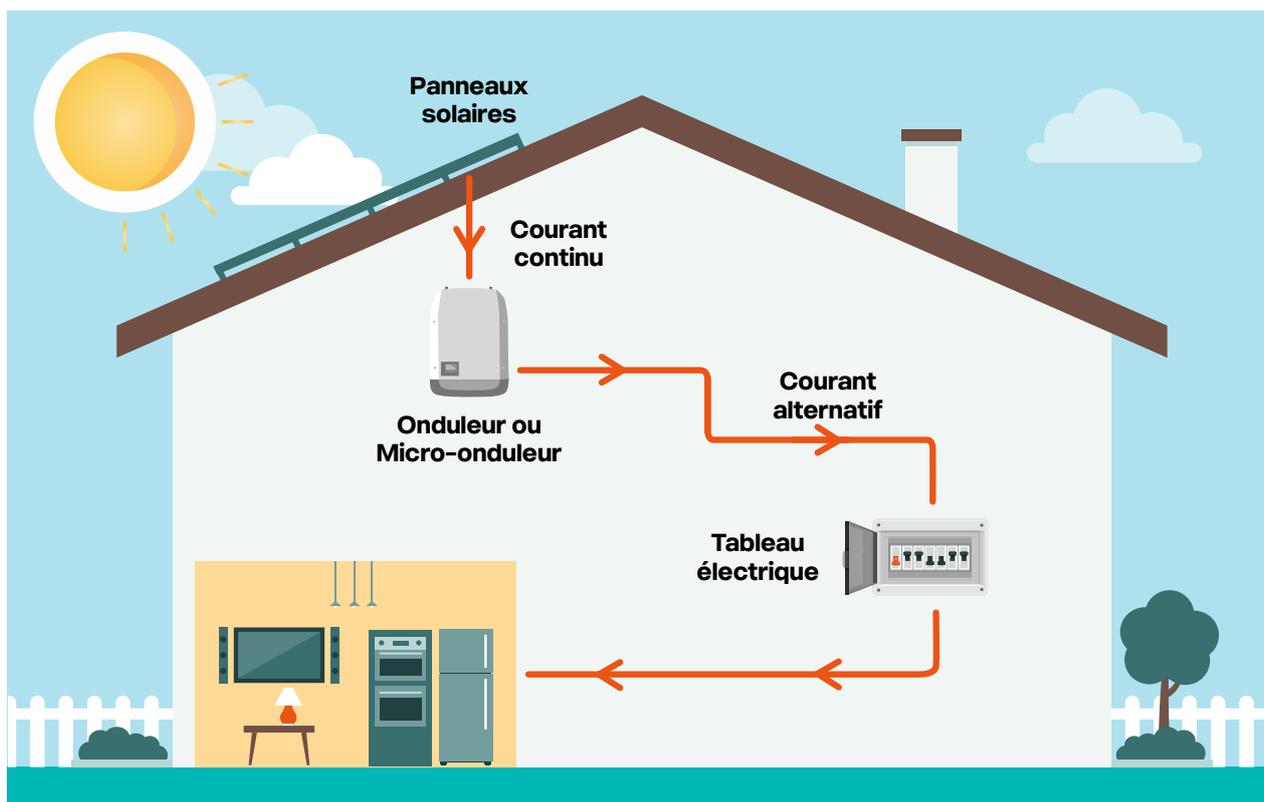
### **L'AUTOCONSOMMATION SIMPLE**

Je souhaite réduire ma facture tout en étant relié au réseau.

#### **RÈGLE DE DIMENSIONNEMENT RAPIDE**

En autoconsommation simple, on ne pourra pas espérer une réduction de facture supérieure à 30%.

Le calcul de la puissance photovoltaïque à installer en kWc sera la consommation annuelle du foyer en kwh divisée par 3.



# QUEL EST MON PROFIL D'AUTOCONSOMMATION ?

## **PROFIL 2**

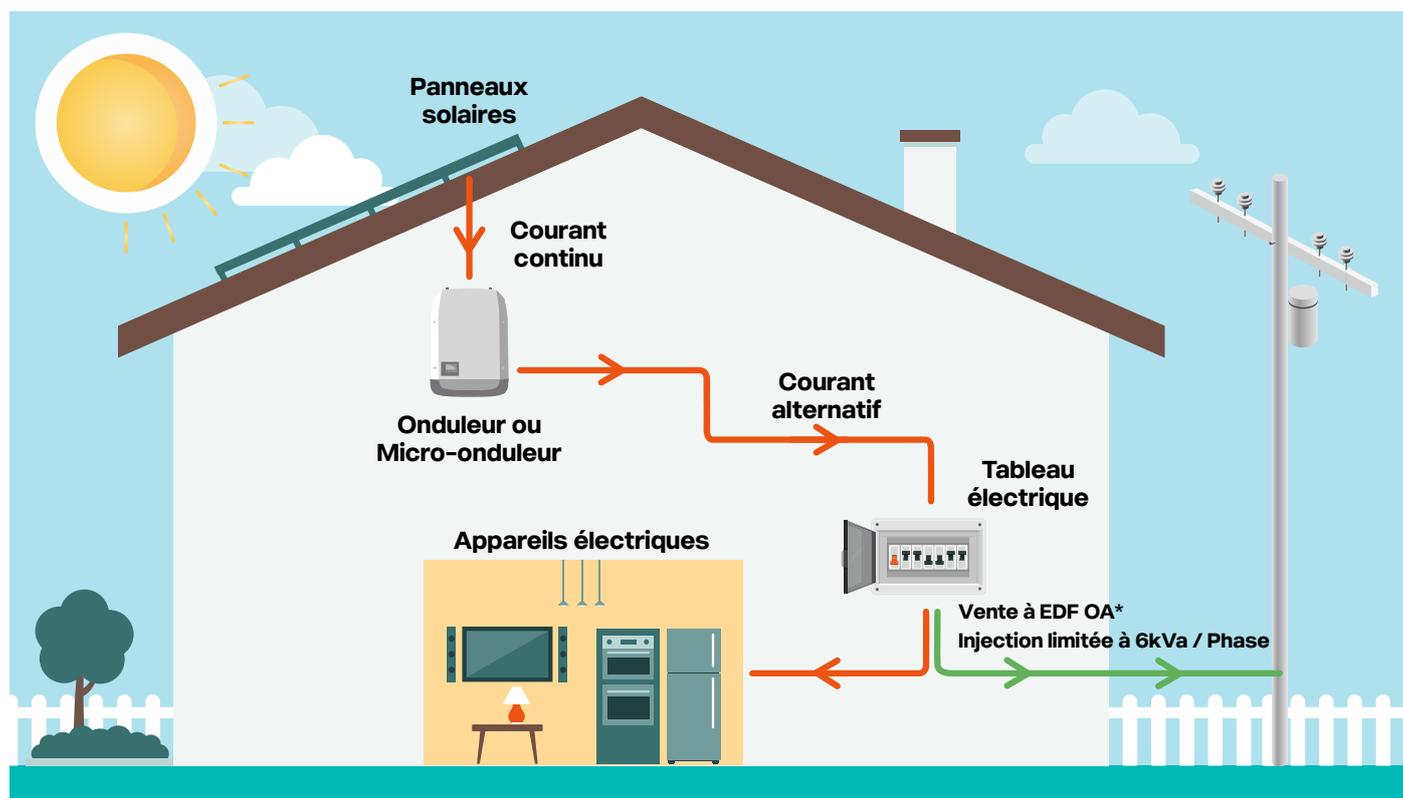
### **L'AUTOCONSOMMATION AVEC VENTE DE SURPLUS**

Je souhaite réduire ma facture mais j'aimerais aussi que mon installation soit une source de revenu (solution la plus rentable). Il faudra alors mettre le plus de panneaux possible pour produire un maximum d'énergie.

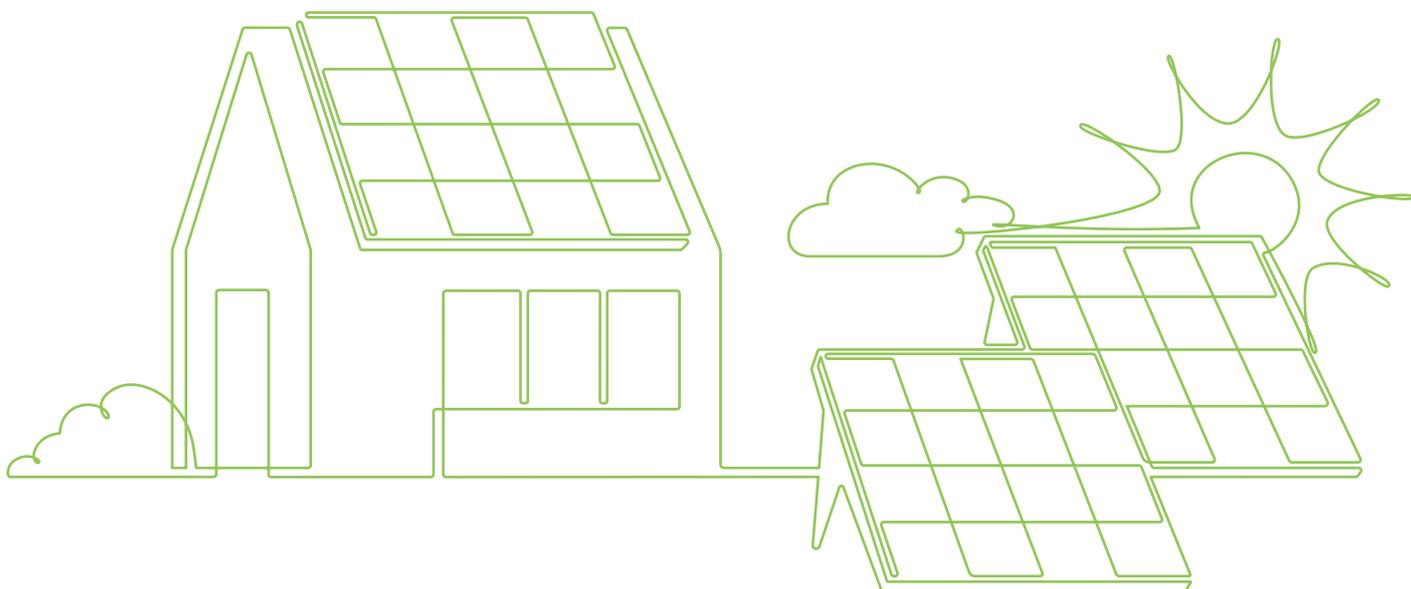
#### **RÈGLE DE DIMENSIONNEMENT RAPIDE**

Pour que la vente de surplus soit rentable, il faut diviser par 2 la consommation annuelle en kWh pour déterminer la puissance minimum à installer en kWc. Attention toutefois à ne pas dépasser la puissance d'abonnement de soutirage.

Exemple : avec un abonnement de 9kVa - 9kW d'onduleur



\*possible si installateur QualiPV RGE



# QUEL EST MON PROFIL D'AUTOCONSOMMATION ?

## PROFIL 3

### LE STOCKAGE

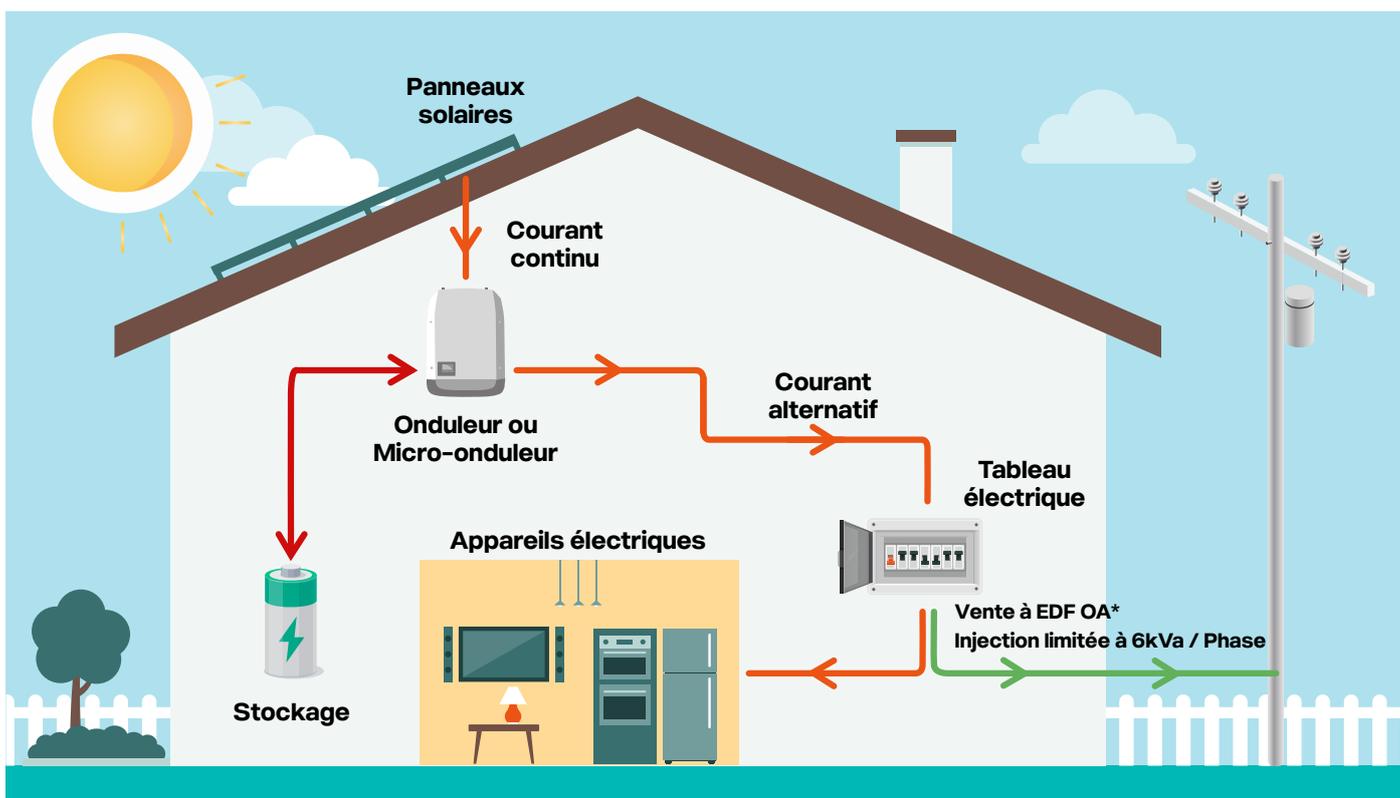
Je désire être plus autonome face au réseau tout en y restant relié. Dans ce cas j'aurai besoin d'une installation en panneaux conséquente ainsi que de batteries de stockage.

#### RÈGLE DE DIMENSIONNEMENT RAPIDE

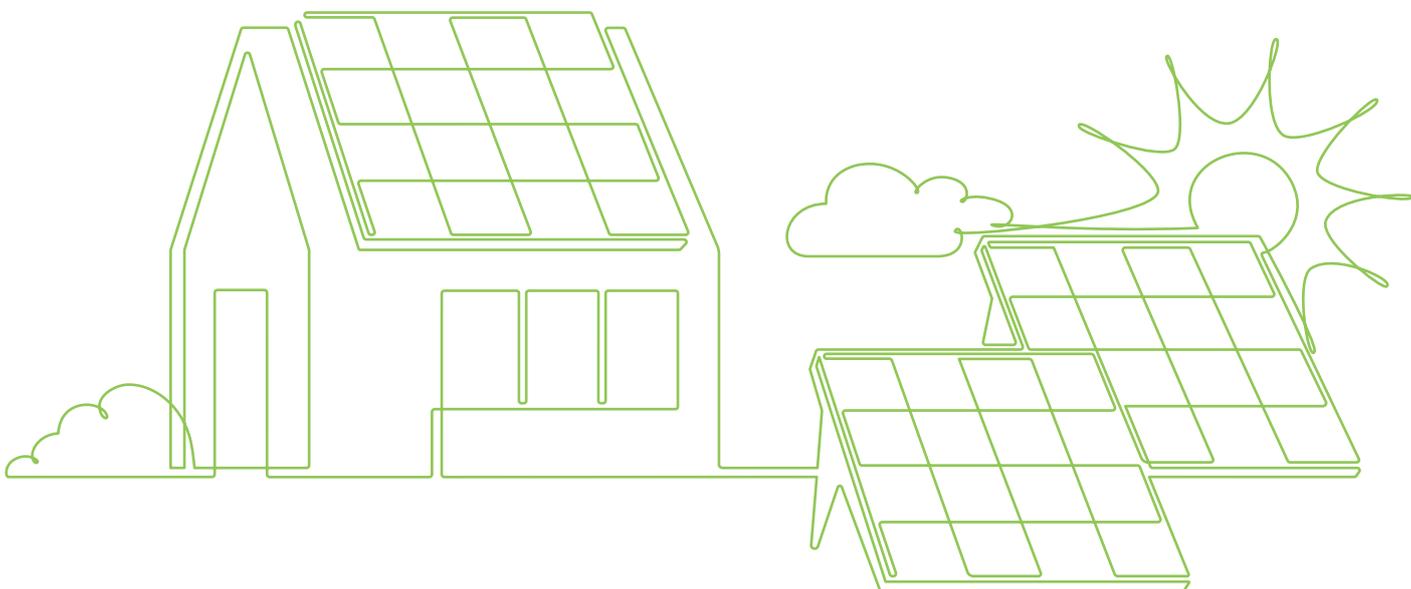
Pour le stockage, il faudra prévoir autant de kWc de panneaux que de milliers de kWh de consommation.

Le dimensionnement en kWh du parc batterie sera égal au kWc installé.

Exemple : consommation annuelle de 5000kWh = 5kWc de panneau = 5kWh de la batterie

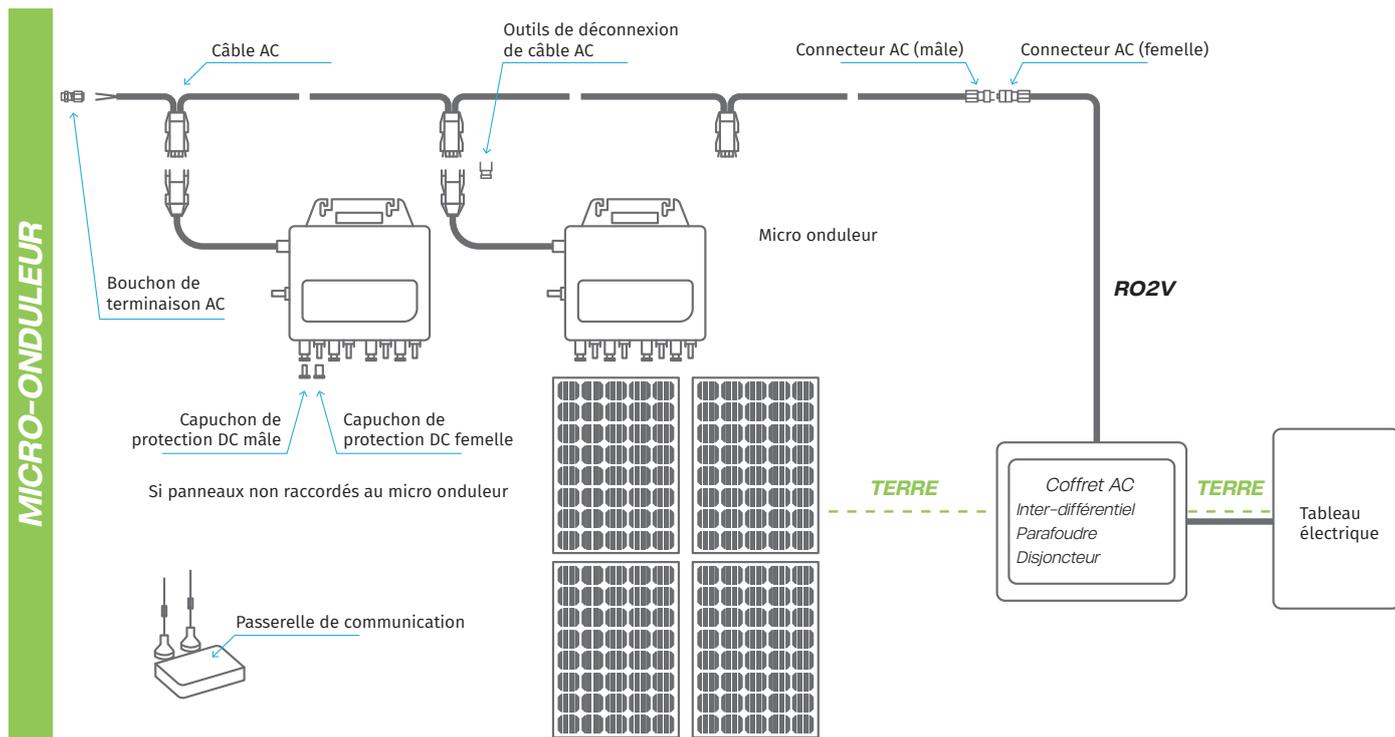


\*possible si installateur QualiPV RGE



# PARTIE ÉLECTRIQUE

## SCHÉMA DE PRINCIPE DE RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE



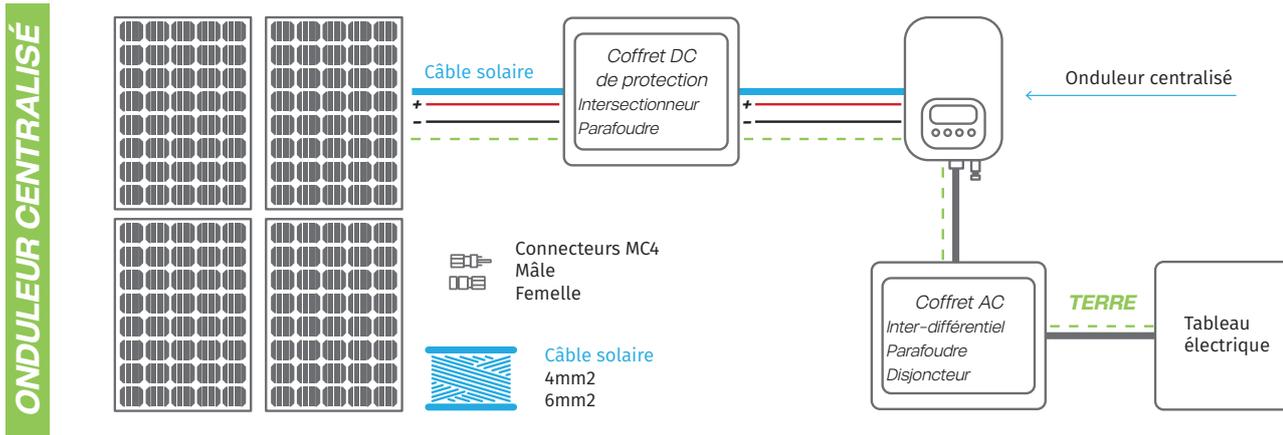
Les micro-onduleurs **se placent au dos des panneaux** et convertissent directement sur le toit le courant continu produit en courant alternatif. En règle générale nous avons 1 ou 2 panneaux branchés par micro-onduleur.

### Avantages :

- Gestion individuelle des panneaux, meilleur rendement en cas d'ombrage conséquent car seul un panneau perdra sa puissance
- Supervision possible par panneau
- Sécurité : pas de câblage ni de coffret de protection DC
- Gestion simplifiée des multiples orientations des panneaux

### Inconvénient :

- Prix élevé



L'onduleur de chaîne. Il se raccorde à une ou plusieurs chaîne de panneaux solaires.

### Avantages :

- Le rendement de l'onduleur est meilleur
- Il dispose d'un système de supervision de la production de série
- Il est plus économique

### Inconvénients :

- Il nécessite un emplacement dans la maison (ou sur un mur extérieur)
- Il n'est pas possible de suivre la production solaire panneau par panneau. Il ne gère que 1 ou 2 expositions différentes pour vos panneaux

NB : Pour un rendement optimal, le dimensionnement d'un onduleur centralisé sera situé autour de 80% de la puissance crête des panneaux.

## **PARTIE COUVERTURE**

### **LE CALEPINAGE**

Le calepinage consiste à calculer le nombre de panneaux et leur orientation.  
À la vertical (portrait) ou à l'horizontal (paysage)

Après avoir déterminé la surface disponible en toiture, il faudra prendre en compte quelques règles :

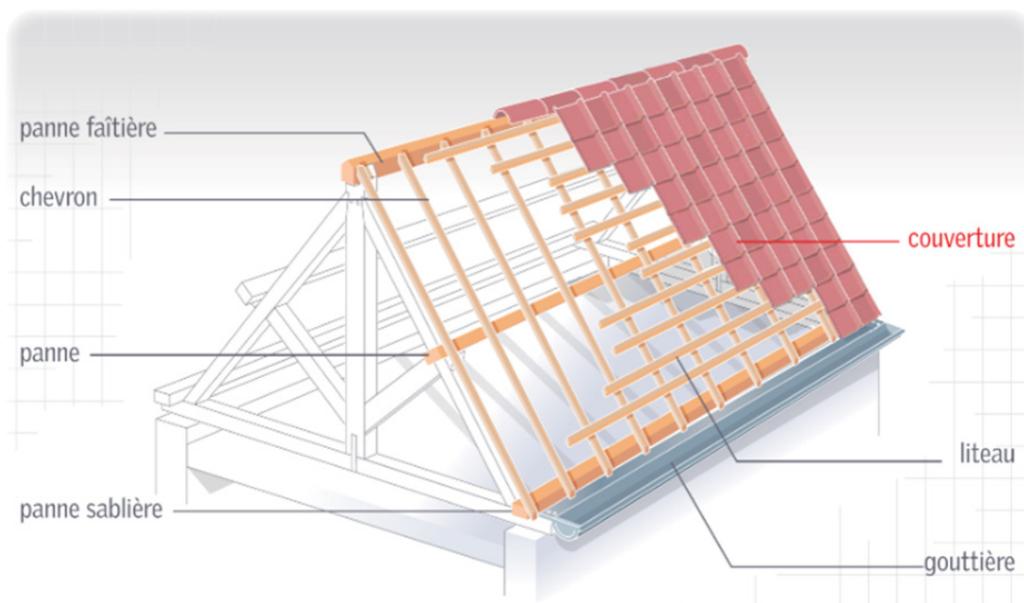
- Garder un espace de 30 à 50 cm sur les bords de la toiture pour éviter de trop grosse prise au vent
- Prendre en compte la disposition des éléments de charpente (ex espace entre les chevrons)
- Penser au passage des câbles électriques
- Eviter les ombrages (ex cheminée)



## CHOISIR LES BONNES FIXATIONS SELON LA COUVERTURE

A chaque couverture son crochet de fixation. Dans la plupart des cas, les crochets se fixeront sur les chevrons. Ci-dessous un éventail des différentes couvertures.

### ARCHITECTURE D'UNE CHARPENTE TRADITIONNELLE



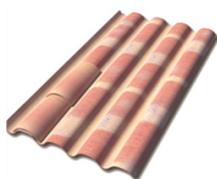
#### TOIT EN TUILES MÉCANIQUES



#### TOIT EN TUILES ÉCAILLES OU TUILES PLATES



#### TOIT EN FIBROCIMENT, PST, TUILES CANAL



#### TOIT EN BAC ACIER



#### TOIT TERRASSE PLATS



# COMMENT INSTALLER VOTRE SOLUTION PV ?

## ORDRE D'EXÉCUTION D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE

1

J'ASSEMBLE LA STRUCTURE DE FIXATION



2

JE FAIS LA MISE À LA TERRE DE MON SYSTÈME SOLAIRE



3

JE POSE L'ONDULEUR ET LE COFFRET DE PROTECTION



4

JE RACCORDE L'INSTALLATION AU TABLEAU ÉLECTRIQUE DE LA MAISON



5

JE POSE LES PANNEAUX SOLAIRES



6

JE METS EN SERVICE MON INSTALLATION SOLAIRE



# QUELLES SONT LES RÈGLES À SUIVRE POUR MON INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE ?

## LES DÉMARCHES ADMINISTRATIVES

### 1 DEMANDE PRÉALABLE DE TRAVAUX EN MAIRIE



#### NON NÉCESSAIRE

Vous n'avez pas à faire de demande préalable de travaux en mairie si vous répondez à l'ensemble des critères suivants :

- Installation de moins de 3kWc
- Installation au sol (inférieur à 1,80m de haut)
- Vous êtes hors zone ABF (Architecte des bâtiments de France)

#### OBLIGATOIRE

Dans tous les autres cas, vous devez faire une demande préalable de travaux en mairie.

### 2 DEMANDE DE RACCORDEMENT

#### PROJET SANS INJECTION

##### CACSI

- La puissance de l'installation doit être inférieure à la puissance de votre abonnement
- Installation inférieure à 36kVA

#### PROJET AVEC INJECTION

##### CRAE

- La puissance d'injection doit être inférieure à la puissance de votre abonnement
- La puissance d'injection maximale sera de 6kVA par phase en vente de surplus et de 3kVA en injection gratuite

### 3 ATTESTATION DE CONFORMITÉ

Une attestation de conformité est obligatoire dans tout projet d'installation solaire.

Selon les caractéristiques de votre projet, une attestation sur l'honneur ou une attestation Consuel vous sera nécessaire.

#### DÉCLARATION SUR L'HONNEUR

Vous êtes éligibles si vous répondez aux critères suivants :

- Projet sans injection
- Projet sans batterie
- Installation inférieure à 3kVA
  - \* Précâblé, préassemblé et sans modification électrique du TGBT

#### ATTESTATION CONSUEL

Si vous n'êtes pas éligible à l'attestation sur l'honneur, vous devez disposer d'une attestation Consuel.

### 4 CONTRAT DE VALORISATION DE SURPLUS



Pour votre projet de vente de surplus ou d'utilisation de batterie virtuelle, vous devez souscrire à un contrat de valorisation de surplus. Plusieurs options s'offrent à vous pour le choix de votre fournisseur.

#### PROJET AVEC VENTE DE SURPLUS

- Ekwateur
- EDF OA
  - \* Nécessite un certificat installateur RGE QualiPV
  - \* Donne droit à la prime à l'autoconsommation

#### PROJET AVEC BATTERIE VIRTUELLE

- Urban Solar Energy

# YESSS S'OCCUPE DE VOS DÉMARCHES ADMINISTRATIVES EN VOUS OFFRANT UN SERVICE DE GESTION !

## ACCOMPAGNEMENT ET GESTION ADMINISTRATIVE POUR LES ARTISANS

Dossiers énergies renouvelables  
complets :

- Déclarations de travaux
- Dossiers de raccordement
- Etudes estimatives

### POUR PLUS D'INFORMATIONS

Tel : 06 65 38 33 33

Mail : valconsulting07@gmail.com

RÉFÉRENCES OSILY	DÉSIGNATIONS
OS22DP	Déclaration préalable de travaux
OS22ENEDIS369	Dossier raccordement Enedis 3/6/9kWc
OS22ENEDIS1036	Dossier raccordement Enedis 10/36kWc
OS22DPENEDIS369	DP + Dossier raccordement Enedis 3/6/9kWc
OS22DPENEDIS1036	DP + Dossier raccordement Enedis 10/36kWc
OS22CONSUEL369	Aide dossier technique Consuel 3/6/9kWc
OS22CONSUEL1036	Aide dossier technique Consuel 10/36kWc
OS22DPENEDISCONSUEL369	Pack complet DP + Enedis + Consuel 3/6/9kWc
OS22DPENEDISCONSUEL1036	Pack complet DP + Enedis + Consuel 10/36kWc
OS22FORMAQUALIPV	Recherche centre de formation Quali PV
OS22QUALIPV	Dossier Quali PV complet pour certification
OS22AUDIT	Préparation Audit
OS22ETUDEPV	Etude estimative PV complète
OS22FORMAADMIN	Formation Admin pour artisans (1 journée de 8h) hors déplacement

## AIDES, TARIFS ET COÛTS

### ● Pour une installation faite avec un professionnel QUALI PV RGE, vous pouvez :

- Avoir une TVA à 10% sur les installations inférieures ou égales à 3kWc
- Bénéficier d'un tarif de rachat de surplus sur 20 ans avec EDF OA
- Jouir d'une prime à l'autoconsommation

### TARIFS D'ACHATS ET PRIMES EDF OA

INSTALLATION DONT LA DEMANDE COMPLÈTE DE RACCORDEMENT A ÉTÉ EFFECTUÉE		01/11/2023	01/02/2024
		31/01/2024	30/04/2024
<b>TARIFS D'ACHAT (Vente en totalité des installations de moins de 100kWc) en c€/kWc</b>			
$T_a$	0kWc < P ≤ 3kWc	17,35	16,57
	3kWc < P ≤ 9kWc	14,74	14,09
$T_b$	9kWc < P ≤ 36kWc	13,82	13,63
	36kWc < P ≤ 100kWc	12,02	11,85
<b>PRIMES À L'INVESTISSEMENT (Vente en surplus des installations de moins de 100kWc) en c€/kWc</b>			
$P_a$	0kWc < P ≤ 3kWc	370	350
	3kWc < P ≤ 9kWc	280	260
$P_b$	9kWc < P ≤ 36kWc	200	200
	36kWc < P ≤ 100kWc	100	100
<b>TARIFS D'ACHAT DU SURPLUS (Vente en surplus des installations de moins de 100 kWc) en c€/kWc</b>			
Tarif	0kWc < P ≤ 9kWc	13,00	12,97
Tarif	9kWc < P ≤ 100kWc	7,80	7,78

Tarif au 20/03/2024

### ● Les dépenses liées à une installation photovoltaïque :

- Coût d'exploitation
  - Le changement d'un onduleur au bout de 10 ans
  - Les frais ENEDIS liés à l'utilisation du réseau : ~20-30€/an en cas de valorisation du surplus.
- Coût des démarches administratives
  - En cas d'autoconsommation avec vente ~50-100€<sup>TTC</sup> pour la valorisation du surplus.
  - Le Consuel (nécessaire pour la vente de surplus) coûte ~150€<sup>TTC</sup>
  - La demande de travaux en mairie est gratuite.
  - La demande de raccordement auprès de ENEDIS est gratuite.
- Coût du matériel
  - Prix du système PV et de la main d'œuvre

# DEVENIR INSTALLATEUR QUALIFIÉ

**YESSS** vous accompagne dans votre cursus de formation partout en France avec notre partenaire **CF RESEAUX**. Plusieurs modules de formations sont disponibles selon les puissances d'installations possibles.

## QUALIFICATIONS

Ces labels RGE\* reconnus par les pouvoirs publics vous permettent d'identifier en un clin d'œil, les différents signes de qualité pour effectuer vos travaux de rénovation énergétique.



De 0 à 36 kWc ou kVA	5911 avec mention RGE	SPV1 avec mention RGE
De 36 à 250 kWc ou kVA	5912 avec mention RGE	SPV2 avec mention RGE
Plus de 250 kWc ou kVA	5913 avec mention RGE	SPV3 avec mention RGE

## CONSEILS & FORMATIONS

### QUALI PV 36 + BRPV

**FORMATION PRÉSENTIELLE ACCESSIBLE**      **DURÉE : 35 HEURES (5 JOURS)**



## PROGRAMME DE LA FORMATION

- Obtenir la certification Quali'PV Elec, afin d'accéder à une qualification RGE " Référent technique " QualiPV module Électricité pour des installations de puissances 0 à 36 kWc, raccordées au réseau.
- Connaître la réglementation en matière de risque électrique suivant la norme NF C 18-510 en vue d'obtenir un titre d'habilitation BR Mention Photovoltaïque.

### OBJECTIF DE LA FORMATION

- Acquérir les connaissances théoriques et pratiques nécessaires à l'installation d'un générateur photovoltaïque raccordé au réseau, pour des puissances inférieures ou égales à 36Kwc.
- Devenir référent technique Quali'PV " Photovoltaïque module Electricité ", en vue d'obtenir le label RGE.
- Conseiller son client sur les plans techniques, financiers et autres.
- Concevoir et dimensionner une installation au plus juste en fonction des besoins et de l'existant.
- Organiser les points clefs de la mise en œuvre et de la mise en service, être capable de les expliquer à son interlocuteur.
- Réaliser en sécurité des travaux d'ordre électriques dans un environnement présentant des risques électriques, liés aux installations photovoltaïques, en suivant les exigences de la norme NF C 18-510 en vigueur.
- Acquérir les compétences techniques nécessaires aux opérations de connexions, déconnexions, ou de sectionnements mécaniques sur des conducteurs dont la tension est < ou = à 1000V en continu.



Notre courtier **Alexis Assurances** pourra vous proposer une assurance décennale PV.

#### **RC/RC DÉCENNALE PHOTOVOLTAÏQUE**

[WWW.AMEXIS-ASSURANCES.COM](http://WWW.AMEXIS-ASSURANCES.COM)

TEL : 04 78 42 68 46

MAIL : [CONSTRUCTION@ALEXIS-ASSURANCES.COM](mailto:CONSTRUCTION@ALEXIS-ASSURANCES.COM)

#### **CONTACT**

Florian MALOSSE

Tel : 06 49 55 30 92

Mail : [f.malosse@alexis-assurances.com](mailto:f.malosse@alexis-assurances.com)



**350 POINTS DE VENTE  
EN FRANCE**

**UN PROJET ?  
RENDEZ-VOUS DANS VOTRE AGENCE  
YESSS ÉLECTRIQUE LA PLUS PROCHE !**

## **NOS SERVICES**

- ETUDES
- DIMENSIONNEMENTS
- CALEPINAGES
- RENTABILITÉ
- SAV
- STOCK NATIONAL
- ACCOMPAGNEMENT FORMATIONS  
QualiPV - Mise en Pratique
- ACCOMPAGNEMENT ASSURANCES  
ET DÉMARCHES ADMINISTRATIVES

## **NOS PARTENAIRES**



# DIRECTEURS OPÉRATIONNELS

Nicolas CHUSSEAU DGSO / DGSE  
Nicolas.Chusseau@yesss.fr

Yvann DAVY DGNO / DGNE  
Yvann.Davy@yesss.fr

## DGNO

### RESPONSABLE PHOTOVOLTAÏQUE

Antoine CAMUS  
Antoine.Camus@yesss-fr.com  
06 27 55 37 22

### TCI

Clément DUBOIS  
Clement.Dubois@yesss-fr.com  
06 83 95 05 50

### COORDINATEUR PÔLE TECHNIQUE

François GRASSET  
Francois.Grasset@yesss-fr.com  
06 70 66 52 02

## DGNE

### TCI

Nicolas BERTRAND  
Nicolas.Bertrand@yesss.fr  
06 98 83 79 08

### SUPPORT COMMERCIAL SÉDENTAIRE

Nicolas GAUTHIER  
Nicolas.Gauthier@yesss.fr  
04 37 58 47 02  
Erwann MARCHAISON  
Erwann.Marchaisson@yesss.fr  
04 37 58 47 02

## ACHAT PANNEAUX

Thierry LENERTZ  
Thierry.Lenertz@yesss.fr

## Francheville

### APPROVISIONNEUSE LOGISTIQUE

Jeanne GONZALVEZ  
Jeanne.Gonzalvez@yesss.fr

La Martinique

La Guadeloupe

La Guyane

St Martin

La Réunion

Mayotte

HUB LOGISTIQUE

## DGSO

### TCI

Nicolas TKATCHENKO  
Nicolas.Tkatchenko@yesss.fr  
06 13 65 03 97  
Ludovic GRANGER  
Ludovic.Granger@yesss.fr  
07 72 26 35 13

### SUPPORT ADV/ACHATS

Laurent BROUSSE  
Laurent.Brousse@yesss.fr  
05 34 27 63 46

## DGSE

### TCI

Grégoire BRUAUX  
Gregoire.Breaux@yesss.fr  
06 47 44 77 35  
Christophe POIREL  
Christophe.Poirel@osily-energy.fr  
06 71 28 31 75

### SUPPORT COMMERCIAL SÉDENTAIRE

Sabrina BLANC  
Sabrina.Blanc@yesss.fr  
07 88 31 68 93



TOUT LE MATÉRIEL ÉLECTRIQUE