

# BIEN INTÉGRER LES CAPTEURS SOLAIRES

## FICHE TECHNIQUE

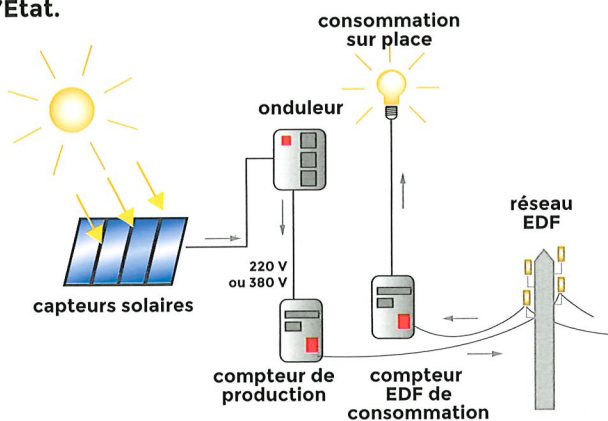
Quelques questions à se poser avant ! Si vous envisagez l'installation d'une petite production d'électricité solaire, pensez d'abord à réduire votre consommation d'électricité. L'électricité la plus verte est celle qu'on ne consomme pas ! Vigilance ... Ne rien signer sans évaluer votre devis. Les conseillers des ALEC sont là pour vous

### ■ CONSOMMER OU VENDRE SON ÉLECTRICITÉ (INSTALLATION < 100 KWC) ?

Quel que soit votre choix, le courant ira toujours à l'utilisateur le plus proche...

#### Vente en totalité

Dans le cas de la vente de la totalité, l'installation est raccordée au réseau avec un compteur de production en parallèle du compteur de consommation. La totalité de l'électricité produite est injectée sur le réseau pour être vendue à un tarif d'achat fixé par l'Etat.

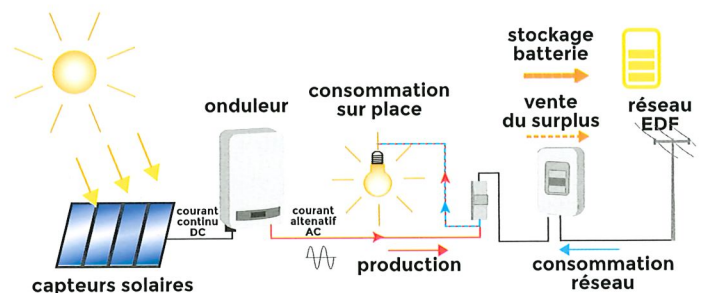


Installation photovoltaïque connectée au réseau

#### L'autoconsommation (totale ou vente du surplus)

Vous consommez sur place ce que vous produisez. Vous pouvez injecter dans le réseau ce que vous ne consommez pas ou stocker dans des batteries.

Vigilance... Il faut que les périodes où vous consommez l'électricité soient en adéquation avec les périodes de production soit idéalement entre 10h et 17h et de mai à septembre.



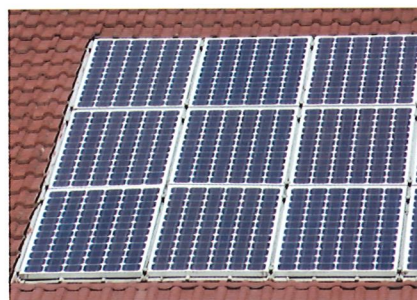
Installation photovoltaïque alliant consommation sur place et revente du surplus

### ■ TYPES DE CAPTEURS

Souples à couches minces rendement 7 à 13%



Mono ou poly cristallin : les technologies les plus éprouvées et les moins chères. Rendement 12 à 20%, durée de vie = 30 ans environ.



Tuiles photovoltaïques



Thermiques : en panneaux ou en tubes. L'énergie solaire va permettre par exemple de chauffer de l'eau à destination des usages sanitaires, du système de chauffage d'une maison ou d'une piscine.



## LES POINTS CLÉS D'UNE INSTALLATION PERFORMANTE

- L'inclinaison sur le toit : entre 30° et 45° (soit de 57 % à 100%)
- L'orientation au soleil : sud, sud-est ou sud-ouest
- Le rayonnement solaire
- Limiter au maximum les ombrages ;
- Le Coefficient de rendement des panneaux et cellules : variable selon la technologie
- L'installation doit être bien ventilée, l'augmentation de la température des modules fait baisser le rendement
- La performance de l'onduleur : capacité à restituer l'énergie présentée à son entrée avec un minimum de perte

**Soigner les finitions. La pente joue beaucoup sur la visibilité et l'insertion paysagère de l'installation : 30° est un optimum technique mais aussi esthétique.**

### POUR MONTER MON PROJET D'ÉNERGIE SOLAIRE

- 1 Si je suis dans le cas d'un bâtiment existant, je prends conseil auprès des ALEC afin d'identifier mon potentiel d'économie d'énergie
- 2 J'estime mon potentiel sur le cadastre solaire du Parc naturel régional (PNR)
- 3 Mon projet est-il compatible ?  
Je consulte ma mairie pour connaître les règles des documents d'urbanisme (PLU) et les différentes zones protégées au titre des patrimoines (Architecte des Bâtiments de France ABF)  
Je m'informe sur les formalités à remplir : Permis de construire (PC), Déclaration Préalable (DP)
- 4 Je dessine mon projet en suivant les recommandations de fiches conseils du PNR, et avec l'avis technique du conseiller solaire InSunWeTrust du cadastre solaire pour le dimensionnement et le scénario de production/consommation  
Ensuite je demande un devis en ligne sur le site du cadastre solaire
- 5 Je prends conseil ou avis auprès du PNR
- 6 Je dépose mon PC ou ma déclaration en mairie, mon dossier sera traité par les services instructeurs des intercommunalités et des mairies
- 7 Je signe définitivement mes devis après acceptation de mon projet par les services d'urbanisme
- 8 Je commence mes travaux.

#### FAQ

- Le temps de retour énergétique d'une installation est d'environ 3 ans.
- Les capteurs se recyclent à 94,7% et la filière française se développe.
- Aujourd'hui les fabricants garantissent 80% de rendement au bout de 20 ans.
- Il n'y a pas de terres rares dans les capteurs, ils sont composés à 75% de verre + aluminium pour le cadre + du silicium + composants (argent, cuivre).

#### QUELQUES REPÈRES TECHNIQUES

- **kWc** = kiloWatt crête = unité de mesure de puissance d'un capteur solaire photovoltaïque. Il correspond à la délivrance d'une puissance électrique de 1 Watt, sous de bonnes conditions d'ensoleillement et d'orientation.
- **Le Wc** représente la puissance électrique maximale pouvant être fournie par un capteur photovoltaïque dans des conditions de température et d'ensoleillement standard, soit :
  - un ensoleillement de 1 000 W/m<sup>2</sup>
  - une température ambiante de 25°C (au-delà de cette limite, le rendement des panneaux photovoltaïques diminue)
  - un ciel dégagé, vers midi par exemple
- Pour une même surface, plus le nombre de Wc est élevé, plus le capteur photovoltaïque est performant.
- 1 kWc correspond à une surface d'environ 10 m<sup>2</sup>, mais en fonction de la technologie, elle peut varier de 7 à 20m<sup>2</sup>.
- En IDF, la production moyenne est de 1000kWh/kWc.

#### BOITE À OUTILS

- Cadastre solaire** pour calculer le potentiel solaire de son toit : [parc-naturel-chevreuse.fr](http://parc-naturel-chevreuse.fr) ou <https://bit.ly/30JquJE>
- Agences Locales de l'Énergie et du Climat**
  - dans les Yvelines : ALEC SQY [www.alecsqy.org](http://www.alecsqy.org) - contact par mail : [conseil@alecsqy.org](mailto:conseil@alecsqy.org) ou au 01 30 47 98 90
  - en Essonne : ALEC OE [www.alec-ouest-essonne.fr](http://www.alec-ouest-essonne.fr) - contact par mail : [cie@alecoe.fr](mailto:cie@alecoe.fr) ou au 01 60 19 10 95
- Plateformes de la rénovation énergétique :**
  - dans les Yvelines : [www.reperehabitat.fr](http://www.reperehabitat.fr)
  - en Essonne : [www.renover-malin.fr](http://www.renover-malin.fr)
- Atlas des patrimoines :** [www.atlas.patrimoines.culture.fr](http://www.atlas.patrimoines.culture.fr)
- Guide ADEME :** l'électricité solaire : [www.ademe.fr/electricite-solaire-l](http://www.ademe.fr/electricite-solaire-l)
- Bibliographie complète :** [www.photovoltaique.info](http://www.photovoltaique.info)
- CAUE 78 :** [www.caue78.fr](http://www.caue78.fr)
- CAUE 91 :** [www.caue91.asso.fr](http://www.caue91.asso.fr)

**Renseignements : 01 30 52 09 09 - [photovoltaique@parc-naturel-chevreuse.fr](mailto:photovoltaique@parc-naturel-chevreuse.fr)**



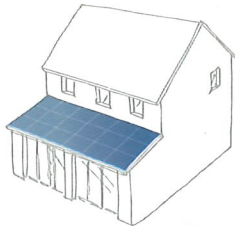
# BIEN INTÉGRER LES CAPTEURS SOLAIRES

## SUR LE BÂTI TRADITIONNEL OU CONTEMPORAIN

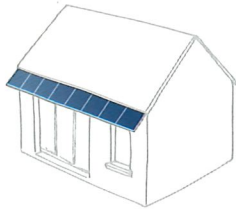
Les grandes règles de composition sur des constructions récentes ou neuves

### PRIVILÉGIER LES TOITURES SECONDAIRES

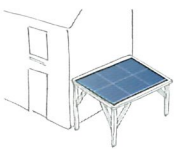
Les capteurs solaires ont le rôle de toiture ou viennent se positionner en surtoiture. Ils recouvrent l'intégralité de la toiture, comme un seul élément.



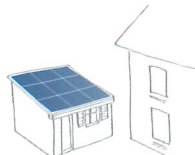
sur extension



sur auvent

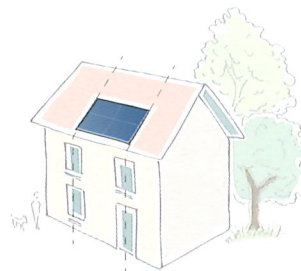


sur abris ouvert : pergolas, carports, ...



sur annexe

### REGROUPEMENT DE CAPTEURS



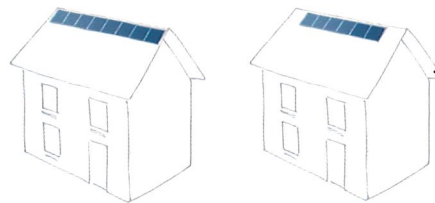
Selon les cas, regrouper les capteurs en un seul élément de forme rectangulaire, axé sur les ouvertures de façade, et positionné en pied de toit.

### CAPTEURS ENCASTRÉS

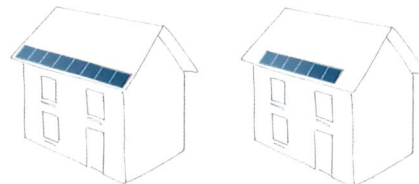


Si la technique le permet. Sinon, il est préférable de les positionner sur un autre support. Les capteurs encastrés sont affleurant du nu extérieur de la couverture (pas en saillies) sans surépaisseur ce qui limite l'impact visuel.

### IMPLANTATION HORIZONTALE « EN BANDEAU »



En haut de toiture, au niveau du faîtage



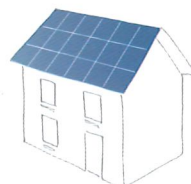
En pied de toiture, à l'égout du toit

Privilégier une implantation horizontale des capteurs, en une seule ligne, sur toute la largeur de la toiture.

Si le nombre de capteurs est insuffisant les axer et les centrer par rapport aux fenêtres. Les capteurs sont positionnés à l'égout du toit ou au niveau du faîtage.

### CAPTEURS COMME TOITURE COMPLÈTE

Les capteurs solaires ont le rôle de toiture ou viennent se positionner en surtoiture. Ils recouvrent l'intégralité de la toiture, comme un seul élément.





## ■ CAPTEURS MULTIPLES DE SPÉCIFICITÉ DIFFÉRENTE



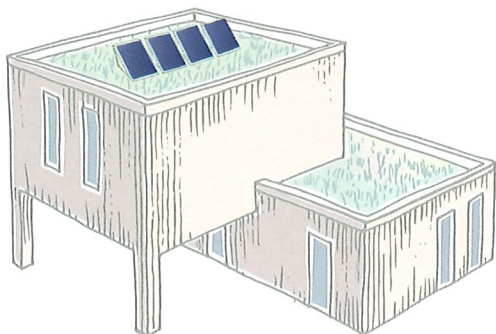
Il est possible d'installer plusieurs types de capteurs en toiture s'ils sont intégrés dès le début du projet comme un élément architectural en harmonie avec le dessin de la façade.

## ■ IMPLANTATION SUR TOITURE BAC ACIER



Choisir des capteurs « souples » et privilégier un bac acier dans les tons de gris pour une meilleure intégration avec la couleur des capteurs.

## ■ IMPLANTATION SUR TOITURE PLATE



Sur une toiture plate ou végétalisée, privilégier une implantation des capteurs en un ou plusieurs bandeaux, centrée sur la toiture, positionnée à distance des rebords de toitures, avec une inclinaison de 30°.

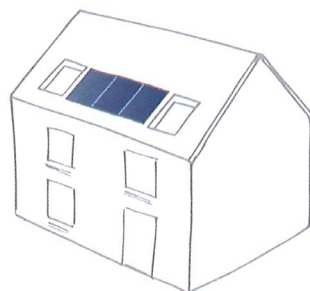
## ■ CAPTEURS EN ALLÈGE, MURS OU GARDE-CORPS



Dans le cas des allèges, traiter les capteurs comme un seul élément avec la fenêtre ;

Dans le cas du garde-corps, traiter l'ensemble des éléments sur l'intégralité de la surface de la façade.

## ■ COMPOSITION D'ENSEMBLE AVEC FENÊTRE DE TOIT



Associer les capteurs avec les fenêtres de toit pour former une composition d'ensemble qui soit visuellement un seul élément.

RENSEIGNEMENTS : 01 30 52 09 09



# BIEN INTÉGRER LES CAPTEURS SOLAIRES

SUR LE

**BÂTI ANCIEN**

Les maisons anciennes font partie du patrimoine local : il est donc important de préserver leurs caractéristiques lorsqu'on fait évoluer le bâti !

## ■ OÙ IMPLANTER SES CAPTEURS SOLAIRES ?

### 1. Préférer les extensions neuves

sur une annexe ou autre volume proche/adossé au bâtiment principal : garage, abris de jardin, véranda, auvent, hangar, etc.

### 2. Non visibles depuis la rue

au sol en cœur ou en fond de parcelle dans un aménagement paysager, ou bien adossé à un mur de clôture ou à un talus.

S'il n'y a pas d'autre choix que d'implanter vos capteurs sur du bâti ancien, il faudra alors être très **attentifs** aux questions de visibilité, de volumétrie, d'emplacement et de coloration des nouvelles installations.

privilégier la pose des panneaux sur les annexes en milieu rural

Adapter l'aspect de surface du panneau ( finition, teinte, cadre) avec le matériau de couverture (ardoise, tuile)

privilégier l'installation au sol en cœur ou en fond de jardin en milieu urbain

intégrer les capteurs de toitures en cohérence avec la composition de façade



Tous travaux doivent faire l'objet d'une demande d'autorisation auprès de la mairie (déclaration préalable). Les règlements applicables en matière d'implantation de capteurs solaires sont souvent précisés dans les documents d'urbanisme de la commune (PLU). Il est donc vivement conseillé de le consulter avant de définir son projet.

Dans les sites historiques remarquables (ZPPAUP ou AVAP), en abords de monuments historiques, sur un édifice protégé au titre des Monuments historiques, dans un site inscrit ou classé, les projets doivent être soumis à l'accord de l'Architecte des Bâtiments de France qui peut s'opposer à un projet si celui-ci porte atteinte à l'intérêt patrimonial. Vous pouvez consulter la documentation du Parc sur le patrimoine local pour en connaître les enjeux.

Pour s'assurer de la faisabilité et de la pertinence d'une installation solaire, la consultation des agents du PNR, de l'ALEC, du CAUE ainsi que de l'UDAP de votre département est fortement recommandée.



## BIEN INTÉGRER LES PANNEAUX SOLAIRES : 4 PRINCIPES

1

### LIMITER L'IMPACT VISUEL

**Évaluer la visibilité des capteurs sur l'environnement proche et lointain**

Choisir un versant non visible depuis l'espace public.

Privilégier l'installation sur les toitures en ardoise plutôt qu'en tuile pour pallier le contraste des matériaux.

Trouver un rapport de proportion entre la taille des capteurs et celle du pan de toiture.

3

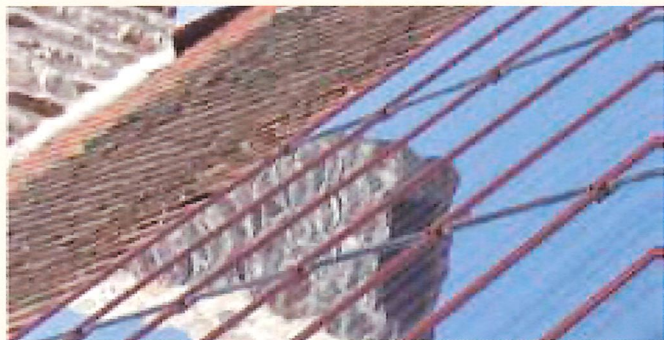
### ADAPTER L'ASPECT DES CAPTEURS

**Des matériaux et couleurs bien assortis aux toitures anciennes**

Privilégier les tuiles ou ardoises photovoltaïques plus discrètes.

Choisir la teinte des capteurs en fonction de celle de la toiture et des profilés de la même couleur que le matériau de couverture.

Certains fabricants proposent des tailles et des dispositions de capteurs donnant l'illusion d'une verrière (plats collés en aluminium divisant le panneau dans le sens de la hauteur) ou de châssis de toit par leur aspect translucide.



*Assortir la teinte des capteurs et des profilés à celle de la toiture*



*Donner l'illusion d'une verrière grâce à la taille et la disposition des capteurs*

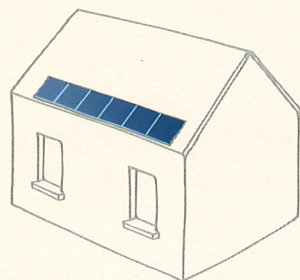
2

### RESPECTER UNE COMPOSITION D'ENSEMBLE

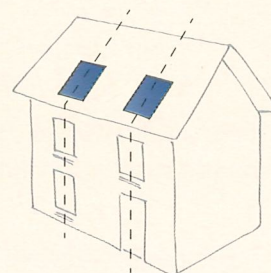
**Des formes en harmonie avec l'architecture existante**

Choix n°1 : composer les capteurs en un seul ensemble rectangulaire fin type « bandeau » continu en partie basse de toiture (appuyé sur la gouttière) ou en partie haute (adossé au faîtage)

Choix n°2 : s'inscrire dans le rythme de la façade, en cherchant l'alignement du/des capteur(s) avec les ouvertures de la façade et de la toiture.



*Composition en bandeau, en partie basse ou haute du toit*



*Composition en alignement avec les ouvertures de la façade ou du toit*

4

### INSÉRER LES CAPTEURS DANS L'ÉPAISSEUR DE LA TOITURE

**Le moins de saillie possible par rapport à la couverture existante**

Proscrire les capteurs posés sans encastrement, inappropriés sur le bâti ancien.

Déposer la partie de la couverture accueillant les capteurs et les installer sur la charpente avec une saillie minimale par rapport au matériau de couverture.



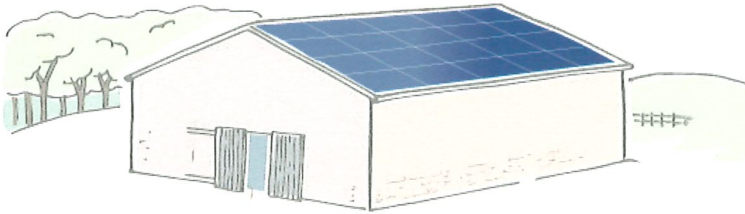
*Exemple de disposition en bandeau et non saillante*

RENSEIGNEMENTS : 01 30 52 09 09

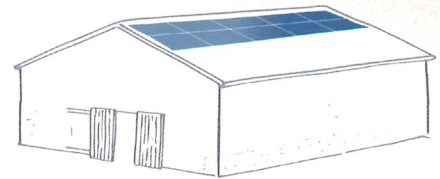


### ■ CAPTEURS COMME TOITURE COMPLÈTE

Les capteurs solaires ont le rôle de toiture ou viennent se positionner en surtoiture. Ils recouvrent l'intégralité de la toiture, comme un seul élément. L'idéal pour un rendement optimum et une bonne intégration architecturale et paysagère, est de privilégier une toiture à 30°



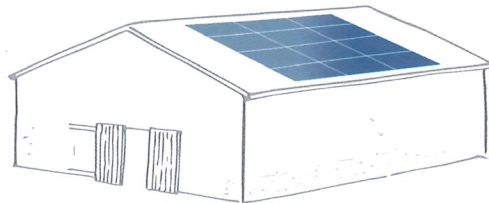
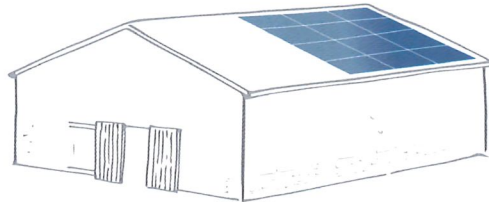
### ■ IMPLANTATION HORIZONTALE « EN BANDEAU »



Privilégier une implantation horizontale des capteurs, sur toute la largeur de la toiture. Les capteurs sont positionnés au niveau du faitage.

### ■ REGROUPEMENT DES CAPTEURS

Regrouper les panneaux en un seul élément de forme rectangulaire du pied de toit au faitage, et les axer sur les ouvertures de façade si il y'en a.



### ■ IMPLANTATION SUR TOITURE BAC ACIER



Choisir des capteurs « souples » et privilégier un bac acier dans les tons de gris pour une meilleure intégration avec la couleur des capteurs.

### ■ INTÉGRATION PAYSAGÈRE



Élargir la réflexion sur le bâtiment dans son contexte : pour une meilleure intégration paysagère d'un bâti isolé, quelques plantations, bien choisies peuvent par exemple accompagner et atténuer la visibilité du bâti et des capteurs.

Haies champêtres, alignement d'arbres, vergers, bosquets peuvent remplir ce rôle, et apporter une plus-value écologique et paysagère au projet. Être attentif toutefois à l'ombre portée potentiellement créée sur les capteurs

RENSEIGNEMENTS : 01 30 52 09 09

