

## Choisir ses capteurs

—  
Les différents modèles, couleurs, matières, motifs

**La technologie photovoltaïque évolue pour mieux s'adapter au bâtiment et s'intégrer plus harmonieusement à l'enveloppe du bâtiment ! Choisissez les bons capteurs !**





MODULES DE COULEURS VARIÉES



## CHOISIR DES CAPTEURS SOLAIRES ADAPTÉS.....

L'aspect des capteurs est déterminant pour permettre une bonne intégration dans le paysage ;

En fonction de l'impact visuel de votre projet dans le paysage et depuis l'espace public et de la qualité architecturale et patrimoniale des lieux, choisissez les bons capteurs.

### CHOIX DE L'INSTALLATEUR

Il est recommandé de faire appel à un professionnel qualifié, grâce à la mention RGE (Reconnu garant de l'environnement) et aux certifications Qualibat, Qualit'ENR, Qualisol.

### LES DIFFÉRENTES TECHNOLOGIES

Pour bien choisir ses panneaux solaires, il faut distinguer les trois grandes familles de cellules solaires :

1. Les cellules au silicium cristallin, pour lesquelles l'élément actif est le silicium dopé dans la masse. Cette technologie représente 90 % des parts de marché du fait de sa robustesse et de ses performances (rendement modules allant de 12 à 20 % pour une durée de vie de 30 ans environ) ; on a des cellules monocristallines ou polycristallines.

2. Les cellules à base de couches minces qui ont en commun le procédé de dépôt du matériau semi-conducteur à faible épaisseur sur des substrats variés et donnant un aspect uni, produisant des modules de rendement légèrement inférieur (de 7 à 13 %). Ces produits ont l'avantage d'un faible poids et sont plutôt destinés aux grandes toitures existantes, sur des entrepôts par exemple.

3. Les cellules à base de photovoltaïque organique, segment sur lequel la recherche s'intensifie dans la perspective de produire des cellules à très bas coût pour des applications nouvelles. Leur principe de fonctionnement est basé sur les cellules à colorant de Michaël Grätzel (1991) avec des variations sur le type de matériaux utilisés : les cellules organiques : 2001 (OPV), les Cellules Pérovskites hybrides : 2009. Les cellules dites tandem (silicium+pérovskite) sont en cours de développement avec un objectif d'atteindre un rendement de 30 % en 2030.



ARDOISES ET TUILES SOLAIRES



BI-VERRE SEMI-TRANSPARENT



## COULEURS ET RENDEMENTS

Les panneaux monocristallins (gris, noir, bleu avec teinte homogène) disposent du rendement le plus important actuellement, autour de 20 %.

Les panneaux polycristallins (bleu, teinte non homogène) s'utilisent peu en toiture, car ils ont des rendements de 10 %.

Les panneaux colorés présentent un surcoût, mais permettent de se mettre en harmonie avec les teintes d'une toiture ; en effet, ils nécessitent de positionner un «back sheet», ou de colorer le verre.

Les tuiles et ardoises solaires ont un rendement autour de 10% pour des coûts d'investissements supérieurs ; ils s'intègrent facilement dans le paysage lointain.

### RENDEMENT EN FONCTION DE L'ORIENTATION ET DE LA PENTE DES TOITS

	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%

On note que les installations à plat ont un bon rendement.

## PRINCIPE

L'impact visuel du projet sera apprécié différemment selon la position qu'il occupe dans un contexte paysager ou urbain bien déterminé.

## CONTRAINTES TECHNIQUES

Les panneaux vont créer une surcharge sur votre toiture. Vérifiez qu'elle peut accepter la surcharge de poids créée.

La charge de pression (neige) et dépression (vent) doit aussi être prise en compte. Elle se mesure en pascal (Pa).

Respecter les recommandations techniques des fabricants avec des dispositifs d'accroche adaptés pour ne pas créer de problème d'étanchéité dans la toiture.

Respecter les règles permettant d'assurer la sécurité incendie qui dépendent des SDIS et du type de bâti.

## ET LA NEIGE ?

Est-il nécessaire de déneiger les systèmes photovoltaïques ? La perte de puissance liée à une installation photovoltaïque recouverte de neige en hiver n'est que d'environ 5 à 8% pour les sites situés autour de 1000 mètres d'altitude et d'environ 1 à 4% en dessous de 1000 mètres d'altitude. En hiver, le photovoltaïque produit environ un tiers de la puissance totale de l'installation. Pour le rendement annuel, un toit solaire couvert de neige n'a donc que peu d'importance.

## EN SECTEUR PROTÉGÉ

En secteur protégé, les principes d'implantation peuvent être complétés en fonction d'enjeux patrimoniaux spécifiques

1. Dans un ensemble urbain protégé au titre du code du patrimoine ou de l'environnement, le principe de précaution prévaut : un projet qui ferait porter un risque au patrimoine urbain, paysager, architectural, peut être écarté dans l'attente des évolutions qui verront apparaître de nouveaux produits solaires adaptés à la préservation du patrimoine bâti

2. Dans le cas d'un bâtiment protégé, dont la composition architecturale ou la matérialité pourrait être altérée par la présence d'un dispositif solaire, le projet peut être refusé

3. Un architecte/un maître d'œuvre peut vous accompagner dans vos démarches réglementaires

## POUR VOUS RENSEIGNER

LES UDAP

LES CAUE

L'ADEME, Agence de la transition écologique

ENERPLAN, Asso. professionnelle de l'énergie solaire

## SITES INTERNET PRATIQUES

Sur les servitudes d'urbanisme et les espaces protégés (Géoportail et Atlas des patrimoines) :

<http://atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/>

Sur les aides ADEME :

[agirpourlatransition.ademe.fr](http://agirpourlatransition.ademe.fr)

Sur la filière du photovoltaïque :

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



Ces fiches-conseil ont été réalisées par l'agence KP architectes-urbanistes

avec le groupe de travail :  
DRAC PACA, DREAL, CEREMA, ADEME, ENERPLAN

Pilotage DRAC PACA  
Tous droits de reproduction réservés