



# Guide capteurs solaires

## en Languedoc-Roussillon

### Intégration architecturale dans le bâti

- Panneaux solaires thermiques
- Panneaux photovoltaïques





# Avant-propos

Le patrimoine de la région Languedoc-Roussillon (monuments, villes remarquables, villages, paysages, etc.) génère une économie du tourisme et de la restauration de bâtiment. Il a aussi sa place dans le développement durable car il nous apporte, bien souvent, les réponses adéquates en matière d'économie de la construction, d'écologie des matériaux, d'insertion dans le paysage, de savoir-faire, ou encore de prise en compte du climat... L'installation d'équipements nouveaux comme les panneaux solaires doit s'accompagner d'une réflexion qui prend en compte ces différents enjeux patrimoniaux.



L'artisan du bâtiment, interface entre le client, les industriels et l'administration, est en première ligne en ce qui concerne le développement et la mise en pratique des nouvelles techniques et des nouveaux matériaux. Il se doit d'apporter un conseil global au maître d'ouvrage et de l'informer utilement sur les conditions de mise en œuvre et le respect des règles d'urbanisme.

Or, certaines altérations du paysage bâti résultent d'opportunités qui n'ont pas été judicieusement saisies ou de principes d'adaptation peu réfléchis. Aujourd'hui, les dispositifs destinés à produire de l'énergie dans le respect des principes de développement durable devraient constituer des éléments comme les autres du vocabulaire architectural et, à ce titre, contribuer à enrichir la qualité architecturale et paysagère.

De fait, il est possible d'associer « énergie » avec valorisation du patrimoine architectural et paysager. Avant d'opter pour des solutions techniques comme la mise en place de capteurs solaires, chacun doit se poser cette question plus large : comment économiser l'énergie et développer les renouvelables à l'échelle de ma maison, de ma commune...? Alors nous pourrions voir davantage de réalisations cohérentes, avec les bonnes solutions, aux bons endroits.

Il semble donc essentiel que, de la réflexion préalable à l'acte de bâtir ou de réhabiliter, la mise en œuvre des dispositifs de développement durable bénéficie réellement de l'intervention des acteurs régionaux, **les Unités Départementales de l'Architecture et du Patrimoine (les UDAP), la CAPEB, les C.A.U.E et l'Agence locale de l'énergie** qui se sont associés pour la réalisation de ce guide.

## Sommaire

- 2 Sommaire / Édito
- 3 Tableau récapitulatif
- 4 ■ Fiche N°1  
Centre ancien
- 5 ■ Fiche N°2  
Maison de ville
- 6 ■ Fiche N°3  
Quartier pavillonnaire
- 7 ■ Fiche N°4  
Zone d'activité
- 8 ■ Fiche N°5  
Zone agricole
- 9 - 11 Questions fréquentes
- 12 Contacts



# Tableau récapitulatif

## Guide Capteurs solaires

	FICHE N°1	FICHE N°2	FICHE N°3	FICHE N°4	FICHE N°5
	Centre ancien	Maison de ville	Quartier pavillonnaire	Zone d'activité	Zone agricole
SITUATION					
ENJEUX	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cœur de ville, village avec forts enjeux patrimoniaux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensemble urbain du XIX° d'une grande qualité en continuité avec le centre ancien.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enjeux architecturaux sont réduits mais l'impact sur la valeur d'ensemble doit être évalué.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enjeux architecturaux faibles mais impact urbain sur les perceptions depuis les grands axes de circulation et dans les entrées de ville.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Domaine agricole traditionnel à grande valeur architecturale dans un paysage préservé.</li> </ul>
PRINCIPES	<p><b>Protéger</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pour mettre en valeur un patrimoine attractif.</li> </ul>	<p><b>Accompagner</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le bâti existant avec intelligence et exigence.</li> </ul>	<p><b>Gérer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'impact des installations en fonction des enjeux.</li> </ul>	<p><b>Optimiser</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pour rendre productive de grandes surfaces du toit/sol</li> </ul>	<p><b>Créer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pour préserver le bâti traditionnel de tout impact.</li> </ul>
ACTIONS DES COLLECTIVITÉS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réglementer de manière adaptée des secteurs à préserver pour leur intérêt patrimonial.</li> <li>• Développer des aides (subventions ciblées, conseil énergétique indépendant, ...).</li> <li>• Mettre en place un architecte conseil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réglementer des secteurs à préserver pour leur patrimoine bâti et urbain dans le PLU.</li> <li>• Sensibiliser à la qualité architecturale.</li> <li>• Mettre en place un architecte conseil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réglementer dans le PLU et dans les projets de lotissements</li> <li>• Favoriser l'architecture contemporaine et rendre obligatoire l'énergie naturelle dans les constructions.</li> <li>• Mettre en place un architecte conseil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendre obligatoire l'installation de système de captage d'énergie naturelle et le réglementer dans le PLU</li> <li>• Sensibiliser et communiquer sur les projets en associant les professionnels.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préciser les paysages agricoles sensibles dans le PLU.</li> <li>• Réglementer pour protéger le paysage et le bâti agricole traditionnel tout en valorisant l'activité</li> <li>• Associer en amont les professionnels agricoles.</li> </ul>
ACCORD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difficile.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envisageable sous réserve d'une réponse adaptée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facile.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facile.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envisageable sous réserve d'une réponse adaptée.</li> </ul>



# Maison de village

## Fiche N°1 Centre ancien

V



### Situation :

centre ancien présentant un enjeu patrimonial fort  
Bâti traditionnel, haute densité et forts enjeux patrimoniaux.

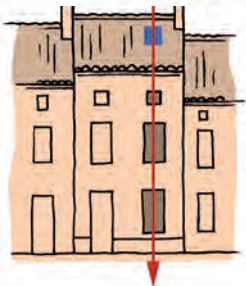
### Forme urbaine et enjeux

- Rue avec alignement continu des façades.
  - Maison sur parcellaire de petite taille.
  - Maison à un ou deux étages.
- Sorties extérieures privatives rares (cour, jardin,...).



### Principe

- Préserver les toits de toute intervention qui modifierait leur identité architecturale caractérisée par la tuile canal.
- Exclure les panneaux photovoltaïques qui impactent la toiture et dénaturent la perception du toit dans ces ensembles remarquables.



### Propositions

- Sauf si cela s'oppose à une réglementation en vigueur, le panneau solaire thermique est envisageable sur le toit sous réserve qu'il soit d'une surface réduite (2m<sup>2</sup> environ) et qu'il ne soit pas visible depuis le domaine public.
- Éviter les côtés donnant sur la rue ; évaluer l'impact de la toiture depuis les vues lointaines sur le centre ancien.
- Faire correspondre l'emplacement du panneau solaire avec la composition de façade.



### Note :

Le panneau ne doit pas être rajouté à une série d'éléments déjà présents en toiture. L'effet de mitage du toit doit être évité.





# Faubourg

## Fiche N°2

### Maison de ville

v



**Situation :** faubourg, quartier XIX° en continuité avec le centre ancien.

- Grandes maisons de ville avec enjeux patrimoniaux.

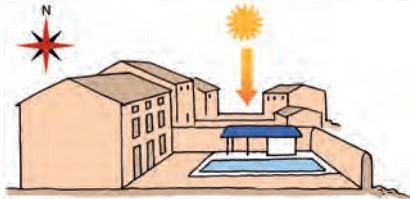
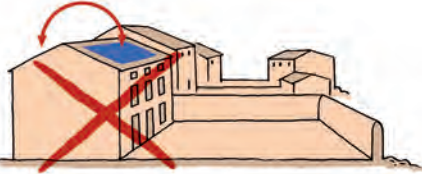
### Forme urbaine et enjeux :

- Rue avec alignement continu des façades.
- Maison à 2 ou 3 étages sur une grande parcelle avec un jardin clos à l'arrière.



### Principe :

- Préserver la toiture du volume principal de la maison et concevoir une implantation qui ne soit pas visible depuis le domaine public.
- Implanter les capteurs solaires de façon à ce qu'ils ne soient pas dans le champ de visibilité d'un monument protégé.



### Propositions :

- Profiter du jardin pour envisager une annexe (abri, local technique, *poolhouse*, cuisine d'été, ...) en fond de jardin, épargnée par les ombres portées et bien orientée. Sa toiture pourra être composée d'une étanchéité en panneaux solaires.
- Adosser, si c'est la meilleure orientation au soleil, un auvent en façade au rez-de-chaussée qui abritera une terrasse contre la maison. Préférer un panneau photovoltaïque qui laisse diffuser la lumière (verrière).
- Opter pour une structure légère en acier ou une treille en bois brut pour porter les panneaux. Le dispositif doit s'inspirer des treilles métalliques en fer à T que l'on trouve traditionnellement dans les jardins de ce type de maison.

### Note :

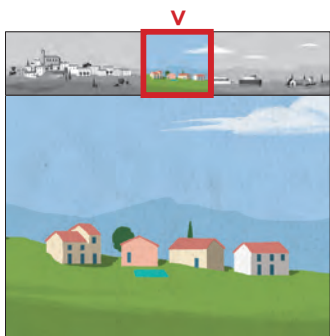
Les propositions de la fiche n°1 sur le centre ancien sont applicables sur la maison de ville pour poser un panneau solaire thermique d'une dimension réduite (2 à 4m²).



# Fiche N°3

quartier pavillonnaire

# Maison individuelle



**Situation :** quartier de maisons individuelles, quartier pavillonnaire du XX<sup>e</sup> siècle.

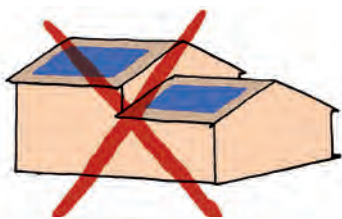
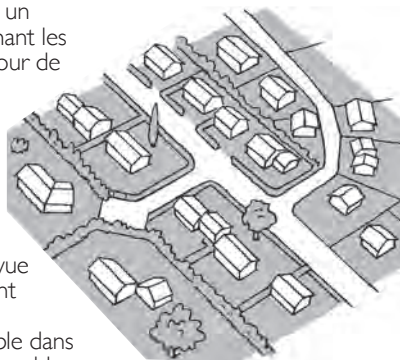
### Forme urbaine et enjeux :

Maison en lotissement, maison individuelle, maison mitoyenne, villa « 4 faces »

sur un terrain libre dans un quartier résidentiel formant les extensions urbaines autour de l'ancien bourg.

Certaines maisons et ensembles de maisons peuvent être concernés par des enjeux patrimoniaux :

- La toiture est très visible dans le point de vue majeur sur un monument historique ;
- La toiture est très visible dans un ensemble bâti remarquable ;
- Le secteur pavillonnaire est dans un espace protégé réglementé.



### Principe :

Éviter d'implanter une installation de panneaux solaires photovoltaïques sur la toiture principale de la maison très exposée et envisager un projet moins visible depuis le domaine public et depuis les vues lointaines associées aux enjeux patrimoniaux.

### Propositions :

- Adosser à la maison, si le terrain et l'exposition le permettent, une treille qui abrite la terrasse ou la voiture dont les brise-soleil sont des lames en panneaux photovoltaïques ; le sens et l'inclinaison des panneaux peuvent s'adapter au meilleur rendement souhaitable.
- Profiter des volumes en toitures terrasses adossés à la maison pour y placer l'installation photovoltaïque ;
- Concevoir pour une extension ou pour un projet de construction neuve, une architecture contemporaine dont le parti architectural intègre les panneaux solaires.

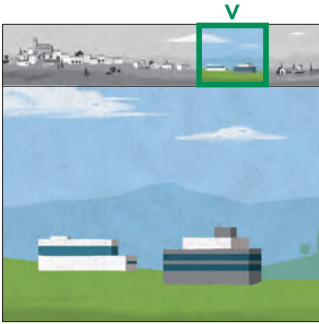
**Note :**  
Les propositions abordées dans la fiche n°2 sur la maison de ville sont applicables à la maison individuelle.





# Centre commercial

## Fiche N°4 Zone d'activité



**Situation :** zones d'activités commerciales, industrielles, tertiaires...

### Forme urbaine et enjeux :

- Urbanisme très diffus avec des équipements bâtis de grande échelle, hangars, entrepôts, grandes surfaces, sur de très larges espaces peu structurés et très imperméabilisés.
- Les enjeux patrimoniaux sont faibles dans ces secteurs mais les installations peuvent avoir un impact visuel depuis les grands axes de circulation et sur les entrées de villes.

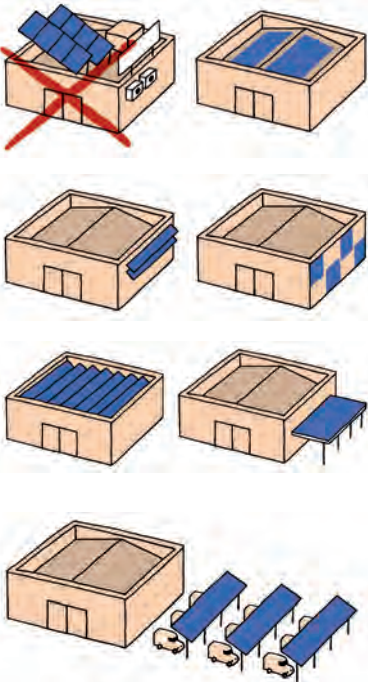


### Principe :

- Optimiser les toits et les sols pour équiper de panneaux solaires photovoltaïques toute surface consommée.
- Bien définir le parti : la dissimulation des équipements ou la composition visible assumée dans l'architecture.
- Éviter le développement anarchique des accessoires sur les toits.

### Propositions :

- Sauf si cela s'oppose à une réglementation en vigueur, le panneau solaire thermique est envisageable sur le toit sous réserve qu'il soit d'une surface réduite (2m<sup>2</sup> environ) et qu'il ne soit pas visible depuis le domaine public.
- Éviter les côtés donnant sur la rue ; évaluer l'impact de la toiture depuis les vues lointaine sur le centre ancien.
- Faire correspondre l'emplacement du panneau solaire avec la composition de façade.



**Note :**  
Dans la construction neuve d'un bâtiment d'activité, l'expression architecturale qui intègre le panneau solaire trouvera une multitude d'orientations possibles.







# Domaine agricole et écart

## Fiche N°5 Zone agricole



**Situation :** domaine viticole, ferme agricole ou petit hameau agricole.

### Forme urbaine et enjeux :

• Ensemble bâti rassemblant l'habitation et l'entreprise agricole dans un contexte paysager préservé caractérisé par des enjeux patrimoniaux.

### Principe :

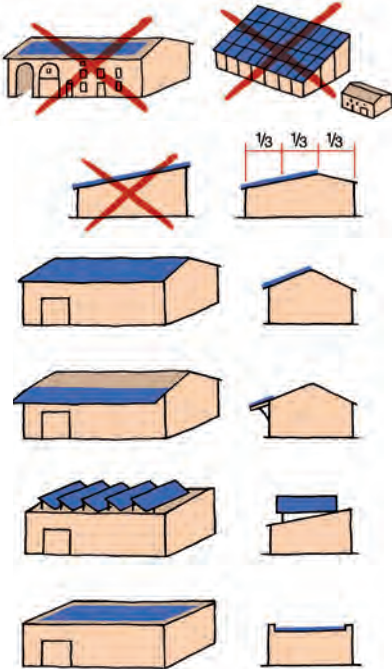
• Préserver le bâti ancien présentant un intérêt architectural de tout installation de panneaux solaires.  
• Envisager la construction d'un bâtiment de grande surface uniquement s'il correspond à un besoin réel lié à l'activité agricole. Exclure les bâtiments « prétextes » hors d'échelle.



• Éviter les projets « clé en main » proposant un bâtiment préfabriqué qui n'est pas issu d'une réflexion architecturale apportant la meilleure réponse à un contexte donné.

### Propositions :

• Envisager l'implantation sur un bâtiment plus récent, ayant moins d'intérêt architectural, comme un hangar en bac acier. Soigner la mise en œuvre du projet.  
• Profiter du projet pour construire un bâtiment neuf qui intègre dans sa conception architecturale les panneaux photovoltaïques comme couverture.  
• Éviter le monopente (toiture à une seule pente) ; le volume aura toujours une double pente. Le rapport entre celle-ci ne descendra pas sous 1/3 de pente d'un côté pour 2/3 de l'autre côté.



### Note :

Les propositions abordées dans la fiche n°4 sur les hangars d'activité sont applicables aux hangars agricoles existants.







# Questions fréquentes



## Suis-je dans un espace protégé, un ensemble remarquable ou aux abords d'un monument historique ?

Les espaces protégés sont des servitudes d'utilité publique et, à ce titre, elles sont reportées sur le document d'urbanisme de la commune si elle en est dotée.

Les informations relatives à l'ensemble des espaces protégés sont consultables sur le site <http://atlas.patrimoines.culture.fr/>

## Mon projet est-il dans le champ de visibilité d'un monument historique ?

Le projet est situé **dans les abords d'un monument historique** s'il se trouve à une distance inférieure ou égale à 500 mètres du monument. Le projet est considéré **dans son champ de visibilité** s'il vérifie l'une des trois conditions suivantes :

- Le projet est vu depuis le monument historique ;
- Depuis le projet, on peut voir le monument historique ;
- Depuis un **troisième point**, on voit à la fois le projet et le monument historique. **Ce point est souvent oublié. C'est la raison pour laquelle on demande des vues lointaines dans les dossiers de demande d'autorisation.**



## Quelles sont les priorités dans l'habitat ancien en matière d'économies d'énergie ?

Il est primordial d'isoler les toitures. C'est la première source de déperdition d'énergie en hiver mais aussi d'échauffement des maisons en été. Les isolants en ouate de cellulose ou en laine de bois sont parmi les plus performants en matière de confort estival, point crucial en climat méditerranéen.

Quand les qualités architecturales des façades ne permettent pas d'envisager une isolation par l'extérieur, et en l'absence de décors intérieurs remarquables, il est possible de réaliser un enduit isolant respirant à l'intérieur. Un enduit chaux-chanvre par exemple, apporte un gain de confort l'hiver tout en maintenant la respiration et l'inertie du mur et donc le confort d'été.



## Quelle alternative si je ne peux pas mettre de capteurs ?

Après un renforcement de l'isolation, l'action la plus simple est l'amélioration du système de chauffage existant : une programmation, associée à une régulation (thermostat, robinets thermostatiques...), peut faire gagner 20 % d'économies d'énergie, à moindre frais.

Le recours au bois, en appoint ou en chauffage principal, présente également un intérêt économique et environnemental : le bois est en effet de l'énergie solaire... transformée par les végétaux grâce à la photosynthèse.

Aujourd'hui, le bois est une source de chaleur renouvelable pour l'eau chaude sanitaire ou le chauffage. Demain, il sera aussi une source d'électricité grâce à de petites unités de co-génération (électricité + chaleur) qui arrivent sur le marché.





# Questions fréquentes

État initial



Ce que nous avons évité ces dernières années



Ce que nous voulons éviter pour demain



## Comment améliorer mon projet ?

### Consulter un architecte

• L'architecte est qualifié pour évaluer les enjeux, connaître la réglementation qui s'applique, donner une réponse adaptée au contexte par un parti architectural, y compris en cas de complexité des contraintes et en particulier en matière d'énergie renouvelable.

### Consulter un architecte conseil

- Le CAUE met à disposition de tous les publics – élus et particuliers – des architectes, des urbanistes, des paysagistes pour délivrer des conseils gratuits.
- Certaines communes mettent à disposition de leurs administrés un architecte conseil qui reçoit les particuliers lors d'une permanence en mairie ; il délivre des conseils gratuits sur leur projet en fonction des enjeux de la commune.

### Consulter les documents d'aide à la décision mis à disposition du public en mairie ou dans les services de l'administration de l'Etat.

- Les outils de protection du patrimoine architectural et urbain proposent une réglementation claire sur des secteurs identifiés.
- Le document d'urbanisme propose un rapport de présentation et une réglementation.

### Consulter l'administration

- Lorsqu'un projet concerne des enjeux patrimoniaux forts (monument historique, espace protégé,...), la consultation pour avis préalable de l'architecte des Bâtiments de France est souhaitable.

## Qu'est-ce que l'intégration architecturale ?

On demande de démontrer l'intégration architecturale d'un projet dans son contexte lors d'une demande d'autorisation. Elle se justifie par une représentation graphique du projet pour en évaluer l'impact et par la notice qui présente le parti architectural.

L'intégration architecturale varie selon les contextes, mais on peut distinguer deux manières d'y parvenir : soit par la dissimulation, soit par la démonstration. Dans ce dernier cas, il s'agit de poser un parti architectural qui assume une greffe visible : la réussite de l'intégration architecturale est alors garantie par la plus-value esthétique qu'elle apporte.

Pour comprendre le principe de l'intégration architecturale réussie, il faut considérer le panneau solaire comme un nouveau matériau de couverture ou de bardage. Il peut répondre à une définition esthétique proche de celle du zinc ou du bac acier. Il n'y a rien de satisfaisant en matière d'intégration architecturale à entourer un bac acier ou une couverture en zinc par 5 rangs de tuiles canal. L'encastrement dans l'épaisseur du toit n'est pas une intégration architecturale satisfaisante.



Toiture photovoltaïque en damier sur la MJC de Narbonne - architecte : atelier 2Ai - Yvan Tognella architecte.

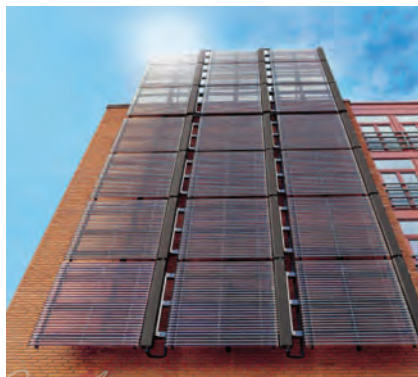


# Questions fréquentes

**Il existe deux types de capteurs avec un fonctionnement optimal orientés sud :**

## **Le capteur pour la production d'eau chaude**

- Le rayonnement du soleil est capté pour produire de la chaleur, utilisée pour l'eau chaude sanitaire, parfois pour le chauffage. Il s'agit majoritairement de capteurs plans de teinte noire, pour mieux absorber le rayonnement, et parfois il s'agit de capteurs tubulaires transparents. La production de chaleur est liée à la consommation de la famille.
- Eau chaude sanitaire : pour une famille de 4 personnes en Languedoc-Roussillon, il faut entre 2 et 4 m<sup>2</sup> de panneaux ; inclinaison optimale : 45° (fonctionnement admis entre 15° et 60°). Le chauffe-eau solaire va couvrir entre 50 et 70 % des besoins.
- Chauffage : 10 à 12 m<sup>2</sup> pour une maison d'environ 100 m<sup>2</sup> ; inclinaison optimale : 60° (fonctionnement proscrit sur des pentes de toit trop faibles - possibilité de placer les capteurs en façade, à la verticale à 90° pour capter le soleil rasant d'hiver). Le système solaire combiné (chauffage + eau chaude sanitaire) va couvrir entre 30 et 50 % des besoins.



## **Le capteur pour la production d'électricité**

- Le rayonnement du soleil est capté pour produire de l'électricité.
- Sauf installation sur des sites isolés du réseau électrique, la production d'électricité n'est pas automatiquement liée à la consommation de la maison.
- L'inclinaison optimale est de 30°.
- En Languedoc-Roussillon, dans le cas d'une implantation techniquement optimale, (orientation, inclinaison, absence de masque...), la production annuelle se situe entre 1200 et 1300 kWh par kWc crête installé.
- Il est possible de consommer tout ou partie de la production directement dans le bâtiment (auto-consommation), mais aussi de vendre la totalité de la production (vente totale).



## **Autorisation administrative**

La déclaration préalable est obligatoire sur tous les types de capteurs solaires (ou mention sur le dossier du permis de construire). Le projet peut être incompatible avec les documents d'urbanisme qui obligent la mise en œuvre d'une couverture de type « traditionnel » (tuile, lauze, ardoise épaisse...). Ceci impliquerait dans ce cas une révision du document d'urbanisme de ma commune.

