Installations solaires

RECOMMANDATIONS POUR L'INTÉGRATION ARCHITECTURALE

Entrez dans l'ère SOLAIRE !

CRDE

Conférence Romande des Délégués à l'Energie

Les installations solaires: une partie intégrante du bâtiment

Table des matières

1 > Conditions-cadre juridiques
Entrez dans l'ère solaire!

2 > Recommandation n° 1
Regroupez tous les capteurs dans un seul panneau!

3 > Recommandation n° 2
Encastrez les panneaux dans le toit!

4 > Recommandation n° 3
Donnez au panneau une forme rectangulaire!

5 > Recommandation n° 4
Respectez les contours du bâtiment!

6 > Recommandation n° 5
Veillez au parallélisme des plans et des lignes!

7 > Recommandation n° 6
Sur un toit plat: placez les capteurs en retrait et ne dépassez pas 120 cm de haut!

8 > Recommandation n° 7
Assortissez les couleurs!

9 > Exemples: emplacement
L'embarras du choix...

10 > Exemples: nombre de panneaux
Un ou plusieurs panneaux?

11 > Exemples: forme des panneaux
Faut-il adapter le panneau de capteurs à la forme du toit?

12 > Exemples: le souci des détails
Attention aux « petits » détails!

La politique et la législation en matière d'énergies renouvelables évoluent à grande vitesse. Ainsi, dans tous les cantons, la part maximale d'énergie non renouvelable dans les nouvelles constructions est maintenant fixée à 80%. A cette exigence globale s'ajoute des obligations spécifiques des cantons pour les installations thermiques. Dans le canton de Vaud, il est obligatoire d'utiliser des énergies renouvelables pour la préparation d'eau chaude sanitaire. Dans le canton de Neuchâtel, il sera probablement obligatoire de poser des installations solaires sur tous les bâtiments neufs. Enfin la rétribution à prix coûtant du courant vert stimulera les installations photovoltaïques.

Cette brochure présente les recommandations techniques et architecturales pour une intégration réussie des installations solaires aux bâtiments. Elle s'adresse aux maîtres d'ouvrage bien sûr, mais aussi aux architectes, aux concepteurs, aux installateurs et aux fabricants d'installations solaires.

Ces recommandations sont valables à la fois pour les capteurs thermiques et les modules photovoltaïques.

Vous y trouverez les conditions-cadre juridiques (ci-contre), sept recommandations illustrées (p. 2 à 8) ainsi que des exemples à suivre et à ne pas suivre (p. 9 à 12).

Conférence Romande des Délégués à l'Energie (CRDE)

Par convention et pour simplifier la lecture, le terme « capteur » est utilisé à la fois pour les capteurs thermiques et les modules photovoltaïques. D'autre part le terme « panneau » désigne une unité structurelle du champ de capteurs.

Entrez dans l'ère solaire!

Dans le canton du Valais, la construction et la promotion d'installations solaires dépendent des conditions-cadre légales suivantes :

- La loi fédérale du 22 juin 1979 sur l'aménagement du territoire (RS 700)
- la loi sur les constructions du 8 février 2006 (RS/VS 705.1)
- l'ordonnance sur les constructions du 2 octobre 1996 (RS/VS 705.100)
- la loi sur l'énergie du 15 janvier 2004 (RS/VS 730.1)
- l'ordonnance sur les mesures de promotion dans le domaine de l'énergie du 27 octobre 2004 (RS/VS 730.101).

1. Loi sur l'aménagement du territoire (LAT)

L'article 18a de la LAT spécifie que « dans les zones à bâtir et les zones agricoles, les installations solaires soigneusement intégrées aux toits et aux façades sont autorisées dès lors qu'elles ne portent atteinte à aucun bien culturel ni à aucun site naturel d'importance cantonale ou nationale ».

2. Loi sur les constructions (LC)

En Valais, les autorités compétentes en matière de droit public sur les constructions sont (art. 2) :

- le conseil municipal pour les projets situés à l'intérieur des zones à bâtir, des zones de mayens, des zones de hameaux et des zones de maintien de l'habitat rural ;
- la commission cantonale des constructions pour les constructions et les installations situées à l'extérieur des zones à bâtir et pour les projets dont la commune est requérante ou partie.

3. Ordonnance sur les constructions (OC)

Les installations de captage d'énergie (capteurs solaires, pompes à chaleur, etc.) sont des projets subordonnés à une autorisation de construire (article 19, al. 1, 3.b).

La procédure relative à la pose des capteurs d'énergie solaire sur des constructions et installations existantes à l'intérieur de la zone à bâtir est simplifiée en application de l'art. 21 al. 4 de la **loi cantonale sur l'énergie** du 15 janvier 2004 (art. 31 al.6). Cette simplification de procédure consiste, pour les projets que les communes considèrent comme de peu d'importance (au sens de l'article 36, al. 3 de la loi sur les constructions), à remplir un formulaire pour procédure simplifiée et à y joindre les annexes demandées, de manière à éventuellement éviter leur mise à l'enquête publique.

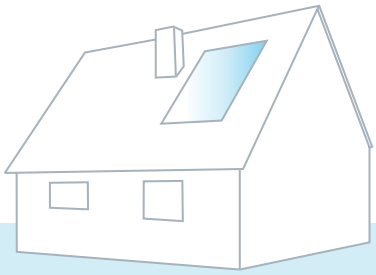
4. Ordonnance sur les mesures de promotion dans le domaine de l'énergie (OPromEn)

Les projets d'installations thermiques qui répondent aux critères contenus dans l'OPromEn peuvent recevoir une contribution à fonds perdus. La demande de soutien financier doit s'effectuer auprès du département chargé de l'énergie et avant le début des travaux.

Regroupez tous les capteurs en un seul panneau !

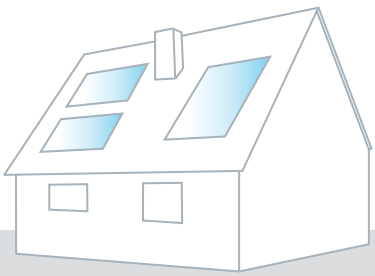
Il faut éviter autant que possible de disperser les panneaux : cela « fait désordre ».

Une installation avec plusieurs panneaux séparés rompt l'esthétique: l'œil les perçoit comme des «vides » ou des « perturbations ». Aujourd'hui, les capteurs solaires thermiques et photovoltaïques peuvent - techniquement parlant – être regroupés en un seul panneau.
Cependant, si l'installation d'un panneau en un seul tenant est impossible en raison d'autres superstructures, les capteurs et les modules peuvent être répartis sur deux panneaux de même taille et disposés symétriquement.
De même, sur un toit plat, il est conseillé d'avoir plusieurs panneaux présentant la même inclinaison et la même orientation.



bon exemple

La photo illustre le mariage réussi de deux techniques : un même panneau de capteurs sert à la fois à produire de l'eau chaude et de l'électricité. Cette solution se fond dans l'architecture urbaine environnante.



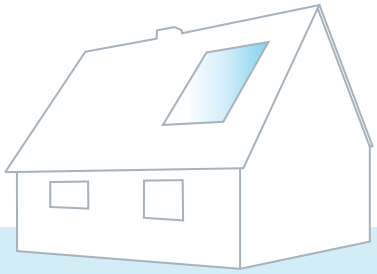
mauvais exemple

Ici la multitude de capteurs perturbe, et la symétrie du bâtiment est rompue. L'esthétique a été négligée.

Encastrez les panneaux dans le toit !

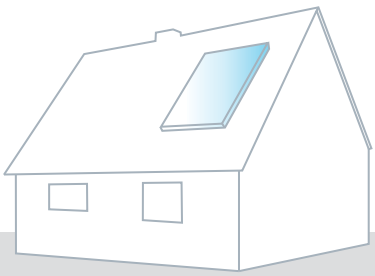
Une installation solaire encastrée dans le toit ou peu saillante se remarque à peine : elle se fond dans le reste de la couverture.

Un panneau encastré dans le toit est l'idéal. Ainsi le panneau solaire fait partie intégrante du bâtiment, aussi bien sur le plan visuel que technique.
Dans ce cas, le panneau peut être étendu jusqu'au faîte ou jusqu'au bord latéral du toit : cela ne change rien à la « silhouette » du bâtiment. Sur un toit « compliqué », il est en général nécessaire d'encastrer l'installation.
Si, pour une raison pratique ou financière, les capteurs ou modules ne peuvent être encastrés dans le toit, un montage sur support est envisageable à condition que, dans l'ensemble, la superstructure n'excède pas 20 cm de haut.



bon exemple

Avec les technologies actuelles, les capteurs fusionnent avec la couverture du toit ou imitent mêmes des tuiles comme sur la photo.



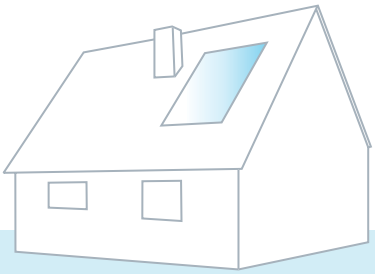
mauvais exemple

Sur la photo du bas, l'importante saillie que forme l'installation altère le bâtiment.
Il aurait fallu intégrer le tout à la toiture et ne pas dépasser.

Donnez au panneau une forme rectangulaire !

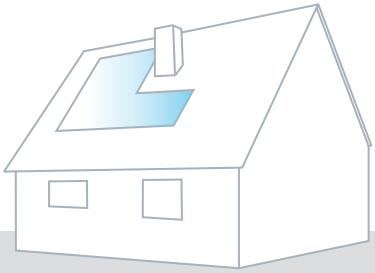
Un panneau de la même forme qu'une autre partie du bâtiment - une partie de préférence rectangulaire - s'intègre mieux à l'ensemble.

Une forme rectangulaire caractérise la plupart de nos bâtiments. C'est une chose à laquelle il faut penser lors de la conception d'une installation solaire. Sur le plan visuel, la répétition d'une même forme est génératrice d'harmonie, de cohérence. Un panneau solaire en forme de U, de L ou de T - qu'il côtoye ou non d'autres éléments en saillie dans la toiture telle une souche de cheminée ou une lucarne - peut porter atteinte au site. Tout panneau solaire autre que rectangulaire est donc à éviter, sauf s'il couvre la totalité ou presque d'un pan de toit.



bon exemple

Le panneau rectangulaire sur la photo du haut ne dérange pas : il fait corps avec le bâtiment.



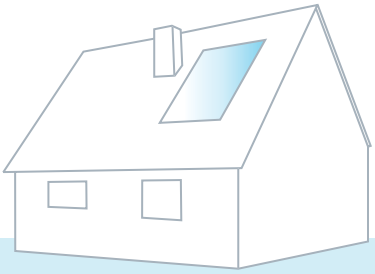
mauvais exemple

Sur le panneau en forme en T de la photo, la partie horizontale ou verticale seule conviendrait mieux. Ce qui gêne, c'est la combinaison des deux : l'aspect général du toit en souffre.

Respectez les contours du bâtiment !

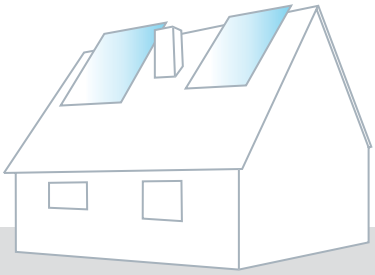
Un bâtiment, ce sont d'abord des contours. Sur le plan de l'esthétique, il est donc important de ne pas « déborder ».

La « silhouette » des ouvrages - tout comme les fenêtres et les portes - compte parmi les traits les plus marquants de notre paysage bâti. La ligne de faîte, la ligne de croupe, les arêtes latérales des murs et du toit, le chéneau confèrent au bâtiment son caractère et sa forme. Afin que les capteurs s'intègrent, il faut absolument respecter cette « silhouette », tout particulièrement dans la partie supérieure du bâtiment. S'il fait saillie, un panneau de capteurs ne doit donc jamais s'étendre jusqu'au faîte ou jusqu'au bord latéral du toit, il doit être placé en retrait, à une distance au moins quatre fois supérieure à la hauteur de la saillie. S'il est encastré dans le toit, les bords du panneau peuvent en revanche coïncider avec ceux du toit.



bon exemple

Sur la photo ci contre, les lignes des bâtiments sont respectées, les capteurs s'intègrent auprès des lucarnes, et s'insèrent dans la couverture supérieure.



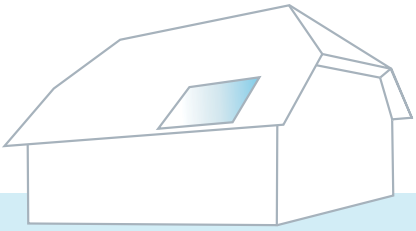
mauvais exemple

Dans ce cas, les modules solaires dérangent car ils débordent de la silhouette du bâtiment. La règle du retrait par rapport à la saillie n'est pas respectée.

Veillez au parallélisme des plans et des lignes !

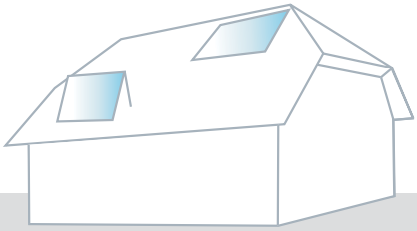
Les capteurs doivent présenter la même orientation et la même inclinaison que les arêtes et que les pans du toit et de la façade.

Le parallélisme est un bon moyen d'intégrer harmonieusement des capteurs à un bâtiment. En en rappelant les contours et le rythme, les panneaux se « soumettent » au bâtiment : c'est le bâtiment qui domine et non les capteurs.
Si la forme du toit - un toit à deux croupes par exemple - ne permet pas d'avoir des lignes parallèles, on peut atténuer le conflit visuel qui en résulte en éloignant les capteurs des lignes en question. Sur un toit à deux demi-croupes, il est déconseillé de monter les capteurs sur un petit pan rabattu.
Enfin, qu'ils soient encastrés ou non, les capteurs doivent être parallèles au plan du toit, c'est-à-dire présenter la même inclinaison.



bon exemple

Sur le toit à deux croupes illustré sur la photo, le parallélisme est respecté. Les capteurs s'intègrent dans le bâtiment même si leur forme n'est pas rectangulaire, car ils recouvrent presque un pan de toit,



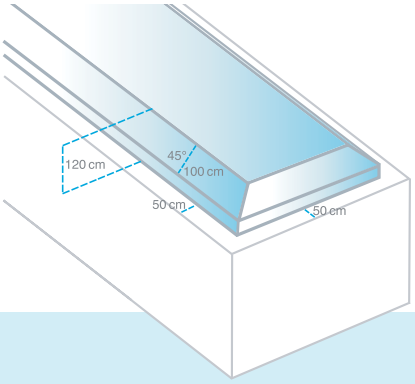
mauvais exemple

Ici le parallélisme avec le toit à deux demi croupes n'est pas respecté. Les angles naturels du bâtiment sont rompus par le capteur.

Sur un toit plat: placez les capteurs en retrait et ne dépassez pas 120 cm de haut!

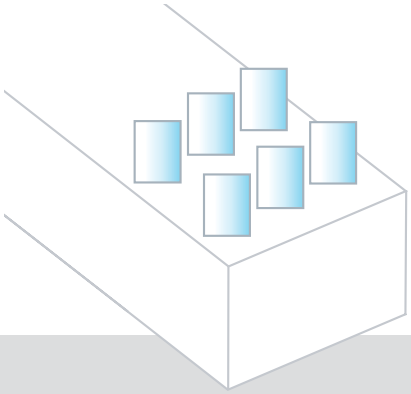
Une installation solaire placée sur un toit plat ne doit pas excéder un certain gabarit.

Lorsqu'une installation solaire d'une certaine importance est placée sur un toit plat, il est préférable de répartir les capteurs ou modules sur plusieurs panneaux présentant la même inclinaison et la même orientation. Généralement posés sur un support incliné, ces panneaux doivent en outre être parallèles à l'une des arêtes du toit. Vue dans son ensemble, l'installation doit s'inscrire dans un volume délimité par une hauteur maximale de 120 cm et une surface de base restant à plus de 50 cm du bord du toit. Les bords supérieurs de ce volume ont un chanfrein à 45° d'environ 1m. (cf. schéma ci-contre). Lorsque l'acrotère fait le tour du bâtiment, le volume est le même, mais il se mesure à partir de l'arête supérieure de l'acrotère.



bon exemple

En partie dissimulée par l'acrotère, l'installation du haut s'inscrit bien dans l'espace défini ci-dessus.



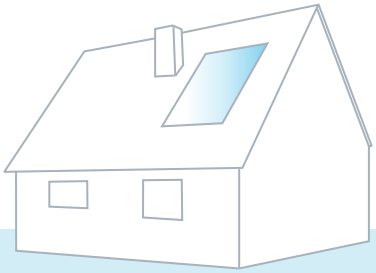
mauvais exemple

Ici la photo ne satisfait pas les présentes recommandations. Positionnés de cette manière, les capteurs sont trop hauts et trop proches du bord du toit.

Assortissez les couleurs !

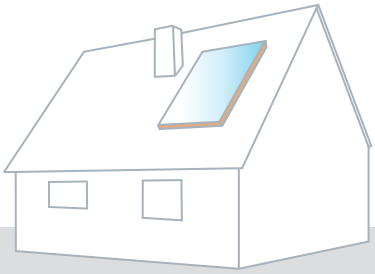
Si la couleur du cadre est assortie au reste du bâtiment, le panneau de capteurs ne sera pas perçu comme un corps étranger.

Il y a entre les couleurs, les fonctions et les matériaux des correspondances. C'est vrai pour tous les éléments d'un bâtiment, y compris pour les capteurs. Il est inutile, par conséquent, d'espérer obtenir de bons résultats en imposant une couleur déterminée. En revanche, il est recommandé d'assortir les couleurs des différents éléments et, en particulier, celles du cadre du panneau et du plan qui l'entoure. Il est recommandé de choisir des couleurs discrètes, mates et plutôt sombres.
La robinetterie et les conduites doivent elles aussi être assorties au reste.



bon exemple

Robinetterie, conduites sont totalement intégrés dans la photo ci contre.
De plus, la couleur mate et sombre permet d'intégrer parfaitement les capteurs à l'architecture de l'ensemble.



mauvais exemple

La couleur bleutée très prononcée des capteurs rompt l'équilibre rosé des tuiles.
De plus, la couleur rouge voyante en bas du capteur attire l'œil.

L'embarras du choix...

En milieu urbain ou semi-urbain, un bâtiment annexe ou accolé au bâtiment principal pose en général moins de problèmes que le bâtiment principal lui-même.
Il est d'ailleurs fréquent que - de par sa situation, son orientation et son inclinaison - sa toiture et sa façade se prêtent mieux au montage de capteurs. Ce peut être vrai aussi pour une cour ou un jardin: avec un peu d'habileté, il n'est pas nécessaire de « sacrifier » une trop grande surface de sol. Enfin, une autre solution existe, il est possible d'intégrer avec élégance des capteurs aux murs du bâtiment.

Comme le prouvent les exemples ci-contre, on peut très bien placer les capteurs sur un bâtiment annexe ou une balustrade de balcon, dans une cour ou un jardin, sur un avant-toit ou un abat-vent incliné, mais aussi sur un mur de séparation ou un mur extérieur. Dans chacun de ces exemples, le résultat n'aurait certainement pas été aussi bon si l'on avait placé les capteurs sur le toit du bâtiment principal.

Un ou plusieurs panneaux?

Esthétiquement parlant, un seul panneau par pan de toit est beaucoup moins risqué. Cependant, en suivant les recommandations qui précèdent et en s'y prenant habilement, des panneaux disposés symétriquement offrent un bon résultat.

Quatre des cinq exemples ci-contre satisfont les présentes recommandations: dans un cas, l'installation est en façade ; dans un autre, sur deux abat-vents inclinés; dans les deux derniers, sur un toit en pente.
Sur la photo en bas à gauche, les panneaux ont été disposés asymétriquement: le résultat « dérange ».

Faut-il adapter le panneau de capteurs à la forme du toit?

Si c'est pour faire de l'à-peu-près, mieux vaut renoncer à suivre le tracé du toit : cela ne donne en général rien de bon. A moins de couvrir de capteurs tout un pan de toit, optez pour un panneau rectangulaire.

Seules les deux installations qui couvrent tout un pan de toit ou presque (photos de gauche) satisfont les présentes recommandations. Les deux autres s'en écartent notablement : Les panneaux ne sont pas rectangulaires et ils ne couvrent pas intégralement un pan de toit.

Attention aux « petits » détails !

Vous aurez beau suivre à la lettre les présentes recommandations, si les raccords et les conduites sont « bâclés », votre installation peut porter atteinte au site ou au paysage. Dans la mesure du possible, il faut dissimuler la tuyauterie sous la couverture du toit. Enfin, il faut soigner les raccords et, le cas échéant, les conduites qui courent le long de la façade.

Comme le montre la photo en haut à droite, avec le soucis du détails il est possible de parfaitement intégrer des capteurs sur un toit compliqué.
Sur la photo du bas, l'installation dérange à deux égards : le panneau est n'est absolument pas encastré et la tuyauterie est trop voyante.

Adresses

RENSEIGNEMENTS

Swissolar

Secrétariat romand
Grandes Rames 12
1700 Fribourg
http://www.swissolar.ch
Tel 026 321 53 37
Infoline pour consultations:
0848 00 01 04

Office de la coordination environnementale et de l'énergie (OCEE) du canton de Berne

Reiterstrasse 11
3011 Bern
http://www.be.ch/ocee
Tel. 031 633 36 51

Service des transports et de l'énergie (STE) du canton de Fribourg

Rue Joseph-Piller 13
1701 Fribourg
http://admin.fr.ch/ste
Tél. 026 305 28 46

Service cantonal de l'énergie (ScanE) de l'Etat de Genève

Rue du Puits-Saint-Pierre 4 - Case postale 3918
1211 Genève 3
http://www.geneve.ch/energie/
Tél. 022 327 23 40

Service des transports et de l'énergie du Jura

Rue des Moulins 2
2800 Delémont
http://www.jura.ch/services/ten/
Tél. 032 420 53 90

Service de l'énergie du canton de Neuchâtel

Rue de Tivoli 16
2000 Neuchâtel
http://www.ne.ch/Energie
Tél. 032 889 67 20

Service de l'environnement et de l'énergie (SEVEN) du canton de Vaud

Ch. des Boveresses 155
1066 Epalinges
http://www.dse.vd.ch/environnement/
Tél. 021 316 95 50

Service de l'énergie et des forces hydrauliques du Valais

Avenue du Midi 7
1950 Sion
http://www.vs.ch/Energie
Tél. 027 606 31 00

Impressum

Editeur

Conférence Romande des Délégués à l'Energie (CRDE)
c/o Tivoli 16, 2000 Neuchâtel
http://www.crde.ch/
mail@crde.ch,
Tél. 032 889 47 26

Conception et rédaction

Planair SA, 2314 La Sagne
Novembre 2007

D'après la brochure « *Simplifiez vous le solaire* » de l'Office de l'économie hydraulique et énergetique et de l'Office des affaires communales et de l'organisation du territoire du canton de Beme (1994)

Crédits Photos

Agena énergies, 1510 Moudon
Bislin Urs, Badstr. 4, 5400 Baden
Energie Solaire SA, 3960 Sierre
Friap SA, 1024 Ecublens
Gerber Beat, SSES, Bern
Heizplan AG, 9450 Altstätten
Photo Studio Perret, F 25870
Planair SA, 2314 La Sagne
Sosltis SA, 1004 Lausanne
SSES - Société suisse pour l'énergie solaire
Swissolar, 1700 Fribourg