



Stiftung Landschaftsschutz Schweiz  
Fondation suisse pour la protection et l'aménagement du paysage  
Fondazione svizzera per la tutela del paesaggio  
Fundaziun svizra per la protecziun da la cuntrada

Berne, novembre 2020  
rh/mr/jr/ro V1.3

# Recommandations pour l'évaluation d'installations de production d'énergie solaire

## 1. Objet

La décision du Conseil fédéral et du Parlement de sortir du nucléaire implique des modifications substantielles de la politique énergétique suisse. D'une part, la consommation d'électricité doit être diminuée massivement au travers d'un usage modéré et d'une augmentation de l'efficacité dans tous les domaines d'utilisation de l'énergie électrique, et d'autre part les possibilités de production d'électricité à partir de sources renouvelables doivent être utilisées de manière aussi complète que possible.

Parmi les énergies renouvelables que sont l'hydroélectrique, l'éolien et le solaire, la production d'électricité à partir du soleil est celle qui présente de loin le moins de potentiel de conflit. Elle est de ce fait prioritaire pour la FP.

La production d'énergie solaire n'est cependant pas toujours compatible avec les buts de la conservation ou du moins du ménagement des paysages et des sites construits dignes d'être protégés.

Ces recommandations décrivent les principes et les critères appliqués par FP pour évaluer les projets d'installations de production d'énergie solaire.

## 2. Principes

### 2.1 Potentiel de l'énergie solaire en Suisse

La disponibilité de l'énergie solaire n'est pas limitée et celle-ci peut être utilisée de diverses manières comme source d'électricité ou de chaleur. Le potentiel technique de production d'énergie solaire de l'ensemble des toitures en Suisse dépasse la totalité des besoins électriques actuels (voir Annexe 1: Potentiel de l'énergie solaire en Suisse).

Dans la stratégie énergétique 2050 de la Confédération, la production d'électricité à partir d'installations photovoltaïques prend une part prépondérante : elle doit représenter plus de 40% de l'électricité issue de sources renouvelables (Annexe 2 : Potentiel des énergies renouvelables pour la production électrique selon la stratégie énergétique 2050 du Conseil fédéral).



## 2.2 Les bases légales

Les procédures d'autorisation des installations photovoltaïques sont réglementées par les cantons ; dans des cas particuliers, la Confédération a toutefois édicté des règles.

Ainsi, la dernière révision de la loi sur l'aménagement du territoire a introduit de nouvelles réglementations sur les conditions d'autorisation d'installation solaires sur les toits.

*Loi sur l'aménagement du territoire Art. 18a (Révision du 15 juin 2012)*

<sup>1</sup> *Dans les zones à bâtir et les zones agricoles, les installations solaires suffisamment adaptées aux toits ne nécessitent pas d'autorisation selon l'art. 22, al. 1. De tels projets doivent être simplement annoncés à l'autorité compétente.*

<sup>2</sup> *Le droit cantonal peut :*

- a. *désigner des types déterminés de zones à bâtir où l'aspect esthétique est mineur, dans lesquels d'autres installations solaires peuvent aussi être dispensées d'autorisation ;*
- b. *prévoir une obligation d'autorisation dans des types précisément définis de zones à protéger.*

<sup>3</sup> *Les installations solaires sur des biens culturels ou dans des sites naturels d'importance cantonale ou nationale sont toujours soumises à une autorisation de construire. Elles ne doivent pas porter d'atteinte majeure à ces biens ou sites.*

<sup>4</sup> *Pour le reste, l'intérêt à l'utilisation de l'énergie solaire sur des constructions existantes ou nouvelles l'emporte en principe sur les aspects esthétiques.*

### Ordonnance sur l'aménagement du territoire Art 32a

<sup>1</sup> *Les installations solaires sont considérées suffisamment adaptées aux toits (art. 18a, al. 1, LAT) si les conditions suivantes sont réunies:*

- a. *elles ne dépassent pas les pans du toit perpendiculairement de plus de 20 cm ;*
- b. *elles ne dépassent pas du toit, vu de face et du dessus ;*
- c. *elles sont peu réfléchissantes selon l'état des connaissances techniques ;*
- d. *elles constituent une surface d'un seul tenant.*

<sup>2</sup> *Les dispositions concrètes fondées sur le droit cantonal traitant de l'intégration des dites installations s'appliquent lorsqu'elles visent de manière proportionnée la défense d'intérêts de protection justifiés et ne limitent pas l'exploitation de l'énergie solaire plus strictement que l'al. 1.*

<sup>3</sup> *Les projets dispensés d'autorisation doivent être annoncés avant le début des travaux à l'autorité délivrant les autorisations de construire ou à une autre autorité déclarée compétente pour recevoir les annonces par la législation cantonale. La législation cantonale fixe le délai dans lequel l'annonce doit être faite et précise quels plans et autres documents doivent y être joints.*

### Ordonnance sur la terminologie agricole

*Art. 16: Exclusion de surfaces de la SAU*

<sup>1</sup> *Ne sont pas reconnues comme surfaces agricoles utiles :*

...

### *f. les surfaces comportant des installations photovoltaïques*

La loi sur l'énergie et ses ordonnances d'application, à savoir l'ordonnance sur l'énergie et l'ordonnance sur l'encouragement de production d'énergie, contiennent de nombreuses dispositions sur l'alimentation du réseau en énergie solaire et sur la consommation propre ainsi que sur les contributions aux investissements (paiement unique). L'ordonnance sur l'encouragement de la production d'énergie définit également les catégories suivantes de systèmes photovoltaïques.

#### Catégories d'installations photovoltaïques Art. 6

<sup>1</sup> Les installations photovoltaïques se répartissent dans les catégories suivantes:

- a. installations intégrées ;
- b. installations ajoutées ou isolées.

<sup>2</sup> Les installations intégrées sont des installations intégrées dans un bâtiment qui, outre la production d'électricité, servent de protection contre les intempéries, d'isolation thermique ou de dispositif antichute.

#### Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement Art. 1

Les installations mentionnées en annexe sont soumises à une étude de l'impact sur l'environnement (EIE) au sens de l'art. 10a LPE.

Annexe N° 21.9

*Installations photovoltaïques d'une puissance installée supérieure à 5 MW, qui ne sont pas fixées sur des bâtiments*

## **2.3 Aspects techniques de la production d'énergie solaire**

### a) Installations photovoltaïques

Dans les installations photovoltaïques, le rayonnement solaire est directement transformé en électricité.

La quantité de rayonnement solaire qu'un panneau photovoltaïque peut recevoir dépend des facteurs suivants :

- situation optimale de l'installation : azimut et pente,
- construction fixe ou orientable selon la position du soleil,
- conditions météorologiques : Plateau/zone de brouillard ou zone exempte de brouillard, situation à une altitude plus élevée (voir carte ci-dessous), température environnante (meilleur rendement à basse température),
- réflexion du milieu environnant : neige, surfaces d'eau.

### b) Installations solaires thermiques

Dans les installations solaires thermiques, l'eau est chauffée par le soleil dans des absorbeurs à revêtement noir et envoyée via un accumulateur dans le réseau d'eau chaude sa-

itaire et de chauffage d'un bâtiment. Une production et un usage de l'eau chaude proches dans le temps, ainsi qu'une température de chauffage basse, augmentent l'efficacité d'une installation.

Un mètre carré de panneaux solaires thermiques livre 420 à 590 kWh/an pour le préchauffage de l'eau d'un immeuble situé sur le Plateau et 550 à 740 kWh/an en région alpine.<sup>1</sup>

### c) Installations hybrides

Dans les installations hybrides, les cellules photovoltaïques sont refroidies par l'eau. Celle-ci s'échauffe et est utilisable pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire. Le refroidissement des cellules solaires entraîne une augmentation de la production électrique par rapport aux installations photovoltaïques conventionnelles.

## 3. Evaluation d'installations de production d'énergie solaire

### 3.1 Installations solaires sur des bâtiments

La FP s'engage pour la promotion d'installations solaires photovoltaïques et thermiques sur les toitures de grandes dimensions ainsi que sur les façades de bâtiments (recouvrir des pans entiers de toit, sans faire de patchworks). La pose de telles installations devrait être obligatoire lors de nouvelles constructions. Pour ces dernières, l'évolution technique très rapide dans le domaine des cellules solaires et de leur intégration dans des éléments de construction permet d'envisager une couverture plus que suffisante de la consommation énergétique grâce à l'énergie solaire.

La FP recommande de considérer le potentiel de production d'énergie solaire des bâtiments déjà au niveau de la planification communale, par exemple en optimisant l'orientation des bâtiments dans le plan de zone.

La FP recommande également un élargissement des compétences fédérales dans le domaine de la fixation de standards énergétiques en matière de bâtiments, y inclus des prescriptions fixant la part d'électricité et de chaleur qui doit être produite par les bâtiments eux-mêmes.

Dans le cas des anciennes constructions, la FP souhaite des déductions d'impôts pouvant être réparties sur plusieurs années lors d'investissements consacrés à des installations solaires liées à des bâtiments.

La FP s'engage pour que les décisions prises dans le cadre de la révision de la LAT afin de faciliter la construction d'installations solaires sur des bâtiments soient concrétisées avec modération. Les grandes installations solaires liées à des bâtiments qui auraient un impact sensible sur les sites construits et les paysages devraient continuer à être soumis à une autorisation.

Des installations solaires liées à des bâtiments devraient absolument être évitées :

- sur les toitures et les bâtiments comportant comme objectif de sauvegarde la conservation de leur substance.

---

<sup>1</sup> Source: [www.swissolar.ch/fr/solaire-thermique/technique/](http://www.swissolar.ch/fr/solaire-thermique/technique/)

### 3.2 Installations photovoltaïques sur des infrastructures

La FP soutient les installations photovoltaïques intégrées à des infrastructures existantes ou nouvelles, comme par exemple :

- les parois antibruit ;
- les paravalanches ;
- les murs de soutènement et ponts ;
- les barrages (exemple : paroi du barrage de Muttsee GL) ;
- les parkings (exemples : Galliker Transport AG à Altishofen LU, divers centres commerciaux Carrefour en France construits par Axpo.

Les installations de ce type nécessitent des autorisations pour la construction hors zone à bâtir selon l'art. 24 LAT ou une fixation dans le plan d'affectation. L'autorisation de telles installations doit être liée à la condition qu'elles s'intègrent bien dans le paysage environnant, qu'elles ne soient pas dépendantes d'éléments porteurs supplémentaires, qu'elles n'apparaissent pas comme des corps étrangers et qu'elles n'occasionnent pas d'effet de miroitement indésirable.

### 3.3 Installations photovoltaïques sur des surfaces non construites

#### a) Dans la zone à bâtir

Dans la zone à bâtir, les installations photovoltaïques sur des surfaces non construites peuvent être considérées comme judicieuses en tant qu'utilisation transitoire, en particulier en zone industrielle et commerciale, pour autant qu'il soit assuré que ces installations puissent être placées sur ou intégrées aux futurs bâtiments qui viendraient y prendre place (exemple : Payerne VD). Dans tous les autres cas, les installations sur des surfaces non construites sont à proscrire dans les zones encore inoccupées, car elles entrent en concurrence avec l'exploitation agricole de ces surfaces. Des installations posées dans des jardins sont également à éviter puisqu'il est généralement possible de produire la même quantité d'électricité, voire davantage, avec des installations liées aux bâtiments, tout en portant moins atteinte au site construit.

#### b) En dehors de la zone à construire

Les installations photovoltaïques sur des surfaces non construites entrent généralement en concurrence avec d'autres usages du sol. La rareté du sol en Suisse exige une utilisation mesurée de toutes les surfaces situées hors des zones à bâtir, en particulier dans la zone agricole. La FP estime que les installations sur des surfaces non construites hors zone à bâtir sont problématiques de manière générale et indésirables dans la plupart des cas en raison de leur impact sur le patrimoine paysager.

Les installations photovoltaïques sur des surfaces non construites ne sont, par définition, pas liées à un lieu précis. Il ne peut donc pas être fait état d'un intérêt justifiant la réduction de la protection d'un site protégé. C'est pourquoi la FP considère les zones suivantes comme étant à exclure de manière absolue :

- Sites IFP,
- Zones humides d'importance nationale (sites de reproduction de batraciens, zones alluviales, hauts-marais et marais de transition, sites marécageux),
- Prairies et pâturages secs d'importance nationale,

- Parcs d'importance nationale (sites du Patrimoine mondial de l'UNESCO, Parc national, parc périurbain de Zürich-Sihlwald),
- Emplacements en bordure de voies de communication historiques (IVS),
- Sites construits à protéger (ISOS).

Pour tous les sites d'exclusion, il s'agit de considérer également les zones tampon.

A l'extérieur de la zone à bâtir, les installations photovoltaïques sur des surfaces non construites doivent être définies dans les planifications par l'intermédiaire de zones spéciales. Les installations de grandes dimensions doivent être fixées dans le Plan directeur cantonal.

Dans tous les cas de figure, les installations hors des surfaces construites doivent faire l'objet d'une évaluation soignée quant à leur emplacement. En sus des critères techniques et économiques, il s'agit d'étudier en particulier l'impact sur la nature et le paysage ainsi que la question de la réverbération. De manière générale, ce type d'installations ne devraient être construites que lorsque toutes les autres possibilités d'utilisation de l'énergie solaire auront été épuisées (voir 3.4 et annexe 3 : grille d'évaluation).

Des installations flottantes sur des lacs de barrages sont envisageables selon la FP, lorsqu'elles sont optiquement en relation avec le barrage ou les retenues d'eau ou d'autres éléments construits (exemple : installation flottante sur le lac des Toules VS). Par contre, la FP rejette toute installation photovoltaïque sur des plans d'eau naturels.

### **3.4 Grille d'évaluation pour les emplacements d'installations solaires**

Pour les installations solaires comme pour tous les types d'installations de production d'énergie renouvelable, le but doit être de donner la priorité aux projets permettant un haut rendement énergétique tout en entraînant un minimum d'impacts sur les biotopes, les paysages, les sites construits et les monuments dignes de protection. Les projets situés dans des emplacements occasionnant des impacts environnementaux importants pour une production électrique relativement peu élevée doivent être suspendus ou abandonnés. La FP a élaboré une grille d'évaluation établissant l'ordre des priorités pour l'exploitation de l'énergie solaire (Annexe 3).

## **4. Recommandations**

La FP recommande de faire progresser la construction d'installations solaires liées aux bâtiments avec tous les moyens disponibles. Il s'agit en premier lieu de convaincre les maîtres d'œuvre, les architectes et les ingénieurs d'intégrer les systèmes d'énergie solaire active dans leurs bâtiments. Cela nécessite des offres de formation continue, des guides, la diffusion d'informations sur des cas exemplaires, etc., offre qui devrait être fournie par les hautes écoles spécialisées et les associations professionnelles.

En ce qui concerne les constructions existantes, il s'agit de trouver des solutions pour pallier aux obstacles économiques et juridiques qui se dressent souvent face aux projets d'installations solaires sur les toits. Des offres de formation et des guides didactiques sont là aussi nécessaires.

Aux yeux de la FP, l'avancement hésitant de la construction d'installations solaires sur des bâtiments ne doit pas conduire les entreprises de production d'électricité et les communes à choisir le chemin de la moindre résistance et de poser simplement les installations solaires en plein champ ou sur des parois rocheuses, sous prétexte que cela est plus aisé et moins cher sur ces emplacements que sur des bâtiments.

## **Littérature**

ARE/OFEV/OFEN/OFAG : Position adoptée – Installations photovoltaïques isolées, 2012

OFEN / Commission fédérale des monument historiques : Energie et monuments historiques, juin 2018

ARE/OFROU/OFEV : Recommandation pour la prise en considération des inventaires fédéraux au sens de l'article 5 LPN dans les plans directeurs et d'affectation, nov. 2012

Patrimoine Suisse, Prise de position installations solaires, monuments historiques et protection des sites construits, novembre, 2008

Raimund Rodewald, La protection du paysage n'empêche pas de trouver des solutions, Forum du développement territorial 3/2012

TEC21, Dossier 5/2013 : Construction solaire

## Annexe 1: Potentiel de l'énergie solaire en Suisse

	Surface km <sup>2</sup>	Production d'électricité TWh/an
<b>Potentiel théorique-technique sur l'ensemble de la surface :</b> Installations photovoltaïques montées sur toute la superficie de la Suisse avec le rendement maximal actuel des modules de 20%	41'285	4'931
<b>Potentiel techniquement réalisable sur les bâtiments :</b> Utilisation de toutes les surfaces de toitures (1.8 Mio de bâtiments), déduction de 2 m <sup>2</sup> /personne pour le solaire thermique	545	77.9
<b>Potentiel économiquement réalisable sur les bâtiments :</b> Potentiel technique sur les surfaces de toitures avec déduction des surfaces inappropriées et de montage difficile (182 km <sup>2</sup> de toitures utilisés)	182	35.8
<b>Potentiel socialement réalisable sur les bâtiments :</b> Utilisation de 60% des surfaces de toitures appropriées > 1'000 m <sup>2</sup> et 40% des surfaces de toitures appropriées <1'000 m <sup>2</sup> , déduction forfaitaire de 5% pour les monuments protégés	Photovoltaïque : 79 Solaire thermique : 16	Photovoltaïque : 15.5 Solaire thermique : 8.8 (therm.)

Source: Meteotest, Energiestrategie 2050, Berechnung der Energiepotenziale für Wind- und Sonnenenergie, Berne, Juin 2012

Au potentiel de production des toitures se sont ajoutés celui des façades (2018), ainsi que celui d'installations en bordure de routes, d'échangeurs autoroutiers et sur des parkings (2019). Le potentiel photovoltaïque total socialement réalisable est estimé à 37.9 TWh/an (solaire thermique : 10).

Sources :

Meteotest, Solarpotential Schweiz, Solarwärme und PV auf Dächern und Fassaden, Berne, janvier 2019

Meteotest, Das Schweizer PV-Potential basierend auf jedem Gebäude, Berne, 2019



## Annexe 2 : Rôle de l'énergie solaire dans la stratégie énergétique de la Confédération

Construction d'installations pour la production d'électricité issue d'énergies renouvelables	Production électrique par année TWh/an	Part
Photovoltaïque	10.4	40.3 %
Géothermie	4.4	17.1 %
Eolien	4.0	15.5 %
Hydraulique (net après considération des effets LEaux)	3.2	12.4%
Biogaz	1.4	5.4%
Biomasse (bois)	1.1	4.3%
IUOM	1.7	3.9%
STEP	0.4	1.2%
Total	22.6	100%

Tableau : Potentiel des énergies renouvelables pour la production d'électricité selon la Stratégie énergétique 2050 du Conseil fédéral

Sources :

OFEN, Le potentiel des énergies renouvelables dans la production d'électricité, Rapport du Conseil fédéral à l'attention de l'Assemblée fédérale, Berne, août 2012

OFEN, Perspectives énergétiques 2050, octobre 2013

La production de chaleur à partir de l'énergie solaire au moyen de collecteurs thermiques solaires est incluse dans la stratégie de la Confédération dans le concept «efficacité énergétique» et n'est pas quantifiée séparément.

### Annexe 3 : Grille d'évaluation Energie solaire et Paysage

Grille d'évaluation de la FP pour les projets de production d'électricité à partir d'installations photovoltaïques :

Installations photovoltaïques			Rendement énergétique	
			Relativement élevé	Relativement faible
			Grande puissance nominale par installation	Faible puissance nominale par installation
Impact sur le paysage	faible	Emplacements liés à leur destination, sur des toitures et infrastructures ou pour l'approvisionnement local	Toits et façades de bâtiments administratifs et industriels, toits d'étables et de granges, couvertures de parking, STEP, etc. Surfaces d'infrastructures (murs anti-bruit, paravalanches) Friches industrielles (installations temporaires) 1	Maisons pourvues de toitures complexes, de lucarnes et de vélux Petites installations indépendantes destinées à l'approvisionnement local 2
	moyen		Installations flottantes sur des lacs d'accumulation artificiels qui ne sont pas proches de l'état naturel Parcs solaires indépendants dans des zones d'activités (affectation transitoire) 2	Installations isolées posées dans des jardins privés 3
	fort	Emplacements dans des sites protégés ou isolés dans le paysage	Parcs solaires "en plein champ" dans des paysages non protégés, à proximité de grandes infrastructures 3 Parcs solaires en plein champ dans des paysages protégés ou dans des paysages non protégés éloignés de grandes infrastructures 4	Toitures de bâtiments situés dans des sites construits protégés d'importance nationale (inventaire ISOS) et auxquels est attribué l'objectif de sauvegarde "A" (sauvegarde de la substance) 4

Echelle de priorités:

Priorité	1 :	2 :	3 :	4 :
	<i>Sites à exploiter en 1<sup>re</sup> priorité</i>	<i>Sites à exploiter en 2<sup>e</sup> priorité</i>	<i>Sites à ne pas exploiter, ou seulement à titre subsidiaire<sup>1</sup></i>	<i>Exploitation proscrite</i>
<b>Impacts paysagers et rendement énergétique</b>	<i>Incidences paysagères faibles, rendement élevé</i>	<i>Incidences paysagères faibles, rendement faible à élevé</i>	<i>Incidences paysagères importantes, rendement faible à élevé</i>	<i>Incidences paysagères importantes, exploitation inadmissible</i>

<sup>1</sup>Utilisation à titre subsidiaire = après épuisement des potentiels de 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> priorité