

Février 2021

Guide relatif à la procédure d'annonce et d'autorisation pour les installations solaires

Auteurs

David Stickelberger, directeur de Swissolar

Christian Moll, responsable de la gestion des connaissances, Swissolar

Avec les contributions de :

Christoph Jäger, avocat, Kellerhals Carrard

Peter Toggweiler, Basler & Hofmann AG



Illustration 1 : Maison individuelle construite à partir de bottes de paille, Graben BE, © 3S Solar Plus SA / Prix Solaire Suisse 2019

La présente étude a été élaborée pour le compte de SuisseEnergie.

La responsabilité du contenu incombe exclusivement aux auteurs.

Adresse

SuisseEnergie, Office fédéral de l'énergie OFEN

Pulverstrasse 13, CH-3063 Ittigen. Adresse postale : Office fédéral de l'énergie OFEN, CH-3003 Berne

Infoline 0848 444 444, www.infoline.suisseenergie.ch

energieschweiz@bfe.admin.ch, www.suisseenergie.ch, twitter.com/energieschweiz

Contenu

1	Résumé	4
2	Cadre de la politique énergétique	5
3	Liste de contrôle pour construire une installation solaire	6
4	Cadre juridique	9
5	Procédure d'annonce	10
5.1	Champ d'application et conditions préalables à la procédure d'annonce	10
5.2	Extension de la procédure d'annonce	13
5.3	Documents à déposer pour la procédure d'annonce	13
5.4	Exigences supplémentaires démesurées	14
5.5	Exemples d'installations	16
6	Procédure d'autorisation de construire	21
6.1	Limitation de la dispense d'autorisation de construire	21
6.2	Mise en œuvre d'installations solaires dans des zones à protéger et sur des objets protégés	22
6.3	Aperçu des procédures d'annonce et d'autorisation de construire des installations solaires	26
6.4	Installations solaires sur des biens à protéger : exemples d'installations	27
6.5	Recommandations pour la pratique en matière d'autorisation	28
7	Effet d'éblouissement	30
7.1	Remarques générales	30
7.2	Exigences applicables aux installations solaires, réalisées selon la procédure d'annonce ..	30
7.3	Responsabilité de la commune / de l'autorité compétente en matière de construction	30
7.4	Recommandation à la branche du solaire et aux personnes intéressées par la construction	31
8	Annexes	33
	Annexe 1 : Réflexion et éblouissement	33
	Annexe 2 : Formulaire d'annonce (modèle)	41
	Annexe 3 : Aperçu de la pratique du Tribunal fédéral dans l'application de l'art. 18a LAT	42
	Annexe 4 : Aperçu de la jurisprudence cantonale dans l'application de l'art. 18a LAT	44
	Annexe 5 : Aperçu des règlements cantonaux	50
	Table des illustrations	56
	Liste des abréviations	57

1 Résumé

L'énergie solaire joue un rôle majeur dans la mise en œuvre de la stratégie énergétique 2050 ainsi que des obligations de l'accord de Paris sur le climat. Les objectifs visés concernant la production d'électricité et de chaleur à partir d'énergies renouvelables peuvent être réalisés pour une part considérable avec des installations solaires sur les surfaces de toit et de façade existantes ainsi que sur des structures supplémentaires (parois antibruit, couvertures de parc de stationnement, etc.). La révision de l'art. 18a de la loi sur l'aménagement du territoire ([LAT](#)) en 2014 a facilité l'établissement d'installations solaires sur des bâtiments. En présence d'installations suffisamment adaptées et en prenant en considération les exigences de l'art. 32a, al. 1 de l'ordonnance sur l'aménagement du territoire ([OAT](#)), seule une procédure d'annonce est requise. Les cantons et éventuellement les communes peuvent étendre la procédure d'annonce à d'autres installations solaires (par ex. à des installations en façade ou à des installations solaires surélevées sur des toits plats dans des zones commerciales et dans d'autres zones « moins sensibles »). Vu que la conception plus détaillée de la procédure d'annonce est laissée à l'appréciation des cantons ou des communes respectives, les autorités compétentes peuvent définir quels documents doivent être déposés dans le cadre de l'annonce de l'installation. Le modèle de formulaire d'annonce présenté dans ce guide incluant la liste des documents indispensables expose comment la procédure d'annonce peut être mise en œuvre simplement comme prévu par la loi.

Une procédure d'autorisation de construire est nécessaire pour des installations solaires sur des biens culturels ou des sites naturels d'importance cantonale ou nationale (art. 32b OAT), dans des zones à protéger avérées ou si un point de l'article 32a OAT ne peut pas être respecté. Dans le cas de situations peu claires quant à la construction, il conviendrait de prendre rapidement contact avec l'autorité chargée de la délivrance du permis de construire et de la protection des monuments historiques afin de trouver conjointement une solution pouvant être autorisée pour le projet d'énergie solaire. L'intérêt à l'utilisation de l'énergie solaire prime en principe sur les aspects esthétiques conformément à l'art. 18a, al. 4, LAT. À l'aide d'exemples d'installations, il est montré quand la procédure d'annonce ou d'autorisation de construire est utilisée.

Avant que des installations solaires ne soient érigées, il faudrait d'abord examiner attentivement l'aptitude du bâtiment (type et âge du toit, statique, injection dans le réseau, etc.) et du site (ombrage, emplacement). Dans le cas de toits orientés vers le nord, en plus d'une moindre production, il est possible que la réflexion gêne les bâtiments voisins. Des consignes pour bien apprécier les réflexions et des exemples d'installations illustrant des « sites critiques » sont mentionnés dans l'annexe 1 : Réflexion et éblouissement. De plus amples connaissances sur le thème des réflexions vont être recueillies dans un projet soutenu par SuisseEnergie probablement d'ici à l'automne 2022, en partie à l'aide de tests concrets sur des modules solaires.

Afin que la mise en place de l'installation puisse se faire comme prévu, le voisinage devrait être informé en temps utile de l'aménagement de l'installation solaire. Cette précaution permet d'éviter les malentendus ou les retards du projet.

2 Cadre de la politique énergétique

Les conditions préalables à la mise en application de la stratégie énergétique 2050 sont excellentes en Suisse. La quantité d'énergie solaire irradiée sur la superficie de la Suisse chaque année correspond à 200 fois la quantité d'énergie que nous y consommons en une année.

Ensoleillement annuel moyen en Suisse selon les régions

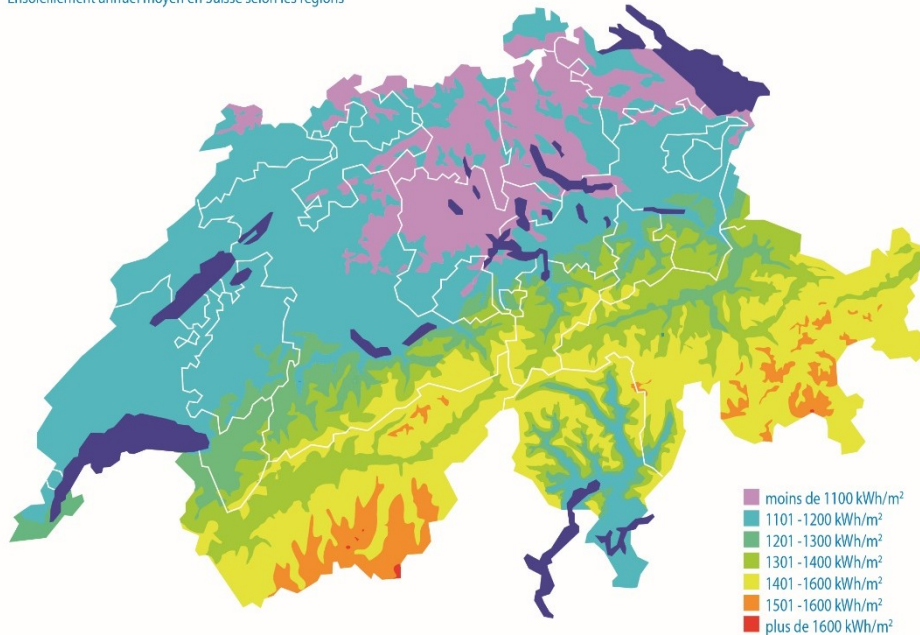


Illustration 2 : Ensoleillement annuel moyen en Suisse. Source des données : Meteotest

Rien que sur les toits et les façades adaptés, 10 % d'électricité en plus pourraient être produits chaque année qu'il n'en est consommé aujourd'hui. Une partie des surfaces sur les toits et les façades peut être également exploitée avec des collecteurs solaires pour produire de la chaleur. Notamment, les installations solaires montées en façade peuvent produire de l'électricité ou de la chaleur précieuses en hiver. Pour chaque endroit en Suisse, le potentiel d'électricité et de chaleur solaire peut être évalué sur le site web www.toitsolaire.ch.



Illustration 3 : Extrait concernant les toits et les façades de www.toitsolaire.ch, source : www.toitsolaire.ch

3 Liste de contrôle pour construire une installation solaire



En principe, les maîtres d'ouvrage qui envisagent de construire une installation solaire devraient clarifier en premier lieu si le bâtiment et le site sont appropriés. Swissolar recommande de se faire accompagner à cette fin par un Pro du solaire certifié (www.solarprofis.ch/fr). Le maître d'ouvrage peut aussi procéder lui-même aux premières clarifications (www.suisseenergie.ch/solaire).

Aptitude du bâtiment

Pour que le bâtiment se prête à l'utilisation de l'énergie solaire, il est déterminant que le toit puisse être utilisé durant au moins 20 ans. La condition requise à cet effet est que la couverture du toit respectif soit encore en bon état. Un professionnel de l'enveloppe du bâtiment peut le vérifier en cas de doute, même dans le cadre de conseils énergétiques. Il importe encore plus que le bâtiment puisse supporter la charge supplémentaire de l'installation. Si une incertitude subsiste à cet égard, il faut solliciter les conseils d'un spécialiste en statique. De plus, il est primordial de s'assurer que le raccordement privé est suffisamment dimensionné. Dans le cas d'installations de plus grande envergure, un contrôle de réseau peut s'avérer nécessaire, permettant de constater l'éventualité d'un renforcement du réseau. L'exploitation complète des divers pans de toit est souhaitée le plus souvent pour des raisons esthétiques et au vu de la consommation croissante d'électricité. Le discernement est toutefois de rigueur lors de la sélection des surfaces à utiliser. En outre, il faut garder à l'esprit que des toits fortement inclinés vers le nord fournissent une production nettement moindre et, par ailleurs, peuvent aboutir plus souvent à des effets d'éblouissement gênants. L'illustration 4 montre quelle part en pourcentage de la production maximale peut être obtenue sur une surface donnée. Dans le cas d'une installation mise en place avec une faible déviation par rapport au sud, il est encore possible ainsi d'atteindre par ex. jusqu'à 95 % de la production et sur une façade sud encore près de 70 %.

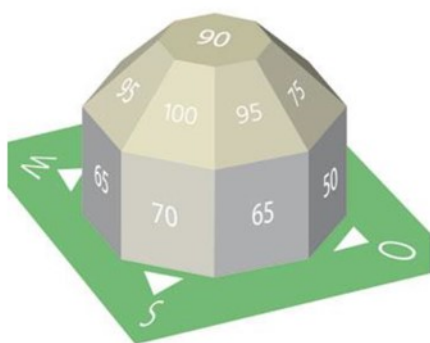


Illustration 4 : production solaire possible en fonction de l'orientation, source : Swissolar

Site

Le site de l'installation devrait être exempt d'ombrage ou ne présenter qu'un faible ombrage, ce qui pourrait causer sinon de fortes pertes de production. En présence d'un faible ombrage, il existe la

possibilité d'utiliser les modules avec des micro-onduleurs intégrés ou des optimiseurs de production. L'ombrage influe alors uniquement sur la production du module individuel et non sur la production de toute l'installation. En outre, il convient d'examiner d'éventuelles réflexions gênantes sur les bâtiments avoisinants. De surcroît, il faut songer dans les régions enneigées à employer des modules spéciaux, adaptés à une charge de neige élevée. Qui plus est, un pare-neige doit être pris en considération dans le cas de bâtiments jouxtant des voies et des places publiques. Des sociétés spécialisées appropriées, comme par ex. les Pros du solaire, peuvent apporter ces clarifications et juger de l'aptitude du bâtiment. Les maîtres d'ouvrage peuvent procéder à une évaluation approximative quant à l'aptitude fondamentale d'une installation solaire et au potentiel de production avec le [calculateur d'énergie solaire](#) ou sur le site www.toitsolaire.ch.



modules spéciaux, adaptés à une charge de neige élevée. Qui plus est, un pare-neige doit être pris en considération dans le cas de bâtiments jouxtant des voies et des places publiques. Des sociétés spécialisées appropriées, comme par ex. les Pros du solaire, peuvent apporter ces clarifications et juger de l'aptitude du bâtiment. Les maîtres d'ouvrage peuvent procéder à une évaluation approximative quant à l'aptitude fondamentale d'une installation solaire et au potentiel de

production avec le [calculateur d'énergie solaire](#) ou sur le site www.toitsolaire.ch.

Offre / subvention / financement



Dès que l'aptitude du bâtiment à l'utilisation de l'énergie solaire est confirmée, le maître d'ouvrage peut se faire établir deux à trois offres, dans la mesure où le financement est garanti. Les offres peuvent être comparées par ex. au moyen du [check-devis-solaire](#). La rétribution unique (informations sous www.pro-novo.ch/fr) ainsi que d'éventuelles subventions allouées par le canton ou la commune devraient être prises en compte lors du financement. Les clarifications en

vue d'obtenir la subvention peuvent être effectuées par le maître d'ouvrage ou l'entreprise spécialisée.

Information aux voisins

Il est recommandé d'informer au préalable le voisinage quant à la construction de l'installation. Les



voisins ont la possibilité d'émettre des objections dans le délai d'annonce ou de mise à l'enquête, soit sur le plan juridique dans la procédure d'autorisation de construire, soit sur le plan factuel dans la procédure d'annonce. En cas d'information en temps opportun, il est possible de lever en règle générale les malentendus et les doutes, qui conduiraient autrement à un retard de la construction

de l'installation.

Décision quant à la procédure d'annonce ou d'autorisation de construire

Au cours de l'étape suivante, l'installation doit être signalée à la commune dans la procédure d'an-



nonce, pour autant que les conditions préalables à la procédure d'annonce soient remplies (voir chapitre 5). C'est l'entreprise spécialisée mandatée qui s'occupe généralement de soumettre l'annonce à la commune, y compris d'envoyer les documents requis dans le cadre de la procédure d'annonce. Mais le maître d'ouvrage est également libre de s'en charger. Si aucune opposition n'émane de la

commune après le délai correspondant (fixé en général à 30 jours), la construction de l'installation peut commencer. Une procédure d'autorisation de construire (voir chapitre 6) est nécessaire dans des zones à protéger, sur des objets à protéger et en principe lorsque les conditions préalables de l'art. 32a OAT pour qualifier l'installation de « suffisamment adaptée » ne sont pas observées.

Autres prescriptions (non fondées sur la loi sur l'aménagement du territoire)

Les entreprises d'installation doivent garantir le respect des normes et des prescriptions (ordonnance sur les installations à basse tension, protection incendie, sécurité au travail, etc.).

Les principales étapes menant à la mise en place de la propre installation solaire sont récapitulées dans le graphique ci-après.



Illustration 5 : Étapes à suivre jusqu'à la propre installation solaire

4 Cadre juridique

L'art. 18a de la loi sur l'aménagement du territoire (LAT) et les art. 32a et 32b de l'ordonnance sur l'aménagement du territoire (OAT) régissent au niveau fédéral si une procédure d'annonce ou d'autorisation de construire s'avère nécessaire. Le droit cantonal ou communal peut être aussi déterminant en complément. S'agissant des directives cantonales, voir l'aperçu dans l'Annexe 5 : Aperçu des règlements cantonaux.

Que réglemente l'art. 18a LAT?

L'art. 18a LAT régit en première ligne quelles installations solaires peuvent être montées sans autorisation de construire. Cette prescription donne un signal clair en faveur de l'utilisation accrue de l'énergie solaire. Premièrement, il est stipulé en effet que les installations solaires peuvent être établies même sur des biens culturels et dans des sites naturels d'importance cantonale ou nationale (avec une autorisation de construire), si elles ne portent pas une atteinte « significative » à ces biens ou sites (cf. art. 18a, al. 3, LAT). Deuxièmement, il est prescrit que l'intérêt à l'utilisation de l'énergie solaire l'emporte en principe sur les aspects esthétiques lors de la pesée des intérêts en dehors des biens à protéger (cf. art. 18a, al. 4 LAT) ; autrement dit des prescriptions conceptuelles ne doivent pas empêcher cette utilisation. Un refus de l'autorisation de construire doit donc être particulièrement motivé dans les deux cas.

Points majeurs à prendre en considération :

- Les installations solaires qui sont montées sur des biens culturels et dans des sites naturels uniquement d'importance communale / locale (clarification auprès de la commune respective ou via les portails SIG des cantons) sont assimilées à des installations solaires sur des bâtiments sans statut de protection et elles ne doivent pas être évaluées plus strictement.
- S'agissant d'installations solaires sur des biens culturels et dans des sites naturels d'importance cantonale ou nationale, l'art. 18a, al. 3, LAT comporte une pondération d'intérêt. Même sur de tels biens ou dans de tels sites, les installations solaires peuvent être autorisées, tant qu'elles ne leur portent pas une atteinte significative. Une certaine atteinte doit être acceptée par conséquent

5 Procédure d'annonce¹

Les articles 18a, al. 1, LAT et 32a, al. 1, OAT décrivent quand la procédure d'annonce est possible. Celle-ci s'applique à la construction tant d'installations photovoltaïques que d'installations solaires thermiques.

5.1 Champ d'application et conditions préalables à la procédure d'annonce

Le champ d'application et les conditions préalables à la procédure d'annonce sont décrits ci-après conformément à l'art. 32 OAT.

Champ d'application

- Le bâtiment n'est pas un monument d'importance nationale ou cantonale et il ne se situe pas non plus, s'il n'est pas lui-même protégé, dans une zone à protéger correspondante. Dans le cas de monuments d'importance « régionale », il faut examiner par contre plus exactement ce que cette mention signifie et recouvre (cf. paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**)².
- Le bâtiment se trouve dans une zone à bâtir ou dans une zone agricole. Selon Swissolar, la même règle s'applique également lorsque la zone à bâtir ou agricole est associée à une décision de protection (zone à protéger superposée, mixte), tant qu'il ne s'agit pas d'une zone à protéger selon l'art. 18a, al. 2, let. b, LAT. En cas de doute, en dépit du droit à une procédure d'annonce, il est recommandé de réclamer (volontairement) une autorisation de construire ordinaire pour obtenir la sécurité juridique (voir chapitre 6).

Conditions préalables à la procédure d'annonce d'après l'art. 32a, al. 1, OAT.

Les conditions (voir ci-dessous les lettres a-d) doivent toutes être remplies. L'installation solaire est montée sur le toit d'un bâtiment et elle est « suffisamment adaptée ». Conformément à l'art. 32a, al. 1, OAT, le texte de l'ordonnance est cité ci-après (texte de l'ordonnance en italique), l'interprétation de Swissolar y est décrite et illustrée à l'aide d'un graphique. L'interprétation s'appuie entre autres sur le rapport explicatif de l'Office fédéral du développement territorial (ARE) relatif à la révision de l'OAT 2014³.

¹ Les désignations de la procédure d'annonce peuvent diverger d'un canton à l'autre, les installations solaires non soumises à autorisation sont ainsi « à déclaration obligatoire » dans le canton de Glaris.

² La difficulté réside dans le fait que les prescriptions relatives à la conservation des monuments ne désignent souvent aucune catégorie de monuments « d'importance cantonale » (art. 18a, al. 3 LAT).

³ [Rapport explicatif relatif à la révision partielle du 2 avril 2014 de l'ordonnance sur l'aménagement du territoire](#)

a. Ne pas dépasser les pans du toit perpendiculairement de plus de 20 cm.

L'installation solaire ne doit pas dépasser les pans du toit à angle droit de plus de 20 cm. Des installations intégrées au toit, mais aussi montées parallèlement aux pans du toit, satisfont à cette exigence.



Écartement max. de 20 cm
par rapport au pan de toit

b. Ne pas dépasser du toit, vu de face et du dessus.

Vue de face et de dessus, l'installation solaire ne doit dépasser du bord du toit d'aucun côté.



Aucun dépassement
au-dessus du pan de toit

c. Être réalisée de manière peu réfléchissante selon l'état des connaissances techniques.

La loi, l'ordonnance et les explications laissent en suspens la question de savoir quelle intégration, quelle matérialisation et quel montage sont ainsi exigés concrètement. De par son sens et sa finalité, cette exigence est motivée d'une part d'un point de vue esthétique et elle doit éviter que l'installation solaire ne dresse une silhouette « proéminente » et ne domine le milieu environnant ou le bâtiment. D'autre part, une version peu réfléchissante sert aussi à minimiser l'effet d'éblouissement sur le milieu environnant à titre préventif comme requis en matière de droit environnemental. Le porteur de projet doit remplir cette exigence par des modules / collecteurs adéquats et par l'orientation idéale de l'installation solaire sur le toit. Mais cette exigence ne doit pas avoir pour résultat de compliquer ou d'empêcher la mise en place d'installations solaires dans des situations courantes. C'est pourquoi une expertise en matière d'éblouissement ne peut pas être normalement exigée. Celle-ci induit des frais supplémentaires considérables et ne devrait être mise en œuvre qu'en dernier ressort dans des situations réellement « critiques », pour autant que les effets des réflexions ne puissent être évalués par un autre moyen.

En principe, les installations peuvent être montées en l'état actuel des connaissances techniques, même en matière d'éblouissement (cf. à ce sujet l'Annexe 1 : Réflexion et éblouissement). De nouveaux types d'installation non testés ou même des prototypes ne peuvent être exigés et la mise en œuvre doit être proportionnée, donc avant tout être économiquement supportable.



Faible réflexion

d. Constituer une surface d'un seul tenant.

Cette exigence doit être remplie pour chaque pan de toit. Son sens et son but visent à obtenir un rendu visuel harmonieux. Des ouvertures destinées aux lucarnes ou aux cheminées, d'autres formes de toit géométriques ou aussi des surfaces résiduelles non couvertes entre les différents modules sont néanmoins permises, pour autant que le rendu visuel homogène d'une surface globale d'un seul tenant reste préservé. En l'occurrence, l'installation ne doit pas être impérativement rectangulaire. Le rapport explicatif de l'ARE indique à ce propos :

« Les installations solaires de forme rectangulaire sont non seulement très bien intégrées régulièrement sur le plan visuel, mais elles sont également raisonnables sur le plan économique, vu qu'elles peuvent être exécutées simplement. Il peut cependant y avoir des raisons de réaliser des installations solaires avec des surfaces d'un seul tenant, mais selon une autre forme, par exemple avec des ouvertures abritant des vasistas ou adaptées à des toits non rectangulaires. »



Surface compacte
d'un seul tenant

5.2 Extension de la procédure d'annonce

Les cantons peuvent étendre la procédure d'annonce à des types de zones à bâtir esthétiquement moins sensibles⁴, ce qui se passe la plupart du temps dans la législation respective en matière de construction. Les zones industrielles⁵, artisanales et de travail en font partie (art. 18a, al. 2, let. a, LAT). Il est également concevable de libéraliser davantage la délivrance d'autorisations applicables aux installations solaires dans les zones d'habitation ou les zones artisanales et résidentielles, dans la mesure où aucune image de bâti uniforme ne doit être préservée. Dans toutes ces régions, les installations solaires montées par exemple sur des façades, sur des toits plats avec une surélévation supérieure à 20 cm, celles sans surface d'un seul tenant, etc. peuvent être déclarées exemptes d'autorisation de construire. En revanche, cette marge de manœuvre cantonale n'existe pas dans les zones agricoles.

5.3 Documents à déposer pour la procédure d'annonce

La procédure d'annonce n'est pas réglementée de façon uniforme dans toute la Suisse. Il existe ainsi divers formulaires d'annonce suivant les cantons. Dans la plupart de ceux-ci, le formulaire d'annonce donne lieu à un usage uniforme auprès de toutes les communes du canton, mais il y a toutefois un formulaire différent par commune dans certains cantons comme le Tessin par ex. Des documents supplémentaires très variés sont parfois sollicités de la part des communes en plus du formulaire d'annonce. Swissolar estime que le dépôt des documents dans le cadre de la procédure d'annonce devrait pouvoir se faire par courriel et sans signature. En outre, l'annonce est faite habituellement par l'installateur et non par le maître d'ouvrage. Un aperçu des directives cantonales figure dans l'Annexe 5 : Aperçu des règlements cantonaux. Même les délais d'annonce varient. En règle générale, la durée est cependant de 30 jours, c'est-à-dire le formulaire d'annonce et les pièces jointes requises doivent être remis auprès de l'autorité compétente en matière de construction au moins 30 jours avant le début des travaux. La gestion différente de la procédure d'annonce complique le travail des entreprises d'installation. Des exigences additionnelles démesurées (voir chapitre 5.4) ainsi qu'un état déficient de la numérisation (exigence des documents en plusieurs exemplaires sur papier) entraînent des frais supplémentaires. Swissolar a élaboré un formulaire d'annonce type et recommande à l'ensemble des cantons et des communes de l'utiliser (sous une forme adaptée, le cas échéant).

Les spécifications suivantes sont appropriées et fournissent des renseignements essentiels concernant la mise en place de l'installation solaire (voir aussi le paragraphe 6.5) :

- Adresse du site / de l'exploitant de l'installation.

⁴ Les installations solaires dans des zones à bâtir jusqu'à une superficie de 35 m² ne nécessitent aucune autorisation de construire dans le canton de Thurgovie, excepté sur des biens culturels ou des sites naturels d'importance cantonale ou nationale ([Brochure « Solaranlagen richtig gut »](#), canton de Thurgovie).

⁵ La procédure d'annonce est étendue à des types de zones à bâtir esthétiquement moins sensibles, notamment à des zones industrielles et artisanales dans le canton de Zurich d'après le droit cantonal ([Guide « Solaranlagen », canton de Zurich, 09/2016](#)). En la circonstance, les installations en façade et les installations surélevées sur des toits plats ne sont aussi soumises qu'à l'obligation d'annoncer.

- Indications quant à la technologie, la production et la superficie : photovoltaïque (puissance en kWp) ou énergie solaire thermique (superficie en mètres carrés et production).
- Plan d'aménagement de l'installation solaire (vue de dessus, coupe) : une vue de dessus permet d'exposer comment le pan de toit est occupé. Ici, on peut voir par exemple si l'installation solaire est planifiée sous la forme d'une surface compacte comme exigé. La vue en coupe (vue du côté du pignon de l'installation) permet de mettre en évidence si l'installation dépasse éventuellement du pignon, ce qui ne serait pas admissible.
- Fiches techniques et description technique des modules / collecteurs utilisés : la description technique laisse apparaître la géométrie et la couleur du produit. En présence de sites bâtis protégés, il peut être nécessaire de mettre en place des modules et éventuellement des cadres d'une couleur déterminée, de sorte qu'ils passent inaperçus ou se remarquent le moins possible. De nos jours, les modules sont disponibles dans toutes les couleurs et aussi dotés de structures, si bien qu'une solution peut être trouvée même s'il s'agit de sites construits sensibles.

5.4 Exigences supplémentaires démesurées

La procédure d'annonce est une procédure simplifiée conformément à l'art. 32, al. 3, OAT. Cela devrait aussi se refléter ainsi dans la pratique des autorités compétentes en matière de construction. Certaines communes émettent pourtant des directives disproportionnées et exigent des documents qui ne sont pas pertinents pour mettre en place l'installation solaire ou qui ont déjà été exigés par d'autres autorités ou organisations. Les exigences suivantes sont démesurées :

Prescriptions concernant la sécurité au travail

Certaines communes exigent par exemple qu'un accès sûr au toit soit garanti ou aimeraient savoir quelles installations sont utilisées pour la sécurité au travail. Les entreprises d'installation doivent de toute façon respecter ces directives de la Suva, ces dernières ne devraient donc pas faire l'objet de la procédure d'annonce.

Directives électrotechniques / documents destinés au gestionnaire de réseau

L'équipement électrotechnique d'installations photovoltaïques est réglementé dans la norme sur les installations à basse tension (NIBT 2020). Ce sont les contrôleurs qui sont chargés de vérifier si l'installation est correcte et non la commune. De même, une commune ne devrait demander aucun document concernant la demande de raccordement au réseau, car cette tâche incombe au gestionnaire de réseau et cela induit une surcharge de travail inutile de la part de l'installateur, vu que les documents doivent être déposés en double.

Les installateurs sont libres de ne pas répondre aux exigences disproportionnées lors de l'annonce et de ne pas remettre de tels documents. En conséquence, l'autorité va toutefois vraisemblablement refuser la construction dans la procédure d'annonce et renvoyer les responsables du projet à la

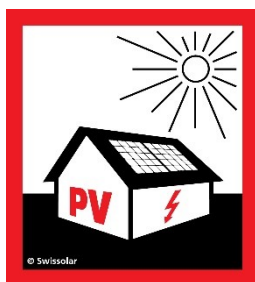
procédure d'autorisation de construire. La voie de recours reste ouverte à l'encontre de cette décision. Une approche plus appropriée dans cette situation semble consister à rechercher au préalable le dialogue avec l'autorité et à exprimer les objections contre les documents exigés. En revanche, il n'est pas permis de réaliser l'installation solaire en dépit de l'instruction contraire de l'autorité.

Directives concernant les pare-neige

Des informations sont parfois également requises en ce qui concerne la conception de pare-neiges. Lorsque les installations PV avoisinent des voies et des places publiques et qu'il existe de ce fait un risque de chute de neige provenant du toit, il importe que la commune réclame en l'occurrence une preuve comme quoi la sécurité est garantie. Cette formalité devrait être toutefois accomplie indépendamment de la procédure d'annonce. Il est vrai qu'il relève également de la propre responsabilité du maître d'ouvrage de prévoir un pare-neige approprié.

Prescriptions en matière de police du feu / protection incendie

Les données relatives au montage conforme aux prescriptions en matière de protection incendie des installations PV sont décrites dans le document fixant l'état de la technique des installations solaires⁶ de Swissolar et ne devraient pas être non plus sollicitées par les communes dans le cadre de la procédure d'annonce. Elles doivent être appliquées impérativement par les planificateurs et les installateurs sous leur propre responsabilité. Il est recommandé de remettre un plan d'orientation sur l'installation PV mentionnant l'emplacement des modules, des lignes en DC, des onduleurs ainsi que des dispositifs de protection et de commutation (le cas échéant) aux sapeurs-pompiers compétents. Une documentation correspondante devrait être aussi déposée sur place à un endroit approprié, bien accessible. En présence de bâtiments ne pouvant être visités (immeubles, bâtiments industriels et commerciaux, etc.), un autocollant d'avertissement peut être apposé sur le bâtiment pour signaler l'installation PV.



⁶ [Document fixant l'état de la technique relatif à la fiche de protection incendie de l'AEAI sur les installations solaires](#)

5.5 Exemples d'installations

Les exemples suivants d'installations documentent des solutions tant bien conçues que perfectibles sur le plan esthétique. Néanmoins, l'aperçu ne donne pas une vue d'ensemble exhaustive. Les recommandations d'aménagement cantonales respectives font surtout référence, pour lesquelles existe aussi un aide-mémoire correspondant dans la plupart des cantons (voir aussi à ce propos l'Annexe 5 : Aperçu des règlements cantonaux).



© Martienergie

Maison individuelle équipée d'une installation photovoltaïque et solaire thermique (en haut), surface respectivement d'un seul tenant, exemptée d'autorisation.



Procédure d'annonce non problématique



© ars solaris hächler

Église solaire à Halden. Installation photovoltaïque mise en place sur toute la surface. Étant donné que l'église n'a aucun statut de protection, l'installation a été réalisée selon la procédure d'annonce.



Procédure d'annonce non problématique



© Helion

Installation photovoltaïque surélevée sur le toit plat d'un bâtiment d'habitation, Soumise à autorisation dans la plupart des cantons, si l'installation dépasse le pan de toit de plus de 20 cm à angle droit. Vu que, dans ce cas, les 20 cm n'ont pas été dépassés, la procédure d'annonce était suffisante pour cette installation.



Procédure d'annonce normale



© Swissolar

Installations photovoltaïque et solaire thermique à Tamins : il n'est pas toujours possible de constituer un champ de modules sur toute la surface en raison des lucarnes ou des cheminées. Il est cependant permis de réaliser des installations solaires compactes avec des surfaces d'un seul tenant, mais par exemple avec des ouvertures destinées aux vasistas ou adaptées à des toits non rectangulaires⁷. Une procédure d'annonce est possible dans le cas de cette installation malgré le site construit protégé à l'arrière-plan.



Procédure d'annonce convenable du point de vue de Swissolar, si la situation du toit n'autorise aucune autre solution.

⁷ Voir le rapport explicatif relatif à la révision partielle du 2 avril 2014 de l'ordonnance sur l'aménagement du territoire.



© Swissolar

Immeuble d'habitation équipé d'une installation solaire thermique. La plupart du temps, le toit n'est pas occupé sur toute sa surface, précisément dans le cas de cette forme d'application. Les collecteurs rectangulaires sont disposés symétriquement et dépassent de moins de 20 cm du pan de toit. Les exigences de l'art. 32a, al. 1, OAT sont ainsi remplies et aucune autorisation de construire n'est nécessaire.



Procédure d'annonce convenable du point de vue de Swissolar

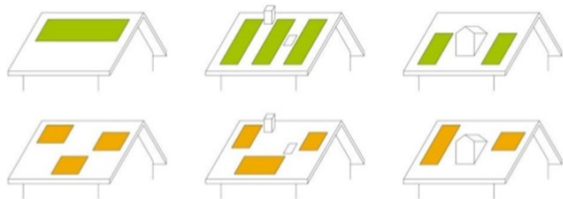


© Helion

Installation photovoltaïque sur différents pans de toit, mais en unités de surface compactes. Une lucarne se trouve au milieu.



Procédure d'annonce convenable du point de vue de Swissolar



© Canton de Lucerne, directives relatives aux installations solaires. 2020



© Swissolar

Les surfaces d'installation sont regroupées en un seul champ (en haut à gauche). Si ce n'est pas réalisable autrement, les surfaces divisées doivent être aménagées autant que possible de façon régulière ou symétrique (au milieu et en haut à droite). Pour autant que la topographie du toit le permette, le champ doit être maintenu libre de toute ouverture pour éviter l'impression visuelle de trouées ainsi que la segmentation du toit et de la façade. Du point de vue de Swissolar, même l'exemple concret d'une installation (sur une habitation dans le canton de Zurich) est possible s'agissant de la procédure d'annonce, dans la mesure où la situation du toit ne permet pas une meilleure disposition.



Procédure d'annonce convenable du point de vue de Swissolar



© Solarspar

Installation PV sur un toit dans une zone d'activités industrielles et artisanales. Bien que l'installation soit plus haute que 20 cm, elle a pu être mise en place dans le canton de Zurich sans autorisation de construire en raison de l'extension de la procédure d'annonce.





Installation surélevée sur un toit en pente. L'installation a un effet très perturbateur. L'installation devrait mieux être intégrée au toit lors de sa construction.



Procédure d'autorisation de construire nécessaire



© Ernst Schweizer AG

Installation solaire thermique ajoutée sur un toit plat, surélevée de plus de 20 cm. Une autorisation de construire ordinaire est requise, dans la mesure où le champ d'application de la procédure d'annonce n'a pas été étendu par le canton.



Dans la plupart des cas, une procédure d'autorisation de construire ordinaire est requise.



© arento ag

Installation photovoltaïque en façade à Effretikon. Le canton de Zurich a étendu la procédure d'annonce aux installations en façade dans les zones d'activités industrielles et artisanales. Puisque cette installation se trouve dans une zone d'habitation, une autorisation de construire ordinaire a été indispensable.



Dans la plupart des cas, une procédure d'autorisation de construire ordinaire est requise.

6 Procédure d'autorisation de construire

Si la procédure d'annonce n'est pas possible, des installations solaires peuvent être réalisées dans le cadre d'une procédure d'autorisation de construire. À cette fin, il faut déposer une demande de permis de construire et se soumettre à la procédure d'autorisation de construire. La procédure s'impose dans les cas suivants :

- Installations solaires qui, en matière de conception, ne remplissent pas les exigences de l'art. 32a, al. 1, OAT ou, pour autant qu'elles soient admissibles, les exigences du droit cantonal applicable aux installations ne nécessitant qu'un devoir d'annonce.
- Installations solaires sur des bâtiments ou dans des zones qui sont protégés en tant que biens culturels ou sites naturels d'importance cantonale ou nationale.
- En présence d'installations solaires dans de pures zones à protéger ainsi que dans des types de zones à protéger clairement décrits par les cantons d'après l'art. 18a, al. 2, let. b, LAT, qui se superposent à une autre zone.

Au cas où des objections et une résistance de la part du voisinage seraient déjà connues à l'encontre de l'installation solaire planifiée, il peut être éventuellement recommandé au maître d'ouvrage de soumettre « de son plein gré » la procédure d'autorisation de construire à la place de la procédure d'annonce (sécurité d'investissement et de planification). Malgré des exigences remplies, la procédure d'annonce n'est donc pas toujours la meilleure voie à suivre. L'installation serait d'abord réalisée dans la procédure d'annonce et l'opposition se manifesterait alors par la suite au cours d'une procédure de la police des constructions, avec pour conséquence éventuelle que l'installation doive être adaptée ultérieurement, au cas où le voisin obtiendrait raison. En revanche, la possession d'une autorisation de construire avec force exécutoire implique une sécurité de planification bien plus grande et des coûts évaluables avec une fiabilité accrue (sécurité d'investissement).

6.1 Limitation de la dispense d'autorisation de construire

Les cantons peuvent aussi restreindre la dispense d'autorisation de construire et instaurer une obligation de demander une autorisation de construire dans des « types précisément définis de zones à protéger » (art. 18a, al. 2, let. b, LAT). De l'avis de Swissolar, cette formulation désigne des zones à protéger mixtes, c'est-à-dire des zones agricoles et à bâtir, qui sont associées à des décisions de protection ou sont superposées, par exemple des zones de protection du paysage, certaines zones du centre, des zones de protection des sites construits et autres. Dans ces zones, l'obligation d'annonce s'appliquerait en principe selon le droit fédéral ; les cantons et les communes peuvent toutefois prévoir en l'occurrence une obligation de demander une autorisation de construire à titre exceptionnel sous réserve de fraude à la loi moyennant l'adoption d'une zone à protéger ou des décisions de protection. À cet effet, le besoin de protection doit être concrètement prouvé et cette mesure de planification doit être proportionnée. Il est évident que ce moyen ne doit pas servir à réintroduire l'obligation de demander une autorisation de construire pour les installations solaires dans tout le pays, mais qu'il ne concerne que de petites parties des zones à bâtir (dans la mesure où le besoin de protection le justifie). Du reste, la situation juridique en matière de zones à protéger cantonales

et de décisions de protection en rapport avec des installations solaires et l'art. 18a LAT n'est pas encore définitivement clarifiée.

Exemple du canton de Zurich :

D'après le guide des installations solaires 2016 du canton de Zurich, l'obligation de demander une autorisation de construire s'applique toujours dans les zones à protéger suivantes :

- Zones du centre (sites construits dignes de protection ; la désignation variant dans d'autres cantons)
- Décisions de protection au sens du § 205 PBG (Planungs- und Baugesetz) telles qu'ordonnances ou dispositions de protection
- Inventaire des sites construits (sites bâtis d'importance intercommunale, parties de biens de l'ISOS d'importance nationale assorties d'un objectif de sauvegarde A) (voir chapitre 6.3, applicable sur la base de l'art. 32b LAT)
- Inventaires intercommunaux des monuments historiques protégés
- Espaces réservés aux eaux et zones riveraines

6.2 Mise en œuvre d'installations solaires dans des zones à protéger et sur des objets protégés

Dans certaines conditions, des installations solaires peuvent aussi être mises en place sur des biens à protéger et dans des zones à protéger. Une autorisation de construire est nécessaire dès lors qu'il s'agit de zones à protéger au sens strict⁸, dans des zones mixtes présentant un caractère à protéger ou des décisions de protection conformément à l'art. 18a, al. 2, let. b, LAT ou si des biens culturels ou des sites naturels d'importance cantonale ou nationale sont concernés (art. 18a, al. 3, LAT). Par principe, l'intérêt à l'utilisation prime aussi en l'occurrence sur les préoccupations esthétiques (art. 18a, al. 4, LAT) sous réserve de l'art. 18a, al. 3, LAT.

Des biens et des zones à protéger concernés typiques sont par exemple

- Zones de vieilles villes, de centres, de villages, de hameaux
- Zones de protection des sites construits, d'ensembles ou autres zones à protéger et de maintien de l'habitat rural
- Monuments cantonaux à protéger

⁸ Des zones à protéger au sens strict, c'est-à-dire des zones selon l'art. 17, al. 1, LAT ou aussi des zones cantonales et communales édictées en vertu de l'art. 18, al. 1, LAT ou de l'art. 18a, al. 2, let. b, LAT, dans la mesure où celles-ci possèdent le caractère d'une zone à protéger (zones de protection des sites construits, du paysage et de la nature).

Extension à d'autres bâtiments

Conformément au droit cantonal ou communal, l'obligation d'une demande d'autorisation de construire peut aussi concerner des installations solaires sur des bâtiments qui ne sont pas eux-mêmes protégés, mais qui sont voisins d'un bien à protéger ou font partie d'un site construit protégé. En outre, la classification des biens à protéger établie dans l'art. 18a, al. 3, LAT ne correspond pas impérativement à celle dressée dans la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN), qui est principalement mise en œuvre et concrétisée par les cantons⁹.

Installations solaires sur des sites construits ou sur des biens culturels ou dans des sites naturels d'importance nationale ou cantonale

Même en présence de sites construits, de biens culturels ou de sites naturels d'importance nationale ou cantonale, il est possible aujourd'hui de mettre en place des installations solaires, de sorte qu'elles ne portent pas une atteinte majeure au site bâti, au bien culturel ou encore au site naturel. En l'occurrence, une autorisation de construire est néanmoins toujours requise. Au nombre des sites construits protégés, il convient de citer par exemple les zones qui sont mentionnées avec un objectif de sauvegarde A dans l'ISOS (l'inventaire des sites construits dignes de protection en Suisse¹⁰). Ces zones recouvrent fréquemment les secteurs des vieilles villes, des villages ou des centres dans les règlements communaux d'affectation et sur les constructions. Une certaine atteinte du bien ou du site construit doit donc être acceptée et elle ne constitue aucun obstacle à l'autorisation de construire.

L'atteinte d'un bien ou d'un site par une installation solaire doit être appréciée sur la base du droit de la protection de la nature et du paysage, même si l'art. 18a LAT emploie des notions qui en divergent parfois. Une « atteinte majeure » du bien à protéger au sens de l'art. 18a, al. 3, LAT devrait exister de ce point de vue en termes simplifiés, dès lors que, compte tenu des circonstances concrètes, l'installation solaire modifie des caractéristiques ou des éléments essentiels du bâtiment (monument historique, bien à protéger), qui étaient décisifs pour que le bâtiment soit protégé en général. Décrits dans l'inventaire, les objectifs de protection sont avant tout déterminants pour cette évaluation. En d'autres termes, le monument historique ou le site construit ne seraient plus conservés tels qu'ils étaient suite au montage d'une installation solaire. Une atteinte insignifiante existe en revanche lorsque l'installation solaire affecte certes le but visé par la protection, mais que l'atteinte ne dépasse pas un certain niveau faible à déterminer au cas par cas et qu'ainsi, elle ne remet pas en cause la finalité de la protection¹¹.

Le Tribunal fédéral suit les principes d'évaluation du droit de la protection du paysage s'agissant des projets d'installations solaires. Les installations solaires ne doivent pas modifier le bâtiment au point que la protection du bien ne soit plus garantie. Les critères d'évaluation sont constitués par les

⁹ Cf. à ce propos les arrêts du Tribunal fédéral 1C_179/2015 et 1C_180/2015 du 11 mai 2016 ainsi que 1C_26/2016 du 16 novembre 2016.

¹⁰ Voir www.isos.ch. Les documents en format pdf des informations sur les biens concernés y sont téléchargeables.

¹¹ L'obligation de la conservation intacte n'interdit pas des modifications ou atteintes de toute nature du bien. Elle impose cependant de conserver un bien tel qu'il est dans sa spécificité naturelle et culturelle, dans son identité et dans ses éléments marquants.

objectifs de protection applicables au monument culturel concerné (selon la feuille d'inventaire)¹², sachant qu'il faut tenir compte des (parties de) biens particulièrement vulnérables ou sensibles¹³. Une importance décisive revient dans ces cas-là aux expertises réalisées par les services communaux ou cantonaux, compétents en matière de conservation des monuments historiques, de même qu'aux éventuelles exigences énoncées dans des contrats ou des décisions de protection.

En général, les porteurs de projets ou les propriétaires de bâtiments savent si leurs bâtiments sont classés monuments historiques ou s'ils se situent dans un environnement protégé (protection des sites construits ou du paysage). Sinon, il est possible dans tous les cantons de consulter les inventaires des sites et monuments protégés à l'aide du système d'information géographique SIG (feuilles d'inventaire). Il est néanmoins indispensable de clarifier la situation au cas par cas et il est recommandé de préciser suffisamment tôt les exigences en concertation avec l'autorité compétente. Les projets d'installations solaires peuvent être aussi réalisés en pareilles situations, mais ils nécessitent alors une conception, une disposition et une matérialisation minutieuses et adaptées.

Biens culturels et sites naturels d'importance cantonale

Comme indiqué ci-dessus, le droit de la protection de la nature et du paysage ainsi que les inventaires existants s'y référant sont également pertinents pour la procédure d'autorisation de construire des installations solaires sur des monuments historiques ou dans des zones à protéger. L'art. 18a, al. 3, LAT concerne les « biens culturels et les sites naturels d'importance cantonale ou nationale ». L'application dans la pratique se heurte de ce fait à la difficulté que le droit de la protection de la nature et du paysage ne reconnaît souvent aucun bien à protéger « d'importance cantonale », mais il se réfère à d'autres classifications (nationale, régionale ou locale) ou même à la notion uniforme de monument historique et n'associe la compétence de l'autorité qu'à l'importance communale ou intercommunale du bien à protéger. Il n'est donc pas toujours facile dans la pratique de constater si un monument historique est « d'importance cantonale », surtout s'agissant d'un objet classé « d'importance régionale ». Il faut consulter le droit cantonal et le plan directeur cantonal qui sont avant tout déterminants en l'occurrence. Par conséquent, il est recommandé dans la pratique de prendre rapidement contact avec l'autorité compétente.

Aménagement d'installations solaires sur des biens et dans des zones à protéger

Des exigences accrues en vue d'une intégration optimale s'appliquent à des installations solaires sur des biens protégés ou dignes de protection ou dans des zones à protéger. Une mise en œuvre architecturale de qualité, adaptée aux monuments historiques et aux sites construits peut être garantie avec les modules et les collecteurs actuellement disponibles sur le marché. Les modules photovoltaïques se déclinent dans toutes les couleurs et géométries. Un toit peut être ainsi garni de modules sur toute sa surface (même sur des pans de toit en pente). Des modules aveugles inactifs (sans production) sont utilisés la plupart du temps près des mansardes. Si cela s'avère nécessaire, les modules peuvent être aussi imprimés avec un certain motif ou même avec des photos. Les tuiles

¹² Cf. à ce propos l'arrêt du TF 1C_26/2016 du 16 novembre 2016.

¹³ Cf. à ce propos les arrêts du TF 1C_179/2015 et 180/2015 du 11 mai 2016.

solaires offrent une autre possibilité. Aucune différence par rapport à un toit normal n'est alors décelable. Même dans le cas de collecteurs solaires thermiques, des vitrages teintés ou des formes non rectangulaires peuvent être employés et il existe des collecteurs non vitrés par ailleurs. Si aucune atteinte majeure n'est portée au bâtiment protégé par les moyens mentionnés, toutefois, il faut souvent s'attendre à des surcoûts considérables en comparaison avec des produits standards. Mais la condition préalable est en tout cas que la situation du monument historique se prête au montage d'une installation solaire.

Exemple du canton de Berne : admissibilité de la prescription dans les directives cantonales s'agissant des rabattures et des pans de toit latéraux

Les prescriptions cantonales bernoises prévoient la dispense d'autorisation de construire des installations solaires sur des rabattures et des pans de toit latéraux, si celles-ci sont entièrement intégrées. Cette prescription est en contradiction avec l'art. 18a LAT dans la mesure où d'après celui-ci les installations solaires sur les toits sont en général exemptes d'autorisation, indépendamment du fait qu'elles sont entièrement intégrées ou non (surélévation max. de 20 cm) ou érigées sur les toits principaux ou secondaires. Vu que cette prescription n'est pas limitée dans les directives à certaines zones à protéger, mais qu'elle doit s'appliquer d'une manière générale, Swissolar estime qu'elle est contraire au droit fédéral. L'art. 18a, al. 1, LAT prime sur les directives et est applicable directement (mais non dans les zones à protéger notamment, art. 18a, al. 3, LAT).

6.3 Aperçu des procédures d'annonce et d'autorisation de construire des installations solaires

L'aperçu ci-dessous présente quand la procédure d'annonce et quand la procédure d'autorisation de construire sont respectivement mises en œuvre.

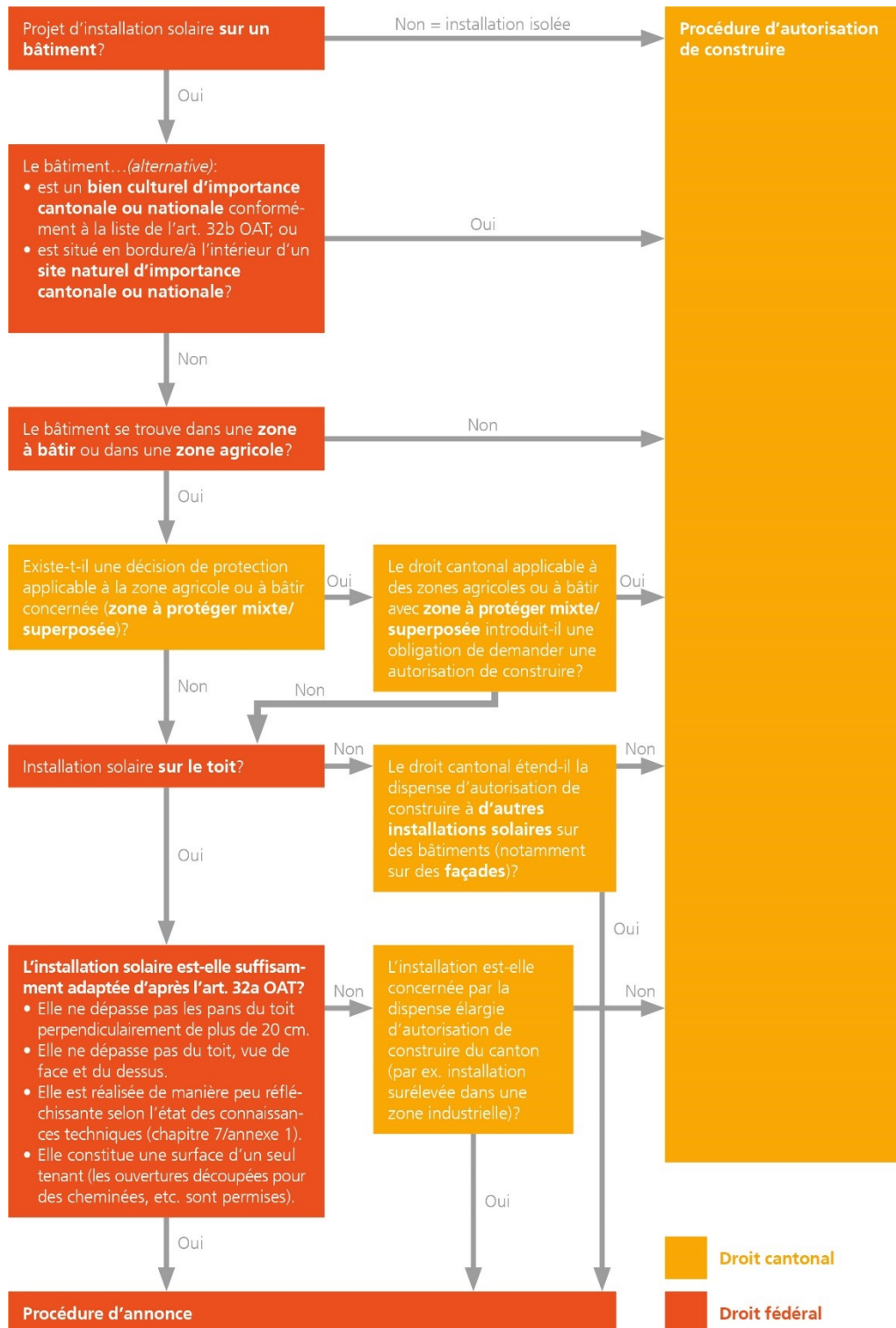


Illustration 6 : Schéma de déroulement de la procédure d'autorisation d'installations solaires

6.4 Installations solaires sur des biens à protéger : exemples d'installations

Les exemples suivants montrent comment les installations solaires peuvent être intégrées au bâtiment d'une façon esthétique, même sur des biens à protéger.



Hôtel des Associations, Neuchâtel, dans le quartier du Tertre, inventaire ISOS assorti d'un objectif de sauvegarde A. Installation photovoltaïque de 28 kW, intégrée au toit.
© Prix Solaire Suisse 2015



Installation solaire, entièrement intégrée sur une ferme à Schüpfenried (BE). Afin que la surface de modules puisse recouvrir tout le toit, des modules aveugles découpés en oblique ont été utilisés sur les bordures du toit. Une autorisation de construire est également requise en l'occurrence du fait que le bâtiment est classé monument historique. © Prix Solaire Suisse 2011



Installation solaire thermique (collecteurs non vitrés) sur l'auberge de jeunesse Justnushaus ayant le caractère d'un monument historique protégé à Zurich (année de construction 1907). Installation compacte d'un seul tenant en dessous du pignon pour régénérer les sondes géothermiques.

© kämpfen zinke + partner ag



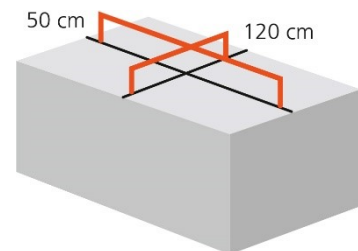
Château de Meggenhorn (inventaire ISOS, assorti d'un objectif de sauvegarde A), Meggen (LU). Grange équipée de modules photovoltaïques de 100 kWp sur 580 m² entièrement intégrés.

© Prix Solaire Suisse 2014

6.5 Recommandations pour la pratique en matière d'autorisation

Swissolar recommande aux autorités cantonales et communales d'observer les points suivants :

- Le signal donné par l'art. 18a LAT afin d'encourager l'utilisation de l'énergie solaire tout en simplifiant et en débureaucrant le système d'autorisation des installations solaires doit être pris au sérieux et il faut supprimer les entraves à ces projets.
- Il convient d'étendre la procédure d'annonce aux installations en façade et aux installations sur des toits plats ainsi qu'avec un écartement supérieur à 20 cm par rapport à la surface du toit, en particulier pour les zones d'affectation et les types d'installations solaires suivants : régions de bâtiments à toitures plates, zones industrielles, artisanales et tertiaires, zones résidentielles et/ou artisanales sans apparence ni structure particulièrement uniforme / homogène. Les installations en façade se révèlent notamment très importantes pour produire du courant d'origine solaire en hiver.
- En plus du canton de Zurich (l'énumération n'étant pas exhaustive), le canton de Berne¹⁴ peut être cité à titre d'exemple positif de l'extension de la procédure d'annonce s'agissant de toits plats. Des installations solaires surélevées et montées à plat y sont classées comme étant dispensées d'autorisation de construire dans le cas de toits plats (jusqu'à une inclinaison de 3°), si elles sont en retrait latéralement d'au moins 50 cm par rapport au bord du toit et qu'elles présentent une hauteur maximale de 1,20 m au-dessus de l'arête supérieure du bord de toit. Dans le cas de bâtiments présentant des balustrades fermées, les dimensions se rapportent à l'arête supérieure de la balustrade. Swissolar conseille aussi cette approche à d'autres cantons.
- Le formulaire et la procédure d'annonce doivent être aussi simples, clairs et compréhensibles que possible. L'évaluation du projet selon l'art. 18a LAT et l'art. 32a, al. 1, OAT incombe à l'autorité compétente, le porteur de projet doit simplement mettre à disposition les informations et les documents requis à cette fin. Vu qu'il s'agit avant tout de préoccupations



¹⁴ Source : Directives - Installations exemptes d'autorisation de construire pour la production d'énergies renouvelables

d'ordre esthétique, une visualisation s'avère judicieuse sans exiger pour autant des liasses de plans proprement dits ni des représentations et des vues élaborées, mais de simples schémas, des dessins faits à la main, des photomontages ou similaires devraient être admis. Les documents devraient pouvoir être remis sous une forme numérique. Le formulaire d'annonce ne constitue pas une demande de permis de construire et la procédure d'annonce n'est pas une procédure d'autorisation de construire déguisée. La charge de travail induite pour le porteur de projet et l'autorité doit être nettement réduite par rapport à une procédure d'autorisation de construire. Nous recommandons d'adopter le formulaire-type ou de s'en inspirer, tel qu'il figure dans l'Annexe 2 : Formulaire d'annonce (modèle). Hélas, certains cantons tels que ceux d'Uri et du Tessin ne mettent toujours pas de formulaire d'annonce à disposition, étant donné qu'il existe un formulaire propre à chaque commune. Des formulaires de demande de permis de construire très confus sont parfois utilisés pour l'annonce (voir l'Annexe 5 : Aperçu des règlements cantonaux).

- Un délai d'annonce de 30 jours maximum est recommandé avant le début des travaux.
- Les exigences sur le type de matériel et sur le montage telles que « matériaux foncés », « cadres foncés », les exigences sur l'inclinaison ou autres devraient nécessiter une justification particulière et ne devraient être édictées que dans des zones ou sur des biens devant être protégés (protection des monuments historiques, protection du paysage), mais là aussi uniquement avec circonspection. De telles exigences réduisent la marge de manœuvre lors de l'intégration et renchérissent l'installation ; elles vont à l'encontre de l'esprit d'encouragement relatif à l'énergie solaire et contredisent l'art. 32 a al. 2 OAT : « Les dispositions concrètes fondées sur le droit cantonal en matière de conception s'appliquent lorsqu'elles visent de manière proportionnée la défense d'intérêts de protection justifiés et ne limitent pas l'utilisation de l'énergie solaire plus strictement que l'al. 1. ». Ainsi, les communes ne peuvent par exemple pas imposer des installations solaires intégrées de manière générale, mais sont également liées par le droit fédéral (art. 18a LAT et art. 32a/b OAT). Le développement doit être laissé à l'appréciation du marché, qui tend de toute façon déjà vers des couleurs plus discrètes, des solutions intégrées au toit, etc. Une réglementation dans ce secteur comporte le risque qu'elle soit rapidement dépassée par l'évolution technique ou même qu'elle l'entrave.

7 Effet d'éblouissement

7.1 Remarques générales

Les réflexions lumineuses sur les vitres de fenêtre, les façades en verre, les toits métalliques et d'autres surfaces lisses font partie de notre quotidien. L'éblouissement se produit aussi très souvent sur des surfaces naturelles, notamment au bord de plans d'eau, sur des surfaces enneigées, mais aussi sur des routes humides. Les installations solaires, les façades vitrées et métalliques ont toutefois la particularité de présenter souvent des surfaces relativement grandes qui, orientées uniformément, peuvent réfléchir une partie de la lumière du soleil incidente. L'éblouissement constitue par conséquent un phénomène courant dans l'espace bâti. Il se peut cependant que certains effets d'éblouissement soient perçus comme gênants. Les projets d'installations solaires doivent être aussi examinés de manière appropriée pour vérifier que celles-ci ne produisent aucune immission lumineuse et réflexion excessives dans l'environnement. Conformément au droit de la protection de l'environnement, les porteurs de projet sont notamment tenus de limiter le rayonnement des installations à titre préventif, si cela est réalisable sur le plan technique et opérationnel et si cela est économiquement viable (cf. art. 11, al. 1 et 2 de la [loi sur la protection de l'environnement](#), LPE). Ce faisant, la « faible réflexion » en l'état de la technique n'est donc pas seulement une exigence requise des installations soumises à l'obligation d'annonce (art. 32a, al. 1, let. c, OAT), mais aussi une obligation en vertu du droit de l'environnement. Toutefois, une faible réflexion ne saurait être assimilée à un « non éblouissement ».

7.2 Exigences applicables aux installations solaires, réalisées selon la procédure d'annonce

L'art. 32a, al. 1, let. c, OAT exige que les installations solaires dans la procédure d'annonce soient peu réfléchissantes selon l'état des connaissances techniques. Jusqu'à présent, la recommandation était en général que l'exigence stipulant « peu réfléchissant selon l'état des connaissances techniques » est considérée en principe comme remplie, si des vitrages à faible réflexion sont utilisés pour les modules solaires et les collecteurs solaires. Diverses expériences faites avec les autorités compétentes en matière de construction et des estimations juridiques récentes ont cependant mis en lumière que non seulement la mise en place de modules standards modernes est requise dans certains cas, mais que le montage sur place ou les circonstances locales sont aussi implicitement visées. Cela concerne typiquement des installations en surélévation sur des toits plats, qui peuvent être montées au choix par exemple avec une inclinaison plus ou moins dirigée vers l'est, le sud ou l'ouest. En outre, le terme « peu réfléchissant » n'est pas encore défini quantitativement à ce jour, c'est pourquoi d'autres études doivent clarifier ce qui doit être classé comme étant peu réfléchissant.

7.3 Responsabilité de la commune / de l'autorité compétente en matière de construction

En vertu de la LPE, le maître d'ouvrage est tenu de limiter préventivement les émissions de l'installation, tenant compte des coûts devant rester raisonnables (cf. les remarques générales ci-dessus).

Si un éblouissement excessif est par contre provoqué chez le voisin, l'exploitant / le propriétaire de l'installation doit prendre des mesures renforcées pour réduire cet éblouissement indépendamment des incidences financières (le critère de la viabilité économique étant supprimé). Une expertise en matière d'éblouissement devrait donc être souvent requise et ordonnée dans la pratique dès lors qu'il n'est pas clairement établi que l'éblouissement est « excessif ». Faute de valeurs limites précises, l'appréciation se fait au cas par cas. Néanmoins, il ne s'agit pas d'une mesure usuelle dans le cas d'une expertise en matière d'éblouissement; en règle générale, aucune expertise de ce genre ne peut et ne doit être réclamée dans la procédure d'annonce. Par conséquent, des moyens auxiliaires simples doivent être mis à disposition afin d'attester que le critère « peu éblouissant » est bien satisfait. Quelques recommandations à ce sujet sont rassemblées ci-après. Un outil facilement utilisable est actuellement en préparation sous la direction du canton de Berne, devant permettre d'évaluer les éventuels effets d'éblouissement en fonction de la situation.

7.4 Recommandation à la branche du solaire et aux personnes intéressées par la construction

Actuellement, il n'existe dans la pratique aucun « état de la technique » universel et facile à établir quant à la réduction de l'effet d'éblouissement et des réflexions. Swissolar a donc essayé de déterminer l'état actuel de la technique s'agissant de la réalisation d'installations solaires peu réfléchissantes pour servir d'aide à la mise en pratique et de le présenter dans le cadre de ce guide. En principe, les matériaux utilisés dans les installations solaires sont sélectionnés pour être le moins réfléchissants possible, afin de parvenir à un rendement élevé. C'est pourquoi les vitrages solaires actuellement utilisés dans les modules et les collecteurs sont le plus souvent peu réfléchissants en l'état de la technique et sont mentionnés dans la fiche technique du module solaire. Il est néanmoins recommandé de vérifier en tout cas brièvement si d'éventuelles perturbations liées à l'éblouissement pourraient survenir dans le voisinage immédiat de l'installation solaire planifiée. L'Annexe 1 : Réflexion et éblouissement décrit ce contrôle comme étant l'étape 1 et elle expose en plus quels cas doivent être considérés comme délicats et quelles situations ne laissent de toute évidence présager aucun problème.

Installations sur des toits en pente



Illustration 7 : Effet d'éblouissement d'un toit en pente. L'élargissement du faisceau est nettement visible, reconnaissable au fait qu'un phénomène lumineux étalé est perceptible au lieu de l'image directe du soleil

En l'occurrence, l'orientation du toit ne peut généralement pas être modifiée. C'est pourquoi des modules PV ou des collecteurs pourvus de surfaces vitrées spéciales doivent être employés dans des situations critiques.

Orientation sur des toits plats

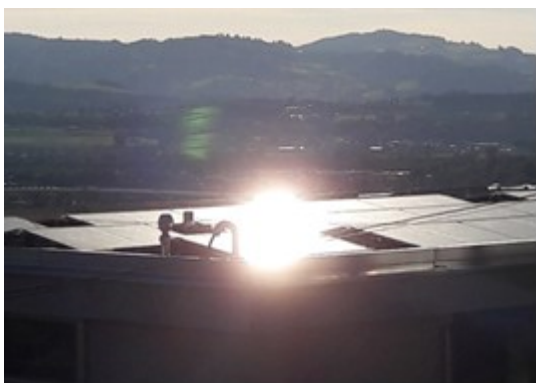


Illustration 8 : Exemple de l'effet d'éblouissement d'une installation PV sur un toit plat. Dans ce cas, les modules solaires sont orientés approximativement vers l'est et l'ouest avec une légère inclinaison

Sur des toits plats, l'inclinaison et l'orientation peuvent souvent être choisies, avec certaines limites. Au cas où des éblouissements gênants pourraient se produire, il est impératif en pareils cas d'incliner et d'orienter les modules de sorte que les effets d'éblouissement soient minimisés. L'Annexe 1 : Réflexion et éblouissement présente des exemples d'orientation différente.

8 Annexes

Annexe 1 : Réflexion et éblouissement

Quels effets d'éblouissement sont significatifs ?

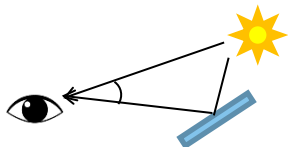
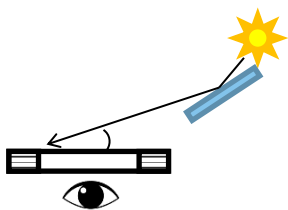
Ce chapitre expose quelles réflexions s'avèrent pertinentes dans le sens d'un éblouissement. Comme dans tout autre projet de construction, il existe un risque résiduel que les riverains se sentent gênés même lors de la construction d'une installation solaire. Ce risque est toutefois très faible en général et ne doit, la plupart du temps, pas faire l'objet d'un examen approfondi. Quiconque souhaite néanmoins examiner plus en détail le risque résiduel d'un éblouissement peut consulter ci-après les instructions à cet effet.

Au moment d'évaluer la lumière solaire réfléchi, il est essentiel de faire la distinction entre les aspects physiques et/ou physiologiques et les aspects psychologiques. La zone et l'utilisation du point d'observation soumis à l'éblouissement jouent également un rôle. Ces aspects sont discutés dans les trois paragraphes suivants.

Facteurs physiques et physiologiques

La réflexion de la lumière du soleil sur une surface obéit à des lois géométrique (la trajectoire suivie par le soleil) et physiques (l'intensité et la réflexion découlant des propriétés des matériaux). Il est question d'éblouissement (physiologique) à partir d'une certaine intensité du rayon réfléchi. De nos jours, il n'existe pourtant aucune valeur indicative ou limite applicable dans la législation. La trajectoire du soleil ainsi que le parcours des rayons réfléchis dans l'environnement peuvent être calculés. Leur intensité peut être mesurée à l'aide d'appareils spéciaux.

Le tableau suivant montre quels critères doivent être remplis selon Swissolar pour qu'un éblouissement soit évalué comme potentiellement gênant.

Paramètre	Valeur indicative recommandée par Swissolar	Remarque	
Angle entre le rayon du soleil et le rayon aveuglant	$> 20^\circ$	Le rayonnement réfléchi est uniquement gênant lorsqu'il ne provient pas de la même direction que le rayon du soleil.	
Angle d'incidence du rayon aveuglant sur une fenêtre	$> 20^\circ$	Un rayon réfléchi n'est significatif que s'il parvient à une fenêtre ou à une façade selon un angle inférieur à 20° . Par ailleurs, sa profondeur de pénétration dans la pièce est insignifiante en règle générale.	

Ensoleillement direct normal (EDN)	> 120 W/m ²	Les heures d'ensoleillement sont comptées généralement à partir d'un EDN de 120 W/m ² (seuil d'ensoleillement selon l'OMM). Lorsque le soleil ne brille pas (l'EDN étant alors <120 W/m ²), aucun éblouissement n'est possible.
Densité de puissance du rayon réfléchi	> 30 W/m ²	Il est recommandé de ne pas considérer comme un éblouissement les réflexions plus faibles que 3 % de la lumière solaire directe à midi.
Luminance de la surface réfléchie	> 50 000 cd/m ²	Le disque solaire a une luminance de 1 500 000 000 cd/m ² ou d'env. 15 000 000 cd/m ² dans le cas d'un élargissement homogène du faisceau de 5°. Jusqu'à présent, il a été conseillé de considérer des luminances supérieures à 50 000 cd/m ² comme un éblouissement. La valeur limite est examinée actuellement et elle va être ensuite probablement corrigée vers le bas.

Facteurs psychologiques

L'effet de la lumière du soleil réfléchi sur les personnes concernées dans l'environnement comporte également une composante psychologique subjective. Deux éblouissements identiques sont perçus diversement par deux personnes différentes, voire par la même personne à un autre moment.

Zone et utilisation

En ce qui concerne les effets d'éblouissement à tolérer, la situation diverge selon qu'une installation solaire est située à proximité immédiate d'une tour d'habitation en verre ou qu'elle se trouve à l'orée d'un bois. Une distinction peut être faite notamment entre les zones suivantes :

Zone	Remarque
Zone d'activités industrielles et artisanales	Il faut s'attendre à des réflexions sur les surfaces artificielles.
Zone d'habitation	Des réflexions se produisent régulièrement dans une faible mesure.
Zone agricole	De vastes parties du paysage ne réfléchissent pas la lumière par temps sec.

De même, l'affectation d'un certain point d'observation influe sur l'exigence de l'utilisateur de ne pas être ébloui outre mesure. Les utilisations suivantes sont typiques (liste non exhaustive) :

Utilisation	Remarque
Espace habitable, écoles, hôpitaux	L'éblouissement peut être significatif à tout moment.
Balcon, coin terrasse d'un jardin	L'éblouissement n'est significatif que durant la période estivale.
Façade de maison sans fenêtre, cage d'escalier, voies de circulation dans le jardin	L'éblouissement n'est pas significatif.

Évaluation des effets d'éblouissement

L'éblouissement ne pose aucun problème dans le cas de la plupart des installations solaires. Les zones potentiellement exposées à la lumière réfléchie couvrent le plus souvent d'infimes espaces et c'est un grand hasard qu'un point d'immission ou un point d'observation critique se situent précisément à ces endroits. En règle générale, du fait de la position très variable du soleil selon les saisons, les nuisances potentielles sont fortement restreintes au niveau saisonnier.

Si un maître d'ouvrage devait ne pas vouloir assumer le risque résiduel d'un effet d'éblouissement potentiel, les étapes suivantes l'aide à évaluer plus exactement l'effet d'éblouissement potentiel. L'évaluation est divisée en trois étapes et doit permettre notamment d'identifier simplement et rapidement les installations solaires ne posant pas de problème d'éblouissement. À l'aide de ces étapes, le monteur d'une installation solaire devrait être en mesure de se faire une première idée approximative lui permettant de décider si de plus amples clarifications sont nécessaires ou non.

Si le monteur ou le maître d'ouvrage ne peuvent eux-mêmes apprécier suffisamment la situation d'après ces étapes, il est recommandé de contacter un expert en matière de calculs d'éblouissement.

Étape 1 : éblouissement impossible ou non significatif

Un éblouissement s'avère impossible si l'une des conditions suivantes s'applique manifestement :

- 1) L'observateur ne peut pas du tout voir les modules solaires. Les raisons possibles sont les suivantes :
 - L'observateur regarde par ex. les modules solaires par-dessus (« behind the plane ») en présence d'une installation surélevée.
 - Un objet masque la vue de l'observateur en direction de l'installation solaire ou alors l'installation n'est pas du tout visible depuis le point d'observation.
- 2) Un éblouissement n'est manifestement pas possible. En plus du point 1), plusieurs causes peuvent l'expliquer (liste non exhaustive) :
 - L'installation solaire est à l'ombre au moment de l'éblouissement à analyser.
 - La réflexion des rayons du soleil sur les modules solaires ne peut pas du tout atteindre le point d'observation pour des raisons géométriques. Exemple : une installation inclinée entre 0° et 35° vers le sud ne peut pas réfléchir sur un point situé au sud de l'installation, pour autant que ce point ne se trouve pas nettement au-dessus de l'installation elle-même.
- 3) Les réflexions atteignent uniquement des façades de maisons sans fenêtre, des cages d'escalier, des voies de circulation dans le jardin et d'autres endroits qui ne sont occupés que temporairement.

Étape 2 : éblouissement non critique

Si l'une des conditions suivantes s'applique manifestement, un éblouissement n'est pas critique en général :

- L'installation est très petite (zone d'habitation : surface $< 10 \text{ m}^2$, zone artisanale : surface $< 100 \text{ m}^2$)
- Les observateurs possibles sont très éloignés (zone d'habitation : distance $> 100 \text{ m}$, zone artisanale $> 50 \text{ m}$)
- Le rapport entre la taille maximale de l'installation solaire et la distance entre celle-ci et l'observateur est inférieur à $1/8$.
- L'angle de visibilité maximal de l'installation du point de vue de l'observateur est inférieur à $7,5^\circ$.

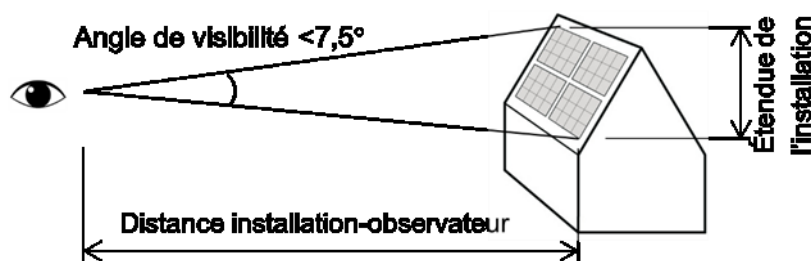


Illustration 9 : En général, il faut s'attendre à de brèves durées d'éblouissement en présence d'un angle de visibilité de $7,5^\circ$ dans la diagonale du champ de modules solaires.

Étape 3 : clarifications plus approfondies nécessaires

Si l'éblouissement ne peut être exclu ou déclaré non critique au cours des étapes 1 et 2, il est recommandé de suivre la procédure suivante :

Calcul des heures et des durées d'éblouissement théoriquement possibles en présence d'un ciel dégagé toute l'année et sans élargissement de faisceau. À l'aide de la position du soleil au cours de l'année, les programmes utilisés à cet effet déterminent à quels moments la part du rayonnement solaire réfléchi sur l'installation solaire parvient à un point d'observation prédéfini. Il n'est pas clairement établi si les valeurs ainsi calculées doivent être classées comme gênantes ou non gênantes. Entre autres, il faut également prendre en considération le type d'utilisation au point d'observation. Il faut également noter que les éblouissements effectivement perceptibles peuvent parfois durer plus longtemps en raison de la surface du verre souvent rendue rugueuse par le traitement antireflet. De ce fait, la lumière est plus fortement diffusée. De concert avec d'autres organisations, Swissolar propose des valeurs limites concrètes à la branche solaire servant d'aide décisionnelle à titre purement indicatif. Les valeurs indicatives reproduites ci-après ne représentent qu'une première estimation et résultent de la consultation d'expert(e)s en la matière. Aucun fondement légalement ou scientifiquement suffisant n'est connu à l'heure actuelle permettant de fixer des valeurs limites contraignantes. D'autres études s'imposent encore à cette fin pour élucider ce qui est effectivement gênant.

Ainsi, Swissolar est d'avis que les valeurs indicatives ne peuvent pas encore être utilisées actuellement pour évaluer des autorisations de construire ou pour des procédures judiciaires. Sans prendre en considération la couverture nuageuse, les résultats applicables aux zones d'habitation sont classés comme tolérables de la manière suivante :

- 1) Durée maximale d'éblouissement de 30 minutes au maximum, un nombre quelconque de jours dans l'année
- 2) Durée maximale d'éblouissement de 60 minutes au maximum, 60 jours dans l'année
- 3) Durée maximale d'éblouissement de 120 minutes au maximum, 20 jours dans l'année
- 4) Éblouissement maximal de 50 heures dans l'année

Au cas où la couverture nuageuse moyenne serait prise en compte dans les calculs, la durée d'éblouissement annuelle possible se réduit en comparaison d'environ la moitié, parce que le soleil est masqué par des nuages à près de 50 % en moyenne annuelle sur un site typique du Plateau suisse.

Ces valeurs s'appliquent respectivement à un point d'observation isolé dans la zone d'habitation et non à l'ensemble des aires d'observation. Des durées d'éblouissement doubles doivent être évaluées comme admissibles en ce qui concerne les zones artisanales. En plus de l'appartenance à une zone, le type d'utilisation peut également servir de critère déterminant.

Si les calculs indiquent que l'installation solaire va provoquer des effets d'éblouissement critiques selon toutes prévisions, des mesures sont alors recommandées lors de la planification et de la construction de l'installation, comme par exemple :

- Déplacement de l'installation à un autre endroit.
- Modification de l'inclinaison ou de l'orientation de l'installation.
- Utilisation de vitrages solaires spéciaux, contacter à ce sujet le fournisseur de modules solaires.
- Restriction du champ de vision de l'observateur sur l'installation, au moyen d'arbres par exemple.
- Ombrage temporaire de l'installation, éventuellement aussi au moyen d'arbres.
- Réduction de la taille de l'installation.
- Renoncement à la construction de l'installation.
- Dans le cas d'un angle de visibilité plat : utilisation d'un vitrage solaire lisse sans élargissement de faisceau afin de réduire la durée de réflexion.
- Dans le cas d'un angle de visibilité presque vertical : utilisation d'un vitrage solaire fortement structuré ou d'un vitrage légèrement structuré avec un revêtement antireflet afin de réduire l'intensité. Des vitrages fortement structurés sont ainsi pourvus de surfaces vitrées prismatiques, lesquelles sont fabriquées selon une technique de laminage spéciale. Toutefois, les

expériences faites avec ce genre de vitrages laissent également apparaître des inconvénients, d'abord du fait de l'encrassement plus tenace et ensuite en raison des effets lumineux indésirables sous des angles d'observation plats. Les vitrages satinés sont actuellement des produits porteurs d'espoir pour atténuer les effets d'éblouissement. Ils sont fabriqués à partir de verre clair par sablage, par sérigraphie ou par traitement chimique. À l'aide d'exemples et de mesures, il convient de mettre en lumière à quel point ils se prêtent à l'emploi sur les modules PV et dans quels cas d'application.

Exemples illustrant les conséquences d'une orientation différente des modules solaires

Les trois exemples indiquent la direction du rayon de soleil réfléchi par le module solaire sous la forme d'un diagramme d'angles. L'angle du rayon de soleil réfléchi par rapport à l'horizontale est représenté sur l'axe des Y s'étendant du bas vers le haut. La direction horizontale du rayon de soleil réfléchi du nord, de l'est, du sud et de l'ouest à nouveau jusqu'au nord est mise en évidence sur l'axe des X. Lorsque le rayon aveuglant est plutôt émis selon un angle plat sur une période prolongée, les bâtiments voisins sont généralement plus fréquemment touchés.

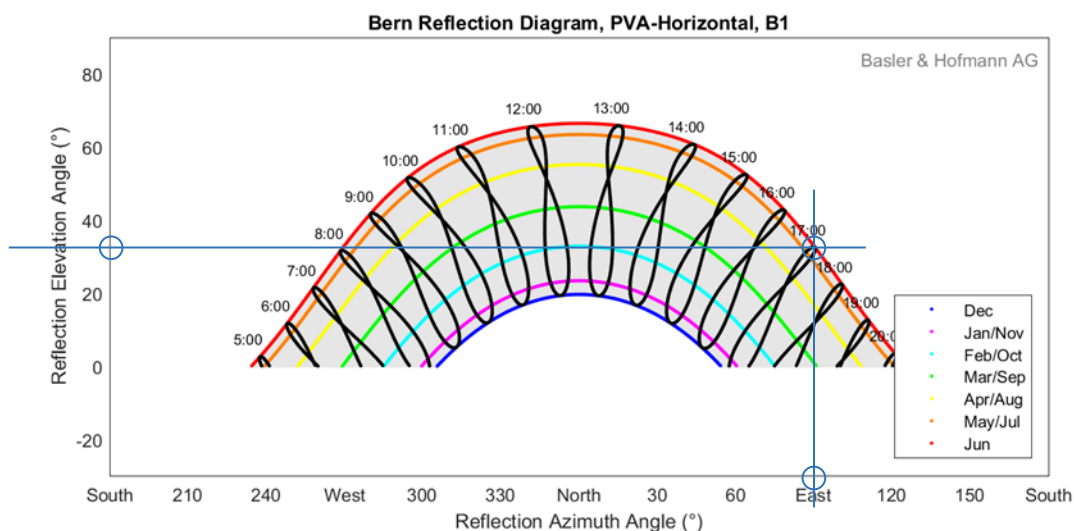


Illustration 10 : Caractéristiques de réflexion dans le cas de modules montés à plat

Représentation de la direction du rayon de soleil réfléchi à la surface du module, à partir du site de l'installation solaire sans élargissement de faisceau, les modules solaires étant montés à plat sans inclinaison. Exemple de lecture : le 21 juin à 17 h 00, le rayon de soleil réfléchi à la surface du module solaire est orienté sous un angle d'env. 33° vers le haut en direction de l'est.

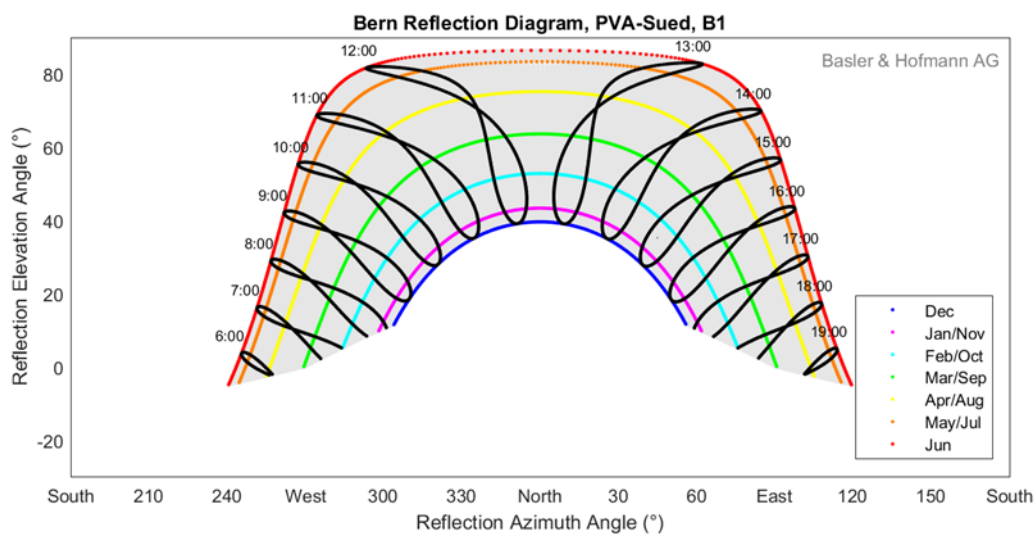


Illustration 11 : Caractéristiques de réflexion dans le cas de modules inclinés de 10 degrés vers le sud

Représentation de la direction du rayon de soleil réfléchi à la surface du module, à partir du site de l'installation solaire sans élargissement de faisceau, les modules solaires étant montés dans ce cas avec une inclinaison de 10° vers le sud. Le rayon de soleil réfléchi est dirigé la plupart du temps vers le haut sous un angle abrupt. En règle générale, les bâtiments environnants sont ainsi bien plus rarement exposés aux rayons solaires réfléchis que c'est le cas en présence de modules inclinés à plat vers l'ouest, le nord et l'est, voir les illustrations 12 et 13.

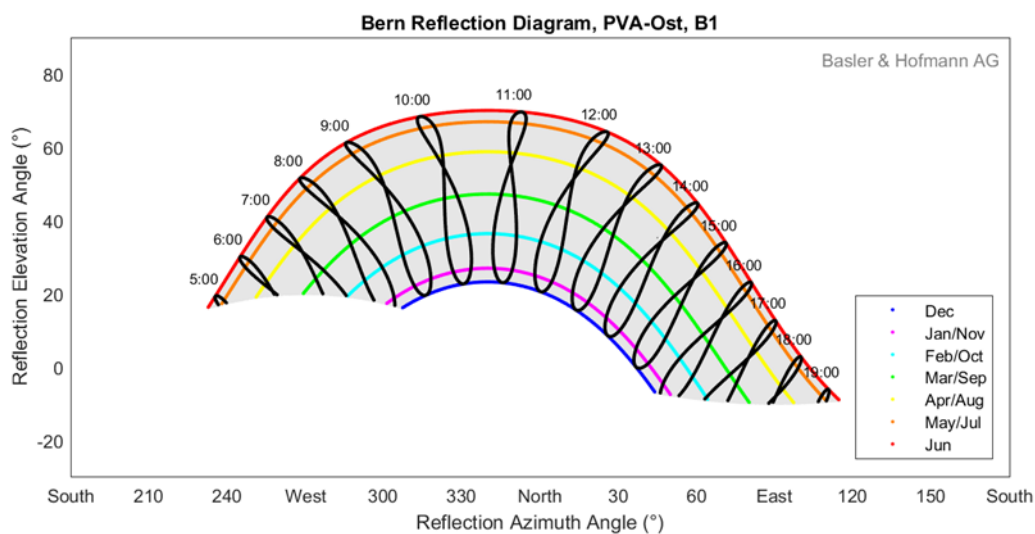


Illustration 12 : Caractéristiques de réflexion dans le cas de modules inclinés de 10 degrés vers l'est

Représentation de la direction du rayon aveuglant direct, à partir du site de l'installation solaire sans élargissement de faisceau, les modules solaires étant montés dans ce cas avec une inclinaison de 10° vers l'est. Il est à remarquer en l'occurrence que le rayon de soleil réfléchi aux heures du soir s'éloigne à un angle plat et qu'il peut alors atteindre les bâtiments environnants. La même règle s'applique inversement à des installations orientées vers l'ouest avec une inclinaison de 10°, les heures du matin pouvant se révéler critiques en l'occurrence. En présence de la surélévation est-ouest, il faut donc considérer la situation tout autour du site de l'installation.

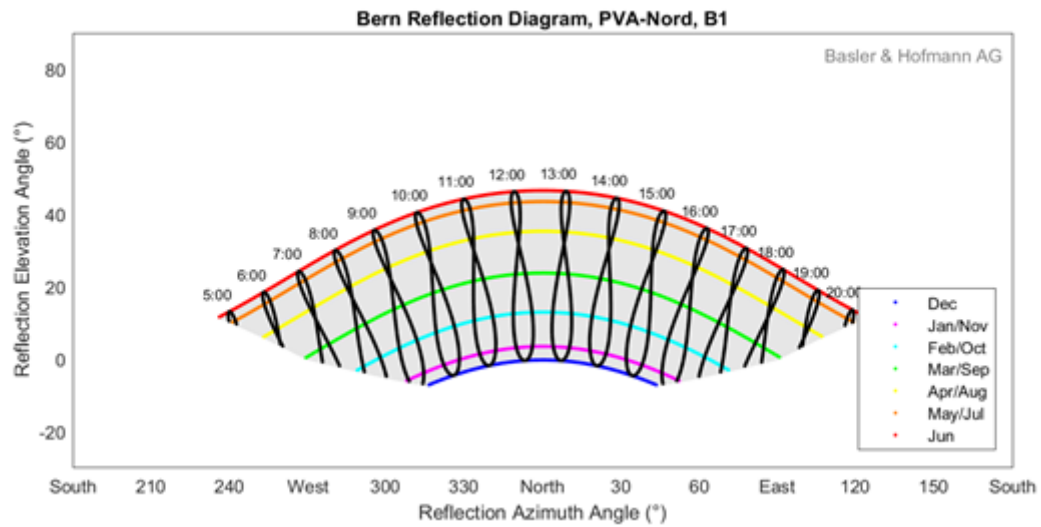


Illustration 13 : Caractéristiques de réflexion dans le cas de modules inclinés de 10 degrés vers le nord

Représentation de la direction du rayon aveuglant direct, à partir du site de l'installation solaire, sans élargissement de faisceau, les modules solaires étant montés avec une inclinaison de 10° vers le nord. Il apparaît ici clairement que les régions situées au nord de l'installation solaire sont fréquemment touchées par les rayons lumineux réfléchis.

Annexe 2 : Formulaire d'annonce (modèle)

Les données figurant dans le formulaire d'annonce type constituent une recommandation de Swissolar à l'intention des cantons / du pouvoir législatif. L'installateur/le maître d'ouvrage doit cependant utiliser le formulaire cantonal en vigueur et prendre en considération tant les directives que les délais d'annonce respectifs, même s'il y a des divergences par rapport au modèle de formulaire proposé ici. Swissolar va intégrer le formulaire d'annonce type dans le logiciel « easyAdmin ». Disponible probablement à partir du milieu de l'année 2021, ce logiciel simplifiera le remplissage de formulaire.

MODELE DE FORMULAIRE D'ANNONCE D'INSTALLATION SOLAIRE

Le formulaire doit être utilisé exclusivement pour des installations solaires sur des toits dans des zones à bâtir et agricoles, qui remplissent les prescriptions conformément à l'art. 32a, al. 1 de l'ordonnance fédérale sur l'aménagement du territoire (OAT); l'installation solaire

- ☐ ne dépasse pas les pans du toit perpendiculairement de plus de 20 cm.
- ☐ ne dépasse pas du toit, vue de face et du dessus.
- ☐ est réalisée de manière peu réfléchissante selon l'état des connaissances techniques.
- ☐ constitue une surface d'un seul tenant (les ouvertures découpées pour des cheminées, etc. sont permises).

DÉLAI D'ANNONCE

Le formulaire (pièces jointes comprises) doit être déposé au plus tard (saisie du délai d'annonce) 30 jours avant le début des travaux auprès de l'autorité locale compétente en matière de construction. Une procédure d'autorisation de construire doit être accomplie si les prescriptions selon l'art. 32a, al. 1 OAT ne sont pas remplies ou en cas de situation sur un bien à protéger ou dans une zone à protéger.

ADRESSE DU MAÎTRE D'OUVRAGE

Nom/prénom:	Tél.:
Adresse/localité:	E-Mail:
Propriétaire foncier: oui ☐ non ☐	

ADRESSE DU PROPRIÉTAIRE FONCIER (SI DIFFÉRENTE DE CELLE DU MAÎTRE D'OUVRAGE)

Nom/prénom:	Tél.:
Adresse/localité:	E-mail:

DONNÉES RELATIVES À L'AUTEUR DU PROJET/À L'ENTREPRENEUR (SI LE DOCUMENT N'EST PAS ÉTABLI PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE)

Auteur du projet/entreprise contractante responsable (nom/prénom):	Tél.:
Adresse/localité:	E-mail:
Procurator du maître d'ouvrage: oui ☐ non ☐	

DONNÉES RELATIVES AU SITE DE L'INSTALLATION SOLAIRE

Rue:	Localité:
Numéro de parcelle (registre foncier): éventuellement numéro d'assurance du bâtiment	
Zone à bâtir: oui ☐ non ☐	Zone agricole: oui ☐ non ☐

DONNÉES RELATIVES À L'INSTALLATION SOLAIRE

Installation thermique (production de chaleur) – Surface (m²)/puissance (kW):
Installation photovoltaïque (production d'électricité) – Puissance (kWp):

Canton:
Ville/commune:

À remplir par la ville/commune:

N° de l'annonce:
Réception de l'annonce:

Pièces jointes

- Plan de situation Échelle 1:500/1:1000
- Vue de dessus de l'installation solaire (schéma/plan/photo)
- Vue en coupe de la façade à pignon (schéma/plan/photo)
- Fiche technique du module

Le respect des prescriptions selon l'art. 32a, al 1, OAT est validé par la signature

Lieu/date:

Signature du maître d'ouvrage

Signature de l'auteur du projet/de l'entrepreneur

15

¹⁵ Voir : <https://pubdb.bfe.admin.ch/fr/publication/download/10401>

Annexe 3 : Aperçu de la pratique du Tribunal fédéral dans l'application de l'art. 18a LAT

Effet d'éblouissement :

Les immissions d'une installation solaire ont été classées comme non nuisibles ni incommodantes après une étude de l'intensité et de la durée de l'éblouissement, vu notamment que l'éblouissement était faible comparé à la lumière du soleil. Globalement, il n'existe aucun trouble notable du bien-être. Même l'obligation de limiter les émissions à titre préventif a été réfutée, attendu qu'il n'existait aucune mesure proportionnée à prendre pour atténuer encore les émissions en raison des coûts considérables induits et compte tenu du fait que l'installation solaire était parfaitement intégrée au toit (TF 1C_177/2011 du 9 février 2012 relatif à l'art. 18a LAT).

Conception des installations solaires en présence de sites construits/monuments historiques à protéger :

- À la question de savoir si une atteinte majeure est portée à un bien culturel, il convient de fonder son jugement au cas par cas à l'aide des objectifs de protection applicables au bien (feuilles d'inventaire), sachant qu'il faut tenir compte des (parties de) bien particulièrement vulnérables ou sensibles. Étant donné que la conception concrète allait exactement à l'encontre des objectifs de protection et que l'installation solaire était bien visible de loin sur le toit et affectait fortement le rendu visuel à distance de l'environnement (en l'occurrence celui d'un hameau), le Tribunal fédéral a postulé une atteinte majeure inadmissible (TF 1C_179/2015 et 1C_180/2015 du 11 mai 2016).
- Dans les sites construits de grande valeur, il ne faut pas tenir compte en premier lieu de la construction du bâtiment sur lequel l'installation solaire doit être montée, mais du rendu visuel global (paysage formé par les toits) du lieu. Des cellules solaires sombres sur des toits clairs en tuiles couleur terre ont été classées comme une modification majeure inadmissible (TF 1C_26/2016 du 16 novembre 2016 ; le Tribunal fédéral a ainsi confirmé l'arrêt du tribunal administratif des Grisons R 15 6 du 6 octobre 2015).

Champ d'application de l'art. 18a LAT et de l'obligation de demander une autorisation :

- L'art. 18a LAT ne s'applique pas à une zone libre de construction, qui sert au moins à des fins de protection prévues par l'art. 17 LAT. Sous réserve d'autres exceptions, une autorisation de construire est requise (TF 1C_311/2012 du 28 août 2013).
- L'art. 18a LAT n'est certes pas applicable à des zones à protéger (au sens strict). La finalité d'encouragement qui lui est sous-jacente doit néanmoins également être prise en considération à ce niveau. Par conséquent, lors de la mise en place d'une installation solaire, il y a lieu de postuler uniquement avec retenue que cette modification dépasse le degré admissible du changement concernant la construction. En particulier, le changement partiel d'affectation (production d'énergie) ne remet pas en cause la consubstantialité de la construction au vu de l'encouragement déclaré en faveur des installations solaires. Selon l'art. 24c LAT, il faut aussi tenir compte de la volonté d'encouragement lors de la pesée des intérêts.

S'agissant du hangar à bateaux mis en cause, un changement fondamental du type d'affectation et (dans le cas de la conception retenue) du rendu visuel imputable à l'installation solaire a été réfuté en fin de compte, ce qui signifie qu'une autorisation de construire était possible d'après l'art. 24c LAT (TF 1C_311/2012 du 28 août 2013 et TF 1C_345/2014 du 17 juin 2015 ; puis TF 1C_99/2017 du 20 juin 2017).

- L'art. 18a, al. 4, LAT ne change rien à la règle fondamentale selon laquelle il n'est permis de modifier ou d'agrandir en dehors des zones à bâtir un bâtiment qui n'est plus conforme à l'affectation de la zone que dans la mesure où l'identité du bâtiment ainsi que de son environnement est préservée dans les grandes lignes. La seule conséquence (mais elle n'est pas négligeable) est qu'il convient de faire preuve de retenue si cette identité est réfutée. La question de savoir si une clôture est considérée comme étant une « construction » au sens de l'art. 18a, al. 4, LAT a été laissée en suspens (TF 1C_99/2017 du 20 juin 2017).

Annexe 4 : Aperçu de la jurisprudence cantonale dans l'application de l'art. 18a LAT¹⁶

- Effet d'éblouissement incluant des mesures de limitation des émissions à titre préventif :
- Les paramètres décisifs de l'évaluation des réflexions lumineuses sont leur intensité et leur durée. Une durée d'éblouissement de près de 45 minutes sur toute la largeur d'une maison d'habitation, à un point d'observation fixe durant max. 20 minutes, ne constitue pas une gêne considérable du bien-être (arrêt du TA canton SG, TA B 2014/48 du 28 juillet 2015, lequel fait écho à l'ATF 1C_177/2011 du 9.2.2012).
- Les panneaux solaires doivent être équipés d'un vitrage peu réfléchissant/antireflet avec un bord noir, ainsi qu'être soumis à l'obligation de demander une autorisation de construire ou simplement à l'obligation d'annonce (arrêts du tribunal cantonal VD, AC.2016.0200 du 5 mai 2017 et AC.2017.0194 du 16 octobre 2017). La durée de réflexion assez longue de ½ heure jusqu'à 2 h 15 n'a pas été traitée davantage dans l'affaire de 2017. L'effet d'éblouissement devait être cependant réduit autant que possible d'après le principe de précaution. À propos de l'éblouissement excessif sur des bâtiments, cf. encore l'arrêt du tribunal cantonal VS, A1 13 267 du 31 janvier 2016.
- Peu réfléchissant ne veut pas dire non éblouissant. Des matériaux sombres et mats ont un effet positif et pourraient être considérés comme peu réfléchissants (décision du département de l'équipement, des transports et de l'environnement du canton AG, EBVO 19.215 du février 2020 ; contrairement au canton GR, qui assimile peu réfléchissant à non éblouissant, cf. ci-dessous).
- Principe de précaution : une transformation (techniquement réalisable en soi) du toit incliné en un toit plat n'est pas une mesure proportionnée, étant donné qu'elle pèserait énormément sur la rentabilité de l'installation, puisque le rendement d'une installation solaire est maximal pour un ensoleillement à un angle de 90° (arrêt TA canton SG, TA B 2014/48 du 28 juillet 2015).
- Principe de précaution : comme mesure de limitation d'émissions à titre préventif, l'effet d'éblouissement qui était perçu sur le balcon de la personne concernée env. 30-50 min par jour durant les mois d'été et qui aurait pu être atténué de 80 % au maximum avec des moyens techniques à un coût économiquement supportable selon une expertise devait être réduit à une durée de réflexion quotidienne de max. 20 min (arrêt de la commission de recours en matière de construction du canton ZH, BRKE II n° 0119/2007 du 5 juin 2007, confirmé par le TA ZH, VB.2007.00307 du 7 novembre 2007, BEZ 2008 n° 05).¹⁷

¹⁶ L'aperçu ne sert qu'à des fins purement informatives. S'agissant des circonstances exactes de l'affaire, il faut toujours consulter l'original de la décision. En outre, la liste de jurisprudence ne saurait prétendre à l'exhaustivité.

¹⁷ En vertu de l'arrêt du Tribunal fédéral 1C_177/2011, l'obligation à des mesures préventives serait traitée de nos jours, le cas échéant, avec plus de circonspection et plus vite réfutée. Toutefois, vu que même le TF fait dépendre son jugement de considérations sur la proportionnalité, les arrêts zurichois doivent être relativisés au plus haut point et ne sont pas complètement dépassés en tout cas.

Conception des installations solaires d'après les art. 18a, al. 1, LAT et 32a, al. 1, OAT :

- En présence d'une installation solaire suffisamment adaptée, des obligations supplémentaires imposées en matière de conception (par ex. la couleur) sont inadmissibles en général. (Décision sur recours du département de l'équipement et de l'environnement du canton AR du 11 août 2014).
- Intégrée soigneusement au pan de toit veut simplement dire mise en place selon une conception esthétique et non du point de vue de la technique de construction (arrêt du TA canton ZH, VB.2019.00218 du 26 septembre 2019).
- Une surface d'un seul tenant (art. 32a, al. 1, let. d, OAT) ne signifie pas nécessairement une surface ininterrompue. Des ouvertures / surfaces résiduelles (par ex. dans le cas d'installations surélevées sur des toits plats à cause de la cheminée) sont admissibles, dans la mesure où la surface présente un aspect globalement compact. De ce fait, il suffit que le rendu visuel du toit ne semble pas désordonné, mais paraisse homogène à l'œil (arrêt du tribunal cantonal GE, cour de droit administratif ATA/972/2016 du 15 novembre 2016 ; décision du Conseil d'État du canton SZ, RRB 891 du 28 novembre 2017 EGV-SZ 2017, C 2.4, p. 193).
- Méthode de mesure de la hauteur admissible des installations solaires en surélévation sur des toits plats (art. 32a, al. 1, let. a, OAT)¹⁸ : si un bâtiment à toit plat est entouré d'une balustrade fermée, ce n'est pas le pan de toit qui forme le point de départ de la mesure, mais l'arête supérieure de la balustrade. Celle-ci peut en conséquence dépasser au maximum de 20 cm (décision du département de l'équipement, des transports et de l'environnement du canton AG, EBVU 19.215 du 14 février 2020 ; décision du Conseil d'État du canton SZ RRB 891 du 28 novembre 2017 EGV-SZ 2017, C 2.4, p. 193).

En ce qui concerne les exigences esthétiques, les intérêts à la protection et la pesée des intérêts (art. 18a, al. 3 et 4, LAT)

La jurisprudence dans les cantons diverge parfois beaucoup en matière d'autorisation d'installations solaires sur des biens protégés. Des installations en toiture sont privilégiées en pareils cas dans certains cantons, parce qu'elles représentent une moindre atteinte à la substance. D'autres cantons préfèrent des installations intégrées.

- L'art. 18a, al. 4, LAT n'exclut pas l'application de prescriptions cantonales relatives à l'esthétique (arrêt TA du canton ZH, VB.2019.00758 du 8 avril 2020).
- Bien que des parties de l'installation ont été qualifiées de « peu esthétiques », une installation isolée montée sur un toit en auvent a été autorisée, vu qu'il n'y avait de toute façon aucun rendu visuel totalement insatisfaisant quant à la conception et attendu que des « compromis et des solutions dans le droit de la construction et de l'environnement » devaient

¹⁸ Pratique provenant de cantons dans lesquels ce genre d'installations peut être établi en cas de respect des autres directives en étant dispensées d'autorisation, cf. à propos de la dispense d'autorisation plus loin ci-dessous.

être trouvés compte tenu de la promotion des panneaux solaires voulue au niveau national (arrêt du TA du canton GR, R 14 95 du 24 juin 2015).

- Autres cas d'application dans lesquels les aspects esthétiques ont revêtu moins d'importance notamment du fait de l'art. 18a, al. 4, LAT et de la volonté fondamentale d'encouragement, les installations ayant été autorisées : une installation solaire dépassant le pan de toit de 1,75 m a été autorisée (arrêt TA du canton ZH, VB.2014.00035 du 8 mai 2014, publié en extrait dans : BEZ 2014 n° 27 p. 4-5). Le tribunal du canton AI consigne que les intérêts esthétiques ne pourraient primer que si une sorte de « caractère exceptionnel » était conféré au site, ce qui n'était pas le cas. En outre, une installation photovoltaïque ne remplit pas le critère d'un bon effet d'ensemble en tant que protection visuelle le long d'une route de contournement, en tout cas pas moins bien qu'un panneau occultant (d'usage courant) (arrêt du tribunal cantonal AI, V 20-2018 du 24 juin 2019 dans la RSJ 116/2020 p. 394). L'aspect esthétique est par ailleurs de toute façon relativement secondaire, surtout lorsque l'installation est entourée de bâtiments modernes ou sans caractère (arrêt du tribunal cantonal VD, AC.2014.0167 du 28 juillet 2015).
- Si l'art. 18a LAT n'est certes pas applicable dans les zones à protéger, son objectif visant à encourager les installations solaires doit être néanmoins pris en considération. De simples modifications secondaires du rendu visuel sont acceptables (décision du département de l'équipement, des transports et de l'environnement du canton AG, BVURA.16.533 du 3 février 2017).
- En présence de biens à protéger, une atteinte majeure empêche l'autorisation d'une installation solaire d'après l'art. 18a, al. 3, LAT. Inversement, une atteinte non significative n'exclut pas encore une pesée d'intérêts et la décision en faveur des intérêts de la protection. L'art. 18a, al. 3, LAT stipule simplement qu'une attention accrue doit être accordée à l'intérêt d'utiliser l'énergie solaire face à l'intérêt de protéger des biens culturels et des sites naturels. S'il s'agit d'une installation solaire sur un bien protégé « simplement » communal, l'importance d'une atteinte ne saurait encore empêcher à elle seule la possibilité d'autorisation d'une installation solaire (art. 18a, al. 4, LAT) (arrêt TA du canton ZH, VB.2018.00408 du 28 février 2019 ; cf. aussi l'arrêt TA du canton SZ, VGE III 2017 16 du 28 juin 2017 à propos de la pesée des intérêts lors de l'autorisation d'une installation solaire dans une zone relevant de l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (IFP)).
- En présence de sites construits protégés et de groupes de maisons, il convient aussi d'examiner et de prendre en compte le risque de porter un éventuel préjudice défavorable à l'évolution ultérieure du site bâti (arrêt TA du canton ZH, VB.2018.00408 du 28 février 2019 ; décision du département de l'équipement, des transports et de l'environnement du canton AG, BVURA.16.533 du 3 février 2017). Il a été décidé dans le canton AG qu'une installation de toiture est en général inadmissible dans une zone du centre à la différence d'une installation intégrée au toit, vu qu'elle bouleverse notablement la conception du toit (à cause des deux niveaux) et qu'elle porte donc une atteinte majeure au site construit. Il a été décidé dans le canton TI qu'une installation solaire qui recouvre à 60 – 70 % le toit d'un bâtiment

au centre d'un village mentionné dans l'ISOS constitue un élément étranger. Les panneaux bleuâtres altèrent considérablement le site construit caractérisé par des toits brun rouge uniformes (arrêt du tribunal administratif TI, AC.2017.0166 du 19 juin 2017).

- Si un bien à protéger contenu dans l'ISOS est affecté lors de l'octroi d'une autorisation de construire communale, il convient de procéder à une pesée des intérêts à la lumière de l'intérêt de la protection du paysage. La question quant à l'atteinte portée à des intérêts publics prépondérants en rapport avec l'inventaire ne peut être appréciée sans connaître la qualité de l'objet à protéger. Il s'avère que les faits à ce sujet ne sont pas suffisamment établis (arrêt du tribunal administratif de Zurich, VB.2019.758 du 8 avril 2020).

Dispense d'autorisation de construire (art. 18a, al. 1 et 2, LAT)

- La dispense d'autorisation de construire selon l'art. 18a, al. 1, LAT ne s'applique qu'à des installations peu réfléchissantes : l'existence d'un effet d'éblouissement exclut donc la dispense d'autorisation de construire (arrêt TA du canton GR, R 14 53 du 12 mars 2015 ; contrairement au canton ZH, qui fait la distinction entre peu réfléchissant et non éblouissant, cf. ci-dessus).
- Aucune pratique uniforme relative à la dispense d'autorisation de construire des installations surélevées sur des toits plats : dans le canton GR, une installation photovoltaïque surélevée sur un toit en auvent ne relève pas de l'art. 18a, al. 1, LAT, mais est soumise à autorisation (arrêt TA du canton GR, R 14 95 du 24 juin 2015). Contrairement aux cantons AG et SZ : les installations solaires surélevées sur des toits plats sont seulement soumises à la procédure d'annonce, tant qu'elles restent subordonnées à la géométrie du bâtiment et qu'elles ne portent que faiblement atteinte au rendu visuel des façades sur le plan conceptuel et qu'elles sont montées parallèlement au bord du toit (décision du département de l'équipement, des transports et de l'environnement du canton AG, EBVU 19.215 du 14 février 2020; décision similaire du Conseil d'État du canton SZ, RRB 891 du 28 novembre 2017 EGV-SZ 2017, C 2.4, p. 193).
- Les installations PV isolées (par ex. servant de paroi de protection visuelle) ne tombent pas dans le champ de l'art. 18a, al. 1, LAT (arrêt du tribunal cantonal AI, V 20-2018 du 24 juin 2019 dans la RSJ 116/2020 p. 394 et arrêts cités ci-après). Une installation non planifiée sur un toit de bâtiment n'est donc dispensée d'autorisation de construire que si le canton déclare d'autres installations exemptes d'autorisation en application de l'art. 18a, al. 2 let. a, LAT :
- Canton LU : des installations sur une surface libre pouvant couvrir jusqu'à 20 m² sont dispensées de l'obligation de demander une autorisation, alors que des installations plus grandes restent soumises à autorisation (arrêt du tribunal cantonal LU, 7H 14 67 du 12 janvier 2015).
- Canton FR : ne connaît aucun autre énoncé de fait de dispense. Une installation solaire sur un talus près de la maison a été soumise à autorisation (arrêt du tribunal cantonal FR, 602

2014 148 du 24 août 2015 ; cf. arrêt similaire dans le canton VD : tribunal cantonal VD, AC.2017.0166 du 24.07.2018).

- Canton VD : les installations solaires sur les toits plats de maisons sises dans des zones artisanales, des zones d'utilité publique et des zones mixtes sont dispensées d'autorisation, dans la mesure où les dispositions de la réglementation fondamentale de la commune sont respectées et qu'aucune atteinte majeure n'est portée à un bien culturel d'importance nationale ou cantonale (arrêt du tribunal cantonal VD AC.2013.0481 du 7 octobre 2014).
- Du fait du degré de protection des zones centrales, une obligation de demander une autorisation applicable aux installations solaires est prescrite dans les cantons ZH et TI à l'intérieur des zones centrales (en outre, dans le canton TI, à l'intérieur de certaines autres zones à protéger), indépendamment de leur conception ou de leur adaptation suffisante (arrêts TA du canton ZH, VB.2017.00623 du 9 mai 2018, VB.2018.00408 du 28 février 2019 et arrêt du tribunal administratif TI, AC.2017.0166 du 19 juin 2017). La même règle s'applique dans le canton de Genève à l'intérieur de zones définies comme village protégé (arrêt du tribunal cantonal GE, cour de droit administratif, ATA/1278/2018 du 27.11.2018).

Questions de procédure : procédure d'annonce, procédure de construction ultérieure et autres examens ultérieurs

- (Seules) les installations solaires soumises à l'obligation d'annonce ne sont pas favorisées matériellement : elles doivent remplir les autres conditions préalables d'une autorisation de construire au sens de l'art. 22, al. 3, LAT (arrêt du tribunal cantonal VS, A1 13 267 du 31 janvier 2016). Elles peuvent être contrôlées ultérieurement par la police des constructions et doivent être adaptées ou enlevées si elles ne respectent pas les prescriptions faisant foi; une dénonciation et une opposition ultérieure à une demande d'autorisation de construire d'un voisin peut aboutir à une procédure d'autorisation de construire ultérieure (décision du département de l'équipement, des transports et de l'environnement du canton AG, EBVU 19.215 du 14 février 2020; décision du Conseil d'État du canton SZ, RRB 891 du 28 novembre 2017, EGV-SZ 2017, C 2.4, p. 193).
- Certains documents peuvent être exigés et des examens peuvent être effectués, même dans le cadre de la procédure d'annonce (cf. art. 32a, al. 3, OAT). Les documents de planification nécessaires pour examiner si l'installation remplit les conditions préalables décrites dans l'art. 32a, al. 1, OAT doivent être déposés dans le canton SZ (décision du Conseil d'État du canton SZ, RRB n° 934 du 9 septembre 2014, publiée en extrait dans : EGV-SZ 2014, C. 2.2, p. 162-164 ; confirmée dans VGE III 2014 202 du 23 avril 2015). Avis restrictif du canton ZH : compte tenu de la volonté d'encouragement clairement exprimée du législateur fédéral, il n'est pas nécessaire de procéder à un examen plus poussé quant à un effet d'éblouissement potentiel non conforme à la protection de l'environnement de manière générale, mais uniquement lorsque des circonstances concrètes donneraient à penser avec une certaine vraisemblance que des effets de ce type pourraient se produire dans des pro-

portions juridiquement significatives (arrêt du tribunal des recours en matière de constructions du canton ZH BRGE I n° 0013 et 0014/2015 du 23 janvier 2015, dans : BEZ 2015 n° 21 p. 35-38).

- Les installations solaires qui provoquent un effet d'éblouissement après leur mise en place : étant donné qu'elles ne remplissent pas les conditions préalables à la dispense d'autorisation de construire, celles-ci peuvent faire l'objet d'une procédure d'autorisation de construire ultérieure, où il faut évaluer si l'on peut tolérer un effet d'éblouissement. La force obligatoire de l'autorisation n'exclurait donc pas une évaluation ultérieure et un ajustement de l'effet d'éblouissement. (arrêt TA du canton GR, R 14 53 du jeudi, 12 mars 2015). Contrairement au canton AG : même si une installation solaire litigieuse ne remplissait pas l'exigence d'une exécution sous une forme peu réfléchissante, cela n'entraînerait pas une procédure d'autorisation de construire ultérieure, tant que les autres conditions préalables de la procédure d'annonce seraient respectées. Seules les préoccupations relatives au droit en matière d'immissions devraient être examinées, qui pourraient être aussi invoquées d'une autre manière plus simple moyennant une action pour cause d'immissions (décision du département de l'équipement, des transports et de l'environnement du canton AG, EBVU 19.215 du 14 février 2020).
- Autres
- Une installation PV n'est pas une « construction » : une installation PV isolée sur un auvent, tout comme l'auvent, pourrait ne pas atteindre la distance minimale par rapport à la route, vu qu'il s'agit simplement d'un ajout technique et non d'une construction. (arrêt TA du canton GR, R 14 95 du 24 juin 2015). Une installation photovoltaïque est une « superstructure d'ordre technique » et une « installation technique sans impact semblable à un bâtiment ou à une façade » et elle ne doit pas être prise en considération dans la hauteur totale du bâtiment ou la distance à la limite (décision du département de l'équipement, des transports et de l'environnement du canton AG, BVURA.15.164 du 25 août 2015 ; arrêt TA du canton SZ, VGE III 2017 16 du 28 juin 2017).
- L'autorisation de construire une installation solaire soumise à autorisation pourrait être octroyée dans les mêmes conditions qui auraient permis une exemption de l'obligation de demander une autorisation (arrêt du tribunal cantonal VD, AC.2017.0194 du 16 octobre 2017)
- La mise en place d'une installation solaire s'est accompagnée d'une modification de la forme du toit (inclinaison). Ce changement (et non directement l'installation solaire) n'a pas été autorisé pour des raisons esthétiques. L'art. 18a, al. 4, LAT n'est ainsi pas enfreint (arrêt du tribunal cantonal VS, A1 15 119 du 18 décembre 2015).

Annexe 5 : Aperçu des règlements cantonaux

Canton	Fondements		Extensions ou restrictions cantonales de l'obligation d'annoncer		Procédure d'annonce		
	Dispositions légales cantonales (indication des paragraphes pertinents)	Fiches d'information / instructions (mentionnant les exigences cantonales en matière d'aménagement)	Zones supplémentaires ayant l'obligation d'annoncer (art. 18a, al. 2, let. a, LAT)	Zones à protéger ayant obligation de demander une autorisation de construire (art. 18a, al. 2, let. b, LAT) ou interdiction d'installations photovoltaïques	Autorité compétente	Délai d'annonce	Contenu de l'annonce, formulaire d'annonce (ou formulaires utilisés comme formulaires d'annonce), pièces jointes comprises
AG	Ordonnance sur les constructions (§ 49a)	Fiche d'information	Les installations solaires sur des bâtiments dans des zones d'activités, industrielles et artisanales sont dispensées d'autorisation de construire (mais soumises à l'obligation d'annonce), même si elles dépassent les pans du toit perpendiculairement de plus de 20 cm (§ 49a, al. 1 et 3).	Installations solaires sur des bâtiments soumis à la protection du milieu bâti ou dans des zones aux exigences accrues imposées aux sites construits et aux paysages, à savoir des zones de hameaux présentant un site bâti d'importance nationale, des zones de villages, de vieilles villes ou de centres.	Conseil municipal	30 jours	Formulaire d'annonce ¹⁹ Plan de projection du bâtiment avec l'installation envisagée et une coupe avec les cotes
AI	Décision de la Commission d'État sur l'obligation de demander une autorisation de construire des installations solaires	-	-	Installations solaires sur des bâtiments protégés conformément à l'annexe relative à la décision de la Commission d'État ainsi que sur des bâtiments dans des zones de protection des sites construits.	Service de l'aménagement des constructions du pays intérieur AI, ou administration du district d'Oberegg	4 semaines	Formulaire d'annonce Plan de situation actuel avec une flèche indiquant le nord, à l'échelle 1:500, plan de façade à l'échelle 1:100 ou 1:50, plan du toit vu de dessus à l'échelle 1:100 ou 1:50 (uniquement dans le cas d'installations sur des toits), coupe du toit / de la façade avec les hauteurs déterminantes, à l'échelle 1:100 ou 1:50, descriptif technique de l'installation
AR	OC (art. 40a)	Fiche d'information	Les installations solaires sur des bâtiments dans des zones artisanales (GE) et des zones industrielles (I) sont exemptes d'autorisation de construire, même si elles dépassent les pans du toit perpendiculairement de plus de 20 cm.	Les installations solaires sur des bâtiments dans des zones communales de protection des sites construits et dans des zones de protection des sites construits d'importance nationale sont soumises à l'obligation de demander une autorisation de construire (art. 40a, al. s, OC).	Autorité communale chargée des constructions	20 jours	Formulaire d'annonce (aperçu du formulaire) Plan de situation à l'échelle 1:500 ou 1:1000, plan du toit vu de dessus, description technique / de l'installation du fabricant
BE	DAC (art. 6)	Fiche d'information	Aucune extension de la procédure d'annonce ; la dispense d'autorisation de construire s'applique néanmoins comme auparavant aux installations en façades dans certaines conditions.		Commune d'implantation	1 semaine	Formulaire d'annonce Plan horizontal et / ou plan de projection (si possible photomontage) avec l'installation solaire dessinée, indication de la direction du nord sur le plan
BL	LC (§ 104b) OC (§ 94 et 94a)	Fiche d'information		Zones du centre, de protection des sites construits, de protection des monuments historiques ainsi que biens culturels ou sites naturels d'importance cantonale ou nationale	Inspectorat des constructions	30 jours	Formulaire d'annonce Plan horizontal simple projeté avec l'installation solaire dessinée (un croquis suffit) et direction approximative du nord
Canton	Fondements		Extensions ou restrictions cantonales de l'obligation d'annoncer		Procédure d'annonce		

¹⁹ Suivant la version Adobe, il faut l'ouvrir manuellement via la fonction Ouvrir le document (symbole avec la flèche à côté de l'icône de l'imprimante).

	Dispositions légales cantonales (indication des paragraphes pertinents)	Fiches d'information / instructions (mentionnant les exigences cantonales en matière d'aménagement)	Zones supplémentaires ayant l'obligation d'annoncer (art. 18a, al. 2, let. a, LAT)	Zones à protéger ayant obligation de demander une autorisation de construire (art. 18a, al. 2, let. b, LAT) ou interdiction d'installations photovoltaïques	Autorité compétente	Délai d'annonce	Contenu de l'annonce, formulaire d'annonce (ou formulaires utilisés comme formulaires d'annonce), pièces jointes comprises
BS	LC (§ 374bis) ABPV (§ 7, let. h, k, m)	Site Internet	Installations solaires dans une zone artisanale et industrielle (zone 7) [§ 7, al. 1, let. k, ABPV]. Installations solaires compactes en façades dans les zones 4, 5, 5a et 6 d'une taille minimale de 100 m² et d'une production minimale de 12 kW crête, qui s'intègrent bien dans la conception des façades [§ 7, al. 1, let. m, ABPV]	Des installations photovoltaïques ne sont pas réalisables dans les centres historiques des localités de Bâle, Bettingen et Riehen.	Inspectorat des constructions et de l'hôtellerie-restauration	14 jours	Formulaire d'annonce (en double exemplaire)
FR	ReLaTeC (art. 85, let. f)	Richtlinie (de.) Directive (fr.)	-	Installations solaires sur des bâtiments se trouvant dans la zone à protéger selon l'art. 59 LaTeC ou dans un périmètre de protection selon l'art. 72, al. 1, LaTeC	Commune	30 jours	Meldeformular (allemand) Formulaire d'annonce (français)
GE	LCI (art. 1, al. 3 ; art. 83, al. 7)	Fiche d'information	Installations solaires sur des toits plats dans la zone à bâtir, même si elles sont surélevées de plus de 20 cm, et installations solaires dans la zone industrielle	Zones protégées : vieille ville, secteur sud des anciennes fortifications, vieux Carrouge (art. 83, al. 7, LCI)	Autorité chargée des constructions	30 jours	Aucun formulaire spécial, mais au lieu de cela saisie en ligne d'un avis d'ouverture de chantier
GL	LaTeC (art. 72) OC (art. 73, al. 1, let. p ; art. 75, al. 4)	-	-	Installations solaires sur des biens culturels ou dans des sites bâtis protégés (art. 73, al. 1, let. p, OC)	Autorité communale chargée des constructions	30 jours	Aucun formulaire d'annonce ! Description du projet, plan vu de dessus, plan de projection et plan en coupe
GR	Ordonnance sur l'aménagement du territoire (KRVO) (art. 40, al. 1, ch. 16)	Fiche d'information	Installations solaires en façades peu réfléchissantes selon l'état des connaissances techniques avec une surface absorbante jusqu'à 6,0 m² au maximum par façade à l'intérieur des zones à bâtir et jusqu'à 2,0 m² au maximum en dehors des zones à bâtir (art. 40, al. 1, ch. 16, KRVO)		Autorité communale chargée des constructions	30 jours	Formulaire d'annonce Plans d'installation, coupe avec l'installation solaire dessinée
JU	DPC (art. 6, al. 1, lit. a)	Fiche d'information	-	-	Commune	30 jours	Formulaire d'annonce Plan de situation (extrait du géoportail) ; un plan ou une photo couleur de la façade impactée par le projet ; un plan de coupe de l'installation ; un plan de la toiture indiquant la surface exacte d'implantation des panneaux ; un document attestant du traitement antireflet appliqué à l'installation.
Canton	Fondements		Extensions ou restrictions cantonales de l'obligation d'annoncer		Procédure d'annonce		
	Dispositions légales cantonales	Fiches d'information	Zones supplémentaires ayant l'obligation d'annoncer (art. 18a, al. 2, let. a, LAT)	Zones à protéger ayant obligation de demander une autorisation de construire	Autorité compétente	Délai d'annonce	Contenu de l'annonce, formulaire d'annonce (ou formulaires utilisés)

	nales (indication des paragraphes pertinents)	tion / instructions (mentionnant les exigences cantonales en matière d'aménagement)		truire (art. 18a, al. 2, let. b, LAT) ou interdiction d'installations photovoltaïques			comme formulaires d'annonce), pièces jointes comprises
LU	Ordonnance d'aménagement du territoire et sur les constructions (§ 53, al. 2, § 54, al. 2)	Fiche d'information	Des installations solaires adaptées à l'enveloppe du bâtiment et à l'environnement ou posées à même le sol jusqu'à une surface de 20 m ² peuvent être réalisées sans permis de construire et sans annonce. Toutefois, une annonce est recommandée même pour des installations d'une surface inférieure à 20 m ² .	Installations solaires sur des biens dans des sites bâtis protégés ou inventoriés dignes de protection	Commune	20 jours	Formulaire d'annonce ²⁰ Plan de situation, vue de dessus avec l'installation solaire, description de l'installation solaire : données techniques, construction, surface, câblage
NE	RELConstr (art. 4a, 4d)		Installations solaires sur des toits plats, dans la mesure où elles sont en retrait de 50 cm par rapport à la façade et qu'elles ne sont pas surélevées de plus de 1,20 m (art. 4d, ch. 3, RELConstr)	Voir art. 4d, RELConstr : (p. ex. les collecteurs solaires qui sont situés sur des constructions et des installations de première catégorie du RACN (note 0 à 3) sises en zones agricoles et entrant dans le champ d'application des articles 24d, alinéa 2, LAT et 39, alinéa 2, OAT). Les installations solaires qui ne remplissent pas les conditions préalables à la procédure d'annonce peuvent être autorisées dans le cadre de la procédure simplifiée (art. 4e, let. p, RELConstr).	Administration communale	20 jours	Formulaire d'annonce Un plan de situation de l'installation avec indication des collecteurs et du nord, un croquis des façades concernées vue de côté et vue de face ou un photomontage
NW	PBG (art. 66, al. 4 ; 67, al. 2) Ordonnance d'aménagement du territoire et sur les constructions PBV (§ 40, 41, 47)			Installations solaires dans une zone à protéger du territoire urbanisé aux paysages sensibles (art. 66, al. 4, PBG) et dans la zone de protection de sites construits (art. 67, al. 2, PBG)	Commune	30 jours	Formulaire d'annonce Plans de projection et de situation, plan détaillé, photos, données techniques de l'installation solaire

Canton	Fondements	Extensions ou restrictions cantonales de l'obligation d'annoncer	Procédure d'annonce
--------	------------	--	---------------------

²⁰ Suivant la version Adobe, il faut l'ouvrir manuellement via la fonction Ouvrir le document (symbole avec la flèche à côté de l'icône de l'imprimante).

	Dispositions légales cantonales (indication des paragraphes pertinents)	Fiches d'information / instructions (mentionnant les exigences cantonales en matière d'aménagement)	Zones supplémentaires ayant l'obligation d'annoncer (art. 18a, al. 2, let. a, LAT)	Zones à protéger ayant obligation de demander une autorisation de construire (art. 18a, al. 2, let. b, LAT) ou interdiction d'installations photovoltaïques	Autorité compétente	Délai d'annonce	Contenu de l'annonce, formulaire d'annonce (ou formulaires utilisés comme formulaires d'annonce), pièces jointes comprises
OW	Ordonnance relative à la loi sur les constructions (art. 25/26) Dispositions d'exécution relatives à la loi fédérale sur l'aménagement du territoire		Installations solaires adaptées à l'enveloppe du bâtiment, non réfléchissantes, intégrées au pan de toit ou à la balustrade de balcon ou épousant la pente du toit jusqu'à une surface de 12 m ² , sauf dans des zones de protection de sites construits, des zones de protection de l'environnement ou sur des biens culturels protégés	Installations solaires dans les zones de protection de sites bâtis, des zones de protection de l'environnement de biens culturels et sur des biens protégés en vertu de l'ordonnance sur la protection des monuments historiques ; zones cantonales de protection du paysage, paysages et sites naturels d'importance nationale et d'une beauté particulière ainsi que des sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale en vertu de la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (art. 2 Dispositions d'exécution relatives à la loi fédérale sur l'aménagement du territoire)	Service des constructions de la commune	20 jours	Formulaire d'annonce Plan horizontal et plans de projection, photos, données techniques sur l'installation solaire
SG	Loi d'aménagement du territoire et sur les constructions (art. 136 / 142)	Fiche d'information		-	Service de l'aménagement des constructions de la commune d'implantation	30 jours	Formulaire d'annonce Plan de situation, plan horizontal projeté (toit plat), plan en coupe et de façade, exigences en matière de conception (voir fiche d'information)
SH	Loi sur les constructions (art. 54) Ordonnance relative à la loi sur les constructions (§ 20 quater)	Site Internet Directive		-	Conseil municipal	30 jours	Formulaire d'annonce Plan de situation avec l'installation solaire dessinée
SO	ACE 2014/1023 du 10 juin 2014		-	Cf. l'arrêté du Conseil-exécutif ACE 2014/1023 en date du 10 juin 2014 (vieilles villes de Soleure et d'Olten ainsi que le centre du village de Balsthal ; inventaire de protection de la conservation cantonale des monuments historiques avec les biens culturels historiques, protégés par le canton par décision individuelle ; annexe de l'inventaire de protection de la conservation cantonale des monuments historiques, protégés par la commune par décision individuelle ; zone de protection du Jura ; zones de protection des sites bâtis ainsi que zones d'une beauté particulière et d'un caractère unique)	Autorité chargée des constructions de la commune d'implantation	30 jours	Formulaire d'annonce Plan de situation, plan de façade, description de l'ouvrage (tous signés)

Canton	Fondements		Extensions ou restrictions cantonales de l'obligation d'annoncer		Procédure d'annonce		
	Dispositions légales cantonales (indication des paragraphes pertinents)	Fiches d'information / instructions (mentionnant les exigences cantonales en matière d'aménagement)	Zones supplémentaires ayant l'obligation d'annoncer (art. 18a, al. 2, let. a, LAT)	Zones à protéger ayant obligation de demander une autorisation de construire (art. 18a, al. 2, let. b, LAT) ou interdiction d'installations photovoltaïques	Autorité compétente	Délai d'annonce	Contenu de l'annonce, formulaire d'annonce (ou formulaires utilisés comme formulaires d'annonce), pièces jointes comprises
SZ	Loi d'aménagement du territoire et sur les constructions (§ 75, al. 6) Ordonnance d'exécution relative à la loi d'aménagement du territoire et sur les constructions (§ 45)	Fiche d'information	-	-	Service de l'aménagement des constructions	20 jours	Formulaire d'annonce Plan de situation et plan de façade ou photos
TG	Loi d'aménagement du territoire et sur les constructions (§ 99) PBV (§ 50a ss)	Site Internet Directive	Dans les zones à bâtir, les installations solaires jusqu'à une surface de 35 m ² n'ont besoin d'aucun permis de construire (donc également d'aucune procédure d'annonce), sauf sur des biens culturels ou naturels d'importance cantonale ou nationale.		Service de l'aménagement des constructions, autorité communale	20 jours	Formulaire d'annonce Plan de situation, croquis de l'installation sur le bâtiment, photos, avis de l'installation avec schéma
TI	RLE (art. 3a)	-	-	-	Commune	30 jours	Aucun formulaire d'annonce spécial, au lieu de cela utilisation d'un formulaire d'avis d'ouverture de chantier ou formulaire de la commune respective
UR	Loi d'aménagement du territoire et sur les constructions (art. 101)	Fiche d'information	-	-	Autorité communale		Formulaire d'annonce (formulaire A de la commune respective) Exigences, voir la fiche d'information : plan horizontal, plan du toit vu de dessus, plan de façade, photo-montage, description technique de l'installation solaire
VD	RLATC (art. 68a, al. 2, 2bis, 2ter)		Les installations isolées et les installations solaires en façades jusqu'à une surface de 8 m ² sont dispensées d'autorisation. Les installations solaires sur des toits plats n'exigent aucune autorisation dans des zones d'activités, des zones d'utilité publique et des zones mixtes.		Département du territoire et de l'environnement	30 jours	Formulaire d'annonce Plan de situation, photo du bâtiment avec un croquis de l'installation, prospectus sur les modules / collecteurs

Canton	Fondements	Extensions ou restrictions cantonales de l'obligation d'annoncer	Procédure d'annonce
--------	------------	--	---------------------

	Dispositions légales cantonales (indication des paragraphes pertinents)	Fiches d'information / instructions (mentionnant les exigences cantonales en matière d'aménagement)	Zones supplémentaires ayant l'obligation d'annoncer (art. 18a, al. 2, let. a, LAT)	Zones à protéger ayant obligation de demander une autorisation de construire (art. 18a, al. 2, let. b, LAT) ou interdiction d'installations photovoltaïques	Autorité compétente	Délai d'annonce	Contenu de l'annonce, formulaire d'annonce (ou formulaires utilisés comme formulaires d'annonce), pièces jointes comprises
VS	Loi sur les constructions (art. 34) Ordonnance sur les constructions (art. 19)		Installations solaires surélevées de 50 cm au maximum sur des toits plats dans la zone à bâtir et agricole dans le cas d'une inclinaison de 30 degrés ; installations solaires suffisamment adaptées en façades dans une zone à bâtir (zone artisanale, industrielle ou commerciale)	Le droit communal peut aussi prévoir une obligation de demander une autorisation de construire dans des types bien définis de zones protégées (art. 19 OC).	Commune	30 jours	Formulaire d'annonce (sélection du formulaire via le site Internet)
ZG	Loi d'aménagement du territoire et sur les constructions (§ 44a)	Fiche d'information	Les installations solaires montées sur des façades de bâtiment et les installations solaires isolées (de petite surface), c'est-à-dire des installations solaires qui n'affectent pas considérablement les intérêts publics et de voisinage, sont soumises à la procédure d'avis d'ouverture d'un chantier.		Autorité communale	20 jours	Les formulaires d'avis d'ouverture d'un chantier sont disponibles auprès de la commune respective compétente en la matière.
ZH	Loi d'aménagement du territoire et sur les constructions (§ 238) Ordonnance sur la procédure de construction BVV (§ 2a)	Guide	Installations solaires sur des toits et en façades dans des zones industrielles et artisanales (§ 2a, let. b, BVV)	Zones de centres, inventaire de sites bâtis, inventaire intercommunal de protection des monuments historiques (§ 2a, let. a, BVV)	Autorité locale chargée des constructions	30 jours	Formulaire d'annonce Plan de situation, croquis du toit vu de dessus, façade à pignons, à chéneaux, description technique de l'installation solaire, plan d'orientation d'après la fiche d'information sur la protection incendie des installations solaires de l'AEAI

Table des illustrations

Illustration 1 : Maison individuelle construite à partir de bottes de paille, Graben BE, © 3S Solar Plus SA / Prix Solaire Suisse 2019	2
Illustration 2 : Ensoleillement annuel moyen en Suisse. Source des données : Meteotest	5
Illustration 3 : Extrait concernant les toits et les façades de www.toitsolaire.ch , source : www.toitsolaire.ch	5
Illustration 4 : production solaire possible en fonction de l'orientation, source : Swissolar	6
Illustration 5 : Étapes à suivre jusqu'à la propre installation solaire	8
Illustration 6 : Schéma de déroulement de la procédure d'autorisation d'installations solaires	26
Illustration 7 : Effet d'éblouissement d'un toit en pente. L'élargissement du faisceau est nettement visible, reconnaissable au fait qu'un phénomène lumineux étalé est perceptible au lieu de l'image directe du soleil	32
Illustration 8 : Exemple de l'effet d'éblouissement d'une installation PV sur un toit plat. Dans ce cas, les modules solaires sont orientés approximativement vers l'est et l'ouest avec une légère inclinaison	32
Illustration 9 : En général, il faut s'attendre à de brèves durées d'éblouissement en présence d'un angle de visibilité de 7,5° dans la diagonale du champ de modules solaires.	36
Illustration 10 : Caractéristiques de réflexion dans le cas de modules montés à plat	38
Illustration 11 : Caractéristiques de réflexion dans le cas de modules inclinés de 10 degrés vers le sud	39
Illustration 12 : Caractéristiques de réflexion dans le cas de modules inclinés de 10 degrés vers l'est	39
Illustration 13 : Caractéristiques de réflexion dans le cas de modules inclinés de 10 degrés vers le nord	40

Liste des abréviations

ARE	Office fédéral du développement territorial
TF	Tribunal fédéral
DNI	Direct normal irradiance, irradiation directe normale
TA	Tribunal administratif
ACE	Arrêté du Conseil-exécutif
SIG	Système d'information géographique
LAT	Loi fédérale sur l'aménagement du territoire du 22 juin 1979 (loi sur l'aménagement du territoire, LAT, RS 700)
OAT	Ordonnance sur l'aménagement du territoire du 28 juin 2000 (OAT, RS 700.1)
LPE	Loi fédérale sur la protection de l'environnement du 7 octobre 1983 (loi sur la protection de l'environnement, LPE, RS 814.01)
LApEI	Loi sur l'approvisionnement en électricité du 23 mars 2007 (LApEI, RS 734.7)
LEne	Loi sur l'énergie du 30 septembre 2016 (LEne, RS 730.0)
LPN	Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage
ISOS	Inventaire fédéral des sites construits d'importance nationale à protéger en Suisse (ISOS) au sens de l'article 5 de la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN)