



## MONTAGE D'INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES (PV) ET THERMOSOLAIRES (TS) SUR LES TOITS INCLINÉS

La présente fiche technique est destinée aux planificateurs et exécutants d'installations solaires de types thermique et photovoltaïque. Elle montre ce qu'il convient d'observer et de prendre en considération lors de la planification et la réalisation de telles installations sur des toits inclinés. On tiendra aussi compte des normes et des règles propres à ces applications.

### Introduction

Afin de ménager les ressources fossiles et d'assurer une production d'énergie pauvre en émissions, on mise aujourd'hui de plus en plus sur l'énergie solaire. Il s'agit ici d'un important pilier de la stratégie d'énergie 2050 de la Confédération. L'Association suisse des entrepreneurs de l'enveloppe des bâtiments (Enveloppe des bâtiments Suisse) et ses membres s'engagent avec force dans cette technologie.

Les surfaces de toitures ainsi que celles des façades sont des emplacements idéaux pour les installations solaires. Elles peuvent être intégrées ou montées sur le toit.

### Pour la réalisation, on tiendra compte des points suivants:

1. Aptitude de l'objet
2. Evaluation du toit avant la planification et la réalisation
3. Planification
4. Passage des câbles
5. Montage
6. Entretien
7. Remise de l'installation et instruction
8. Autres informations utiles
9. Normes et prescriptions

## APTITUDE DE L'OBJET



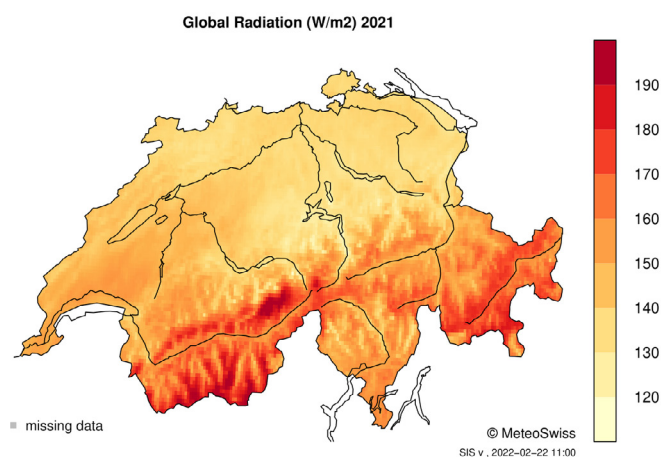
### 1. Aptitude de l'objet

- Forme du toit, inclinaison et orientation
- Ombres portées par l'environnement, par ex. arbres, bâtiments ou montagnes
- Ombres portées par des superstructures du toit telles que des lucarnes, cheminées, ascenseurs, etc.

Les ombres portées doivent être évitées sur les modules solaires et prises en compte dès la phase de planification. Les modules photovoltaïques (PV) en particulier réagissent à l'ombre portée par des pertes sensibles de rendement.

#### • Emplacement géographique

Le rayonnement solaire est variable en fonction de la région du pays. Le rendement est supérieur en particulier dans les régions comportant peu de brouillard (montagnes et sud des Alpes).



Répartition de la Suisse en régions selon l'ensoleillement

#### • Orientation et inclinaison pour les installations thermosolaires

L'orientation ainsi que l'angle d'inclinaison des modules solaires ou des bâtiments sont décisifs (voir le graphique, rendement en %).

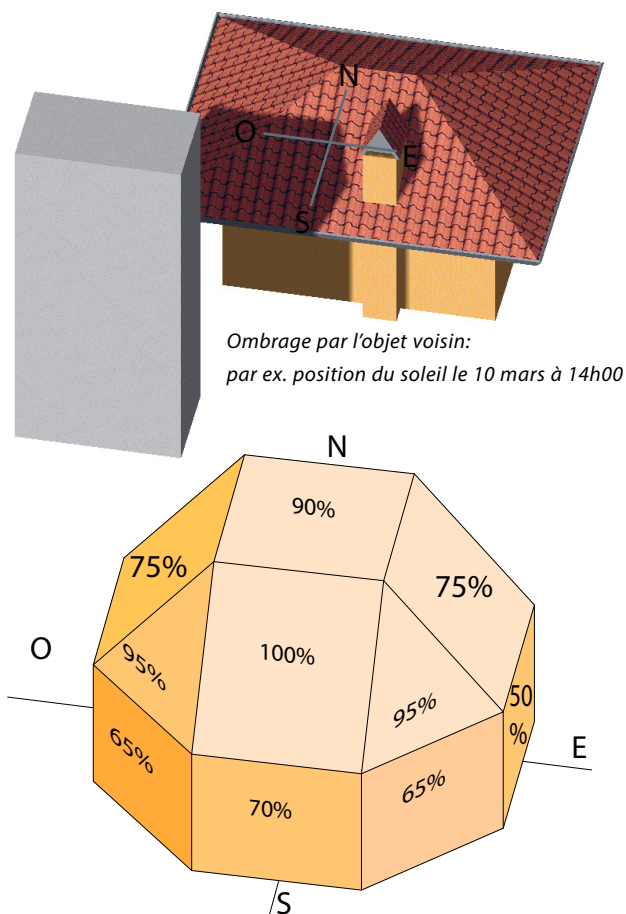
Lorsque l'orientation ou les ombres portées ne sont pas optimales, il convient alors d'augmenter la surface des collecteurs dès la phase de planification.

#### • Orientation et inclinaison pour les installations photovoltaïques

Les modules PV produisent le plus d'énergie lorsqu'ils sont orientés vers le Sud et inclinés de 15° à 35°.

Pour la maison du futur, il faudra de plus en plus essayer de capter un maximum d'énergie disponible sur la surface du bâtiment.

Etant donné que le rapport coût/efficacité des modules s'est nettement amélioré, il est recommandé d'utiliser les surfaces des toits orientées est-ouest afin d'augmenter la production globale et obtenir une meilleure répartition de la production d'énergie quotidienne. Ainsi, une meilleure utilisation propre est en outre possible.



Règle de base relative au rendement en énergie relative module solaire en fonction de l'orientation de l'élément de construction

## EVALUATION DU TOIT AVANT LA PLANIFICATION ET LA REALISATION



## 2. Evaluation du toit avant la planification et la réalisation

### État

Contrôle de l'état de la structure du toit par le couvreur:

#### • État et âge de la couverture

L'état de la couverture du toit doit être vérifié.

Lorsqu'il s'agit d'une installation sur le toit, la durée de vie de la couverture du toit doit être d'au moins encore 25 ans.

#### Pour approfondir le sujet:

[Factsheet «Dachbeurteilung für Aufdach-Solaranlage» von Gebäudehülle Schweiz](#)

#### • Sous-toiture

Une sous-toiture est obligatoire dans les bâtiments habités et chauffés. Sa fonctionnalité doit être vérifiée. La présence d'une sous-couverture exempte de joints est recommandée en cas d'installations solaires intégrées dans la couverture, afin d'assurer l'évacuation des eaux de condensation ou d'infiltration, de pluie battante et de neige soufflée. Une augmentation des charges thermiques peut se produire sous les installations solaires. La ventilation et l'aération du toit, la hauteur du contre-lattage et la résistance thermique du matériau sous le toit doivent faire l'objet d'une grande attention.

La Commission technique toit incliné a effectué diverses mesures et a constaté qu'une charge thermique de 80 °C est suffisante pour une mise en œuvre conforme à la norme.

#### • Raccords et bordures

Le bon fonctionnement de tous les raccords et bordures doit être contrôlé et garanti.

### Structure de la construction

Tous les composants doivent être accordés entre eux selon les données de la physique des constructions:

#### • Étanchéité à l'air, frein de vapeur

Dans la plupart des constructions, l'étanchéité à l'air est assurée par un frein de vapeur et constitue un élément obligatoire dans une construction consciente des économies d'énergie (exigences selon la Norme SIA 180).

#### • Norme d'isolation de l'élément de construction

Afin de respecter les normes énergétiques actuelles, le coefficient de transmission thermique (valeur U) de la construction ne doit pas dépasser 0,17 W/m<sup>2</sup>K pour les constructions neuves et 0,25 W/m<sup>2</sup>K pour les rénovations. Pour recevoir des subventions de la part des Cantons, la valeur U doit être inférieure ou égale à 0,2 W/m<sup>2</sup>K.

#### • Vide d'aération

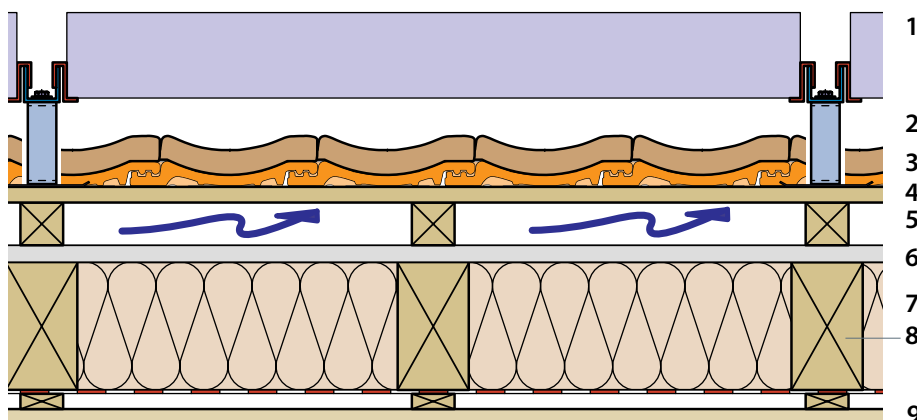
Le vide d'aération situé entre la sous-couverture et la couverture (ou l'installation solaire lorsque celle-ci remplace la couverture) doit correspondre à la Norme SIA 232/1. Elle ne doit pas être inférieure à la hauteur minimale de 45 mm.

Légende de la photo de gauche:

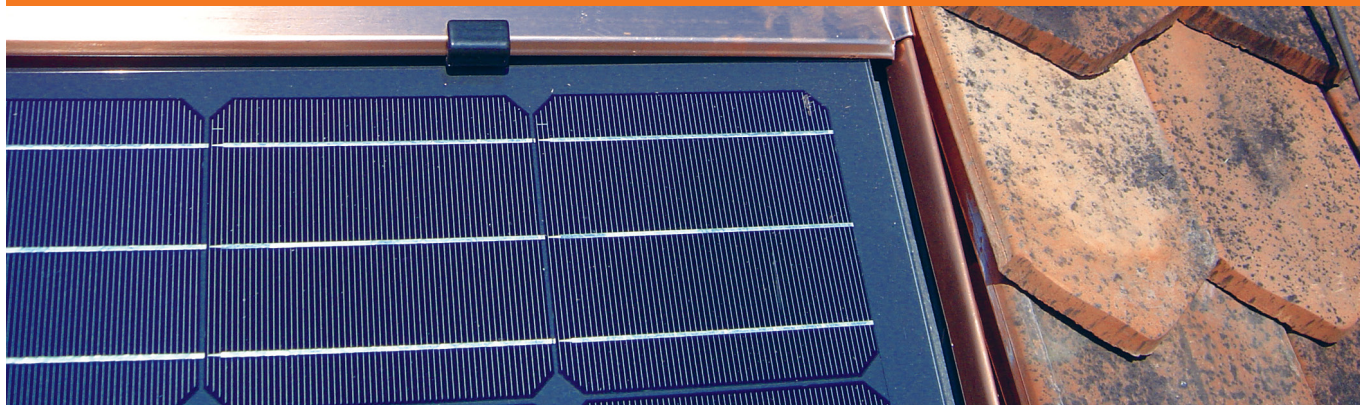
**Système monté: cadre de montage de modules solaires sur toit incliné**

(Coupe horizontale perpendiculaire au chevron)

- 1 Module solaire (TS ou PV)
- 2 Élément de montage: transmission de la charge directement sur le contre-lattage, étanchéité avec tôle de sous-couverture
- 3 Couverture: tuiles à emboîtement
- 4 Lattage
- 5 Contre-latte formant un vide d'aération
- 6 Sous-couverture: film ou plaques
- 7 Isolation thermique
- 8 Chevron
- 9 Frein de vapeur et habillage intérieur



## STATIQUE



Dans le cas des installations intégrées au toit, la hauteur du vide d'aération doit être d'au moins 15 mm plus élevée que prévu dans la Norme SIA 232/1 pour une couverture normale.

**Les ouvertures d'aspiration et d'évacuation de l'air doivent avoir une section d'au moins la moitié de la section de l'aération et sont à protéger contre la pénétration de petits animaux (souris, fouines, oiseaux, etc.).**

**Pour approfondir le sujet:**

[Fiche d'information «Sous-toitures sous les installations solaires intégrées»](#)

### Statique

#### • Structure porteuse

Il convient dans tous les cas de contrôler si la structure porteuse du toit est capable de supporter une charge supplémentaire et si oui, de combien. Dans les cas limites, le planificateur doit fournir un justificatif statique.

#### • Intégration dans le toit

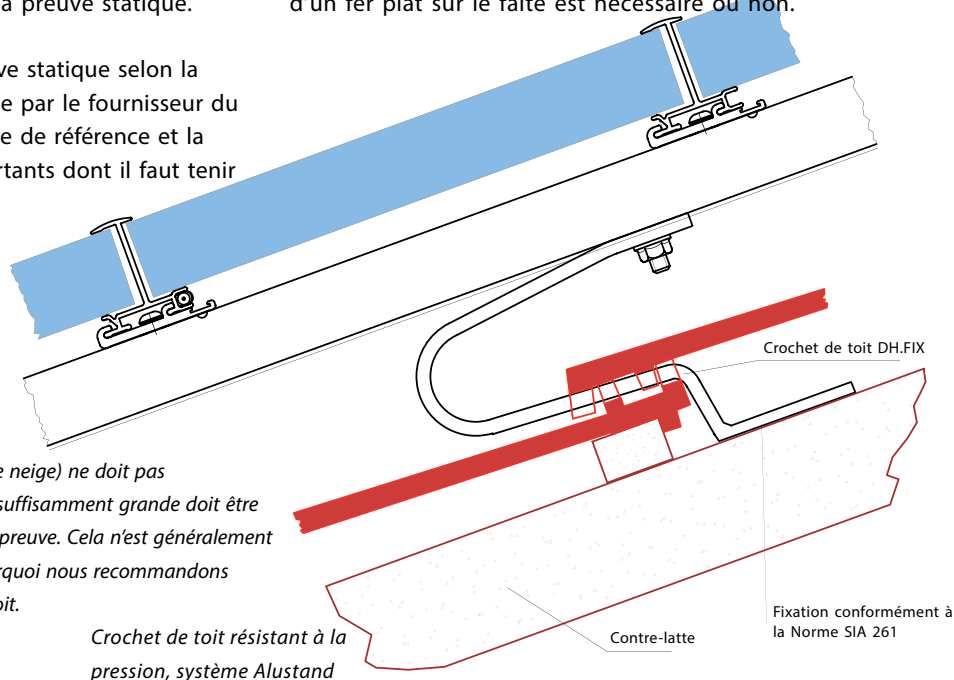
Les systèmes intégrés dans le toit ne présentent aucun problème du point de vue de la statique. Les charges de neige se répartissent uniformément sur la sous-construction. Le fournisseur du système doit fournir la preuve statique.

#### • Systèmes sur toit (montés)

Pour une installation sur toit, la preuve statique selon la Norme SIA 260/261 doit être apportée par le fournisseur du système. L'inclinaison du toit, l'altitude de référence et la zone de vent sont des facteurs importants dont il faut tenir compte.

Lorsque des chevrons sont volontairement oubliés pendant le montage, des charges ponctuelles plus élevées sont alors créées sur les chevrons de toiture respectifs (voir graphique page 3), ce dont il faut tenir compte.

*La flexion du crochet de toit (par ex. charges de neige) ne doit pas endommager la tuile. À cette fin, une distance suffisamment grande doit être prise en compte. Le fabricant doit en fournir la preuve. Cela n'est généralement pas possible avec des tuiles en béton, c'est pourquoi nous recommandons d'installer une tuile en tôle sous le crochet de toit.*



### Fixation des installations à l'aide de crochets de toit (montés)

Lorsque l'installation sur toit est fixée à l'aide de crochets de toit (dessin ci-dessous), le crochet doit être capable de supporter les charges de poussée et de neige (à confirmer par le fournisseur du système). Les crochets de toit insuffisamment résistants à la pression seront renforcés. Les forces de pression résultantes ne doivent pas être transmises au matériau de couverture.

### Fixation des installations à l'aide de vis à double filetage

Pour la fixation des systèmes fixés sur le contre-lattage, il convient de veiller à ce que les sous-toitures situées en dessous ne soient pas endommagées par les moyens de fixation.

### Charges de pression et de poussée sur les systèmes avec isolation et vis d'entretoise sur les chevrons

Du fait de la charge accrue sur chaque contre-latte, il est recommandé d'assurer ceux-ci par des vis d'entretoise supplémentaires. Si la fixation supplémentaire transperce la sous-toiture, des taquets d'étanchéité doivent impérativement être utilisés. On déterminera si une fixation supplémentaire à l'aide d'un fer plat sur le faite est nécessaire ou non.

## PLANIFICATION



### 3. Planification

Lors de la planification, la partie responsable doit assurer l'échange d'informations entre toutes les parties prenantes:

- Maître de l'ouvrage
- Planificateur
- Couvreur
- Installateur sanitaire et chauffage
- Électricien/Inspection fédérale des installations à courant fort (ESTI)
- Plombier/(Installateur de protections contre la foudre)

#### Commune (administration des permis de construire)

On vérifiera auprès des communes si un permis de construire est nécessaire ou non.

#### Fournisseur d'énergie (FE)

En cas d'installations PV, l'entreprise de distribution locale d'électricité exige une demande de raccordement. Celle-ci doit être déposée par le planificateur ou le monteur électricien.

#### Institutions intéressées à l'encouragement

Chaque canton et commune régit à sa façon l'encouragement pour la construction d'installations TS et PV.

Avec une rétribution unique, les installateurs d'installation photovoltaïques bénéficient d'un montant d'investissement unique. Les rétributions uniques pour installations photovoltaïques sont accordées dans deux programmes différents: Rétributions uniques pour les petites installations photovoltaïques (PRU) de moins de 100 kW et rétributions uniques pour les grandes installations photovoltaïques (GRU) à partir de 100 kWc.

Dans tous les cas, le client doit être rendu attentif aux contributions d'encouragement possibles.

Liens concernant ce thème:

[bfe.admin.ch](http://bfe.admin.ch)

[francsenergie.ch](http://francsenergie.ch)

[evalo.ch](http://evalo.ch)

[enveloppe-edifice.swiss](http://enveloppe-edifice.swiss)

[pronovo.ch](http://pronovo.ch)

[endk.ch](http://endk.ch)

#### Banques

Certaines banques ont leurs propres programmes de promotion d'installations d'énergie solaire – en offrant des réductions d'intérêt, par exemple. Ces programmes d'encouragement des banques sont de nature régionale et doivent être vérifiés par le planificateur auprès de la banque du client.

#### Avantages fiscaux

Les particuliers peuvent déduire l'investissement dans les installations PV sur bâtiments existants en tant qu'entretien de l'immeuble dans la déclaration de revenus (économies d'impôt unique d'un montant d'env. 5% à 40% des coûts d'investissement en raison de l'égalité légale des investissements PV avec les coûts d'entretien des bâtiments), sauf dans les cantons LU et GR. Dans le cas contraire, la rétribution de l'énergie solaire doit être imposée comme «autre revenu». Les particuliers peuvent déduire les frais d'entretien de l'immeuble, mais ne peuvent pas invoquer d'amortissement. Les subventions telles que la rétribution unique d'investissement (rémunération unique RU) réduisent l'entretien de l'investissement PV déductible dans l'année de construction ou sont, lors d'un paiement ultérieur, imposable en tant que revenus (réglementation de la majorité des cantons, mais toutefois pas pour LU et GR).

*Source: Guide SuisseEnergie «L'imposition des installations photovoltaïques»*

#### Interfaces, livraison, montage, garantie

Lorsque plusieurs entreprises participent au montage et à la mise en place d'une installation solaire, il est alors judicieux qu'un seul contractant soit le maître de l'ouvrage. Interfaces, livraison, montage, garantie Lorsque plusieurs entreprises participent au montage d'une installation solaire, ce qui est généralement le cas, il est judicieux qu'un seul contractant soit le maître de l'ouvrage. Le partenaire contractuel du maître de l'ouvrage devient alors l'entrepreneur principal et coordonne les sous-traitants.

Il s'agit d'une forme spéciale de contrat d'entreprise simple qui est expliqué dans le code des obligations (CO) aux art. 363 et suivants. Le contrat de sous-traitant doit régler les points clés de la relation de travail entre l'entrepreneur principal et les sous-traitants. Les droits et obligations les plus importants des parties contractantes doivent y être consignés. L'entrepreneur principal et les sous-traitants peuvent bien entendu décider par eux-mêmes des règles que le contrat conclu entre eux devrait contenir.



## POSE DE LA CONDUITE ET MONTAGE



### 4. Passage des câbles

Les différences essentielles entre les installations photovoltaïques et les installations thermiques, concernant les conduites et lignes du toit jusqu'à l'intérieur du bâtiment, sont:

- Dans le cas des installations photovoltaïques, il s'agit généralement d'un câble jusqu'à 10 mm de diamètre, placé dans un tube protecteur.
- Pour les installations thermiques, il faut poser, même pour de petites et moyennes installations, un tuyau ( $\varnothing \geq 100$  mm) et un câble reliant les collecteurs au ballon d'eau chaude. Il est avantageux de poser ces tuyaux en pente du collecteur jusqu'au ballon d'eau chaude afin de pouvoir vider entièrement le système en cas d'arrêt.

Les passages de ces conduites (toujours en pente, si possible) sont à prévoir et à déterminer dès la planification.

### Traversées pour le câblage et les conduites

Les conduites traversant les couches de la structure vers l'intérieur du bâtiment exigent une traversée qui est normalement liée à un cadre en tôle. Celui-ci doit être fermé vers le haut et étanche à la pluie et à la neige soufflée.

La condensation d'eau doit être évitée par une isolation thermique appropriée. Les traversées dans la sous-toiture seront étanchéifiées à l'aide de produits compatibles avec le système. Le raccordement du frein de vapeur à la traversée sera toujours réalisé de façon étanche à l'air. Il faut éviter que l'air chaud dans le tube électrique entre en contact avec le côté froid de la structure du toit, car cet air se condenserait du côté froid. Cela doit être évité au moyen de mesures appropriées telles que les bouchons en plastique, joint en silicone, etc. Pour le câblage CD à l'intérieur du bâtiment, au moins un test selon l'OIBT 14 est nécessaire. Le câblage CA doit être effectué par l'installateur électrique. Lorsque les installations se trouvent sur des bâtiments existants, il est judicieux de poser la conduite à l'extérieur du bâtiment. Les conduites pour petites installations thermosolaires sont souvent posées dans des tuyaux semblables à ceux de la descente des eaux du toit fixés contre la façade.

### Travaux de préparation (perçages, lignes)

Dans les nouveaux bâtiments et les rénovations importantes, il est vivement recommandé d'insérer un tube vide pour les conduites TS ( $\varnothing \geq 100$  mm) et les câblages PV ( $\varnothing \geq 35$  mm). On fera en sorte d'éviter la construction d'étages à angle droit.

### 5. Montage

#### Sécurité au travail et protection de la santé

Les mesures de sécurité au travail et de la protection de la santé doivent respecter les prescriptions de la SUVA et de l'ordonnance sur les travaux de construction (OTConst) et être prises en considération dans la planification.

Lorsque le montage d'une protection latérale conformément à l'article 22, d'un cadre de façade en vertu de l'article 26 ou d'un filet de sécurité ou un échafaudage de retenue conformément à l'article 27 n'est pas techniquement possible ou trop dangereux, des mesures de protection équivalentes doivent alors être prises. À cette fin, il convient, conformément à l'art. 29 OTConst, de faire appel à des spécialistes de sécurité au travail en vertu de l'art. 11a OPA.

#### Constructions neuves et transformations:

- Les mesures nécessaires (échafaudages, garde-corps de pignons, pont de couvreur, etc.) sont à prévoir et à réaliser à partir d'une hauteur de chute de 2 m.
- Inspection visuelle de l'échafaudage (quotidienne), il est recommandé de dresser un compte-rendu de cette inspection.
- Clarification de la résistance à la rupture du matériau de couverture et des éléments de construction (fenêtre de toit).
- Procédure conformément à l'Ordonnance sur les travaux de construction (OTConst)
- Fixation de dispositifs de sécurité contre les chutes si la hauteur de chute à l'intérieur du bâtiment dépasse 2 m.
- Fixation de dispositifs anti-chutes autour des ouvertures du toit et des éléments de construction ne résistant pas à la rupture, indépendamment de la hauteur de chute.

#### Travaux de peu d'ampleur

Pour les travaux de peu d'ampleur (max. 2 jours de travail par personne par toit), des mesures contre la chute doivent être prises à partir d'une hauteur de chute de 3 . En cas de risque de glissade, ces mesures doivent être mises en œuvre à partir d'une hauteur de chute de 2 . Pour les toits ayant une inclinaison jusqu'à 60°, des EPI anti-chute doivent dans tous les cas être utilisés.



## POSE DE LA CONDUITE ET MONTAGE

### Dispositif de levage

Le transport sur le toit doit être exécuté avec des moyens appropriés tels qu'un monte-charge incliné ou une grue.

- La surface portante est à protéger contre les dommages statiques et mécaniques.
- Lors de l'entreposage de matériel sur le toit, il convient de s'assurer que ni la charge spécifique, ni la charge ponctuelle admissibles de la structure porteuse ne soient dépassées. Des palettes permettent d'assurer un dépôt/entreposage stable.

### Montage selon les règles de l'art

Le montage des différents systèmes présuppose une exécution professionnelle. Les instructions de montage du fabricant et des fournisseurs sont à respecter et ne font pas l'objet de la présente fiche technique.

### Autorisation de montage pour les installations PV

Conformément à l'art. 14 OIBT (Ordonnance sur les installations électriques à basse tension), aucune autorisation d'installation n'est nécessaire pour l'interconnexion de modules PV (modules solaires) à l'aide de câbles de chaîne enfichables (liaison entre modules PV).

Il faut toutefois vérifier que les modules soient équipés de fiches protégées contre les contacts accidentels et que les personnes qui exécutent le montage sont bien instruites. Elles doivent savoir exactement quels modules sont à interconnecter et où le string doit être connecté au câble de raccordement. À cet effet, il est nécessaire d'établir un plan complet des strings.

Les câbles de sortie (câble de strings) vers les convertisseurs doivent être installés par le détenteur d'une autorisation d'installation générale selon l'art. 7 ou 9 OIBT ou d'une autorisation limitée pour travaux de montage sur installations spéciales selon l'art. 14 OIBT.

### Protection contre la foudre, mise à la terre

En principe, le montage d'une installation solaire ne rend pas obligatoire la protection contre la foudre. Sur les bâtiments publics, par contre, cette protection est toujours obligatoire! Sur les bâtiments qui disposent déjà d'une protection contre la foudre, les éléments métalliques de l'installation solaire, qui n'ont pas une fonction de conduite du courant (supports, cadres, par ex.), sont à relier à l'installation extérieure de protection contre la foudre.

Le fil de protection contre la foudre doit avoir un diamètre minimum de 6 mm (pour le cuivre 6 mm, pour l'aluminium 9 mm).

En cas de montage d'une installation photovoltaïque sur un bâtiment ne disposant pas d'une compensation principale continue de potentiel, les parties métalliques doivent être connectées à un fil de terre conduisant directement vers un point de

mise à la terre situé à l'extérieur de l'enveloppe du bâtiment (électrode de mise à la terre profonde ou mise à la terre de la fondation).

### Protection contre les morsures de fouines

Bien que les câbles solaires aient une double isolation (isolation et manteau de protection), ils peuvent être endommagés ou même sectionnés par des morsures de fouines. Pour protéger les câbles solaires des morsures de fouines, il est possible d'insérer les câbles de strings et les câbles des modules dans un tube de protection, ce qui est très coûteux. On pourrait aussi intégrer les modules à la toiture et empêcher ainsi aux fouines tout accès au domaine du vide d'aération, entre la sous-toiture et la couverture.

## 6. Entretien

En principe, il est judicieux que le couvreur et le propriétaire du bâtiment concluent un contrat d'entretien ou de service comportant des prestations définies. Ainsi, le contrôle, le nettoyage et les réparations mineures pourront être effectués dans la même phase de travail.

### Accès / sécurité au travail

#### Principe:

- Contrôler les systèmes existants et les adapter éventuellement
- Équiper les toits avec des systèmes de sécurité contre les chutes
- Utiliser des échelles de couvreur

#### Sortie sur le toit:

- Créer des possibilités de sécurité dans la zone de sortie sur le toit

#### Montée par une échelle:

- Fixer le point d'appui de l'échelle à proximité immédiate de la sortie
- Les dispositifs de sécurisation doivent être montés jusqu'à la sortie de l'échelle sur le toit. Le système doit être encliqueté ou décliqueté en ce point.

### Gérances/Specialiste/Exploitation

Les personnes de ces groupes disposent généralement de connaissances insuffisantes sur la sécurité spécifique aux professions du domaine des toitures. En cas d'accident, les prestations des assurances ne sont généralement pas couvertes. Aussi, les travaux d'entretien et de maintenance devraient toujours être exécutés par des spécialistes de la profession.



## REMISE DE L'INSTALLATION



### Glissements de neige

Le Code des obligations stipule que le propriétaire d'un immeuble est responsable des dommages causés par des systèmes défectueux et un mauvais entretien.

Si des glissements de neige sont à prévoir sur des chemins piétonniers, des aires de jeux, des parvis aux entrées de maison ou autres, en raison de leur position et de l'inclinaison du toit, des dispositifs de rétention de la neige doivent être prévus (point 2.1.3.1 Norme SIA 232/1). Les pare-neige font partie du concept de sécurité d'un bâtiment. Peu importe la couverture du toit incliné. (Habillage en tôle fine, toiture en tuiles en terre cuite, modules PV, etc.)

### Pour approfondir le sujet:

Prescriptions SIA 232/1 article 3.12.

### Travaux de maintenance de l'installation

- Contrôle des raccordements électriques  
Les installations d'énergie électrique solaire (PV) doivent être soumises tous les 10 ans à un contrôle technique par une entreprise concessionnaire, qui remettra un rapport de sécurité. Ce rapport sera exigé par le fournisseur d'électricité local après chaque contrôle.
- Contrôle de la protection contre la foudre  
La continuité électrique des raccords aux modules solaires est à vérifier lors des travaux d'entretien et de maintenance.

### 7. Remise de l'installation et instruction

Le maître de l'ouvrage a droit à une instruction et à une documentation claire pour sa nouvelle installation. La documentation contiendra au moins:

- les données de l'installation
- la documentation du/des fournisseur(s)
- des instructions d'utilisation
- des indications sur la maintenance et les dysfonctionnements
- le compte-rendu de la mise en service
- le compte-rendu de réception
- le concept de sécurité (accès selon la SUVA).

### Assurance

La nouvelle installation doit être annoncée auprès de l'assurance bâtiments.

### Raccordement des installations PV au réseau du fournisseur d'électricité

L'installation sera signalée à l'exploitant du réseau par un avis d'installation. Cela sera effectué avant l'installation afin que l'exploitant du réseau puisse vérifier si un renforcement de son réseau est nécessaire ou non.

La fin du montage sera annoncée à l'exploitant du réseau par un avis de fin de travaux et un rapport de sécurité (RS).

### 8. Autres informations utiles

- [Installations solaires](#)
- [La maison énergétique Polybat](#)
- Vidéos sur la maison énergétique



Été Electricité



Automne/printemps Electricité



Hiver Electricité



Été Eau



Automne/printemps Eau



Hiver Eau

- [Directive Norme SIA 232/1](#)
- [Fiche technique «Sécurités anti-chute sur les toits inclinés»](#)
- [Fiche d'information «Sous-Toitures sous les installations solaires intégrées»](#)
- SUVA, Énergie solaire: intervenir en toute sécurité sur les toits 44095.D

### 9. Normes et prescriptions

- Normes SIA 180, 232, 118, 380/1, 380/4, 260, 261
- Ordonnance sur les travaux de construction (OTConst)
- Ordonnance sur la prévention des accidents (OPA)





## MENTIONS LEGALES

### Direction du projet

Urs Hanselmann, Uzwil, Chef technique  
Enveloppe des bâtiments Suisse

### Equipe de projet/auteurs

Commission technique Solaire/Énergie  
Enveloppe des bâtiments Suisse  
Commission technique toit plat Enveloppe des bâtiments  
Suisse  
Tom van Egmond,  
membre de la commission santé au travail et protection de  
la santé  
Enveloppe des bâtiments Suisse

### Détails graphiques

Nicole Staub, Enveloppe des bâtiments Suisse

### Editeur

ENVELOPPE DES BATIMENTS SUISSE  
Association des entrepreneurs suisses d'enveloppe des bâti-  
ments  
Commission technique Solaire | Energie  
Lindenstrasse 4  
9240 Uzwil  
T 071 955 70 30  
F 071 955 70 40  
[info@enveloppe-batiments.swiss](mailto:info@enveloppe-batiments.swiss)  
[enveloppe-batiments.swiss](http://enveloppe-batiments.swiss)

