

	Groupement de services Prévention des risques Les installations photovoltaïques	Fiche de synthèse au 20 juillet 2010 Cdt Thierry Dabert
--	--	---

Le principe de fonctionnement :

Il repose sur la propriété de matériaux semi-conducteurs (silicium par exemple) à générer de l'électricité à partir de l'énergie solaire. L'absorption de photons libère des électrons à l'origine de la production d'un courant continu d'intensité variant en fonction de l'ensoleillement, de l'inclinaison des panneaux par rapport au soleil, de la qualité des matériels et de la surface couverte.

L'installation :

Elle est composée des 3 éléments principaux suivants :

- Les modules (ou panneaux)

Généralement exposés au Sud et composés d'une série de plusieurs cellules photovoltaïques, ils produisent l'électricité en courant continu à raison de 100 volts par module en moyenne. Ils peuvent être rapportés (on dit « sur-imposés ») aux constructions (toitures...) ou utilisés en matériaux propres (éléments de toiture, murs, verrières, garde-corps...), on dit alors qu'ils sont « intégrés ». Un module couvre une surface comprise entre 0,5 et 3 m² et peut délivrer entre 5 et 200 watts.

- L'onduleur

Il transforme le courant continu en courant alternatif. Si le réseau est mis hors tension, l'onduleur ne peut plus jouer son rôle et aucun courant alternatif ne peut être fourni. Il n'existe pas de norme unifiée pour les onduleurs, mais en France, les normes allemande DIN VDE 0126 1.1 et française CEI NF 61000 3.2 sont utilisées.

- Les compteurs (pour les installations raccordées au réseau)

Ils sont au nombre de 2 pour les installations raccordées au réseau et placés « tête bêche ». L'un mesure l'électricité vendue au réseau, l'autre l'électricité consommée du réseau. En effet, l'électricité produite peut-être soit :

- intégralement consommée (ou stockée sur batterie) par le producteur (cas des bâtiments isolés en montagne par exemple) ;
- intégralement revendue à EDF ou à la régie électrique locale ;
- partiellement consommée, le surplus étant revendu (à EDF ou à la régie locale)

Les risques pour les personnes :

- **Le risque de chute**

Pour des raisons de résistance mécanique (la norme NFEN 61215 ne prévoyant que 240 kg/m²), il est interdit de progresser sur les panneaux sans dispositif de répartition de la charge. D'autre part, la couche de verre de surface étant parfaitement lisse rend ces derniers particulièrement glissants.

- **Le risque d'électrisation**

En présence de lumière, il n'est pas possible de stopper de manière instantanée la production d'électricité. Par conséquent, **le câblage reliant les modules à l'onduleur reste sous tension !**

La « faible » tension se doit pourtant d'être prise en considération pour deux raisons :

- il s'agit de courant continu,
- le 110 V alternatif « colle » alors que le 220 V « éjecte », ce qui a conduit dans les années 1960 à changer de voltage, le 220 générant paradoxalement moins d'accidents mortels que le 110.

Par ailleurs, en cas d'électrisation, le risque de fibrillation cardiaque est 4 fois moins important qu'avec du courant alternatif mais le phénomène d'électrolyse particulier au courant continu peut entraîner la formation de caillots sanguins.

Aussi, des difficultés risquent d'apparaître dans deux situations :

- lorsque l'intégrité des panneaux n'est plus préservée du fait des conséquences du sinistre,
- lorsque leur démontage s'avère nécessaire (déblais, action d'extinction complémentaire...).

Dans cette hypothèse, la destruction du panneau par l'utilisation d'outils de forçage et de déblais pourrait entraîner la mise en contact de l'intervenant avec un élément sous tension.

Références :

- Guide pratique à l'usage des bureaux d'études et installateurs : spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau ; édition du 1 décembre 2008 par le syndicat des énergies renouvelables, le groupement français des professionnels du solaire photovoltaïque et l'ADEME. [..\Photovoltaïque\Guide ADEME SER spécif PVR v01 12 08.pdf](#)
- Courrier de la DSC aux préfets en date du 25 mai 2009.
- Avis de la commission centrale de sécurité du 5 novembre 2009.

Doctrine départementale de prévention :

Il est précisé à l'article EL4§2 du règlement de sécurité des ERP que « l'établissement ne doit pas être traversé par des canalisations électriques qui lui sont étrangères sauf si elles sont placées dans des cheminements techniques protégés tels que visés à l'article MS53§4 avec des parois de degré coupe-feu 1 heure au moins et si elles ne comportent aucune connexion sur leur parcours. »

La commission des installations de sécurité de l'Union Technique de l'Electricité de juin 2008 n'a pas considéré que les canalisations électriques des installations photovoltaïques sont étrangères aux établissements au sens de l'article EL4§2. En conséquence les cheminements techniques protégés ne sont pas exigés. Cependant les canalisations courant continu doivent être identifiées et repérées sur tout leur parcours (§3.2.6 du guide précité).

Pour chaque projet avec des panneaux photovoltaïques, transmis pour avis de la sous-commission départementale pour la sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP et IGH, la prescription type suivante peut être formulée.

« Prendre les mesures nécessaires (consignes de sécurité, formation du personnel, signalisation...) pour assurer la protection des différents intervenants tels que les chargés de maintenance, les contrôleurs, les exploitants du réseau et les services de secours conformément au guide de spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens édités conjointement par le syndicat des énergies renouvelables, le groupement français des professionnels du solaire photovoltaïque et l'ADEME. De plus, l'installation devra respecter les différentes normes de l'industrie photovoltaïque, normes relatives aux installations électriques et réglementation applicable dans les établissements recevant du public et/ou des travailleurs. (référence : R123-3 du CCH).

En complément il est prescrit les dispositions suivantes :

1- La mise en place d'une installation photovoltaïque doit être réalisée conformément aux dispositions réglementaires applicables au bâtiment concerné en matière de prévention contre les risques d'incendie et de panique (notamment accessibilité des façades, isolement par rapport aux tiers, couvertures, façades, règle du C+D, désenfumage, stabilité au feu...)

2- L'ensemble de l'installation doit être conçu selon les préconisations du guide UTE C15-712, en matière de sécurité incendie.

3- L'ensemble de l'installation doit être conçu en matière de sécurité incendie selon les préconisations du guide pratique réalisé par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) avec le Syndicat des Energies Renouvelables (SER) baptisé " *Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau*" (1er décembre 2008).

4- Toutes les dispositions doivent être prises pour éviter aux intervenants des services de secours tout risque de choc électrique au contact d'un conducteur actif de courant continu sous tension. Cet objectif peut notamment être atteint par l'une des dispositions suivantes, par ordre de préférence décroissante :

- un système de coupure d'urgence de la liaison DC est mis en place, positionné au plus près de la chaîne photovoltaïque, piloté à distance depuis une commande regroupée avec le dispositif de mise hors tension du bâtiment ;
- les câbles DC cheminent en extérieur, avec une protection mécanique par chemins de câbles isolants ou goulottes isolantes conformes aux influences externes de la norme NF-C 15 100 pour une plage de température AA7 (-25°C+55°C) et une résistance aux chocs AG3 (IK08) pour la goulotte et AG4 (20 joules) pour les chemins de câbles et pénètrent directement dans chaque local technique onduleur du bâtiment ;
- les onduleurs sont positionnés à l'extérieur, sur le toit, au plus près des modules ;
- les câbles DC cheminent à l'intérieur du bâtiment jusqu'au local technique onduleur, et sont placés dans un cheminement technique protégé, situé hors locaux à risques particuliers, et de degré coupe-feu égal au degré de stabilité au feu du bâtiment, avec un minimum de 30 minutes ;

- les câbles DC cheminent uniquement dans le volume où se trouvent les onduleurs. Ce volume est situé à proximité immédiate des modules. Il n'est accessible ni au public, ni au personnel ou occupants non autorisés. Le plancher bas de ce volume est stable au feu du même degré de stabilité au feu du bâtiment, avec un minimum de 30 minutes.

5- Une coupure générale simultanée de l'ensemble des onduleurs doit être positionnée de façon visible à proximité du dispositif de mise hors tension du bâtiment et identifiée par la mention : " Attention — Présence de deux sources de tension : 1- Réseau de distribution ; 2- Panneaux photovoltaïques " en lettres noires sur fond jaune.

6- Un cheminement d'au moins 50 cm de large doit être laissé libre autour du ou des champs photovoltaïques installés en toiture. Celui-ci permet notamment d'accéder à toutes les installations techniques du toit (exutoires, climatisation, ventilation, visite...)

7- La capacité de la structure porteuse à supporter la charge rapportée par l'installation photovoltaïque doit être justifiée par la fourniture d'une attestation de contrôle technique relative à la solidité à froid par un organisme agréé

8- Lorsqu'il existe, le local technique onduleur doit avoir des parois de degré coupe-feu égal au degré de stabilité au feu du bâtiment, avec un minimum de 30 minutes.

9- Sur les plans du bâtiment, destinés à faciliter l'intervention des secours, les emplacements du ou des locaux techniques onduleurs doit être signalés.

10- Le pictogramme dédié au risque photovoltaïque doit être apposé :

- à l'extérieur du bâtiment à l'accès des secours
- aux accès aux volumes et locaux abritant les équipements techniques relatif à l'énergie photovoltaïque
- sur les câbles DC tous les 5 mètres

11- Sur les consignes de protection contre l'incendie doit être indiqués la nature et les emplacements des installations photovoltaïques (toiture, façades, fenêtres, ...).

12- Les éléments constituant ce type d'installation, notamment les éléments photovoltaïques, doivent être rendus inaccessibles au public. »

La même prescription devra être notifiée par le SDIS lors de l'instruction des dossiers d'habitation (référence R111-13 du CCH) et des dossiers d'industrie (référence L4121-1 du Code du travail).

Procédure opérationnelle :

Voir doctrine OPS « le solaire et les sapeurs pompiers en intervention » du GSMOO.