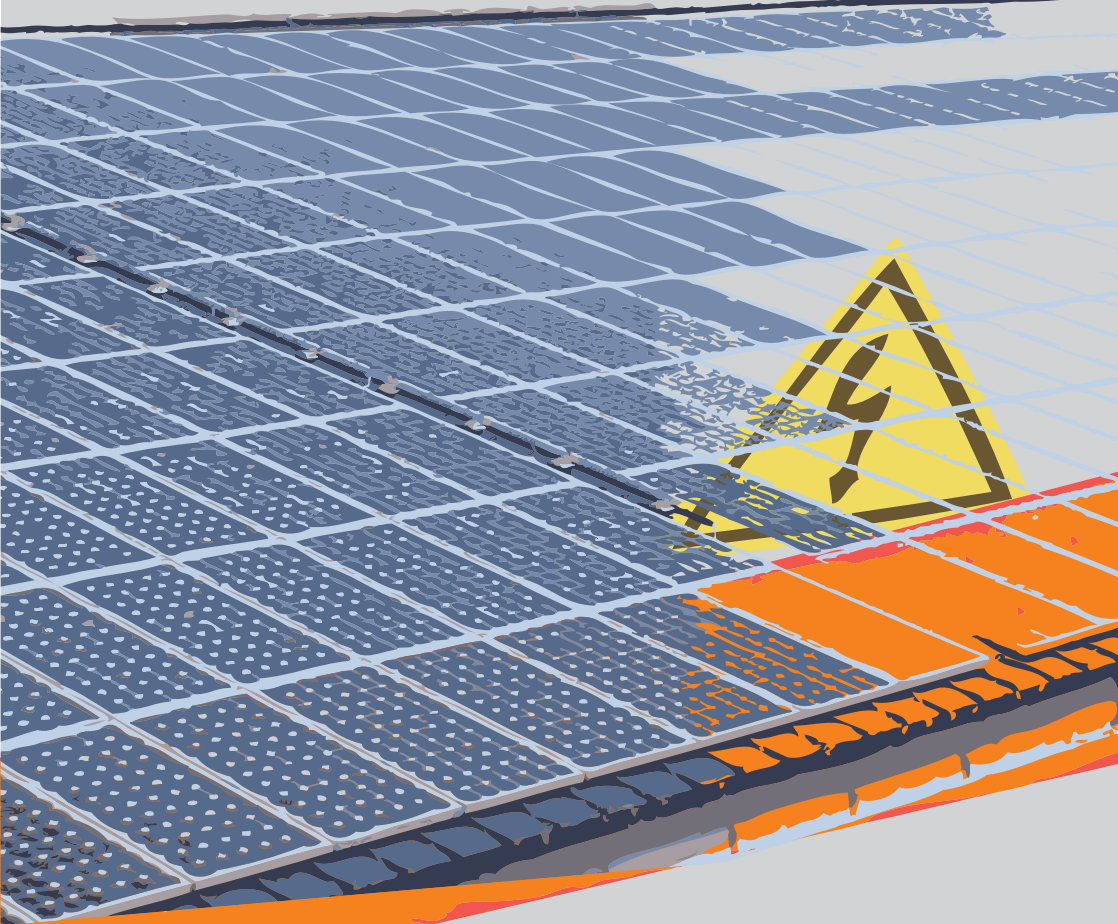


# PANNEAUX SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES

## Quelles réponses obtenir avant de lancer une opération ?



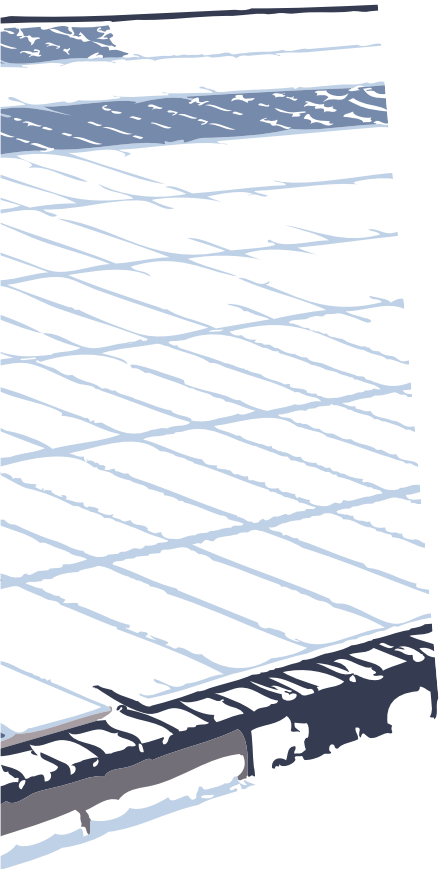
Ce document s'adresse à l'exploitant ou futur exploitant d'une installation de production d'électricité photovoltaïque pour lui permettre de prendre en compte les risques inhérents à cette activité, notamment le risque électrique et les travaux sur toitures fragiles.

Les risques habituels des interventions sur toiture restent, bien entendu, à prendre en compte comme sur les autres chantiers.

Lorsque l'activité économique dans le bâtiment est maintenue pendant les travaux, cela engendre des dispositions particulières contraignantes.

Dans tous les cas, la mise en oeuvre de protections collectives est à privilégier par rapport aux protections individuelles.

## SOMMAIRE



PLUSIEURS TYPES DE MODULES ET DE SYSTÈMES DE MONTAGE	P2
DES CHANTIERS DE TAILLES TRÈS DIFFÉRENTES	P2
DES RÉPONSES À OBTENIR AVANT DE LANCER L'OPÉRATION	P3
UN ENVIRONNEMENT FINANCIER EN ÉVOLUTION	P4
MAITRISER LES RISQUES GÉNÉRAUX	P4
DES RISQUES PLUS SPÉCIFIQUES A PRENDRE EN COMPTE	P5
DES OPÉRATIONS DE MAINTENANCE A PRÉVOIR	P6
DÉJÀ DES ACCIDENTS GRAVES EN RÉGION	P6
POUR EN SAVOIR PLUS	P7

## PLUSIEURS TYPES DE MODULES ET DE SYSTÈMES DE MONTAGE

Les méthodologies de pose étant très différentes, les risques inhérents sont à analyser au cas par cas

Tuiles



Membrane souple déroulée



Panneaux rigides montés sur structure porteuse continue



Panneaux rigides montés sans sous-face

## DES CHANTIERS DE TAILLES TRÈS DIFFÉRENTES

Les compétences, les moyens, les effectifs des entreprises intervenantes doivent être adaptés à la dimension du chantier

Maison individuelle  
De 20 à 60 m<sup>2</sup>



Bâtiment artisanal, agricole  
ou public < 1 000 m<sup>2</sup>



Bâtiment industriel, commercial  
ou logistique de grandes dimensions



Ferme solaire, installation au sol  
plusieurs hectares



# DES RÉPONSES À OBTENIR AVANT DE LANCER L'OPÉRATION

## MONTAGE JURIDIQUE

Rapports entre acteurs ? Coactivité ? Responsabilités ? Qui est propriétaire et de quoi ?  
 Qui finance ? Qui commande ? Qui construit ? Qui exploite ? Qui entretient ? Qui démantèlera ?

» Démarches administratives	Quelles formalités sont nécessaires ?	Informations disponibles sur le site EdF Solaire « <a href="http://edf-oasolaire.fr">edf-oasolaire.fr</a> ».
» Pompiers	Bâtiment à risque particulier ? Position des onduleurs ? Dispositifs de coupure électrique ? Emplacement et repérage des câbles sous tension ? Accès aux installations ?	La doctrine pour l'installation de panneaux photovoltaïques est disponible auprès des Services Départementaux d'Incendie et de Secours (SDIS).
» Assurances	Garantie vol ? Garantie incendie ? Garantie foudre ? Garantie grêle ?	Certaines compagnies d'assurances peuvent imposer un accès au toit par l'intérieur du bâtiment pour garantir les panneaux contre le vol.
» Obligation générale de coordination	Quand coordonner les études et les interventions des différents acteurs ?	La présence de plusieurs entreprises et/ou le maintien d'une activité économique sur le site pendant les travaux imposent la mise en place d'une coordination de sécurité <u>dès la conception</u> du projet et prend différentes formes selon les cas (plan de prévention, coordination SPS).
» Bureau d'études solaire	Avantages ? Indépendance ? Expérience ? Limites de la prestation ?	<p style="text-align: center;"><b>TOITURES EN AMIANTE CIMENT</b></p> <div style="border: 1px solid orange; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>La dépose préalable à l'installation impose la rédaction par une entreprise spécialisée d'un plan de retrait à transmettre aux organismes de prévention un mois avant le début des travaux.</p> <p>Toute disposition doit être prise pour isoler la zone de dépose et interdire la pollution des bâtiments. Des mesures d'empoussièrement doivent être faites avant, pendant et après la dépose.</p> </div>
» Bureau d'études structures	Charpentes prévues pour supporter le poids supplémentaire du générateur solaire ?	
» Fabricants de modules	Conditions de garantie ? Durée de vie des modules ? Opérations de maintenance à programmer et à quelle fréquence ? Peut-on marcher sur les modules ? Résistance mécanique des modules ? Tenue à la foudre et à la grêle ? Pérennité des caractéristiques techniques des modules ?	
» Moyens d'accès	Pendant le chantier ? Lors des approvisionnements ? Pour la maintenance ? Cheminements organisés pour ne pas marcher sur les panneaux ?	

Le marché du photovoltaïque dépend pour une bonne part des tarifs de rachat de l'énergie radiative du soleil.

L'arrêté du 4 mars 2011 a fixé le cadre général de ce rachat.

Une Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) agrège les résultats transmis par les gestionnaires de réseaux trimestriellement et publie sur son site les tarifs homologués (voir le site CRE pour les tarifs de rachat).



Les conséquences des dispositions arrêtées ne sont pas uniquement financières. Les choix techniques, Intégration au Bâti (IAB) ou Intégration Simplifiée au Bâti (ISB) influent également sur les critères d'étanchéité (préjudiciable ou non) en cas d'absence de panneau mais aussi sur la sécurité des interventions de pose et de maintenance (voir le site CEIAB pour les classements IAB ou ISB des différentes solutions techniques).



## MAITRISER LES RISQUES GÉNÉRAUX

### » Chutes de hauteur :

Risque de chute de hauteur (vers l'extérieur ou l'intérieur du bâtiment) mais aussi risque de chute au travers de toiture fragile (amiante-ciment, ouvrants et translucides).

- » Privilégier les protections collectives
- » Formation



### » Organisation :

- » Organisation du chantier
- » Vestiaires, réfectoire, sanitaires
- » Accès, circulation et stockages



### » Manutention :

- » Organisation du travail
- » Voies d'accès
- » Moyens de manutention :
  - Grues, Chariots élévateurs à bras télescopique,
  - Nacelles, Monte matériaux, Ventouses



### » Risque routier :

- » Organisation du travail
- » Véhicules adaptés
- » Arrimage des charges

Attention :

Les conditions climatiques (vent, pluie, neige, soleil, orages, ...) peuvent modifier l'organisation du chantier et accentuer ces risques

# DES RISQUES PLUS SPÉCIFIQUES A PRENDRE EN COMPTE

Une jeune filière en pleine expansion : des populations de spécialistes confrontés à des risques connus mais parfois hors de leur sphère de compétence habituelle

## » Electricité :

Les modules photovoltaïques génèrent de l'électricité dès qu'ils sont exposés à la lumière. Des tensions potentiellement mortelles peuvent se présenter dès la connexion d'un module. Une connexion électrique défectueuse sous une tension continue élevée peut provoquer un arc électrique pouvant incendier le matériel inflammable qui se trouve à proximité.

### Attention :

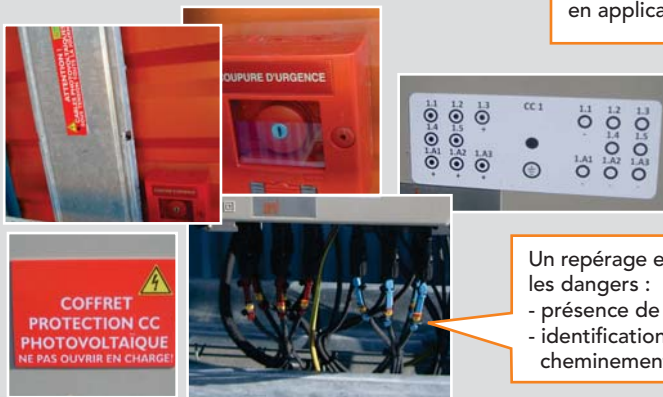
- Tout conducteur doit être préalablement équipé de ses deux connecteurs avant branchement.
- Une boucle (string) sous tension ne doit être ouverte ou fermée que par un organe de coupure prévu à cet effet.

### Matériel et fournitures adaptés :

Courant continu  
Formation particulière  
Habilitations

Vérification initiale avant mise en service

Se reporter au Guide Pratique UTE C15-172 « installations photovoltaïques raccordées au réseau public de distribution » en application depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011.



Un repérage est nécessaire pour identifier les dangers :

- présence de courant continu
- identification des câblages et des cheminements

## » Toitures en matériaux fragiles :

Toitures en amiante ou en fibro-ciment  
Translucides (plaques, lumidomes, ...)  
Panneaux sans sous-face



Installer une protection collective à demeure au dessous des panneaux sauf si le système choisi assure cette protection par conception. Le caractère piétonnable du système pendant la durée de vie du module doit alors être garanti par le constructeur.



## Nettoyage des panneaux

- > Permet d'augmenter ou de maintenir la production.
- > A réaliser selon les préconisations du constructeur.
  - > Prévoir la façon de procéder et les moyens.
- > Choisir un prestataire qui ne marche pas sur les panneaux.



## Vérification annuelle

- > Inclure le générateur photovoltaïque et les installations associées dans le programme des vérifications électriques annuelles.



## Supervision de l'installation

- > Le suivi de la production et des alarmes peut être visible sur un affichage déporté, par GSM, sur un site internet dédié.
- > La gestion et la surveillance à distance de l'installation permettent d'éviter de se déplacer inutilement sur les toits.



## Interventions après sinistre

- > En mode dégradé, les conditions de travail sont particulières.
- > Des fils sous tension peuvent être dénudés, des panneaux cassés et tranchants.



## Accès

- > Maintenir des accès dégagés et sécurisés à tous les organes électriques liés à l'exploitation de l'installation : local électrique, onduleurs, boîtes de jonction, dispositifs de coupure, de protection et de supervision, ...



# DÉJÀ DES ACCIDENTS GRAVES EN RÉGION

## » Fracture ouverte du bassin (Hérault)

La victime a chuté au travers d'une toiture en matériaux fragiles (plaques amiante-ciment) lors des opérations de repli en fin de chantier.

## » Décès (Aude)

Lors des travaux de dépose d'une toiture avant installation d'une toiture solaire, la victime a fait une chute de 6 mètres après être passée au travers du toit suite à la rupture d'un chevron.

## » Paralysie (Gard)

Alors qu'il effectuait le démontage d'un échafaudage situé en toiture, le salarié est passé au travers d'une toiture en fibro-ciment avant de s'écraser au sol environ 8 mètres plus bas.

## » Paraplégie (Hérault)

La victime a fait une chute au travers d'une toiture en matériaux fragiles lors des mesures d'ensoleillement préalables à l'établissement d'une proposition de prix.

## » Décès (Gard)

Sur un chantier de pose de panneaux photovoltaïques, le salarié quitte la nacelle pour aller installer une ligne de vie. Une plaque de toiture cède, entraînant la chute mortelle de la victime.





## POUR EN SAVOIR PLUS

### DOCUMENTATION

- > INRS ED 137 : Pose et maintenance de panneaux solaires thermiques et photovoltaïques
- > Guide UTE C15 172 : installations photovoltaïques reliées au réseau public de distribution
- > Cahier pratique Promotélec : Installations solaires photovoltaïques
- > Le photovoltaïque pour tous, Editions Le Moniteur
- > Pose de panneaux photovoltaïques. Préparation d'un chantier. (OPPBTP-G3G0111)
- > Préconisations des SDIS concernant les installations photovoltaïques



### SITES INTERNET

- > [www.carsat-lr.fr](http://www.carsat-lr.fr)
- > [www.travailler-mieux.gouv.fr](http://www.travailler-mieux.gouv.fr)
- > [www.oppbtp.fr](http://www.oppbtp.fr)
- > [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)
- > [www.edf-oasolaire.fr](http://www.edf-oasolaire.fr) / EdF Obligation d'achat
- > [www.cre.fr](http://www.cre.fr) / Commission de Régulation de l'Energie
- > [www.ceiab-pv.fr](http://www.ceiab-pv.fr) / Comité d'Evaluation des produits photovoltaïques Intégrés Au Bâti
- > [www.energaia.expo.com](http://www.energaia.expo.com) / Energaia : Salon international des énergies renouvelables

