



**l'Assurance
Maladie**

RISQUES PROFESSIONNELS

VOS INTERLOCUTEURS EN RÉGION

Carsat Retraite
& Santé
au travail



LORRAINE

PROJET DE PANNEAUX PHOTOVOLTAIQUES

Bonnes pratiques à l'attention des donneurs d'ordres



Christelle CUNIN
Patrick BERNARD

02/10/2024

OBJECTIFS DU DOCUMENT

- Mettre en avant des bonnes pratiques concernant les PPV recueillies par REX et auprès des installateurs et maitres d'œuvre compétents ;
- Informer les CSPA pour compléter leur conseil auprès des Donneurs d'ordres ;
- Permettre les échanges sur la thématique PPV entre CSPA et Donneurs d'ordre.



À ce jour, ce ne sont que DES BONNES PRATIQUES issues de réflexion et échanges du groupe de travail des CSPA lorraine.

Ce document n'est pas exhaustif.



01

OBLIGATION DE SOLARISATION



OBLIGATION DE SOLARISATION

Loi « Climat et Résilience » du 08/11/2019

Loi « ENR » du 10/03/2023



Concerne :

Au moins 30 % de la superficie en solarisation ou végétalisation :

- **Les nouveaux bâtiments à usage commercial, artisanal, industriel, les entrepôts et hangars de plus de 500 m² d'emprise au sol ;**
- **Les nouveaux bâtiments de bureaux de plus de 1000 m² d'emprise au sol ;**

Au moins 50 % de la superficie ;

- **Les nouveaux parkings couverts et ouverts au public de plus de 500 m² d'emprise au sol.**

2028 > tous les bâtiments neufs et existants de plus 500 m² seront concernés

OBLIGATION DE SOLARISATION



Bâtiments neufs, extensions et rénovations lourdes
Bâtiments à usage commercial, industriel, artisanal, entrepôt, hangar

Juil. 2023 Nov. 2019 (hors extension et rénovations lourdes)

Bureaux

Janv. 2025 Juil. 2023

Bâtiments à usage administratif, hôpitaux, équipements sportifs, récréatifs et de loisirs, scolaires et universitaires

Janv. 2025

Bâtiments existants**

Janv. 2028



Parcs de stationnement neufs

Parcs de stationnement extérieurs associés aux catégories de bâtiments neufs ou rénovés listés ci-dessus

Juil. 2023

Parcs de stationnement extérieurs et ouverts au public

Juil. 2023

Parcs de stationnement couverts et ouverts au public

Juil. 2023 Nov. 2019 (hors extension et rénovations lourdes)

Parcs de stationnement existants **

Parcs de stationnement extérieurs (hors DSP et concession)

Janv. 2028 Janv. 2026

Parcs de stationnement extérieurs (DSP et concession)

Janv. 2026

A l'occasion d'un nouveau contrat ou renouvellement

Janv. 2028

Parcs de stationnement couverts et ouverts au public

Janv. 2028

500 m² 1 000 m² 1 500 m² 10 000 m² Surface d'emprise au sol

* Obligation d'intégrer soit un procédé d'énergie renouvelable, soit un système de végétalisation

** Les bâtiments et parcs de stationnement sont existants s'ils existent au 1^{er} juillet 2023, ou si leur demande d'urbanisme a été déposée avant le 1^{er} juillet 2023



Sanctions
prévues allant
de 10 000€ à
40 000€ /an

Synthèse de l'évolution des obligations (source : Hespul.org)



**l'Assurance
Maladie**
RISQUES PROFESSIONNELS

VOS INTERLOCUTEURS EN RÉGION
Carsat Retraite
& Santé
au travail

02

SCHÉMA INSTALLATION PPV



SCHÉMA DE PRINCIPE



Photons

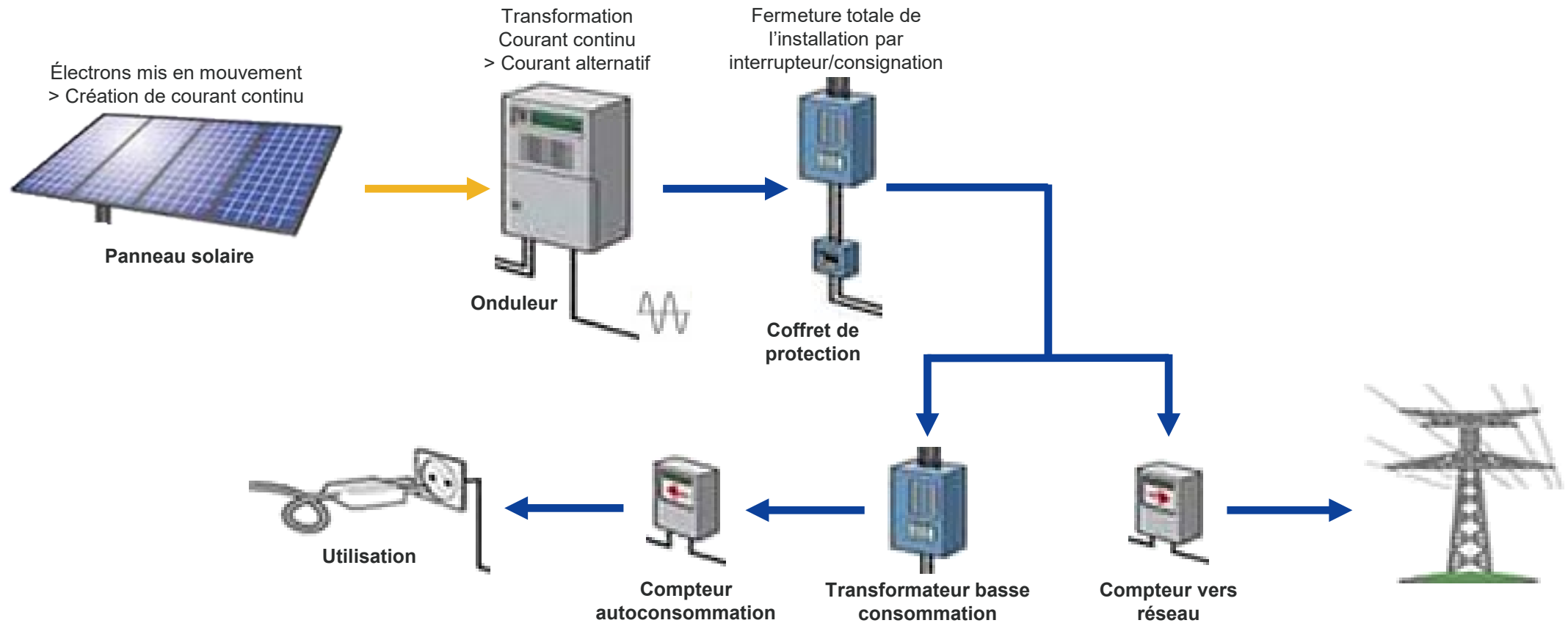
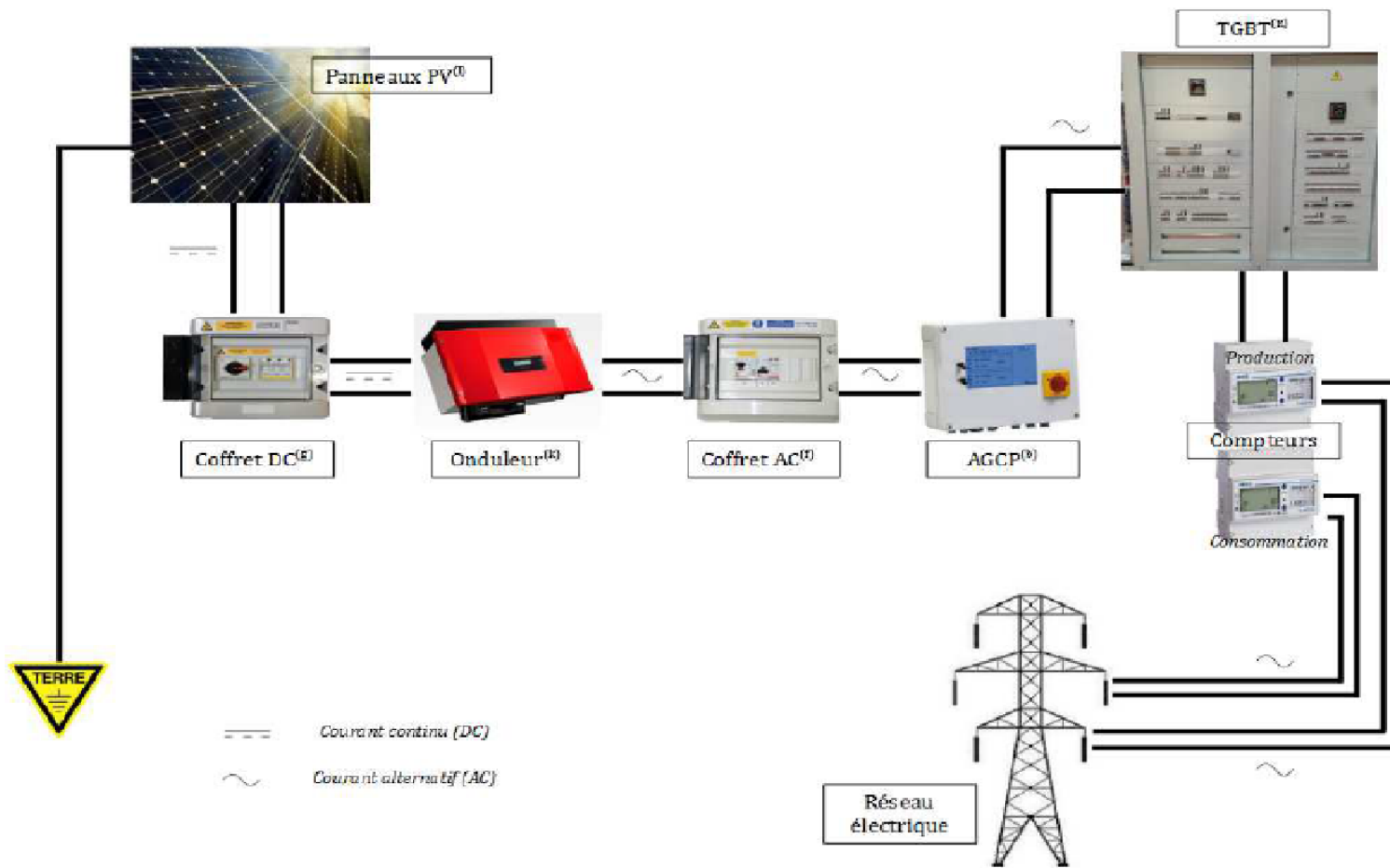


SCHÉMA DE PRINCIPE



Extrait de :

[Note de cadrage pour un développement maîtrisé de l'énergie photovoltaïque en Vaucluse \(2021/03\)](#)



03

BONNES PRATIQUES



TYPES DE PROJETS

Projets neufs :

- Création de champs photovoltaïques
 - SOL (sur pilier ou au sol) ;
 - SUR L'EAU ;
- Création d'ombrière sur parking ;
- Création sur toiture terrasse ;
- Création sur toiture en pente ;
- Agrivoltaïsme ;
- Création de tracker ou suiveur...

Projets en rénovation :

- Création d'ombrière sur parking
- Création sur toiture terrasse
- Création sur toiture en pente
- Etc.



CONCEPTION



EN PHASE CONCEPTION (CAS DES TOITURES)

- Choisir un maitre d'œuvre avec expérience sur les PPV :
 - Études préalables des structures existantes ou futures pour valider leur tenue mécanique ;
 - Définir des éléments certifiés compatibles ATEC du CSTB (Bac Acier/PPV par exemple) ;
 - Privilégier le choix de couvertures anti-dérapantes (bac acier anti dérapant...).
- Prévoir des accès sécurisés en hauteur dans le neuf et les créer en rénovation :
 - Accès stables à demeure : privilégier des escaliers, à défaut échelle crinoline ;
 - Protéger les toitures terrasse d'une enceinte de garde-corps ou acrotère 1,10m minimum ;
 - Prévoir des cheminements sécurisés.
- Disposer des PPV permettant la circulation entre les structures :
 - Limiter la surface des différents champs photovoltaïques (ilot/zone unitaire) à 300 m² au plus avec une longueur maximale de 30 m ;
 - Allée de 90 cm séparant les blocs/zone unitaires ;
 - Éloignement des panneaux des zones de pignons.



EN PHASE CONCEPTION (CAS DES OMBRIÈRES)

- Choisir un maître d'œuvre avec expérience sur les PPV :
 - Études préalables des structures existantes ou futures pour valider leur tenue mécanique.
- Disposer des PPV permettant la circulation entre les structures :
 - Passage d'une PEMP entre les ombrières (en définir les caractéristiques pour IUO).



**l'Assurance
Maladie**
RISQUES PROFESSIONNELS

VOS INTERLOCUTEURS EN RÉGION
Carsat Retraite
& Santé
au travail

EN PHASE CONCEPTION (CAS SOL)

- Choisir un maitre d'œuvre avec expérience sur les PPV :
 - Définir des éléments certifiés compatibles ATEC du CSTB (si support).
- Disposer des PPV permettant la circulation entre les structures :
 - Passage d'un équipement pour la tonte et le désherbage/nettoiemnt du sol dans le champ ;
 - Protection « non-accès » si prévu de l'éco pâturage ;
 - Dans le cas d'une installation ras-du-sol prévoir une plateforme recouverte géotextile performant afin de limiter la pousse des adventices ;
 - Se renseigner des attendus et recommandations du SDIS du secteur (ilotage, éloignement des arbres, défense incendie, etc...).



EN PHASE CONCEPTION (CAS SOL)



EN PHASE CONCEPTION

- Prévoir des points en eau et en électricité à proximité (maximum 50m) ;
- Prévoir des zones de circulation, stabilisées et sans obstacle, autour des bâtiments pour permettre le nettoyage (nacelle élévatrice, perche...) ;
- Prévoir d'équiper l'installation d'optimiseur ou autres dispositifs innovant :
 - Gain de prévention du risque électrique ;
 - Gain de prévention de suivi de l'installation et donc moins d'IUO ;
 - Gain de productivité ;
 - Adapté pour usage de batteries.



EN PHASE CONCEPTION

- Prévoir des locaux techniques à proximité des installations pour limiter les longueurs de câbles en courant continu ;
- Prévoir de regrouper les organes de commande de coupure, leur nombre doit être limité à deux et le séquençement de leurs manœuvres indifférents ;
- Prévoir ce dispositif de consignation de l'installation accessible au RDC en cas de travaux ou de sinistre ;
- Prévoir un affichage clair à l'entrée de la propriété et du bâtiment (pour les secours).



Les onduleurs peuvent être source de bruit aussi ils doivent être placés de manière à ne pas gêner les occupants des locaux ou les voisins.

EN PHASE CONCEPTION

- Prévoir une supervision à distance pour garantir une réactivité en cas de dysfonctionnement (surchauffe par exemple) ;
- Définir un protocole d'entretien et de nettoyage des PPV.



UTILISATION



Maintenance :

Les panneaux photovoltaïques sont nettoyés une fois par an, ce qui engendre le déplacement d'un professionnel sur site. On s'appuie sur une installation moyenne de 20kWc pour répartir le poids de ce déplacement sur l'unité fonctionnelle.

EN PHASE CONCEPTION



Exemple nettoyage des PPV avec un robot
Observation de poste
Carsat Alsace-Moselle

EN PHASE CONCEPTION

Conseils au donneur d'ordre



- Présenter votre projet à votre assureur en phase conception pour vous assurer de ses conseils, le cas échéant ;
- Présenter votre projet au SDIS local (pour avis).

RÉALISATION



EN PHASE RÉALISATION

- Retenir une entreprise certifiée RGE PPV ;
- Exiger une assurance décennale et civile en PV ;
- Exiger que les opérateurs soient habilités :
 - Formation QUALI PV élec et habilitation photovoltaïque (UTE 18-510) ;
 - Certificats individuels à privilégier (CCTP, PGC, etc.).



EN PHASE RÉALISATION

- Prévoir des zones permettant l'utilisation de moyens de manutention des PPV :

- Recette ;
- Monte matériaux ;
- Lift ;
- Palonnier ;
- Etc.



- Prévoir un contrôle continu des conditions météo et l'arrêt de tâche à la manutention en cas de vent supérieur à 30 km/h.

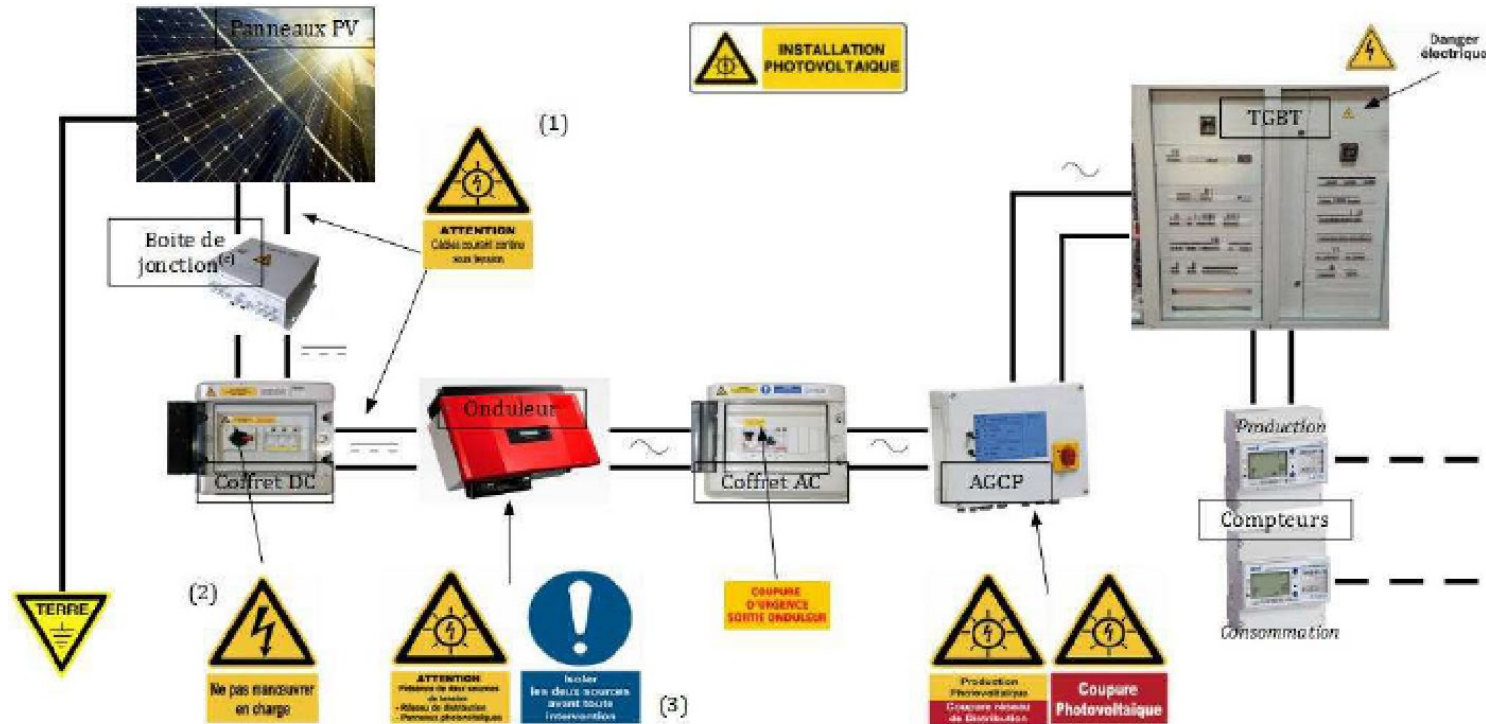
EN PHASE RÉALISATION

PRÉVENIR LE RISQUE ÉLECTRIQUE

- Exiger des connecteurs isolés sur chacune des polarités ;
- Privilégier la double isolation de tous les câblages ;
- Privilégier la pose d'optimiseur ;
- Identifier clairement les câbles **Courant continu** et **Courant alternatif** ;



EN PHASE REALISATION



(1) : Une étiquette portant la mention « Attention, câbles courant continu sous tension » :

- sur la face avant des boîtes de jonction ;
- sur la face avant des coffrets DC ;
- sur les extrémités des canalisations DC à minima.

(2) : Une étiquette portant la mention « Ne pas manœuvrer en charge » :

- à l'intérieur des boîtes de jonction et coffrets DC ;
- à proximité des sectionneurs-fusibles, parafoudres débouchables...

(3) : Tous les onduleurs devront porter un marquage visible et inaltérable indiquant qu'avant toute intervention, il y a lieu d'isoler les 2 sources de tension.

Extrait de :

[Note de cadrage pour un développement maîtrisé de l'énergie photovoltaïque en Vaucluse \(2021/03\)](#)



**l'Assurance
Maladie**
RISQUES PROFESSIONNELS

VOS INTERLOCUTEURS EN RÉGION
Carsat Retraite
& Santé
au travail

EN PHASE RÉALISATION

PRÉVENIR LE RISQUE INCENDIE FUTUR

- Proscrire de marcher sur les panneaux PPV ;
 - Glissance élevée (risque de chute) ;
 - Destruction cellule (risque incendie).
- Prévoir un diagnostic par thermographie pour la réception de l'installation ;
- Exiger auprès de l'installateur un dossier technique de l'installation en fin de travaux (UTE C15-712-1).
 - Schéma électrique de l'installation ;
 - Nomenclature des équipements et caractéristiques... ;
 - Description de la procédure d'intervention sur le système et consignes de sécurité.





INTERVENTIONS ULTÉRIEURES SUR OUVRAGE

EN PHASE IUO



CAS DES INSTALLATIONS EN TOITURE

ACCÈS TOITURE SÉCURISÉS

par une tour escalier le cas échéant et des équipements de protection collectives sur la périphérie des toitures et sous face.

À défaut :

accès au niveau des panneaux par une PEMP sans sortie du panier.



EN PHASE IUO

CAS DES INSTALLATIONS AU SOL

- Prévoir le défrichage régulier (engin, ou pâture...).
- Sur les installations basses (40 cm environ), faire intervenir un robot de tonte, par exemple.
- Privilégier le nettoyage à la perche ou robot.



EN PHASE IUO



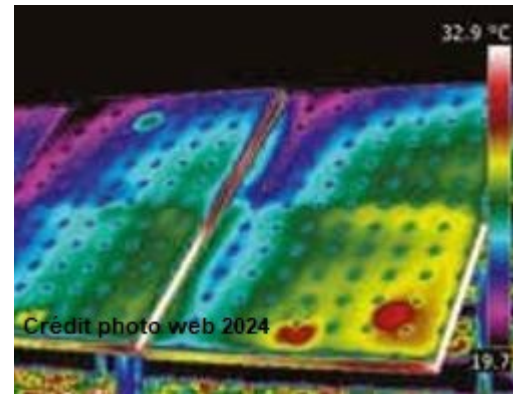
TOUS TYPES D'INSTALLATIONS

- Définir un protocole pour des interventions de nettoyage/entretien et maintenance en privilégiant le nettoyage depuis le sol (perche, robot, drone etc...) ;
- Définir un protocole pour des interventions en urgence qui servira de base pour informer les entreprises intervenantes ;
- Prévoir une supervision de l'installation à distance pour être informer des dysfonctionnements immédiatement ;
- Prévoir une alarme technique au PC sécurité s'il existe, signalant tout défaut sur le réseau photovoltaïque (panneaux, membranes, onduleurs).

EN PHASE IUO

Prévoir dans le DIUO

- Protocole de vérification d'absence de tension avant toute intervention (VAT) ;
- EPI adéquats et sécurisation de la zone ;
- Vérification un diagnostic par thermographie avant après ;
- Intervention ;
- Nettoyage semestriel et a minima annuel.



**l'Assurance
Maladie**
RISQUES PROFESSIONNELS

VOS INTERLOCUTEURS EN RÉGION
Carsat Retraite
& Santé
au travail

EN PHASE IUO

UTE C 15-712-1



17.3 Points techniques de maintenance

Sont à distinguer les actions relatives à la sécurité des personnes et des biens, des actions relatives à la sûreté de fonctionnement.

Ces actions techniques de maintenance peuvent être amenées à être complétées en fonction des obligations réglementaires de sécurité auxquels le bâtiment peut être soumis.

La maintenance ne porte que sur les parties normalement et facilement accessibles de l'installation.

Les points relatifs à la sécurité des personnes et des biens sur le plan électrique sont les suivants :

- état général de l'installation ;
- vérification de l'absence de corrosion ;
- état des câbles ;
- état des boîtes de jonction ;
- état des connexions ;
- resserrage des bornes sur tableaux électriques ;
- contrôle visuel et caractéristiques techniques des fusibles ;
- contrôle visuel du disjoncteur ;
- contrôle visuel des parafoudres ;
- essai des DDR ;
- vérifications des liaisons équipotentielle ;
- fonctionnement de la fonction coupure d'urgence.

17.2 Niveaux de maintenance et périodicité

On distinguera les trois niveaux de maintenance suivant correspondant aux opérations de :

- maintenance conditionnelle, basées sur une surveillance des paramètres significatifs de l'installation ;
- maintenance prévisionnelle, exécutées en suivant les prévisions extrapolées de l'analyse et de l'évaluation des paramètres significatifs de la dégradation du bien (ex. : corrosion) ;
- maintenance systématique, exécutées à des intervalles de temps préétablis et sans contrôle préalable de l'état du bien ni de ses éléments constitutifs.

Pour les tous types d'installation, hormis les locaux d'habitation individuelle non destinés à une occupation temporaire ou saisonnière, les trois niveaux de maintenance doivent être envisagés.

Pour les locaux d'habitation non destinés à une occupation temporaire ou saisonnière, seul le niveau de maintenance systématique sera envisagé.

Pour la maintenance systématique, la périodicité recommandée est d'un an.

Vérification annuelle exigée par l'UTE C15-712

À VENIR



Série de document recto/verso
sur la thématique PPV

Réalisé par la Carsat Alsace-Moselle

MERCI



MERCI

