



**DESCRIPTIF DES PRESCRIPTIONS
TECHNIQUES POUR L'INSTALLATION
D'UN GENERATEUR PHOTOVOLTAÏQUE
RACCORDE AU RESEAU SUR LES BATIMENTS
DES COLLEGES**

Normes et règles de l'art

Les équipements seront conçus et installés dans le respect des normes en vigueur et des règles de l'art. Elles respecteront en particuliers :

- IEC 61 723 Guide de Sécurité pour les systèmes photovoltaïques raccordés au réseau montés sur les bâtiments.
- Règles NV 65 définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions et annexes (DTU P 06-002)
- VDE DIN 0126 Dispositif de découplage automatique pour les générateurs photovoltaïques
- Modules photovoltaïques NF EN 61 215 et 61 646 et ISPRA 501-502-503
- NF 15 100 réglementant les installations électriques à basse tension
- Guide EN 61 173 sur la protection des systèmes photovoltaïques contre les surtensions
- NFC 17000 et 170002 pour les dispositifs de protection foudre
- UTE C15/400 concernant le raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution
- NF EN 61 727 Systèmes photovoltaïques (PV) – Caractéristiques de l'interface de raccordement au réseau

et des textes réglementaires suivants :

- Guide ADEME « Protection contre les effets de la foudre dans les installations faisant appel aux énergies renouvelables ».
- Exigences ADEME précisées dans le guide « Systèmes photovoltaïques raccordés au réseau »
- DTU n°43 et additifs: "Cahier des Charges Applicables aux travaux d'étanchéité de toitures terrasses et de toitures inclinées".

Spécifications techniques

Champs solaires

Tous les modules d'une même centrale (installé sur une même toiture) devront avoir la même puissance unitaire.

Les branches de modules seront composés de modules identiques et installés dans un même plan (orientation et inclinaison identique).

Les branches raccordées sur un même onduleur devront être identiques (même nombre de modules, modules identiques) et modules installés sous une même exposition solaire : dans un même plan (orientation et inclinaison identique) et subissant les mêmes masques aux mêmes périodes.

Un repérage des branches devra être réalisé et un repérage mis en place à chaque extrémité des câbles (côtés champ solaire et côté sectionnement en entrée d'onduleur).

Les structures support des modules devront être réalisées dans un(des) matériau(x) résistant(s) à la corrosion du type aluminium ou acier galvanisé ou inoxydable. On veillera à supprimer tout risque de corrosion par couple électrolytique. Toutes les pièces en acier à installer seront réalisées en acier galvanisé à chaud ; la galvanisation étant réalisée après toutes les opérations d'usinage et de soudure nécessaires à la réalisation des pièces.

Les structures seront solidement ancrées sur leurs supports à l'aide de systèmes de fixation résistant à l'arrachement et à la corrosion. Les structures seront réalisées de sorte que la planéité du champ de modules soit respectée (absence de gauchissement), et que les eaux de pluies ne puissent s'y accumuler. Les ancrages devront être réalisés avec le plus grand soin, de façon à se prémunir de tout risque de gauchissement ultérieur du champ de modules.

Onduleurs

Les onduleurs devront présenter :

- des rendements élevés (supérieur à 90% à leur puissance nominale et supérieur à 80% à partir de 5% de leur puissance nominale) ;
- une puissance en stand by inférieure à 0,5 W.

Les caractéristiques électriques des branches de modules raccordées sur les onduleurs devront être compatibles avec les plages d'entrées (en tension et courant) des onduleurs et en particulier en fonctionnement nominal (courant et tension au point de Pmax) mais aussi en tension de circuit ouvert.

Les protections de découplage doivent être conformes à l'article 12 de l'arrêté du 17 mars 2003 modifié par l'arrêté du 22 avril 2003 relatif aux prescriptions techniques de conception et de fonctionnement pour le raccordement à un réseau public de distribution d'une installation de production d'électricité.

Les onduleurs devront être certifiés par un laboratoire agréé ou reconnu comme tel au sein de l'Union Européenne. Une liste de modèles d'onduleurs agréés indiquant le fabricant, le type et la puissance est à disposition des services EDF / ARD concernés.

Pour chaque onduleur, le ratio moyen entre la puissance de l'onduleur (exprimé en kVA) et la puissance photovoltaïque raccordé (exprimée en kWc) devra être compris entre 0,8 et 1,1.

Protections et sectionnement

Les installations des matériels et équipements seront réalisées selon les règles de l'art et conformément à la norme NFC 15-100.

En particulier, il sera prévu

- Un sectionnement bipolaire des branches de modules en entrée d'onduleur (côté CC). Il pourra être réalisé par connectique rapide à condition qu'une signalisation claire soit mise en place pour interdire l'ouverture en charge.
- Un contrôleur permanent d'isolement côté CC. Cette fonction pourra être réalisée par l'onduleur à condition qu'un voyant clairement identifié sur l'onduleur signale tout défaut d'isolement.
- Un sectionnement bipolaire en sortie de chaque onduleur.
- Une protection différentielle côté 230 V CA
- Un sectionnement général unique pour chaque bâtiment et générateur (on appelle générateur l'ensemble des onduleurs raccordés sur un même comptage). Ce sectionnement sera à coupure visible et clairement identifié.

Un soin particulier sera apporté à la protection contre la foudre avec en particulier :

- une liaison équipotentielle de l'ensemble des masses des équipements (structures du champ solaire, onduleur, terre des masses de la distribution électrique intérieure) par un câble de cuivre nu de 16 mm² au minimum.
- une mise à la terre des structures de fixation du champ solaire réalisée avec du cuivre nu d'une section au moins égale à 25 mm².
- une protection par parafoudre en limite de concession entre phase et neutre et entre phase, neutre et la terre. Les parafoudres utilisés seront modulaires pour régime TT et à fort pouvoir d'écoulement.
- un câblage des modules photovoltaïques pour que les boucles induites par les conducteurs actifs soient de surfaces les plus faibles possible.

Câblage

Côté courant continu les câbles seront de type double isolation unipolaire résistant aux UV. Les connectiques pourront être de type rapide. Les sections de câbles seront choisies de manière à limiter les chutes de tension (3% maximum calculée pour le courant au point de Pmax).

Acquisition de données

L'acquisition de données devra permettre le suivi de l'installation photovoltaïque. Ce système permettra d'enregistrer l'évolution des paramètres de fonctionnement mesuré par les onduleurs.

Deux types de mesures seront enregistrés :

- celles permettant le contrôle de la production de l'installation (historique de production),
- celles pour faciliter la maintenance (mesures instantanées et des pannes)

Les informations et cumuls seront récupérables sur PC par liaisons type RS 232 ou autres.

Le système d'acquisition de données permettra de faire un suivi, au minimum de :

- la puissance, la tension et la fréquence en sortie de chaque onduleur,
- la puissance, la tension en entrée de chaque onduleur,
- l'énergie produite,
- l'ensoleillement instantané en Wh/m² (à partir d'une sonde placée en toiture),
- les alarmes de fonctionnement.

L'ensemble de ces données devra être enregistré au minimum chaque jour, les valeurs instantanées caractéristiques retenues seront clairement indiquées (moyennes, extrêmes, cumul...). La capacité de stockage du dispositif d'acquisition sera compatible avec la fréquence de passage des agents de maintenance (au minimum tous les 12 mois). Les informations devront pouvoir être récupérées localement par vidange de la mémoire sur tout système adapté.

Un exemplaire du logiciel (avec licence) permettant le transfert et l'exploitation des données (localement et via modem) sur un PC sera fourni au maître d'ouvrage.

Le système d'acquisition devra permettre au minimum la visualisation sur place et sans équipement complémentaire (par un écran numérique par exemple) du cumul de l'énergie produite par le champ solaire et de la puissance instantanée.

En prévision d'éventuelles évolutions du suivi des installations un modem devra pouvoir être connecté directement sur le système d'acquisition (sans aucune modification supplémentaire du système) pour permettre un éventuel traitement des informations à distance.

La consommation du système d'acquisition de données devra être inférieure à 10 W.