

UNION TECHNIQUE DE L'ELECTRICITE

INSTALLATIONS ELECTRIQUES A BASSE TENSION

GUIDE PRATIQUE

Installations photovoltaïques

Photovoltaic installations

AVANT-PROPOS

Le présent guide traite des installations photovoltaïques raccordées à un réseau public de distribution à basse tension et non prévues pour fonctionner de façon autonome.

Les autres cas sont actuellement à l'étude. Toutefois, les prescriptions concernant les parties de l'installation en courant continu pourront être appliquées dans le cas de raccordement à un réseau public de distribution haute tension.

Ce guide étant un nouveau document développé pour prendre en compte le développement de la technologie photovoltaïque, des évolutions sont prévisibles. De ce fait, des observations sur ce document pourront être adressées à l'UTE afin d'être examinées au sein de la commission U15 ; elles pourront faire partie de modifications du présent guide.

Le présent document a été approuvé le 05 février 2008 par la Commission U15, Coordination des travaux sur les installations à basse tension.

SOMMAIRE

1	Introduction.....	4
2	Domaine d'application.....	4
3	Références normatives	5
4	Définitions	6
5	Description des installations PV	7
5.1	Générateurs PV raccordés à un réseau	9
6	Protection contre les chocs électriques.....	10
6.1	Protection contre les contacts directs	10
6.2	Protection contre les contacts indirects.....	10
6.3	Mise à la terre des masses.....	11
7	Protection contre les surintensités.....	11
7.1	Partie courant continu	11
7.2	Partie courant alternatif.....	12
8	Chute de tension.....	12
8.1	Installation à courant continu.....	12
8.2	Installation à courant alternatif	12
9	Sectionnement et coupure.....	13
9.1	Dispositifs de sectionnement.....	13
9.2	Dispositifs de coupure.....	13
10	Protection contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres ...	13
10.1	Généralités	13
10.2	Condition de mise en œuvre des parafoudres	16
10.3	Choix et mise en œuvre de parafoudres	17
11	Conditions d'installation des générateurs PV	22
11.1	Canalisations	22
11.2	Matériels.....	24
11.3	Appareillage.....	24
12	Signalisation	25
13	Dossier Technique	26
	Annexe A – Accords entre le gestionnaire du réseau public de distribution et l'utilisateur/producteur.....	27
	Annexe B – Exemple d'installation photovoltaïque.....	29
	Annexe C – Niveaux kérauniques N_k en France et dans les DOM.....	30
	Annexe D – Carte de rayonnement solaire sur la France	31
	Annexe E – Bibliographie	32

1 Introduction

L'usage de générateurs photovoltaïques s'accroît pour différentes raisons : génération d'électricité en des lieux difficilement accessibles par les réseaux publics de distribution ou développement des énergies renouvelables avec production débitant sur le réseau public.

Ce développement de l'usage de tels générateurs impose de préciser les règles de mise en œuvre qui sont l'objet du présent guide.

NOTE – Dans la suite du texte l'abréviation « PV » est utilisée pour « photovoltaïque ».

2 Domaine d'application

Sont considérés dans le présent guide les installations PV raccordées au réseau public de distribution à basse tension, non prévues pour fonctionner de façon autonome. Ce guide concerne les installations photovoltaïques raccordées au réseau public de distribution par branchement à puissance limitée ou par branchement à puissance surveillée, tel que définis dans la norme NF C 14-100.

Dans ce cas, deux types de raccordement sont possibles :

- installation avec un seul point de branchement : l'énergie produite par le générateur PV est consommée pour partie dans l'installation et l'excédent fourni au réseau ; le fonctionnement est uniquement possible en présence de tension sur le réseau public de distribution ;
- installation avec deux points de branchement : un branchement est utilisé pour la consommation, l'intégralité de la production du générateur PV est débitée sur le réseau par le deuxième branchement ; le fonctionnement est uniquement possible en présence de tension sur le réseau public de distribution.

3 Références normatives

L'application des présentes règles doit s'effectuer dans le respect des normes, du texte administratif en vigueur, ainsi que des règlements administratifs auxquels certaines installations sont tenues de satisfaire.

Le présent chapitre liste les textes normatifs cités dans le présent guide. Ils sont classés par numéro croissant, avec en premier les normes NF EN (normes françaises européennes) puis les NF C (normes françaises) suivies des UTE C (guides d'application).

NF EN 60904-3 (C 57-323)	Dispositifs photovoltaïques - Partie 3: Principes de mesure des dispositifs solaires photovoltaïques (PV) à usage terrestre incluant les données de l'éclairement spectral de référence
NF EN 61643-11 (C 61-740)	Parafoudres basse-tension - Partie 11: Parafoudres connectés aux systèmes de distribution basse tension - Prescriptions et essais
NF EN 61730-1 (C 57-111-1)	Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV) - Partie 1: Exigences pour la construction
NF EN 61730-2 (C 57-111-2)	Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV) - Partie 2: Exigences pour les essais
NF EN 62262 (C 20-015)	Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (Code IK)
NF EN 62305-1 (C 17-100-1)	Protection contre la foudre - Partie 1: Principes généraux
NF EN 62305-2 (C 17-100-2)	Protection contre la foudre - Partie 2: Evaluation du risque
NF EN 62305-3 (C 17-100-3)	Protection contre la foudre - Partie 3: Dommages physiques sur les structures et risques humains
NF C 14-100	Installations de branchement à basse tension
NF C 15-100	Installations électriques à basse tension
NF C 17-100	Protection contre la foudre - Protection des structures contre la foudre - Installation de paratonnerres
NF C 17-102	Protection contre la foudre - Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage
UTE C 15-105	Guide pratique - Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection - Méthodes pratiques
UTE C 15-443	Guide pratique - Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres. Choix et installation des parafoudres
UTE C 17-100-2	GUIDE PRATIQUE - Protection contre la foudre - Partie 2: Evaluation des risques
UTE C 17-108	Guide Pratique – Analyse simplifiée du risque foudre
DIN VDE 0126-1-1	Dispositif de déconnexion automatique entre un générateur et le réseau public basse tension

4 Définitions

En complément des définitions de la norme NF C 15-100, les définitions suivantes s'appliquent au présent guide.

4.1

cellule PV

dispositif PV fondamental pouvant générer de l'électricité lorsqu'il est soumis à la lumière tel qu'un rayonnement solaire.

4.2

module PV

le plus petit ensemble de cellules solaires interconnectées complètement protégé contre l'environnement.

4.3

chaîne PV

circuit dans lequel des modules PV sont connectés en série afin de former des ensembles de façon à générer la tension de sortie spécifiée.

4.4

groupe PV

ensemble mécanique et électrique intégré de chaînes et d'autres composants pour constituer une unité de production d'énergie électrique en courant continu.

4.5

boîte de jonction de groupe PV

enveloppe dans laquelle toutes les chaînes PV de tous groupes PV sont reliées électriquement et où peuvent être placés les dispositifs de protection éventuels.

4.6

générateur PV

ensemble de groupes PV, également appelé champ PV.

4.7

boîte de jonction ou tableau de générateur PV

enveloppe dans laquelle tous les groupes PV sont reliés électriquement et où peuvent être placés les dispositifs de protection éventuels.

4.8

câble de chaîne PV

câble reliant les chaînes PV à la boîte de jonction générateur ou à la boîte de jonction groupe PV.

4.9

câble de groupe PV

câble reliant les boîtes de jonction groupe PV à la boîte de jonction générateur PV.

4.10

câble principal continu PV

câble connectant la boîte de jonction de générateur PV aux bornes du courant continu de l'équipement de conversion.

4.11

équipement de conversion PV

dispositif transformant la tension et le courant continu en tension et en courant alternatif, également appelé onduleur.

4.12

câble d'alimentation PV

câble connectant l'équipement de conversion à l'installation électrique.