



## Directive

### Installations de production d'énergie photovoltaïque (IPE-PV)



Auteur ESTI  
**Valable à partir du 01.08.2018**  
Remplace: ESTI 233.0914 f

Téléchargement sous:  
[www.esti.admin.ch](http://www.esti.admin.ch)  
Documentation|Directives ESTI  
N° 233

Inspection fédérale des installations à courant fort ESTI  
Luppenstrasse 1  
8320 Fehraltorf  
Tél. 044 956 12 12  
[info@esti.admin.ch](mailto:info@esti.admin.ch)  
[www.esti.admin.ch](http://www.esti.admin.ch)

## Table des matières

1.	Introduction.....	4
2.	Obligation d'approbation des plans.....	4
3.	Obligation d'autorisation pour l'exécution des travaux d'installation.....	6
4.	Rapport de sécurité et contrôle de réception .....	7
4.1	Installations PV soumises à l'obligation d'approbation .....	7
4.2	Installations PV non soumises à l'obligation d'approbation .....	7
4.3	Première vérification et contrôle final .....	8
5.	Contrôle périodique .....	10
6.	Renvois aux lois, ordonnances, normes et prescriptions .....	10
6.1	Travaux sous tension .....	10
6.2	Ordonnances en vigueur .....	10
6.3	Prescriptions des distributeurs d'électricité .....	11
6.3.1	IPE en exploitation parallèle avec le réseau d'alimentation électrique.....	11
6.3.2	IPE sans exploitation parallèle avec le réseau d'alimentation électrique ...	11
6.4	Abonnés à haute tension.....	12
6.5	Installations en îlots.....	12
6.6	Perturbation électriques dans le réseau (parasites, scintillement, charge asymétrique, etc.).....	12
6.7	Exploitation et maintenance.....	12
6.7.1	Documentation.....	12
6.7.2	Installation raccordée en parallèle au réseau.....	13
7.	Installations PV branchables .....	14

## **Préambule**

L'objectif est de réaliser des installations photovoltaïques (installations PV) d'une qualité telle qu'elles ne mettent en danger ni les personnes ni les choses et qu'aucune perturbation non admissible n'en résulte sur le réseau.

Les installations PV présentent certaines particularités. La législation prévoit en outre des dispositions relatives à la procédure d'annonce de telles installations à l'exploitant du réseau concerné, des autorisations pour l'exécution de travaux d'installation de même qu'un contrôle des installations en place. La présente directive vise à clarifier les compétences et les exigences en matière de projets, de particularités lors de la mise en place ainsi que pour le contrôle final et le contrôle de réception d'installations PV, avis d'achèvement compris.

## **Bases**

Le texte de la norme nationale Installation à basse tension NIBT SN 411000:2015-7-712 ainsi que d'autres normes applicables constituent les bases du présent document.

# **Devoir d'approbation préalable du projet, autorisation nécessaire pour les travaux d'installation, contrôle de réception et contrôle périodique**

## **1. Introduction**

Les installations de production d'énergie électrique (IPE), notamment les installations PV, sont devenues de plus en plus fréquentes depuis que le législateur a adopté des mesures d'encouragement pour les énergies renouvelables. Comme l'a constaté l'Inspection fédérale des installations à courant fort ESTI, une certaine confusion règne parfois quant à la puissance à partir de laquelle les installations PV nécessitent une approbation des plans de sa part, à savoir si les travaux de mise en place de telles installations sont soumis à autorisation et ce qu'il en est du contrôle de réception et des contrôles périodiques. Ces éléments sont exposés ci-après.

## **2. Obligation d'approbation des plans**

Selon l'art. 1 al. 1 let. b de l'ordonnance sur la procédure d'approbation des plans des installations électriques (OPIE ; RS 734.25), l'installation et la modification d'IPE d'une puissance de plus de 30 kVA reliées à un réseau de distribution sont soumises à l'approbation obligatoire de l'ESTI. Les projets d'installations de plus faible puissance en sont exemptés.

La demande d'approbation des plans doit être adressée à l'ESTI, accompagnée des documents nécessaires. Les informations déterminantes sont disponibles sous [www.esti.admin.ch](http://www.esti.admin.ch) (Construction d'installations photovoltaïques).

En outre, en vertu du chiffre 2.3 des prescriptions des distributeurs d'électricité (PDIE – CH 2018), une demande de raccordement technique (DRT) et un avis d'installation (AI) doivent être déposés pour toute installation provoquant des perturbations ou étant exploitée sur un réseau parallèle.

De plus, il est rappelé que les exigences techniques minimales (Directive AES RR/IPE) pour le raccordement d'IPE à des réseaux d'électricité doivent être remplies et il doit être garanti que la stabilité du réseau ne sera pas affectée.

Disposition Installation de production d'énergie	Devoir d'annonce du projet à l'ESTI selon l'art. 1 al. 1 let. b OPIE (RS 734.25)	Devoir d'annonce à l'exploitant de réseau selon l'art. 23 ou 25 OIBT (RS 734.27)	Rapport de sécurité à l'ESTI selon l'art. 35 al. 2 OIBT (RS 734.27)
<b>Exploitation en parallèle au réseau</b> stationnaire, mobile  <u>partie AC</u>  $\leq 30$ kVA  $> 30$ kVA	    Non  Oui	    Oui  Oui	    Non  Non
<b>Exploitation en îlot</b> stationnaire, mobile  $\leq$ AC 1000 V et DC 1500 V  $>$ AC 1000 V et DC 1500 V	   Non  Oui	   Non  Non	   Oui  Non

La commutation (réseau/zéro/îlot sans réinjection) est soumise au devoir d'annonce à l'exploitant de réseau.

Toutes les installations PV électriques sont soumises à contrôle selon l'OIBT, dans la mesure où elles sont exploitées à une tension maximale de 1000 V AC, resp. 1500 V DC. Un rapport de sécurité (RS) doit être établi, avec protocole de mesure et de contrôle photovoltaïque. Pour les installations  $> 1000$  V AC ou  $> 1500$  V DC, il convient de veiller à l'obligation de documentation des contrôles (rapport de contrôle) en vertu de l'art. 19 al. 1 de l'ordonnance sur le courant fort (RS 734.2); l'OIBT n'est pas applicable dans ces cas.

### 3. Obligation d'autorisation pour l'exécution des travaux d'installation

Les installations de production d'énergie, qu'elles soient reliées ou non à un réseau de distribution à basse tension sont, conformément à l'art. 2 al. 1 let. c de l'ordonnance sur les installations électriques à basse tension (OIBT, RS 734.27), des installations électriques au sens de ladite ordonnance.

Selon l'art. 6 OIBT, celui qui établit, modifie ou entretient des installations électriques et celui qui veut y raccorder à demeure des matériels électriques fixes ou qui débranche, modifie ou entretient de tels raccordements doit être titulaire d'une autorisation d'installer accordée par l'Inspection de l'ESTI.

Les travaux de mise en place d'installations PV, à partir des câblages des modules PV, sont soumis à l'obligation d'autorisation selon l'OIBT. En principe, il faut soit une autorisation générale d'installer pour personnes physiques (art. 7 OIBT), soit une autorisation générale d'installer pour entreprises (art. 9 OIBT).

Celui qui ne remplit pas les conditions d'octroi d'une autorisation générale d'installer peut le cas échéant demander une autorisation limitée pour les travaux sur des installations spéciales au sens de l'art. 14 OIBT (les conditions à réunir à cet effet sont précisées à l'art. 14 al. 1 OIBT). L'autorisation limitée ne permet que de réaliser des travaux d'installation à partir des câblages des modules PV, ces derniers y compris, jusqu'aux bornes de sortie de l'interrupteur de l'installation. Les travaux d'installation à partir de la borne de raccordement de l'interrupteur de l'installation doit dans tous les cas être effectuée par le titulaire d'une autorisation générale d'installer [figure 1].

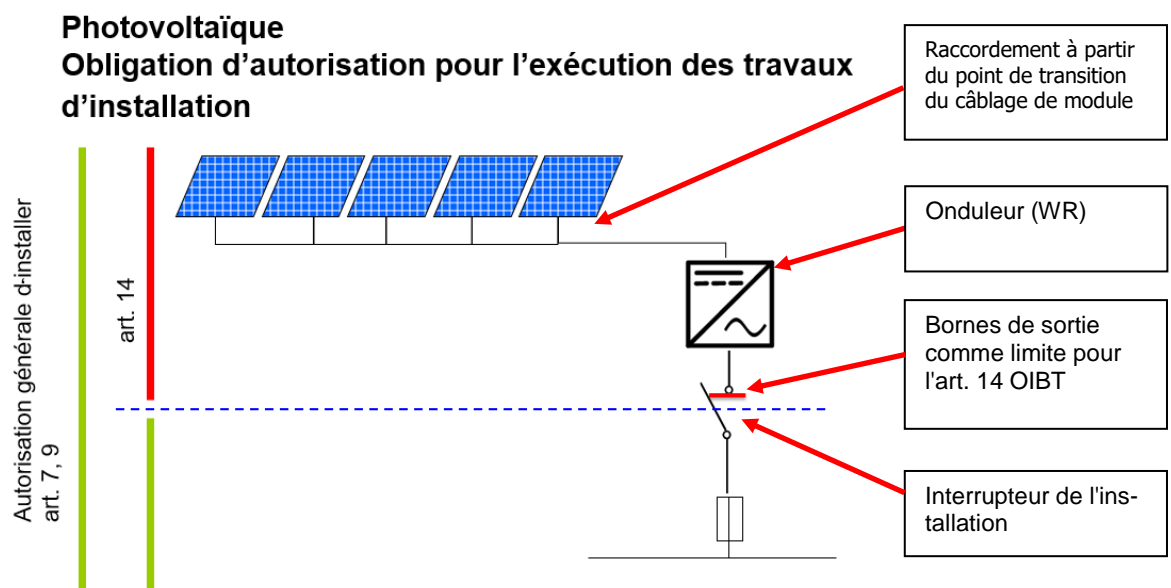


Figure 1  
Obligation d'autorisation pour l'exécution des travaux d'installation

Ne sont pas soumis à l'obligation d'autorisation pour les installations PV le montage des modules PV et la connexion de liaisons de module avec des câbles préconfectionnés, pour autant que des installations électriques ne sont pas nécessaires. Dès que des raccordements non préconfectionnés d'usine doivent être établis (comme p. ex. au niveau de l'onduleur), il s'agit d'une installation et le constructeur doit disposer de l'autorisation nécessaire.

## 4. Rapport de sécurité et contrôle de réception

### 4.1 Installations PV soumises à l'obligation d'approbation

Pour les installations PV soumises à l'obligation d'approbation des plans, l'ESTI contrôle, après l'achèvement, que l'exécution de l'installation répond aux prescriptions et correspond aux plans approuvés (voir art. 13 OPIE). Les documents suivants servent de base pour le contrôle mentionné : la notification écrite de l'achèvement de l'installation selon l'art. 12 OPIE de même que, conformément à la décision d'approbation des plans, le protocole de mesure et de contrôle photovoltaïque pour la partie de l'installation à partir de l'interrupteur jusqu'au câblage des modules PV, ce dernier y compris, («partie DC» de l'installation; en cas d'installation par le titulaire d'une autorisation délivrée sur la base de l'art. 14 OIBT) et le rapport de sécurité selon l'art. 37 OIBT pour la « partie AC » de l'installation, c.-à-d. jusqu'à l'interrupteur, ce dernier y compris. Dans ce cas, un rapport de sécurité doit en outre être remis à l'exploitant de réseau avec protocole de mesure et de contrôle photovoltaïque. Ce dernier se réserve le droit d'effectuer les contrôles sporadiques/mesures correspondants.

Dans le cadre du contrôle de réception selon l'OPIE, l'ESTI peut également effectuer elle-même le contrôle indépendant selon l'art. 35 al. 3 OIBT, pour autant que le rapport de sécurité pour la partie AC, le protocole de mesure et de contrôle photovoltaïque pour la partie DC et l'ensemble de la documentation de l'installation soient disponibles.

Si l'ESTI ne peut pas effectuer le contrôle indépendant selon l'art. 35 al. 3 OIBT, le propriétaire des installations électriques auxquelles est reliée l'installation doit faire réaliser un contrôle de réception par un organisme de contrôle indépendant ou par un organisme d'inspection accrédité dans les six mois suivant la prise en charge de l'installation photovoltaïque et, dans ce même délai, remettre le rapport de sécurité à l'exploitant de réseau (voir art. 35 al. 3 OIBT).

**Attention:** si la partie DC de l'installation a été installée par le titulaire d'une autorisation d'installer limitée selon l'art. 14 OIBT, le contrôle de réception selon l'art. 35 al. 3 OIBT (rapport de sécurité) pour cette partie doit absolument être effectué par un organisme d'inspection accrédité (voir art. 32 al. 2 let. b OIBT en relation avec ch. 1.3.5 annexe OIBT).

### 4.2 Installations PV non soumises à l'obligation d'approbation

En présence d'installations PV non soumises à l'obligation d'approbation des plans *reliées* à un réseau de distribution à basse tension, le propriétaire doit, indépendamment de la période de contrôle des installations électriques auxquelles est reliée l'installation, faire effectuer un contrôle de réception par un organisme de contrôle indépendant ou un organisme d'inspection accrédité dans les six mois et, dans ce même délai, remettre le rapport de sécurité à l'*exploitant de réseau* (voir art. 35 al. 3 OIBT).

En présence d'installations non soumises au devoir d'annonce *non reliées* à un réseau de distribution à basse tension, le propriétaire doit, indépendamment de la période de contrôle des installations électriques auxquelles est reliée l'installation, faire effectuer un contrôle de réception par un organisme de contrôle indépendant ou un organisme d'inspection accrédité dans les six mois et, dans ce même délai, remettre le rapport de sécurité à l'*Inspection* (voir art. 35 al. 2 et 3 OIBT).

**Attention:** si la partie DC de l'installation a été installée par le titulaire d'une autorisation d'installer limitée selon l'art. 14 OIBT, le contrôle de réception selon l'art. 35 al. 3 OIBT (rapport de sécurité) pour cette partie doit absolument être effectué par un organisme d'inspection accrédité (voir art. 32 al. 2 let. b OIBT en lien avec ch. 1.3.5 annexe OIBT).

## Photovoltaïque Non soumises à l'obligation d'approbation

Contrôle de réception indépendant nécessaire

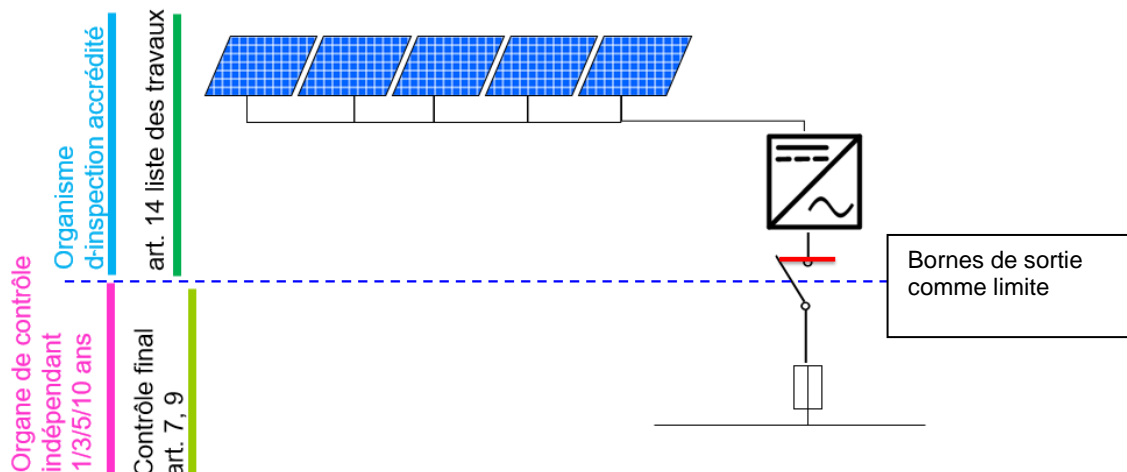


Figure 2

- Contrôle de réception pour les installations non soumises au devoir d'annonce du projet si la partie DC a été installée selon l'art. 14.
- Pour les périodes de contrôle de 1/3/5/10 années de la partie AC: Contrôle de réception par un organisme de contrôle indépendant ou par un organisme d'inspection accrédité nécessaire.

### 4.3 Première vérification et contrôle final

Selon l'art. 24 al. 1 OIBT, une première vérification doit être faite parallèlement à la construction, avant la mise en service d'installations ou de parties d'installations électriques. En l'espèce, la norme SN EN 62446 Systèmes photovoltaïques connectés au réseau électrique – Exigences minimales pour la documentation du système, les essais de mise en service et l'examen s'applique. Cette première vérification doit faire l'objet d'un procès-verbal. Le «Protocole d'essai – mesures Photovoltaïque» a été préparé à cet effet. Les associations Swissolar, Union Suisse des Installateurs-Electriciens (USIE), Association Suisse pour le Contrôle des installations Electriques (ASCE), Electrosuisse et Association des entreprises électriques suisses (AES) ainsi que la Suva mettent ce protocole à disposition [figure 3].

Avant la remise de l'installation électrique au propriétaire, un contrôle final doit être exécuté par une personne du métier selon l'art. 8 OIBT ou par une personne autorisée à contrôler selon l'art. 27 al. 1 OIBT, et les résultats doivent être consignés dans un rapport de sécurité (cf. art. 24 al. 2 et 4 OIBT).

#### Note:

Les titulaires d'une autorisation limitée d'installation selon l'art. 14 OIBT procèdent à une première vérification, dont les résultats seront consignés dans le procès-verbal de mesure et de contrôle photovoltaïque ou dans la liste des travaux effectués.



**Protocole d'essai - mesures** N° \_\_\_\_\_ N° de commande \_\_\_\_\_ Page \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Maître d'œuvre  Propriétaire  Gérance  Client  Entrepreneur  Installateur-électricien  Contrôleur  
 Exploitant  N° autorisation ESTI \_\_\_\_\_

Nom 1 \_\_\_\_\_ Nom 1 \_\_\_\_\_  
 Nom 2 \_\_\_\_\_ Nom 2 \_\_\_\_\_  
 Nac, N° \_\_\_\_\_ Nac, N° \_\_\_\_\_  
 NPA / Localité \_\_\_\_\_ NPA / Localité \_\_\_\_\_

Adresse de l'installation \_\_\_\_\_ Genre de bâtiment \_\_\_\_\_  
 Remarque \_\_\_\_\_

Installation \_\_\_\_\_ Exploitant réseau \_\_\_\_\_  
 Partie de bât. \_\_\_\_\_ Client / Producteur \_\_\_\_\_  
 Empl. onduleur \_\_\_\_\_ Désignation point de mesure \_\_\_\_\_  
 N° Compteur \_\_\_\_\_ Projet N° 3 -  
 N° Installation \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

**Raison du contrôle**  
 Nouvelle installation  Contrôle effectué  
 Installation existante  Vérification initiale durant les travaux  
 Modification  Contrôle final  
 Extension  Contrôle de réception  
 Vérification  Contrôle périodique  
 Avis d'installation N° \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

**Installation effectuée / Périmètre de contrôle**  
 \_\_\_\_\_

**Date de mise en service** \_\_\_\_\_ Période du montage du \_\_\_\_\_ au \_\_\_\_\_

**Descriptif de l'installation**  
 Alignement, inclinaison, ...  Toit plat  Toit incliné  Intégré dans toit  Facade  Indépendant  
 Description succincte (concept onduleur nbre onduleur + module PV) \_\_\_\_\_  en toit  en réseau

**Sécurité pour l'accès au toit**  
 Distance entre sol et bord du toit est < 3 m  
 Distance entre sol et bord du toit est > 3 m (dispositif de sécurité requis)  
 Point d'ancrage  Système de sécurité fixe installé  Système provisoire

**Mise à terre**  
 Terre de fondation  Terre circulaire  Terre profondeur  \_\_\_\_\_

**Equipotentialité (PA)**  
 Point de terre central  Record, direct à la terre  supérieur au réseau \_\_\_\_\_ mm<sup>2</sup>  
 Record, PA au générateur  nécessaire  pas nécessaire  
 Section PA de l'IPV \_\_\_\_\_ mm<sup>2</sup> Section de l'équipotentialité principale \_\_\_\_\_ mm<sup>2</sup>

**Concept de protection contre le foudre (PCF) et contre les surtensions**  
 Protection contre le foudre existante  Classe de protection exigée  I  II  III  
 Distances de séparation respectées  liaison directe du générateur à la PCF sans distance de séparation  
 Aucune protection contre les surtensions exigée  
 Concept de protection contre les surtensions existant (consultable sur schéma de principe ou de câblage)  
 Les dispositifs installés correspondent au concept de protection contre les surtensions

Figure 3  
Protocole de mesure et de contrôle photovoltaïque

## 5. Contrôle périodique

Les installations à partir des câblages de modules des modules PV jusqu'à l'interrupteur de l'IPE, ce dernier y compris, reliées ou non à un réseau de distribution à basse tension, sont soumises à la même période de contrôle que les installations électriques de l'objet auquel elles sont raccordées (annexe ch. 4 OIBT). La période de contrôle la plus courte s'applique aux installations mixtes.

Le contrôle périodique peut être effectué uniquement par un organisme de contrôle (organisme de contrôle indépendant ou organisme d'inspection accrédité) qui n'a pas participé à la conception, à l'exécution, à la modification ou à la remise en état de l'installation électrique à contrôler (cf. l'art. 31 OIBT).

Le contrôle périodique des installations électriques montées par des titulaires d'une autorisation d'installer limitée selon l'art. 14 OIBT peut également être effectué par un organisme de contrôle indépendant: dans le cadre des contrôles périodiques après leur installation, ces installations ne sont pas (plus) considérées comme des installations spéciales au sens de l'art. 32 al. 2 let. b OIBT. Demeure toutefois inchangée l'obligation du titulaire d'une autorisation d'installer limitée selon l'art. 14 OIBT de présenter tous les cinq ans l'attestation de l'organisme d'inspection accrédité choisi par leurs soins (cf. art. 36 al. 3bis OIBT en lien avec le ch. 1.3.5 annexe OIBT).

## 6. Renvois aux lois, ordonnances, normes et prescriptions

### 6.1 Travaux sous tension

En principe, les installations doivent toujours être montées hors tension. Lorsque cela ne peut pas être garanti, il convient de procéder conformément aux art. 75 à 79 de l'ordonnance sur les installations électriques à courant fort (ordonnance sur le courant fort, RS 734.2), à la directive de l'ESTI sur les activités sur des installations électriques (directive ESTI n° 407) et SN EN 50110-1.

#### Note:

- La méthode de travail hors tension est facilement applicable pour les travaux sur la partie AC (5 règles de base de la sécurité).
- En cas de luminosité, il n'est pas possible d'atteindre un état hors tension sur la partie DC.
- Sur la partie DC, le courant de court-circuit est à peine plus élevé (1,25 à 1,8 fois) et, avec un dimensionnement correct des composants, les strings normaux présentent des tensions jusqu'à 1000 V et des courants jusqu'à plus de 10 A; ces arcs électriques sont dangereux, car ils se maintiennent longtemps (risque d'incendie). Ce n'est pas le cas sur la partie AC, où l'on constate en règle générale des puissances de court-circuit élevées (10 à 20 fois, d'où un risque d'arc électrique), mais qui diminuent rapidement.

### 6.2 Ordonnances en vigueur

Les installations PV, onduleurs, dispositifs de commande et composants doivent être conformes aux ordonnances suivantes:

- Ordonnance sur les installations électriques à courant faible (Ordonnance sur le courant faible, RS 734.1)
- Ordonnance sur les installations électriques à courant fort (Ordonnance sur le courant fort, RS 734.2)
- Ordonnance sur les installations électriques à basse tension (OIBT, RS 734.27)
- Ordonnance sur les matériels électriques à basse tension (OMBT, RS 734.26)

- Ordonnance sur la procédure d'approbation des plans des installations électriques (OPIE, RS 734.25)
- Ordonnance sur la compatibilité électromagnétique (OCEM, RS 734.5)
- Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI, RS 814.710)
- Prescriptions de protection incendie AEAI (Guides de protection incendie AEAI «Capteurs et panneaux solaires»)

## 6.3 Prescriptions des distributeurs d'électricité

### 6.3.1 IPE en exploitation parallèle avec le réseau d'alimentation électrique

L'exploitation de plusieurs installations monophasiques devrait être évitée, car cela crée des asymétries en cas de panne de certaines d'entre elles.

Selon PDIE, les installations d'une puissance > 3,6 kVA ne doivent pas être raccordées en monophasé 1~ sans mesures correspondantes.

**Note:**

L'asymétrie joue surtout un rôle lorsqu'une installation autoproductrice, comme une installation photovoltaïque, se compose d'un grand nombre d'unités de production monophasées. Dans les réseaux à basse tension, le raccordement d'unités de production 1/2/3~phasées jusqu'à une puissance de dimensionnement de:

≤ 3,6 kVA	1/2/3~
≥ 3,6 à 7,2 kVA	2/3~
> 7,2 kVA	seulement 3~ est autorisé

doit être branché de la manière la plus symétrique possible. Les prescriptions de l'exploitant de réseau s'appliquent pour le surplus.

**Avertissement**

Toutes les boîtes de jonction (boîtes de jonction de générateurs PV et de panneaux solaires) doivent porter un avertissement indiquant que les parties actives internes à ces boîtes peuvent rester sous tension même après sectionnement de l'onduleur PV.



Figure 4: Avertissement

### 6.3.2 IPE sans exploitation parallèle avec le réseau d'alimentation électrique

Afin d'exclure une injection dans le réseau d'alimentation, soit un mode opératoire en parallèle, il convient d'utiliser des interrupteurs avec un verrouillage électrique et mécanique, selon les prescriptions de l'exploitant du réseau de distribution.

Un panneau avertisseur «Attention, tension externe IPE» doit être apposé près du coupe-surintensité du raccordement.

## 6.4 Abonnés à haute tension

Pour les installations plus grandes avec un raccordement côté alternatif à la haute tension, il est nécessaire de clarifier et de coordonner les conditions de la mise à la terre avec l'exploitant de réseau.

## 6.5 Installations en îlots

La mise à la terre et le traitement du point neutre doivent être dimensionnés de manière à garantir une exploitation sûre pour les personnes, les animaux et les choses, correspondant aux règles de la technique actuellement en vigueur (directive ESTI n° 219, Installations de production d'énergie [IPE] en exploitation parallèle ou en îlot avec le réseau de distribution à basse tension).

La régulation de la tension et de la fréquence doit correspondre aux plages de tolérance normalisées.

Tous les moyens d'exploitation électriques doivent répondre aux exigences spécifiques de compatibilité électromagnétique (CEM) et être conformes aux normes CEM correspondantes. Les planificateurs et les constructeurs d'installations électriques doivent, le cas échéant, prendre des mesures afin de réduire l'effet des surtensions et des perturbations électromagnétiques induites (CEM).

## 6.6 Perturbation électriques dans le réseau (parasites, scintillement, charge asymétrique, etc.)

Les onduleurs pour le raccordement en parallèle au réseau doivent être conçus de manière à ne pas dépasser les valeurs limites de la perturbation du réseau au point de raccordement (valeurs limites selon les normes produites, la norme EN 50160, la directive AES RR/IPE et les règles techniques DACHCZ pour l'évaluation des perturbations de réseaux).

A ce niveau, on part du principe que l'énergie électrique est produite autant que possible sans parasite et que la somme des perturbations électriques dans le réseau se répartit sur toutes les installations de consommation raccordées ou à raccorder à l'avenir.

## 6.7 Exploitation et maintenance

### 6.7.1 Documentation

Le constructeur doit mettre à la disposition de l'exploitant de l'installation les documents suivants, rédigés dans la langue nationale du lieu où se trouve l'installation:

- 1 Schéma de principe de l'installation électrique photovoltaïque complète avec les données nominatives des matériels utilisés (un plan unipolaire suffit).
- 2 Concept du système de la mise à la terre et de la protection contre les surtensions.
- 3 Description des systèmes de protection montés, y compris les indications exactes sur le type, le fabricant, le circuit et la fonction, en cas de recours à un onduleur ne remplissant pas les exigences du simple sectionnement (onduleur sans transfo).
- 4 Mode d'emploi et instructions pour l'entretien et la maintenance.
- 5 Le processus à suivre en cas de panne doit être défini et documenté dans le concept de l'installation.
- 6 Rapport de sécurité (RS).
- 7 Protocole de mesure et de contrôle photovoltaïque.

### 6.7.2 Installation raccordée en parallèle au réseau

L'exploitation d'IPE en parallèle avec le réseau de distribution ne peut se faire qu'avec une demande de raccordement et avec l'accord de l'exploitant de réseau, qui définit les conditions nécessaires pour cela.

La mise à la terre et le traitement du point neutre doivent être, selon le réseau, conçus de manière à garantir la protection des personnes, des animaux et des choses.

Une installation de production ne doit pas interférer avec les systèmes de communication de l'exploitant de réseau.

En cas de perturbations, la fonction du système de communication de l'exploitant de réseau prime et l'installation devra être coupée du réseau.

Une connexion au réseau ne peut se faire que lorsqu'une tension est présente au point d'alimentation du réseau et qu'elle est dans la bande de tolérance des valeurs admissibles.

La synchronisation et la connexion au réseau doivent être possibles sans influence significative sur le réseau. La régulation du facteur de puissance doit se faire selon les conditions de l'exploitant de réseau.

Lors d'une panne de réseau, une mise hors-circuit sûre dans les 5 secondes doit être garantie (art. 54 ordonnance sur le courant fort, directive ESTI n° 219 version 1017, conditions techniques selon directive AES RR/IPE).

- En cas d'écart avec les valeurs du tableau 15 de la directive AES RR/IPE, l'installation PV doit s'arrêter après 200 millisecondes au maximum.
- En cas d'identification du réseau en îlot (par ex. procédure shift de l'onduleur), l'arrêt de l'installation PV doit intervenir dans les 5 secondes après la mise hors-circuit.

La temporisation pour le réenclenchement oscille, en règle générale, entre 2 et 30 min. et doit être convenue avec l'exploitant de réseau. La temporisation peut varier selon les différents déclenchements de protection.

Pour les installations existantes, l'unité de raccordement au réseau doit être conforme à la norme VDE 0126-1-1 (valable jusqu'en 2014) et à la norme SNR 460712 Systèmes électriques de stockage stationnaires pour les nouvelles installations. Les onduleurs PV doivent être conçus et contrôlés selon la série de normes SN EN 62109-1/-2.

Les onduleurs ne doivent être raccordés que s'ils se trouvent en-dehors des conditions de raccordement définies sur leur côté à courant alternatif. Pour les IPE à onduleurs en îlot, les conditions de raccordement pour générateurs synchronisés doivent être respectées.

## 7. Installations PV branchables

Installations PV branchables mobiles, installations PV plug & play

La commutation d'injections multiples dans le même circuit terminal présente un danger de surcharge (risque d'incendie en cas de surchauffe) des différents secteurs de la ligne. C'est pourquoi les installations PV mobiles branchables ne peuvent être reliées à une prise extérieure librement utilisable (SEV 1011) (typiquement sur un balcon ou une terrasse de toit) que jusqu'à un maximum de 600 W par ligne d'abonné.

L'installation PV doit posséder une déclaration de conformité avec l'énumération de toutes les normes concernées selon l'art. 6 OMBT (RS 734.26) pour l'ensemble du matériel.

L'injection dans une installation à basse tension et, dès lors, dans le réseau de distribution, doit être annoncée à l'exploitant de réseau.

Si les onduleurs de telles installations ne disposent pas d'au moins une séparation simple entre le côté alternatif et le côté continu, il est nécessaire de coupler en amont un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel (RCD) avec un courant différentiel résiduel de  $I_{\Delta n} \leq 30$  mA de type B. Ce dispositif de protection permet d'arrêter automatiquement l'alimentation électrique en cas de défaut.

Pour les installations > 600 W, un installateur électrique titulaire d'une autorisation d'installer selon les art. 7, 9 ou 14 NIBT doit effectuer une installation fixe (obligation d'annonce à l'exploitant de réseau voir chiffre 2 ci-dessus). La présente directive 233 de l'ESTI doit être respectée en tout temps.

Motif: danger résultant d'une surcharge des contacts enfichables ainsi que des installations (risque d'incendie par surchauffe, réinjection à l'exploitant de réseau).