



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR,  
DE L'OUTRE-MER, DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES ET DE L'IMMIGRATION

DIRECTION DE LA SECURITE CIVILE

SOUS-DIRECTION DES SAPEURS-POMPIERS  
ET DES ACTEURS DU SECOURS

BUREAU DU METIER DE SAPEUR-POMPIER,  
DE LA FORMATION ET DES EQUIPEMENTS

SECTION DOCTRINES ET TECHNIQUES  
PROFESSIONNELLES

REF. : BMSPF/JM/N° 2011-585

AFFAIRE SUIVIE PAR :  
Lcl MICHELET Tél.01 56 04 73 81  
Mél : jerome.michelet@interieur.gouv.fr

Paris, le 9 juin 2011

## NOTE D'INFORMATION OPERATIONNELLE

### Intervention en présence de panneaux photovoltaïques (PPV)

La montée en puissance des énergies renouvelables favorise le développement de nouvelles installations techniques produisant de l'énergie. Parmi les solutions, on distingue le photovoltaïque, dont l'installation de panneaux, dopée par les aides fiscales et le rachat de l'électricité par EDF, est en plein essor dans notre pays.

La direction de la sécurité civile a été alertée sur le développement de ces installations et leur dangerosité. Les services de secours ont été confrontés à plusieurs interventions impliquant des PPV et lors de l'une d'entre-elles, un sapeur-pompier a été légèrement blessé.

La forte hausse du marché du photovoltaïque depuis l'instauration de tarifs d'achat attractifs a parfois pu avoir des conséquences négatives sur la qualité des installations, en particulier dans le segment de l'habitat individuel. La mise à jour du guide UTE C 15-712 précise les dispositifs de sécurité et de signalisation ; ce guide est applicable par les installateurs depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011.

**La présente note d'information opérationnelle a pour objet de décrire le fonctionnement et la composition d'une installation photovoltaïque, d'exposer les principaux risques auxquels les sapeurs-pompiers sont susceptibles d'être confrontés et de préciser les procédures opérationnelles générales à mettre en œuvre, lors d'interventions en présence de PPV.**

**Les panneaux solaires thermiques, principalement utilisés pour chauffer l'eau destinée à la consommation courante ne sont pas concernés par les mesures de cette note, car ils ne présentent pas de danger significatif pour les intervenants.**

Conduites dans le respect de la marche générale des opérations, les interventions en présence de panneaux photovoltaïques (notamment les feux) doivent être menées en respectant les modes opératoires et les mesures de précaution adaptées aux feux dans les bâtiments pourvus d'installations électriques.

L'information des sapeurs-pompiers est un préalable au bon déroulement des opérations de secours.

Il est vivement recommandé aux services instructeurs des permis de construire (habitations individuelles et collectives, bâtiments industriels, établissements recevant du public), de signaler aux services départementaux d'incendie et de secours les projets d'installations de panneaux photovoltaïques.

Les termes techniques utilisés dans cette note sont définis dans un glossaire figurant en annexe 1.

**Destinataires :**

Diffusion externe :

- Tous préfets et hauts commissaires Outre-Mer ;
- SDIS ;
- Tous EMIZ ;
- BSPP ;
- BMPM ;
- ENSOSP.

Diffusion interne :

- SDGR ;
- IDSC.

# 1 Description d'une installation photovoltaïque individuelle

## 1.1 Généralités

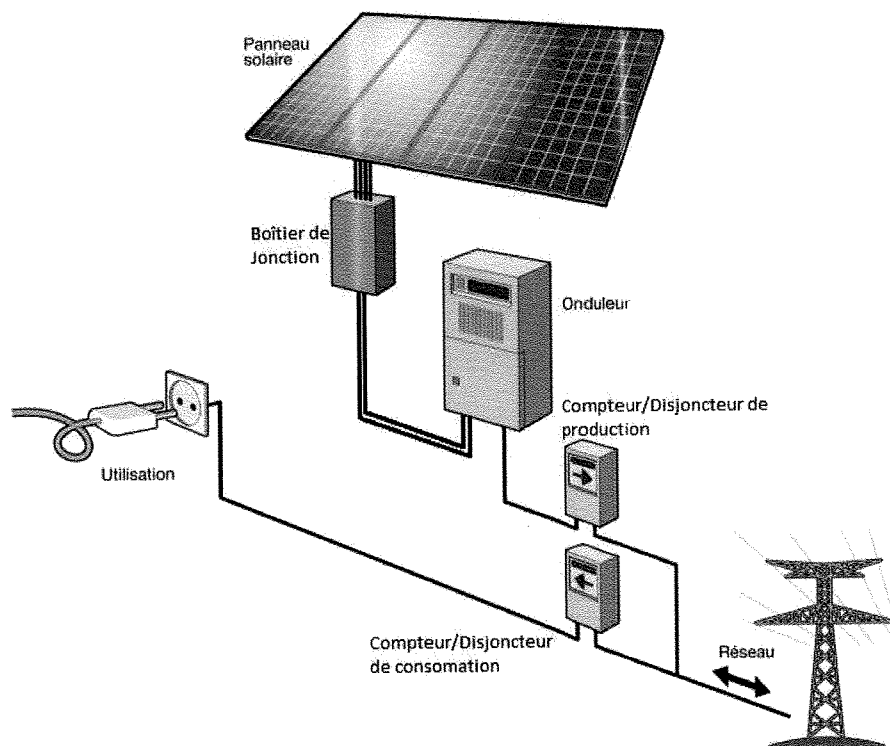
Une installation photovoltaïque individuelle se compose toujours de trois éléments distincts : le panneau qui produit l'électricité, la structure qui le maintient et la partie électrique qui raccorde le panneau au réseau de distribution. Chacune de ces parties comporte des risques spécifiques.

Les installations photovoltaïques sont majoritairement raccordées au réseau d'ErDF, cependant, certaines peuvent produire une énergie autonome. On les recense généralement dans des lieux retirés où le raccordement au réseau est impossible (montagne, arrière-pays).

Dans l'état actuel, les PPV sont majoritairement implantés sur des habitations individuelles.

Le positionnement de l'ensemble des composants de l'installation photovoltaïque dans un bâtiment peut varier en fonction de ce dernier. Cependant, ces éléments sont toujours positionnés dans l'ordre suivant : panneau, boîtier de jonction, onduleur, compteurs/disjoncteurs de production et de consommation, réseau.

La luminosité induite par les rayonnements de la lune, l'éclairage public et les projecteurs des services de secours n'est pas assez forte pour que les panneaux photovoltaïques produisent un courant suffisamment élevé pour provoquer l'électrisation d'un sapeur-pompier.



## **1.2 Les panneaux photovoltaïques**

Les panneaux photovoltaïques peuvent être installés sur tous types de support et d'établissement quel qu'en soit l'endroit. A titre d'exemple des membranes souples photovoltaïques ont été récemment installées sur le toit de certains trains express régionaux.

Lorsque les panneaux sont placés en surimposition sur la toiture ils sont généralement visibles. En revanche, la recherche d'une intégration maximale rend leur identification à distance beaucoup plus aléatoire. Lorsque le panneau est intégré à la toiture, un substrat ou un isolant est parfois placé sous le panneau lui-même afin de constituer l'isolation.

Des supports (métalliques ou bois) maintiennent les panneaux photovoltaïques et servent de structure. Associée aux panneaux, la structure permet de remplacer dans certaines installations les éléments de l'enveloppe courante, comme les tuiles ou les ardoises (cas majoritaire dans le segment résidentiel).

## **1.3 L'onduleur**

L'onduleur est un appareil électrique qui transforme le courant continu (DC), produit par les panneaux, en courant alternatif (AC) afin de l'acheminer vers le réseau ErDF. Pour fonctionner, il reçoit en entrée le courant continu produit par les panneaux. Il ne le transforme en courant alternatif que s'il perçoit, au niveau de la sortie, une tension alternative sur le réseau de distribution. Même si la source côté courant continu a été coupée, le câble courant alternatif (AC) situé entre l'onduleur et le réseau est dangereux. Il est donc nécessaire de couper le disjoncteur de production en plus du disjoncteur de consommation.

Il existe deux types de fonctionnement pour les installations : celles qui revendent la totalité de l'électricité produite par les panneaux (situation la plus courante, voir schéma en annexe 2) et celles qui permettent l'auto-consommation et ne revendent donc que l'énergie non-consommée par l'habitation (cas de la revente partielle, schéma en annexe 3).

Le premier cas représente la situation la plus dangereuse, car deux câbles du réseau ErDF entrent dans le bâtiment et ce, à deux endroits différents. Pour se prémunir de tout risque électrique, il est nécessaire d'actionner les deux disjoncteurs (production et consommation) ainsi que le dispositif commandant la coupure DC.

Dans de nombreuses situations, il sera difficile pour les sapeurs-pompiers de savoir si des panneaux photovoltaïques sont présents dans un bâtiment, en particulier lorsque ceux-ci sont intégrés au bâti. Dans ce cadre, pour permettre aux sapeurs-pompiers d'identifier ces installations, le guide UTE, 15-712 définit la signalétique normalisée (voir annexe 4) en fonction du type de revente (totale ou partielle).

## **1.4 Les organes de coupures**

Le dispositif de coupure pour intervention des services de secours actuellement prévu par la norme, permettant d'isoler la partie courant continu entre les panneaux et l'onduleur n'est pas obligatoire. Lorsqu'une coupure est exigée, celle-ci doit répondre aux principes décrits en annexe 5.

De ce fait, les câbles DC entre les panneaux et l'onduleur restent sous tension pendant la journée, même lorsque tous les disjoncteurs de l'installation ont été actionnés.

Dès lors, la sécurité des sapeurs-pompiers peut être mise en cause en cas notamment d'un contact direct ou indirect.

Le contact indirect représente le contact accidentel établi simultanément entre une personne et une carcasse métallique d'un équipement électrique, mis accidentellement en contact avec un conducteur sous tension. Le contact direct représente le contact accidentel établi simultanément par une personne entre deux conducteurs actifs sous tension ou entre une personne, la terre et l'un des

conducteurs sous tension. Dans ce cas, le corps est en série avec le reste de l'installation. Il convient de retenir que le contact indirect est moins dangereux que le contact direct. Par ailleurs, les panneaux à structure métallique, favorisent la situation de contact indirect, car en cas de défaut électrique, le cadre pourra conduire l'électricité.

## **2 Les centrales photovoltaïques au sol**

Une centrale solaire photovoltaïque au sol est constituée d'un grand nombre de modules reliés en série et en parallèle et branchés sur un ou plusieurs onduleurs.

Une centrale photovoltaïque est généralement installée dans un lieu retiré et protégé une enceinte close.

Dans l'état actuel de la réglementation, le positionnement de la coupure d'urgence des éléments sous tension n'est pas défini. Il convient donc de définir localement au cas par cas le meilleur positionnement de ces dispositifs.

## **3 Procédure d'intervention**

### **3.1 Actions de prévision**

Les installations photovoltaïques doivent faire l'objet d'une attention particulière. Les services d'incendie et de secours doivent saisir toutes les opportunités pour procéder à un recensement.

Un plan ETARE pourra être rédigé pour les installations de grande ampleur ainsi que pour les centrales de production.

### **3.2 Traitement de l'alerte**

- Rechercher la présence et la localisation de l'installation PPV lors de la prise d'appel ;
- lorsqu'il est clairement établi, à l'appel des secours, que l'installation PPV risque d'être impactée ou dégradée, une valise électro-secours et les services d'ErdF pourront compléter les moyens prévus au départ des secours.

### **3.3 La conduite de l'intervention**

#### **3.3.1 En cas d'incendie impliquant un élément de l'installation PPV :**

- Faire revêtir l'ensemble des EPI (tenue d'intervention, casques, lunettes, bottes d'incendie, gants) pour tout le personnel et l'ARI pour ceux exposés aux fumées ;
- rechercher systématiquement la présence de PPV (reconnaissance, signalisation) ;
- informer l'ensemble des intervenants et des services de la présence de risque électrique ;
- procéder à la coupure des énergies (disjoncteurs consommation et production) et à la coupure pour intervention des services de secours lorsqu'elle existe ;
- demander les moyens de renforcement nécessaires, notamment une valise électro secours si celle-ci n'a pas été prévue au départ des secours ;
- réaliser un périmètre de sécurité en prenant en compte le risque potentiel de chutes diverses (panneaux, câbles, métal en fusion) et de pollution éventuelle (certains modèles de PPV peuvent contenir du sulfure) ;

- procéder à l'extinction du feu en respectant les distances d'attaque et en utilisant le minimum d'eau :
  - lance incendie à jet diffusé d'attaque à plus de 3 mètres pour une installation individuelle (test par légère ouverture et fermeture de la lance au préalable) ;
  - extincteur à poudre, au CO<sub>2</sub> ou à eau pulvérisée (utilisable sur tension inférieure à 1000 volts) : tenir le diffuseur à plus de 50 cm, éviter tout contact de la lance avec le conducteur électrique ;
- proscrire tous contacts injustifiés avec les PPV, les structures, métalliques ou câbles détériorés, principalement en phase d'extinction ou de déblai ;
- si la situation nécessite de procéder à des opérations sur l'installation, le COS devra les faire réaliser la nuit de préférence ;
- lors du déblai, recourir à l'avis d'un agent d'ErDF ou de l'installateur qu'il ne faut pas hésiter à contacter.

### **3.3.2 Lorsque l'incendie ne touche pas l'installation PPV**

- Veiller à ne pas détériorer un élément de l'installation ;
- procéder à la coupure du disjoncteur de production.

### **3.3.3 Mesures particulières pour les centrales photovoltaïques au sol**

Lorsque des éléments sous tension (panneaux, boîtier de jonction, onduleur), font l'objet d'un incendie, il convient d'adopter les mesures suivantes :

- prendre contact avec l'exploitant et demander son intervention technique (mesure à consolider dans le cadre d'un plan ETARE) ;
- réaliser la coupure de l'énergie en actionnant tous les disjoncteurs ;
- aucune extinction ne doit être entreprise avant la mise hors tension par le personnel qualifié de l'exploitant ;
- en attendant, l'action des secours se résume à la conduite des reconnaissances de tous les lieux qui pourraient être concernés par l'événement ainsi qu'à la protection des personnes et de l'environnement ;
- lorsque les moyens hydrauliques doivent être mis en œuvre pour lutter contre les propagations, le COS doit s'assurer que les eaux d'extinction ne risquent pas d'entrer en contact avec des installations sous tension ou former des arcs par phénomène d'amorçage. Il convient de respecter dans tous les cas les distances prévues au §3.3.1.

### **3.3.4 Dans le cas d'une intervention diverse (sans incendie)**

- En fonctionnement normal, la température des panneaux peut être particulièrement élevée si les panneaux sont exposés au soleil, les intervenants doivent éviter de toucher les panneaux sans protection ;
- la circulation sur les panneaux doit être évitée; dans le cas où celle-ci serait obligatoire pour l'exécution de la mission, vérifier que la résistance du panneau est suffisante ; sinon prévoir un dispositif utilisé pour une toiture fragile (échelle de toiture). Le risque de glissade est aggravé en présence d'eau (rosée, pluie, nettoyage). Le LSPCC sera dans tous les cas utilisé ;
- si l'installation est endommagée, procéder à la coupure tel que précisé au chapitre 3.3.1

### 3.4 Les contre-indications

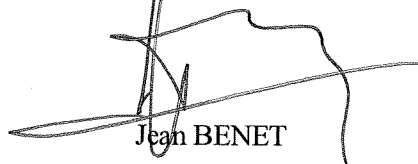
- Le démontage des PPV **n'est pas recommandé**. Cependant, lors d'un sinistre impliquant une installation photovoltaïque<sup>1</sup>, le démontage ciblé de panneaux, a été un élément déterminant dans la réussite des opérations d'extinction. Le commandant des opérations de secours peut estimer utile le démontage de panneaux photovoltaïques. Il utilisera de préférence les compétences d'un technicien. Dans le cas où un sapeur-pompier devrait effectuer cette opération, il conviendra de l'exposer un minimum de temps, de lui faire revêtir les équipements de protection efficaces contre les courants à haute tension et de privilégier cette action la nuit.
- ne pas dégrader les PPV avec des outils de force ;
- éviter la progression sur les PPV en raison de leur résistance mécanique et de la surface glissante ;
- ne pas recouvrir les panneaux de mousse car son opacité n'est pas suffisante pour limiter la production d'électricité.

### 3.5 Les mesures de précaution/divers

- Eviter l'utilisation des échelles à crochets, à coulisses sur les façades d'un bâtiment équipées de PPV. Lorsque des reconnaissances aériennes sont nécessaires, l'utilisation des moyens élévateurs aériens doit être privilégiée en évitant le contact avec les organes photovoltaïques ;
- Une couverture de neige ou de mousse sur les panneaux n'altère pas leur faculté à produire une tension ;
- L'efficacité du bâchage des panneaux reste à démontrer. Une bâche ne peut être considérée comme un moyen d'extinction traditionnel utilisé par les sapeurs-pompiers. Dans le cas où un tel dispositif serait mis à la disposition des secours (notamment par l'exploitant), ceux-ci peuvent admettre de l'utiliser s'ils ont la certitude d'obtenir **l'occultation totale des panneaux**. Cette opération ne doit pas être réalisée dans l'urgence mais dans le cadre de l'idée de manœuvre du commandant des opérations de secours, et s'il estime que toutes les conditions de sécurité sont réunies.

Il appartient à chaque service départemental d'incendie et de secours de prendre en compte ces éléments et d'adapter leur mise en œuvre au regard des conditions d'interventions locales.

Pour le ministre et par délégation,  
Le sous-directeur des sapeurs-pompiers  
et des acteurs du secours,



Jean BENET

---

<sup>1</sup> Retour d'expérience détaillé dans la revue « Face aux risques », décembre 2010

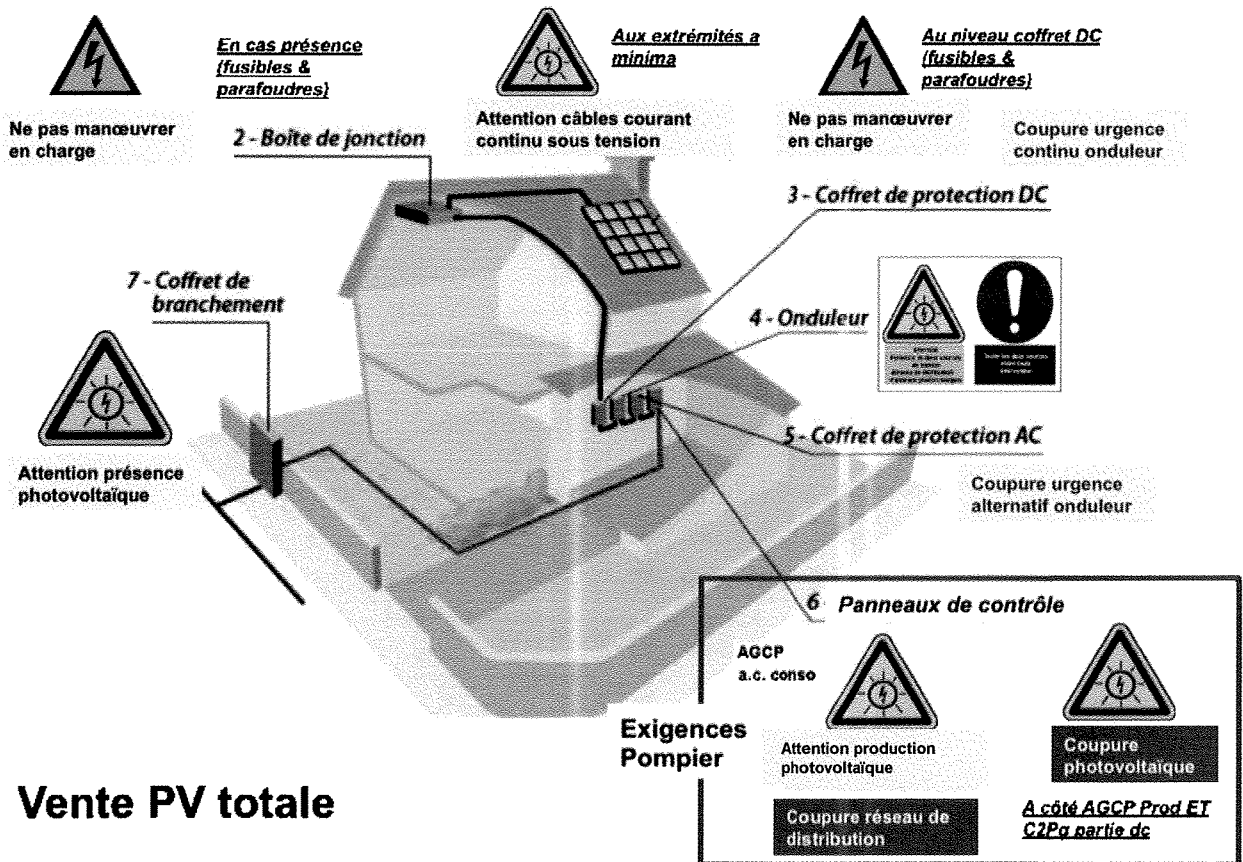
# ANNEXE 1

## GLOSSAIRE

AC	Courant alternatif
AGCP	Appareil général de coupure et de protection
Boite de jonction	Enveloppe dans laquelle toutes les chaînes PV d'un groupe PV sont reliées électriquement et où peuvent être placés les dispositifs de protection éventuels
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
DC	Courant continu
Installation PV	Ensemble de composants et matériels mis en œuvre dans l'installation PV
Panneau ou module PV	On entend par module ou panneau le plus petit ensemble de cellules solaires interconnectées, complètement protégées contre l'environnement
PV	Photovoltaïque

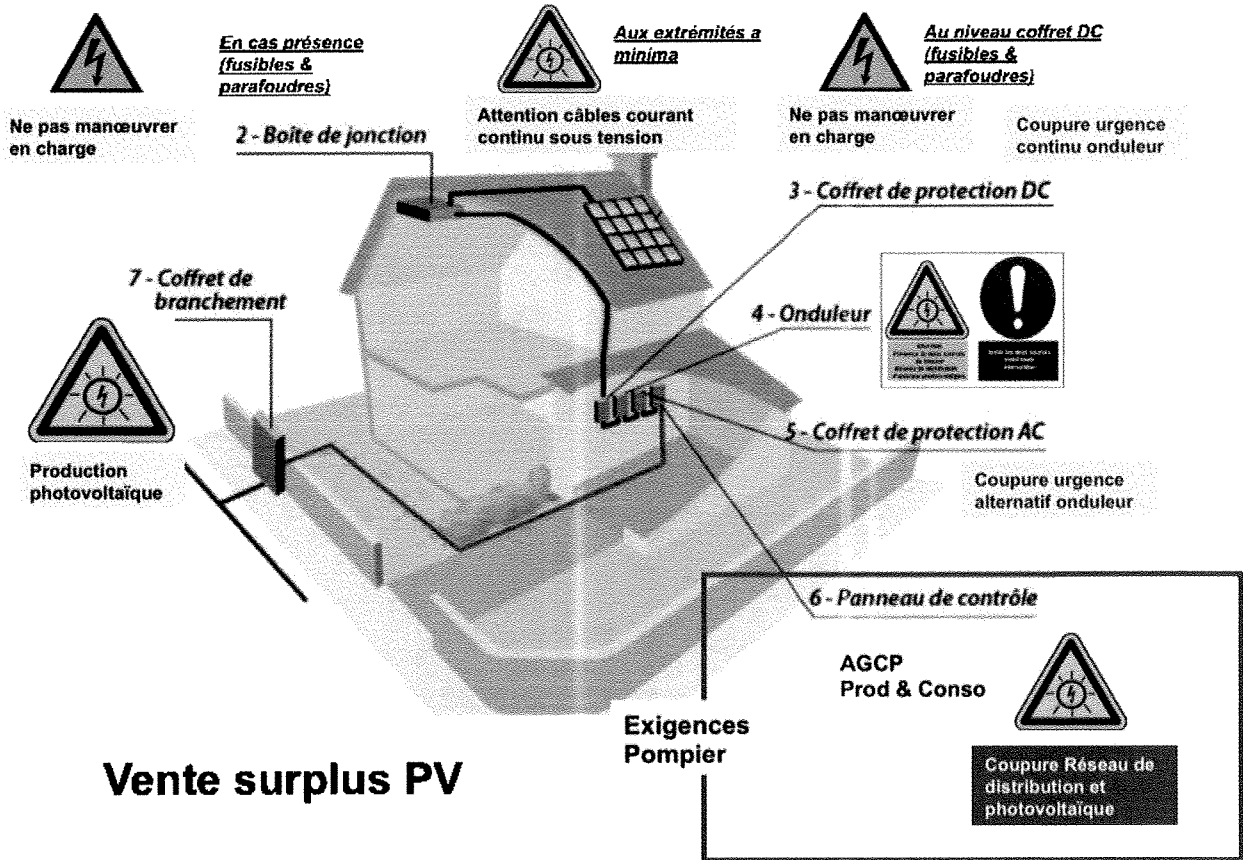


ANNEXE 2  
Signalétique prévue dans le guide UTE C15-712



**Vente PV totale**

**Exigences  
Pompier**



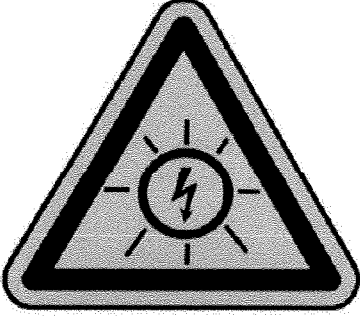
## Vente surplus PV

## ETIQUETAGE SUR LA PARTIE COURANT ALTERNATIF (AC)

 <p><b>Production photovoltaïque</b></p> <p><b>Coupure réseau de distribution</b></p>	<p>Cas de la revente en totalité :</p> <p>Une étiquette de signalisation située à proximité du dispositif assurant la limite de concession en soutirage : AGCP (puissance limitée) ou interrupteur-selectionneur à coupure visible (puissance surveillée).</p>
 <p><b>Coupure photovoltaïque</b></p>	<p>Une étiquette de signalisation située à proximité du dispositif assurant la limite de concession en injection : AGCP (puissance limitée) ou interrupteur-selectionneur (puissance surveillée).</p>
 <p><b>Coupure réseau de distribution et photovoltaïque</b></p>	<p>Cas de la revente avec surplus :</p> <p>Une étiquette de signalisation située à proximité du dispositif assurant la limite de concession : AGCP (puissance limitée) ou interrupteur-selectionneur à coupure visible (puissance surveillée).</p>

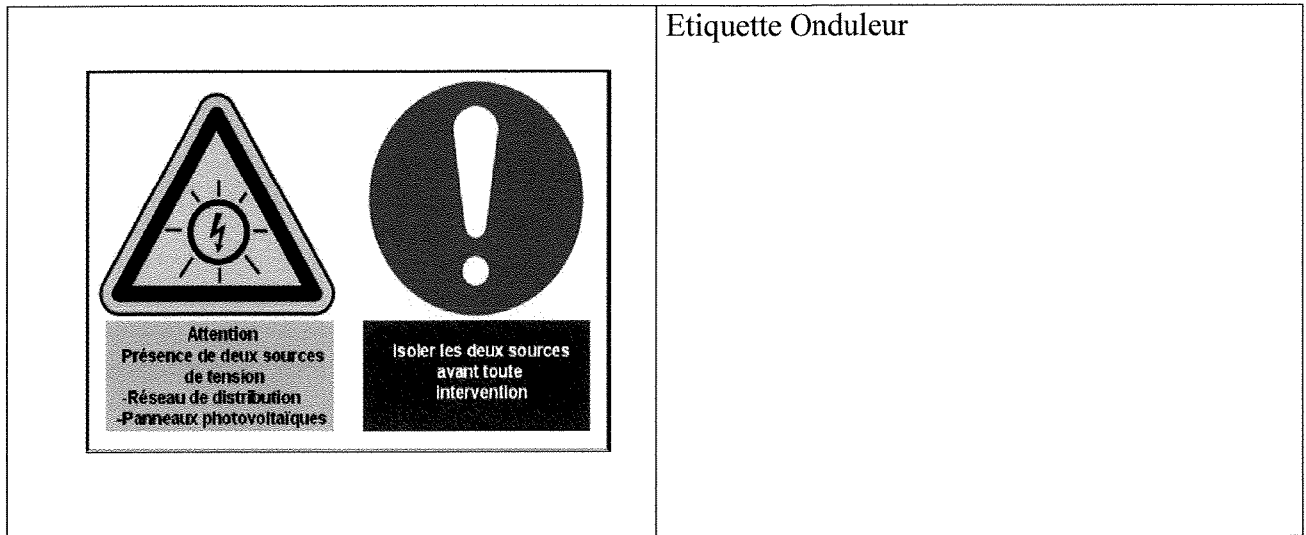
## ETIQUETAGE SUR LA PARTIE COURANT CONTINU (DC)

Toutes les boîtes de jonctions (générateur PV et groupes PV) et canalisations DC devront porter un marquage visible et inaltérable indiquant que les parties actives internes à ces boîtes peuvent rester sous tension même après sectionnement de l'onduleur coté continu.

 <p><b>ATTENTION :</b> Câbles courant continu sous tension</p>	<p>Etiquette pourtant la mention</p> <p>« Attention, câbles courant continu sous tension »</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ sur la face avant des boîtes de jonction</li><li>▪ sur la face avant des coffrets DC</li><li>▪ sur les extrémités des canalisations DC à minima</li></ul>
 <p><b>Ne pas manœuvrer en charge</b></p>	<p>Etiquette pourtant la mention</p> <p>« Ne pas manœuvrer en charge »</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ à l'intérieur des boîtes de jonction et coffrets DC</li><li>▪ à proximité des sectionneurs-fusibles, parafoudres, décrochables...</li></ul>
 <p><b>Coupure réseau de distribution et photovoltaïque</b></p>	<p>Cas de la revente avec surplus :</p> <p>Une étiquette de signalisation située à proximité du dispositif assurant la limite de concession : AGCP (puissance limitée) ou interrupteur-selectionneur à coupure visible (puissance surveillée)</p>

## ETIQUETAGE SUR L'ONDULEUR

Tous les onduleurs doivent porter un marquage indiquant qu'avant toute intervention, il y a lieu d'isoler les deux sources de tensions (AC-DC).



## ANNEXE 5

### Principes de la coupure pour intervention des services de secours

- ❑ Coupure de l'alimentation de la consommation du bâtiment (ex : réseau de distribution publique) ;
- ❑ Coupure de la partie AC du ou des onduleurs au plus près du point de livraison ;
- ❑ Coupure de la partie DC du ou des onduleurs au plus près des chaînes photovoltaïques .