



Arthur Flury AG | Switzerland

Mise à la terre | Paratonnerre | Protection contre les surtensions

# Parafoudre pour installations photovoltaïques

Edition 2020



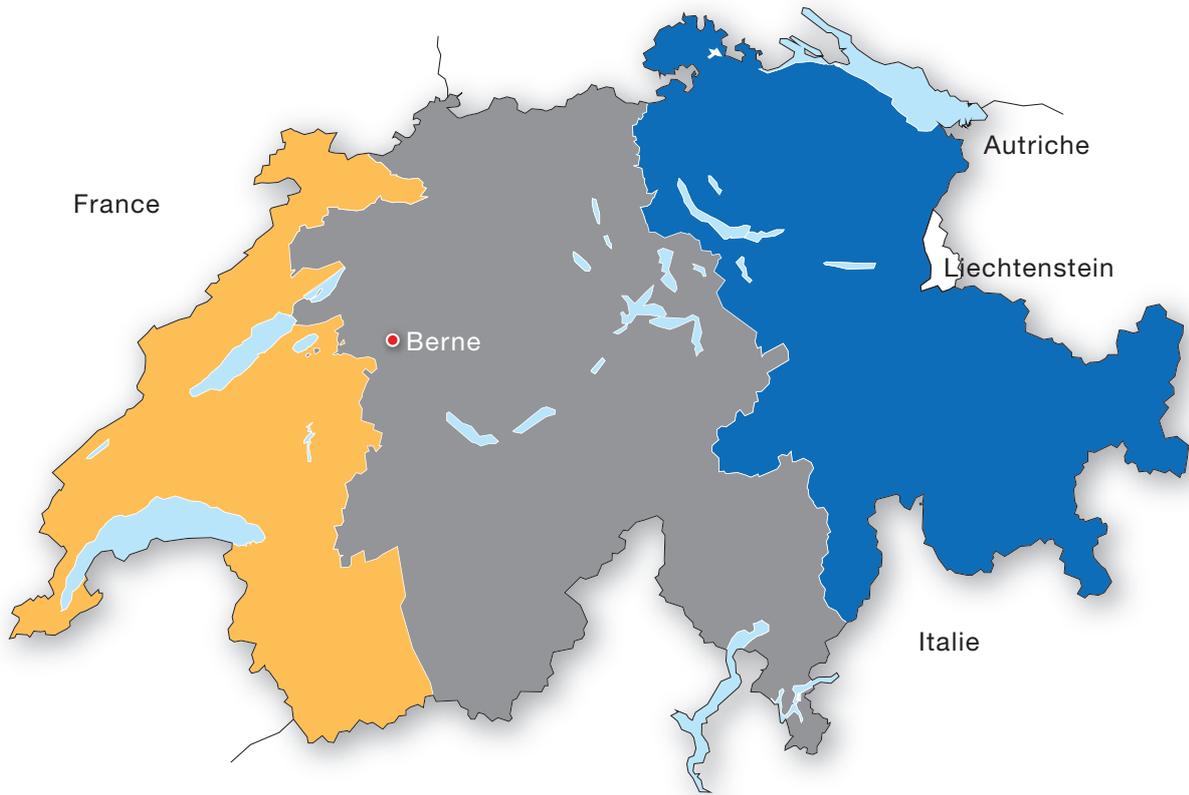
**Arthur Flury AG**

Fabrikstrasse 4 | CH-4543 Deitingen

Phone: +41 (0)32 613 33 66 | [www.aflury.ch](http://www.aflury.ch)

V11020

# Contacts pour la Suisse



**Ouest**  
**CHRISTIAN AEBISCHER**  
 Conseiller technique au service externe  
 christian.aebischer@aflury.ch

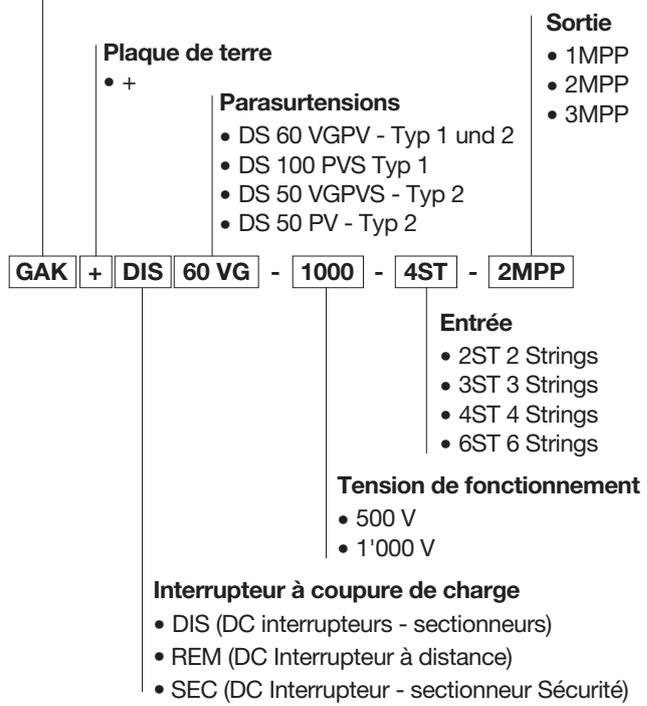


**Centre**  
**STEFAN SÜESS**  
 Conseiller technique au service externe  
 stefan.suess@aflury.ch



**Est**  
**MARC ALTHER**  
 Conseiller technique au service externe  
 marc.alther@aflury.ch

### GAK - Coffret parasurtension



## Protection contre les surtensions des installations PV

La plupart des fabricants de modules photovoltaïques garantissent leur matériel sur 20 ans et plus. Le retour sur investissement de ces installations est donc calculé sur cette longue période. Mais ces systèmes sont souvent très exposés à la foudre et aux surtensions, ce qui peut réduire fortement la durée d'exploitation souhaitée. La mise en œuvre de solutions de protection adaptées est donc fortement recommandée.

Plusieurs points sont à considérer pour analyser le risque "Foudre et surtensions":

- Plus le champ de modules PV est étendu, plus le risque de problème "foudre" est important.
- Le risque est multiple : effet direct (impact foudre sur les panneaux) et indirect (surtensions sur les panneaux, sur les convertisseurs/onduleurs, sur les autres liaisons).
- La perte d'exploitation doit être prise en compte, notamment sur les sites PV de forte puissance.
- Lorsque l'installation photovoltaïque est localisée sur des sites industriels, le risque de surtensions de manoeuvre doit aussi être pris en compte.
- Le niveau de risque est en relation directe avec la densité de foudroiement locale et l'exposition des lignes.

Les guides français UTE C 15-712-1 (juillet 2010) et UTE C61-740-52 donnent les indications quant à la nécessité de protection, la sélection et l'installation optimisée des parafoudres.

### Parafoudres pour installation PV

L'installation photovoltaïque peut être soumise à des surtensions sur les différents réseaux :

- Réseau Basse Tension : des parafoudres sont nécessaires, voire obligatoires, sur le réseau 230 V monophasé (ou 230/400 V triphasé) sur lequel est raccordé l'onduleur PV.
- Réseau DC : des parafoudres sont nécessaires, voire obligatoires, sur le réseau continu, à l'entrée de l'onduleur PV, voire en sortie des modules.
- Réseau courant faible : si l'onduleur PV est relié à des lignes courant faible (sondes, capteurs, supervision), les parafoudres sont parfois recommandés.

## Protection d'installation PV

### Installation domestique

Le guide UTE C 15-712-1 indique les conditions minimales de protection des installations contre les surtensions transitoires générées par la foudre.

Pour les installations de petite puissance (domestique, petit tertiaire), les accès AC (connexion au réseau de distribution) et DC doivent être considérés.

La mise en œuvre de parafoudres peut être obligatoire ou non. Néanmoins, si la fiabilité et la longévité de l'exploitation sont des considérations prioritaires, la mise en œuvre de parafoudres est recommandée.

### Localisation

Le schéma ci-contre définit la localisation pertinente des parafoudres, telle qu'énoncée dans le guide UTE C15-712-1.

### Parafoudres complémentaires

Si l'équipement à protéger (onduleur ou modules PV) est éloigné de plus de 10 m du parafoudre initial, le guide impose la mise en œuvre d'un parafoudre complémentaire pour assurer une protection efficace.

### Raccordement

La qualité de raccordement des parafoudres, notamment leur connexion optimisée au réseau de masse est une condition primordiale afin garantir une protection maximal de l'installation.

### Parafoudre AC

Le guide impose la mise en œuvre d'un parafoudre à l'origine de l'installation (TGBT) en fonction de l'exposition "foudre" du site (densité de foudroiement > 2.5 et lignes de distribution aérienne)

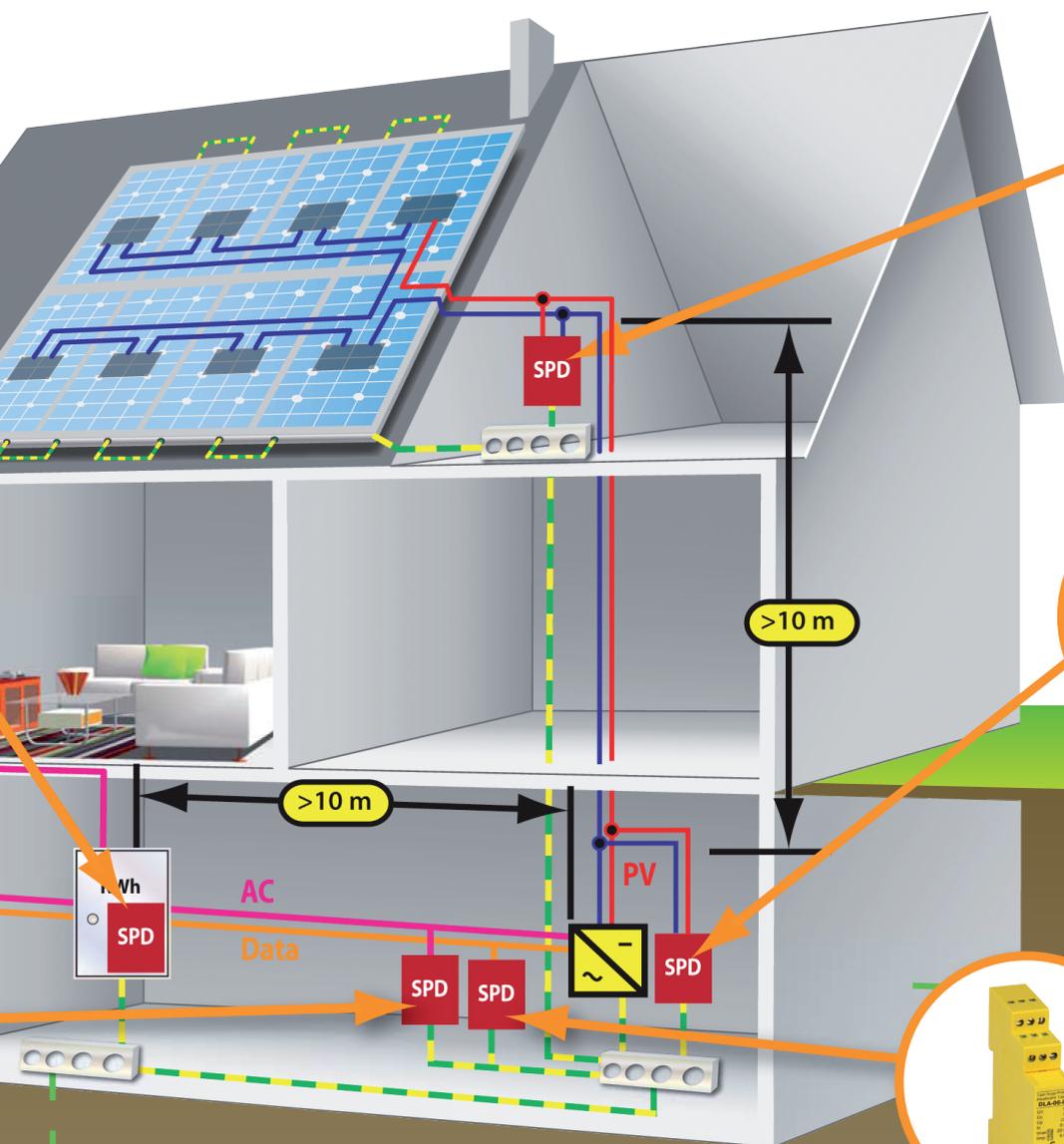


### Parafoudre AC complémentaire

Si la longueur de conducteur entre l'onduleur et le parafoudre d'origine est > 10 m, un parafoudre complémentaire à l'entrée de l'onduleur est nécessaire. Un coffret parafoudre peut remplir cette fonction.

### Parafoudre DC complémentaire

En cas de longueur entre onduleur et entrée des modules > 10 m, un parafoudre complémentaire est nécessaire.



### Coffret Parafoudre DC

En fonction de la densité de foudroiement et de la longueur de déploiement des strings, l'installation de parafoudres spécifiques sur l'entrée PV de l'onduleur est nécessaire.



### Parafoudre "courant faible"

Pour les onduleurs reliés à des réseaux télécom (télésurveillance) ou de signaux (sondes, capteurs), l'installation de parafoudres dédiés est recommandée.

## Protection d'installation PV

### Tertiaire et industrielle

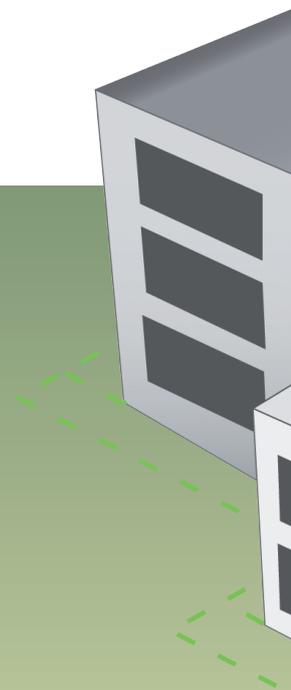
Les sites tertiaires ou industriels peuvent intégrer une production photovoltaïque de puissance moyenne ou importante. En cas d'agression par des surtensions "foudre", des pertes matériel ou d'exploitation excessives sont donc probables : la mise en œuvre de parafoudres aux endroits névralgiques de l'installation sera donc nécessaire ou obligatoire.

### Parafoudres de Type 2

Si le bâtiment n'est équipé de système paratonnerre, les parafoudres de Type 2 sont nécessaires ou obligatoires sur les accès AC et PV. Sur la partie PV, en cas des grandes longueurs de déploiement des strings, des parafoudres complémentaires seront nécessaires en entrée des modules PV.

### Réseau de masse

La qualité du réseau de masse est essentielle à la réduction du risque "surtensions foudre" dans l'installation : il réduit les différences de potentiel (équipotentialité) et les surtensions induites (réduction des surfaces de boucle).



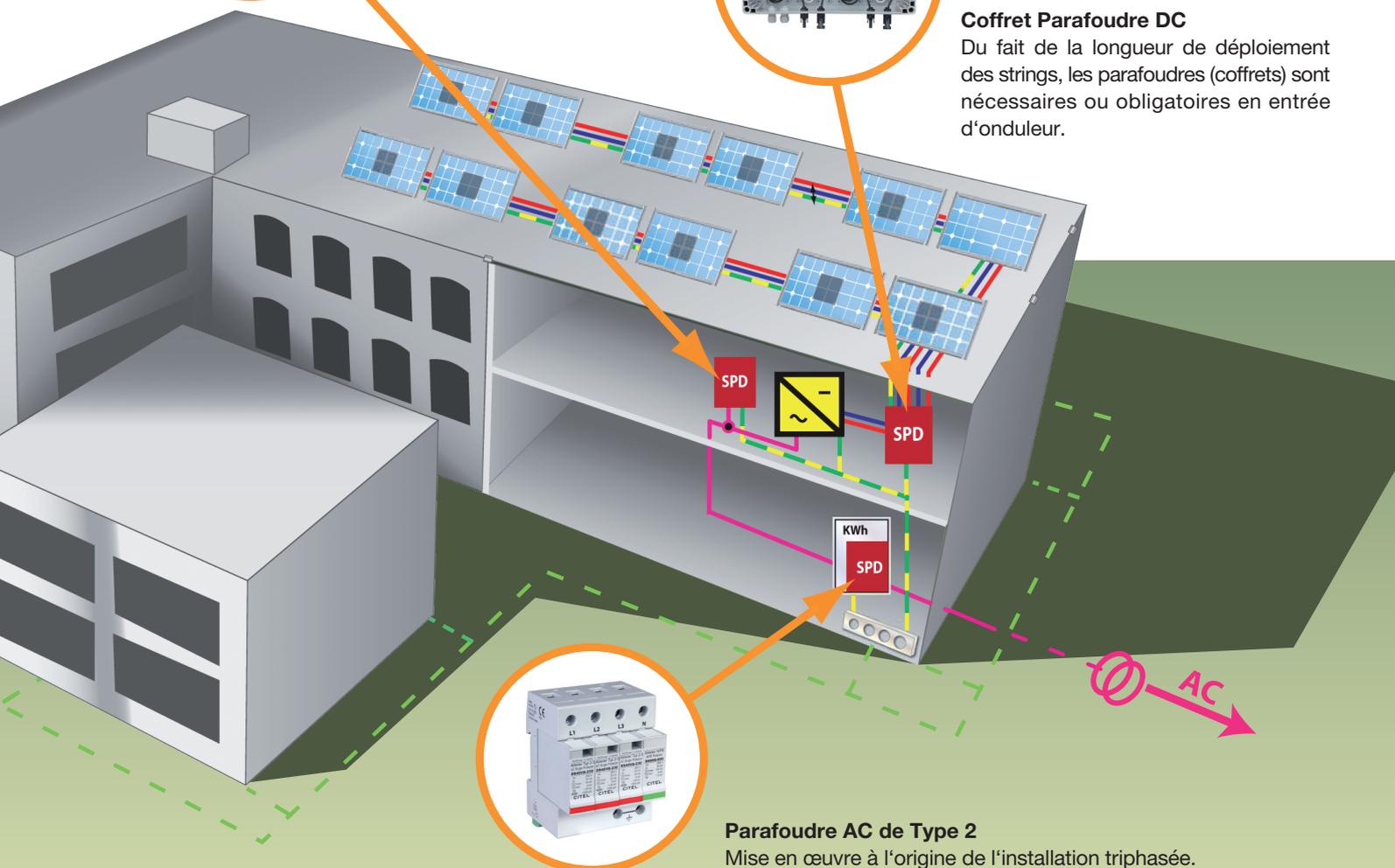
### Parafoudre AC complémentaire

Un parafoudre complémentaire à l'entrée de l'onduleur est nécessaire. Installation en tableau ou utilisation de coffret parafoudre CPV440.



### Coffret Parafoudre DC

Du fait de la longueur de déploiement des strings, les parafoudres (coffrets) sont nécessaires ou obligatoires en entrée d'onduleur.



### Parafoudre AC de Type 2

Mise en œuvre à l'origine de l'installation triphasée. Obligatoire en cas de densité de foudroiement > 2.5.

## Protection d'installation PV

### Ferme photovoltaïque

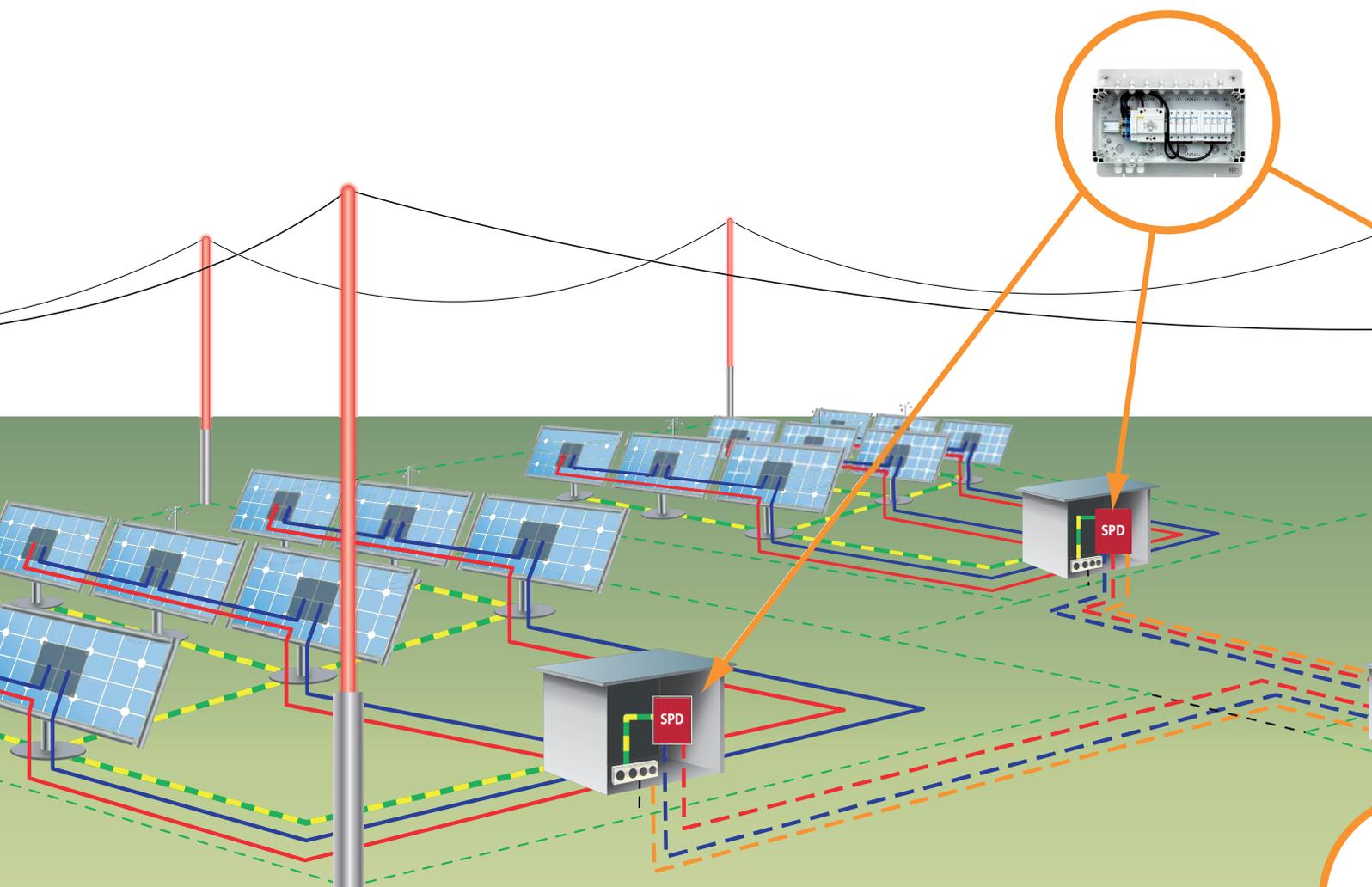
Les fermes de production photovoltaïques ont un risque élevé d'être soumis à des surtensions "foudre" du fait de la surface d'exposition, du risque d'impact direct, des longueurs importantes de déploiement des conducteurs et des pertes d'exploitation excessives : la mise en œuvre de parafoudres aux endroits névralgiques de l'installation sera donc obligatoire.

### Parafoudres de Type 1

Si le champ PV est équipé de système paratonnerre (tiges, fils tendus...), les parafoudres de Type 1 sont obligatoires sur l'accès AC. Sur la partie DC, des parafoudres de Type 1 seront obligatoires en entrée d'onduleurs, en cas de système paratonnerre non-isolé (voir guide UTE C61-740-52). Du fait des grandes longueurs de déploiement des strings, des parafoudres complémentaires seront nécessaires en entrée des modules PV.

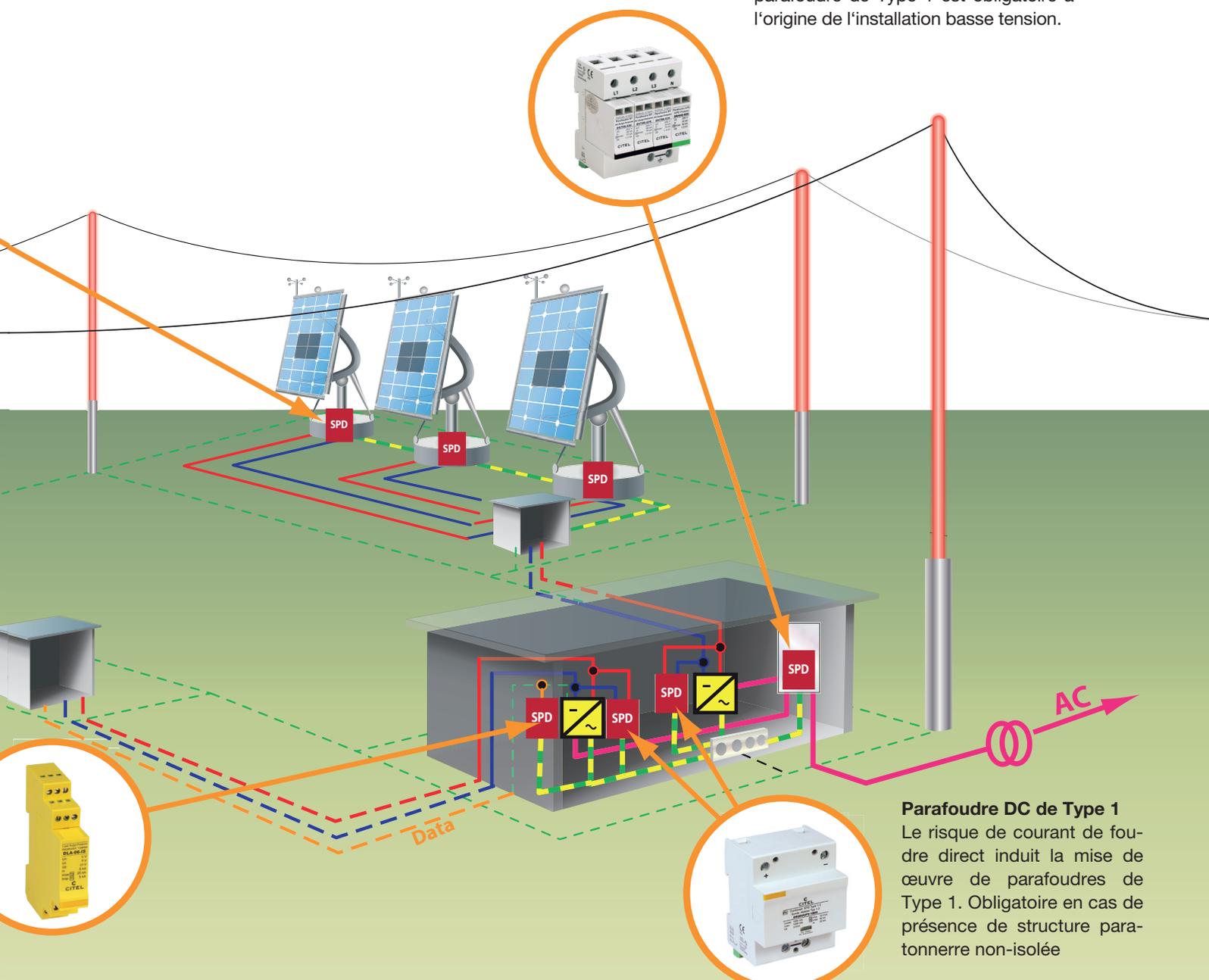
### Parafoudres DC de Type 1

Du fait de la longueur des conducteurs ( $\gg 10\text{ m}$ ), parafoudres de Type 1 (coffrets) nécessaires en entrée de modules.



### Parafoudre "courant faible"

Pour les onduleurs reliés à des réseaux télécom (télésurveillance) ou des signaux (sondes, capteurs), l'installation des parafoudres dédiés est recommandée.



## Parafoudres pour installations PV Côté AC



DS134RS-230/G

L'accès basse tension des onduleurs PV doit être protégé selon les recommandations du Guide UTE C15-712-1. En fonction du type de réseaux, de la présence de paratonnerre ou de parafoudres primaires existants, CITEC propose plusieurs solutions.

### Installations équipées de paratonnerre

Un parafoudre de Type 1, spécifiquement dimensionné pour écouler une partie du courant de foudre direct, est obligatoire à l'origine de l'installation (TGBT). Les parafoudres DS130 offrent une capacité d'écoulement adaptée, une dimension réduite ainsi que des modules débrochables pour faciliter une éventuelle maintenance.

### Installations standard

En absence de paratonnerre, la mise en œuvre de parafoudre de Type 2 est recommandée, voir obligatoire en fonction du niveau de foudroiement de la zone ( $N_g > 2.5$ ). Les gammes DS40 sont des parafoudres Type 2 débrochables adaptés à cette configuration. Sur les installations de petite ou moyenne puissance, les gammes DS240/DS440 proposent une dimension réduite.

### Protection en entrée d'onduleur PV

Le Guide UTE C15-712-1 impose la mise en œuvre d'un parafoudre complémentaire sur l'accès AC de l'onduleur PV, si celui est éloigné de plus 10 m du parafoudre d'origine. Les gammes DS215/DS415 remplissent cette fonction et s'installent dans les tableaux divisionnaires ou dans le coffret de protection dédié.



DS445-230/G



DS240S-230/G



DS415S-230/G

### Parafoudres Type 1 et Type 2

Gamme		DS130R	DS40	DS240/DS440	DS215/DS415
Type de Parafoudre		Type 1	Type 2	Type 2	Type 2
Localisation		TGBT	TGBT	TGBT ou proximité onduleur PV	proximité onduleur PV
Réseau AC*	Un	230 Vac	230 Vac	230 Vac	230 Vac
Tension de fonctionnement max.	Uc	255 Vac	255 Vac	255 Vac	255 Vac
Courant de décharge nom.	In	20 kA	20 kA	20 kA	5 kA
Courant de décharge max.	I <sub>max</sub>	50 kA	40 kA	40 kA	15 kA
Courant de choc (10/350)	I <sub>imp</sub>	12.5 kA	–	–	–
Niveau de protection	Up	1.5 kV	1.25 kV	1.25 kV	0.9 kV
Tenue au courant de court-circuit	I <sub>scrr</sub>	25 kA	25 kA	10 kA	10 kA
Référence pour réseau monophasé (TT, TN)		DS132R-230/G	DS42-230/G	DS240-230/G	DS215-230/G
Référence pour réseau tétraphasé (TT, TN)		DS134R-230/G	DS44-230/G	DS440-230/G	DS415-230/G
Option télésignalisation		DS13xRS-230/G	DS4xS-230/G	DSx40S-230/G	DSx155-230/G
Dimensions (mono/tétraphasé)		36/72 mm	36/72 mm	18/36 mm	18/36 mm

\*) autres tensions disponibles

## Parafoudres pour Lignes de Données



DLA-48D3

L'installation PV peut-être interconnectée à différents réseaux courant faible (sondes, capteurs, supervision...). Dans ce cas, la mise en œuvre de parafoudres adaptés sur ces réseaux est recommandée.

### Parafoudres 1 paire débrochables pour lignes Data

Références		DLA-48D3	DLA-24D3	DLA-06D3
Type de ligne		PT100	4-20 mA	RS485
Tension continue de fonctionnement	Un	48 Vdc	24 Vdc	6 Vdc
Courant de décharge nom.	In	5 kA	5 kA	5 kA
Courant de décharge max.	Imax	20 kA	20 kA	20 kA

## Parafoudres pour installations PV Côté DC



DS50PVS-600/51

L'accès DC des onduleurs PV doit être protégé selon les recommandations du Guide UTE C15-712-1. CITEC a développé une game de parafoudres dédiés : DS50PV/51 conforme au guide d'essai UTE C61-740-51. Cette game propose plusieurs solutions :

**DS50PV-.../51** : solution à base de varistances spécifiques, procurant un schéma de protection en mode commun.

**DS50PV-...G/51** : version intégrant une branche supplémentaire avec éclateur à la terre, permettant de supprimer totalement le courant de fuite. et assurant une protection de mode commun et différentiel.

**DS50VGPV-...** : version basée sur la technologie exclusive "VG" permettant de supprimer totalement les courants de fuite et de fonctionnement dans le parafoudre et garantir ainsi une fiabilité et une durée de vie maximales.

### DS50PV/51

#### Parafoudres Type 2 débrochables pour réseau PV – Conformes UTE C61-740-51



DS50PVS-1000G/51

Références		DS50PV-500/51	DS50PV-600/51	DS50PV-500G/51
Tension max. PV	Uocstc	500 Vdc	600 Vdc	500 Vdc
Tension max. de fonctionnement	Ucpv	600 Vdc	720 Vdc	600 Vdc
Modes de protection		MC	MC	MC/MD
Courant de court-circuit	Iscwpv	> 70 A	> 70 A	> 70 A
Courant décharge nom. 8/20µs	In	15 kA	15 kA	15 kA
Courant décharge max. 8/20µs	Imax	40 kA	40 kA	40 kA
Niveau de protection	Up	2.2 kV	2.8 kV	2.2/1.5 kV
Courant de fuite	Ipe	< 0.1 mA	< 0.1 mA	aucun
Dimension (largeur)		36 mm	36 mm	54 mm
Version avec télésignalisation		DS50PVS-500/51	DS50PVS-600/51	DS50PVS-500G/51

Références		DS50PV-600G/51	DS50PV-800G/51	DS50PV-1000G/51
Tension max. PV	Uocstc	600 Vdc	800 Vdc	1000 Vdc
Tension max. de fonctionnement	Ucpv	720 Vdc	960 Vdc	1200 Vdc
Modes de protection		MC/MD	MC/MD	MC/MD
Courant de court-circuit	Iscwpv	> 70 A	> 70 A	> 70 A
Courant décharge nom. 8/20µs	In	15 kA	15 kA	15 kA
Courant décharge max. 8/20µs	Imax	40 kA	40 kA	40 kA
Niveau de protection	Up	2.8/1.5 kV	2/3.6 kV	2.2/4.4 kV
Courant de fuite	Ipe	aucun	aucun	aucun
Dimension (largeur)		54 mm	54 mm	54 mm
Version avec télésignalisation		DS50PVS-600G/51	DS50PVS-800G/51	DS50PVS-1000G/51



## DS50VGPV



DS50VGPVS-1500G/51



### Parafoudres Type 2 débrochables pour ligne PV

Références		DS50VGPV-500	DS50VGPV-1000	DS50VGPV-1500G/51
Tension max. PV	Uocstc	500 Vdc	1000 Vdc	1500 Vdc
Tension max. de fonctionnement	Ucpv	600 Vdc	1200 Vdc	1800 Vdc
Modes de protection		MC/MD	MC/MD	MC/MD
Courant décharge nom. 8/20µs	In	20 kA	20 kA	15 kA
Courant décharge max. 8/20µs	I <sub>max</sub>	40 kA	40 kA	40 kA
Niveau de protection	Up	2.5 kV	3.5 kV	4.5 kV
Courant de fuite	I <sub>pe</sub>	aucun	aucun	aucun
Dimension (largeur)		54 mm	54 mm	54 mm
Version avec télésignalisation		DS50VGPVS-500	DS50VGPVS-1000	DS50VGPVS-1500G/51

Lorsque l'installation est équipée de paratonnerre, il est recommandé d'installer des parafoudres dimensionnés pour pouvoir écouler une partie de l'onde directe de foudre. Pour ces cas, CITEL a développé la gamme DS60VGPV, parafoudres Type 1 pouvant écouler jusqu'à 12.5 kA en onde 10/350µs, conçus sur le concept exclusif "VG-Technology".

## DS60VGPV/51



DS60VGPV-1500G/51



### Parafoudres Type 1 pour ligne PV – Conformes UTE C61-740-51

Références		DS60VGPV-600G/51	DS60VGPV-1000G/51	DS60VGPV-1500G/51
Tension max. PV	Uocstc	600 Vdc	1000 Vdc	1500 Vdc
Tension max. de fonctionnement	Ucpv	720 Vdc	1200 Vdc	1800 Vdc
Modes de protection		MC/MD	MC/MD	MC/MD
Courant décharge nom. 8/20µs	In	20 kA	20 kA	20 kA
Courant de choc 10/350µs	I <sub>imp</sub>	12.5 kA	12.5 kA	12.5 kA
Niveau de protection	Up	1.7 kV	2.6 kV	4 kV
Courant de fuite	I <sub>pe</sub>	aucun	aucun	aucun
Fonction Télésignalisation		oui	oui	oui

## Parafoudres pour installation sites isolés



De par leur exposition et leur localisation, les sites alimentés en photovoltaïque isolés du réseau de distribution sont particulièrement exposés aux surtensions transitoires. Toutes les lignes d'alimentation DC sortant du bâtiment, tels que les modules PV, l'éclairage, les systèmes de pompage... seront soumis à un risque élevé de perturbations et donc de défaillances sur les matériels terminaux ou sur les régulateurs/convertisseurs.

A la différence des sites raccordés au réseau de distribution, la défaillance du matériel PV sur un site isolé entraînera une perte d'exploitation totale : de ce fait, la mise en œuvre de parafoudres adaptés est donc fortement recommandée. Les conditions de sélection et d'installation des parafoudres pour sites isolés sera définis dans les futur guide UTE C15-712-2.

CITEL propose une gamme étendue de parafoudre adaptés aux sites isolés, avec une gamme de tension continue de fonctionnement très étendue (12 à 350 Vdc).

Références		DS220-12DC	DS220-24DC	DS230-48DC	DS240-75DC	DS240-95DC
Tension nominale DC	Un	12 Vdc	24 Vdc	48 Vdc	75 Vdc	95 Vdc
Tension max. de fonctionnement	Uc	24 Vdc	38 Vdc	65 Vdc	100 Vdc	125 Vdc
Courant décharge nominal	In	10 kA	10 kA	15 kA	20 kA	20 kA
Courant décharge maximal	Imax	20 kA	20 kA	30 kA	40 kA	40 kA
Niveau de protection (à In)	Up	250 V	250 V	300 V	390 V	450 V
Niveau de protection (à 3kA)		195 V	195 V	230 V	280 V	310 V
Dimension (largeur)		18 mm				

Références		DS240-110DC	DS240-130DC	DS240-220DC	DS240-280DC	DS240-350DC
Tension nominale DC	Un	110 Vdc	130 Vdc	220 Vdc	280 Vdc	350 Vdc
Tension max. de fonctionnement	Uc	150 Vdc	180 Vdc	275 Vdc	1350 Vdc	460 Vdc
Courant décharge nominal	In	20 kA				
Courant décharge maximal	Imax	40 kA				
Niveau de protection (à In)	Up	500 V	620 V	900 V	1200 V	1400 V
Niveau de protection (à 3kA)		370 V	510 V	690 V	920 V	1000 V
Dimension (largeur)		18 mm				

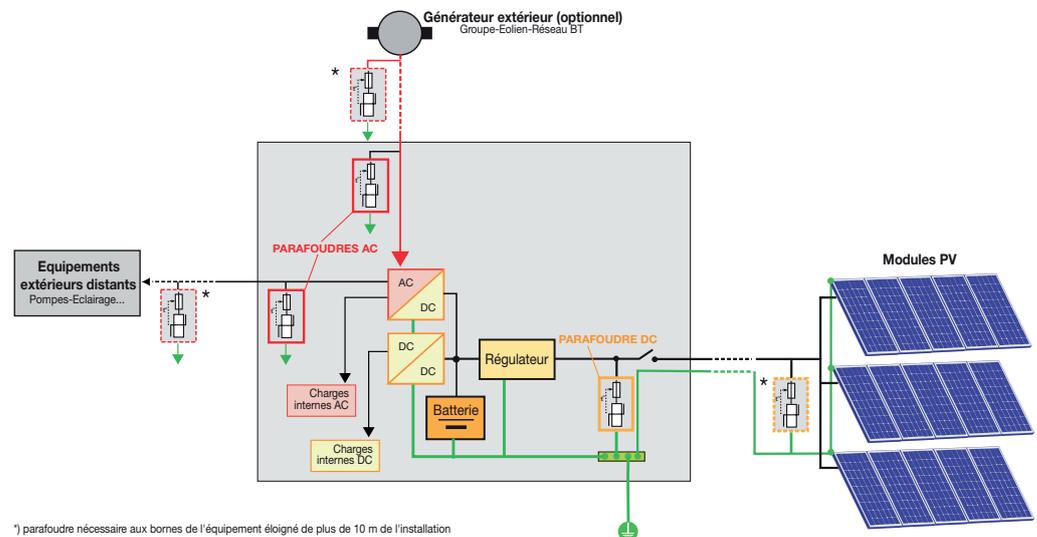
### Sélection des parafoudres pour sites isolés

Afin d'assurer une protection efficace contre les surtensions transitoires d'un site isolé alimenté en PV, il convient d'installer les parafoudres correspondants sur les réseaux extérieurs pénétrant dans l'installation, à savoir :

- des parafoudres DC (Type DS2xx-xxDC) sur l'entrée des chaînes des modules PV.
- des parafoudres AC (Type DS40, DS240...) sur l'entrée d'éventuels réseaux d'alimentation complémentaires ou de secours (groupe électrogène, génératrice éolienne, réseau de distribution BT).
- des parafoudres AC (Type DS40, DS240...) sur les lignes connectant des charges extérieures (pompes, éclairages...).

Des parafoudres complémentaires aux bornes des équipements extérieurs sont aussi recommandés si ceux-ci sont éloignés de plus de 10 m de l'installation principale.

## Protection Parafoudre de site isolé alimenté PV



## Coffrets Parafoudre pour installation PV



Conformément au guide UTE C15-712-1, CITELE propose une gamme complète de coffrets regroupant les fonctions de parafoudre, protection surintensité, disjoncteur différentiel, sectionnement et raccordement.

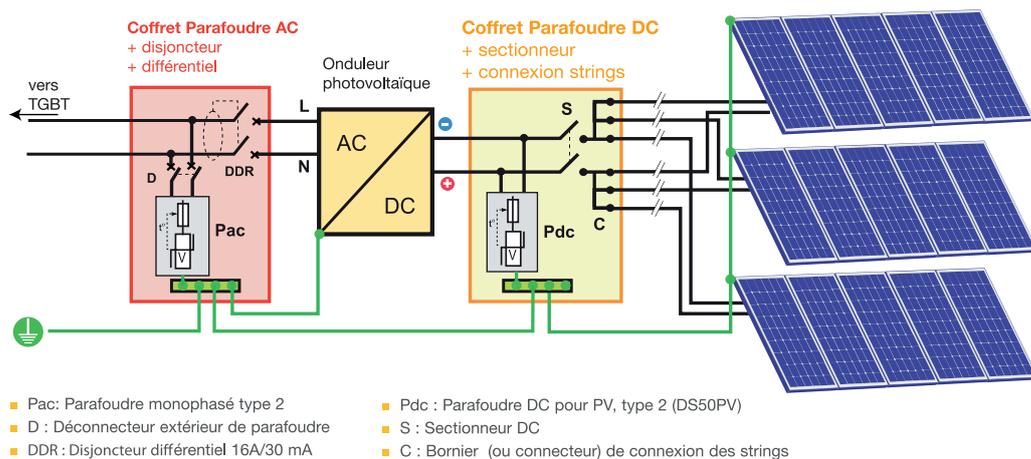
Ces coffrets sont destinés à être installés sur les accès AC et DC des onduleurs photovoltaïques. De nombreuses configurations sont disponibles.

### Caractéristiques principales

- Coffrets pour côtés AC et DC des onduleurs PV.
- Conformes au guide UTE C15-712-1.
- Coffrets haute robustesse pour utilisation dans toute condition.
- Installation simple et accès pratique pour maintenance optimisée.
- Couvercle transparent pour inspection rapide.
- Bornier de masse intégré.
- Sectionnement.
- Tension PV jusqu'à 1000 Vdc.
- Fusibles de protection à partir de 3 strings.
- Connecteurs PV Type 4 pour raccordement des modules PV.
- Poignée de sectionneur cadenassable (externe ou interne).
- Versions spécifiques sur demande.



## Principe de protection par coffrets suivant UTE C15-712-1





## Toute la gamme de nos produits en ligne

Sous [www.aflury.ch](http://www.aflury.ch), vous trouverez toutes les informations concernant nos produits et services. Ainsi, vous avez à tout moment accès aux données actuelles de tous nos produits, y compris les données techniques, les instructions d'installation et les images.

En outre, vous y trouverez des renseignements sur nos manifestations, séminaires et foires.

Rendez-vous sur notre site [www.aflury.ch](http://www.aflury.ch) et explorez en ligne notre vaste gamme.

