

NF C 15-100-1

INSTALLATION ÉLECTRIQUE
BASSE TENSION

LES PARAFOUDRES



NF C 15-100-1

Protection contre les surtensions



La norme française NF C 15-100 est une norme à régime obligatoire qui définit les installations électriques basse tension. Son objectif principal est d'assurer la sécurité des personnes, des bâtiments et des êtres vivants. Elle contient les règles d'utilisation et les informations requises pour l'installation des parafoudres. Courant 2024, cette norme est remise à jour, des changements importants de règles sont à anticiper/retenir. Son élaboration est basée sur les textes européens (HD 60364) et internationaux.

La première modification notable de la NF C 15-100 concerne sa structuration, la norme se compose désormais de 11 normes, structurées comme suit :

- NF C 15-100-1 : installations électriques à basse tension
- NFC 15-100-7-xxx : dédiées aux installations spécifiques (IRVE = NF C 15-100-7-722).
- NF C 15-100-8 : efficacité énergétique
- NF C 15-100-10 : installations électriques à basse

tension dans les bâtiments d'habitation

Du point de vue des parafoudres, deux normes sont importantes :

- NF C 15-100-1 : dédiée aux Installations électriques exceptées Bâtiments d'habitation
- NFC 15-100-10 : consacrée aux Installations électriques dans des Bâtiments d'habitation : "installations électriques des locaux privés à usage d'habitation et des espaces extérieurs privés associés", listées dans l'arrêté de 2016.

Le guide FD C 15-443 (fascicule de documentation) vient remplacer, pour la partie hors logement, le guide UTE C 15-443. Ce nouveau document apporte des informations complémentaires aux articles "parafoudres" 4-443 et 5-534 de la NF C 15-100-1 ainsi que des exemples de cas.

NF C 15-100-10



Cette norme, qui correspond à l'ancien titre 10 et qui concerne les installations électriques des locaux privés à usage d'habitation et des espaces extérieurs privés associés listées dans l'arrêté de 2016, est conservée dans l'état.

Les conditions de mise en oeuvre des parafoudres restent similaires à l'édition précédente. À l'exception notable de la recommandation du parafoudre supplémentaire après 10 mètres de conducteur au lieu des 30 mètres initiaux.

La sélection et l'installation des parafoudres sont décrites dans l'annexe 10A1 (normative) et reprennent l'actuel guide UTE C15-443.

Les conditions de mise en oeuvre des parafoudres restent similaires à l'édition précédente. La sélection et l'installation des parafoudres pour réseau de communication sont décrites dans l'article 10A1.7

La suite du document est exclusivement dédié à la NF C F 15-100-1.



NF C 15-100-1

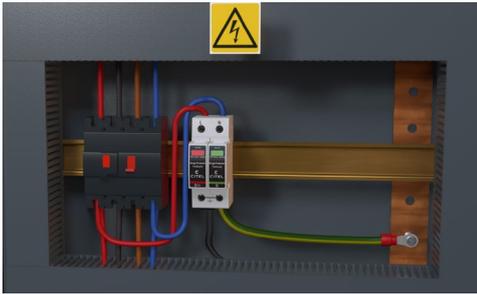


Domaine d'application : La norme est applicable dès sa publication avec un délai d'obligation d'un an. Les bâtiments dont la demande de permis de construire a été déposée après la parution de la norme sont soumis au nouveau texte. Sont également concernés les bâtiments sujets à une rénovation profonde qui change

fondamentalement leur nature, exemple : mise en oeuvre de paratonnerre sur un bâtiment existant. Il est demandé dans la partie 4-43 de la norme d'évaluer les risques afin de déterminer si la mise en place de parafoudre est nécessaire.

PARAFoudre À L'ORIGINE DE L'INSTALLATION

→ Nouvelle exigence majeure



Évaluation des risques

Si l'installation est concernée par un ou plusieurs des critères suivants, **l'installation de parafoudre à l'origine de l'installation** désormais dénommé "parafoudre principal", pour la protection des réseaux basse tension et de communication, **sera obligatoire** :

- 1) **Conséquences sur la vie humaine**, installations affectées par la perte de l'alimentation électrique ou la défaillance d'un équipement dues à une surtension.
(service de sécurité, hôpitaux...)
- 2) **Conséquences sur l'activité** des services publics et l'intégrité du patrimoine culturel,
(services publics, centre de communication, musées, monuments ...)
- 3) **Conséquences sur l'activité** commerciale et industrielle
(usines, hôtels, banques, centres commerciaux, fermes...)
- 4) **Nombre important de personnes**
(bâtiment de grande taille, ERP, bureaux, établissement scolaire...)
- 5) **Sites avec système de sûreté de fonctionnement**
(contrôle d'accès, vidéosurveillance, détection incendie)

De plus, l'installation de protection contre les surtensions pour les bâtiments **équipés de paratonnerre** reste obligatoire.

Recommandation CITELE

Afin de mieux appréhender les types de bâtiments concernés par cette nouvelle imposition, la norme donne des exemples concrets de types d'infrastructures. Certains critères ont été laissés subjectifs dans le but de laisser le bon sens primer. C'est au maître d'ouvrage ou au bureau d'étude de statuer selon les exemples de la norme et de l'installation.

Mise en place des parafoudres principaux

L'installation de parafoudre à l'origine de l'installation est très importante, elle permet d'éviter qu'un courant de choc élevé, voire qu'une partie du courant de foudre direct, ne circule dans le réseau électrique du bâtiment.

Dans tous les cas de figure cités ci-dessus et selon l'article 534, le parafoudre basse tension installé à l'origine devra être de Type 2 avec un courant nominal (I_n) au minimum de 5 kA, à l'exception des bâtiments avec paratonnerre où il sera de Type 1 ou de Type 1+ Type 2 avec un courant de choc de minimum (I_{imp}) 12,5 kA.

La norme précise que dans les cas de figures précédents, il y a aussi une obligation de protéger les réseaux de communication.

Pour l'ensemble des bâtiments non soumis aux critères précédents, une analyse de risque simplifiée est à mener (article 443-5). Si aucune analyse n'est faite, le parafoudre sera obligatoire.

Analyse du risque simplifiée

L'analyse de risque simplifiée consiste à calculer le critère NRC (Niveau de Risque Calculé) dont la valeur va définir la nécessité d'installer un parafoudre à l'origine de l'installation.

$$NRC = f_{env} / (L_P \times N_{SG})$$

Les trois critères à déterminer pour le Niveau de Risque Calculé (NRC) sont les suivants :

Critère A : Environnement urbain ou rural (et péri-urbain) → Critère f_{env}

Environnement	f_{env}
Environnement rural	85
Environnement urbain	850

Critère B : Longueur cumulée L de ligne aérienne et souterraine, BT et HT (L_P)

$$L_P = 2 L_{PAL} + L_{PCL} + 0,4 L_{PAH} + 0,2 L_{PCH}$$

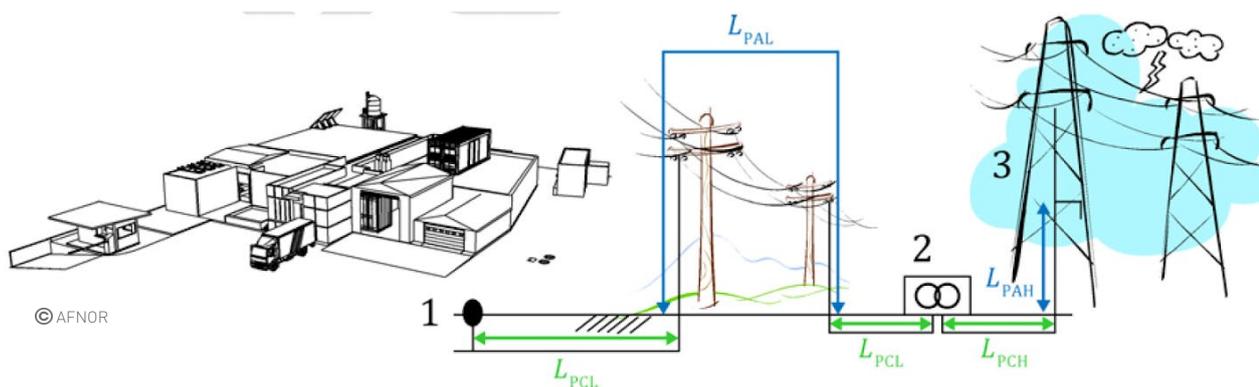
où

L_{PAL} est la longueur (km) de la ligne aérienne à basse tension ;

L_{PCL} est la longueur (km) du câble souterrain à basse tension ;

L_{PAH} est la longueur (km) de la ligne aérienne à haute tension ;

L_{PCH} est la longueur (km) du câble souterrain à haute tension.



Par défaut, lorsque la longueur cumulée (L_P) n'est pas connue, la valeur est de 2 km.

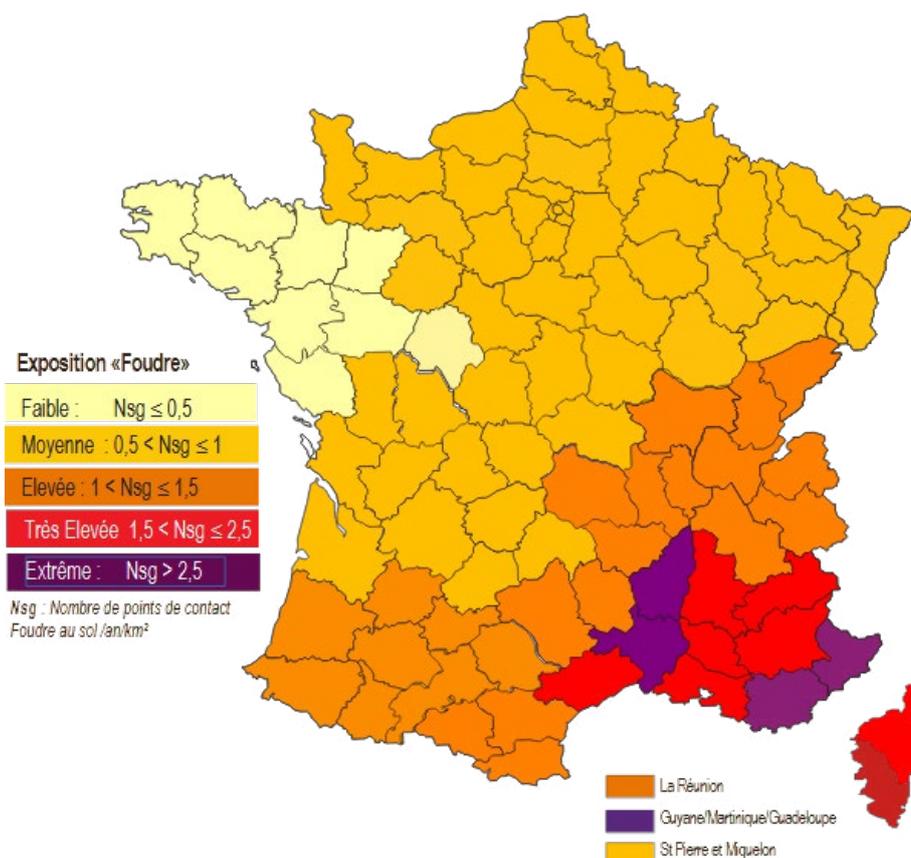
Si la longueur (km) de la ligne aérienne à basse tension (L_{PAL}) est partiellement inconnue, on considère cette longueur de 1 km.

Critère C : Nombre de points de contact de foudre au sol/an/km² → Paramètre N_{SG}

Le tableau 44.3 de la norme renseigne les paramètres N_{SG} par département. Il est aussi possible de consulter ces données pour le calcul des risques simplifié via des réseaux spécialisés dans la détection des orages.

Paramètre Nsg par département

La carte suivante résume les niveaux de risque «foudre» sur le territoire français



Résultat de l'analyse de risque simplifiée :

Les parafoudres sont **obligatoires** à l'origine de l'installation, **si le Niveau de Risque Calculé (NRC) d'une installation est inférieur à 1000**. Si le niveau de risque calculé est supérieur à 1000, les parafoudres ne sont pas obligatoires.

Rappel

Aucune installation étant exempte de risque de surtension et considérant qu'elles sont généralement équipées de matériels sensibles, la mise en oeuvre de parafoudres est recommandée dans tous les cas de figure.

Recommandation CITEL

Pour éviter des déconvenues avec les bureaux de contrôles ou de réaliser des analyses de risques contraignantes, il est conseillé d'installer systématiquement des parafoudres à l'origine de l'installation.

DES PARAFONDRES SUPPLÉMENTAIRES

Les parafoudres supplémentaires sont des parafoudres installés en aval du parafoudre principal et à proximité des équipements à protéger, ce sont généralement des parafoudres de Type 2, Type 2 + Type 3 ou Type 3.

L'article 534.1.4.1.3 de la NF C 15-100-1 rend obligatoire la mise en oeuvre de parafoudres supplémentaires si :

- **Le parafoudre principal est doté d'un niveau de protection (U_p) trop élevé** par rapport à la robustesse des équipements de l'installation (U_w).

Exemple : Un parafoudre avec un U_p de 2,5 kV (maximum autorisé par la norme pour un réseau 230/400V) installé sur un réseau constitué d'équipement de catégorie de surtension II (U_w 1,5 kV) : dans ce cas le parafoudre ne protégera pas efficace les équipements et des parafoudres supplémentaires sont nécessaires.

- **Présence de Surtensions de manœuvre** préalablement identifiées dans l'installation.

Exemple : générateur BT alimente l'installation ou lorsque des charges inductives ou capacitives (moteurs, transformateurs, batteries de condensateurs, etc.), des unités de stockage ou des charges provoquant des courants élevés sont installées.

L'article précise, également, qu'il convient d'installer des parafoudres supplémentaires dans les cas suivants :

- Si l'installation électrique alimente des **bâtiments annexes**, équipements et capteurs extérieurs, éclairages extérieurs.
- Lorsque que **les équipements à protéger se situent à plus de 10 m** de conducteur du parafoudre principal (534.1.4.10)

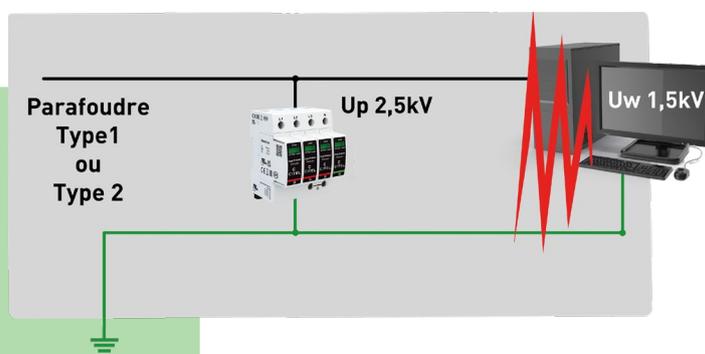
Les parafoudres supplémentaires ont pour rôle d'assurer une protection "fine" des équipements terminaux.

Explication des menaces de surtension nécessitant l'installation d'un parafoudre supplémentaire :

Cas 1

Parafoudre de tête avec équipement sensible ($U_p > U_w$)

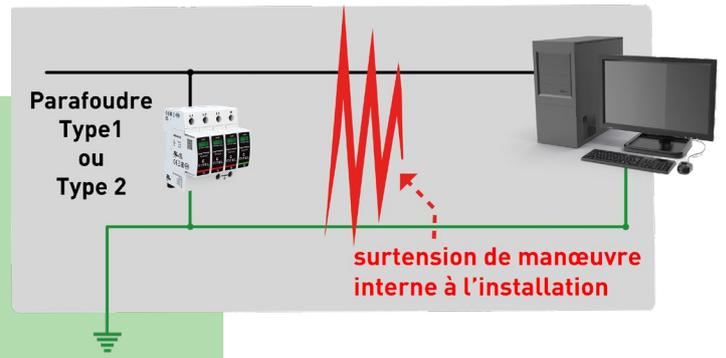
Pour une protection efficace de l'équipement terminal, le niveau de protection du parafoudre vu au niveau de l'équipement doit rester inférieur à la tenue aux chocs du matériel (U_w).



Cas 2

Surtension de manœuvre interne à l'installation :

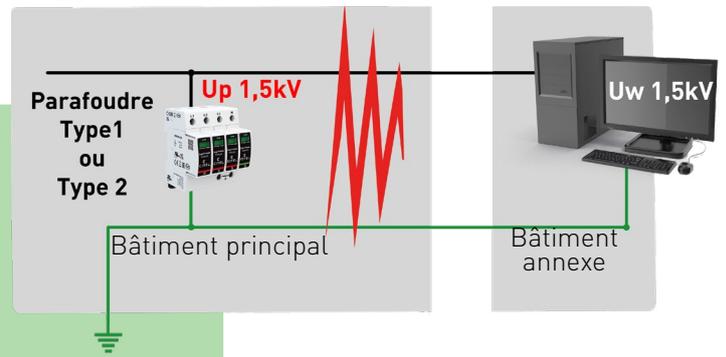
Des surtensions de manœuvres peuvent être injectées à l'intérieur de l'installation. Le parafoudre principal sera alors inefficace, il est important d'installer un parafoudre supplémentaire au plus près de l'équipement.



Cas 3

Protection des bâtiments externes :

Les bâtiments externes de l'installation électrique seront soumis aux surtensions provenant du bâtiment principal. Suivant la norme, il convient de protéger les bâtiments externes par l'installation d'un parafoudre supplémentaire.

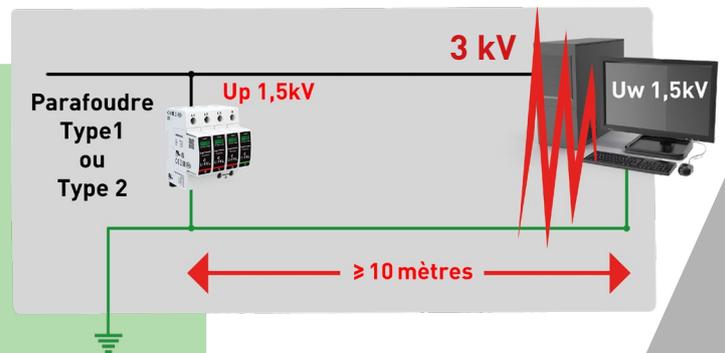


Cas 4

Niveau de protection qui se dégrade après 10 mètres :

Il est important de protéger les équipements éloignés de plus de 10m d'un tableau électrique.

Lors de son parcours dans le réseau, une surtension induite va s'intensifier pouvant aller jusqu'à doubler en arrivant aux bornes de l'équipement si la distance de câble entre le matériel et le tableau est supérieure à 10 mètres, ce qui causera très certainement la défaillance de l'équipement final.



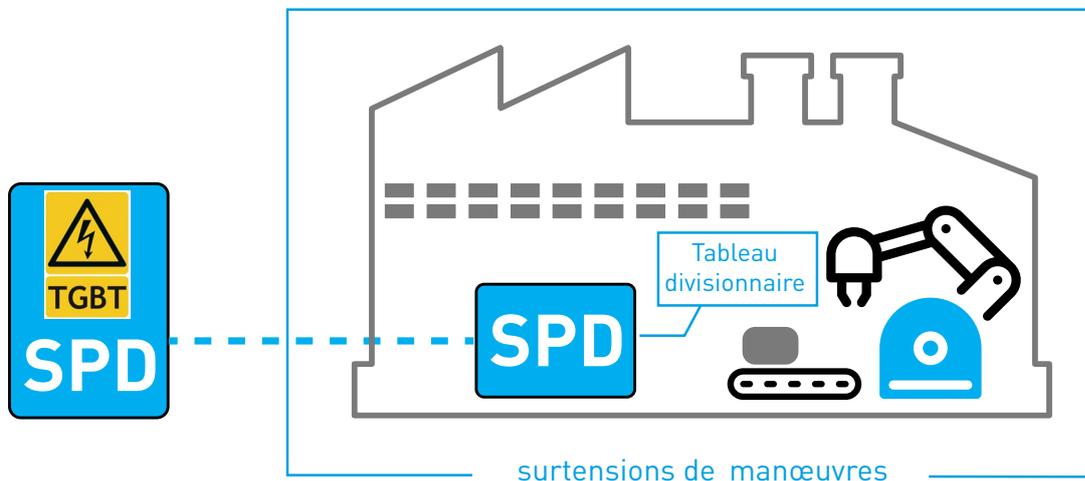
Recommandation CITEL

Le choix du parafoudre supplémentaire se fait sous calcul soit en fonction des recommandations du fabricant de parafoudre. CITEL propose la technologie VG, qui permet une coordination efficace et ne nécessite pas de calcul de coordination : quelque soit le parafoudre supplémentaire et sa distance par rapport au parafoudre à l'origine, il sera toujours coordonné efficacement.



CAS PRATIQUE : INDUSTRIE

Les équipements utilisés dans les installations industrielles sont très sensibles et donc vulnérables à la foudre et aux surtensions de manœuvre. Si ces systèmes sont endommagés par une surtension transitoire, la stratégie de protection du site et l'efficacité de vos équipements seront compromises : la mise en oeuvre des solutions «parafoudre» est obligatoire.



Parafoudre principal obligatoire

L'article 443.4 de la NF C15-100-1 rend obligatoire la mise en oeuvre des parafoudres à l'origine pour les installations dont les conséquences des surtensions affectent l'activité économique, tels que les sites industriels.

Parafoudre supplémentaire obligatoire

Quant à lui, l'article 534.1.4.1.3 impose l'installation d'un parafoudre supplémentaire, en aval du parafoudre à l'origine de l'installation, au plus proche des matériels, dans un tableau divisionnaire ou dans une boîte de jonction pour les installations soumises aux surtensions de manoeuvre tel que les sites industriels.



DACN1-25CVGS/SC



DAC50VGS

TGBT

Présence de paratonnerre : parafoudre Type 1 ou parafoudre Type 1 + Type 2 à l'origine de l'installation. Le courant de choc (Iimp) par pôle doit être au minimum de 12,5 kA

Absence de paratonnerre : parafoudre a minima de Type 2

Le parafoudre de Type 1 + Type 2 (+ Type 3), DACN1-25CVGS/SC intègre un compteur de surtension permettant de détecter les surtensions de manœuvre.



DACF25S



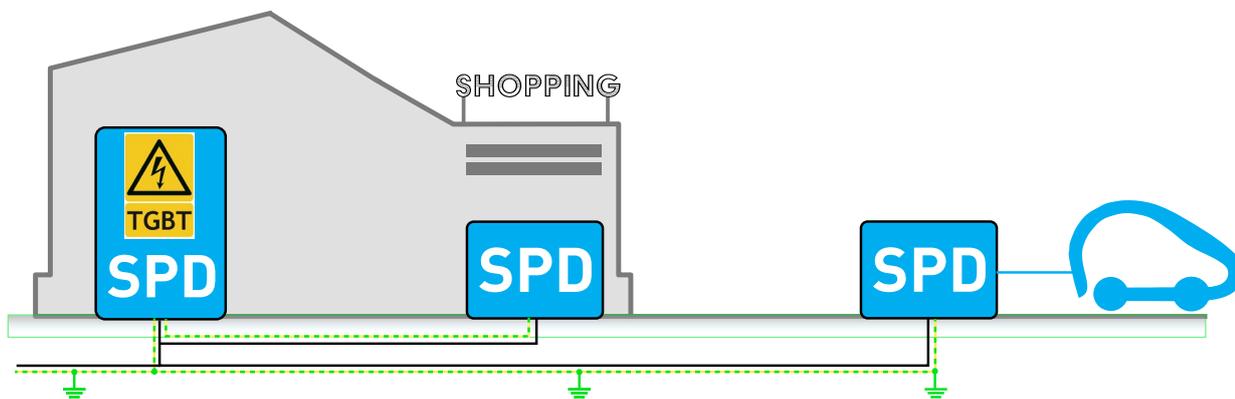
DAC40CS

Tableau secondaire

Des parafoudres de Type 2 ou Type 2 + Type 3 sont à installer, ils doivent être coordonnés avec le parafoudre à l'origine de l'installation.

CAS PRATIQUE : IRVE dans un centre commercial

La grande majorité des Installations de Recharge de Véhicule Électrique (IRVE) est connectée au réseau électrique, ce qui accroît les risques de surtension, foudre ou de manœuvre sur ces installations. Or, la fiabilité, la sécurité et la disponibilité des IRVE sont des enjeux à considérer, autant pour l'exploitant du point de charge que pour l'utilisateur final.



Parafoudre principal obligatoire

Dans le cas d'une IRVE disponible au public, les parafoudres à l'origine de l'installation, dans le TGBT, sont rendus obligatoires par l'article 443.4 de la NF C15-100-1, qui impose leur installation pour les ERP.

Parafoudres supplémentaires

Les articles 534.1.4.1.3 et 534.1.4.1.10 NF C15-100-1 des parafoudres supplémentaires sont installés, car les IRVE sont situées à plus de 10 m de conducteur du parafoudre principal (TGBT de l'installation) et sont des équipements extérieurs.

La mise en place doit se faire dans un tableau divisionnaire, dans la borne de recharge, ou dans une boîte de jonction proche du point de charge.



DAC1-13CV6S



DAC50V6S

TGBT

Présence de paratonnerre : parafoudre Type 1 ou parafoudre Type 1 + Type 2 à l'origine de l'installation limp minimal par pôle 12,5 kA
Absence de paratonnerre : parafoudre a minima de Type 2



DACF15S



DAC15CS

Tableau divisionnaire

Des parafoudres de Type 2 ou Type 2 + Type 3 sont à installer.

Selection des Parafoudres

Installation dans TGBT. Parafoudres obligatoires pour ERP, industries, hôpitaux, centre commerciaux, site avec système de sûreté

Paratonnerre de niveau I ou II

DACN1-25CVGS-31-275/SC



VG
TECHNOLOGY

- Triphasé + N
- Régimes TT ou TNS
- Type 1+2+3
- Iimp 25 kA/pôle
- VG-Technology
- Avec compteur de courant de foudre

DAC1-13VGS-31-275



VG
TECHNOLOGY

- Triphasé + N
- Régimes TN ou TT
- Type 1+2+3
- Iimp 12.5 kA/pôle
- VG-Technology
- Enfichable

DAC1-13S-30-440



- Triphasé
- Régime IT
- Type 1+2
- Iimp 12.5 kA/pôle
- Enfichable

Paratonnerre de niveau III ou IV

OU

Standard

DAC50VGS-31-275



VG
TECHNOLOGY

- Triphasé + N
- Régimes TN ou TT
- Type 2+3
- I_{max} 50 kA
- VG-Technology
- Enfichable

DAC50S-30-440



- Triphasé
- Régime IT
- Type 2
- I_{max} 50 kA
- Enfichable

DAC40CS-31-275



VG
TECHNOLOGY

- Compact
- Triphasé + N
- Régimes TN ou TT
- Type 2
- I_{max} 40 kA
- Enfichable

DAC40CS-11-275



- Compact SPD
- Triphasé + N
- Régimes TN ou TT
- Type 2
- I_{max} 40 kA
- Enfichable

Compact

Installation
avec
Paratonnerre

Installation
sans
Paratonnerre

Note

Ne pas oublier la protection toute aussi obligatoire des réseaux de communication

selon la NF C 15-100-1 et leur localisation

Installation dans le tableau divisionnaire et/ou proche de l'équipement

Equipement sensible ≥ 10 m du Parafoudre primaire / Risque de surtension de manoeuvre

Standard

DAC50S-31-275



- Triphasé + N
- Régimes TN/TNS
- Type 2
- I_{max} 50 kA
- Enfichable

ou

DAC50S-11-275



- Monophasé
- Régimes TT/TN
- Type 2
- I_{max} 50 kA
- Enfichable

Avec fusible intégré (SPDI)

DACF25S-31-275



- Triphasé + N
- Régimes TN/TNS
- Type 2
- I_{max} 50 kA
- Enfichable

ou

DACF25S-11-275



- Monophasé
- Régimes TT/TN
- Type 2
- I_{max} 50 kA
- Enfichable

NON

Compact

DAC40CS-31-275



- Compact
- Triphasé + N
- Régimes TN ou TT
- Type 2
- I_{max} 40 kA
- Enfichable

ou

DAC40CS-11-275



- Compact SPD
- Triphasé + N
- Régimes TN ou TT
- Type 2
- I_{max} 40 kA
- Enfichable

Parafoudre additionnel non requis

NON

Avec fusible intégré

DACF15S-11-275



- Fusible intégré
- Triphasé + N
- Régime TN / TT
- Type 2 (ou 3)
- I_{max} 15 kA
- Enfichable

DAC15CS-11-275



- Compact
- Monophasé
- Régime TT / TN
- Type 2 (ou 3)
- I_{max} 15 kA
- Enfichable

Equipement sensible ≥ 10 m du Parafoudre primaire / Risque de surtension de manoeuvre

Compact

DACN10S-11-275



- Monobloc
- Monophasé
- Régimes TN ou TT
- Type 2 (ou 3)
- I_n 5 kA
- I_{max} 10 kA

Monobloc / Montage en série

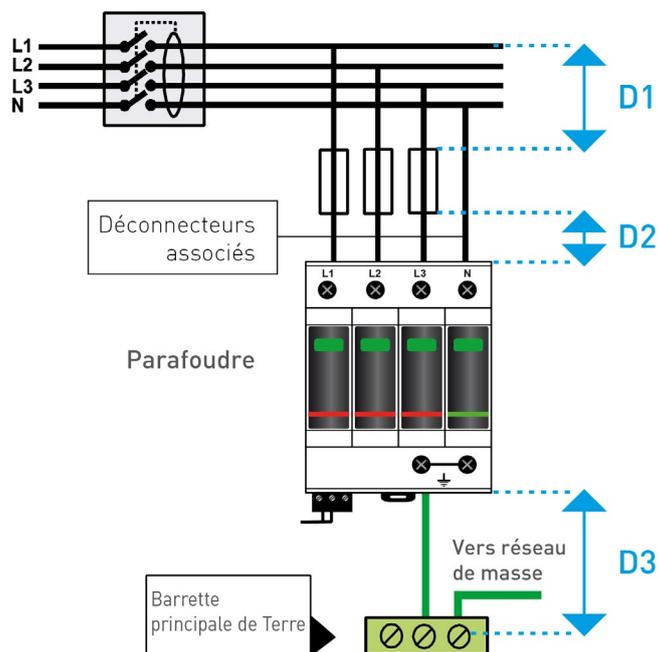
Rappel des RÈGLES D'INSTALLATION DES PARAFOUDRES

Règle des 50 cm

L'édition 2024 de la NF C 15-100, maintient la "règle des 50 cm" qui vise à assurer une efficacité maximale du parafoudre. La longueur cumulée des conducteurs actifs (L,N) et du conducteur de masse (PE) soit : $D1 + D2 + D3$, doit être inférieure à 50 cm pour limiter la dégradation du niveau de protection (U_p) de la branche parafoudre. Pour faciliter l'obtention des 50 cm de cheminement de conducteurs, un bornier de terre intermédiaire peut être installé.

Protection du parafoudre contre les surintensités

Afin d'assurer la déconnexion du parafoudre en fin de vie, sans perturber l'installation, des dispositifs de protection contre les surintensités doivent être intégrés à l'installation. La norme NF C 15-100-1, introduit les notions de protection externe et interne des parafoudres contre les surintensités via les acronymes : SPDA et SPDI.



Raccordement des parafoudres

Conducteurs entre le parafoudre et la **liaison équipotentielle principale** :

- **6 mm²** pour parafoudre **T2** situé à l'origine de l'installation
- **16 mm²** pour parafoudre **T1** situé à l'origine de l'installation

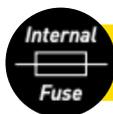
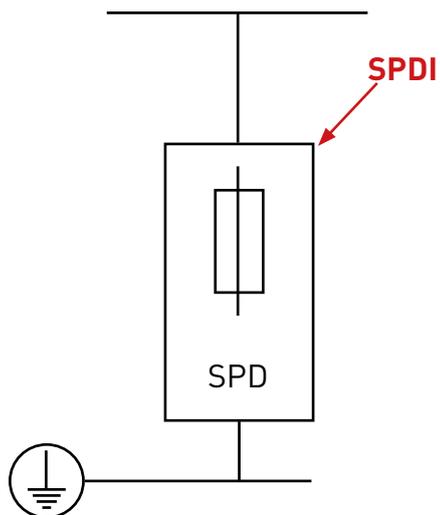
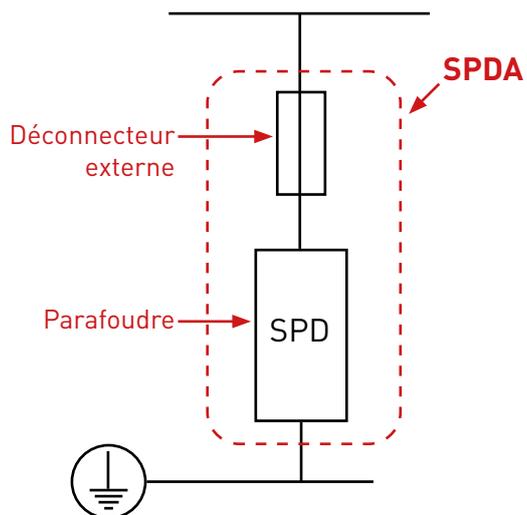
Conducteurs entre le parafoudre et les **conducteurs de phase** :

- **2,5 mm²** pour un parafoudre **T2** installé à l'origine de l'installation
- **6 mm²** pour un parafoudre **T1** installé à l'origine de l'installation

Protection du parafoudre contre les surintensités

SPDA : Parafoudre et tous ces protections associées
= déconnecteurs externes

SPDI : Parafoudre dont tous les déconnecteurs
sont intégrés dans une seule et même unité
= déconnecteur interne



Les parafoudres CITEL avec fusible intégré (SPDI) sont identifiés par le logo «Internal Fuse»



France

Siège Social

Services Commerciaux

Paris

Tél. : +33 1 41 23 50 23

e-mail : commercial-france@citel.fr

Web : www.citel.fr

Usine

Reims

Tél. : +33 3 26 85 74 00

Allemagne

Bochum

Tél. : +49 234 54 72 10

e-mail : info@citel.de

Web : www.citel.de

USA

Miramar

USA

Tel : (954) 430 6310

e-mail : info@citel.us

Web site : www.citel.us

Chine

Shanghai

Tél. : +86 21 58 12 25 25

Tél. : +86 21 58 12 80 67 (usine)

e-mail : info@citelsh.com

Web : www.citel.cn

Inde

New Delhi

Tél. : +91 11 2626 12 38

e-mail : indiacitel@gmail.com

Web : www.citel.in

Thaïlande

Bangkok

Tél. : +66 (0) 2 104 9214

Web : www.citel.fr

EAU

Dubaï

e-mail : info@citel.ae

Web : www.citel.fr

