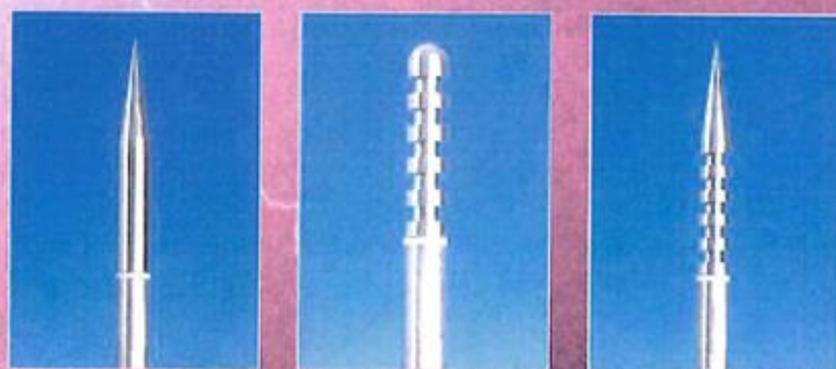




CIRRUS



**Le nouveau
concept du
paratonnerre**

**Conforme
NF C 17-102 (09/2011)**



Ce qui est connu à ce jour

Les coups de foudre descendants sont les plus difficiles à connecter.

Ce sont aussi les plus fréquents en climat tempéré (90%). Dans ce cas il n'est pas suffisant d'être le point situé le plus haut de la structure pour être nécessairement le premier à connecter le traceur descendant venant du nuage.

Il n'est pas suffisant non plus d'émettre un streamer plus tôt pour connecter le leader descendant le premier.

Il faut aussi émettre le streamer au bon moment afin qu'il se transforme en traceur ascendant stabilisé thermiquement et se propage librement vers le traceur descendant.

Les formes émoussées sont plus efficaces que les formes effilées car elles créent moins d'effet couronne. Ceci a été clairement démontré par des essais dans la nature à New Mexico (USA) réalisés pendant plus de 7 ans. Dans la phase initiale du processus de capture de la foudre, les charges créées par effet couronne ne sont pas capables de se propager librement vers le nuage, le champ électrique étant trop faible. Elles stagnent donc au-dessus de la pointe et réduisent le champ à la pointe limitant ainsi la production ultérieure de charges.

Le champ électrique croît de façon exponentielle lorsque le traceur descendant s'approche de sa cible. Les formes ayant le couplage capacitif le plus élevé avec ce traceur vont alors être le siège du transfert de charge le plus important.

Le paratonnerre CIRRUS

Le CIRRUS est le résultat des connaissances les plus récentes en termes de protection foudre, de physique de la décharge et de processus d'interception de la foudre.

Les réponses du CIRRUS

Les paramètres géométriques sont aussi importants que les paramètres électriques du circuit interne :

- une forme arrondie de la partie terminale,
- une longueur de tige faible ainsi que des rainures perpendiculaires à cette tige permettent de diminuer l'effet couronne dans la première phase du processus de décharge puis ensuite de favoriser l'émission des charges.

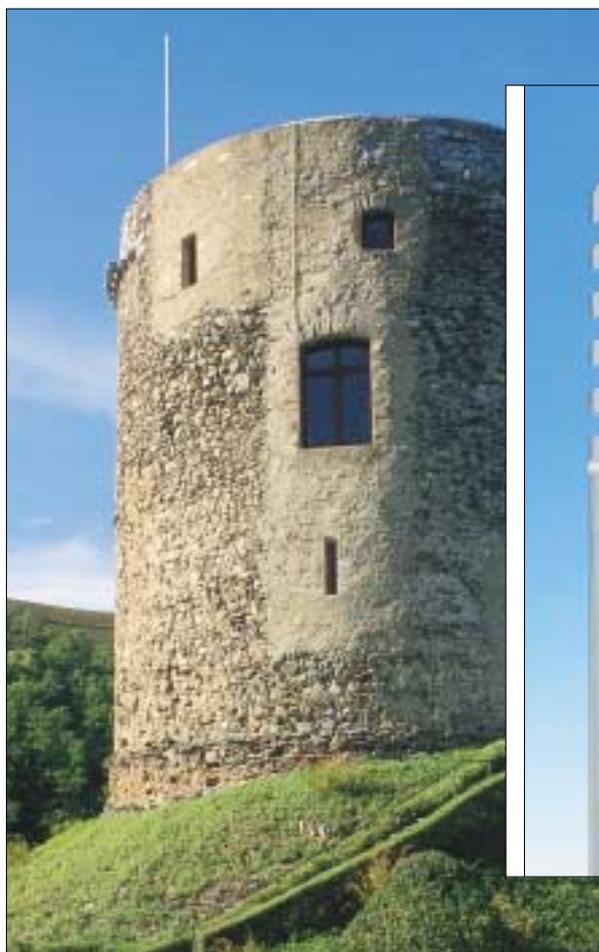
Le circuit électrique interne est conçu pour être simple et sans entretien.

A l'inverse de la plupart des paratonnerres, il tend dans un premier temps, à limiter l'effet couronne. Quand le traceur descendant s'est suffisamment approché pour que le champ permette librement la circulation des charges, le circuit électrique contribue à la création des charges.

Le circuit électrique est protégé par un éclateur situé au sommet du corps. Etant vertical et en matière adaptée, il ne permet pas l'accumulation des polluants (fumées d'usine, embruns ...) et est autonettoyant, le CIRRUS fonctionnera donc même sous la pluie (très fréquente en période d'orage).

Le corps et la terminaison sont entièrement en acier inoxydable pour une longue durée de vie même en atmosphère corrosive

L'esthétique du CIRRUS en fait un produit particulièrement discret capable de s'intégrer harmonieusement sur tout type de structures avec une prise au vent réduite au minimum (28 mm de diamètre).



CIRRUS SLc45 installé

Remarque : la terminaison est différente pour chaque CIRRUS: SLc25 a une terminaison plus pointue et lisse et SLc 60 a une terminaison plus pointue et rainurée. La terminaison ronde et rainurée du SLc45 en font le CIRRUS au design le plus optimisé pour tenir compte la physique de la décharge. Les CIRRUS SLc 25 et SLc60 sont utilisés en ajoutant des marges de sécurité sur les résultats obtenus en laboratoire





Les essais du CIRRUS

Le **CIRRUS** a subi avec succès les différents essais demandés par la nouvelle édition de la norme NF C 17-102 (09/2011).

Ont été réalisés successivement :

- Essais sur le marquage
- Vérification des caractéristiques dimensionnelles
- Pré-conditionnement (brouillard salin et atmosphère sulfureuse)
- Tenue aux chocs de foudre 100 kA (10/350)
- Essais d'efficacité en laboratoire Haute tension

Le but des essais d'efficacité est de tester des paratonnerres à dispositifs d'amorçage (PDA). On teste successivement une pointe de référence sur 50 chocs afin d'avoir une analyse statistique correcte, puis le PDA considéré sur 50 chocs également. Les moyennes des deux séries de 50 chocs (pointe de référence et PDA) sont calculées et reportées sur la courbe de référence donnée dans la norme. L'écart entre les deux valeurs reportées, correspond à l'avance à l'amorçage ΔT mesurée du PDA considéré, sachant que l'écart type du PDA doit être inférieur à 80 % de celui de la pointe de référence.

	Pointe de référence : T moyen / écart type	PDA CIRRUS : T moyen / écart type	ΔT mesuré	Rapport d'écart type
CIRRUS SLC 25	455 μ s / 37	410 μ s / 18	45 μ s	49 %
CIRRUS SLC 45	510 μ s / 37	450 μ s / 18	60 μ s	49 %
CIRRUS SLC 60	510 μ s / 37	435 μ s / 21	75 μ s	57 %

La gamme CIRRUS

Code	Désignation produit	ΔT (μ s)	Longueur réelle (m)	Poids (kg)
SLC25/1	PDA CIRRUS 25 inox 1 m	25	1,16	2,1
SLC25/2	PDA CIRRUS 25 inox 2 m	25	2,16	3,6
SLC25/1 MH	PDA CIRRUS 25 inox cuivré 1 m	25	1,16	2,1
SLC45/1	PDA CIRRUS 45 inox 1 m	45	1,10	1,9
SLC45/2	PDA CIRRUS 45 inox 2 m	45	2,10	3,5
SLC45/1 MH	PDA CIRRUS 45 inox cuivré 1 m	45	1,10	1,9
SLC60/1	PDA CIRRUS 60 inox 1 m	60	1,16	2
SLC60/2	PDA CIRRUS 60 inox 2 m	60	2,16	3,6
SLC60/1 MH	PDA CIRRUS 60 inox cuivré 1 m	60	1,16	2
IDC	Indicateur de défaut CIRRUS	NS	0,14	0,7
ELC 131D2	Testeur CIRRUS	NS	NS	0,7
PT-ESE	Perche de contrôle	NS	9,5 *	3,5

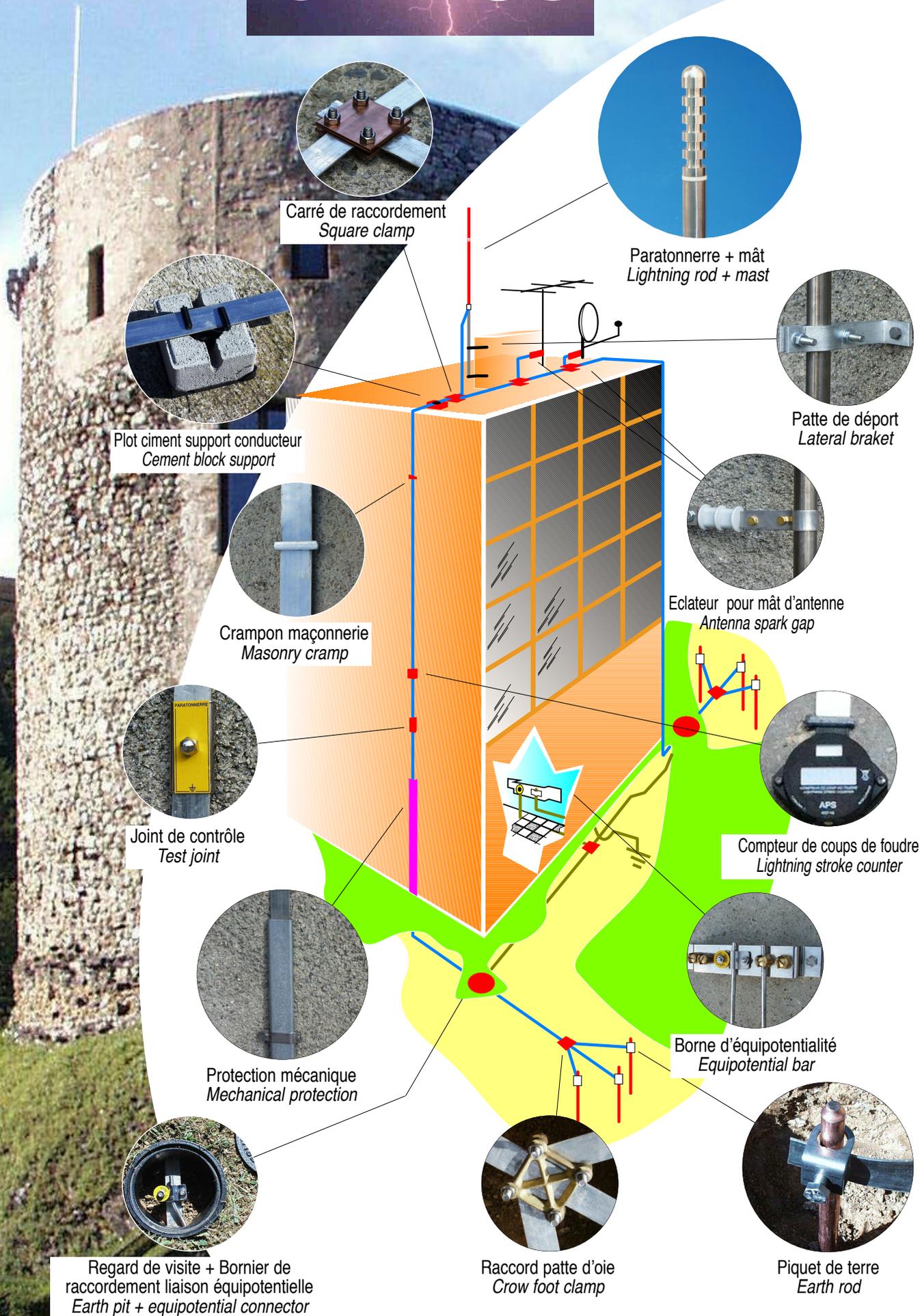
Les PDA CIRRUS sont livrés avec un connecteur de raccordement pour le conducteur de descente.

Le diamètre extérieur des PDA CIRRUS est de 28 mm

* Longueur dépliée- La longueur repliée de la PT-ESE est de : 2,50 m.



CIRRUS



Carré de raccordement
Square clamp

Paratonnerre + mât
Lightning rod + mast

Plot ciment support conducteur
Cement block support

Patte de déport
Lateral braket

Crampon maçonnerie
Masonry cramp

Eclateur pour mât d'antenne
Antenna spark gap

Joint de contrôle
Test joint

Compteur de coups de foudre
Lightning stroke counter

Protection mécanique
Mechanical protection

Borne d'équipotentialité
Equipotential bar

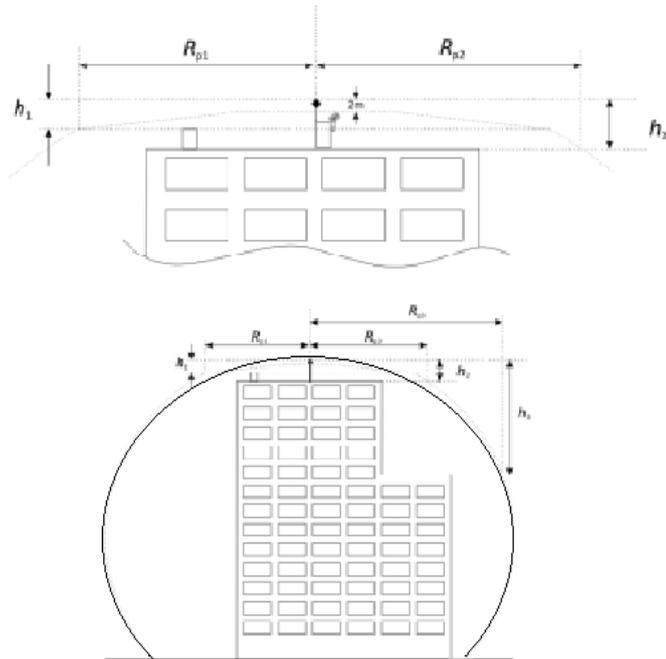
Regard de visite + Bornier de
raccordement liaison équipotentielle
Earth pit + equipotential connector

Raccord patte d'oie
Crow foot clamp

Piquet de terre
Earth rod



CIRRUS: rayons de protection et règles d'installation



Le rayon de protection d'un PDA est lié à sa hauteur (h) par rapport à la surface à protéger, à son efficacité et au niveau de protection sélectionné.

$$Rp(h) = \sqrt{2rh - h^2 + \Delta(2r + \Delta)} \quad \text{pour } h \geq 5 \text{ m}$$

$$Rp = h \times Rp(5) / 5 \quad \text{pour } 2\text{m} \leq h \leq 5 \text{ m}$$

Où :

$Rp(h)$ (m) : correspond au rayon de protection à une hauteur h donnée ;

h (m) : correspond à la hauteur de l'extrémité du PDA sur le plan horizontal jusqu'au point le plus éloigné de l'objet à protéger ;

r (m) : 20 m pour le niveau de protection I ;
 30 m pour le niveau de protection II ;
 45 m pour le niveau de protection III ;
 60 m pour le niveau de protection IV ;

Δ (m) : $\Delta = \Delta T \times 10^6$

L'expérience sur le terrain montre que Δ est égal à l'efficacité obtenue pendant les essais d'évaluation du PDA.

L'installation des paratonnerres CIRRUS doit être conforme aux prescriptions de la norme NFC 17-102 de Septembre 2011.

La nouvelle édition de la norme **NF C 17-102 (09/2011)** définit **quatre niveaux de protection**. Les **rayons de protection** pour ces quatre niveaux sont donnés dans le tableau suivant pour les trois types de CIRRUS.

h (m)	NP1			NP2			NP3			NP4		
	SLC 25	SLC 45	SLC 60	SLC 25	SLC 45	SLC 60	SLC 25	SLC 45	SLC 60	SLC 25	SLC 45	SLC 60
2	17	25	32	20	28	34	23	32	39	26	36	43
3	25	38	47	29	43	52	34	49	58	39	53	64
4	34	50	63	39	57	69	46	65	78	52	71	86
5	42	63	79	49	71	86	57	81	97	65	89	107
6	43	63	79	49	71	87	58	81	97	66	90	107
10	44	64	79	51	72	88	61	83	99	69	92	109
15	45	65	80	53	73	89	63	85	101	72	95	111
20	45	65	80	54	74	89	65	86	102	75	97	113
45	45	65	80	53	75	90	70	90	105	84	104	119
60	45	65	80	54	75	90	70	90	105	85	105	120



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES
 S.a.r.l. au capital de 155 000 €
 21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076
 67034 STRASBOURG Cedex 2
 ☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08
 Site web : www.sapstrasbourg.com
 E-Mail : sap.france@wanadoo.fr

