

GUIDE DE CONCEPTION: PARATONNERRES À DISPOSITIF D'AMORÇAGE (PDA)

Normes générales d'installation

L'installation dans le cas des paratonnerres à dispositif d'amorçage, doit suivre la norme UNE 21186 (Protection des structures édificiations et zones ouvertes par paratonnerres à dispositif d'amorçage) et les normes équivalentes internationales (NFC 17102 entre autres):

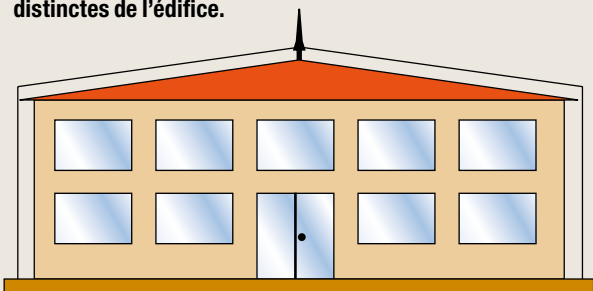
- Le rayon de protection d'un PDA dépend de sa hauteur (h) par rapport à la superficie à protéger, de son avance à l'amorçage et du niveau de protection. Le tableau suivant définit les rayons de protection pour les 4 modèles de DAT CONTROLLER® PLUS.

| RAYONS DE PROTECTION EN MÈTRES (Rp) | | | | | | |
|-------------------------------------|------------------------|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| CTE SU 8 | UNE 21186 NFC 17102 | DAT CONTROLLER® PLUS | | | | |
| | | h | AT-1515 | AT-1530 | AT-1545 | AT-1560 |
| | | | DC+15 | DC+30 | DC+45 | DC+60 |
| Niveau 4 | Niveau IV | 2 | 20 | 28 | 36 | 43 |
| | | 4 | 41 | 57 | 72 | 85 |
| | | 6 | 52 | 72 | 90 | 107 |
| | | 8 | 54 | 73 | 91 | 108 |
| | | 10 | 56 | 75 | 92 | 109 |
| Niveau 3 | Niveau III | 2 | 18 | 25 | 32 | 39 |
| | | 4 | 36 | 51 | 64 | 78 |
| | | 6 | 46 | 64 | 81 | 97 |
| | | 8 | 47 | 65 | 82 | 98 |
| | | 10 | 49 | 66 | 83 | 99 |
| Niveau 2 | Niveau II | 2 | 15 | 22 | 28 | 35 |
| | | 4 | 30 | 44 | 57 | 69 |
| | | 6 | 38 | 55 | 71 | 87 |
| | | 8 | 39 | 56 | 72 | 87 |
| | | 10 | 40 | 57 | 72 | 88 |
| Niveau 1 | Niveau I | 2 | 13 | 19 | 25 | 31 |
| | | 4 | 25 | 38 | 51 | 63 |
| | | 6 | 32 | 48 | 63 | 79 |
| | | 8 | 33 | 49 | 64 | 79 |
| | | 10 | 34 | 49 | 64 | 79 |

h: hauteur du mât et /ou hauteur de la pointe du paratonnerre au-dessus de la superficie à protéger.

- Le paratonnerre sera situé à au moins 2 mètres au-dessus de n'importe quel autre élément se trouvant à l'intérieur de son rayon de protection.

- Chaque paratonnerre doit être uni à la terre par deux conducteurs de descente situés à l'extérieur de la structure. Ces derniers doivent être installés de préférence sur des façades distinctes de l'édifice.



- Le conducteur de descente est implanté de telle sorte que son parcours soit le plus direct possible, en évitant tout coude brusque ou remonté. Le tracé des descentes doit être choisi de manière à éviter la proximité des canalisations électriques et leur croisement.
- Lorsque il est impossible d'implanter le conducteur de descente à l'extérieur de la structure, on peut l'installer à l'intérieur de la structure en le protégeant dans un tube isolant et ininflammable d'une section intérieure minimum de 2000mm². Cependant, le cheminement intérieur n'est pas recommandé car cela réduit l'efficacité du système de protection contre la foudre, en rendant difficile sa maintenance et en augmentant le risque de surtensions.
- Les fixations des conducteurs de descente sont réalisées en prenant comme références 3 fixations par mètre.

Le conducteur doit avoir une section minimum de 50mm². Étant donné le caractère impulsionnel du courant de la foudre, le conducteur plat (ruban/méplat) est préféré au conducteur rond, offrant à section identique une plus grande surface extérieure. D'autre part, le cuivre étamé est recommandé compte tenu de ses propriétés physiques, mécaniques et électriques (conductibilité, malléabilité, tenue à la corrosion, etc.).

- Les conducteurs doivent être protégés par un tube de protection (fourreau) jusqu'à une hauteur supérieure à deux mètres à partir du sol.
- Il est recommandé d'installer un compteur de coups de foudre avant le tube de protection afin de pouvoir réaliser les opérations de vérification et de maintenance indispensables dans n'importe quelle installation de protection contre la foudre.
- On doit préserver une distance de sécurité de 3 mètres entre le conducteur de descente et les canalisations de gaz.
- On réalisera une prise de terre pour chaque conducteur de descente.
- Sauf réelle impossibilité, les prises de terre doivent toujours être orientées vers l'extérieur des bâtiments.
- On doit réaliser l'interconnexion sur le circuit de terre en fond de fouille, directement au droit de chaque descente par un dispositif permettant la déconnexion, placé dans un regard de visite portant le symbole de terre.

La résistance de la prise de terre mesurée par les moyens conventionnels doit être inférieure à 10Ω, en la séparant de tout autre élément de nature conductrice.

- L'inductance de la prise de terre doit être la plus faible possible. Sont recommandés les piquets verticaux en triangle avec une longueur totale minimum de 6 m, reliés entre eux par un conducteur enterré à 50cm de profondeur et séparés par une distance supérieure à leur longueur.
- L'utilisation d'un améliorateur de la conductivité dans les terrains de résistivité élevée est recommandée.
- Toutes les prises de terre doivent être reliées entre elles et à la prise de terre générale du bâtiment.
- Il est recommandé de relier aussi bien la prise de terre du paratonnerre que le mât d'une antenne au conducteur de descente par un éclateur.
- Les éléments des prises de terre des paratonnerres doivent se distancier, dans le pire des cas, de 5 mètres des canalisations métalliques ou électriques enterrées.

■ ■ ■ Fonctionnement et éléments basiques pour l'installation

Les paratonnerres à dispositif d'amorçage basent leur fonctionnement sur les caractéristiques de la formation de la foudre. Le coup de foudre commence par un traceur descendant qui se propage dans n'importe quelle direction. Une fois qu'il s'approche des structures ou des objets situés sur le sol, n'importe lequel de ces derniers peut recevoir l'impact. L'objectif d'un système externe de protection contre la foudre est que le point d'impact de la décharge soit un objet contrôlé, qui procure au courant de la foudre un chemin vers la terre sans endommager la structure.

Les Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage (PDA) ont comme caractéristique l'émission du traceur ascendant continu avant n'importe quel objet dans son rayon de protection. Les normes UNE 21186 et NFC 17102 définissent cette caractéristique à travers le paramètre dénommé temps d'avance à l'amorçage (Δt): "Gain moyen en instant d'amorçage du traceur ascendant d'un PDA par rapport à un paratonnerre à tige simple de la même géométrie, évalué par des essais. Il est mesuré en microsecondes."

Ce temps d'avance à l'amorçage détermine le rayon de protection du paratonnerre. Plus son anticipation dans la formation du traceur ascendant est grande, plus grande sera la distance à laquelle il capturera le traceur descendant, évitant la chute de coups de foudre dans une plus grande zone. Le temps d'avance à l'amorçage doit être mesuré dans un laboratoire de haute tension selon l'essai décrit dans les normes de protection contre la foudre par PDA:

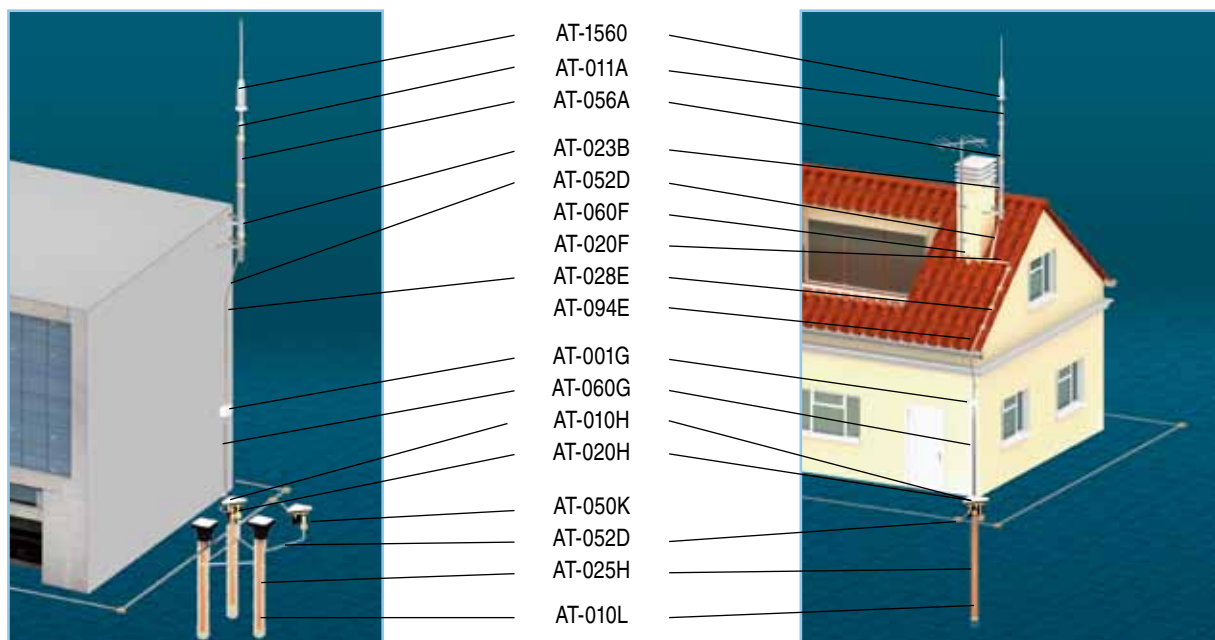
Les éléments d'un système de Protection contre la Foudre par PDA sont les suivants:

Système Externe de Protection contre la Foudre

- Une ou plusieurs têtes captrices.
- Deux conducteurs de descente ou plus.
- Un système de prise de terre.

Système Interne de Protection contre la Foudre

- Une installation appropriée de protection contre les surtensions.
- Autres mesures qui minimisent les effets destructeurs de la foudre (liaisons équipotentielles, blindage, etc.)



Matériels recommandés pour une installation de protection contre la foudre par PDA:

| Systèmes de capture | Référence | Page | Descentes | Référence | Page |
|--------------------------------------|------------------|-------------|-------------------------------|-----------|------|
| Paratonnerre à dispositif d'amorçage | AT-1560 | 19 | Attache | AT-015E | 40 |
| Pièce d'adaptation | AT-011A | 26 | Support pour tuile | AT-094E | 54 |
| Mât | AT-056A | 30 | Support pour canalisation | AT-073E | 56 |
| Ancrage | AT-023B | 30 | Raccord de croisement | AT-020F | 60 |
| | | | Éclateur de mât d'antenne | AT-060F | 66 |
| Prises de terre | Référence | Page | Compteur de coups de foudre | AT-001G | 67 |
| Électrode de terre | AT-025H | 256 | Tube de protection (fourreau) | AT-060G | 68 |
| Améliorateur de la conductivité | AT-010L | 263 | Conducteur | AT-052D | 74 |
| Regard de visite | AT-010H | 264 | | | |
| Joint de contrôle | AT-020H | 266 | | | |
| Éclateur pour prises de terre | AT-050K | 269 | | | |
| Conducteur | AT-052D | 74 | | | |