




FRANCE[®] PAR TONNERRES

NUESTRA FIABILIDAD ES SU PRIMER SEGURO



IONIFLASHMACH[®]

Pararrayos con Dispositivo de Cebado

 Patente internacional, tecnología y fabricación francesa



40 años de experiencia para aconsejarle

en sus proyectos de prevención y protección contra el rayo y daños eléctricos.



LA CALIDAD DE SUS CONTACTOS Y REACTIVIDAD DE UN EQUIPO HUMANO A SU DISPOSICIÓN

- Un Departamento de Asistencia técnica dedicada al cliente
- Contestas fiables y reactivas en 24 a 48 horas
- Expedición de los productos en un plazo de 24 a 48 horas

UNA EMPRESA ECO-RESPONSABLE

- Resultados: sello carbono

PERÍMETRO	Resultados IONIFLASH MACH (T eq CO ₂)	Resultados IONIFLASH MACH + accesorios (T eq CO ₂)
Limitado	99,2	115,2
Ciclo de vida	93,6	109,6
Global	151,2	167,2

- Resultados por pararrayos

PERÍMETRO	Resultados IONIFLASH MACH (kg eq CO ₂ /unidad)	Résultats IONIFLASH MACH + accesorios (kg eq CO ₂ /unidad)
Limitado	33	38
Ciclo de vida	31	37
Global	50	58

Datos colectados en el Balance Carbono 2008/2009 de France Paratonnerres



MACH NG15

MACH NG25

LA FIABILIDAD IONIFLASH MACH®

Cinco soluciones adaptadas para todos sus proyectos

- Eficacia superior demostrada (resultados laboratorios Alta Tensión a la demanda)
- Doble seguridad gracias a dos descargadores diseñados para tener un funcionamiento adaptado al espectro de frecuencias del rayo (0 a 10 MHz)
- Continuidad eléctrica y física desde la punta del IONIFLASH MACH hacia la tierra
- Dispositivo fiable y autónomo, aún en condiciones climáticas extremas
- Soportes para el estudio y instalación (logicial IONEXPERT 3000®, Dispositivos de ensayos operacionales IONICHECK®, contador de impactos IONICOUNT®)
- Garantizado por 7 años, Duración de vida de 25 años : materiales en INOX 316 L, carenadura aislante protectora
- Sello carbono más bajo del mercado: 33kg eq. CO₂/unidad
- Probado en conformidad con las normas NFC 17-102 ed. 2011, EN 50164-1, IEC 60060-1, UNE 21186, Fabricación en conformidad con las normas ISO 9001-2008 (Certificación N° FR003277-2)

Funcionamiento del IONIFLASH MACH® ver la ficha técnica



MACH NG30

MACH NG45

MACH NG60

France Paratonnerres mundialmente conocida para su peritación,

y la calidad de sus productos desde más de 40 años. Inventor y fabricante de una tecnología de última generación, el Pararrayos con Dispositivo de Cebado IONIFLASH MACH®.

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION

- Investigación aplicada
- Ensayos in situ
- Peritación de incidente

GABINETE DE ESTUDIOS

- Análisis de Riesgo Rayo
- Estudios Técnicos
- Verificación de Instalaciones
- Formaciones (autorización gubernamental)

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO

- Miembro de los Comités de Normalización (AFNOR-UTE/CENELEC/IEC)
- Actor en el mundo de la investigación científica
- Conferencias Internacionales, Workshops, revistas científicas
- Colaboración con Laboratorios

DEPARTAMENTO PRODUCCIÓN / TÉCNICO

- Estudios y Producción de soluciones específicas adaptadas para problemas complejos
- Desmontaje, desmantelamiento y almacenamiento de pararrayos radioactivos

DEPARTAMENTO COMERCIAL

- Equipo de personas trilingües
- Rigor, fiabilidad en el servicio
- Reactividad

CALIDAD

- ISO 9001 versión 2008
- Qualifoudre (Nivel C) N°: 1223131658121
- Autoridad de Seguridad Nuclear Francés
- Oseo Excellence

PRESENCIA INTERNACIONAL

- en más de 50 países

PRIMERA TECNOLOGÍA MUNDIAL DE OPTIMIZACIÓN ESFÉRICA PATENTADA

EL RAYO: FENOMENO NATURAL

El rayo es un fenómeno natural, que se manifiesta de manera violenta e imprevisible con reaparición aumentada en ciertas regiones del mundo. Contribuye al equilibrio eléctrico del planeta.



El **IONIFLASH MACH®** es el primer Pararrayos con Dispositivo de Cebado en la historia de la protección contra el rayo, que incorpora los últimos resultados de investigación y ensayos en condiciones reales de rayo. Largos trabajos de investigación [1] demostraron la superioridad del comportamiento de una punta redondeada, en comparación con una punta aguzada, situadas en las mismas condiciones, en laboratorio [2], y condiciones reales de rayo [3,4].



LAS CONSECUENCIAS

Además de ocasionar víctimas mortales, supone pérdidas cuantiosísimas a la economía de países.



LA SOLUCION

EL **IONIFLASH**: Los esfuerzos en Investigación y Desarrollo de France Paratonnerres permitieron desarrollar y mejorar el rendimiento de su tecnología, con la implementación del **IONIFLASH MACH®**. (Patentado)

La punta redondeada muestra una eficacia mucho mayor.

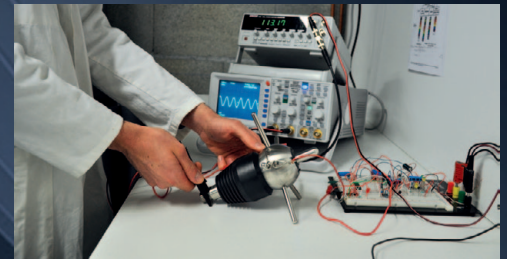
Gracias a la concepción del **IONIFLASH MACH®**, la concentración y el mantenimiento de las líneas de campo en cima del pararrayos, van a amplificar significativamente y regular [2] la ionización, factor generando la propagación del trazador leader ascendente.

Etonces, el proceso de unión entre el leader ascendente, con el trazador descendente del rayo se intensifica, alimentado al mismo tiempo por el descargador principal, y el descargador auxiliar.

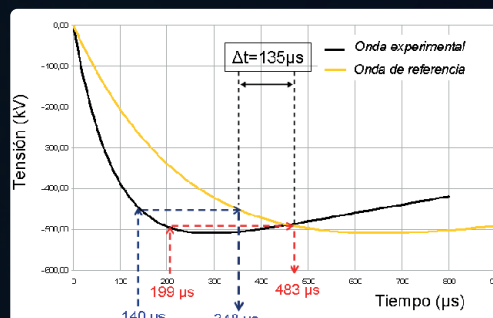
La extremidad del pararrayos **IONIFLASH MACH®** en elipsoide de revolución, y el diseño de sus descargadores, funcionando en condiciones climáticas extremas, demuestran [4,5] el aspecto pionero y regular de la propagación del trazador ascendente del **IONIFLASH MACH®**, conectando y asegurando la captura del trazador descendente hacia la tierra.

En efecto, para un nivel de intensidad de campo electromagnético establecido, las puntas aguzadas producen demasiada cargas en comparación con

las puntas redondeadas. Esta carga demasiada importante, aglutinada en un plasma, va a contribuir a ocultar la punta de los efectos del trazador descendente, y reducir drásticamente el proceso de unión y de captura del trazador descendente. Así, está demostrada la eficacia de la superioridad de una punta esférica del **IONIFLASH MACH®**.



- [1] Patentes Internacionales France Paratonnerres (1987, 2009)
- [2] Center National of Research Laboratory – Tests under new standard NFC 17-102 2011. (M.Troubat)
- [3] Institute of Mining and Technology New Mexique C.B. Moore, William Rison, James Mathis and Graydon Aulich "Lightning rod Improvement studies"
- [4] France TELECOM – Essais en conditions réelles sur Pylone hertzien de 70 m Alt. 819 m. "Contribution au débat sur les paratonnerres ionisants" (Ing. M.Damour)
- [5] SAS France Paratonnerres – In situ tests of IONIFLASH at SUPERBESSE – (A.Mottin)



Resultados de ensayos Laboratorio NFC 17-102

Contribution au débat sur l'efficacité des paratonnerres ionisants

Michel DAMOUR
Centre de construction des lignes de Guères France Télécom

Un nouveau type de paratonnerre ionisant, activé par la montée en tension de l'atmosphère, a été essayé pendant un an, en concurrence avec un paratonnerre à tige effilée de type classique. Après un rappel des principes de la protection par paratonnerre, l'article décrit le matériel en cause et donne les résultats des essais effectués ainsi que les conclusions que l'on peut en tirer.

Les paratonnerres constituent la protection classique contre les coups de foudre directs, en les canalisant en dehors des équipements à protéger, à condition que les courants canalisés soient correctement évacués par des prises de terre adaptées [1], [2], d'où l'idée d'améliorer leur efficacité.

Le diélectrique aérodynamique, dit « de capture », joue un rôle non négligeable dans le mécanisme d'impact de la foudre. D'où les efforts actuels en vue de rechercher dans quelles conditions le claquage de cette diélectrique ascendante peut être « avancé » afin d'améliorer la protection par paratonnerre.

La plupart des travaux ont conduit à proposer des points où se forme un « zénon initial » artificiellement déclenché. Le but de cet article est de présenter un tel dispositif, expérimenté pendant un an sur une tour hertzienne de France Télécom.

Approche de la protection par paratonnerre

Si l'on ne dispose d'aucun système de protection, le point d'impact n'est pas maîtrisé et les dégâts considérables sont susceptibles de se produire.

Le modèle « électrogonométrique »

Il a pour but la prédétermination des points d'impacts les plus probables de la foudre. Il définit essentiellement une distance D , dite distance d'amorçage, qui s'exprime à l'aide du modèle de Whitehead [1]:

$$D = 10^{0.6I}$$

D : en mètres
 I : valeur de crête du courant de foudre en kA.

Détermination de la distance d'amorçage

Des essais réalisés aux laboratoires « Langmuir » à New-Mexico, pour étudier les phénomènes d'effet de pointe, ont mis en évidence que les capteurs conventionnels très pointus ne remplissent l'équipement pas leur rôle de protection des structures au-dessous. Depuis, les échantillons et les présentations pas le chemin préférentiel vers la terre pour les courants de foudre dans leur voisinage. Les capteurs les plus efficaces seraient être ceux dont l'extrémité était émoussée.

Cette extrémité doit être au moins à 1,50 m au-dessus de tout élément conducteur proche.

Un paratonnerre à tige ne peut « capter » un traceur descendant que si son extrémité est, comparée aux autres objets qui l'ont protégé, le premier point relié au sol qui se trouve à la distance d'amorçage vue précédemment. La distance de protection du paratonnerre est limitée et elle est fonction de l'intensité du courant.

Amélioration de l'efficacité d'un paratonnerre

Tout procédé qui favorise la création et le développement de l'agrette ionisante ascendante tend à augmenter l'efficacité du paratonnerre.

141 RGE - N° 791 - Juillet 1991

Resultados publicados en el IEEE



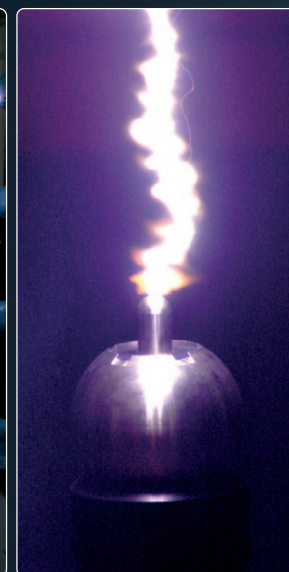
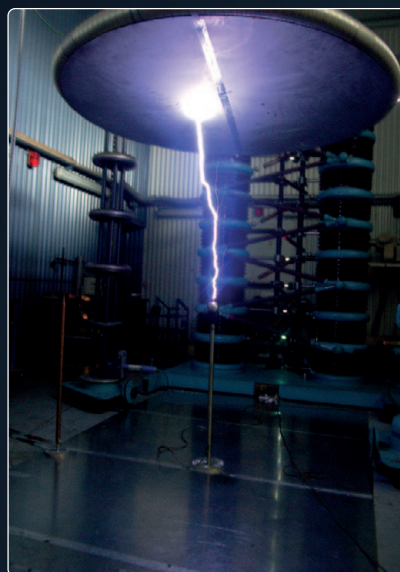
TESTS EN LABORATORIOS

TESTS PRINCIPALES

El primer pararrayos con doble rendimiento de conformidad, con todos los ensayos de la NFC 17-102 ed. 2011, y con los ensayos IEC.

- La norma NFC 17-102 ed. 2011, es la norma de referencia Europea, para la prescripción y la instalación de los P.D.C.
- Anexo C de la NFC 17-102 pide de forma obligatoria una **secuencia completa de ensayos consecutivos** realizados en el mismo pararrayos, en conformidad entre otros, con la serie de normas EN 50164, EN 62305.
- La norma eléctrica IEC 60060-1, pide el **ensayo de aislamiento** en condiciones de lluvia, aplicable a los equipos alta tensión.

Estos ensayos fueron desarrollados al exterior de France Paratonnerres, en **Laboratorios independientes, gubernamentales, o autorizados COFRAC.**



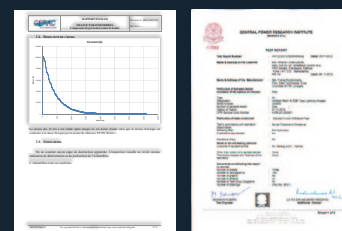
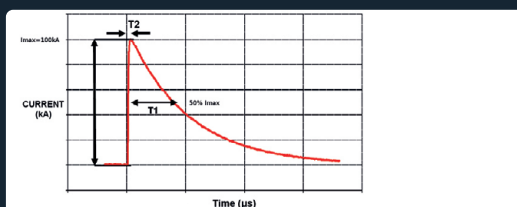
SECUENCIA DE ENSAYOS

Según NFC 17-102 Ed. 2011 (Anexo C)

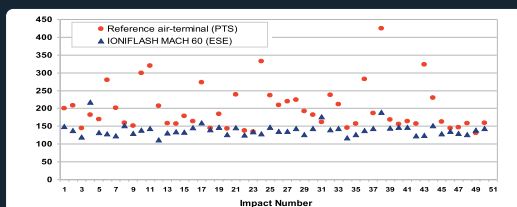


RESULTADOS Y INFORMES DE PRUEBAS

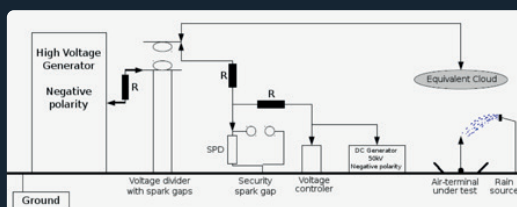
Ensayo según EN 50164/1, prescrito por la NFC 17-102 ed.2011 Ensayos en corriente 100 kA (onda 10/350)



Ensayo de avance de cebado según EN 61180-1, prescrito por la NFC 17-102 ed. 2011



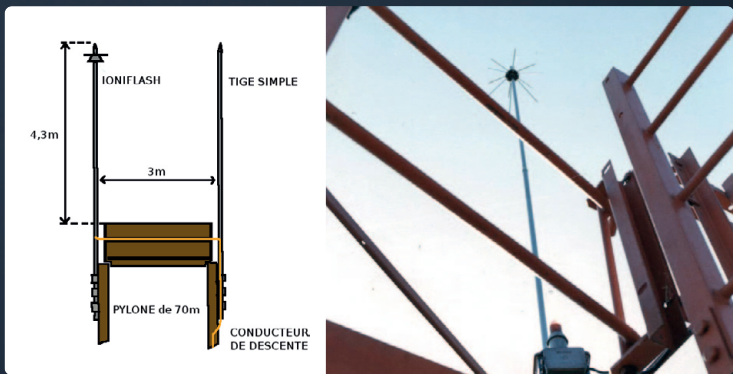
Ensayo de aislamiento según IEC 60060-1



HISTORIA DE EXPERIENCIAS

PRUEBAS IN SITU – Ensayos en condiciones reales de rayo

Varias campañas de ensayos fueron realizadas entre 1988 hasta 2011, en Francia, y al extranjero, y entre ellas, dos están en continuación. Los resultados de los primeros ensayos (más abajo), en el IONIFLASH fueron publicados y están disponibles en el IEEE.



PDC en comparación con Punta Franklin

TEST IN SITU FRANCE TELECOM

SITIO PUYBEAUBIER – ALT. 879 M – JUNIO DE 1988

Torre de radio de 70 m, sitio con muchos impactos de rayo: Instalación del PDC IONIFLASH, y de la Punta Franklin con distancia de 3 m, y a una altura común de 4,30 metros en la parte superior de la torre. Resultados declarados por France Telecom: **Varios impactos en el IONIFLASH – 0 impactos en la punta franklin.**



PDC en situaciones climáticas extremas

TEST IN SITU ESTACION ALTA

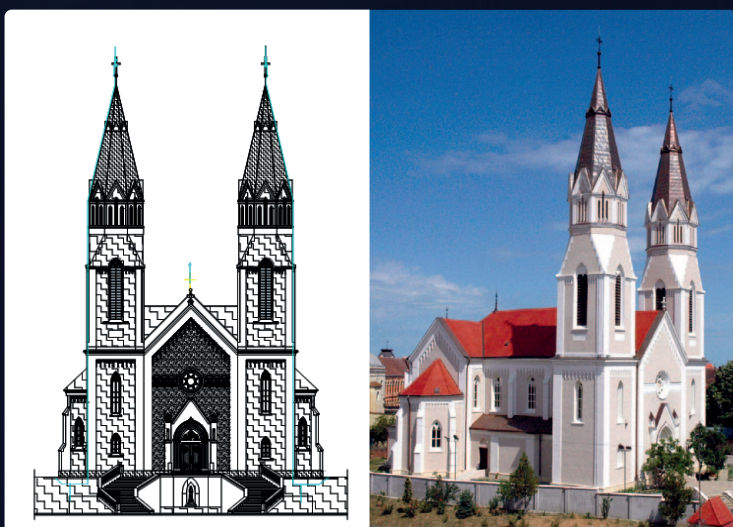
SITIO SUPERBESSE (FRANCE) – ALT. 1804 M – ABRIL DE 2009

Objetivo: Validar los rendimientos de los materiales y del comportamiento del IONIFLASH MACH® en condiciones climáticas extremas:

- Vientos → 150 km/h
- Temperaturas : +40°C/-35°C
- Instalación en torre radio, altura: 15 m.

La resistencia mecánica y en temperatura de los materiales del IONIFLASH MACH® está perfecta.

El contador de impactos IONICOUNT® registra los eventos.



PDC en comparación con Punta Franklin

TEST IN SITU

IGLESIA SATU MARE (RUMANIA) – JUNIO DE 2011

Objetivo: Observar el avance de cebado del IONIFLASH MACH® en comparación con una punta Franklin, instaladas en las mismas condiciones.

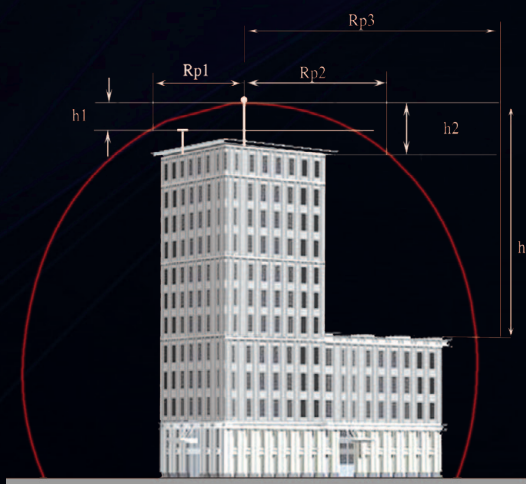
Iglesia constituida de 2 flechas: IONIFLASH MACH® instalado a equidistancia con el pararrayos de punta franklin (diseñados de la misma manera que en la definición de la NFC 17-102). El contador de impactos IONICOUNT® registra los eventos.

RADIO DE PROTECCIÓN IONIFLASHMACH®

El radio de protección (Rp) de un Pararrayos PDC depende de su altura (h) respecto a la superficie que debe proteger, del avance de cebado (Δt) y del nivel de protección elegido.

Altura en metros	% de seguridad	2	3	4	5	6	10	15	20	30	45	60	
MODELOS													
Nivel I	IONIFLASH MACH NG15	73%	13	19	25	32	32	34	35	35	34	24	
	IONIFLASH MACH NG25	68%	17	25	34	42	43	44	45	45	44	21	
	IONIFLASH MACH NG30	66%	19	29	38	48	48	49	50	50	49	30	
	IONIFLASH MACH NG45	61%	25	38	51	63	63	64	65	65	64	51	
	IONIFLASH MACH NG60	56%	31	47	63	79	79	79	80	80	79	76	69
MODELOS													
Nivel II	IONIFLASH MACH NG15	73%	15	22	30	37	38	40	42	44	45	42	34
	IONIFLASH MACH NG25	68%	20	29	39	49	49	51	53	54	55	53	46
	IONIFLASH MACH NG30	66%	22	33	44	55	55	57	58	59	60	58	52
	IONIFLASH MACH NG45	61%	28	42	57	71	71	72	73	74	75	73	69
	IONIFLASH MACH NG60	56%	35	52	69	86	87	88	89	89	90	89	85
MODELOS													
Nivel III	IONIFLASH MACH NG15	73%	18	27	36	45	46	49	52	55	58	60	58
	IONIFLASH MACH NG25	68%	23	34	46	57	58	61	63	65	68	70	68
	IONIFLASH MACH NG30	66%	25	38	51	63	64	66	69	71	73	75	73
	IONIFLASH MACH NG45	61%	32	48	64	81	81	83	85	86	89	90	89
	IONIFLASH MACH NG60	56%	39	58	78	97	97	99	101	102	104	105	104
MODELOS													
Nivel IV	IONIFLASH MACH NG15	73%	20	31	41	51	52	56	60	63	69	73	75
	IONIFLASH MACH NG25	68%	26	39	52	65	66	69	72	75	80	84	85
	IONIFLASH MACH NG30	66%	28	43	57	71	72	75	78	81	85	89	90
	IONIFLASH MACH NG45	61%	36	54	72	89	90	92	95	97	101	104	105
	IONIFLASH MACH NG60	56%	43	64	85	107	107	109	111	113	116	119	120

El radio de protección se calcula con las normas EN 62305-2, NFC 17-102 y guías UTE 17-108. Si el sitio tiene un riesgo para el medioambiente, el radio de protección debe ser reducido de un 40%.



Para $2m \leq h \leq 5m$

$$R_p(h) = h \times R_p(5)$$

Para $h \geq 5m$

$$R_p(h) = \sqrt{h[2r - h] + \Delta[2r + \Delta]}$$

con :

Rp (m) corresponde al radio de protección para una altura (h) establecida.

h (m) corresponde a la altura de la extremidad del Pararrayos (PDC) con relación al plano horizontal ocupado por el punto más alto del elemento que debe protegerse.

- r (m) = 20m para el nivel de protección I
- 30m para el nivel de protección II
- 45m para el nivel de protección III
- 60m para el nivel de protección IV

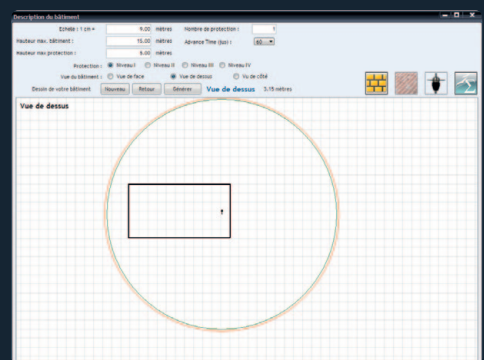
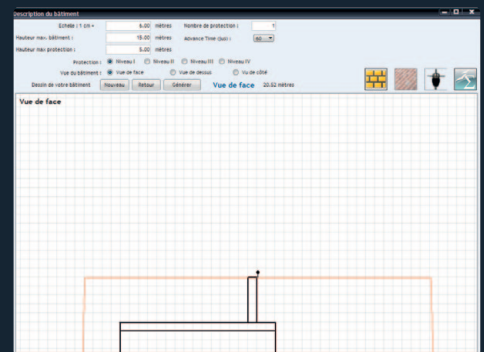
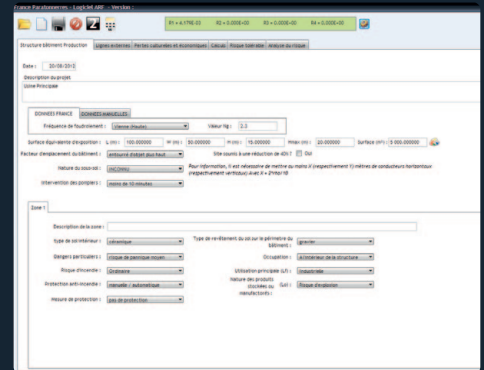
La experiencia en el terreno muestra que Δ = la eficacia obtenida durante las pruebas de evaluación en laboratorio del PDC.

$$\Delta (m) = \Delta T(\mu s) \times 10^6$$

ΔT = Tiempo de Avance de Cebado del PDC obtenido en los resultados Laboratorio.

SOFTWARE IONEXPERT 3000

El software IONEXPERT 3000 desarrollado por France Paratonnerres, le permite efectuar el Análisis de Riesgo Rayo y implantación de los dispositivos de protección.



NUESTRAS REFERENCIAS

40 AÑOS DE EXPERIENCIA CON REFERENCIAS PRESTIGIOSAS

Más de 20 000 sitios protegidos. Entre otros:



Catedral Notre Dame – París – Francia



Fotovoltaica estación – Francia



Aerpuerto de Amman – Jordania



Base de lanzamiento – Kourou – Guyana



Ciudad Prohibida – Pekín – China



Barco para cables – Atlántico

UNA COMPAÑÍA CON PRESENCIA MUNDIAL

SITUACIÓN GEOGRÁFICA



France Paratonnerres, ubicada en Limoges (87) a 1 hora de París por avión y 3 horas de París por tren



France Paratonnerres dispone de un Departamento de Investigación y Desarrollo, e invierte una parte significativa de su presupuesto en la búsqueda de innovación, manteniendo una estrecha colaboración con laboratorios científicos y centros de investigación.

CONTACTOS

Parc Ester Technopole
9, rue Columbia
87068 LIMOGES
FRANCE

T. +33 (0) 555 575 253
F. +33 (0) 555 358 562

contact@france-paratonnerres.com
www.france-paratonnerres.com
www.ioniflash.com



DISTRIBUIDOR