FRANCE PARATONNERRES

NOTRE FIABILITE EST VOTRE PREMIERE ASSURANCE

IONIFLASHMACH®

Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage

Brevet international, technologie et fabrication françaises

Qualifoudre

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

FRANCE PARATONNERRES®

UN SYSTÈME **FIABLE** ET SÛR

PARATONNERRES A DISPOSITIF

40 années d'expérience pour vous conseiller

dans vos projets de prévention et de protection contre la foudre et les dommages électriques.

LA QUALITE DU CONTACT ET LA REACTIVITE D'UNE EQUIPE A VOTRE ECOUTE

- Un service d'assistance technique dédiée aux clients
- Des réponses fiables et réactives sous 24 à 48 heures
- Expédition des produits dans un délai de 24 à 48 heures

UNE ENTREPRISE ECO-RESPONSABLE

- Résultats : d'empreinte carbone

PÉRIMÈTRE	Résultats IONIFLASH MACH (T eq CO_2)	Résultats IONIFLASH MACH + accessoires (T eq CO_2)
Restreint	99,2	115,2
Cycle de vie	93,6	109,6
Global	151,2	167,2

- Résultats par paratonnerre

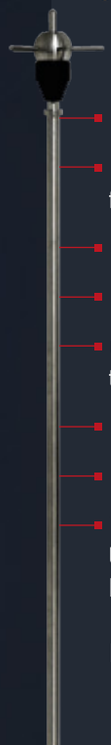
PÉRIMÈTRE	Résultats IONIFLASH MACH (kg eq CO_2/unité)	Résultats IONIFLASH MACH + accessoires (kg eq CO_2/unité)
Restreint	33	38
Cycle de vie	31	37
Global	50	58

Données collectées dans le cadre du Bilan Carbone 2008/2009 de France Paratonnerres

MACH **NG15** MACH **NG25**

LA FIABILITE DU IONIFLASH*MACH*®

Cinq solutions adaptées à tous vos projets



- Efficacité supérieure démontrée (résultats Laboratoires H.T. sur demande)
- Double sécurité grâce aux deux éclateurs dimensionnés pour avoir une plage de fonctionnement adapté au spectre fréquentiel de la foudre (0 à 10 MHz)
- Continuité électrique et physique de la pointe du IONIFLASH jusqu'à la terre
- Dispositif fiable et autonome, même en conditions climatiques extrêmes
- Outils d'appui à l'étude et d'installation (logiciel IONEXPERT 3000®, Dispositifs de tests opérationnels IONICHECK®, compteur d'impulsions IONICOUNT®)
- **Garantie 10 ans, Durée de vie 35 ans : INOX 316 L, carénage protecteur**
- Empreinte carbone la plus faible 33kg eq. CO2/unité
- Testé conformément aux normes NFC 17-102 ed. 2011, EN 50164-1, IEC 60060-1, UNE 21186, fabrication conforme à la norme ISO 9001-2008 (Certification N°FR003277-2)

Fonctionnement du IONIFLASH MACH® voir Fiche technique

D'AMORÇAGE IONIFLASH MACH®

MACH **NG30** MACH **NG45** MACH **NG60**

France Paratonnerres est mondialement reconnue pour son expertise,

et la qualité de ses produits depuis plus de 40 ans. Inventeur et producteur d'une technologie de dernière génération :
Le Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage IONIFLASH MACH®.

POLE RECHERCHE
- Recherche appliquée
- Tests in situ
- Expertise d'incidents

BUREAU D'ETUDE
- Analyses de risque foudre
- Etudes Techniques
- Vérifications d'installations
- Formations (Agréées Gouvernement)

POLE DEVELOPPEMENT
- Membre des Comités de normalisation (AFNOR-UTE / CENELEC / CEI)
- Acteur dans le monde de la recherche scientifique
- Conférences Internationales, workshops, revues
- Partenariats Laboratoires

SERVICE PRODUCTION/TECHNIQUE
- Etudes et Productions de solutions spécifiques adaptées aux problèmes complexes
- Dépose, démantèlement, entreposage de paratonnerres radioactifs

DEPARTEMENT COMMERCIAL
- Equipe Trilingue
- Rigueur, fiabilité de service
- Réactivité

QUALITE
- ISO 9001 version 2008
- Qualifoudre (niveau C) N°: 1223131658121
- A.S.N.
- Oseo Excellence

PRESENCE INTERNATIONALE
- Dans plus de **50** pays

LA TECHNOLOGIE IONIFLASH MACH®

LA FOUDRE : PHENOMENE NATUREL

La foudre est un phénomène naturel, qui se manifeste de manière violente et imprévisible avec une récurrence accrue dans certaines régions du globe. Elle contribue à l'équilibre électrique de la planète.

LES CONSEQUENCES

Outre les nombreux accidents mortels, la foudre engendre des milliards d'euros de pertes pour l'économie des pays.

LA SOLUTION

Le IONIFLASH : Les efforts en R&D de France Paratonnerres ont permis de développer et d'améliorer les performances de sa technologie par la mise au point du IONIFLASH MACH®. (Brevet déposé)

PREMIERE TECHNOLOGIE MONDIALE A OPTMISATION SPHERIQUE BREVETEE

Le IONIFLASH MACH® est le premier P.D.A. de l'histoire de la protection contre la foudre, qui transpose les derniers résultats de recherche et essais en conditions réelles de foudre De longs travaux de recherche [1] ont mis en évidence la supériorité de comportement d'une pointe arrondie, comparée à une pointe effilée, positionnées dans les mêmes conditions, en laboratoire [2] et en conditions réelles de foudre [3,4] :

La pointe arrondie démontre une efficacité très supérieure.

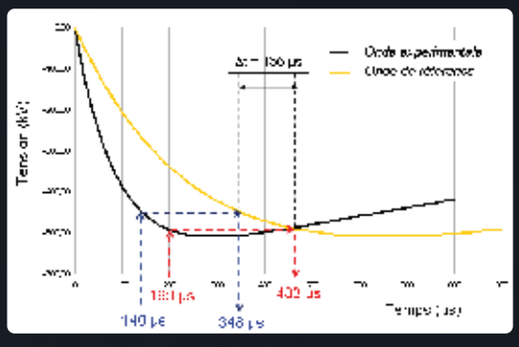
Grâce à la conception du IONIFLASH MACH®, la concentration et la maitrise des lignes de champ au sommet du paratonnerre vont considérablement amplifier et réguler[2] l'ionisation, facteur déclenchant de la propagation du leader ascendant.

Le processus d'attachement du leader ascendant, avec le traceur descendant de la foudre s'en trouve intensifié, synchroniquement alimenté par l'éclateur principal, et l'éclateur auxiliaire.

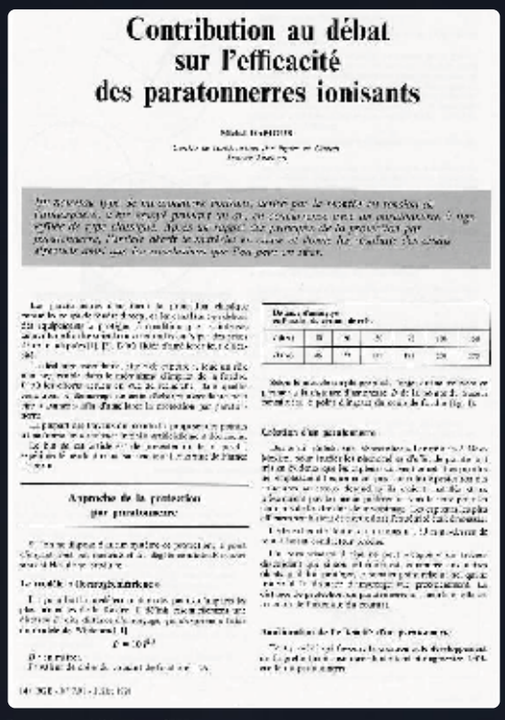
L'extrémité du IONIFLASH MACH® en ellipsoïde de révolution, et la conception de ses éclateurs, fonctionnant en conditions climatiques extrêmes, démontrent [4,5] le caractère précurseur, et régulier de propagation du traceur leader ascendant du IONIFLASH MACH®, connectant et assurant la capture du traceur descendant jusqu'à la terre.

En effet, pour un niveau de champ électromagnétique donné, les pointes effilées produisent trop de charges par rapport aux pointes arrondies. Cet excédent agglutiné en un plasma, va alors contribuer à masquer la pointe effilée des effets du traceur descendant, et réduire très fortement le processus d'attachement et la capture du traceur descendant. Ainsi est démontrée la supériorité de l'extrémité sphérique du IONIFLASH MACH®.

[1] Brevets Internationaux 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)



Résultat essais Laboratoire NFC 17-102



Contribution au débat sur l'efficacité des paratonnerres ionisants

Resultats publiés dans IEEE

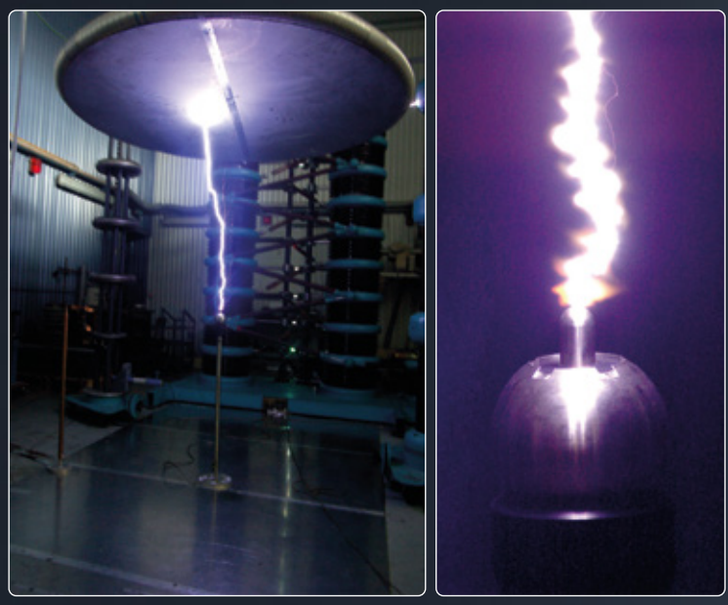
LES TESTS EN LABORATOIRES

PRINCIPAUX TESTS

Le Premier PDA qui présente la double performance de conformité à tous les tests de la NFC 17-102 ed .2011, et aux tests IEC.

- **La norme NFC 17-102 édition 2011**, est la norme de référence européenne pour la prescription et l'installation des P.D.A..
- **L'annexe C de la NFC 17-102** requiert obligatoirement **une séquence complète de tests consécutifs** effectués sur le même paratonnerre, en conformité notamment avec la série des normes EN 50164, EN 62305.
- **La norme électrique IEC 60060-1**, prescrit le **test d'isolement** en conditions de pluie, applicable aux équipements haute tension.

Ces essais ont été caractérisés à l'extérieur de France Paratonnerres, auprès de **Laboratoires indépendants, gouvernementaux, ou accrédités COFRAC**.



SEQUENCE D'ESSAIS

suivant NFC 17-102 Ed. 2011 (Annexe C)

ESSAIS GÉNÉRAUX
- Renseignements documentaires et identification
- Essais de marquage

ESSAIS MÉCANIQUES
- Inspection des caractéristiques dimensionnelles

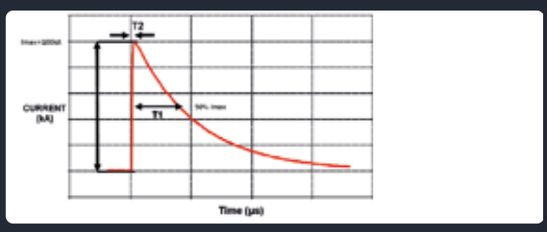
ESSAIS D'ENVIRONNEMENT
- Traitement au brouillard salin
- Traitement sous atmosphère sulfureuse humide

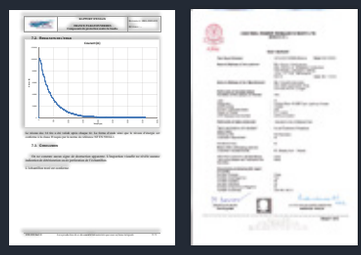
ESSAIS ÉLECTRIQUES
- Tension de tenue aux chocs

ESSAIS D'EFFICACITÉ
- Assemblage expérimental
- Enregistrement des paramètres climatiques
- Mesure de l'efficacité

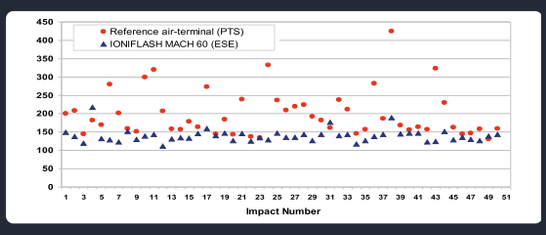
RESULTATS ET RAPPORTS D'ESSAIS

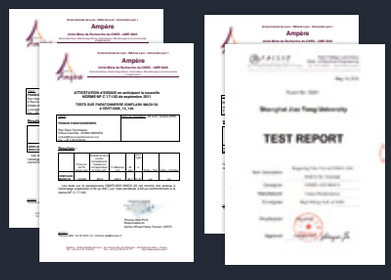
Test suivant EN 50164/1, prescrit par NFC 17-102 ed.2011
Essais en courant 100 kA (onde 10/350)



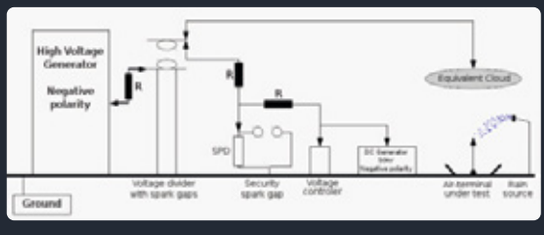


Test avance à l'amorçage suivant EN 61180-1, prescrit par NFC 17-102 ed. 2011





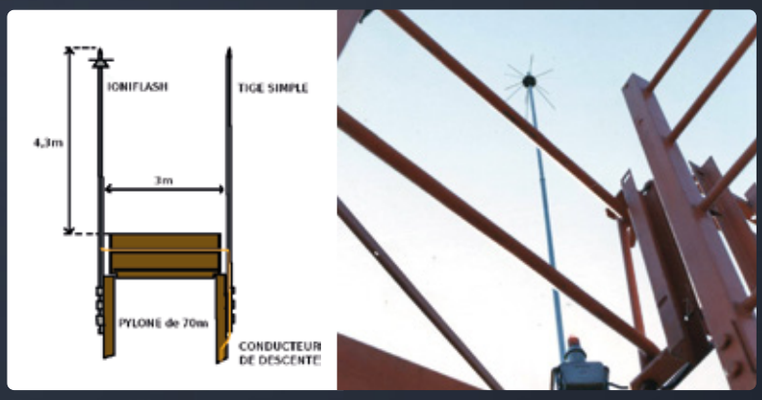
Test d'isolement suivant IEC 60060-1



LES RETOURS D'EXPERIENCES

TESTS IN SITU - Essais en conditions réelles de foudre

Plusieurs campagnes d'essais ont été réalisées de 1988 à 2011 en France et à l'étranger, dont deux se poursuivent. Les résultats des premiers essais (ci-dessous), sur le IONIFLASH ont fait l'objet de publications disponibles auprès de IEEE.



PDA comparé au PTS

TEST IN SITU FRANCE TELECOM

SITE PUYBEAUBIER – ALT. 879 M – JUIN 1988

Pylône hertzien de 70 m site très foudroyé : Installation du PDA IONIFLASH® et d'une tige simple distants de 3 mètres, et à une hauteur commune de 4,30 mètres au sommet du pylône.

Résultats relevés par France Telecom : **Plusieurs Impacts sur IONIFLASH – 0 impacts sur PTS**

PDA en conditions climatiques sévères

TEST IN SITU STATION HAUTE

SITE SUPERBESSE (FRANCE)– ALT.1804 M – AVRIL 2009

Objectif : Valider les performances des matériaux et du comportement du IONIFLASH MACH® en conditions climatiques très sévères :

- Vents → 150 km/h
- Températures : + 40°C/-35°C
- Installation sur Pylone Radiotélécommunication hauteur : 15 m

La résistance mécanique et en température des matériaux du IONIFLASH MACH® est parfaite.

Le compteur d'impulsions IONICOUNT® enregistre les évènements.

PDA comparé au PTS

TEST IN SITU

EGLISE SATU MARE (ROUMANIE) – JUIN 2011

Objectif : Observer l'avance à l'amorçage du IONIFLASH MACH® face à une tige simple, installée dans les memes conditions.

Eglise constituée de 2 flèches : IONIFLASH MACH® installé à équidistance face au PTS (dimensionné tel que défini dans la norme NFC 17-102). Le compteur d'impulsions IONICOUNT® enregistre les évènements.

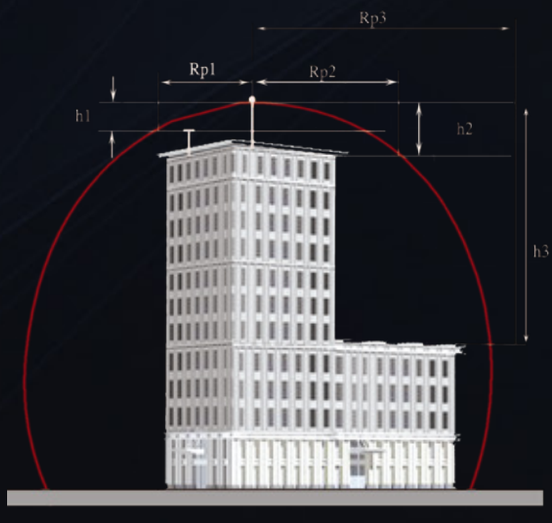
LES NORMES D'INSTALLATION

RAYON DE PROTECTION IONIFLASHMACH®

Le rayon de protection (Rp) d'un PDA dépend de la hauteur (h) à laquelle il est installé par rapport à la surface à protéger, de son avance à l'amorçage (Δt) et du niveau de protection choisi.

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

Le niveau de protection est déterminé à l'aide de la norme EN 62-305-2, NF C 17-102 ed.2011 et à l'aide du guide UTE 17 108.
Si le site présente un risque pour l'environnement, le rayon de protection doit être réduit de 40%.



Pour 2m ≤ h ≤ 5m

$$Rp(h) = h \times \frac{Rp(5)}{5}$$

Pour h ≥ 5m

$$Rp(h) = \sqrt{h(2r - h) + \Delta(2r + \Delta)}$$

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) = 20m pour le niveau de protection I
30m pour le niveau de protection II
45m pour le niveau de protection III
60m pour le niveau de protection IV

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

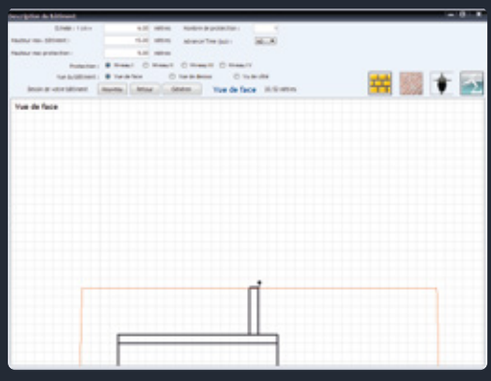
$\Delta (m) = \Delta T(\mu s) \times 10^6$

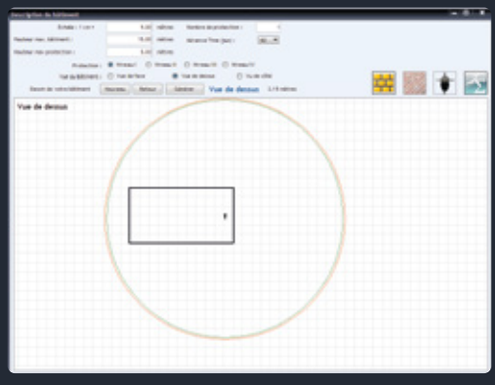
ΔT = Temps d'avance à l'amorçage du PDA obtenu par les test en laboratoire.

FRANCE PARATONNERRES

LOGICIEL IONEXPERT 3000

IONEXPERT 3000 développé par France Paratonnerres vous permet d'effectuer l'analyse de risque de foudre et l'implantation des dispositifs de protection.





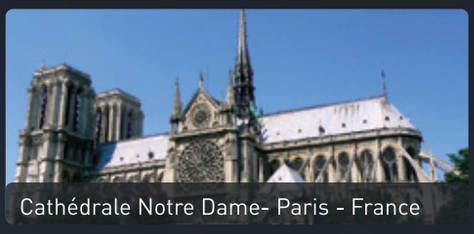
Qualifoudre INERIS N° CS1168725019

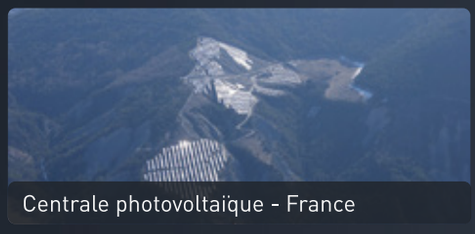
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

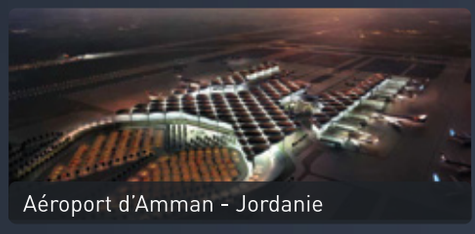
NOS REFERENCES

40 ANNÉES D'EXPÉRIENCE : DES RÉFÉRENCES PRESTIGIEUSES

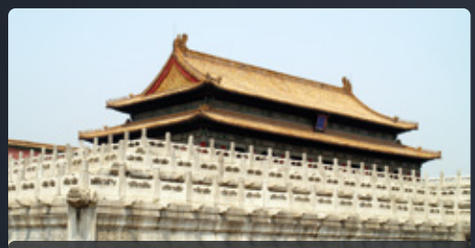
Plus de **20 000 sites protégés**, dont par exemple :


Cathédrale Notre Dame- Paris - France


Centrale photovoltaïque - France


Aéroport d'Amman - Jordanie

Pas de tir fusée Ariane 5 - Kourou - Guyane


La Cité Interdite - Pékin - Chine

Navire câblier - Atlantique

FRANCE PARATONNERRES PARTOUT DANS LE MONDE

SITUATION GEOGRAPHIQUE

France Paratonnerres est située à Limoges (87), à 1 H de Paris en avion, à 3 H de Paris en train.

France Paratonnerres dispose d'un Bureau d'Études de Recherche et Développement et consacre un budget significatif pour l'innovation, au travers de partenariats étroits noués avec des laboratoires scientifiques et des centres de recherche.

CONTACTS

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

DISTRIBUTEUR