

Made
 In
Safety



LA TECHNOLOGIE OptiMax[®]
POUR UNE PROTECTION Foudre MAXIMALE

PARATONNERRE
PREVECTRON **3**[®]

 **Indelec**



LE FONCTIONNEMENT DU PARATONNERRE

PREVECTRON 3[®]

EN 4 ÉTAPES :



1 LE CHARGEMENT DU DISPOSITIF D'IONISATION ET DU MODULE OptiMax[®]

Les électrodes inférieures utilisent l'énergie électrique ambiante de l'air (plusieurs milliers de volts par mètre lors de phénomènes orageux) pour charger les réserves en énergie du paratonnerre.

Le PREVECTRON 3[®] est donc un système autonome, qui ne nécessite aucune source d'énergie extérieure.

2 LA NOUVELLE TECHNOLOGIE OptiMax[®]

Grâce à une mesure dynamique du champ électrique local, le paratonnerre PREVECTRON 3[®] détecte l'apparition imminente de décharges atmosphériques. Son système OptiMax[®] novateur et breveté entre alors en fonctionnement et neutralise efficacement les charges d'espace naturellement présentes à proximité de la pointe.

Le paratonnerre PREVECTRON 3[®] est alors prêt à fonctionner dans un

4 L'AMORÇAGE PRÉCOCE DU TRACEUR ASCENDANT

L'ionisation de la pointe permet l'anticipation du traceur ascendant par rapport à toute autre aspérité dans la zone protégée grâce la technologie OptiMax[®].

Le Paratonnerre PREVECTRON 3[®] constitue donc le point d'impact privilégié du coup de foudre et assure une protection maximum de la structure.

3 LA MAÎTRISE DU PHÉNOMÈNE D'IONISATION

La brusque augmentation du champ électrique au niveau du sol est caractéristique de l'approche d'un traceur (décharge électrique) descendant du nuage d'orage. Elle déclenche le fonctionnement du système d'ionisation par étincelage du paratonnerre PREVECTRON 3[®], au moment précis où le risque de claquage est imminent.



S 60



S 50



S 40



TS 25



TS 10



TECHNOLOGIE OptiMax® :

POUR UNE PROTECTION
FOUDRE MAXIMALE

Capitalisant sur les avantages du Prevectoron (pointe centrale conductrice, détection dynamique de l'évolution du champ électrique, fonctionnement autonome...), le PREVECTRON 3° intègre pour la première fois la technologie brevetée OptiMax® :

Développé par le Centre de Recherche sur la Foudre LiRi, le système OptiMax® permet la neutralisation des charges d'espace autour de la pointe du PDA avant qu'il ne génère le traceur ascendant. Celui-ci peut alors se développer dans un environnement électrique parfaitement contrôlé.

Cette innovation se traduit par une réduction de l'ordre de 40% des écarts-types mesurés en laboratoire Haute Tension : plus l'écart-type est faible, et plus l'émission du traceur ascendant est stable et précise. La

TECHNOLOGIE
OptiMax

PERFORMANCES
OPTIMISÉES

PREMIER PARATONNERRE MODULAIRE

Le paratonnerre Prevectoron apporte une avancée significative en termes de maintenance. Chaque circuit est conçu et assemblé indépendamment ; sa conception modulaire unique permet donc le remplacement d'un module actif défectueux.

Afin de valider périodiquement l'état du PREVECTRON 3°, INDELEC propose un testeur. Durant toute la durée de vie de son installation de protection contre la foudre, le client peut ainsi vérifier le bon fonctionnement du paratonnerre. Cette vérification peut être conduite sur site, sans démontage de la pointe.

Le testeur INDELEC permet de s'assurer du respect des exigences de la norme NF C 17-102 : 2011 §8.

Garanti 5 ans, le nouveau PREVECTRON 3° assure à son utilisateur une durée de vie extra-longue grâce à cette conception unique.



CONFORMITÉ AUX NORMES



Membre actif des principaux comités de normalisation internationaux, européens et français, INDELEC développe des solutions conformes aux normes en vigueur. Ainsi, la conception, la fabrication, les essais de validation et l'installation du PREVECTRON 3° font référence aux normes internationales et françaises, notamment la NF C 17-102 : 2011 et UNE 21-186 : 2011.

Entièrement fabriqué en France, le PREVECTRON 3° a été soumis avec succès à la séquence d'essais normatifs détaillée dans l'annexe C de la norme française NFC 17-102 : 2011 :

- Essais de marquage
- Essais mécaniques
- Essais climatiques en brouillard salin et atmosphère humide sulfureuse
- Essais électriques en courant pour valider la tenue aux chocs (100 kA en onde 10/350µs)
- Essais d'efficacité afin d'évaluer l'avance à l'amorçage (µs) du Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage par rapport à une pointe

simple

de référence.

Les résultats de ces essais sont validés par un organisme indépendant de



LE PARATONNERRE LE PLUS CERTIFIÉ AU MONDE

Indelec est allé bien au-delà des exigences normatives. Le PREVECTRON 3° bénéficie dès son lancement des certifications suivantes :

• Marquage américain « UL Certified » qui apparaît pour la première fois sur un Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage. Underwriters Laboratories Inc. (UL) compte parmi les entreprises indépendantes de certification et d'essai les plus reconnues au monde.

• Essais en courant dans un laboratoire de l'université UNICAMP de CAMPINAS au Brésil : le PREVECTRON 3° a été soumis à des décharges de plus de 200kA (la norme exige des chocs de 100kA uniquement). Ces essais confirment la bonne tenue du produit dans des conditions extrêmes.

• Certification Qualifoudre N°051166662001 attestant de la mise en place par Indelec de moyens conformes aux exigences du référentiel Qualifoudre pour la fabrication de ses paratonnerres.

• Marquage européen CE attestant de la conformité du PREVECTRON 3° aux exigences des directives CE applicables.

• Certification russe RTN (certificat N°: RRS 00-05003) délivrée pour les équipements techniques devant être utilisés dans des installations industrielles à risques. Le PREVECTRON3° est le seul Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage à bénéficier de cette certification.





ZONE DE PROTECTION

LE RAYON DE PROTECTION RP D'UN PARATONNERRE PREVETRON 3° EST CALCULÉ SELON LA FORMULE DE LA NORME NF C 17-102 : 2011 :

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

et

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

Il dépend de plusieurs paramètres :

- $h(m)$: correspond à la hauteur de l'extrémité du PDA sur le plan horizontal jusqu'au point le plus éloigné de l'objet à protéger (pour $h \leq 5\text{m}$, se référer au tableau ci-dessous.)
- $r(m)$: 20m, 30m, 45m ou 60m selon le niveau de protection I, II, III ou IV requis pour le projet et déterminé selon l'étude de risque (NF C 17 - 102 : 2011 Annexe A).
- $\Delta(m)$: $\Delta = \Delta T \times 10^6$. L'expérience sur le terrain montre que c'est égal à l'efficacité obtenue pendant les essais d'évaluation du PDA.

RAYONS DE PROTECTION

PROTECTION NIVEAU I : $r = 20\text{M}$

H (M)	2	3	4	5	10
S 60	31	47	63	79	79
S 50	27	41	55	68	69
S 40	23	35	46	58	59
TS 25	17	24	34	42	44
TS 10	10	15	21	26	28

PROTECTION NIVEAU II : $r = 30\text{M}$

H (M)	2	3	4	5	10
S 60	34	52	68	86	88
S 50	30	45	60	76	77
S 40	26	39	52	65	67
TS 25	19	29	39	49	51
TS 10	12	19	25	31	34

PROTECTION NIVEAU III : $r = 45\text{M}$

H (M)	2	3	4	5	10
S 60	39	58	78	97	99
S 50	34	52	69	86	88
S 40	30	45	60	75	77
TS 25	23	34	46	57	61
TS 10	15	22	30	38	42

PROTECTION NIVEAU IV : $r = 60\text{M}$

H (M)	2	3	4	5	10
S 60	43	64	85	107	109
S 50	38	57	76	95	98
S 40	33	50	67	84	87
TS 25	26	39	52	65	69
TS 10	17	26	34	43	49

		Gamme S			Gamme TS	
AVANCE À L'AMORÇAGE	▶ ΔT	60 μs	50 μs	40 μs	25 μs	10 μs
DIMENSIONS	▶ Hauteur	365 mm			320 mm	
	▶ Diamètre (corps)	200 mm			140 mm	
	▶ Diamètre (maxi)	317 mm			261 mm	
	▶ Diamètre pointe	20 mm			20 mm	
POIDS	▶ Kg	3,9kg	3,3kg	3,0kg	2,0kg	1,8kg
CONNEXION	▶ Filetage	M 20			M 20	

In-novation
by Indelec

Tests
EN CONDITIONS
RÉELLES DE Foudre

CAMPAGNES D'ESSAIS EN CONDITIONS RÉELLES DE FOUDRE

INDELEC a su développer depuis 1993 une politique inédite de campagnes d'essais In Situ, lui permettant de tester ses paratonnerres en conditions réelles de foudre.

Développés à l'origine avec une équipe du CEA (Commissariat à l'Énergie Atomique) et des partenaires privés, des universitaires et des chercheurs, ces essais offrent un cadre exceptionnel d'expérimentation des phénomènes orageux.

Afin d'en varier les conditions, ces essais se sont déroulés sur trois continents (américain, européen et asiatique) avec des caractéristiques de foudroiement très diverses. En 2015, le nouveau International Lightning Research Center de Jatiluhur en Indonésie a été mis en service.



Ces campagnes d'essais ont permis aux ingénieurs du Centre de Recherche sur la Foudre LiRi de :

- Mettre en évidence les performances du PREVECTRON[®], par la mesure et la comparaison de l'activité électrique de la pointe de différents types de paratonnerres.
 - Caractériser le fonctionnement du système d'amorçage du PREVECTRON[®].
 - Valider la bonne tenue du PREVECTRON[®] à plusieurs chocs répétitifs de foudre.
 - Démontrer la fiabilité du PREVECTRON[®] dans des conditions diverses et représentatives de toutes les configurations de foudroiement : coups de foudre descendants ou ascendants, orages tropicaux ou hivernaux...
- Publier régulièrement des communications scientifiques.

Le PREVECTRON 3[°] a pleinement bénéficié de cette expérience unique durant son processus de conception; ses nombreuses innovations techniques ont ainsi pu être validées en conditions réelles de foudre.



In-planet



DES INNOVATIONS 100% DURABLES

La conception du paratonnerre PREVECTRON 3[°] a tenu compte dès l'origine des impératifs de développement durable : 100% made in France, poids réduit, durée de vie allongée, conception modulaire... Le label « In-Planet » décerné à ce nouveau produit lui a permis de recevoir un prix d'excellence lors du concours d'Eco Conception AvniR.



Indelec

www.indelec.com

61, chemin des Postes - 59500 Douai

Tél : 03. 27. 944. 944 - Fax : 03. 27. 944. 945 - e-mail : contact@indelec.com