

Protection contre la Foudre

la foudre • protéger son bateau et son équipage



A mes fils Eric-Gérald et Marc-Philippe.
Merci à Etienne Defalque pour son aide dans la rédaction de ce livre

© **Copyright Pierre Lang 2010**

Ce livre est soumis à la législation sur les droits d'auteur.

Tous droits réservés pour tous pays.

Editeur responsable : Pierre Lang, Avenue Clémentine 10, B-1190 Bruxelles

www.thoe.be

Sommaire

Introduction	7
AVERTISSEMENT	7
Droits d'utilisation	7
A propos de la foudre	9
Phénomène peu connu	9
Remerciements	9
Oublier les a priori	10
Fausses croyances	10
Utilité de la foudre	10
Quelques chiffres	11
Coups et effets	11
Définitions	11
Coup (de foudre)	11
Effets (d'un coup de foudre)	12
Coups directs	12
Coups distants	12
Effets directs	12
Effets induits	13
Les effets électriques	13
Les effets électromagnétiques	13
Moyens de protection	14
Quels sont les dangers pour les personnes ?	15
Tension de pas	15
Tension de contact	15
Distance de séparation	15
Quels sont les risques ?	16
Risques pour les personnes	16
Risques matériels	16
Risques électriques, électromagnétiques et électrodynamiques	17
Risques pour un bateau non protégé	17



Equipements en danger	17
Comprendre la foudre	19
Cumulonimbus	19
Condensateur	20
L'air comme diélectrique	20
L'effet corona	20
Maxi-condensateur terrestre	21
Description détaillée d'un coup de foudre – Décharges négatives	21
Types de décharges	23
Zone de protection : méthode de la sphère fictive	23
Niveaux de protection	23
Zone de protection d'un mât seul	24
Les paratonnerres attirent-ils la foudre, oui ou non ?	25
Zone de protection d'un voilier avec son gréement	27
Caractéristiques électriques des décharges	27
Tension induite	28
Coups directs	28
Coups à distance	28
Principes de protection	29
Normes applicables	29
Protection contre les effets directs – mise à la terre permanente	29
Exemple	30
Lignes de la mise à la terre	30
Connexions d'un équipement à une ligne de terre	31
Plaque de mise à la terre	31
Fiabilité	32
Mises à la terre temporaire	32
Protection contre les effets induits	32
Cages de Faraday	32
Exemple	32
Bateaux métalliques	33
Protection contre les surtensions électriques	33
SPD type 1 – Surtensions directes	33

SPD type 2 – Surtensions induites	34
SPD type 3 – Protection individuelle des appareils	34
Protection individuelle des appareils électroniques	35
Connexions au pied du mât	35
Connexions de l'épontille au mât et à la quille	36
Connectique du pied de mât	36
Câbles de puissance (feux, radar)	36
Câbles coaxiaux (antennes, radar)	37
Câbles de données (girouette, radar)	37
Protection d'un petit voilier	39
Que faire ?	39
Soyons réalistes et pragmatiques !	39
Sécurité des personnes avant tout	40
Consignes pour le skipper	41
Consignes pour tout l'équipage	41
Système de capture	41
Principe	41
Antennes	41
Eléments vitaux	42
Protection physique d'un voilier	42
Précautions diverses	43
Câblages	43
Cas des bateaux métalliques – cage de Faraday	44
Influence de la hauteur du mât	44
Antennes BLU dans le pataras	44
Contrôles périodiques	45
Que faire si le bateau a été frappé par la foudre ?	45
Comment photographier la foudre ?	47
Matériel nécessaire	47
La nuit noire	47
Durée d'exposition	48
Au crépuscule	48