



SAS RODRIGUEZ YACHTS

100 AVENUE DES FRERES ROUSTAN
06220 LE GOLFE-JUAN

shipyard@rodriguezyachts.com

Analyse du risque Foudre (ARF) pour une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement en application de l'arrêté du 4 octobre 2010

Rapport d'ARF pour une ICPE

RODRIGUEZ YACHTS
06220 LE GOLFE-JUAN



Date : 10/11/2016
Affaire n° : 1610099R0000008
Référence : 099R0/B/16/1084



Votre interlocuteur

Léo DELAUNAY
Spécialiste en risque foudre

SOCOTEC
titulaire de la
certification
Global
n° F2C/04



*Vous avez fait appel à nos services et nous vous en remercions.
Pour tout complément d'information, votre interlocuteur SOCOTEC est à votre disposition*

Equipements PACA Corse

* Résidence Plein Sud - Bât C - Avenue Paul Giacobbi - Montesoro - 20600 Bastia
Tél. : (+33)4 95 54 00 00 - Fax (+33)4 95 33 46 32 - Construction.bastia@socotec.com

SOCOTEC France - S.A. au capital de 17 648 740 euros - 542 016 654 RCS Versailles - APE 7120B

n° TVA intracommunautaire : FR77542016654

Siège social : Les Quadrants - 3 avenue du Centre - CS 20732 - Guyancourt - 78182 St-Quentin-en-Yvelines Cedex

Rév.	Date	Nb pages	Nature de la modification
A	10/11/2016	18	Version initiale du document
B			
C			

AVANT PROPOS

Notre mission d'analyse du risque foudre concerne exclusivement les installations soumises à autorisation au titre de la législation des installations classées sur lesquelles une agression de la foudre est susceptible de porter gravement atteinte à l'environnement et à la sécurité des personnes, conformément à la section III, de l'arrêté du 4 octobre 2010 [1].

Il appartient au destinataire de cette analyse de risque, de vérifier que l'ensemble des hypothèses prises en compte pour la réalisation des calculs de niveau de protection est juste et que la liste des dangers retenus est exhaustive.

Limites de la prestation :

L'Analyse du Risque Foudre (ARF) est la première étape qui conduit à une protection contre les effets de la foudre d'une structure. Elle est suivie par une étude technique qui définit précisément les caractéristiques des protections foudres et leur modalité d'installation, et la notice de vérification et maintenance.

L'étude technique et la rédaction de la notice de vérification et maintenance ne font pas l'objet du présent rapport.

La vérification de la conformité des protections existantes sur le site n'est pas réalisée lors de la mission d'ARF.

SOMMAIRE

1. OBJET DU RAPPORT	4
2. DOCUMENTS UTILISES POUR L'ANALYSE	4
3. METHODE D'ANALYSE	4
4. PRESENTATION DU SITE	5
4.1 ACTIVITE DE L'ETABLISSEMENT	5
4.2 SPECIFICITE LOCALE	5
4.3 INCIDENTS LIES A LA FOUDRE	5
5. BATIMENT AIRE DE CARENAGE	6
5.1 DESCRIPTIF DE LA STRUCTURE	6
5.2 PRINCIPAUX PARAMETRES D'EVALUATION	6
5.3 DESCRIPTIF DE LA PROTECTION EN PLACE	7
5.4 ZONES ELECTROMAGNETIQUES DANS LA STRUCTURE	7
5.5 RESULTAT DE L'ANALYSE DU RISQUE FOUDRE POUR CE BATIMENT	7
6. SYNTHESE DES RESULTATS	8
7. ANNEXES	9

1. OBJET DU RAPPORT

La mission confiée à SOCOTEC a pour objet la réalisation d'une analyse du risque foudre (ARF) visée à l'article 18 de l'arrêté du 4 octobre 2010 [1] et, à ce titre, l'ARF prend en compte le risque de perte de vie humaine et les défaillances des réseaux électriques et électroniques.

Ce rapport d'ARF identifie les équipements et installations pour lesquels une protection doit être assurée. L'évaluation des risques conduit à définir les niveaux de protection nécessaires aux installations.

2. DOCUMENTS UTILISES POUR L'ANALYSE

Désignation	Date	Référence
Etude de dangers SOCOTEC V1.2 – Auteur : Delphine GUILLERMIN	Juillet 2016	160EL7P1000008
Données Google Maps		

TABLEAU 1

3. METHODE D'ANALYSE

L'ARF est réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2 [3].

Un logiciel est utilisé pour les calculs (notes de calcul en annexe) et la représentation des résultats.

Les calculs sont réalisés pour les structures dans lesquelles un danger lié à la foudre est identifié.

En complément, une protection des équipements électriques identifiés comme Moyen de Maîtrise des Risques (MMR) est préconisée.

Dans le cadre de sa mission d'ARF, SOCOTEC réalise les tâches suivantes :

- ✓ Prise en compte des événements redoutés dus aux effets de la foudre identifiés par l'exploitant (à partir de l'étude de dangers, si elle nous est fournie, ou lors d'un échange avec l'exploitant) pour estimer les pertes consécutives à une agression de la foudre,
- ✓ Evaluation du risque R1 (pertes de vies humaines) conformément à la norme [3].
- ✓ Prise en compte des mesures de protection et prévention existantes ^{note 1} dans la démarche de réduction du risque R1 lorsque ce dernier est supérieur au risque tolérable.
- ✓ Détermination du niveau de protection nécessaire pour les structures, les lignes et les équipements.
- ✓ Rédaction du rapport d'ARF.

Note ¹ La prise en compte des protections existantes est faite en supposant que ces dernières sont conformes aux normes en vigueur. La vérification de conformité n'est pas réalisée lors de notre mission d'ARF.

4. PRESENTATION DU SITE

4.1 ACTIVITE DE L'ETABLISSEMENT

L'activité principale de Rodriguez Yachts implantée à Golfe Juan.

L'établissement est une ICPE soumise à autorisation, les rubriques des installations classées soumises, sont :

- Construction de navires et de structures flottantes – 3011

4.2 SPECIFICITE LOCALE

- *Zone d'implantation*

Le plan en annexe 2 permet de localiser les structures du site.

- *Densité de foudroiement*

Pour estimer l'occurrence des agressions de la foudre dans l'établissement, la densité de foudroiement retenue dans l'ARF est celle fournie sur le site Météorage (voir annexe 3).

La densité de foudroiement retenue pour l'ARF : 1,58

- *Nature du terrain*

La résistivité du sol prise en compte dans l'ARF est de 500 Ohms mètres (valeur par défaut proposée dans la norme [3] utilisée lorsque l'exploitant du site n'a pas fourni de mesures spécifiques).

4.3 INCIDENTS LIES A LA FOUDRE

Il n'a pas été signalé d'incident lié à la foudre.

5. BATIMENT AIRE DE CARENAGE

5.1 DESCRIPTIF DE LA STRUCTURE

La structure est une aire de carénage à l'air libre de 5000 m² avec des équipements mobiles de lavage et des bateaux pouvant atteindre une hauteur de 10 m.

Les dimensions de la structure, l'environnement au voisinage de la structure, les caractéristiques des lignes extérieures et l'immunité des équipements sont indiqués en annexe dans le listing de calcul pour cette structure.

5.2 PRINCIPAUX PARAMETRES D'EVALUATION

Ce paragraphe présente les paramètres de l'évaluation du risque repris dans les calculs en annexe.

Caractéristique	Valeur retenue	Commentaire
Occupation du bâtiment	0,01	Valeur par défaut dans le guide UTE C17-100-2 pour une zone extérieure.
Risque d'incendie / explosion	0,01	Risque incendie Ordinaire Absence de scénario de risque d'explosion avec pour cause possible la foudre dans l'étude de danger.
Protection anti- incendie	0,5	Extincteurs, Sphère à poudre
Danger particulier	1	Structure ouverte Pas de risque de panique

TABLEAU 2

NB : les valeurs retenues sont définies dans la norme [3].

Service relié à la structure pouvant véhiculer un courant de foudre	Longueur estimée (m)	Commentaire
Canalisation d'eau	100	
Liaison TGBT – Bâtiment administratif	40	
Arrivée BT	500	Liaison EDF
Arrivée ligne téléphonique	500	Liaison France Telecom

TABLEAU 3

Equipements et installations importants pour la sécurité	Localisation	Commentaire
Ligne téléphonique	Bât administratif	

TABLEAU 4

5.3 DESCRIPTIF DE LA PROTECTION EN PLACE

Il n'y a pas de protection contre la foudre pour cette structure.

5.4 ZONES ELECTROMAGNETIQUES DANS LA STRUCTURE

La norme [3] offre la possibilité de compartimenter un bâtiment lorsque les environnements électromagnétiques diffèrent ou lorsque les dangers sont différents. Ceci permet un calcul plus fin du risque (moins majorant éventuellement).

Lorsque le compartimentage en zone est pertinent, le listing en annexe identifie les zones 1, zone 2, zone 3.... (NB : Ceci est indépendant d'un éventuel zonage ATEX).

Pour le bâtiment objet de ce chapitre, le nombre de zone retenu dans le calcul est de : 1

5.5 RESULTAT DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre POUR CE BATIMENT

Les résultats de l'analyse du risque foudre selon la norme NF EN 62305-2 [3] pour ce bâtiment vis-à-vis du risque R1 (pertes de vies humaines) sont les suivants :

Bâtiment	Protection pour les structures	Protection pour les lignes
Aire de Carénage	Non nécessaire	Niveau IV

TABLEAU 5

Il conviendra également de mettre en place des parafoudres coordonnés pour protéger les équipements et installations importants pour la sécurité qui sont :

- Ligne téléphonique

Enfin, une liaison équipotentielle doit pouvoir être réalisée pour les bateaux. (Considéré comme des éléments attractifs)

6. SYNTHÈSE DES RESULTATS

L'analyse du risque foudre selon la norme NF EN 62305-2 [3] montre la nécessité ou non de protéger les structures du site pour réduire le risque R1 (pertes de vies humaines) à une valeur inférieure au risque tolérable $R_T = 10^{-5}$.

Bâtiment	Protection pour les structures	Protection pour les lignes
Aire de carénage	Non nécessaire	Niveau IV

Tableau 6 : Synthèse du besoin de protection des bâtiments

Les équipements électriques identifiés comme Moyen de Maîtrise des Risques (MMR) doivent rester opérationnels lors d'un foudroiement. Pour cela nous préconisons systématiquement une protection de la ligne d'alimentation de ces dispositifs lorsqu'ils sont déclarés par l'exploitant.

Equipements et installations importants pour la sécurité	Localisation
Téléphone	Bâtiment administratif

Tableau 7 : Synthèse du besoin de protection des équipements

L'étude technique qui complète cette ARF définira les protections à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif de réduction du risque.

7. ANNEXES

ANNEXE 1 : CONTEXTE REGLEMENTAIRE..... 10

ANNEXE 2 : PLAN DU SITE..... 11

ANNEXE 3 : ACTIVITE ORAGEUSE LOCALE..... 13

ANNEXE 4 : BATIMENT AIRE DE CARRENAGE..... 14

ANNEXE 1 : CONTEXTE REGLEMENTAIRE

REGLEMENTATION FRANÇAISE

SOCOTEC France est certifié F2C pour réaliser cette mission selon les exigences réglementaires suivantes :

- [1] Arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation - section III « Dispositions relatives à la protection contre la foudre »
- [2] Circulaire du 24 avril 2008 relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées par le 30 mai 2008.

NORMES APPLICABLES

- [3] NF EN 62305-2 : Protection contre la foudre – Partie 2 : évaluation du risque (novembre 2006).
- [4] NF EN 62305-3 : Protection contre la foudre – Partie 3 : dommages physiques sur les structures et risques humains.
- [5] NF EN 62305-4 : Protection contre la foudre – Partie 4 : réseaux de puissance et de communication dans les structures.
- [6] UTE C 15-443 : Installations électriques à basse tension – Guide pratique – Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres – Choix et installation des parafoudres.
- [7] NF C17-102 : Protection contre la foudre – Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage.

ANNEXE 2 : PLAN DU SITE



FIGURE 1



FIGURE 2

ANNEXE 3 : ACTIVITE ORAGEUSE LOCALE

Date de réalisation	Entité	Localisation	Densité d'arcs	Classement
11 novembre 2016	Commune	VALLAURIS (06)	3,32	1617 ^{ième}

ANNEXE 4 : BATIMENT AIRE DE CARENAGE

Evaluation selon la norme NF EN 62305-2

1- Paramètres géographiques et paramètres du bâtiment

La densité de foudroiement N_g est la base de l'analyse des risques en fonction de NF EN 62305-2:2006. Il définit le nombre de coups de foudre en 1 / an / km². Une valeur de 1,58 coups de foudre / an / km² a été déterminée pour l'emplacement de la structure Aire de Carénage grâce à la carte de densité de foudroiement au sol. En conséquence, il y a un nombre calculé de 15,80 jours d'orage par an pour l'emplacement du projet.

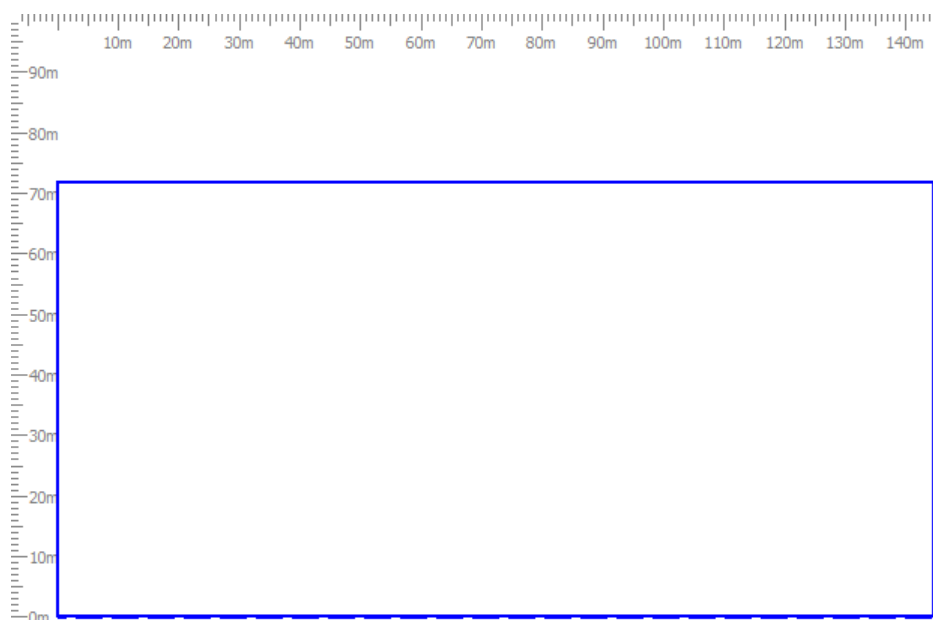
Les dimensions du bâtiment sont importantes pour le risque de coups de foudre direct. Les surfaces d'expositions des coups de foudre directs / indirects sont déterminées en fonction de ces dimensions. La structure Aire de Carénage a les dimensions suivantes:

L_b	Longueur :	145,00 m
W_b	Largeur :	72,00 m
H_b	Hauteur :	0,10 m
H_{pb}	Point culminant (le cas échéant):	12,00 m

Sur la base des dimensions de la structure, il y a des zones de surface d'exposition :

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure isolée : 10 570,00 m²

Surface équivalente d'exposition pour les impacts à proximité d'une structure : 315 289,00 m²



L'environnement entourant la structure est un facteur important pour déterminer le nombre possibles de coups de foudre directs / indirects. Il est défini comme suit pour la structure Aire de Carénage : Emplacement relatif C_D : 0,50

Si la densité de foudroisement au sol se réfère aux objets environnants et à l'environnement de la structure, une fréquence de nombre d'évènements dangereux dus aux:

- coups de foudre direct pour une structure $ND = 0,0083$ coups de foudre / an,
- coups de foudre à proximité d'une structure $NM = 0,4898$ coups de foudre / an.

2- Division de la structure en zones / zones de protection contre la foudre

La structure Aire de Carénage n'était pas divisée en zones de protection contre la foudre / zones.

3- Lignes d'alimentation

Tous les services entrants et sortants de la structure doivent être pris en considération dans l'analyse des risques. Les conduits ne doivent pas être pris en considération si elles sont reliées à la barre principale de terre de la structure. Si ce n'est pas le cas, le risque des conduits entrants devrait être considéré dans l'analyse des risques (la liaison équipotentielle est obligatoire).

Les services suivants ont été considérés pour la structure Aire de Carénage dans l'analyse des risques :

- Liaison EDF
- Liaison Téléphone
- Liaison Tarif Jaune / TGBT

Paramètre d'entrée

- Facteur d'installation (enterré / aérien)
- Longueur du conducteur (à l'extérieur du bâtiment)
- Environnement
- Structure connectée
- Type de câblage interne (blindé / non blindé)
- Tension de tenue du réseau interne (rigidité diélectrique de l'équipement terminal) ont été déterminées pour chaque conducteur.

Sur cette base, le risque pour la structure et le contenu résultant des coups de foudre et à proximité des services a été déterminée et évaluée dans l'analyse des risques.

4- Risque d'incendie

Le risque d'incendie dans une structure est un facteur important pour déterminer les mesures de protection nécessaires. Le risque d'incendie de la structure Aire de Carénage a été défini comme suit:

- Ordinaire

5- Mesures visant à réduire les conséquences d'un incendie

Les mesures suivantes ont été sélectionnées pour réduire les conséquences d'un incendie:

- Une des dispositions suivantes : extincteurs, installations d'extinction fixes déclenchées manuellement, installations manuelles d'alarme, prises d'eau, compartiments étanches, voies d'évacuation protégées

6- Dangers particuliers dans le bâtiment pour les personnes

En raison du nombre de personnes, le risque éventuel de panique pour la structure Aire de Carénage a été défini comme suit:

- Pas de danger particulier

7- Analyse des risques

Comme décrit dans 4.1, les risques suivants selon 5. ont été évalués. La barre bleue indique la valeur de risque tolérable et la barre verte / rouge indique le risque déterminé.

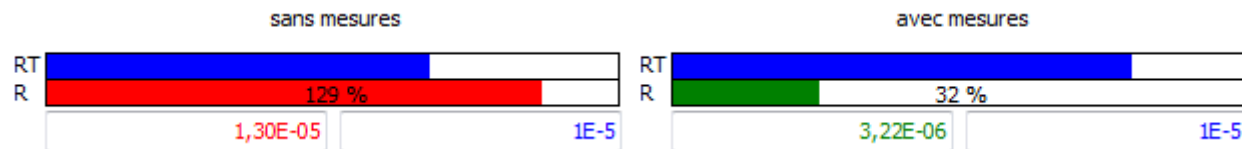
a. Risque R1, vie humaine

Le risque suivant a été déterminé pour les personnes à l'extérieur et à l'intérieur de la structure Aire de Carénage:

Risque tolérable R_T : 1,00E-05

Calcul du risque R1 (sans protection): 1,30E-05

Calcul du risque R1 (protégé): 3,22E-06



Pour réduire le risque, il est nécessaire de prendre des mesures, comme décrit dans 5.

b. Sélection des mesures de protection

Cette sélection de mesures de protection fait partie de la gestion du risque pour l'objet Aire de Carénage et n'est valable que dans le cadre de cet objet.

Mesures Avec protection/état recherché:

Région	Mesures	Facteur
	<u>Liaison EDF:</u>	
pSPD:	Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	3.000E-02
	<u>Liaison Téléphone:</u>	
pSPD:	Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	3.000E-02
	<u>Liaison Tarif Jaune / TGBT:</u>	
pSPD:	Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	3.000E-02