

C O P R E C

TIERCE PARTIE INDÉPENDANTE

# 03 foudre

GTA-F2C-ARF



FOUDRE • CONTRÔLE • CERTIFICATION

GUIDE TECHNIQUE D'APPLICATION

## ANALYSE DU RISQUE FOUDRE



NOUS N'AVONS PAS LE POUVOIR DE CONTRAINDRE,  
MAIS NOUS AVONS LE DEVOIR DE CONVAINCRE.

GTA-F2C-ARF 03-19.doc

**AVERTISSEMENT**

L'information contenue dans ce document est publique.

Aucune exploitation commerciale du document n'est admise, même partielle. Son exploitation est en revanche autorisée à des fins de promotion, sous réserve d'en informer par écrit le comité de rédaction et la COPREC, et de citer l'origine de l'information reprise dans les documents pouvant résulter de cette exploitation.





Source de la photographie sur la page de couverture : La tour Eiffel heurtée par la foudre, 3 juin 1902, 21h20. Cette image est l'une des premières photos jamais réalisées montrant la foudre dans un environnement urbain. Extrait de "Tonnerre et éclairs", de Camille Flammarion.



**PREFACE**

Le présent guide technique d'application s'attache à mettre en lumière les attendus en matière d'analyse du risque foudre et du contenu rédactionnel du rapport, compte tenu de la méthode proposée par la circulaire relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées.

Cette méthode prescrite par la réglementation des Installations classées est aujourd'hui une approche reconnue. Ses modalités d'application sont à présent standardisées par l'ensemble des professionnels de la foudre. C'est ainsi que ce guide technique s'inscrit dans une démarche du savoir faire de la COPREC auprès des pouvoirs publics, des exploitants des Installations classées et des acteurs de la profession pour formaliser certaines conventions.

Le Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer (MEEDDM) a été informé du contenu du guide technique d'application.

*Animateur du comité Foudre  
de la COPREC*



Pierre Willemann



**GUIDE TECHNIQUE D'APPLICATION  
FOUDRE CONTROLE CERTIFICATION  
ANALYSE DU RISQUE Foudre**

INDICE DE REVISION 1.0 EN DATE DU 15/06/2010  
Guide conforme à la version de novembre 2006 de la norme EN 62305-2

	NOM	QUALITE	DATE	VISA
APPROBATION	VAN PHUC LÊ	PRESIDENT DE LA DELEGATION COPREC-EQUIPEMENT DIRECTEUR GENERAL APAVE SUD EUROPE	15/06/2010	
RÉDACTION	PIERRE WILLEMANN	ANIMATEUR COPREC-FOUDRE F2C CHEF DE SERVICE DEVELOPPEMENT APAVE GROUPE	15/06/2010	
RÉDACTION	PATRICK MOUREAUX	RESPONSABLE ACTIVITE RAYONNEMENT BUREAU VERITAS	15/06/2010	
RÉDACTION	JEAN-CLAUDE VERGER	RESPONSABLE TECHNIQUE NATIONAL ELECTRICITE DEKRA INSPECTION	15/06/2010	
RÉDACTION	DIDIER HERRISSON	DIRECTION TECHNIQUE DES METHODES SOCOTEC	15/06/2010	

Gestion du Guide technique d'application : le guide GTA-F2C-ARF est révisé en tant que de besoin par le comité " *Foudre, contrôle et certification* " de la COPREC.

**REMERCIEMENTS**

Nous remercions tout particulièrement Monsieur Philippe LOZET de la DREAL Normandie et membre du comité d'attribution de F2C ainsi que Monsieur Pierre GRUET de l'INERIS pour leur contribution à l'élaboration de ce guide.

**COPIE**

## PREAMBULE

Ce guide technique d'application est adopté par le comité foudre de la COPREC - F2C pour définir les attendus que doit comporter une Analyse du risque foudre (ARF).

**L'arrêté du 15/01/2008 relatif à la protection contre la foudre** de certaines installations classées pour l'environnement a imposé l'introduction de l'évaluation des risques réalisée conformément à la norme EN 62305-2 ainsi que les niveaux de protection nécessaires aux installations. La circulaire du 24/04/2008 est venue compléter cette exigence réglementaire.

L'objet de ce **guide technique d'application** (GTA-F2C-ARF) est de **prendre en compte** de façon appropriée **le contexte réglementaire**. Ce guide demande de faire référence aux données délivrées dans une Étude de dangers.

Le guide intègre les exigences réglementaires aliénées à la norme EN 62305-2. Les prescriptions réglementaires introduisent vis-à-vis de la prescription normative des règles particulières de son application et la complètent. **Ce guide propose certaines conventions, fournit des éléments d'appréciation, et précise les modalités de leurs applications.** Il tient compte du rapport INERIS " Protection contre la foudre des ICPE ". Mais d'autres règles ou d'autres options peuvent être retenues sous réserve qu'elles soient :

- conformes aux exigences réglementaires et aux principes exprimés dans ce guide,
- ou correctement explicitées et justifiées.

Les **lignes directrices** qui ont conduit la rédaction de ce guide sont :

- l'utilisation de termes et de symboles identiques à ceux des prescriptions réglementaires et normatives,
- l'usage des termes est introduit progressivement dans le guide,
- **l'organisation des thèmes des chapitres sont indépendants,**
- le contenu de ces thèmes est synthétique,
- les exigences sont formellement signifiées,
- le guide ne prête pas à confusion avec les étapes suivantes de la protection foudre.

Le guide ne se substitue pas à la réglementation et à la norme, mais s'appuie pleinement sur leurs prescriptions et leurs exigences. De plus, il ne s'agit en aucun cas d'un plan type, mais bien d'un ensemble d'éléments à faire figurer dans un rapport d'ARF.

Le guide technique d'application est à l'usage :

- du corps des Inspecteurs des installations classées,
- des exploitants des établissements des installations classées,
- des organismes et aux entreprises réalisant les prestations d'ARF.

**Le guide constitue à la fois un support pour les opérations d'instruction et de validation des ARF** comme il **définit** avec précision **les attendus du contenu d'un rapport**. Ce guide se doit d'être un code des pratiques de l'ARF pour les acteurs de la protection contre les effets de la foudre.



---

## ABREVIATIONS

ARF	Analyse du risque foudre
ATEX	Atmosphère explosive
CEM	Compatibilité électromagnétique
COPREC	Confédération des Organismes indépendants tierce partie de Prévention, de Contrôle et d'Inspection
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
F2C	Foudre Contrôle Certification
ICPE	Installation classée pour l'environnement
IEMF	Impulsion électromagnétique foudre
INB	Installation nucléaire de base
INERIS	Institut National de l'Environnement industriel et des Risques
IPS	(élément) Important pour la sécurité
MEEDDM	Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer
MMR	Mesures de la maîtrise du risque
NPF	Niveau de protection contre la foudre
SMPI	Système de mesure de protection contre IEMF (Impulsion électromagnétique foudre)
SPF	Système de protection contre la foudre

## NOTES

Le guide fait référence dans le texte aux tableaux indexés de la norme EN 62305-2 et marqués entre crochets [Tab. β.n].

La norme EN 62305-2 (Cf. Art. 1) est applicable à l'évaluation du risque dû aux coups de foudre à une structure.

Un exemple concret d'une ARF appliqué à une installation doit être annexée à ce guide.

---

**SOMMAIRE**

1. ATTENDUS DU GUIDE TECHNIQUE D'APPLICATION.....	10
2. ANALYSE DU RISQUE Foudre .....	11
3. CADRE LEGAL.....	12
4. ORGANISME RECONNU COMPETENT .....	13
5. PERSONNE DESIGNEE COMPETENTE .....	14
6. CONTENU DE L'ARF .....	15
7. RAPPORT ARF.....	16
8. DOCUMENTS DE REFERENCE .....	17
9. IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS .....	18
10. IDENTIFICATION DES LIAISONS CONDUCTRICES DU SITE .....	19
11. IDENTIFICATION DES EVENEMENTS REDOUTES .....	20
12. IDENTIFICATION DES EFFETS CONSECUTIFS DUS AU COURANT DE Foudre.....	21
13. IDENTIFICATION DES MESURES DE PREVENTION ET DE PROTECTION.....	22
14. EVALUATION DU RISQUE.....	23
15. EVALUATION DES EVENEMENTS DANGEREUX.....	24
16. EVALUATION DU NIVEAU DE PROTECTION .....	25
17. PARTITION DE LA STRUCTURE.....	26
18. EVALUATION DU RISQUE INCENDIE ET EXPLOSION .....	27
19. ÉVALUATION DE PERTES DE VIES HUMAINES .....	28
20. SYSTEME DE DETECTION D'ORAGE .....	29
21. DONNEES D'ENTREE.....	30
22. L'EVALUATION DES COMPOSANTES DES RISQUES .....	34
23. DETERMINATION DU NIVEAU DE PROTECTION.....	36
24. METHODE D'ANALYSE DETERMINISTE .....	39
25. INSTALLATION PARTICULIERE EN ZONE OUVERTE.....	40
26. CONCLUSION DE L'ARF .....	41
27. MOYENS DE CALCUL .....	42
28. DELAIS D'APPLICATION DE L'ARRETE DU 15 JANVIER 2008 .....	43
29. EXTRAITS DES TEXTES REGLEMENTAIRES .....	44
30. SUPERPOSITION REGLEMENTAIRE .....	46
31. SOURCES DOCUMENTAIRES .....	47



## 1. ATTENDUS DU GUIDE TECHNIQUE D'APPLICATION

Le présent document est un guide qui définit les attendus qui doivent être contenus dans un rapport d'Analyse du risque foudre (ARF) au titre des exigences prescrites par :

- l'*arrêté du 15 janvier 2008* relatif à la *protection contre la foudre de certaines installations classées*.
- la *circulaire d'application du 24 avril 2008* relative à l'arrêté du 15 janvier 2008.

Ce guide technique d'application décrit les informations devant être formalisées dans le rapport d'ARF au vu des investigations, examens, inspections et traitement des données recueillies.

Les attendus exprimés constituent les éléments d'un protocole dans le but de valider un rapport d'ARF. Ce guide énonce les exigences et les critères d'acceptation.

## 2. ANALYSE DU RISQUE Foudre

L'analyse du risque foudre consiste à *déterminer le besoin de protéger les installations* d'un établissement relevant d'un même exploitant <sup>1</sup> sur un même site.

L'ARF *identifie les mesures de prévention et de protection* de l'installation visant à limiter la gravité des dommages et l'occurrence des situations dangereuses à un niveau acceptable conformément aux articles 1 et 2 de l'arrêté du 15/01/2008 et prescrit par les normes <sup>2</sup> ou par l'autorité administrative.

L'ARF procède à une identification des éléments d'une installation pour en relever ses caractéristiques. Mais l'ARF ne procède pas à la vérification.

Lorsque les *mesures* de prévention et de protection constatées *ne sont pas satisfaites, des hypothèses de réduction du risque foudre sont préconisées*. Le cas échéant, *si le risque est acceptable, aucun besoin* complémentaire *n'est exprimé*.

Le *processus de traitement* de l'ARF consiste à :

- *identifier* les éléments permettant de définir *les installations*,
- *caractériser les données d'entrée*,
- *évaluer le risque* conformément à la norme,
- *déterminer le besoin de protéger les installations*.

L'ARF fait référence à l'*Étude de dangers* de l'établissement de l'exploitant (Cf. § 29.2.). Cette étude, indispensable pour effectuer l'ARF, doit être *communiquée par l'exploitant et identifiée dans le rapport* (Cf. § 8.3.).

À défaut de l'*Étude de dangers*, ou à défaut des informations des dangers non avérés dans cette étude mais nécessaires à l'établissement de l'ARF, ceux-ci sont déterminés par l'exploitant. Ces éléments permettent principalement d'identifier :

- les installations (Cf. § 9.),
- les événements redoutés (Cf. § 11.) et le risque d'incendie et d'explosion (Cf. §18.),
- les mesures de maîtrise des risques et les éléments importants pour la sécurité (Cf. § 12.),
- les mesures de prévention (Cf. § 13.1.).

---

<sup>1</sup> Le terme " exploitant " désigne l'exploitant au sens du livre V titre 1<sup>er</sup> du code de l'environnement.

<sup>2</sup> La norme EN 62305-2 est d'application référencée par l'arrêté.



### 3. CADRE LEGAL

Le cadre légal est défini par les exigences des textes réglementaires.

#### 3.1. EXIGENCES LEGALES ET REGLEMENTAIRES

L'ARF est conduite au vu des textes réglementaires de source ministérielle :

- a) Arrêté du 15 janvier 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées – NOR : DEVP0770817A (Cf. Annexe 1).
- b) Circulaire du 24 avril 2008 relative à l'arrêté 15 janvier 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées – NOR : DEVP0801538C (Cf. Annexe 2).
- c) Article L.511-1 et suivants du code de l'environnement.
- d) Article R.512-33 du code de l'environnement.

#### 3.2. EXIGENCES DE L'AUTORITE ADMINISTRATIVE

L'autorité administrative peut exprimer les exigences suivantes :

- a) *Arrêté d'autorisation* préfectoral.
- b) Promulgation d'un *arrêté préfectoral*.
- c) Modification de paramètres signifiés par la norme [EN 62305-2](#) (valeur du risque tolérable).
- d) Autres documents.

#### 4. ORGANISME RECONNU COMPETENT

La prestation d'ARF doit être réalisée par un organisme reconnu compétent. Cette reconnaissance est établie par un organisme indépendant dont le référentiel est approuvé par le *Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer* (MEEDDM).

Actuellement deux *référentiels* sont reconnus *pour porter les reconnaissances* :

- a) *Qualifoudre*, initié en 2005 par l'INERIS<sup>3</sup>.
- b) *Foudre Contrôle Certification* (F2C), initié par un comité représentant les Organismes de contrôle de la COPREC<sup>4</sup>.

Chaque référentiel de qualification et son règlement a fait l'objet d'une approbation par le MEEDDM :

- a) F2C, le 01/08/2008, (Cf. [www.coprec.com](http://www.coprec.com)).
- b) Qualifoudre, le 26/09/2008, (Cf. [www.qualifoudre.org](http://www.qualifoudre.org)).

L'octroi de la qualification ou du certificat à un organisme compétent est assujéti à un audit établi par un organisme indépendant. Un comité d'attribution statue en final sur l'attribution qui est délivrée par l'organisme indépendant, l'INERIS pour Qualifoudre, ou GLOBAL pour F2C.

L'objet de la qualification est de donner l'assurance que l'organisation en matière de qualité est conforme aux exigences du référentiel, d'attester de sa capacité à disposer des ressources matérielles et humaines pour accomplir les tâches requises, et de délivrer une prestation appropriée à la nécessité de protéger une installation conformément à la réglementation française.

Les *organismes reconnus compétents* font l'objet d'une publication sur Internet par l'organisme indépendant :

- a) F2C : <http://www.global-conseil.fr> , « *Liste des entreprises certifiées par Global sur le référentiel F2C* ».
- b) Qualifoudre : <http://www.qualifoudre.org> , « *Liste des sociétés Qualifoudre* ».

La mise à jour des listes des organismes compétents est permanente. Celle-ci est à consulter systématiquement. La prise en compte de la validité des éléments se présente pour :

- a) F2C qui donne accès au numéro du certificat de l'entreprise, son domaine de reconnaissance et sa date de validité.
- b) Qualifoudre qui édite la liste des entreprises qualifiées, le numéro de l'attestation, et son domaine de reconnaissance. Trois niveaux de compétences sont définis pour les installations simples, intermédiaires, et complexes (ICPE<sup>5</sup> et INB<sup>6</sup>).

---

<sup>3</sup> Institut National de l'Environnement industriel et des RISques.

<sup>4</sup> Confédération des Organismes indépendants tierce partie de Prévention, de Contrôle et d'Inspection.

<sup>5</sup> Installation classée pour l'environnement.

<sup>6</sup> Installation nucléaire de base.



## 5. PERSONNE DESIGNEE COMPETENTE

Seules les personnes désignées compétentes sont qualifiées pour endosser la responsabilité de l'ARF. Ces personnes sont titulaires d'une attestation de compétence enregistrée par l'organisme indépendant. Les *documents produits* remis à l'exploitant doivent être *dûment visés par les personnes* autorisées et *désignées compétentes*.

Les personnes compétentes doivent justifier de leur qualité en prévention et protection contre les effets de la foudre.

L'identification de la personne désignée compétente est obtenue pour :

- a) F2C : Le certificateur GLOBAL est détenteur de la liste nominative des personnes compétentes. Cette liste est tenue à jour. Global est en mesure d'informer l'autorité administrative.
- b) Qualifoudre : La personne désignée compétente doit disposer d'une attestation individuelle de compétence Qualifoudre. Cette attestation d'une validité de 3 ans est opposable à toute demande.

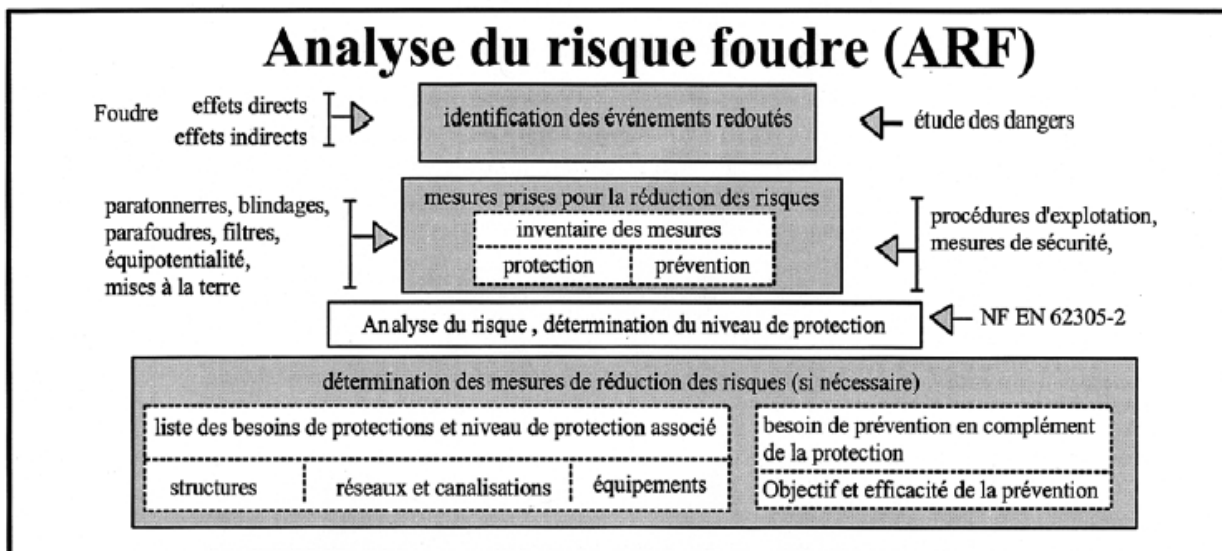
## 6. CONTENU DE L'ARF

Le contenu de l'ARF porte sur la protection contre la foudre de certaines catégories d'installations soumises à autorisation au titre de la législation des installations classées sur lesquelles une agression par la foudre pourrait porter atteinte, directement ou indirectement, aux intérêts visés à l'article L.511-1 et suivants du code de l'environnement.

L'ARF doit être définie dans le corps du rapport en application de la réglementation fixée par :

- l'arrêté du 15 janvier 2008 relatif à la *protection contre la foudre de certaines installations classées* et à ses articles 1 et 2.

Le processus de « Déroulement de l'Analyse du Risque Foudre » est décrit dans l'annexe de la circulaire du 24/04/08 conformément au schéma suivant (Cf. Annexe).



Source : annexe de la circulaire du 24/04/08.

L'ARF consiste à effectuer les investigations sur les installations et les documents ainsi que les plans dans le but d'identifier les événements redoutés et les mesures prises pour la réduction des risques.

Les données d'entrée identifiées sont caractérisées conformément aux prescriptions de la norme EN 62305-2. A ces données sont affectés les paramètres du risque foudre. L'ARF détermine par un calcul le risque potentiel par une valeur synthétique  $R$  unique et le niveau de protection. Ce calcul est effectué par structure.

L'ARF conclue en la nécessité ou non de protéger une structure ou une installation. La protection n'englobe pas les services <sup>7</sup> à l'extérieur de la structure.

Lorsque la valeur synthétique  $R$  est supérieure au risque tolérable  $R_T$ , des hypothèses sont prononcées, un Niveau de protection contre la foudre est requis, et des mesures de réduction du risque sont préconisées. Une liste des structures, liaisons conductrices, équipements électriques ou de fonctions à protéger est établie. Les besoins de prévention sont définis.

<sup>7</sup> terme défini par la norme EN 62305-2 pour les conduites et les réseaux conducteurs de l'électricité entrants dans une structure.



## 7. RAPPORT ARF

L'ARF est matérialisée par un *rapport établi par un organisme compétent*.

La gestion administrative du rapport ARF et sa source doit permettre d'identifier :

- *le nom de l'organisme compétent et ses coordonnées*,
- la désignation de la prestation ARF réalisée en référence à " l'arrêté du 15 janvier 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées ",
- la référence et la date de l'émission du rapport,

Le contenu technique du rapport ARF, dont aucun ordre n'est privilégié, doit *comprendre les informations suivantes* :

- les *installations* et les *structures* assujetties à l'ARF,
- les *liaisons* conductrices *entrantes et sortantes* des structures ou installations du site de l'exploitant,
- les *événements redoutés* portés par l'*Étude de dangers*,
- les *effets* consécutifs dus à la *foudre*,
- les *mesures de prévention et de protection* prises pour réduire les risques dus à la foudre,
- les *données d'entrée* et leurs caractérisation,
- la *détermination du niveau de protection contre la foudre* des structures ou installations,
- les valeurs de *pertes en vies humaines*,
- la *partition de la structure* en zones,
- l'évaluation du *risque incendie et explosion*,
- les *composantes des risques* l'évaluation du risque de la structure,
- les *installations particulières en zones ouvertes*,
- les *documents* utilisés *produits par l'exploitant*,
- la *conclusion*.

Le rapport d'ARF fait référence à l'*Étude de dangers*.

Les informations requises permettant d'évaluer le risque foudre sont consignées dans un *rapport visé par une personne reconnue compétente*.

Le rapport ARF est tenu à la disposition de l'Inspection des installations classées par l'exploitant (Cf. Art. 6 de l'arrêté du 15/01/2008). Le rapport ARF peut faire l'objet d'un contrôle par la DREAL.

L'exploitant est responsable des informations contenues dans le rapport présenté à l'administration et des conclusions.

## 8. DOCUMENTS DE REFERENCE

Le rapport *ARF* doit faire état des documents normatifs pris en référence ainsi que les documents produits par l'exploitant dont les informations sont insérées.

### 8.1. REFERENTIEL APPLICABLE

Cette *norme* est *d'application* obligatoire :

- a) EN 62305-2 (11/2006) : *Protection contre la foudre – Partie 2 : évaluation du risque.*

La *version de la norme* sera *identifiée*.

### 8.2. REFERENTIELS PRIS EN COMPTE

Les normes citées dans la circulaire ou d'autres normes et codes professionnels sont d'application facultative :

- a) EN 62305-1 (06/2006) : Protection contre la foudre – Partie 1 : principes généraux.
- b) EN 62305-3 (12/2006) : Protection contre la foudre – Partie 3 : dommages physiques sur les structures et risques humains.
- c) EN 62305-4 (12/2006) : Protection contre la foudre – Partie 4 : réseaux de puissance et de communication dans les structures.
- d) UTE C 15-443 (08/2004) : 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 (sauf chapitre 6).
- e) NF C17-102 (07/1995) : Protection contre la foudre – Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage (sauf annexe B) et sa mise au point de janvier 2009.
- f) UTE C 17-106 (02/2001) : Guide pratique – Compteurs de coups de foudre.
- g) Normes équivalentes.
- h) Guides métiers.
- i) Codes professionnels.

### 8.3. IDENTIFICATION DES DOCUMENTS PRODUITS PAR L'EXPLOITANT

Les *documents consultés*, produits par l'exploitant, et dont les informations sont exploitées dans le rapport, doivent être *référéncés par leur désignation, date, et source*.

Documents exploités à citer :

- a) *Étude de dangers.*
- b) *Document Unique d'évaluation des risques.*
- c) Dossier des ouvrages exécutés (paratonnerre).
- d) Dossier d'autorisation ou de demande préalable.
- e) Analyse préliminaire des risques.
- f) Plan de délimitation des zones à risques d'explosion.
- g) Plan de masse et d'élévation – Plan(s) de(s) façade(s) – Plan(s) de(s) réseau(x) de terre.
- h) Rapport de vérification électrique – Schémas électriques.
- i) Rapport de vérification foudre – Rapport de l'étude préalable (au titre de l'ancienne réglementation).
- j) Plan d'opération interne - Plan particulier d'intervention – Système de gestion de la sécurité.
- k) Autres documents.



## 9. IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS

Le terme " *installation* ", employé dans les textes réglementaires, désigne un ensemble de matériels exploités, d'outils, d'équipements électriques, de machines ou des ouvrages, dont la nature de l'activité produite et les substances mises en œuvre peuvent présenter des dangers ou des inconvénients pour la santé humaine et pour l'environnement. Le régime de classement est défini dans la *nomenclature des installations classées* pour l'environnement (ICPE).

Seules certaines *installations* sont *directement assujetties à l'ARF* :

- les *installations soumises au régime d' " autorisation "* au titre de la législation des *installations classées visées* en annexe de l'article 1<sup>er</sup> de l'arrêté ministériel du 15/01/2008 (Cf. § 29.1.),
- les *installations visées par un arrêté préfectoral*.

Sur le site d'un même *exploitant assujetti à au moins une ARF*, la législation des installations classées dans son code de l'environnement et son article L.511-1 (Cf. § 3.1. (c)) *élargit la portée de l'ARF* aux autres *installations exploitées*.

L'*ARF* s'applique *indirectement* :

- à une installation *identifiée dans l'Étude de dangers* pour laquelle la *foudre* est à l'origine d'un *évènement initiateur*<sup>8</sup>,
- à toute installation qui comprend un *équipement* électrique ou une *fonction* importante pour la sécurité *aliénée à une installation* assujettie à l'*ARF*.

À défaut de cette précision dans l'*Étude de dangers*, l'*exploitant* doit signifier au regard du risque foudre, parmi les installations *exploitées* celles qui sont concernées par une *ARF* : *soumises au régime d' " autorisation "*, à *simple " déclaration "*, ou *" non classées "*.

L'*ARF* s'applique aux *installations* :

- *prévues*, conçues et projetées sur plan.
- *nouvelles*, dont le dossier de demande d'autorisation est postérieur au 24/08/2008.
- *existantes*, dont le dossier d'*autorisation d'exploitation* est *antérieur au 24/08/2008*.
- *modifiées*, suite :
  - au *dépôt d'une nouvelle autorisation à exploiter*,
  - à la *révision de l'étude de dangers*,
  - à un changement notable nécessitant la *révision des données d'entrée de l'ARF*.

Lorsque les installations, au sens de la réglementation ICPE, sont physiquement reliées ou regroupées à l'intérieur d'une structure, de type ouvrage ou bâtiment, cette structure sera identifiée.

Une *structure* représente un volume qui peut être fermé, un bâtiment ou un ouvrage. Une structure est une construction destinée à servir d'abri, à protéger de l'environnement extérieur des personnes, des biens et des activités, d'une installation au moins. Cette structure repose sur le sol.

L'*évaluation du risque foudre* déterminée par la norme EN 62305-2 porte sur :

- la *structure* elle-même,
- les *installations* dans la structure,
- le *contenu* de la structure,
- les *personnes* à l'intérieur de la structure et ce jusqu'à 3 mètres à l'extérieur,
- l'*environnement* local affecté par un dommage provenant de la structure.

Les installations dépourvues de structures sont concernées par l'*ARF* (Cf. § 25.).

Une table ou une liste de *synthèse* doit *identifier* les structures et les installations :

- les installations, au sens des installations classées,
- les structures, au sens de la norme,
- les *conditions qui conduisent à appliquer une ARF*.

<sup>8</sup> Article R.512-6 du code de l'environnement et circulaire du 10 mai 2000 (Cf. § 29.).

## 10. IDENTIFICATION DES LIAISONS CONDUCTRICES DU SITE

Les installations et les structures d'un établissement relevant d'un même exploitant sur un même site présentent des interconnexions capables de conduire un courant de foudre.

Les liaisons conductrices du courant de foudre relient les différentes structures à leur point de pénétration. Ces liaisons doivent être identifiées pour les structures et installations concernées par l'ARF.

Une table ou une liste *dénombre* l'existence de ces *liaisons entrantes ou sortantes* des structures et des installations du site sans préjuger de l'efficacité et de la fiabilité des équipotentialités réalisées. La nécessité de protéger les liaisons conductrices est traitée dans l'inventaire des liaisons au point de pénétration des structures (Cf. § 13.2.).

Ces liaisons désignent les *services*<sup>9</sup> qui sont : les réseaux d'énergie électrique, les réseaux de communication électronique, les canalisations d'eau, les canalisations de transport de gaz, d'hydrocarbures liquides ou liquéfiés, de produits chimiques, voirie et réseaux divers, etc.

L'ensemble des câbles et conducteurs de nature électrique pour les communications et la puissance assurant les liaisons conductrices à l'extérieur d'une structure et empruntant le même cheminement est perçu pour une voie au sens de la norme EN 62305-2 (Cf. § 21.5.).

Les liaisons équipotentielles de protection foudre doivent être recensées.

Les liaisons conductrices extérieures entrantes ou sortantes du site doivent être recensées.

---

<sup>9</sup> terme définit par la norme EN 62305-2 pour les conduites et les réseaux conducteurs de l'électricité entrants dans une structure.



## 11. IDENTIFICATION DES EVENEMENTS REDOUTES

L'analyse de l'*Étude de dangers* consiste à *identifier* sur la base des informations déclarées par cette étude, *les activités de l'installation, les substances et les procédés à risque*, ceux pour lesquels une *agression de la foudre* est un événement initiateur ou un facteur aggravant.

Les hypothèses d'un accident sont susceptibles de porter atteinte à la sécurité et à la santé des personnes dans l'installation, aux populations voisines, à la sûreté des installations, ainsi qu'à l'environnement.

L'*événement initiateur* dû à la *foudre* est *identifié dans l'Étude de dangers*. Cet *événement est tel que sa gravité présente a minima un accident majeur*. " Un accident majeur <sup>10</sup> est un événement tel qu'une émission, un incendie ou une explosion d'importance majeure résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation, pour la santé humaine ou pour l'environnement, à l'intérieur ou à l'extérieur de l'établissement, des conséquences graves, immédiates ou différées et faisant intervenir une ou plusieurs substances ou des préparations dangereuses ". L'exploitant est tenu d'informer des évolutions ou des dangers non avérés dans l'Étude produite et qui sont de nature à compléter le processus d'analyse et d'identification.

Les *dangers et événements redoutés* relatifs à l'*Étude de dangers retenus dans l'ARF* doivent être identifiés et repérés. L'*Étude de dangers* constitue une démarche d'identification et de réduction des risques réalisée sous la responsabilité de l'exploitant. L'*ARF* ne vise pas à qualifier ou à quantifier le niveau de maîtrise des risques.

### 11.1. IDENTIFICATION DES DANGERS

L'analyse de l'*Étude de dangers* doit conduire à identifier et à relever :

- les *substances et préparations dangereuses* : inflammables, explosives, explosifs, etc.
- les *activités dangereuses* : fabrication, traitement, etc.
- les *dangers relatifs à l'environnement* : incendie, explosion, contamination, radiation, etc.
- les *zones à risques* d'incendie et d'explosion : zones ATEX, etc.
- les *périmètres des zones des phénomènes dangereux* du site : identification des distances des effets létaux et des distances des effets irréversibles.

### 11.2. IDENTIFICATION DES EVENEMENTS REDOUTES

L'identification des événements redoutés dus à la foudre doit être réalisée :

- pour chaque installation en intégrant les hypothèses ou scénarios ayant conduit à cet événement ;
- d'une installation vers les autres installations, notamment la propagation des scénarios redoutés par effets dominos.

<sup>10</sup> Art. 2 de Arrêté du 29 septembre 2005 modifiant l'arrêté du 10 mai 2000 modifié relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

## 12. IDENTIFICATION DES EFFETS CONSECUTIFS DUS AU COURANT DE Foudre

Le facteur déclenchant ou aggravant d'un événement redouté est initié par l'*interaction entre les effets de la foudre avec les matériaux, les substances et les préparations dangereuses, ainsi que les fonctions de sécurité*. La source des effets est :

- *directe* : d'origine thermique (effet Joule), électrodynamique (force mécanique), électrochimique, montée de potentiel et amorçages (étincelages).
- *indirecte* due à l'**IEMF** : couplage par le rayonnement du champ magnétique (avec les réseaux internes), couplage galvanique (avec la structure) et inductif (avec la structure et à sa proximité). Les couplages produisent des courants induits et des (sur)tensions dans les conducteurs. Les surtensions sont aussi transmises par les réseaux externes à l'intérieur de la structure.

L'**ARF** doit *statuer par la positive (OUI) ou la négative (NON) sur l'origine des dommages et des accidents causés par les effets directs ou indirects de la foudre*. L'**ARF** doit pouvoir *justifier* qu'un *risque* est *maîtrisé* lorsque les effets consécutifs dus au courant de foudre *ne peuvent pas provoquer un accident*. L'identification des effets directs et indirects est effectuée pour les événements redoutés conformément à l'*Etude de dangers*.

L'**ARF** doit identifier parmi les *Mesures de la maîtrise du risque*<sup>11</sup> (MMR) définies dans l'*Etude de dangers* celles qui visent à assurer l'intégrité :

- a) de l'*installation*, qui de par sa conception est capable de maîtriser les effets consécutifs dus à la circulation du courant de foudre (Cf. § 12.1.),
- b) des *éléments importants pour la sécurité* (IPS)<sup>12</sup> (Cf. § 12.2.).

Un élément ou un équipement **IPS** a la particularité de s'opposer à l'enchaînement d'événements susceptibles d'aboutir à un accident par un dispositif actif. Son agression par un arc de foudre peut conduire à sa défaillance et mettre en défaut la sécurité de l'installation. Les différents types d'éléments **IPS** retenus sont :

- les dispositifs qui mettent en jeu un procédé mécanique : soupape de décharge, clapet excès de débit, etc.
- un système instrumenté qui nécessite une combinaison de capteurs, d'unité de traitement et d'éléments terminaux : chaîne de mesure de pression asservie à une vanne ou un contacteur de puissance, etc.
- un dispositif de secours : alimentation secourue, démarrage du groupe de secours, ainsi que tout dispositif de lutte automatique contre l'incendie<sup>13</sup> : centrale de détection, groupe motopompe, etc.
- une interface entre les barrières techniques et organisationnelles, un système à action manuelle : appui sur un bouton d'arrêt d'urgence, alarme de débit bas suivie de la fermeture manuelle d'une vanne, etc.

### 12.1. EFFETS DIRECTS ET INDIRECTS SUR LES INSTALLATIONS

Les effets directs ou indirects de la foudre sont identifiés sur les installations qui peuvent constituer un *facteur déclenchant* à l'origine d'un accident.

Une table doit permettre d'identifier le statut accordé *sur l'origine des accidents causés par* les effets déclenchant précisant les équipements notamment électriques à protéger.

### 12.2. EFFETS DIRECTS ET INDIRECTS SUR LES FONCTIONS DES ELEMENTS IPS

Les effets directs ou indirects de la foudre sur les fonctions des éléments **IPS** de type instrumentés ainsi que les dispositifs de sécurité peuvent être un *facteur aggravant* à l'origine d'un accident.

Une table doit permettre d'identifier le statut accordé *sur l'origine des accidents causés par* les effets aggravant précisant les éléments **IPS** à protéger.

<sup>11</sup> Arrêté du 29 septembre 2005.

<sup>12</sup> Rapport INERIS – Omega 6 – Éléments importants pour la sécurité (07/05/2003).

<sup>13</sup> cf. renvoi (1) du tableau C3 de la norme EN 62305-2.



### 13. IDENTIFICATION DES MESURES DE PREVENTION ET DE PROTECTION

L'identification des *mesures de prévention et de protection* prises pour les installations et les structures doit *procéder par un inventaire* des mesures prévues ou existantes.

Cet inventaire ne juge pas de l'efficacité, ni de la fiabilité, ni de la qualité des dispositions et dispositifs mis en œuvre. La conformité aux normes EN 62305-3 et EN 62305-4 n'est pas exigible. En revanche, la conformité à la norme EN 62305-2 est exigée. Cet inventaire peut faire référence à des documents produits par l'exploitant, dans ce cas ils doivent être cités.

#### 13.1. INVENTAIRE DES MESURES DE PREVENTION

L'inventaire des *mesures prévues ou existantes* de prévention porte sur les dispositions organisationnelles et les dispositifs additionnels autres que le SPF visant à éliminer ou limiter l'occurrence des dangers dus à la foudre et de diminuer leur gravité.

Cet inventaire établi en référence à l'*Étude de dangers* et aux documents de l'exploitant doit conduire à identifier et à relever :

- a) les *mesures de prévision* : service d'alerte des orages, système de détection et d'alerte des orages.
- b) les *mesures de construction* : paroi coupe feu, porte coupe feu, exutoire, bac de rétention, issues de secours.
- c) les *mesures additionnelles* : dispositif de neutralisation sur le procédé, déconnexion des appareils sensibles, réseau et groupe d'alimentation secouru, ventilation des locaux.
- d) les *mesures organisationnelles* : consignes d'exploitation, d'évacuation et d'incendie, suspension de l'activité, interdiction de démarrer, accès limités réglementés, permis de feu, Plan d'organisation d'intervention (POI).
- e) les *mesures de sécurité électrique* : conformité aux règlements et aux normes appropriées des appareils et des circuits et réseaux BT et HT de la structure, y compris dans les emplacements à risques d'incendie et d'explosion.
- f) les *mesures de secours et de lutte contre l'incendie* : lance incendie, sprinkler, systèmes de sécurité incendie, système d'extinction manuel ou automatique, délai d'alerte et moyen d'intervention des secours extérieurs, signalétique et balisage évacuation, colonne sèche, protection individuelle.

#### 13.2. INVENTAIRE DES MESURES DE PROTECTION

L'inventaire des *éléments fonctionnels prévus ou existants* porte sur l'aptitude du *Système de protection foudre* (SPF) de l'installation (a,b,c), y compris son *Système de mesure de protection à l'Impulsion électromagnétique foudre* (SMPI) à l'intérieur de l'installation (d,e,f), visant à réduire et neutraliser l'agression causée par la foudre à un niveau acceptable.

Cet inventaire doit conduire à identifier et à relever :

- a) les *dispositifs de capture* : installations de paratonnerres et niveau de protection existant et le référentiel appliqué.
- b) les *conducteurs de descente* : éléments constitutifs du montage ou de construction.
- c) le *réseau de terre* : dénombrement des prises de terre sur plans ou renseignements fournis.
- d) les *liaisons équipotentielles de foudre* :
  - dispositions permettant d'assurer une liaison équipotentielle au *point de pénétration des structures* (canalisations et conduits métalliques, parafoudres sur les canalisations d'énergie et de communication) ; le résultat de l'identification des liaisons dénombrées pour un site (Cf. § 10.) doit être pris en compte ;
  - dispositions des *réseaux internes* et des liaisons équipotentielles pour protéger les équipements électriques et les circuits électroniques, dont les éléments **IPS**.
- e) les *blindages et cheminements* : blindages des câbles, écrans chemins de câbles destinés à protéger les équipements électriques et les circuits électroniques, dont les éléments **IPS**.
- f) les *protections des équipements électriques et des éléments IPS* : parafoudres.

## 14. EVALUATION DU RISQUE

L'évaluation du risque est établie conformément à la norme EN 62305-2 qui considère trois types de dommages pouvant apparaître sur une structure suite à une agression de la foudre :

- blessures des êtres vivants,
- atteinte de l'intégrité de la structure,
- défaillance des réseaux électriques et électroniques.

La méthode s'applique aux installations pourvues d'une structure <sup>14</sup> (Cf. § 9.).

Les cas suivants sont hors du domaine d'application de la norme :

- les canalisations, lignes de puissance et de communication non reliées à la structure ;
- les canalisations enterrées à haute pression ;
- les chemins de fer, les véhicules, les avions, les installations en mer.

Le processus d'évaluation du risque agrège les données relatives à une structure pour estimer le risque  $R$  par une valeur synthétique (comprise entre 0 et 1). Cette valeur est comparée à un risque tolérable  $R_T$ . Le risque tolérable  $R_T$  est une constante prescrite par la norme (1.0E-5) ou à une autre valeur définie par l'autorité administrative :

- si  $R \leq R_T$ , les mesures de prévention et de protection sont satisfaisantes ;
- si  $R > R_T$ , des mesures de prévention et de protection complémentaires doivent être prises.

Parmi les quatre types de risques  $R$  déterminés par la norme sur une structure, la réglementation retient le seul risque de pertes de vies humaines  $R_1$ . La réglementation ne retient pas l'évaluation des risques sur les services  $R'$ .

L'évaluation du risque par une valeur unique  $R_1$  du risque est estimée en fonction des dispositions techniques recensées et des mesures de prévention et de protection de la structure. Celles-ci sont identifiées en référence à la norme EN 62305-2 qui constituent les données d'entrée.

Le risque  $R_1$  estimé est la somme des composantes des risques. Ces composantes des risques font l'objet d'un classement qui est fonction de l'origine de l'impact de la foudre sur la structure et de la nature des dommages :

- a) pour un impact direct de la foudre sur la structure :
  - $R_A$  : lié aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas, et ce jusqu'à 3 m à l'extérieur ;
  - $R_B$  : lié aux dommages physiques d'un étincelage dangereux entraînant un incendie ou une explosion ;
  - $R_C$  : lié aux défaillances des réseaux internes à la structure causées par l'IEMF ;
- b) pour un impact de la foudre à proximité de la structure :
  - $R_M$  : lié aux défaillances des réseaux internes à la structure causées par l'IEMF ;
- c) pour un impact de la foudre sur les réseaux entrants dans la structure :
  - $R_U$  : lié aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact causées par le courant de foudre injecté ;
  - $R_V$  : lié aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dû au courant de foudre injecté ;
  - $R_W$  : lié aux défaillances des réseaux internes à la structure causées par les surtensions induites ;
- d) pour un impact de la foudre à proximité des réseaux entrants dans la structure :
  - $R_Z$  : lié aux défaillances des réseaux internes à la structure causées par les surtensions induites ;

Conformément à l'article 1 de la circulaire, les risques qui affectent les réseaux électriques et électroniques sont susceptibles de provoquer des défaillances sur les installations. L'une des deux approches suivantes doit être appliquée :

- soit les risques  $R_C$ ,  $R_M$ ,  $R_W$ ,  $R_Z$  sont à évaluer, sauf si l'identification des effets directs et indirects sur les installations ainsi que sur les éléments IPS et les équipements électriques s'est révélée négative (Cf. § 12.) ;
- soit utiliser la méthode d'analyse déterministe pour protéger les éléments IPS et les équipements électriques (Cf. § 24).

<sup>14</sup> Cf. EN 62305-2 qui prescrit les principes généraux à suivre pour la protection contre la foudre des structures, y compris leurs installations, leur contenu et les personnes.



## 15. EVALUATION DES ÉVÈNEMENTS DANGEREUX

La densité de foudroiement  $N_g$  par un réseau de localisation des coups de foudre est obtenue par la relation suivante :

$$N_g = T_d \times 0.1 \quad \text{km}^2/\text{an} \quad T_d : \text{nombre de jours d'orage par an (1 ; 100)}.$$

L'évaluation du nombre annuel total  $N$  d'évènements dangereux est :

$$N = N_g \times A \quad A : \text{aire équivalente d'exposition (m}^2\text{)}.$$

Les évènements dangereux suivants sont évalués et leurs attributs identifiés :

	évènements dangereux	facteur d'emplacement	facteur d'environnement	facteur de présence transformateur HT/BT
$N_D$	pour la structure	$C_d$		
$N_M$	à proximité de la structure			
$N_L$	pour le service	$C_d$		$C_t$
$N_I$	à proximité du service		$C_e$	$C_t$
$N_{Da}$	pour la structure adjacente	$C_d$		$C_t$

Les facteurs d'emplacement  $C_d$  et d'environnement  $C_e$  sont à considérer dans leurs aires d'influences correspondantes.

Pour une structure de forme complexe il convient d'utiliser une méthode graphique pour déterminer l'aire de capture équivalente [Tab. A.1].

Conditions d'applications particulières à l'extérieur de la structure :

- Lorsque la structure adjacente est à plus de 1000 m et qu'elle n'est pas identifiée, le paramètre lié aux évènements dangereux  $N_{Da}$  peut être négligé.
- Pour les câbles enterrés ou au sol qui sont entièrement posés dans un *réseau maillé de terre*, la surface équivalente d'exposition est considérée comme nulle. Les paramètres liés aux évènements dangereux  $N_L$  et  $N_I$  sont nuls.

La composante du risque  $R_Z$  peut être négligée.

Les composantes des risques  $R_U$ ,  $R_V$ ,  $R_W$  sont alors affectées au seul paramètre lié aux évènements dangereux  $N_{Da}$ .

Prise en compte d'un *réseau maillé de terre* pour :

- un chemin de câble ou un tube équipotentiel relié à ses extrémités au réseau maillé de terre : le câble électrique cheminant sur un chemin de câble métallique, séparé des autres catégories de câbles, posé dans le cône de protection assurant l'immunité contre les perturbations électromagnétiques ;
- un câble électrique armé dont l'armature est reliée à ses extrémités au réseau maillé de terre.

## 16. EVALUATION DU NIVEAU DE PROTECTION

Certaines installations et structures sont pourvues de dispositifs de capture <sup>15</sup> de la foudre dans le but de protéger les espaces d'un impact de la foudre et de son agression. Les dispositifs de protection, pour être efficaces et sans dangers, doivent respecter des contraintes de réalisation. Les éléments de ces dispositifs sont ainsi définis dans un *Systeme de protection contre la foudre* (SPF) normalisé qui tient compte des exigences et des contraintes.

L'efficacité du SPF est établie par un ensemble de paramètres normalisés relatifs à un *Niveau de protection contre la foudre* (NPF). Le NPF est défini selon une échelle d'efficacité décroissante de 1 à 4 noté : **I, II, III, IV**, le **NPF I** étant plus efficace. Le NPF est exprimé en termes d'un gain proportionnel à son efficacité conformément à la norme EN 62305-1.

Paramètre	Symbole	Unité	Niveau de protection foudre					
			I++	I+	I	II	III	IV
Efficacité	<i>E</i>	%	99.9	99	98	95	90	80
Valeur crête de courant	<i>I</i>	kA	200	200	200	150	100	100
Charge totale	<i>Q<sub>tot</sub></i>	C	300	300	300	225	150	150
Charge impulsionnelle	<i>Q<sub>imp</sub></i>	C	100	100	100	75	50	50
Énergie spécifique	<i>SE</i>	KJ/ohm	10.000	10.000	10.000	5.600	2.500	2.500
Raideur moyenne	<i>dI/dT</i>	KA/μs	200	200	200	150	100	100
Rayon de la sphère fictive <sup>16</sup>	<i>r</i>	m	20	20	20	30	45	60
Dimension des mailles	<i>W</i>	m	5 x 5	5 x 5	5 x 5	10 x 10	15 x 15	20 x 20
Distance moyenne entre les descentes	<i>D</i>	m	10	10	10	10	15	20

En présence de dispositions complémentaires <sup>17</sup> :

- **NPF I +** : structure avec dispositif de capture de **NPF I** et armatures en métal continues ou en béton armé agissant comme descentes naturelles.
- **NPF I ++** : structure avec dispositif de capture de **NPF I** et toiture métallique, avec possibilité d'inclure des composants naturels assurant une protection complète des matériels sur le toit contre les coups de foudre directs, ainsi que les armatures en métal continues ou en béton armé agissant comme descentes naturelles.

Le NPF relatif au SPF assure une protection contre les surtensions de tout ou partie de l'équipement électrique interne à la structure.

Le NPF spécifié dans l'ARF fait abstraction du type de dispositif de capture à employer pour protéger une structure.

L'ARF détermine à partir du risque estimé acceptable, l'éventuelle nécessité de protéger une structure, et de lui affecter le NPF approprié.

Pour les SPF et les paratonnerres installés, le NPF ne peut pas être pris en compte lors de l'évaluation, sauf si le Dossier des ouvrages exécutés atteste que les performances du NPF est déterminé conformément aux normes EN 62305-3 et NF C17-102 (2<sup>ème</sup> tirage de 01/2009).

<sup>15</sup> paratonnerre à cage maillée, paratonnerre à tige simple, paratonnerre à dispositif d'amorçage, paratonnerre à fils tendus, dispositif de capture naturel.

<sup>16</sup> pour information partie claire du tableau est relative à la norme EN 62305-3.

<sup>17</sup> en référence au Guide UTE C 17-100-2.



## 17. PARTITION DE LA STRUCTURE

L'évaluation du risque relatif à une structure est appliquée à une zone unique. La structure, élément sur laquelle la méthode de calcul de la norme EN 62305-2 est appliquée, peut être subdivisée en zones. Cette *partition de la structure* a pour *objectif d'affiner le risque calculé à une valeur acceptable lorsque les dangers ne sont pas répartis de manière homogène*.

La partition de la structure est *réalisée* pour :

- une *surface de capture équivalente de la structure* et sa partition en *plusieurs zones extérieures et intérieures*.

Chaque zone présente des caractéristiques homogènes et les mêmes données d'entrée.

La norme régit les modalités de subdivision de la structure et sa partition en Zones «  $Z_S$  » notées :  $Z_1, Z_2, Z_n$ .

Cette subdivision dépend de la nature de l'activité. La présence d'un risque d'explosion conduit en général à lui affecter une zone  $Z_S$  correspondante.

- un *espace homogène relatif aux Impulsions électromagnétiques de la foudre (IEMF)* fondé sur un concept de zone.

Les caractéristiques des écrans magnétiques de la structure, des écrans internes dans la structure, des blindages, et des parafoudres délimitent les « Zones de protection contre la foudre  $ZPF$  » notées :  $ZPF_0, ZPF_1, ZPF_2, ZPF_n$ .

La norme EN 62305-2 régit l'usage de la frontière des espaces et la limitation de l'IEMF dans la structure afin de protéger les réseaux électriques et électroniques internes de surtensions.

Un schéma doit identifier et déterminer la partition de la structure et dénombrer les zones  $Z_S$  et  $ZPF$  en tant que de besoin. Une description littérale est acceptée lorsque la partition de la structure comprend au plus 4 zones.

## 18. EVALUATION DU RISQUE INCENDIE ET EXPLOSION

### 18.1. RISQUE INCENDIE

Les *sources d'incendie* initiées par la foudre sont :

- *électrique*, par une étincelle qui met le feu à des substances inflammables,
- *thermique*, par l'échauffement des matériaux conduisant le courant de foudre avec des substances inflammables,
- *thermique*, mais *induit par les effets d'une explosion* (Cf. § 18.2.) et la propagation d'un front de flammes.

L'incendie est la combustion de matériaux ou substances qui se développe sans contrôle dans le temps et dans l'espace. La *charge calorifique quantifiée* des éléments combustibles de la structure est *donnée* par l'*Étude de dangers* ou par l'exploitant. Cette charge calorifique permet d'affecter la valeur de réduction du risque d'incendie  $r_f$  approprié qui est définie par la norme EN 62305-2 [Tab. C.4] , ainsi que la valeur du facteur de réduction  $r_p$  correspondante aux dispositions prises pour réduire les conséquences [Tab. C.3] (Cf. § 13.1. (f)).

### 18.2. RISQUE EXPLOSION

La *source d'ignition d'une explosion* par la foudre est une décharge électrique, un champ électromagnétique ou d'une inflammation consécutive à un arc de foudre. Les valeurs des facteurs de réduction, des risques en cas d'explosion, pour une atmosphère dangereuse ou des matériaux solides explosifs sont établis ci-après.

Le tableau de correspondance permet d'appliquer a minima, le facteur de réduction  $r_f$  en fonction du risque d'incendie, et le facteur de réduction  $r_p$  en fonction des dispositions prises pour réduire la conséquence au feu. Cette évaluation peut être propre à chaque zone  $Z_s$  de la structure ou extérieure à la structure (Z1 à Z5).

Classement des zones à atmosphères dangereuses				Classement des emplacements pour matériaux solides explosifs	$r_f$	$r_p$
Zone 0		Zone 20		Enceinte pyrotechnique	1	1
Zone 1		Zone 21		Z1	0.1	0.2 ; 1
-	Zone 1, si pas Zone 0	-	Zone 21, si pas Zone 20	Z2	0.01	
Zone 2		Zone 22		Z3	0.001	
hors zone	Zone 2, si pas Zone 0	hors zone	Zone 22, si pas Zone 20	> Z3, hors zone	0	

Le *danger dû à une explosion et à ses effets associés* doit prendre en considération la propagation et le dépassement des valeurs potentielles autorisées. Les phénomènes dangereux dans les milieux de l'air, de l'eau, du sol, et les effets associés qui en résultent permettent d'*établir les périmètres des zones dangereuses* (Cf. § 11.1.) dus à : un incendie généralisé, la dispersion de produits chimiques et toxiques, l'émission de substances biologiques, la contamination par des éléments radiologiques, la destruction due au blast, etc.

Dès que les *effets dépassent le périmètre de la structure*, le facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie n'est pas retenue et  $r_p = 1$ .

Le facteur  $h_z$  augmente le montant relatif des pertes consécutives en présence du risque d'explosion ou d'un danger particulier. Cette évaluation est relative au site d'exploitation de l'établissement.

Type de danger particulier	$h_z$	Critères
Pas de danger particulier	1	les pertes restent confinés dans la structure de l'installation
Danger pour l'environnement	20	les pertes dépassent le périmètre de la structure et se propagent dans l'environnement circonscrit aux limites du site de l'établissement
Contamination de l'environnement	50	les pertes se propagent au-delà du périmètre du site de l'établissement

Pour les structures à risque d'explosion comportant une Zone de type 0 ou de type 20 ou des matériaux explosifs, il convient :

- d'*évaluer systématiquement* les risques  $R_C$ ,  $R_M$ ,  $R_W$ ,  $R_Z$  (Cf. § 4.2.8 de la norme EN 62305-2),
- d'adopter un *SPF* au minimum de *niveau II* ou *I* (Cf. annexe D, art. D1 de la norme EN 62305-3).



## 19. ÉVALUATION DE PERTES DE VIES HUMAINES

La valeur moyenne des pertes de vies humaines annuelle est déterminée en termes d'un nombre relatif de victimes conformément à la norme EN 62305-2. Cette valeur doit, sauf lorsque la détermination est incertaine<sup>18</sup>, appliquer la formule générale suivante :  $L = (n_p / n_t) \times (t_p / 8760)$

Les pertes consécutives de vies humaines  $L$  sont relatives aux 3 types de dommages qui sont affectés à la structure ou à sa partition en zones  $Z_S$  correspondantes :

- $L_t$  : est relatif aux blessures des êtres vivants, en distinguant  $L_t$  pour la zone extérieure, et  $L_t$  pour la ou les zones intérieures de la structure,
- $L_f$  : est relatif à l'atteinte de l'intégrité de la structure, à l'intérieur de la structure,
- $L_O$  : est relatif à la défaillance des réseaux électriques et électroniques, à l'intérieur de la structure.

Les paramètres variables d'intérêts relatifs aux personnes dans la structure et dans un rayon de 3 m ou dans la zone  $Z_S$  considérée sont :

- a)  $t_p$  : est la durée annuelle de présence des personnes à en emplacement dangereux : personnel d'exploitation, d'entretien, de maintenance, d'inspection, de surveillance, personnel sous-traitant, ainsi que des visites, etc.  
La durée annuelle de présence peut être réduite si une procédure permet de mettre l'installation en situation sûre ou lorsqu'elle est associée à un système d'alarme et d'alerte des orages : évacuation des personnes, arrêt de l'activité dangereuse (Cf. § 13.1.).  
Cette durée peut être réduite lorsque le risque d'explosion n'est pas permanent pour une Zone de type 1 ou Zone de type 21 et suivantes (Cf. § 18.).
- b)  $n_t$  : est le nombre total de personnes présentes.
- c)  $n_p$  : est le nombre potentiel de victimes d'un dommage corporel.  
La détermination du nombre de personnes potentiellement exposées doit faire apparaître l'accident le plus pénalisant en terme de gravité. Mais il convient de tenir compte des mesures de prévention (Cf. § 13.1) visant à protéger les personnes contre certains effets, dont la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'accident.
- d)  $n_p / n_t = 1$  : pour  $h_z \geq 20$  ou  $r_p = 1$ .  
Les dommages dépassent les limites de la structure ou du site d'exploitation de l'établissement.  
Également pour tout risque d'explosion en Zone de type 0 ou Zone de type 20.

Les paramètres  $n_p$  et  $t_p$  sont les attributs variables propres à chaque type de pertes de vies humaines  $L_t$ ,  $L_f$ ,  $L_O$ . Les données des paramètres  $n_p$  et  $t_p$  sont relatives aux types de dommages identifiés. L'assignation du paramètre  $n_t$  est une donnée constante pour les pertes  $L_t$ ,  $L_f$ ,  $L_O$ .

Les paramètres relatifs aux personnes en présence d'un danger dont les effets dépassent le périmètre de la structure ou du site impliquent de fixer  $n_p / n_t$  à 1, car les personnes ne sont pas dénombrées dans cet espace.

<sup>18</sup> Tableaux C1 – Valeurs moyennes types  $L$  de la norme EN 62305-2.

## 20. SYSTEME DE DETECTION D'ORAGE

La *prévision des orages* est obtenue par un système de détection d'orage. La phase dangereuse d'un orage pour l'installation est détectée.

Les informations délivrées à partir d'un système d'alerte et de détection d'orage peut permettre d'exécuter des actions préventives temporaires. Tout risque de foudroiement doit permettre le passage de l'installation dans une configuration qui la mette à l'abri d'un danger dû à la foudre. Le passage dans une telle configuration est réalisé avant tout risque avéré et imminent de foudroiement. Les mesures de prévention sont initiées grâce à l'exploitation des informations fournies par un système d'alerte.

Le système de détection d'orage doit permettre de délivrer des informations devant porter sur les paramètres spécifiques pour éviter en tout ou partie l'occurrence de situations dangereuses dues à la foudre.

Les mesures de l'efficacité d'un système de détection d'orage doivent identifier :

- le risque de pertes humaines et technologiques à couvrir pour la mise en sûreté de l'installation,
- le préavis nécessaire à la détection d'orage,
- la possibilité de délivrer la décision planifiée appropriée,
- le temps nécessaire pour que les mesures de prévention soient effectives.

Le mode opératoire de l'action de prévention permettant d'éviter la situation dangereuse doit être formellement identifié.

Ceci a pour conséquence, selon l'efficacité du système de détection d'orage et des dispositions de prévention, de réduire les valeurs des paramètres d'intérêts de la norme [EN 62305-2](#) :

- $r_p$  : le facteur lié au risque d'incendie,
- $r_f$  : le facteur de réduction associé aux dispositions contre l'incendie,
- $h_z$  : le facteur augmentant les pertes,
- $L_t, L_f, L_o$  : pertes consécutives de vies humaines (valeurs déduites à partir des attributs),
- et leurs attributs  $n_p$  et  $t_p$  : nombre de personnes en danger et temps de présence,

Par convention, la détermination des facteurs  $r_p, r_f, h_z, n_p$  et  $t_p$  peut être réduit d'un facteur 2 au plus.



## 21. DONNEES D'ENTREE

Les *données d'entrée* et les paramètres définis par la norme doivent être *formellement identifiées* et complètement renseignées dans le rapport. Les paramètres sont organisés pour une structure, une zone de la structure et un service entrant.

Toute *modification des installations* qui a des répercussions sur les données d'entrée doit faire l'objet d'une *mise à jour de l'ARF*.

Les données d'entrée doivent être conformes aux prescriptions de la norme EN 62305-2. Les données notées par un "# " doivent être caractérisées dans le rapport, car les paramètres ne sont pas définis par le système MKSA. Les tables suivantes précisent le domaine des valeurs aux limites.

### 21.1. RISQUE DE PERTES DE VIES HUMAINES

Identification du risque tolérable.

	Paramètre	Symb.	Unité	Valeurs	Observation
i	Risque tolérable	$R_T$	–	1.0E–5	- valeur représentative prescrite par la norme EN 62305-2 - soit définie par l'autorité administrative
ii	Risque de perte de vie humaine	$R_1$	–	0 ; 1	valeur du risque estimé

### 21.2. CARACTERISTIQUE DU LIEU

Identification de la source de donnée.

	Paramètre	Symb.	Unité	Valeurs	Observation
i	Densité de foudroiement au sol	$N_g$	l/km <sup>2</sup> /an	0.5 ; 10	Prendre la valeur suivante : - <b>donnée statistique</b> locale existante <b>datée</b> établie par un réseau de localisation des coups de foudre (Cf. § 15) - sinon, par défaut prendre la valeur moyenne du département cf. guide UTE C 15-443

### 21.3. CARACTERISTIQUES COMMUNES A LA STRUCTURE

Données d'entrée communes à la structure.

	Paramètre	Symb.	Unité	Valeurs	Observation
i	Longueur	$L_b$	m	–	
ii	Largeur	$W_b$	m	–	
iii	Hauteur	$H_b$	m	–	
iv	Hauteur des protubérances	$H_{pb}$	m	–	
v	Probabilité de dommages physiques	$P_B$	–	0.001 ; 1	- relatif au NPF pour une structure protégée par un SPF - valeurs + faibles si dispositions complémentaires ( <b>I + et I ++</b> ) [Tab. B.2]
vi	Nombre de personnes attendues	$n_t$	pers.	n	dans la structure et la zone environnante
vii	Facteur d'emplacement	$C_{d/b}$	#	0.25 ; 2	[Tab. A.2]
viii	Facteur d'efficacité de l'écran	$K_{s1}$	–	5.0E-6 ; 1	relatif à l'écran de la structure à la limite de $ZPF_{0/1}$
ix	Maille écran spatial	$w$	m	0.5 ; 16	alors valeur de $K_{s1} = 0.12 w$
x	Écran continu	-	mm	0.1 ; 0.5	alors valeur de $K_{s1} \Rightarrow (1.0E-5 ; 1.0E-4)$
xi	Réseau maillé cf. EN 62305-4	-	#	V/F	si Vrai, alors moitié de la valeur de $K_{s1}$
xii	Boucle d'induction à côté de $ZPF$	-	m	(0.1 ; 0.2) $w$	alors valeur de $K_{s1} =$ doublée

#### 21.4. CARACTERISTIQUES DES ZONES DE LA STRUCTURE

Données d'entrée relatives aux zones de la structure.

	Paramètre	Symb.	Unité	Valeurs	Observation
i	Probabilité de blessures d'êtres vivants (impact sur la structure)	$P_A$	-	0 ; 1	tension de contact et de pas = 0, si mise à la terre : de la structure métallique OU du ferrailage en béton armé [Tab. B.1]
ii	Facteur de réduction associé au type de sol (extérieur)	$r_a$	#	1.0E-5 ; 1.0E-2	[Tab. C.2]
iii	Probabilité de blessures d'êtres vivants (impact sur le service)	$P_U$	-	0 ; 1	tension de contact et de pas sur le réseau interne de la structure (zone) due par un service entrant ; voir $P_{LD}$
iv	Facteur de réduction de blessures d'êtres vivants (dans la structure)	-	-	0 ; 1	idem à $P_A$ mais dans la structure ; relatif à $R_U$ [Tab. B.1]
v	Facteur de réduction associé au type de plancher (intérieur)	$r_U$	#	1.0E-5 ; 1.0E-2	[Tab. C.2]
vi	Risque d'incendie	$r_p$	#	0.2 ; 1	[Tab. C.3]
xii	Facteur de réduction associé aux dispositions contre l'incendie	$r_f$	#	0 ; 1	[Tab. C.4]
xiii	Facteur augmentant les pertes	$h_z$	#	1 ; 50	[Tab. C.5]
ix	Pertes dues aux blessures par tension de contact / pas (extérieur)	$L_t$	#	0 ; 1	si détermination incertaine : valeur par défaut 1.0E-2
x	Pertes dues aux blessures par tension de contact / pas (intérieur)	$L_t$	#	0 ; 1	si détermination incertaine : valeur par défaut 1.0E-4
xi	Pertes dues aux dommages physiques	$L_f$	#	0 ; 1	
xii	Pertes dues aux défaillances des réseaux internes	$L_o$	#	0 ; 1	relatif à $h_z$ victimes de dommages corporels dans le périmètre des zones dangereuses
xiii	Nombre de personnes en danger (extérieur)	$n_p(L_t)$	pers.	n	victimes dommages corporels : contact par tension de contact / pas [Tab. C.1]
xiv	Nombre de personnes en danger (intérieur)	$n_p(L_t)$	pers.	n	victimes dommages corporels : contact par tension de contact / pas [Tab. C.1]
xv	Nombre de personnes en danger (intérieur)	$n_p(L_f)$	pers.	n	victimes dommages corporels consécutifs à des désordres causés par la structure
xvi	Nombre de personnes en danger (intérieur)	$n_p(L_o)$	pers.	n	victimes dommages corporels consécutifs aux défaillances causées aux équipements électriques et aux éléments IPS - si victimes de dommages corporels > limite (structure + site) - ou si risque explosion (Zone 0 ; Zone 20) - alors $n_p/n_t = 1$
xvii	Nombre de personnes présentes	$n_t$	pers.	n	nombre total
xviii	Temps de présence dangereux (extérieur)	$t_p(L_t)$	H/an	> 0 ; 8760	$t_p > 0$ , sauf cas particulier
xix	Temps de présence dangereux (intérieur)	$t_p(L_t)$	H/an	> 0 ; 8760	$t_p > 0$ , sauf cas particulier
xx	Temps de présence dangereux (intérieur)	$t_p(L_f)$	H/an	> 0 ; 8760	$t_p > 0$ , sauf cas particulier
xxi	Temps de présence dangereux (intérieur)	$t_p(L_o)$	H/an	> 0 ; 8760	$t_p > 0$ , sauf cas particulier
xxii	Facteur de réduction associé à l'efficacité de l'écran spatial	$K_{S2}$	-	0 ; 1	- relatif aux écrans internes de la structure aux limites des ZPF - $K_{S2}$ = produit des paramètres xxiii, xxiv, xxv, xxvi - multiplier les valeurs successives $K_{S2}$ des ZPF en cascade
xxiii	Maille écran spatial	$w$	m	0.5 ; 16	alors valeur de $K_{S2} = 0.12 w$
xxiv	Écran continu	-	mm	0.1 ; 0.5	alors valeur de $K_{S2} \Rightarrow 1.0E-5 ; 1.0E-4$
xxv	Réseau maillé cf. EN 62305-4	-	#	V/F	si Vrai moitié de la valeur de $K_{S2}$
xxvi	Boucle d'induction à côté de ZPF	-	m	< 0.1 (0.2) w	alors valeur de $K_{S2}$ = doublée

Légende : l'importance des paramètres variable est indiquée par un code de couleur pastel en fond de texte, indépendamment des dimensions de la structure et du lieu :

- ocre : paramètre courant,
- bleu : attribut relatif à un autre paramètre cité au-dessus.
- rose : paramètre dont le facteur pris est dimensionnant pour le calcul du risque  $R_1$ ,



### 21.5. CARACTERISTIQUES DES SERVICES ENTRANTS

Données d'entrée du service relatives aux réseaux d'énergie électrique et de communication électronique entrant dans la structure et le réseau interne de la structure.

	Paramètre	Symb.	Unité	Valeurs	Observation
i	Longueur du réseau	$L_C$	m	0 ; 1000	hors de la structure
ii	Hauteur du réseau	$H_C$	m	$\geq 6$	si réseau aérien [Tab. A.3]
iii	Résistivité du sol pour réseau enterré	$\rho$	$\Omega.m$	0 ; 10.000	- si réseau enterré, (#) préciser la nature du sol - valeur maximale prise par défaut : 500 Ohm.m
iv	Réseau extérieur maillé à la terre	-	#	V/F	Si Vrai, surface de la zone d'exposition du service = 0
v	Facteur d'emplacement	$C_d$	#	0.25 ; 2	[Tab. A.2]
vi	Facteur d'environnement	$C_e$	#	0 ; 1	[Tab. A.5]
xii	Facteur de présence d'un transformateur HT/BT	$C_t$	#	0.2 ; 1	pour réseau d'énergie électrique [Tab. A.4]
xiii	Appareils respectent immunité CEM	-	#	V/F	- si Faux, $P_M = 1$ , alors ne pas calculer $K_{MS}$ - si Vrai, calculer $K_{MS}$
ix	Probabilité de défaillance des réseaux internes	$P_M$	-	0.0001 ; 1	relatif à $K_{MS} = K_{S1} \cdot K_{S2} \cdot K_{S3} \cdot K_{S4}$ [Tab. B.4]
x	Facteur de réduction associé aux caractéristiques du câblage interne	$K_{S3}$	-	0.0001 ; 1	[Tab. B.5]
xi	Réseau interne écrané	-	#	V/F	relatif à $K_{S3}$ , $P_{LI}$
xii	Cheminement du câblage interne (boucles) si câble non écrané	-	#	-	relatif à $K_{S3}$
xiii	Résistance pour câble écrané	$R_s$	$\Omega/km$	1 ; 20	relatif à $K_{S3}$ , $P_{LD}$
xiv	Facteur de réduction associé à tenue au choc des réseaux	$K_{S4}$	-	0.25 ; 1	
xv	Tenue à la tension de choc du réseau interne	$U_w$	kV	1.5 ; 6	relatif à $K_{S4}$ , $P_{LD}$ , $P_{LI}$
xvi	Probabilité de défaillance des réseaux internes en fonction du NPF et parafoudre	$P_{SPD}$	-	0.001 ; 1	- relatif au NPF pour une structure protégée par SPF - relatif aux réseaux internes : parafoudres coordonnés OU câbles écranés / tubes et conduits métalliques - relatif à $P_C$ , $P_M$ , $P_U$ , $P_V$ , $P_W$ , $P_Z$ [Tab. B.3]
xvii	Probabilité de défaillance des réseaux internes dû à un impact sur le service	$P_{LD}$	-	0.02 ; 1	- si parafoudre cf. EN 62305-3 - relatif à $P_U$ , $P_V$ , $P_W$ [Tab. B.6]
xviii	Probabilité de défaillance des réseaux internes dû à un impact à proximité du service	$P_{LI}$	-	0.002 ; 1	relatif à $P_Z$ [Tab. B.7]
xix	Installation de parafoudres cf. EN 62305-3	-	#	V/F	si Vrai, relatif à $P_{SPD}$ , $P_{LD}$ , $P_{LI}$ ,
xx	Installation de parafoudres coordonnés cf. EN 62305-4	-	#	V/F	si Vrai, relatif à $P_{SPD}$ , $P_{LD}$ , $P_{LI}$ ,

Données d'entrée de la structure adjacente.

	Paramètre	Symb.	Unité	Valeurs	Observation
i	Longueur	$L_a$	m	-	
ii	Largeur	$W_a$	m	-	
iii	Hauteur	$H_a$	m	-	
iv	Hauteur de pointe	$H_{pa}$	m	-	
v	Facteur d'emplacement	$C_d$	#	0.25 ; 2	[Tab. A.2]

**21.6. CONDITIONS D'APPLICATION**

Caractérisation des données d'entrée.

L'affectation des valeurs liées aux données d'entrée doivent être caractérisées. Cette affectation est implicite pour les données du système métrique (ex. - longueur :  $L_b = 50$  mètres).

Les données d'entrée à sélectionner parmi les facteurs proposés par la norme [EN 62305-2](#), mais hors du système MKSA sont sans unité. Pour que ces données soient justifiées, elles doivent être décrites par une formule textuelle qui identifie un fait ou un objet qui les caractérise. La relation est établie entre le libellé et le facteur affecté à cette donnée (ex. – facteur d'emplacement :  $C_d = 0.25$  objet entouré par des objets plus haut ou des arbres<sup>19</sup> « bouleau à l'aile nord plus haut que la structure »)

---

<sup>19</sup> Cf. EN 62305-2.



## 22. L'ÉVALUATION DES COMPOSANTES DES RISQUES

Les paramètres pour évaluer le risque  $R_1$  sont :

- $N$  : les événements dangereux appliqués à la structure et à la zone d'effet de la foudre,
- $P$  : l'agression causée par la foudre et la probabilité des dommages dus à ses effets,
- $L$  : les pertes consécutives de vies humaines et vis-à-vis de l'environnement initiés par la foudre.

Équation de base :  $R = N \times P \times L$

Les données de sortie de l'évaluation du risque correspondent aux pertes estimées (Cf. § 14.) calculées conformément à la norme EN 62305-2 :

- les *composantes des risques*  $R_A, R_B, R_C, R_M, R_U, R_V, R_W, R_Z$ , valeurs du risque selon l'origine de l'impact foudre et les dommages corporels ou physiques ou les défaillances des services.
- le *risque consécutif de pertes de vies humaines*  $R_1$ , valeur synthétique du risque appliquée à la structure, est la somme des composantes des risques.

L'évaluation des composantes des risques est déterminée pour chaque zone  $Z_S$  de la structure.

Principaux paramètres des composantes des risques :

		D1 ↓ dommages corporels	D2 ↓ dommages physiques	D3 ↓ défaillances services
S1 →	structure	$N_D P_A r_a L_t$	$N_D P_B \times r_p r_f h_z L_f$	$N_D P_C L_o$
S2 →	proximité			$N_M P_M L_o$
S3 →	réseau entrant	$(N_L + N_{Da}) P_U r_U L_t$	$(N_L + N_{Da}) P_V \times r_p r_f h_z L_f$	$(N_L + N_{Da}) P_W L_o$
S4 →	proximité			$(N_I - N_L) P_Z L_o$

$R_A$	$R_B$	$R_C$
		$R_M$
$R_U$	$R_V$	$R_W$
		$R_Z$

Modèle de matrice pour le calcul des risques et leurs composantes.

**D1, D2, D3**, sont définis en fonction du type de dommages ou de défaillances.

**S1, S2, S3, S4**, sont définis en fonction de l'endroit de l'impact de la foudre.

Certaines composantes des risques peuvent être rendues négligeables selon les valeurs prises par les paramètres.

$R_A$	$R_B$	$R_C$
		$R_M$
$R_U$	$R_V$	$R_W$
		$R_Z$

Les risques  $R_C$ ,  $R_M$ ,  $R_W$ ,  $R_Z$  doivent être traités au cours de l'évaluation, *sauf si* :

- l'identification des *effets directs et indirects* sur les installations et les *éléments IPS s'est révélée négative* (Cf. § 12.).
- la *méthode d'analyse déterministe* des éléments IPS (Cf. § 24) est appliquée.

$R_A$	$R_B$	$R_C$
		$R_M$
$R_U$	$R_V$	$R_W$
		$R_Z$

La structure ou l'installation qui ne possède pas d'éléments IPS de type électronique peut négliger le risque  $R_Z$ .

$R_A$	$R_B$	$R_C$
		$R_M$
$R_U$	$R_V$	$R_W$
		$R_Z$

La structure ou l'installation non pourvue de réseau électrique et électronique extérieur entrant peut négliger les risques  $R_U$ ,  $R_V$ ,  $R_W$ ,  $R_Z$ .

$R_A$	$R_B$	$R_C$
		$R_M$
$R_U$	$R_V$	$R_W$
		$R_Z$

Si les conditions particulières (a) et (b) du § 15. sont conjointement réunies, les risques  $R_U$ ,  $R_V$ ,  $R_W$ ,  $R_Z$  peuvent être négligés : structure adjacente à plus de 1000 m et les câbles enterrés qui sont entièrement posés dans un réseau maillé de terre.

$R_A$	$R_B$	$R_C$
		$R_M$
$R_U$	$R_V$	$R_W$
		$R_Z$

Lorsque les conducteurs de descente sont protégés par :

- des armatures ou des entourages,
- ou que des restrictions physiques sont présentes,
- et que les tensions de pas et de contacts sont négligeables suite à un impact de la foudre (cf. aux mesures de sécurité électrique § 13.1(e)),

les risques  $R_A$  à l'extérieur de la structure ou  $R_U$  à l'intérieur de la structure peuvent l'un et/ou l'autre être négligés.

$R_A$	$R_B$	$R_C$
		$R_M$
$R_U$	$R_V$	$R_W$
		$R_Z$

$L_f = 0$  pour une structure dont les dommages restent confinés et dont la présence humaine à l'intérieur de celle-ci est strictement impossible.

Les composantes des risques  $R_B$ ,  $R_V$  peuvent être négligés.

$R_A$	$R_B$	$R_C$
		$R_M$
$R_U$	$R_V$	$R_W$
		$R_Z$

Pour les composantes des risques  $R_C$  et  $R_M$ , si plus d'un réseau interne chemine dans une zone  $Z_S$  de la structure, la valeur calculée du risque relatif au réseau est le produit des facteurs de tous les réseaux à l'intérieur de la zone (Cf. § 6.8.1.1 de la norme EN 62305-2).

Pour les autres composantes du risque, si plusieurs réseaux internes sont applicables à une zone, seule la valeur la plus élevée sera retenue.



### 23. DETERMINATION DU NIVEAU DE PROTECTION

L'évaluation du *besoin de protection s'applique différemment* selon les installations :

- *nouvelles* ou *prévues* projetées sur plans, pour lesquelles aucune mesure de protection n'a été prise,
- *existantes* ou *modifiées*, pour lesquelles des *mesures* de prévention et de protection sont *présentes*.

L'avantage économique dont peuvent tirer parti les *installations nouvelles ou prévues sur plans* est de pouvoir améliorer l'utilisation des structures naturelles de construction pour la protection contre la foudre et de donner la possibilité de réduire le risque profitablement. Le champ des hypothèses de *réduction du risque intégré à la phase de conception* simplifie les études et permet d'optimiser les performances et le coût.

Pour les *installations existantes* ou *modifiées*, le processus d'évaluation du risque doit faire *abstraction du dispositif de capture en place* et de son NPF déterminé au préalable. Les paramètres des variables d'intérêts du SPF extérieur existant n'est pas pris en compte :  $P_B$  et  $P_{SPD} = 1$ , est la valeur prise par défaut au 1<sup>er</sup> test. Mais les *paramètres* du SMPI existants ainsi que ceux liés à la prévention sont *à considérer* lors de l'évaluation.

Les éventuelles *mesures de réduction du risque complémentaires* suivantes ont pour objectif :

- d'*éviter les dommages* physiques sur la structure par un SPF efficace et son dispositif de capture ;
- de *neutraliser les effets du courant de foudre* direct et indirect à l'intérieur de la structure par le SMPI ;
- de *limiter les pertes consécutives* par un mode de *prévention* adapté : gravité des dommages et/ou occurrence des événements dangereux ;
- d'*éviter la situation dangereuse* par un mode de *prévision* pendant la période orageuse.

Le processus d'évaluation du risque consiste à :

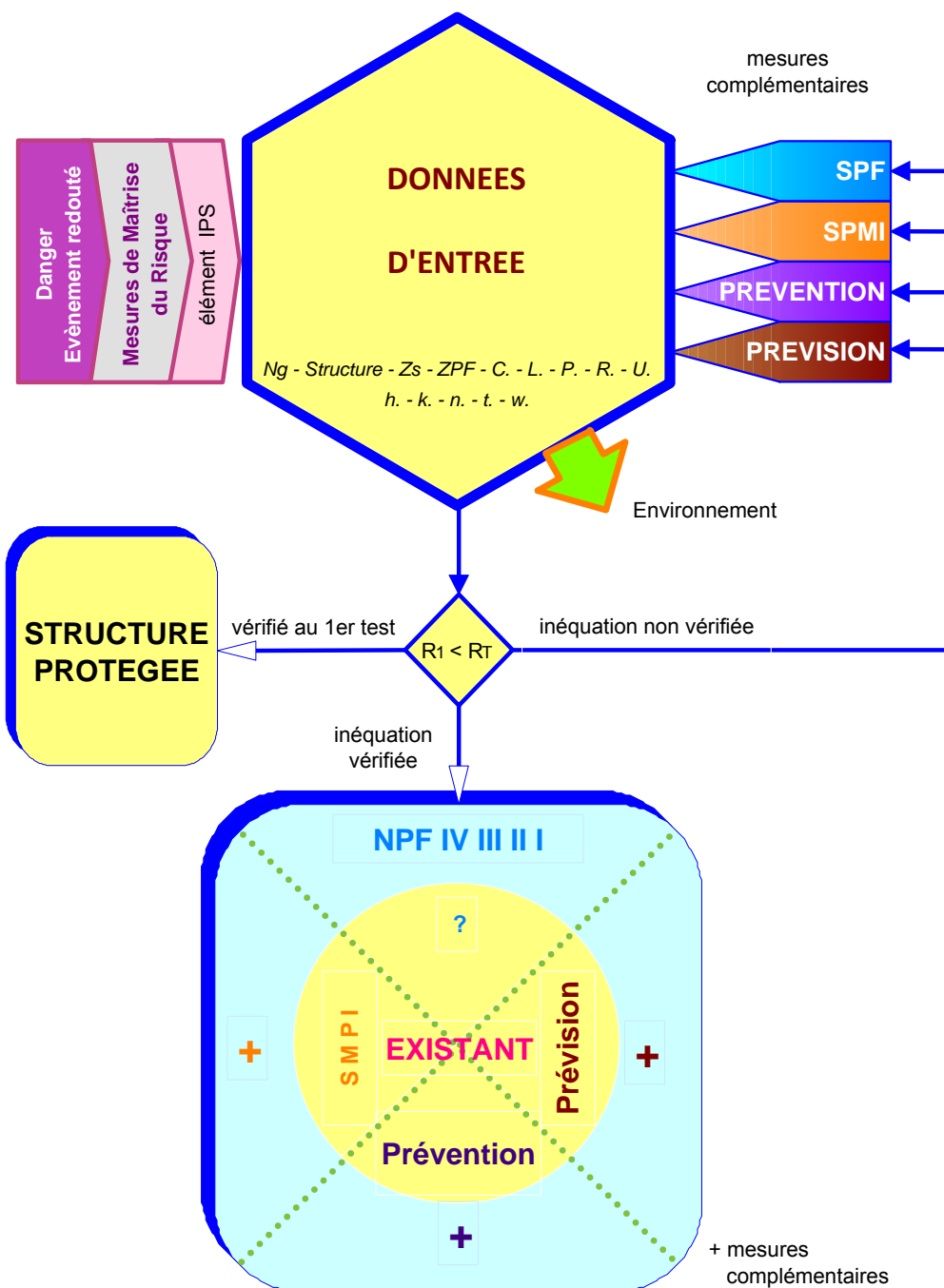
- identifier et caractériser les *données d'entrée* aliénées à la structure et à son contenu, aux personnes et à l'environnement.
- calculer les *composantes des risques*  $R_A, R_B, R_C, R_M, R_U, R_V, R_W, R_Z$ .
- évaluer le risque  $R_1$  et convenir du risque tolérable  $R_T$ .
- comparer le risque  $R_1$  avec la valeur tolérable  $R_T$  et s'assurer que l'inéquation soit satisfaite.
- si l'inéquation est vérifiée dès le 1<sup>er</sup> test, la structure est protégée, et aucune mesure complémentaire n'est à prévoir, l'inéquation  $R_1 \leq R_T$  est vérifiée et les mesures de prévention et de protection sont satisfaisantes.
- sinon, un ensemble de *mesures* de réduction du risque *complémentaire* est à affecter à la structure afin de vérifier l'inéquation : certains paramètres ou variables d'entrée sont à adapter ; plusieurs hypothèses peuvent être formulées, elles sont relatives aux différentes combinaisons des composantes des risques permettant de vérifier que  $R_1 \leq R_T$ .

Pour évaluer le risque  $R_1$ , le NPF est la variable d'ajustement principale du SPF. Mais les autres paramètres d'entrée, pris séparément ou ensemble, mais indépendamment du SPF, peuvent se révéler suffisants pour réduire le risque. Le NPF influence les paramètres de certaines variables du SMPI.

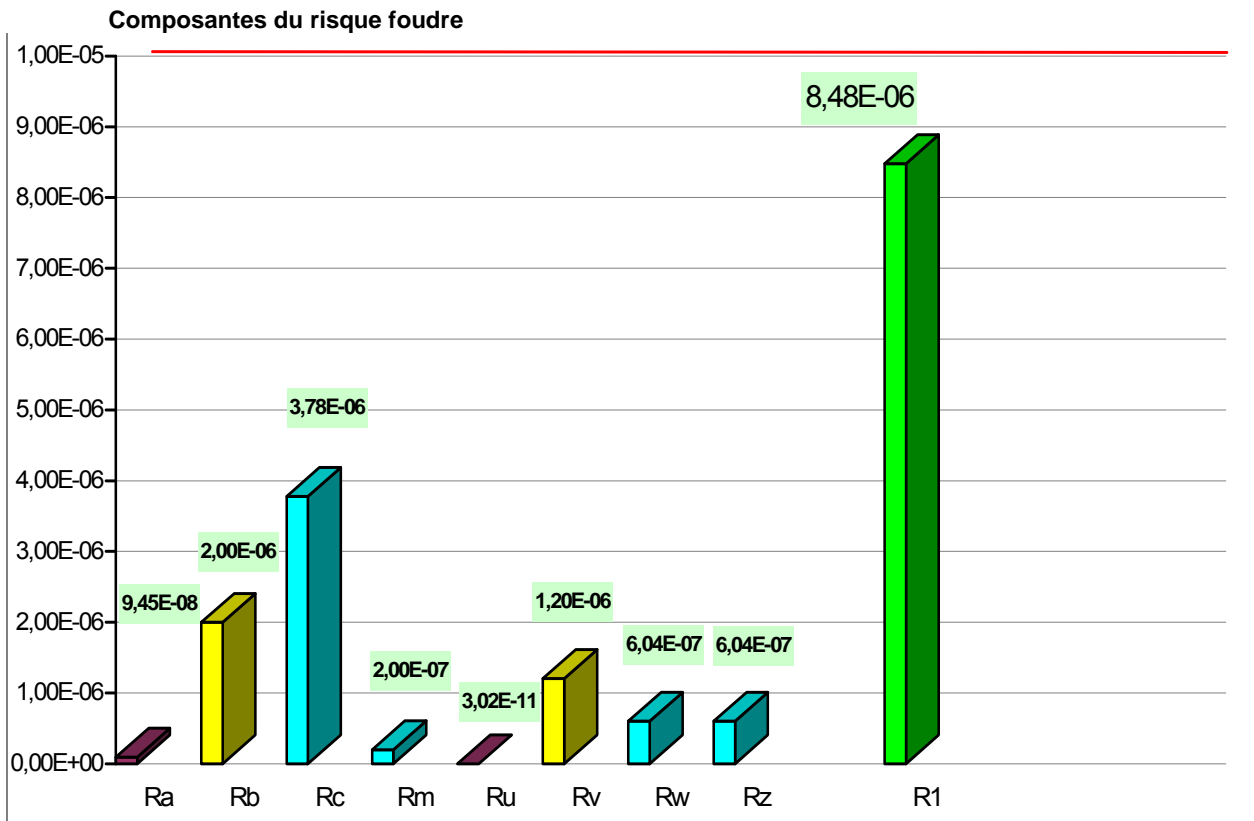
Le processus d'évaluation nécessite des mesures complémentaires de réduction du risque :

- a) Si l'inéquation  $R_1 \leq R_T$  n'est pas vérifiée, les hypothèses suivantes sont adoptées :
  - valeurs décroissantes des paramètres d'intérêts  $P_B$  et  $P_{SPD}$  ;
  - mesures de protection pour le SMPI ;
  - le processus prend en compte les *mesures de prévention* courantes : ces dispositions organisationnelles visent à limiter l'occurrence et la gravité de l'événement dangereux ;
  - en cas de besoin, le processus peut aussi prendre en compte les *mesures de prévision* par un service d'alerte d'orage combiné à la prévention afin d'éviter l'occurrence et la gravité de l'événement dangereux.

- b) Les hypothèses sont évaluées et se poursuivent jusqu'à ce que l'inéquation  $R_1 \leq R_T$  soit vérifiée.
- le NPF approprié au SPF est déterminé par décrets successifs (NPF IV, NPF III, etc.) ;
  - les mesures de protection complémentaires relatives aux normes EN 62305-3 et EN 62305-4 sont affectées au SMPI ;
  - les mesures de prévention complémentaires capables de réduire les facteurs consécutifs de pertes de vies humaines :  $L_t$ ,  $L_f$ ,  $L_o$ , le risque d'incendie  $r_p$ , et le facteur de réduction associé aux dispositions contre l'incendie  $r_f$  ;
  - les éventuelles mesures de prévision agissent sur les mesures de prévention et sur le facteur augmentant les pertes  $h_z$  afin de réduire significativement le risque de pertes.



Processus général pour déterminer le besoin de protéger les installations



Représentation graphique du risque  $R_1$  et de ses composantes.

La somme des composantes du risque conduit à déterminer la valeur unique de  $R_1$ . Par convention, la valeur du risque tolérable  $R_T$  doit vérifier que le risque  $R_1$  fixé à  $1.0E-5$  soit plus faible. L'installation est alors protégée. Dans le cas contraire, les composantes critiques sont identifiées afin de déterminer la mesure la plus efficace de réduction du risque.

## 24. METHODE D'ANALYSE DETERMINISTE

La *méthode d'analyse déterministe* pour la protection d'une installation est *utilisée* en cas de besoin pour traiter :

- les *risques qui affectent les réseaux électriques et électroniques* (Cf. § 14.) et les éléments **IPS**,
- une *installation* particulière en *zone ouverte* (Cf. § 25.).

La méthode est indépendante de l'occurrence d'un impact foudre et de la *probabilité* de foudroiement et son paramètre  $N_g$ . Un élément **IPS** ne doit pas être à l'origine d'un risque potentiel ou d'un aléas technologique, ce qui pourrait dégrader son niveau de sécurité. Afin de protéger l'installation, la disponibilité des éléments **IPS** doit pouvoir être assurée.

La *méthode déterministe* s'applique au site de l'exploitant de manière exhaustive et *ordonne* la nécessité *de protéger* ou non les éléments **IPS** de nature électrique affectés par la foudre.

Les éléments **IPS** déterminés au préalable (Cf. § 12.2) doivent faire l'objet d'un processus d'analyse. Les critères de cette analyse portent sur :

- la *vérification* du *marquage CE* et les modalités d'installation dans le respect de la directive **CEM**.
- l'*évaluation de la robustesse* des éléments soumis aux surtensions dues à la foudre, aux contraintes de raideur des transitoires et de la capacité d'intégration de l'énergie contenue lors d'un choc de foudre (les effets des perturbations conduites sont accrues lorsqu'un **SPF** est installé).
- l'*évaluation de l'efficacité* du câblage (interne) : par le cheminement du câble (écranté ou non), la résistance de l'écran du câble, un câble blindé, la liaison équipotentielle de foudre, ainsi que l'efficacité de l'écran spatial horizontal ou vertical de la structure : écran ou continu, et d'un réseau maillé (Cf. **EN 62305-4**).
- l'*affectation* d'une *alimentation secourue*.
- l'*identification* des conséquences d'un accident sur :
  - la sécurité des personnes dans les installations et le site d'exploitation,
  - la pollution de l'environnement du site d'exploitation.
  - l'environnement et la population environnante au delà des limites du site.

L'analyse doit *statuer* en final *par la positive* (OUI) *ou la négative* (NON) sur le besoin de protéger les éléments **IPS**.

Les dispositions de protection contre la foudre des éléments **IPS** qui leurs sont appropriées doivent être définies pour :

- écouler* ou au contraire *isoler* l'installation des courants de foudre : énumérer les équipotentialités nécessaires ou les zones devant être électriquement isolées.
- neutraliser* les perturbations dues à la circulation des courants la foudre (relatif (b) du § précédent) : définir les composants appropriés de type parafoudre, filtre, etc.
- atténuer* les effets indirects dus au champ électromagnétique de foudre (relatif (c) du § précédent) : définir les effets réducteurs des couplages (électromagnétiques, inductifs, galvaniques) à mettre en œuvre.
- sauvegarder* les ressources pour les élément **IPS** dont la sûreté est critique : définir les technologies sûres de fonctionnement qui visent à conserver l'intégrité et la disponibilité des équipements.



## 25. INSTALLATION PARTICULIERE EN ZONE OUVERTE

Certaines installations ne sont pas intégrées dans une structure mais sont disposées en zone ouverte au sol. Leurs contours ont des formes géométriques généralement complexes. Leur surface et leur volume sont sujet à des changements fréquents. Les dangers potentiels peuvent être variables dans le temps. Un traitement particulier nécessite d'évaluer le NPF conformément à la norme EN 62305-2, mais examine les seuls dommages physiques appliqués à une zone unique.

L'approche probabiliste des événements dangereux de la norme n'est pas pertinente pour le SMPI.

Certaines installations pour lesquelles aucune mesure de protection contre les effets de foudre ne peut s'appliquer doivent s'assurer que les MMR sont satisfaisantes.

### 25.1. CARACTERISTIQUES DU SYSTEME DE PROTECTION Foudre

Données d'entrée de l'installation (voir commentaires § 21.).

	Paramètre	Symb.	Unité	Valeurs	Observation
i	Longueur	$L_b$	m	–	
ii	Largeur	$W_b$	m	–	
iii	Hauteur	$H_b$	m	–	
iv	Hauteur des protubérances	$H_{pb}$	m	–	
v	Probabilité de dommages physiques	$P_B$	–	0.001 ; 1	relatif au NPF pour une structure protégée par un SPF [Tab. B.2]
vi	Facteur d'emplacement	$C_{d/b}$	#	0.25 ; 2	[Tab. A.2]
xii	Risque d'incendie	$r_p$	#	0.2 ; 1	[Tab. C.3]
xiii	Facteur de réduction associé aux dispositions contre l'incendie	$r_f$	#	0 ; 1	[Tab. C.4]
ix	Facteur augmentant les pertes	$h_z$	#	1 ; 50	[Tab. C.5]
x	Pertes dues aux dommages physiques	$L_f$	#	0 ; 1	
xi	Nombre de personnes attendues	$n_t$	pers.	n	dans la zone environnante
xii	Nombre de personnes en danger	$n_p$	pers.	n	victimes de dommages corporels consécutifs à des désordres causés
xiii	Temps de présence	$t_p$	h	> 0 ; 8760	$t_p > 0$ , sauf cas particulier

### 25.2. EVALUATION DU NIVEAU DE PROTECTION Foudre

La seule composante du risque déterminé est  $R_B$ . L'évaluation du NPF est traité (Cf. § 23.) sans considérer les paramètres du SMPI.

### 25.3. DETERMINATION DES MESURES DE PREVENTION ET DE PROTECTION

Le besoin de protéger l'installation contre les effets directs et indirects en zone ouverte est obtenu par la *méthode d'analyse déterministe* (Cf. § 24.). Les équipements électriques et les éléments IPS d'une installation doivent être protégés, si leur défaillance peut avoir une conséquence inacceptable sur l'environnement ou sur la sécurité des personnes. Le danger potentiel identifié sur l'installation est pris dans son incidence la plus pénalisante.

L'identification de chaque équipement électrique et fonction d'un élément IPS à protéger est réalisée de façon systématique. Cette identification est consécutive aux dommages potentiels reconnus dus aux effets consécutifs de la foudre (Cf. § 12.). Les mesures de prévention (Cf. § 13.1.) et de protection existantes sont prises en compte (Cf. § 13.2.).

**26. CONCLUSION DE L'ARF**

La conclusion du rapport est une synthèse de l'ARF qui doit porter sur :

- a) les installations ou structures qui nécessitent une protection (Cf. § 9.).
- b) le niveau de protection associé aux installations et structures (Cf. § 23.).
- c) les liaisons entrantes ou sortantes des structures qui nécessitent une protection (Cf. § 13.2.(d)).
- d) la liste des équipements électriques à protéger (Cf. § 12.1.).
- e) la liste des fonctions ou éléments importants pour la sécurité à protéger (Cf. § 12.2.).
- f) le besoin de prévention visant à limiter la durée des situations dangereuses (Cf. § 13.1.),
- g) l'efficacité du système de détection d'orage éventuel (Cf. § 20.).

Les paragraphes (a) à (g) sont exigés par l'article 1 de la circulaire du 24 avril 2008.  
Les paragraphes (b) et (d) sont prescrits par la norme [EN 62305-2](#).

L'ARF ne doit pas indiquer de solution technique, ni définir les protections à mettre en place. Une Étude technique sera systématiquement réalisée après une ARF.

Les mesures relatives à la protection contre la foudre identifiées sur les installations existantes sont prises en compte en référence à la norme [EN 62305-2](#). Les mesures de protection identifiées doivent être considérées comme fiables et demandent de satisfaire aux exigences des normes de réalisation [EN 62305-3](#) et [EN 62305-4](#) (Cf. Art. 5.7 de la norme [EN 62305-2](#)), ainsi que la norme produit [NF C17-102](#).

Aucune méthode ne garantit une protection absolue contre les effets de la foudre.

Bien que le respect de la réglementation relative à la protection contre la foudre constitue une démarche importante de maîtrise des risques, il pourra être proposé par l'exploitant ou demandé, le cas échéant, par l'administration de conduire une démarche de réduction complémentaire du risque foudre à la source allant au-delà des exigences de la réglementation nationale.



## 27. MOYENS DE CALCUL

L'usage d'un outil informatique est recommandée. Les données utiles au calcul sont intégrées au corps du rapport (Cf. § 20.). Les notes de calcul établies par un outil informatique sont éditées.

L'évaluation du risque est établie conformément à la norme [EN 62305-2](#). Selon la complexité de la structure à traiter, le calcul de la valeur synthétique unique du risque  $R$ , nécessite l'usage d'un outil informatique.

Le *nom du logiciel utilisé et sa version* doivent être spécifiés :

- soit Jupiter de l'Union Technique de l'Électricité (France),
- soit Risk Multilingual de l'Université de Mons (Belgique),
- soit AixThor de l'Université de Aachen (Allemagne),
- soit DehnSupport du fabricant Dehn (Allemagne),
- soit les références d'un logiciel dédié,
- soit un module de calcul établi avec Excel.

Le logiciel Sirac livré avec la norme [CEI 62305-2](#) n'est pas un outil logiciel pertinent pour évaluer le risque.

Le *logiciel* utilisé sera *conforme à la version de la norme EN 62305-2* citée *en référence* dans le rapport.

L'utilisation de ces *logiciels* de calcul *doivent* permettre d'*imprimer* :

- les *données d'entrée*,
- les *données de sortie*,
- les *données intermédiaires* résultantes.

Les *données intermédiaires* sont éditées pour justifier des paramètres définis par la norme : surface équivalentes d'exposition et nombre annuel d'évènements dangereux estimés.

Le *rapport d'impression* des données du calcul est :

- *à joindre au rapport ARF*, si l'exhaustivité des données ne sont pas présentes dans le corps du rapport,
- *à conserver* par l'organisme reconnu compétent s'il n'a pas été joint au rapport [ARF](#).

Celui-ci doit *comporter les symboles* ou la *désignation des données* conformes aux prescription de la norme [EN 62305-2](#). La lecture du rapport doit être claire. Les informations non utiles pour l'application sont à éviter.

Une note de calcul produite par un logiciel ne constitue pas une [ARF](#).

## 28. DELAIS D'APPLICATION DE L'ARRETE DU 15 JANVIER 2008

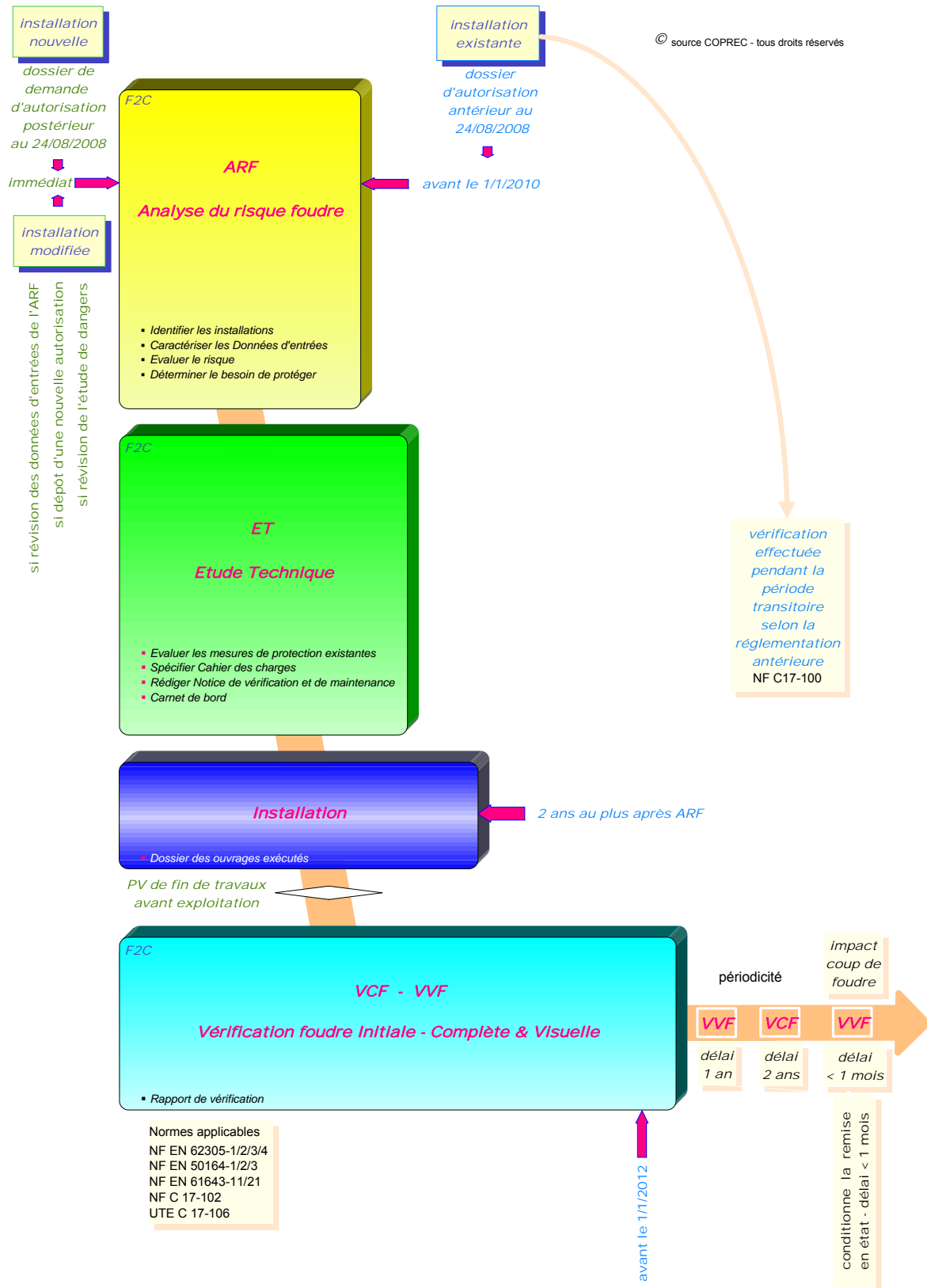


Schéma synthétique des délais d'application de l'arrêté du 15 janvier 2008.



## 29. EXTRAITS DES TEXTES REGLEMENTAIRES

### 29.1. INSTALLATIONS CONCERNEES

Les installations classées soumises à autorisation visées par l'arrêté au titre des rubriques de la nomenclature :

- Rubriques : 47, 70, 95, 98 bis, 128, 129, 167 C, 322 B 1, 322 B 4, 329.
- Rubriques : 1110 à 1820.
- Rubriques : 2160, 2180, 2225, 2226, 2250, 2255, 2260, 2345, 2410, 2420 à 2450, 2531, 2541 à 2552, 2562 à 2670, 2680, 2681, 2750, 2799, 2910 à 2920-1, 2940, 2950.

### 29.2. ARTICLE L.512-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

...

" Le contenu de l'*Étude de dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation*. En tant que de besoin, *cette étude donne lieu à une analyse de risques* qui prend en compte la probabilité d'occurrence, la cinétique et la gravité des accidents potentiels selon une méthodologie qu'elle explicite.

Elle définit et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents. "

### 29.3. ARTICLE R. 512-6 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

La notion de connexité dans le cadre des études ICPE est introduite par cet article :

...

" II. Les études et documents prévus au présent article *portent sur l'ensemble des installations* ou équipements exploités ou projetés par le demandeur qui, *par leur proximité ou leur connexité avec l'installation soumise à autorisation*, sont de nature à en modifier les dangers ou inconvénients. "

...

### 29.4. ARTICLE 2 DE L'ARRETE DU 10 MAI 2000

Extrait de l'Arrêté du 10 mai 2000 relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation. (JORF du 20 juin 2000).

...

" *Établissement* : l'ensemble des installations classées relevant d'un même exploitant situées sur un même site au sens de l'article 12 du décret du 21 septembre 1977 susvisé, y compris leurs équipements et activités connexes, dès lors que l'une au moins des installations est soumise au présent arrêté.

...

### 29.5. ARTICLE 2.1 DE LA CIRCULAIRE DU 10 MAI 2000

Extrait de la Circulaire du 10 mai 2000 relative à la *prévention des accidents majeurs* impliquant des substances ou des préparations dangereuses *présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation*. (JORF du 30 août 2000).

...

" La description et la localisation de l'établissement au sens de l'article 2 de l'arrêté, des installations étudiées et des éléments sensibles ou dangereux pour l'environnement doivent être suffisamment approfondies pour vous permettre d'*apprécier les risques inhérents aux activités et installations décrites et les risques d'agression provenant de l'environnement* (phénomènes naturels tels que séismes, inondations et *foudre, accidents survenant sur d'autres installations*, risques d'intrusion...) dont l'identification incombe à l'exploitant. "

...

#### 29.6. ARTICLE 1 DE ANNEXE IV DE L'ANNEXE II DE L'ARRETE DU 29 SEPTEMBRE 2005

Extrait de l'Arrêté du 29 septembre 2005 modifiant l'arrêté du 10 mai 2000 modifié relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation. (JORF du 7 octobre 2005).

...

#### ANNEXE II – ANNEXE IV – DÉMARCHE DE MAÎTRISE DES RISQUES - 1. Principes généraux

" La *démarche de maîtrise*, par l'exploitant de l'établissement, *des risques* accidentels vis-à-vis des intérêts visés au L. 511-1 du code de l'environnement consiste à réduire autant que possible la probabilité ou l'intensité des effets des phénomènes dangereux conduisant à des accidents majeurs potentiels, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.

A cette fin, l'exploitant analyse toutes les *mesures de maîtrise du risque* envisageables et met en oeuvre celles dont le coût n'est pas disproportionné par rapport aux bénéfices attendus, soit en termes de sécurité globale de l'installation, soit en termes de sécurité pour les intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement.

La démarche découle des principes suivants :

- Les accidents les plus fréquents ne doivent avoir de conséquences que « négligeables » ;
- Les accidents aux conséquences les plus graves ne doivent pouvoir se produire qu'à des fréquences « aussi faibles que possible » ;
- La priorité est accordée à la réduction des risques les plus importants, tant au moment de la conception des installations que tout au long de leur vie.

#### 2. Prérequis et limites de la démarche de maîtrise des risques

Dans son *Étude de dangers*, l'exploitant précise les *mesures de maîtrise des risques mises en oeuvre* et celles non retenues, ainsi que les raisons de ce choix. "

...

#### 29.7. ANNEXE I DE L'ARRETE DU 29 SEPTEMBRE 2005

Extrait de l'Arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation. (JORF du 8 octobre 2005).

Type d'appréciation relative aux échelles de probabilité.

<b>Qualitative</b>	Événement possible mais extrêmement peu probable	Événement très improbable	Événement très improbable	Événement probable	Événement courant
<b>Quantitative</b> (par unité et par an)		<b>1.0E-5</b>	<b>1.0E-4</b>	<b>1.0E-3</b>	<b>1.0E-2</b>

Ces définitions sont conventionnelles et servent d'ordre de grandeur de la probabilité moyenne d'occurrence observable sur un grand nombre d'installations × années.

#### 29.8. CIRCULAIRE DPPR/SEI2/CB-06-0388 DU 28 DECEMBRE 2006

Extrait de la Circulaire DPPR/SEI2/CB-06-0388 du 28/12/06 relative à la mise à disposition du guide d'élaboration et de lecture des études de dangers pour les établissements soumis à autorisation avec servitudes et des fiches d'application des textes réglementaires récents (texte modifié).

#### Fiche N° 8 – Traitement particulier de certains événements initiateurs – 2. Liste des événements initiateurs concernés

- Effets directs de la foudre : Arrêté ministériel du 15 janvier 2008, circulaire du 24 avril 2008.



### 30. SUPERPOSITION REGLEMENTAIRE

Certaines *installations peuvent être soumises* à la fois à la réglementation " de la protection contre la foudre " suivant l'arrêté du 15 janvier 2008 relatif aux ICPE et à celles d'autres réglementations également liées à la protection foudre, mais dont les exigences ne sont pas identiques.

Les autres *prescriptions réglementaires* ont des *exigences* vis-à-vis de la protection contre la foudre, soit *similaires*, soit moindres. Pour les prescriptions qui font encore explicitement référence à l'arrêté antérieur du 28/01/1993 ; il faut *appliquer l'arrêté en vigueur*.

Une installation d'un même établissement exploitée au titre des ICPE pour un même site de l'exploitant, mais dont les *exigences réglementaires qui lui sont applicables* sont *moindres* est néanmoins *indirectement visée par l'arrêté du 15/01/2008*, si au moins une installation de l'établissement est directement soumise par l'arrêté du 15/01/2008. Ceci vaut notamment pour certaines installations soumises à déclaration et les installations non classées (à identifier au cas par cas).

Les textes indirectement visés spécifient par exemple :

- " installation de protection conforme à la norme " ;
- " les équipements de travail doivent être protégés contre la foudre " ;
- " Une analyse du risque foudre est réalisée conformément à la norme [NF EN 62305-2](#) et les moyens de prévention et de protection adaptés sont mis en place en fonction des conclusions de l'analyse du risque foudre et conformément aux normes en vigueur " ;
- " les dispositions de protection contre la foudre sont relatives à la norme " ;
- " des mesures de prévention et de protection contre les effets directs et indirects sont nécessaires " ;
- " l'installation est efficacement protégée contre les risques liés aux effets de la foudre " ;
- etc.

La réglementation qui porte sur les Installations nucléaires de base (INB) et sur les Installations nucléaires de base secrètes (INBS) est propre à ce type d'installation. Cette réglementation est exclue du champ d'application de l'arrêté du 15/01/2008. Les INB et INBS appliquent leur législation de référence, celle-ci est toutefois analogue à la réglementation des installations classées.

**31. SOURCES DOCUMENTAIRES**

- a) Arrêté du 15 janvier 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées – publié au JORF le 24 avril 2008.
- b) Circulaire du 24 avril 2008 relative à l'arrêté 15 janvier 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées – publié au BOMP le 30 mai 2008.
- c) [EN 62305-1](#) (06/2006) : Protection contre la foudre – Partie 1 : Principes généraux.
- d) [EN 62305-2](#) (11/2006) : Protection contre la foudre – Partie 2 : Évaluation du risque.
- e) Rapport INERIS – Omega 3 – Le risque foudre et les installations classées pour la protection de l'environnement (10/09/2001).
- f) Rapport INERIS – Omega 6 – Éléments importants pour la sécurité (07/05/2003).
- g) Rapport INERIS n° DCE-10-109423-00628A – Protection contre la foudre des ICPE - Application de l'arrêté foudre du 15 janvier 2008 (18/01/2010).