



L'analyse de risque foudre et son utilisation

Déroulement de la présentation

L'Analyse de risque foudre et son utilisation

- 1] Les normes et la réglementation
- 2] Qu'est-ce que l'analyse de risque foudre ?
- 3] Que penser de l'analyse de risque foudre ?
- 4] Conclusions
- 5] Questions

1

Les normes et la réglementation

1.1 La normalisation

Les « anciennes » normes :

- CEI 61662 d'Avril 1995 : Évaluation des risques de dommages liés à la foudre

Les normes actuelles :

- NF C 17-100 de Décembre 1997 : Protection des structures contre la foudre – installation de paratonnerres
- NF C 15-100 et guide UTE C 15-443 d'Août 2004 : Protection des installations BT contre les surtensions atmosphériques (choix et installation des parafoudres)
- CEI 62305-2 de Janvier 2006 : Protection contre la foudre – Partie 2 : Analyse de risque (UTE C 17-100-2 de Janvier 2005).

Les futures normes :

- UTE C 17-108 : Analyse simplifiée du risque foudre

1.2 La réglementation

La réglementation actuelle :

- Arrêté du 28 Janvier 1993 relatif à la protection de certaines installations classées contre les effets de la foudre
 - + Circulaire d'application du 28 Janvier 1993
 - + Circulaire d'application du 28 Octobre 1996
- Arrêté du 31 décembre 1999 sur les installations nucléaires de bases
- Autres ...

La réglementation en préparation :

- Évolution de l'arrêté du 28 Janvier 1993.
- Autres ...

2

L'analyse de risque foudre (selon CEI 62305-2 / UTE C 17-100-2)

2.1 Qu'est ce que le « risque foudre » ?

Risque Humain :

C'est une estimation du nombre de victimes annuel moyen par la foudre à l'intérieur et à l'extérieur de la structure à protéger

- Risque tolérable : 10^{-5}

Autres risques :

Au sens de la norme, le « risque foudre » est une valorisation annuelle moyenne des dommages liés à la foudre, ramené à la valeur de la structure à protéger :

- Risque tolérable : 10^{-3}

2.2 Commencer par « Poser le problème »

Avant de faire des calculs, il faut d'abord :

- Délimiter la structure à protéger et ses liaisons avec l'extérieur (services entrants)
- Identifier les risques présents dans le bâtiment
 - Risque au sens de la norme (humain, culturel, service public, économique)
 - Risque au sens de l'arrêté sur les Installations Classées (inventaire des ICPE, risque par rapport à la foudre)
- Se limiter aux risques sur lesquels la foudre a un réel impact
- Évaluer les mesures de prévention et de protection existantes

Résultat : Pour chaque « bâtiment », détermination et justification des « risques » pour lesquels un calcul du risque est nécessaire.

2.3 Les effets de la foudre (sources de dommages)

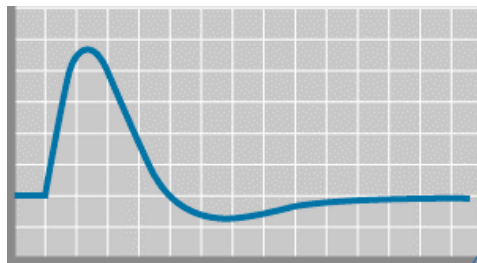
On classe les sources de dommages en 4 catégories en fonction du point d'impact :

- Coups directs sur la structure ;
- Coups dans le voisinage de la structure ;
- Coups sur les services entrants dans la structure ;
- Coups à proximité des services entrants dans la structure.

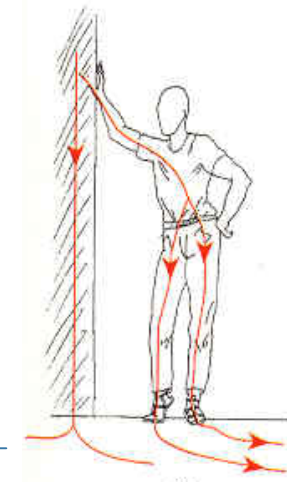
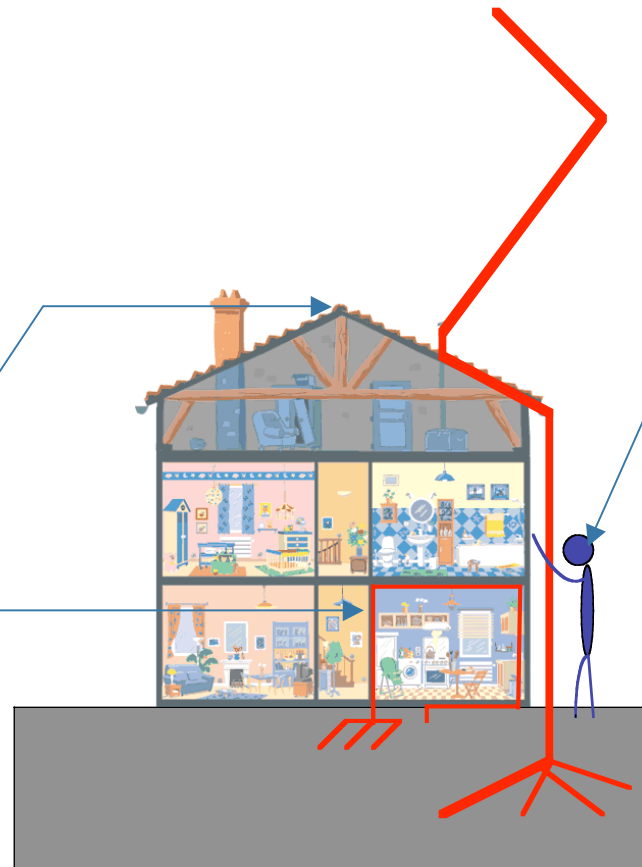
2.4 Les effets de la foudre (types de dommages)



Dommages physiques



Défaillances électriques



Tensions de contact

2.5 Les effets de la foudre (tableau de synthèse)

Source de dommages	Impact sur la structure			Impact à proximité de la structure	Impact sur une ligne entrante			Impact à proximité d'une ligne entrante
	R _A	R _B	R _C		R _M	R _U	R _V	
Risque								
R ₁ (Humain)	x	x			x	x		
R ₂ (Service Public)		x	x	x		x	x	x
R ₃ (Culturel)		x				x		
R ₄ (Économique)		x	x			x	x	x

2.6 Le calcul du risque

Chaque composante R_i du risque se calcule de la manière suivante :

$$R_I = \sum_i N_i P_i L_i$$

- N_i = Nombre de coups de foudre
- P_i = Probabilité qu'un coup de foudre cause des dégâts
- L_i = Importance des dégâts

Exemple : $R_{Humain} = R_A + R_B + R_U + R_V$

2.7 Le choix des mesures de protection

On compare le risque « Calculé » à un risque « Tolérable »

- Si $R > R_T$, on en analyse les causes
- On propose des mesures de protection (parafoudres, paratonnerre, autres)
- On refait le calcul
- Et on itère jusqu'à ce que $R < R_T$.

3

Que penser de l'analyse de risque foudre ?

3.1 Risque calculé \approx Risque réel ?

Question 1 : quelle est l'incertitude sur le calcul ?

Question 2 : quels types d'erreurs commet-on ?

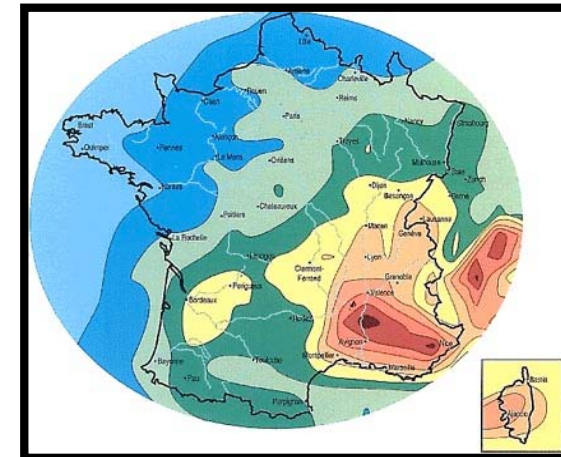
$$R = \sum_i N_i P_i L_i$$

N_i : Surface de captation, N_g (lequel ?)

P_i : Atténuation des protections (ne tient pas compte de la configuration des locaux)

L_i : Coefficients forfaitaires

- Exemple :
 - $L_f = 0,5$ (Hôpitaux, Industrie, musées)
 - $L_f = 0,2$ (Hôtels, écoles, églises)
 - $L_f = 0,1$ (Autres...)



3.2 Quand faut-il réaliser une analyse de risque ?

D'abord, lorsque c'est une obligation légale

Par exemple, pour les bâtiments contenant des installations classées présentant des risques par rapport à la foudre

Sinon ...

Soit on sait déjà ce que l'on veut protéger et comment on va le faire, alors inutile de faire des calculs

Soit :

- On ne sait pas quoi faire
- Plusieurs personnes sont d'avis différents
- On a besoin de justifier son choix en cas de dommages

Alors, les calculs de risques sont la seule solution

3.3 Quelle analyse de risque faut-il réaliser ?

Simplifiée ?

NF C 17-100, UTE C 15-443, UTE C 17-108

ou plus complète ?

CEI 61662, UTE C 17-100-2, CEI 62305-2

Il faut savoir que :

- D'un point de vue général, les méthodes d'analyse de risque maximisent les risques par mesure de sécurité ou de précaution.
- Plus on simplifie l'analyse, plus on installe de protections

3.4 Comment interpréter les résultats ?

Pour ceux qui veulent réellement comprendre et protéger efficacement leurs installations ...

Éviter la confiance aveugle en la valeur calculée

- Passer de $R = 1,1 R_T$ à $R = 0,9 R_T$ n'a aucun sens (compte tenu de l'incertitude de calcul, c'est la même valeur)

Analyser le détail du calcul

- Comparer les valeurs de chaque composante du risque
- Ignorer les composantes négligeables
- Analyser la ou les composantes principales

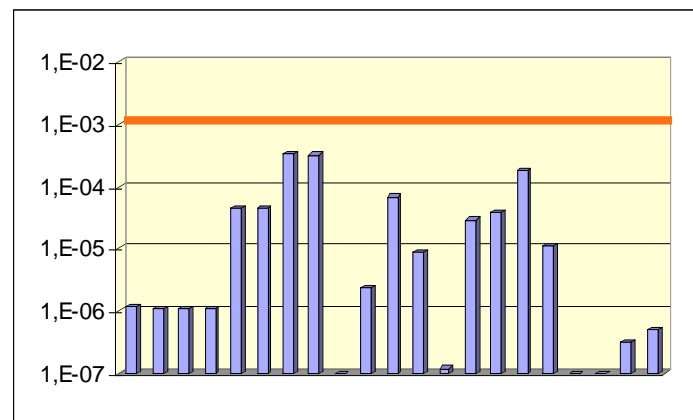
Prendre les mesures ciblées appropriées

3.5 Comment interpréter les résultats ? (suite)

L'analyse de risque présente un maximum d'intérêt lorsque l'on calcule un risque sur un nombre suffisant de bâtiments d'un même site ou de sites semblables, parce qu'on a :

- 1] La valeur du risque dans l'absolu pour chaque bâtiment
- 2] La comparaison des valeurs de risque des différents bâtiments
 - Avec la même méthode, et la même façon de l'utiliser
 - Avec les mêmes hypothèses de calcul

En relatif, on élimine ainsi un certain nombre de causes d'erreurs



4

Conclusions

4.1 Conclusions

N'utiliser la méthode que si nécessaire



Quand on juge
utile de
protéger, on
protège



Rester conscient des limites du calcul :

- L'incertitude élevée
- La majoration du risque (d'autant plus importante que la méthode est simplifiée)

Faire une analyse détaillée des résultats (par composante)