



CONSEIL EN COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE SUR SITE

SARL CEMDI au capital de 10000 € - 432 326 221 RCS LYON - SIRET 432 326 221 00012 - Code APE 6202A
28, Côte de L'HORMET 69110 STE FOY-LES-LYON No TVA : FR17 432 326 221
Tél : 04 78 59 29 26 / 06 07 63 23 65 g.delcourt@wanadoo.fr

UNE MAUVAISE TERRE ÉLECTRIQUE EST-ELLE FAVORABLE POUR LA PROTECTION CONTRE LA Foudre ?

Cela a été prouvé et est communément admis : pour une bonne protection électromagnétique, il faut une seule terre et interconnecter toutes les masses afin de tendre vers l'équipotentialité.

Quand une installation subit une surtension, quelle qu'en soit l'origine, l'important est que tout monte ensemble, c'est-à-dire reste au même potentiel. Ce ne sont que les différences de potentiel qui endommagent les équipements électroniques. Mais pour la foudre, la valeur de la terre a-t-elle une influence sur l'efficacité de la protection ?

Pour répondre à cette question, il faut envisager 2 cas : le choc de foudre indirect à proximité d'un câble qui dessert l'installation en question, et le choc direct sur le bâtiment.

Un calcul statistique simple permet d'évaluer qu'un bâtiment de 100 m sur 100 m sera frappé par la foudre une fois tous les 30 ans. En revanche, ces installations électroniques subiront environ une dizaine de surtensions par an. Sur les 300 surtensions subies en 30 ans, environ la moitié est due au champ magnétique de la foudre ; dans ce cas de figure il n'y a pas de courant de foudre écoulé dans la prise de terre. On peut donc en déduire que les installations électroniques subiront de l'ordre de 150 surtensions véhiculées par les câbles extérieurs au bâtiment. Dans ce cas, on écoule une fraction du courant de foudre à la terre à travers les parafoudres.

LA RÉPARTITION DU COURANT DE Foudre :

La foudre est un générateur de courant, donc quand le courant rencontre plusieurs impédances en parallèle, la valeur du courant dans chaque impédance est inversement proportionnelle à la valeur de celle-ci.

LE CAS DU CHOC INDIRECT

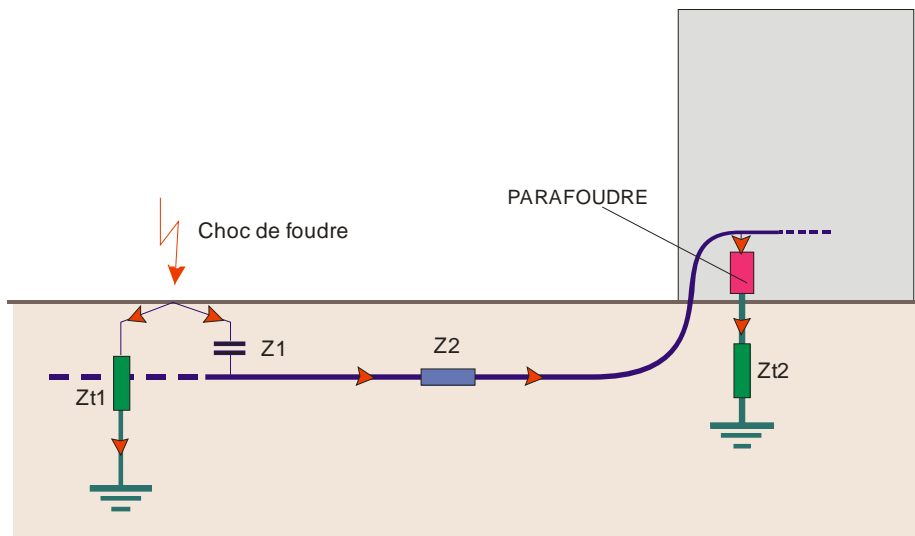


FIGURE 1 :
CHOC DE Foudre INDIRECT : REPARTITION DU COURANT

Tout câble enterré possède une capacité parasite avec le sol. Cette capacité est répartie sur toute sa longueur et elle joue le rôle de condensateurs de liaison pour les impulsions foudre.

Si l'on baptise Z_{t1} l'impédance la terre un endroit du choc de foudre, Z_1 l'impédance la capacité parasite, Z_2 l'impédance du câble, et Z_{t2} l'impédance de la terre du bâtiment, le courant va se diviser avec des valeurs inversement proportionnelles à celle des impédances. Autrement dit pour Z_{t1} , Z_1 et Z_2 donnés, plus la valeur de l'impédance de la terre Z_{t2} du bâtiment sera importante, plus le courant dans le câble et le parafoudre sera faible. Cela constitue un avantage pour le parafoudre qui vieillira moins vite.

Dans le cas des chocs indirects, une mauvaise terre est donc favorable puisqu'elle fera passer un courant moins important dans parafoudres. Si l'intérieur du bâtiment est équipotentiel, la protection des équipements reste assurée quelle que soit la valeur de la terre.

LE CAS DU CHOC DIRECT

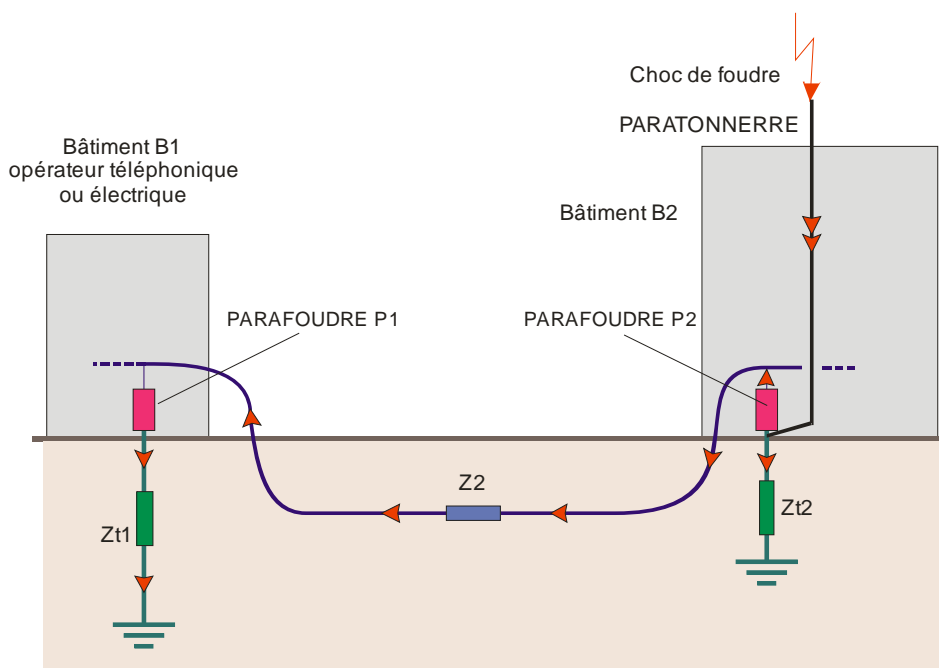


FIGURE 2 :
CHOC DE Foudre DIRECT : REPARTITION DU COURANT

Lorsque la foudre frappe directement un bâtiment, pour un Z_{t1} et Z_2 donnés, le courant qui les parcourt est proportionnel à l'impédance Z_{t2} de la terre du bâtiment. Le parafoudre P2 sera donc parcouru par un courant plus important lorsque l'impédance de la terre du bâtiment B2 sera importante.

Faut-il pour autant s'acharner à vouloir abaisser la valeur de la terre ?

Pour répondre, il faut examiner la réalité du terrain.

Tout d'abord, lorsqu'un sol est résistif, on n'arrive jamais à améliorer la valeur de la terre de façon durable, quelle que soit la méthode employée. L'expérience l'a déjà prouvé maintes fois. De plus, cela coûte cher (au moins 10 000 € pour un petit relais radio en montagne).

Puisque la terre ne peut pas être améliorée, on peut contourner le problème simplement en plaçant des parafoudres au pouvoir d'écoulement supérieur. Lorsque la foudre frappe un bâtiment, il est estimé en général que 50 % du courant est écoulé dans la terre et 50 % réparti dans les conducteurs métalliques qui desservent le bâtiment. Dans notre cas, nous envisagerons une hypothèse défavorable en estimant que seulement 20 % du courant sera écoulé dans la terre. En prenant encore une fois un cas défavorable, avec un choc de foudre de 100 kA sur un bâtiment dont seule une ligne électrique sort (relais radio par exemple), 80 kA ressortiront par l'alimentation électrique, soit 40 kA par pôle dans le cas d'une alimentation monophasée. En choisissant des parafoudres de type 1 de 50 kA par pôle, la protection est satisfaisante.

Le surcoût pour des parafoudres de type 1 de 50 kA par pôle par rapport à des parafoudres de type 1 de 10 kA est de l'ordre de quelques centaines d'Euros, soit plusieurs dizaines de fois moins cher que des travaux d'amélioration de la terre. Par ailleurs, même avec une « très bonne terre », des parafoudres robustes de type 1 restent nécessaires pour se protéger contre un choc de foudre direct.

En conclusion, sur une période de 30 ans, une « mauvaise » terre est favorable 150 fois (pour les chocs indirects) et n'est défavorable qu'une fois (lors d'un choc direct). Dans ce dernier cas, un léger surcoût permet de contourner le problème. Une « mauvaise » terre est donc globalement favorable à l'efficacité d'une protection foudre puisque les parafoudres seront moins sollicités.

