

Conception des systèmes de protection contre la foudre

Logiciel DEHNsupport Toolbox



Les calculs compliqués
c'est de l'histoire ancienne.
Aujourd'hui c'est facile...



... avec le logiciel DEHNSupport Toolbox

Le besoin de planifier des systèmes de protections contre la foudre

De nombreux paramètres comme : les dimensions du bâtiment, le type de source, le type de réseau, les classes de risques, les valeurs financières sont à prendre en considération. Le logiciel DEHNSupport Toolbox permet de simplifier tous ces paramètres complexes. Le logiciel DEHNSupport Toolbox est composé de 4 parties :

DEHN Risk Tool

Page 4

Une partie essentielle de la protection contre la foudre selon la norme NF EN 62305-2 est la gestion des risques en faisant une analyse / évaluation des risques foudre. Ce sont des procédures élaborées qui peuvent rapidement devenir très compliqués. Le DEHN Risk Tool simplifie l'analyse des risques en quelques étapes, il est possible de créer un rapport.

La mise à jour à la version 3 du logiciel inclut l'analyse des risques selon la norme NF EN 62305 ed. 2.

DEHN Distance Tool

Page 10

La distance de séparation est la distance entre deux parties conductrices telle qu'aucune étincelle dangereuse ne puisse apparaître. Cette distance permet d'éviter de dangereux étincelages et d'arcs électriques qui pourraient se produire lors d'un impact foudre. Grâce à l'outil DEHN Distance Tool, il vous est possible de réaliser une modélisation 3D du système de protection contre la foudre d'un bâtiment avec un calcul automatique de la distance de séparation « s » selon des types de bâtiments préétablis.

DEHN Air-Termination Tool

Page 12

Ce module de calcul permet de calculer la longueur des pointes de captures en fonction de la classe du système de protection contre la foudre.

DEHN Earthing Tool

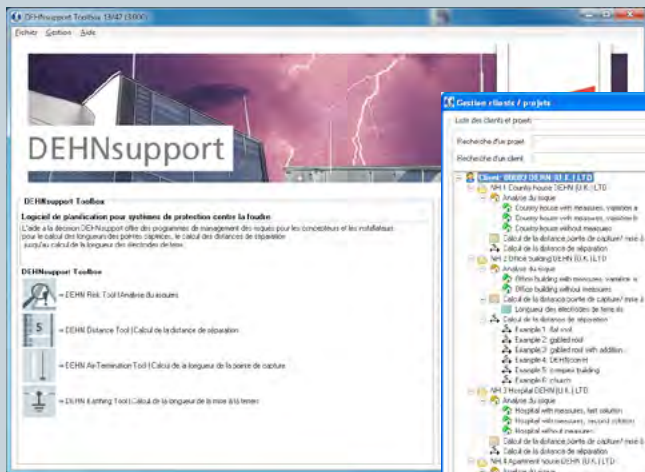
Page 13

Le module DEHN Earthing Tool est utilisé pour faciliter le calcul de la longueur des électrodes de terres selon la norme NF EN 62305-3 (que ce soit des électrodes de terres intégrées aux fondations, des boucles de terres, ou des électrodes de profondeur)

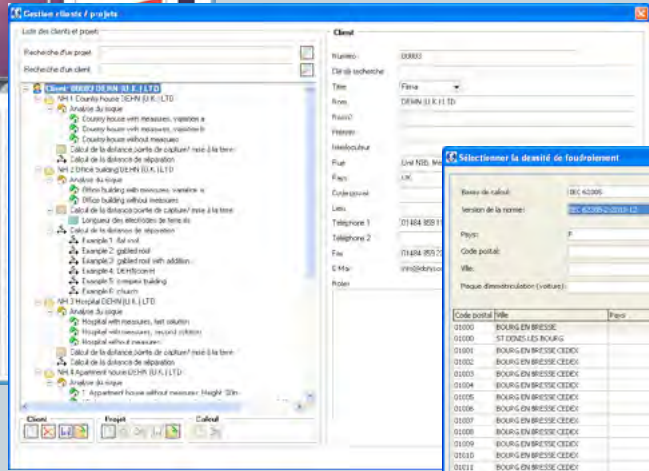
Mise à jour V3

Avantages du DEHNSupport Toolbox

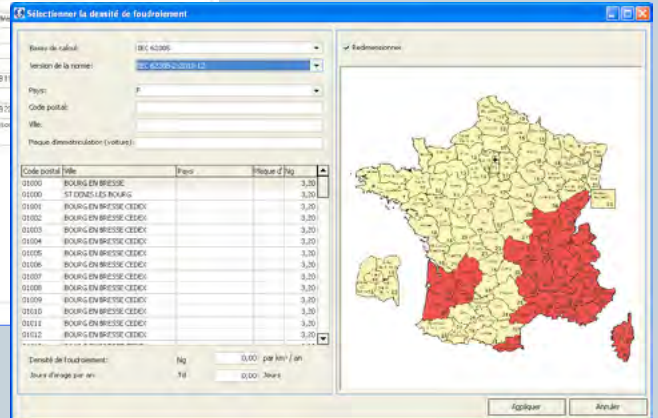
- Une interface intuitive et conviviale
- Gestion des clients et des projets structurés
- Des coûts favorables
- Une documentation de haute qualité
- Une assistance aux utilisateurs par email ou par téléphone
- Des formations sur demandes
- Basé sur la norme internationale CEI / NF EN 62305
- Normativement adapté à 13 pays spécifiés
- Dans 13 langues différentes



Étape 1



Étape 2



Étape 3

Mise à jour V3

DEHN Risk Tool : Gestion clients/projets

Une gestion simple de l'ensemble des données du client
 La base du logiciel DEHNSupport contient une gestion clients/projets. Tous les calculs peuvent être structurés et archivés de manière permanente. A l'aide de la gestion clients/projets, les calculs restent accessibles et modifiables. En outre, d'autres données du client ou du projet restent enregistrées, et sont affichées dans les rapports.

Détermination de la densité de foudroiement
 La densité de foudroiement est une valeur importante pour l'analyse des risques selon la norme NF EN 62305-2.

Situation des différents pays
 Le logiciel DEHNSupport Toolbox contient les cartes des densités de foudroiement de plusieurs pays

- L'Allemagne
- L'Italie
- L'Autriche
- La Belgique
- La France
- La Hongrie
- La République Tchèque
- La Croatie
- La Macédoine
- La Pologne
- La Russie
- La Slovaquie
- Les Royaume-Unis



DEHN Risk Tool: Analyse des risques selon la norme NF EN 62305-2

Risque – Gestion de l'évaluation du bâtiment

Une analyse des risques se base sur un risque potentiel pour le bâtiment. En se basant sur cette analyse, des mesures peuvent être prises pour réduire ce risque. Le but étant de choisir une protection économique qui est parfaitement adaptée au bâtiment.

Le résultat de l'évaluation des risques n'est pas seulement la détermination de la classe du système de protection contre la foudre (SPF) mais également celle d'un concept complet de protection incluant les mesures de blindage nécessaires pour se protéger contre les IEMF

L'objectif de l'analyse des risques est de réduire le risque existant à un niveau de risque acceptable RT. Ce risque tolérable RT est défini pour être normativement acceptable, même s'ils peuvent être déterminés par les autorités compétentes.

Les risques à prendre en compte

Au début de l'analyse des risques, il s'agit de prendre en considération la structure du bâtiment. Cela conduit à la détermination des risques à prendre en compte pour protéger l'infrastructure efficacement.

L'analyse est basée sur quatre risques différents dans une structure :

- Risque R_1 : Risque de pertes de vies humaines
- Risque R_2 : Risque de pertes de services publics
- Risque R_3 : Risque de pertes d'héritage culturel irremplaçable
- Risque R_4 : Risque de pertes de valeurs économiques

Un ou plusieurs risques peuvent être pris en considération, le technicien d'étude décidera des critères à sélectionner.



Risque R_1 : Risque de pertes de vies humaines



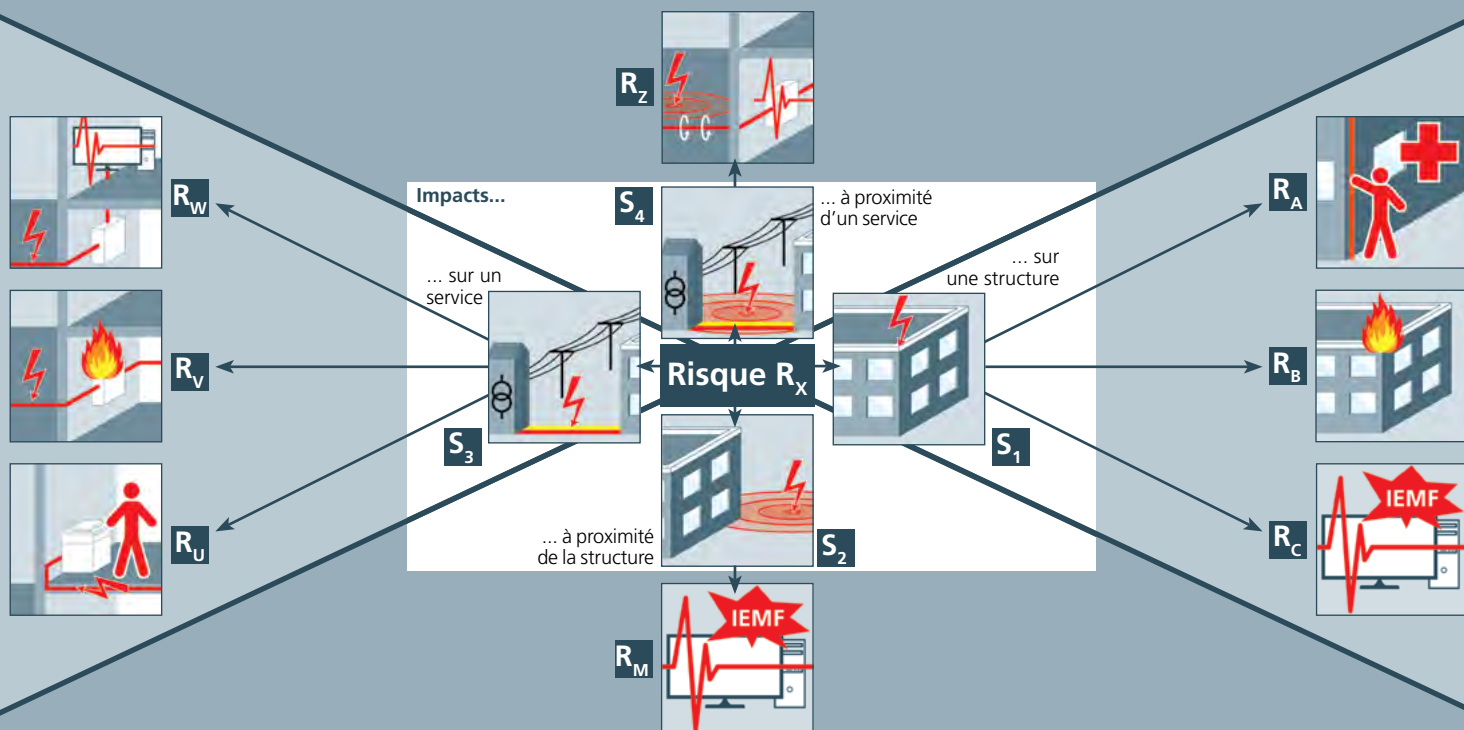
Risque R_2 : Risque de pertes de services publics



Risque R_3 : Risque de pertes d'héritage culturel irremplaçable



Risque R_4 : Risque de pertes de valeurs économiques



DEHN Risk Tool: Évaluation et réduction des risques

Composition des risques

L'analyse des risques n'examine pas seulement les risques globaux R1 à R4. Encore plus important, c'est la composition du risque total étant donné que le risque total est l'addition de plusieurs risques.

Subdivision des composantes de risque en fonction des sources de dommages

Les sources de dommages sont la base de la subdivision des composantes. La norme NF EN 62305-2 définit les différents effets de la foudre. Quand l'évaluation des risques est effectuée, les éléments suivants sont considérés comme des sources de dommage :

Source de dommages S₁:

Impacts sur une structure

- R_A = Composante du risque lié aux blessures d'êtres vivants
- R_B = Composante du risque lié aux dommages physiques sur une structure
- R_C = Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes

Source de dommages S₂:

Impacts à proximité d'une structure

- R_M = Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes

Source de dommages S₃:

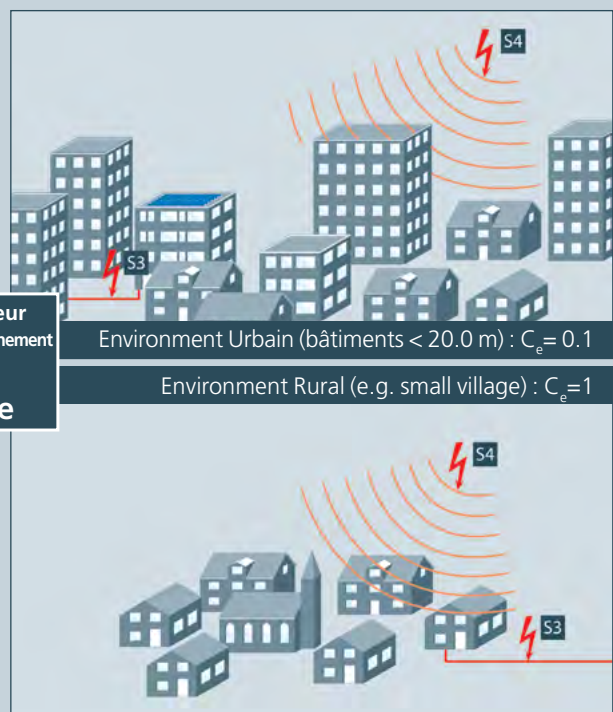
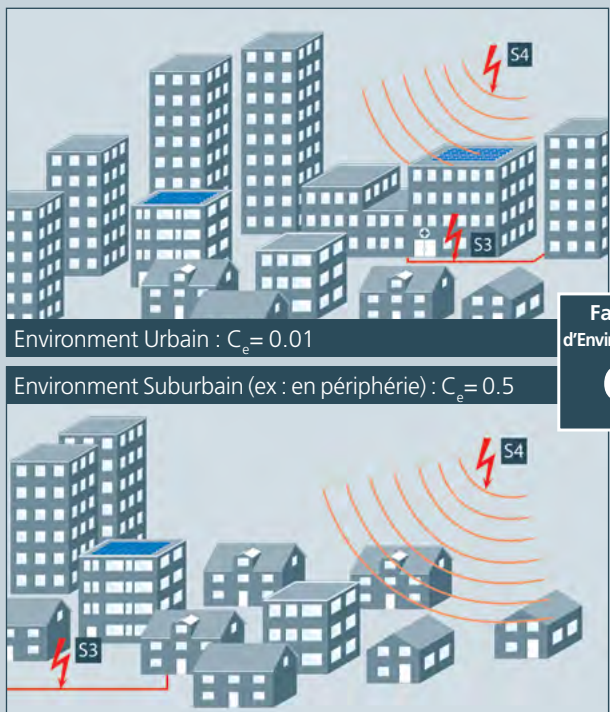
Impacts sur un service

- R_U = Composante du risque lié aux blessures d'êtres vivants
- R_V = Composante du risque lié aux dommages physiques sur une structure
- R_W = Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes

Source de dommages S₄:

Impacts à proximité d'un service

- R_Z = Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes



Facteur
d'Environnement
C_e

Chaque composante de risque possède divers facteurs tel que :

$$R_x = N_x \times P_x \times L_x$$

Ces facteurs sont définis comme suit :

- N_x = Nombre annuel d'événement dangereux
- P_x = Probabilité de dommages sur une structure
- L_x = Pertes consécutives aux dommages

Fréquence N_x d'événements dangereux

Un grand nombre de paramètres influent dans le calcul du facteur N_x :

- Densité de foudroiement au sol N_G
- Surface équivalente d'exposition A_D, A_M, A_L, A_r, A_A
- Facteur d'emplacement C_D
- Facteur d'environnement C_E

Probabilité P_x

Avec la **probabilité P_x** ce sont les caractéristiques du bâtiment et des installations qui sont prises en compte. Ces caractéristiques peuvent augmenter ou réduire les risques. En particulier le risque d'incendie dans l'analyse des risques. Le risque d'incendie définit la charge de feu spécifique d'un bâtiment.

Pertes L_x

En plus de la **fréquence d'événements dangereux** et des **probabilités** il est également nécessaire de chiffrer les **pertes L_x** possibles. Les pertes seront différenciées en fonction des risques considérés lors de l'analyse ainsi que des composantes de risque qui en découlent. Les pertes suivantes peuvent être déterminées :

Les pertes de vies humaines L_1 :

- Tensions de contact et de pas
- Dommages physiques (incendie)
- Défaillances de réseaux internes (surtensions / IEMF)

Les pertes de services publics L_2 :

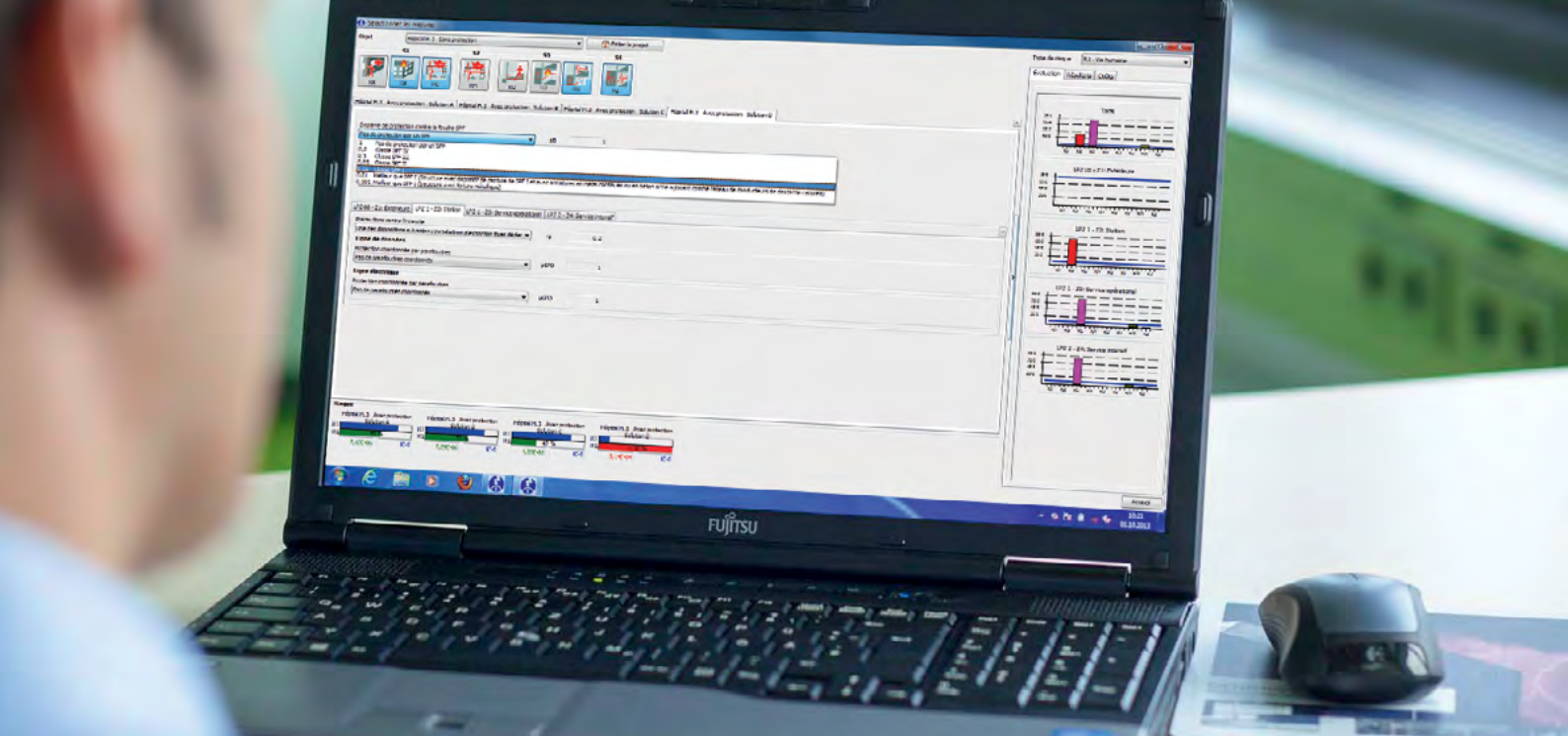
- Dommages physiques
- Défaillances de réseaux internes (surtensions / IEMF)

Les pertes d'héritages culturels L_3 :

- Dommages physiques (incendie)

Les pertes de valeurs économiques L_4 :

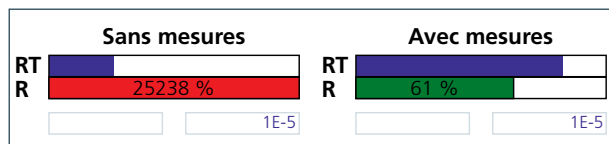
- Tensions de contact et de pas
- Dommages physiques (incendie)
- Défaillances de réseaux internes (surtensions / IEMF)



DEHN Risk Tool: Les résultats

Interprétation correcte du résultat

Chaque risque à considérer sera représenté par le logiciel sous la forme d'un graphique. Le risque acceptable figurera en bleu et le risque calculé de la structure à protéger figurera en rouge ou en vert.



Identification des risques potentiels

Chaque composante de risque définit le risque potentiel pour un bâtiment. Par conséquent, la composante de risque doit être détaillée afin d'effectuer une analyse des risques correcte. L'objectif de l'analyse des risques est de réduire le risque principal en mettant en place des mesures raisonnables.

Détermination du risque principal

Chaque composante de risque peut être réduite ou augmentée selon différents paramètres.

Sélection des mesures du DEHN Risk Tool

Les mesures peuvent être définies avec l'aide de la matrice de sélection. Ces mesures sont affichées selon les composantes de risque sélectionnées.

Rentabilité des mesures de protection

Il y a à la fois l'aspect technique mais aussi l'aspect économique à prendre en compte dans le choix et l'installation de mesures de protection contre la foudre. Avec la publication de la série de normes NF EN 62305 les considérations économiques ont pris pied dans les normes de protection contre la foudre. Pour les propriétaires de bâtiments, la question des coûts pouvant résulter d'un impact foudre est souvent d'actualité. La question se pose alors de savoir à combien peuvent se monter les coûts des mesures de protection par rapport à la valeur de la structure. A cet effet, la fonction « considérations économiques » intégrée dans l'analyse des risques selon la NF EN 62305-2 offre une aide précieuse à la prise de décision.



DEHN Risk Tool: Documentation des résultats

Ajustements normatifs spécifiques à chaque pays

La norme EN 62305 du CENELEC doit être établie sur la norme CEI 62305. Des mesures nationales ont été présentées en considération lorsque la norme EN 62305 est devenue une norme nationale en France qui s'intitule NF EN 62305.

Documentations et impressions

Les normes et les méthodes de calculs spécifiques à chaque pays peuvent être sélectionnées et affichées dans le logiciel DEHN Risk Tool. Le résultat de l'analyse de risque peut être imprimé de manière sommaire ou détaillée dans un rapport où nous pouvons sélectionner la langue d'édition.

Le logiciel DEHNSupport Toolbox est destiné aux pays suivants :

- Belgique
- Allemagne
- France
- Royaume-Unis
- Italie
- Croatie
- Macédoine
- Autriche
- Pologne
- Russie
- Slovaquie
- République Tchèque
- Hongrie

Date: 28.11.2013 Projet N°: NH.1 Country house

Protection contre la foudre Evaluation / analyse du risque foudre

Créé selon la norme internationale
IEC 62305-2:2006-10

Considérant les annexes spécifiques
BS EN 62305-2:2006

Résumé des mesures de protection:
réduire les dommages causés par les effets
résultant de l'évaluation analytique
concernant le projet suivant:

Projet / description:
Country house

Client:
Firma DEHN + SCHNE GmbH + Co. KG
Hans-Dietrich-Str. 1

Evaluation / analyse des risques fait par:

Calcul du risque (R1) protégé: 6,14E-06

Le risque R1 consiste à suivre les composantes du risque:

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

§ 2 Risque R2, service public:
Le risque R2, perte de service public, a été déterminé pour la structure Gasstation comme suit:

Risque admissible (R): 1,00E-03
Calcul du risque (R2) non protégé: 1,00E-01
Calcul du risque (R2) protégé: 2,72E-04

5. Sélection des mesures de protection
Le risque a été réduit à un niveau acceptable en sélectionnant les mesures de protection suivantes.
Cette sélection de mesures de protection fait partie de la gestion du risque pour l'objet Gasstation et n'est
valable que dans le cadre de cet objet.

Région	Mesures	Facteur
LPZ 1:	pE: Système de protection contre la foudre SPFF Classe SPFF B	5,000E-02
	pEB: Liaison équipotentielle de foudre (liaison équipotentielle pour un NFF I)	1,000E-02
Z2 Ansbachstrasse	Femmetektronik	
	pSPD: Protection coordonnée par parafoudres Molitor que le NFF I (x 2,0)	2,000E-03
	Stromversorgungsleitung 230/400V	
	pSPD: Protection coordonnée par parafoudres Molitor que le NFF I (x 2,0)	2,000E-03
Z3 Obbleitstrasse	Telekommunikationsleitung	
	pSPD: Protection coordonnée par parafoudres Molitor que le NFF I (x 2,0)	2,000E-03
	Stromversorgungsleitung 230/400V	
	pSPD: Protection coordonnée par parafoudres Molitor que le NFF I (x 2,0)	2,000E-03

Seite 18 von 25



DEHN Distance Tool: Distance de séparation

Basic Version : calcul conventionnel selon la norme CEI 62305-3

Pour prévenir des dommages causés par la foudre, des mesures de protection spécifiques doivent être prises. La connaissance de la foudre n'a de cesse de se développer c'est pourquoi les méthodes de calcul des distances de séparation évoluent. La norme CEI 62305-3 dit que lorsqu'un bâtiment est situé dans une zone protégée, il doit mettre en place un mât de capture. C'est à cette fin que l'on doit calculer la distance de séparation.

On utilise l'équation suivante pour calculer s :

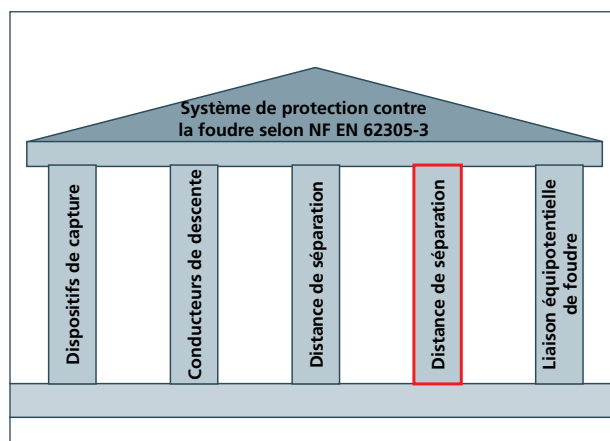
$$s = k_i \cdot \frac{k_c}{k_m} \cdot l \text{ (m)}$$

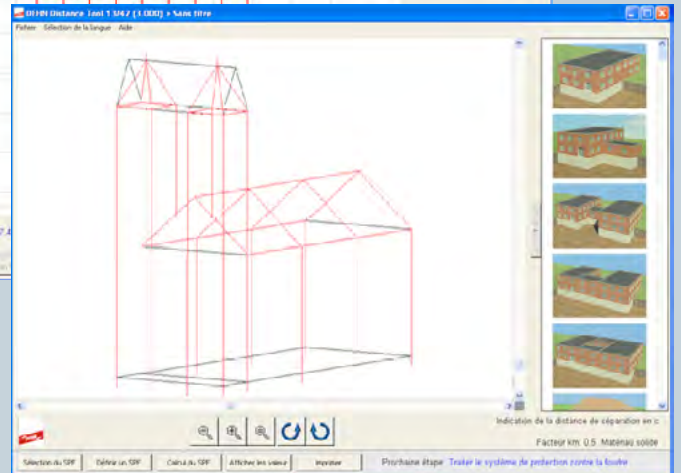
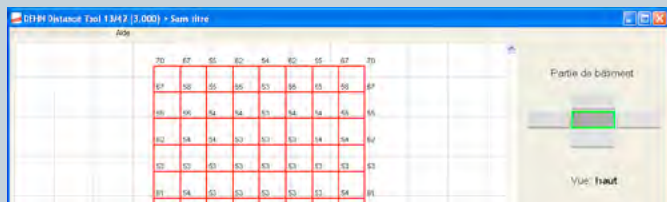
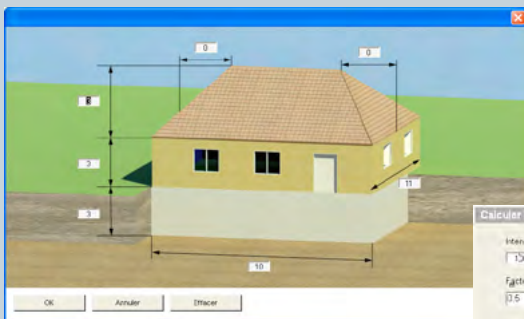
- k_i dépend de la classe de SPF choisie
- k_m dépend du matériau d'isolation électrique
- k_c dépend du courant de foudre s'écoulant dans le dispositif de capture et le conducteur de descente
- l est la longueur, en mètres, le long du dispositif de capture et du conducteur de descente entre le point où la distance de séparation doit être prise en considération et le point de liaison équipotentielle le plus proche.

La longueur l peut être négligée dans les bâtiments avec une structure métallique mise à la terre qui remplacerait le conducteur de descente.

Distance Edition : Calcul selon l'analyse des nœuds

Dans la Version Basic du logiciel DEHN Distance Tool, la distance de séparation est calculée avec l'aide d'un tableau Excel. La Version Basic peut être mise à jour en Version Distance ce qui permettra de calculer la distance de séparation grâce à l'analyse des nœuds. L'analyse des nœuds est une méthode qui est utilisée par les ingénieurs. Une résistance de terre constante est utilisée pour le calcul. L'analyse des nœuds est un calcul plus précis selon la norme CEI 62305-3.





Modélisation 3D de la protection d'un bâtiment

Calcul automatique de la distance de séparation et visualisation 3D

Afin de faciliter le travail du projeteur et de lui faire gagner du temps, différents types de bâtiments préétablis peuvent être sélectionnés à partir d'une galerie d'images. Après avoir choisi un type de bâtiment, les dimensions de celui-ci peuvent être définies. Les distances de séparation sont calculées et visualisées sur le modèle 3D après avoir sélectionné la classe SPF.

Edition d'une SPF

Le maillage n'est pas souvent appliqué et les mâts de capture doivent être adaptés aux spécificités du bâtiment. Les points suivants peuvent être réalisés dans le logiciel DEHN Distance Tool :

- Insérer des conducteurs de descente
- Insérer des conducteurs de descente interne ou naturelle
- Insérer des mâts de capture
- Insérer un maillage en toiture
- Insérer ou enlever des conducteurs de descente
- Insérer des points de mesure
- Insérer du texte et des notes
- Insérer les points de chocs foudre
- Insérer un conducteur de capture en cercle

Modélisation de bâtiments complexes

Pour répondre aux exigences des bâtiments complexes, DEHN Distance permet d'adapter un ensemble de bâtiments aux besoins des clients. Différentes annexes et toitures peuvent être intégrées dans le bâtiment.



DEHN Air-Termination Tool : Longueur des pointes captrices

Détermination de la longueur des pointes captrices

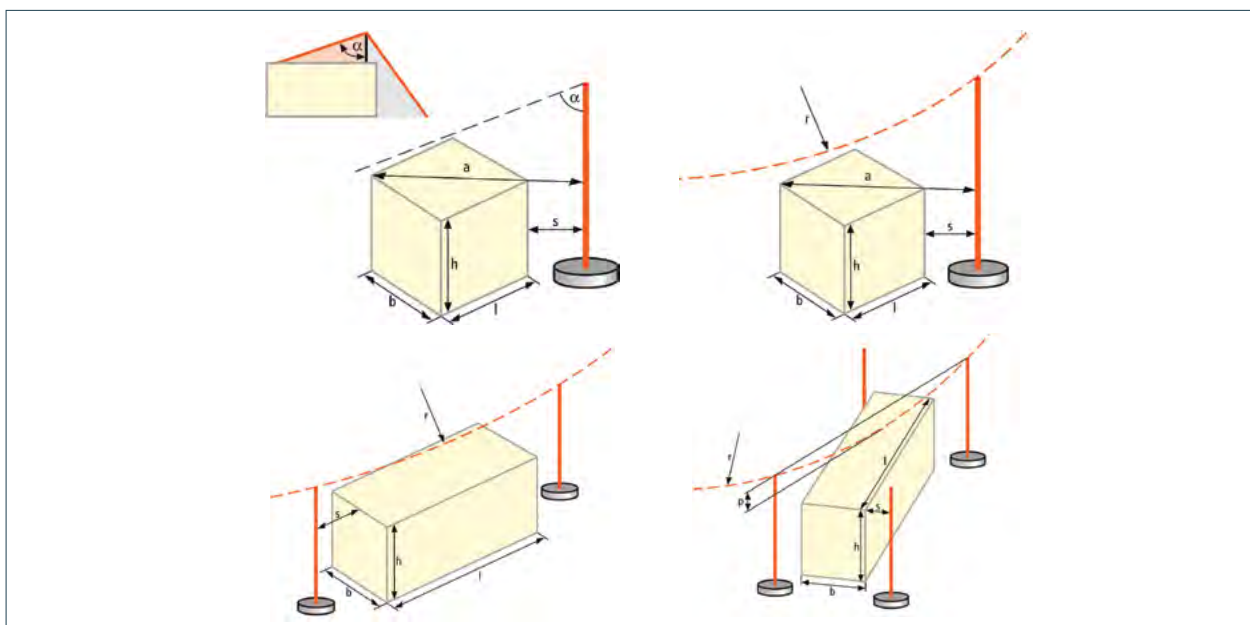
La détermination de la longueur des pointes captrices est un outil supplémentaire du DEHNsupport. Les pointes captrices offrent la possibilité de protéger des équipements sur de grandes toitures pour créer des zones de protection contre la foudre OB. Afin de déterminer la hauteur des pointes captrices, des représentations schématiques sont en partie nécessaires, représentations qui sont à définir en relation avec la classe du SPF. Afin de simplifier le travail du projeteur, il a été intégré au logiciel DEHNsupport différentes configurations sous la forme de calculs. Le but est d'offrir un système de protection extérieur contre la foudre correctement conçu sur le plan technique. L'importance est accordée ici

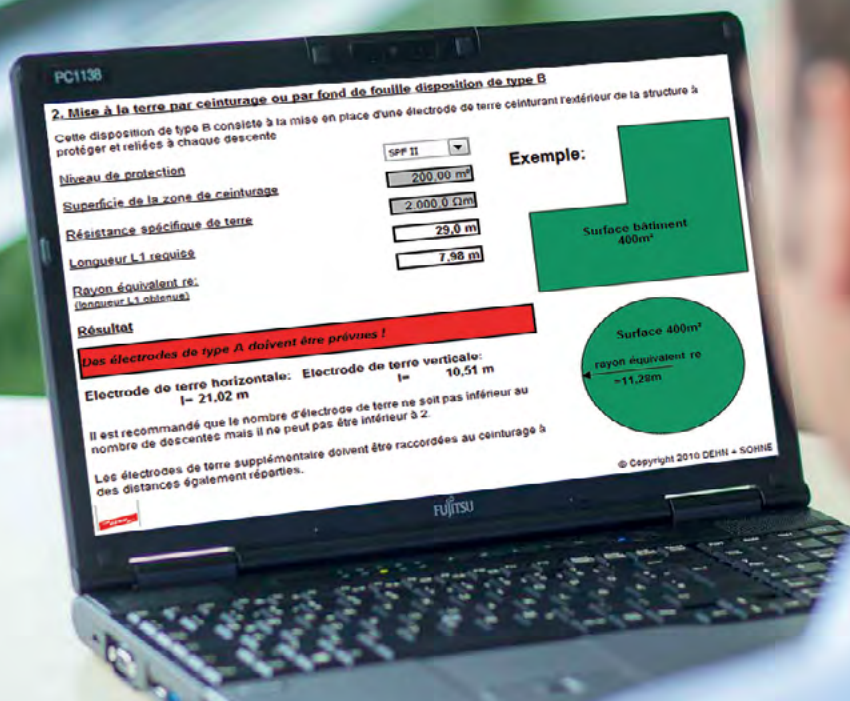
principalement au dimensionnement de la zone de protection en relation avec la hauteur des pointes captrices.

Option de calcul

1. La méthode des angles
2. La méthode de la sphère pour une, deux ou quatre pointes de capture
3. La méthode de la sphère pour quatre pointes de capture sur une toiture en pente

Afin d'assurer une bonne protection extérieure contre la foudre, les zones protégées doivent être correctement dimensionnées en fonction de la hauteur des pointes de capture.





DEHN Earthing Tool : La longueur de l'électrode de terre

Détermination de la longueur de l'électrode de terre

Un autre outil du logiciel DEHNsupport sert à déterminer la longueur des électrodes de terre selon la NF EN 62305-3. On fera ici une distinction entre les différents types d'électrodes de terre (électrodes de terre intégrées aux fondations, boucles de terres, ou électrodes de profondeur). La résistance spécifique du sol est un facteur important pour déterminer la longueur nécessaire des électrodes de terre.

Client :		
Projet :		
Projet n° :		

Calcul de la longueur des électrodes de terre selon la norme DIN DIN EN 62305-3

1. Système de mise à la terre par disposition de type A

Cette disposition consiste à la mise en place d'électrodes de terre verticales ou horizontales situées à l'extérieur de la structure à protéger et reliées à chaque descente

Niveau de protection SPF I

type d'électrode de mise à la terre Electrode de terre verticale

Résistance spécifique de terre [Grey box]

Longueur minimale L1 de l'électrode de terre [Green box] (valeur déterminée automatiquement)
(voir figure 2 selon DIN EN 62305-3)

Signification des cellules surlignées en couleur

- Données d'entrée
- Résultat intermédiaire
- Résultat final



Informations générales sur le logiciel

Les versions suivantes sont disponibles:

Logiciel DEHNSupport Basic Edition

Inclus l'analyse des risques, calcul de la longueur des électrodes de terre, détermination de la longueur des pointes caprices, ainsi que la méthode standard de calcul de la distance de séparation.

Logiciel DEHNSupport Distance Edition

Outils complémentaires au logiciel DEHNSupport Basic. Inclus l'analyse de risques, calcul de la longueur des électrodes de terre, détermination de la longueur des pointes caprices, ainsi que le calcul de distance de séparation basé sur la méthode des nœuds.

Mise à niveau de la Basic Edition vers la Distance Edition

Pour une version Basic déjà installée, la mise à niveau pour le calcul de la distance de séparation selon la méthode des nœuds peut être acquise.

Installations multipostes

Si une installation pour plus de deux postes est nécessaire, il est alors possible de commander le nombre exact de logiciel. Le prix dépend du nombre d'utilisateurs.

Mises à jour

Le logiciel est un produit vivant qui requiert le développement et l'amélioration constant. Celles-ci seront disponibles sur www.dehn.fr. Vous serez informés par nos soins des dates de sorties des mises à jours.

Informations de commandes

Le logiciel DEHNSupport Basic peut être commandé auprès de DEHN FRANCE. Le produit contient deux licences monoposte. Une installation serveur est également possible. Veuillez consulter à ce propos la notice que vous trouverez sous le menu **Aide** du logiciel.

Configuration système :

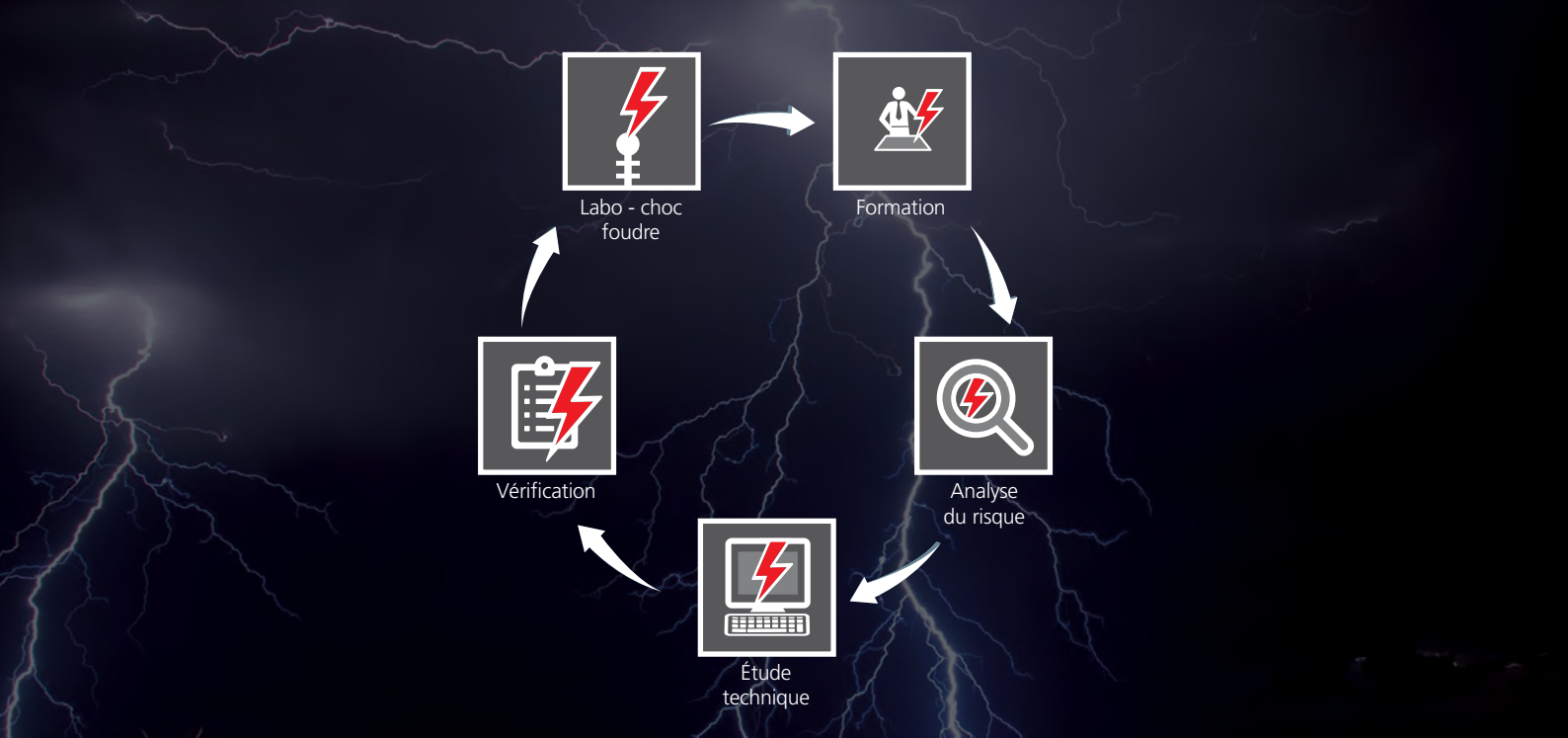
Système d'exploitation :

- Microsoft Windows XP®, Vista®, 7®, 8® ou 8 Pro®

Configurations minimales requises :

- Processeurs Intel®/AMD® ou compatibles
- 500 MB d'espace sur le disque
- 1500 MHz, 1 GB RAM (Windows XP®)
- 2000 MHz, 2 GB RAM (Windows Vista®)
- 2000 MHz, 2 GB RAM (Windows 7®/8®)
- Résolution d'écran 1024 x 768 pixels
- Carte graphique 32 MB VGA
- Débit de connexion entre ordinateurs 100 MBit/s

Logiciel :
Microsoft Excel®



La formation

Reconnu en tant que prestataire de formation, DEHN France propose sous forme de stages inter ou intra entreprises un catalogue de programmes regroupant toutes les spécificités de la protection foudre et surtensions. Décrit dans notre brochure formation, DS 609/F/0612, ces stages peuvent être pris en charge par un OPCA.



Évaluation des risques

Partie intégrante de l'étude de danger pour les ICPE, l'évaluation du risque foudre, grâce à notre logiciel DEHN SUPPORT, permettra la détermination du niveau de protection foudre de vos installations et servira de base au dimensionnement de la protection dans l'étude technique



Étude technique

Complément indispensable de l'ARF, l'étude technique réalisée par DEHN France permet le design précis des concepts et solutions de protection dans le respect des normes et guides en vigueur. Des plans au format DWG, des notices de calculs ainsi que les nomenclatures constituent un dossier complet permettant la réalisation et l'installation dans les règles de l'art basé sur une expérience de plus d'un siècle dans le domaine de la protection foudre.



Vérification

Étape importante à l'issue de tout nouveau projet, DEHN vous accompagne dans la vérification initiale des installations de protection foudre et surtensions, et veille à leur conformité, aux normes, guides et référentiels en vigueur.



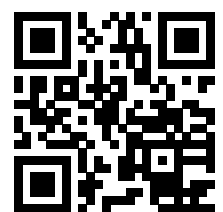
Essais en laboratoire

Disposant d'équipements de tests de choc foudre parmi les plus performants au monde, DEHN propose de les mettre à votre disposition pour valider les choix de protections in situ de vos équipements sensibles et stratégiques et de ce fait de valider de manière ultime leur tenue à vos exigences les plus élevées ou les adapter à vos cas particuliers.

Protection antisurtension
Protection contre la foudre / Mise à la terre
Protection contre les risques électriques
DEHN protège.

DEHN FRANCE 30 route de Strasbourg
SARL F - 67550 Vendenheim

Tél : 03 90 20 30 20
Fax : 03 90 20 30 29
info@dehn.fr
www.dehn.fr



www.dehn.fr

DEHN, le logo DEHN sont des marques allemandes et/ou sont des marques déposées dans d'autres pays.
Nous déclinons toute responsabilité en cas de modifications techniques, fautes d'impression et erreurs.
Les illustrations ne sont pas contractuelles.