



Forum APF

25 novembre 2010

Le futur de l'Analyse du Risque Foudre et application à un site pétrochimique en construction

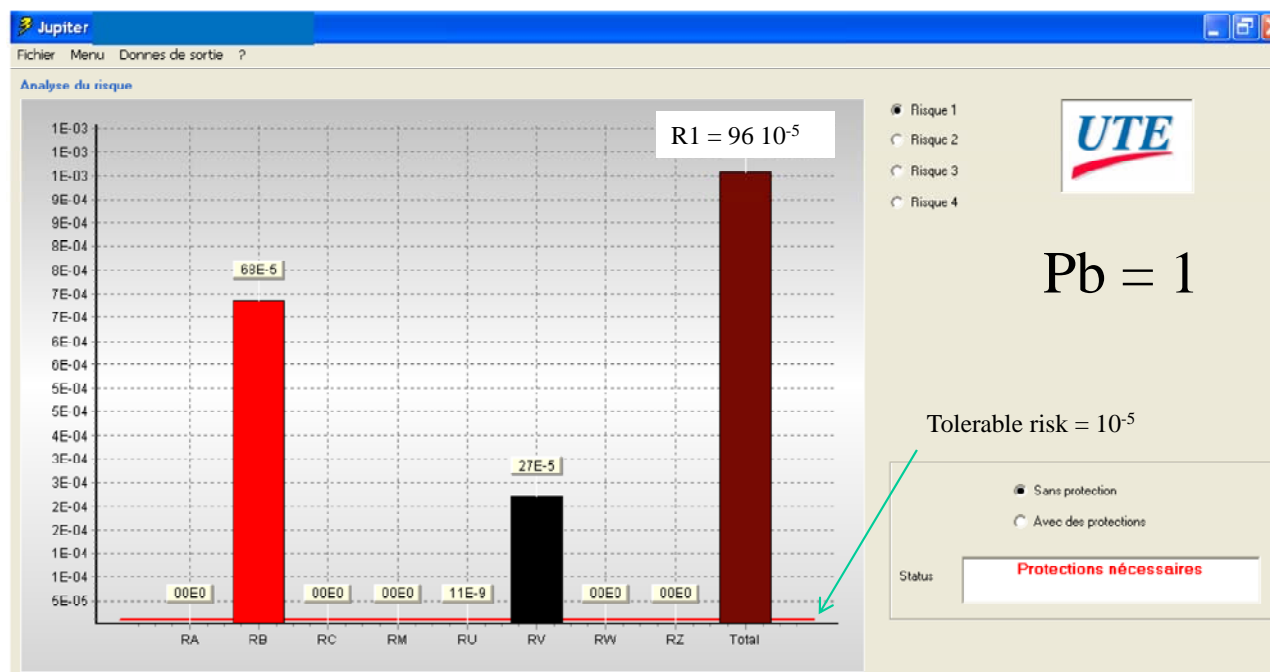
Alain Rousseau
alain.rousseau@seftim.fr



SITE PETRO-CHIMIQUE



Sans détecteur d'orage

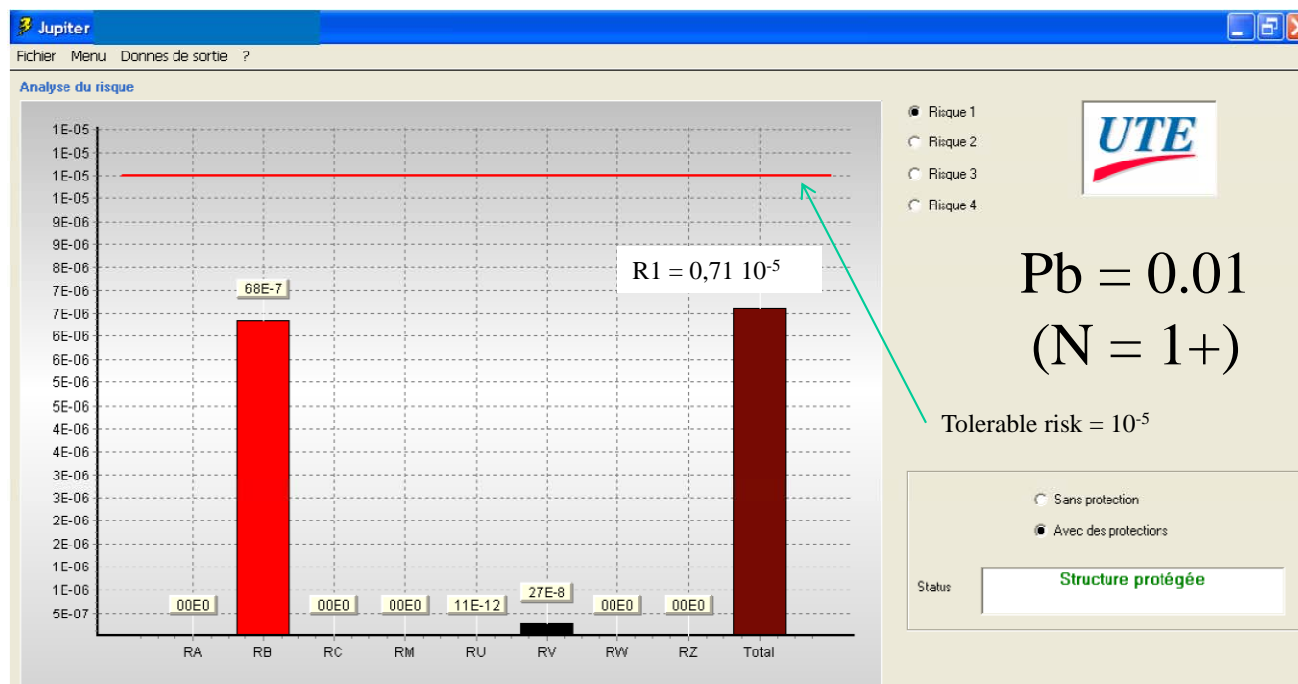


2

SITE PETRO-CHIMIQUE



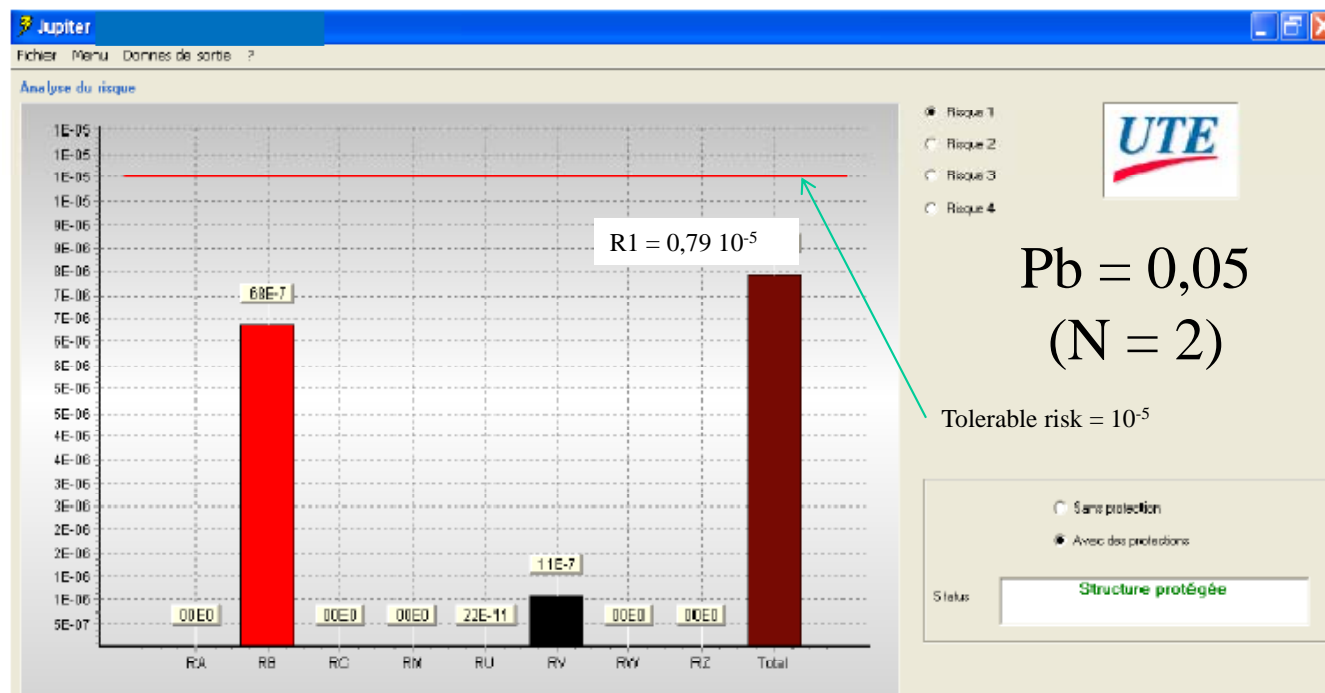
Sans détecteur d'orage



SITE PETRO-CHIMIQUE



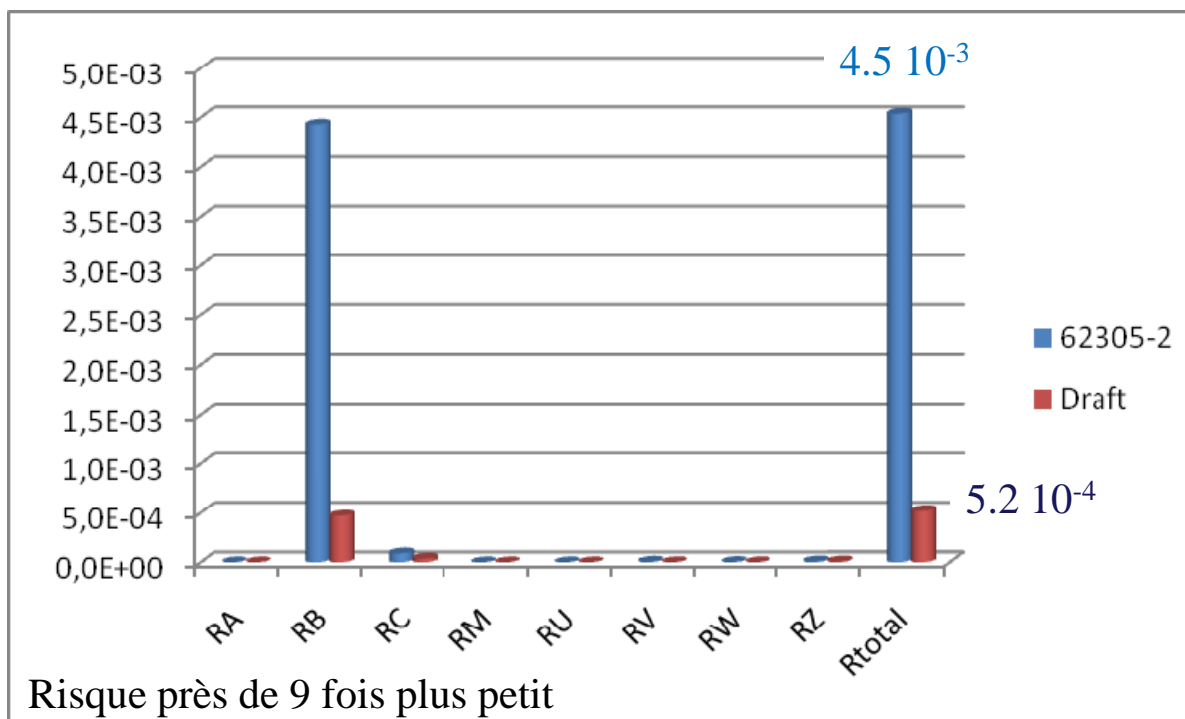
Avec détecteur d'orage

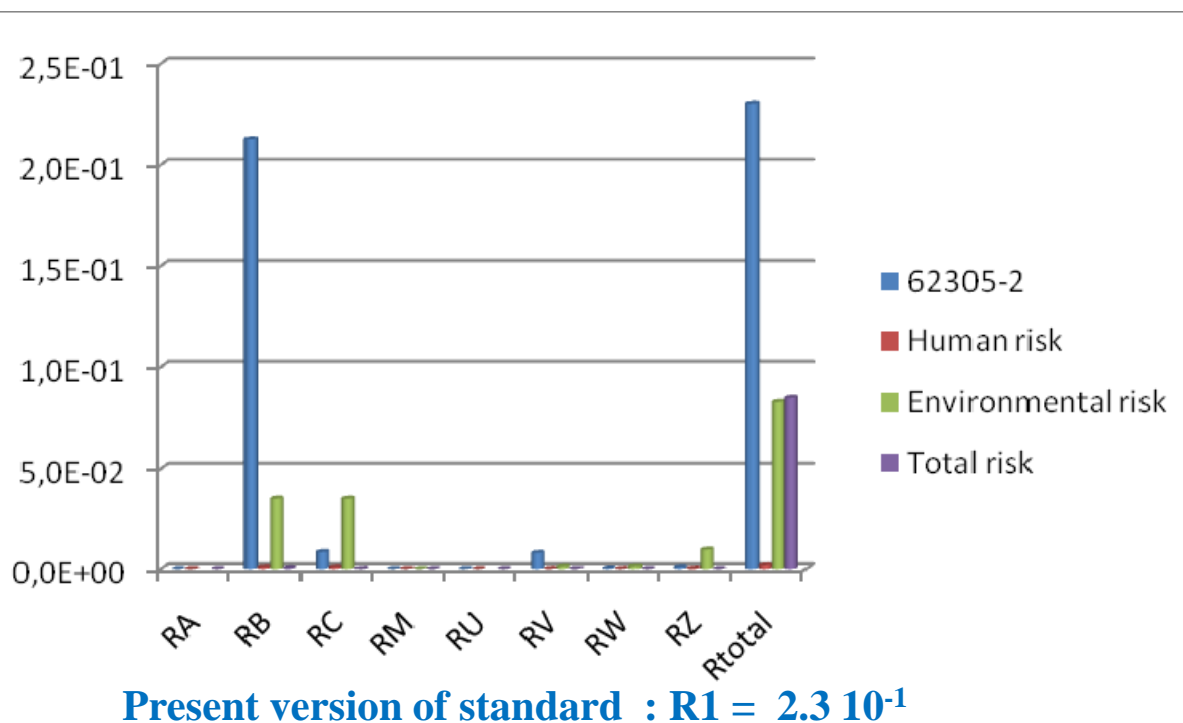


UNITÉ CHIMIQUE



Comparaison entre 62305-2 et projet





Present version of standard : $R1 = 2.3 \cdot 10^{-1}$

Draft standard : $R1 = 8.5 \cdot 10^{-2}$

Human risk = $2.0 \cdot 10^{-3}$

Environmental risk = $8.3 \cdot 10^{-2}$



Conclusions

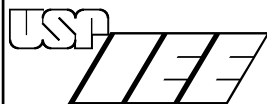
- Le risque calculé avec le nouveau projet est plus petit qu'avec la norme actuelle du fait notamment d'une meilleure appréciation du nombre de victimes
- Le détecteur d'orage permet en combinaison avec un SPF de réduire le risque
- La séparation risque humain et risque environnemental permet de mieux définir le risque et donc de le réduire



Analyse du risque pour une raffinerie en construction

HÉLIO EIJI SUETA¹
MILTOM SHIGIHARA¹
GERALDO FRANCISCO BURANI¹
JOSÉ AQUILES BAESSO GRIMONI¹
WALLACE J. DAMASCENO DO NASCIMENTO²

INSTITUTO DE ELETROTÉCNICA E ENERGIA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (1)



PETROBRAS- PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (2)



Protection des travailleurs contre les coups de foudre sur une raffinerie en construction



Les sociétés travaillant sur ces sites sont soumis à des règles très sévères concernant la sécurité avec des exigences parfois drastiques

Des alarmes sont déclenchées dès qu'un des systèmes de détection loué par la compagnie pétrolière donne une probabilité d'orage dans l'environnement



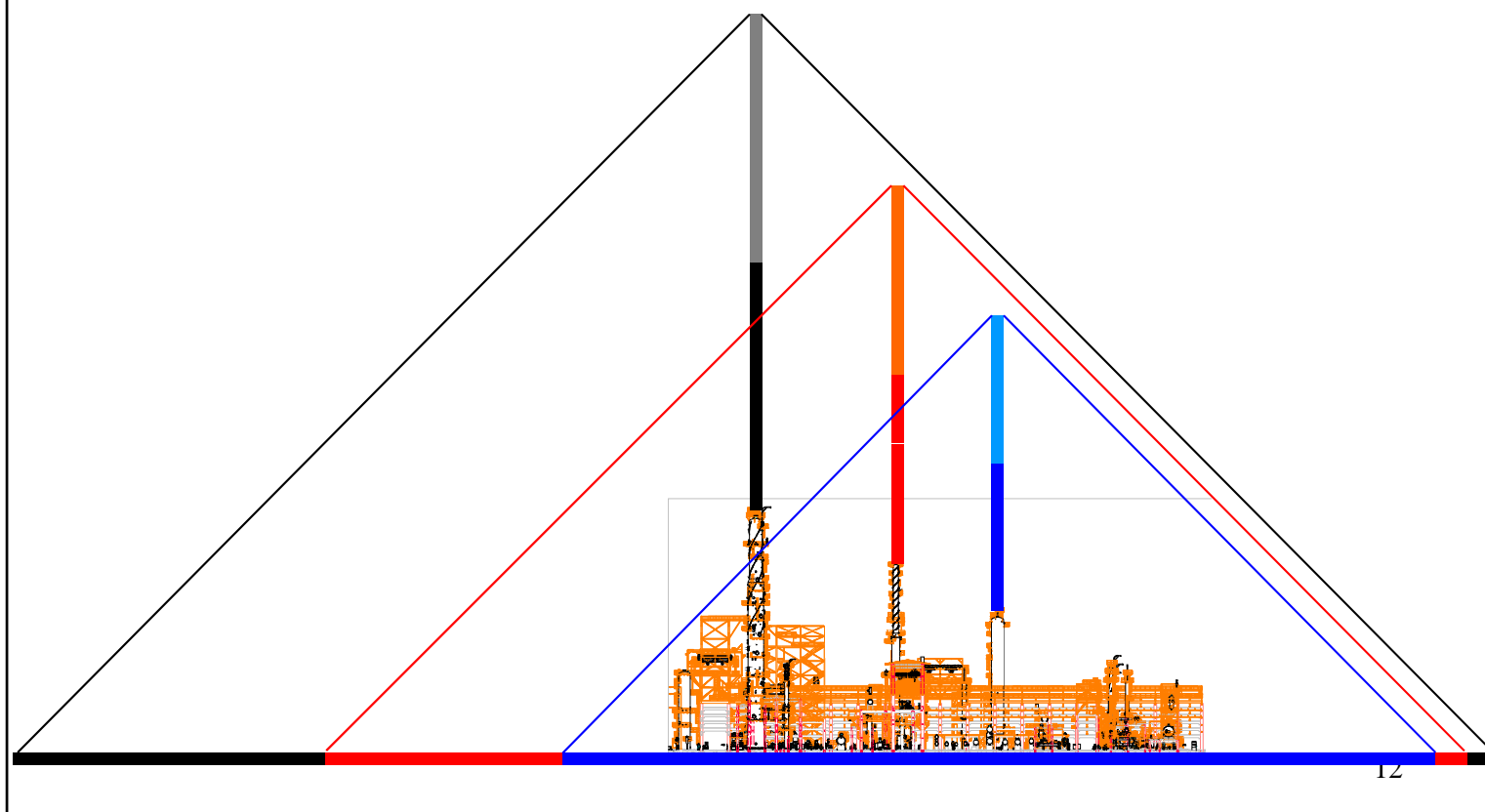
Le travail est interrompu parfois même dans les bâtiments

METHODOLOGIE

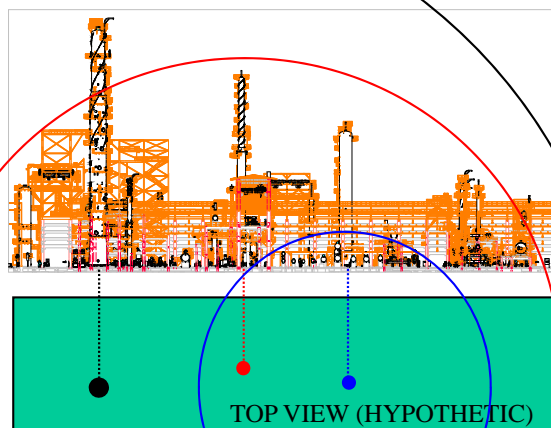


- **Un programme basé sur la CEI 62305-2**
- **Calcul de l'aire de capture équivalente de chaque structure**
- **Les zones de protection sont présentées sur des schémas en projections horizontales et en coupe (sphère roulante)**
- **Etude préliminaire sur les effets indirects (tension de pas et de contact)**
- **Définitions des endroits où la présence des travailleurs doit être évitée en période d'orage**
- **Définition des endroits où il y a une probabilité faible pour un impact de foudre sur les travailleurs**
- **Recommandations**

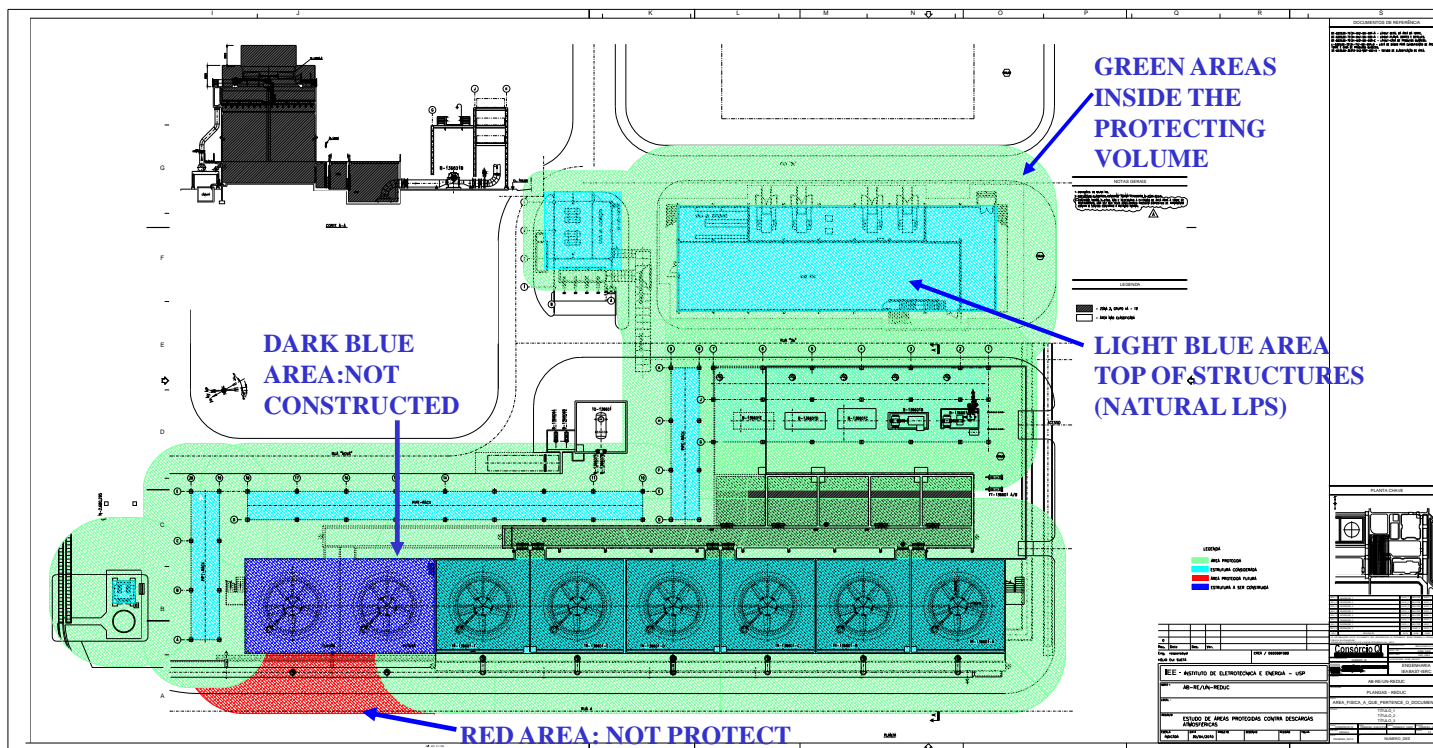
Calcul de la surface de capture pour chaque structure



Calcul de la surface de capture pour chaque structure



Aires protégées en projection horizontale



ROLLING SPHERE METHOD – PROTECTION LEVEL I

Zones protégées coupes





NOT PROTECTED

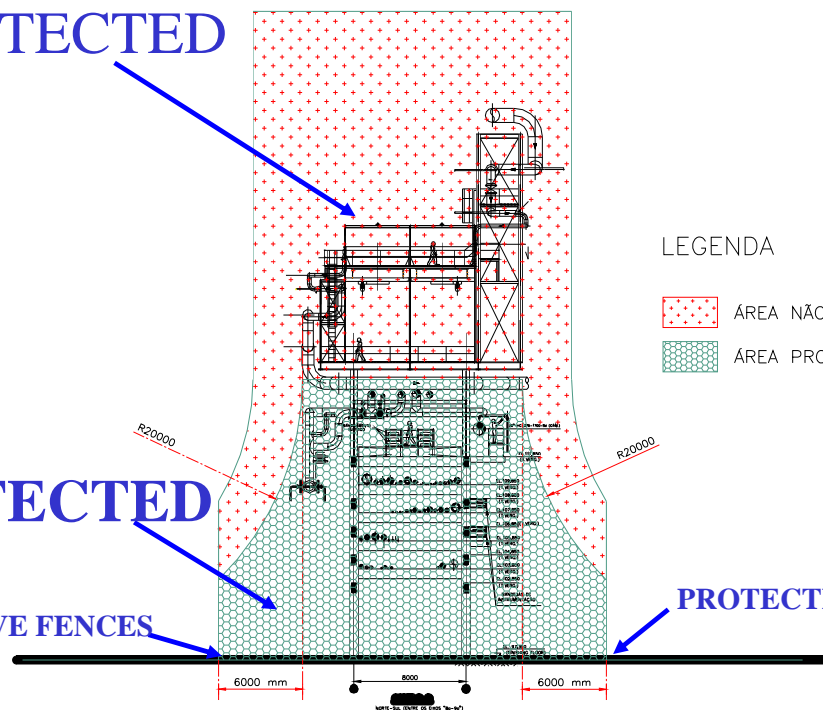
PROTECTED

PROTECTIVE FENCES

LEGENDA

-  ÁREA NÃO PROTEGIDA
-  ÁREA PROTEGIDA

PROTECTIVE FENCES

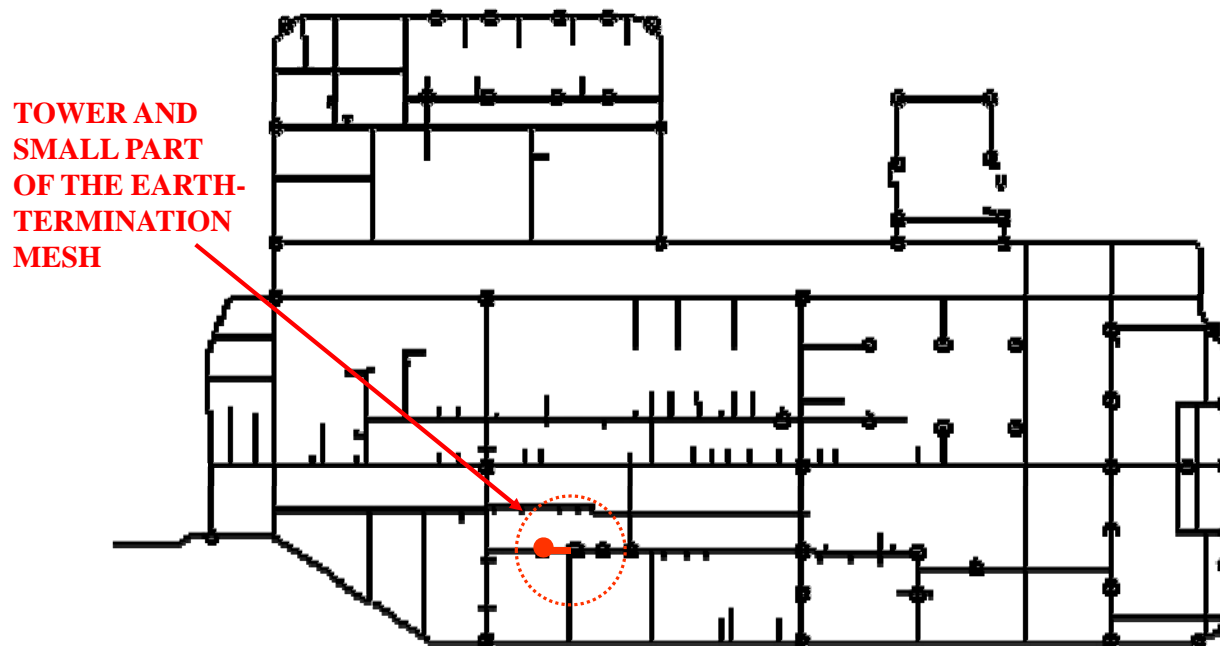


**Etude préliminaire sur les effets indirects
(tension de pas et de contact)**

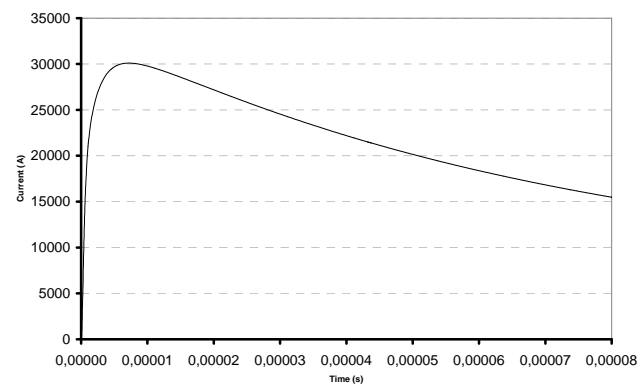
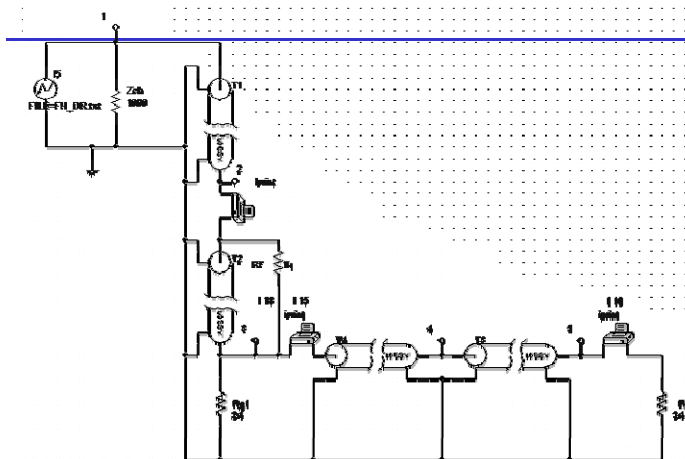


**Modélisation type Spice avec simplifications
Terre maillée et structure modélisées comme des
lignes de transmissions**

Illustration of the studied earth-termination mesh

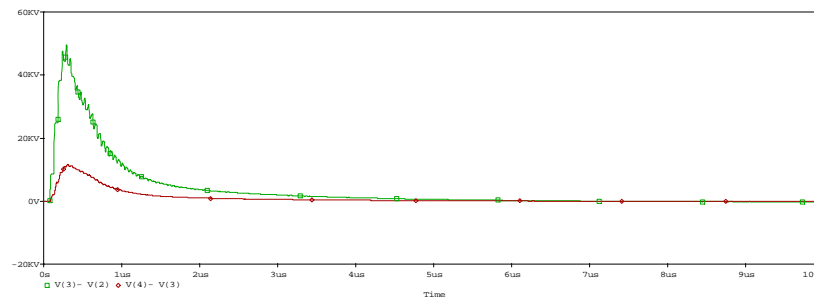


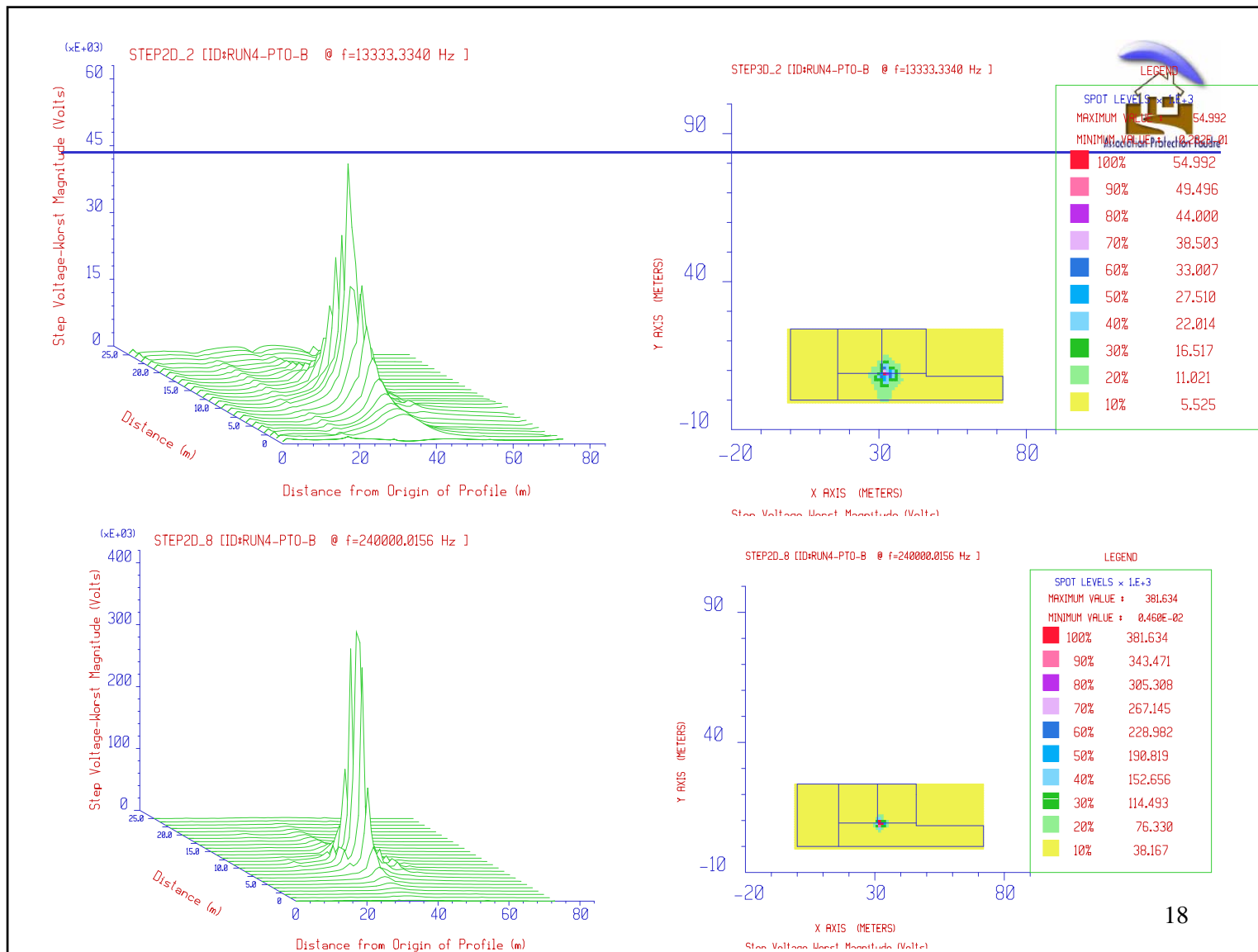
Résultats préliminaires



Circuit PSpice® utilisé

Courant injecté en haut de la tour







**Essai de
tenue des
chaussures
de sécurité
à la foudre**

Définitions des endroits où la présence des travailleurs doit être évitée en période d'orage



- au niveau du haut de toutes les structures



Définitions des endroits où la présence des travailleurs doit être évitée en période d'orage



- dans les zones ouvertes



Définitions des endroits où la présence des travailleurs doit être évitée en période d'orage



- IN EXPOSED PARTS OF THE STRUCTURE OVER 20 METER TALL, SUCH AS WINDOWS, EXTERNAL STAIRCASES, OPEN SIDES OF THE STRUCTURE, CHIMNEYS ETC



22

Définitions des endroits où la présence des travailleurs doit être évitée en période d'orage



- **CRANES OR OVERHEAD CRANES:**
 - **OUTSIDE THE PROTECTED VOLUME,**
 - **INSIDE THE PROTECTION AREA BUT HAVING PARTS OUTSIDE THE PROTECTION VOLUME**



23

Définition des endroits où le risque foudre est faible



- IN THE INNER PARTS OF THE STRUCTURES



Définition des endroits où le risque foudre est faible



- IN NATURALLY PROTECTED AREAS



25

RECOMMANDATIONS



• **Vérifier l'équipotentialité de toutes les structures**

- Vérifier les mises à la terre
 - Les interconnexions des parties métalliques de la structure au système de terre
 - Interconnexion le long des parties métalliques de la structure
 - Vérifier la continuité électrique des conducteurs
-
- **Les structures métalliques fournissent une protection naturelle contre la foudre**
 - **Les personnes ne doivent pas rester dans les parties externes des structures en dehors de la zone de protection en particulier dans les zones ouvertes**
 - **Les mesures de sécurité appropriées pour un site en construction doivent être prises et observées**

RECOMMANDATIONS



- **Achat ou location d'un détecteur d'orage local**
- **Mise en place de parafoudre au niveau de tableau électriques**
- **Effet indirect relié au comportement des gens en période d'orage**
 - **La panique générée peut causer des chutes**
 - **Risque de'attaque cardiaque pour les personnes ayant des maladies cardiaques**
 - **Le bruit peut affecter les travailleurs**
 - **Le champ magnétique peut avoir un effet sur les dispositifs d'aide comme les pacemakers**