




P.FROMY – F. DEMOUGE – CSTB/DSSF

## Retour d'expérience des études d'ingénierie du désenfumage



## Retour d'expérience des études d'ingénierie du désenfumage

→ **Objectifs de l'exposé**

- + Ce qui est fait dans les études d'INGENIERIE DU DESENFUMAGE effectuées dans le cadre réglementaire.
- + Ce qui aurait pu être fait ; difficultés rencontrées, complément d'études possible à ce jour.
- + Une démarche idéale (futur) sur les mêmes études. Amélioration des connaissances.

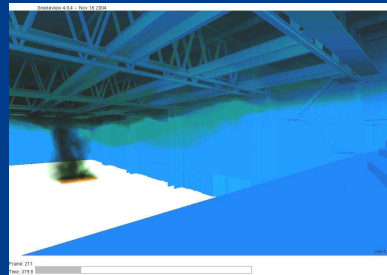
13 Decembre 2006 | Retour d'expérience des études d'ingénierie du désenfumage PAGE 2

- **Articles DF révisés** – Arrêté du 22 mars 2004 complétant et modifiant le règlement de sécurité applicable aux ERP, paru au J.O. du 1<sup>er</sup> Avril 2004
  - + Article DF1 : « Le désenfumage a pour objet (...) de maintenir praticable les cheminements destinés à l'évacuation du public »
  - + Article DF4 §2 : « Le recours à L'INGENIERIE DU DESENFUMAGE est autorisé et doit faire l'objet d'une note d'un organisme reconnu compétent par le ministère de l'intérieur »
  - + Nouvelle Instruction Technique 246 relative au désenfumage dans les ERP (cf. arrêté du 22 mars 2004)

- 1) Recueil des données concernant le bâtiment étudié et définition du **périmètre de l'étude**
- 2) Définition des **objectifs de sécurité** et des **critères de performances** associés
- 3) Identification des **foyers potentiels** et choix d'un nombre limité de **scénarios de feu**
- 4) Estimation de la **durée nécessaire à l'évacuation des personnes** suite à un départ de feu
- 5) **Simulation de l'enfumage** à l'aide de modèles de zone ou de modèle de champ pour chaque scénario de feu et différentes solutions de désenfumage envisagées
- 6) **Conclusions sur l'efficacité du système de désenfumage** préconisé et **observations sur des mesures d'exploitation** d'ordre organisationnel

- Futur Zénith de Strasbourg
- Futur parc des expositions d'Angoulême ▶
- Futur Satellite S3 de l'aéroport RCDG 2 ▶
- Grand Palais des Champs-Élysées ▶
- Musée du Petit Palais ▶
- Future extension du centre commercial Parinor
- Réserves en sous sol du Centre Leclerc Paridis à Nantes
- Futur immeuble de bureaux sur le site de Boulogne Billancourt ▶
- ...

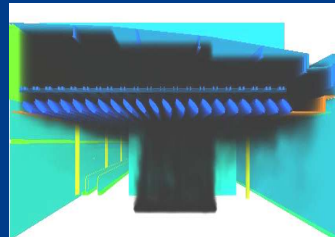
- **Client** : Communauté Agglomération du Grand Angoulême (COMAGA)
- **Demandeur de l'étude** : COMAGA
- **Bâtiment** : Grande halle polyvalente (S=5000 m<sup>2</sup>, H=19 m, gradins les plus haut : 11 m)
- **Problématique** :
  - + Projet de construction
  - + Désenfumage naturel inapplicable réglementairement (grande hauteur sous plafond)
  - + Désenfumage mécanique réglementaire contraignant (alimentation électrique)
  - + Activités variées (expositions, spectacles, manifestations sportives)



→ **Résultats :**

- + Estimation de la durée de l'évacuation des gradins (logiciel SEVE-P)
- + Simulations de l'enfumage (feux de stands , feu de scène) : modèle CFD
- + Dimensionnement du désenfumage (120 m<sup>2</sup> de SUE répartie en toiture, amenée d'air par issues de secours, 1 écran de cantonnement mobile descendant jusqu'à 10 m de haut à proximité des gradins)
- + Calculs d'éclairage (danger d'extension du feu entre stands)
- + Observations sur les dispositions d'exploitation :
  - + Aide à l'évacuation (alarme en direct, renforcement du personnel de sécurité formé à l'évacuation, information des exposants)
  - + Prévention des incendies (nature et quantité des objets combustibles sur scène, largeur des allées entre stands,...)
  - + Entretien régulier des mécanismes d'ouverture des exutoires et de déclenchement de l'écran mobile

- **Client :** Aéroport de Paris (ADP)
- **Demandeur de l'étude :** Commission de sécurité
- **Bâtiment :** satellite d'embarquement et de débarquement, faible hauteur sous plafond, très grande longueur
- **Problématique :**
  - + Projet de construction
  - + Solution prescriptive retenue par le maître d'ouvrage peu usitée (évacuation naturelle et amenée d'air mécanique)
  - + Faux plafond ajouré à 50 %
  - + Contraintes de sûreté



→ **Résultats :**

- + Estimation de la durée de l'évacuation (débits aux ouvertures)
- + Simulations de l'enfumage (feux de sièges, feu de boutique) : modèle CFD et couplage modèles zone/CFD
- + Performance acceptable de la solution prescriptive mise en place
- + Observations sur les dispositions d'exploitation
  - + Aide à l'évacuation (information des professionnels travaillant dans l'enceinte du satellite, position des déclencheurs de demande locale d'ouverture des issues de secours, interruption des circulations mécanique)
  - + Consignes pour une stratégie de désenfumage adaptée à la situation de feu
  - + Entretien régulier des mécanismes d'ouverture des exutoires et des moteurs d'amenée d'air

→ **Client :** Etablissement Public de Maitrise d'Ouvrage (EMOC)

→ **Demandeur de l'étude :** EMOC

→ **Bâtiment :** Nef du Grand Palais à Paris  
(verrière structure acier, S=13500 m<sup>2</sup>,  
L=200 m, H=38 m, 45 m sous le dôme)

→ **Problématique :**

- + Bâtiment classé
- + Restauration et mise en conformité dans le cadre du règlement incendie ERP
- + Désenfumage naturel inapplicable réglementairement (grande hauteur sous plafond)
- + Activité événementielle très variée (spectacles, salons technologiques, défilés de mode, marketing, etc.)
- + Comportement aérodynamique d'un grand volume vitré



→ **Résultats :**

- + Simulations de l'enfumage (feux de stands) : modèle CFD et modèle simplifié
- + Dimensionnement du désenfumage (SUE : 18 m<sup>2</sup> permanent + ouverture de 70 m<sup>2</sup> en cas de sinistre, amenée d'air par les issues, pas d'écrans de cantonnement)
- + Calculs d'éclairement sur des cibles (extension du feu entre stands, échauffement des poteaux, zones praticables pour les personnes)
- + Contribution à la rédaction d'un cahier des charges à destination de l'exploitant

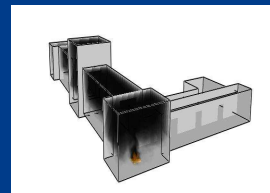
→ **Client :** mairie de Paris

→ **Demandeur de l'étude :** Commission de sécurité

→ **Bâtiment :** galeries du musée du Petit Palais à Paris

→ **Problématique :**

- + Bâtiment classé
- + Restauration et mise en conformité dans le cadre du règlement incendie ERP
- + Pas de possibilité de désenfumage dans les grandes galeries
- + Utilisation des grandes galeries pour des activités événementielles autres que du type musée (soirées marketing, défilés de mode, diners dansant, etc.)



→ **Résultats :**

- + Simulation de l'évacuation des grandes galeries (logiciel SEVE-P)
- + Simulations de l'enfumage (feu de zone d'habillage, feu de mobilier, feu de petits équipement électriques) : modèle CFD et modèle simplifié
- + Observations sur des mesures d'ordre organisationnel :
  - + Réduire la durée de l'évacuation (emplacement du public, alarme sans levée de doute, renforcement du personnel de sécurité, issues de secours supplémentaire, information du personnel du locataire)
  - + Réduire la probabilité d'occurrence d'un feu sévère (renforcement du personnel de sécurité et des moyens mobiles d'extinction, limitation des matériaux aisément allumables)
- + Contribution à la rédaction d'un cahier des charges à destination de l'exploitant

→ **Client :** HINES

→ **Demandeur de l'étude :** Commission de sécurité

→ **Bâtiment :** immeuble de bureaux

→ **Problématique :**

- + Projet de construction
- + Grand volume vitré entre deux immeubles de bureaux R+7+mezzanine
- + La commission de sécurité a souhaité vérifier la performance de la solution de désenfumage retenue (désenfumage transversal)

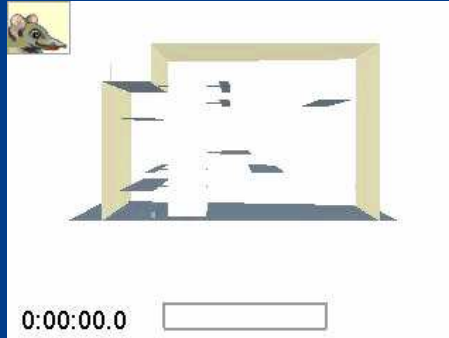


→ **Résultat :**

- + Performance acceptable de la solution envisagée par le maître d'ouvrage

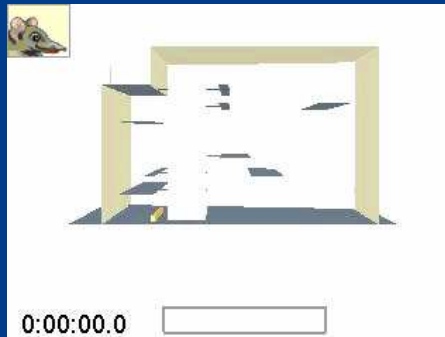
→ **Exemple de résultat :**

feu généralisé dans le restaurant inter entreprise



→ **Exemple de résultat :**

feu de banque d'accueil





- **Ce qui aurait pu être fait**
  - + Etude des conditions de propagation du feu.
  - + Evacuation des personnes.
  - + Etude globale : personnes, fumées, résistance
- **Une démarche idéale**
  - + Construire un « nouveau langage » entre les différents acteurs de la sécurité (représentation 3D)
  - + Définir et quantifier « le niveau de sécurité » visé
  - + Méthode probabiliste d'analyse de la sécurité
- **Amélioration des connaissances des phénomènes physiques**
  - + Caractéristiques physiques et thermiques à chaud
  - + Description du foyer (terme source)
  - + Caractéristiques de la fumée