


cn11



## Modélisation de l'extinction en CFD

Vanina Nicolier  
(Xavier Guigas)

25 avril 2013 1



## Table des matières

- Présentation de BG
- Définition de la CFD
- Extinction
- Programmes et applications
- Exemples
- Utilisations et limitations

25 avril 2013 2

## Diapositive 1

---

**cni1** Le volet de commentaires (en partie inférieure de la fenêtre PowerPoint) contient des instructions pour choisir la page de titre de la présentation  
CUENI Marc; 18.06.2010



## Présentation BG

Présentation de BG
Définition de la CFD
Extinction
Programmes
Exemples
Utilisations et limitations

- 84 MCHF de chiffre d'affaires en 2011
- 580 collaboratrices et collaborateurs, 21 nationalités
- 26 sites et succursales en Suisse, France et Algérie
- 5 marques    
- Des projets dans le monde entier
- Une compétence d'ingénieurs conseils reconnue en infrastructures, environnement, bâtiment et énergie



25 avril 2013 3



## Définition de la CFD


Présentation de BG
Définition de la CFD
Extinction
Programmes
Exemples
Utilisations et limitations

- CFD (Computational fluid dynamics ) ou MFN (mécanique des fluides numérique) consiste à étudier les mouvements des fluides, ou de leurs effets, par la résolution numérique des équations régissant le fluide.
- Limitation principale: les ressources de calcul
- Domaine nécessitant des connaissances précises




Images BG

25 avril 2013 4



## Extinction

Présentation de BG
Définition de la CFD
**Extinction**
Programmes
Exemples
Utilisations et limitations

■ Modèles utilisés

Turbulence


Radiation

Combustion

Modèle extinction

→ Attention aux limitations

25 avril 2013 5



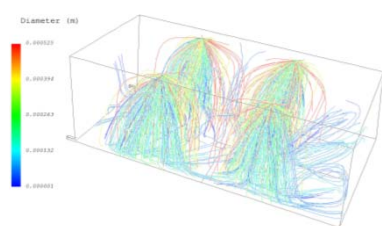
## Programmes et applications

Présentation de BG
Définition de la CFD
Extinction
**Programmes**
Exemples
Utilisations et limitations

■ FDS (NIST, programme gratuit) : permet la modélisation de sprinkler et de son effet sur la puissance.

■ CFX (Ansys) plusieurs modèles :

- sur les tailles des gouttes
- sur l'atténuation du dégagement de chaleur
- Modèles divers sur l'interaction avec la fumée, impact du brouillard d'eau sur le feu etc.



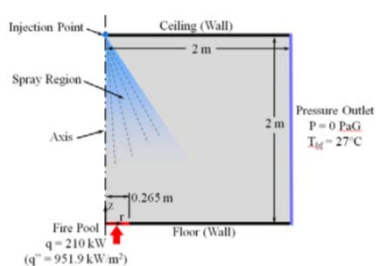
25 avril 2013 6



## Programmes et applications

Présentation de BG Définition de la CFD Extinction Programmes Exemples Utilisations et limitations

- Fluent (Ansys) : modèle de phase discrète (DPM), modèle à 2 phases. Trois états sont utilisés dans ce modèle :
  - l'état "inerte"; pas de transfert de masse mais uniquement de la conduction et convection
  - l'état "vaporisation"; l'évaporation comme nouvelle source d'échange thermique
  - l'état "ébullition"; la température reste fixe mais l'évaporation augmente
- G. Tanner, W. Kalata, 2010, "Computational Study of Effects of Drop Size Distribution in Fire Suppression Systems"

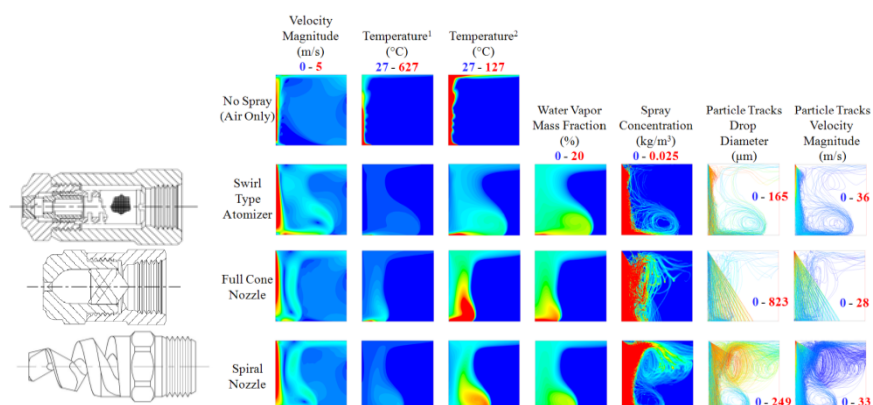


25 avril 2013 7




## Programmes et applications

Présentation de BG Définition de la CFD Extinction Programmes Exemples Utilisations et limitations



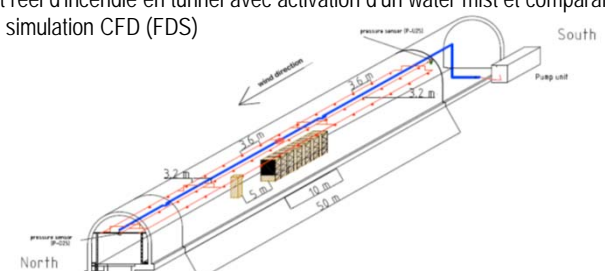
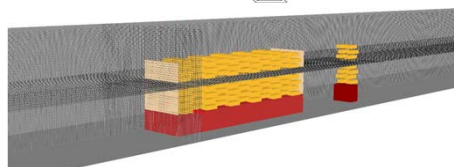

25 avril 2013 8




## Exemples

Présentation de BG
Définition de la CFD
Extinction
Programmes
Exemples
Utilisations et limitations

- Exemple: Dartford Thurrock River Crossing Fire Tests (2010, BG)
  - Test réel d'incendie en tunnel avec activation d'un water mist et comparaison des résultats avec une simulation CFD (FDS)


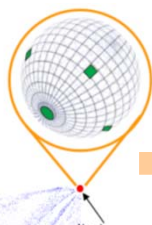
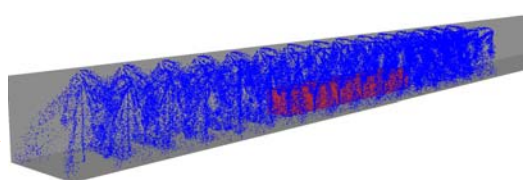
25 avril 2013 9



## Exemples

Présentation de BG
Définition de la CFD
Extinction
Programmes
Exemples
Utilisations et limitations

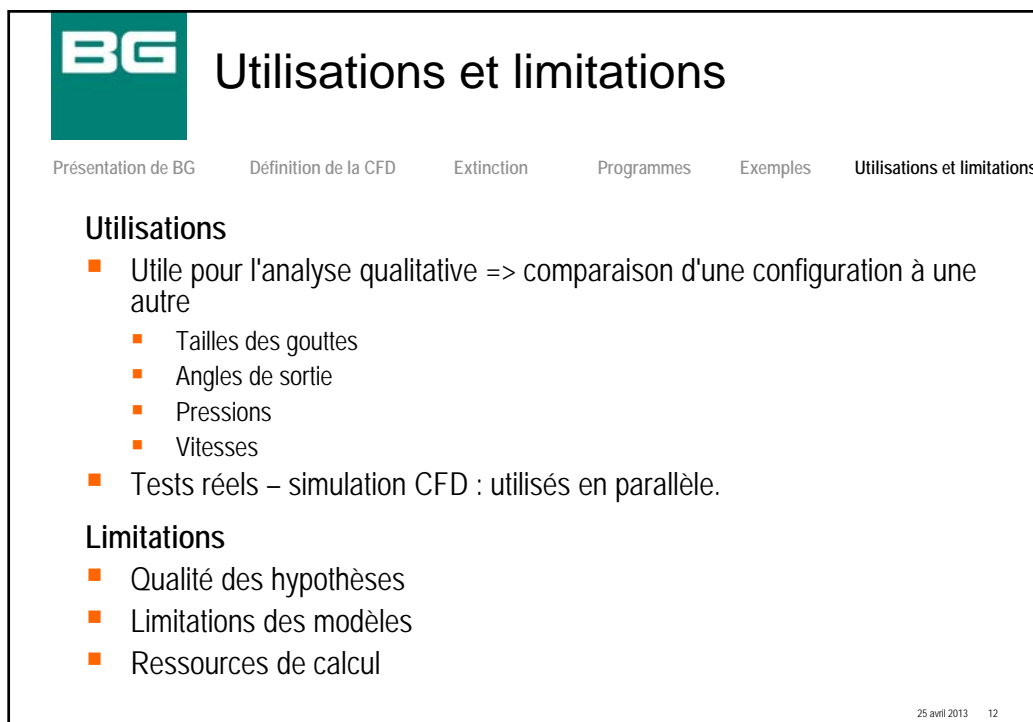
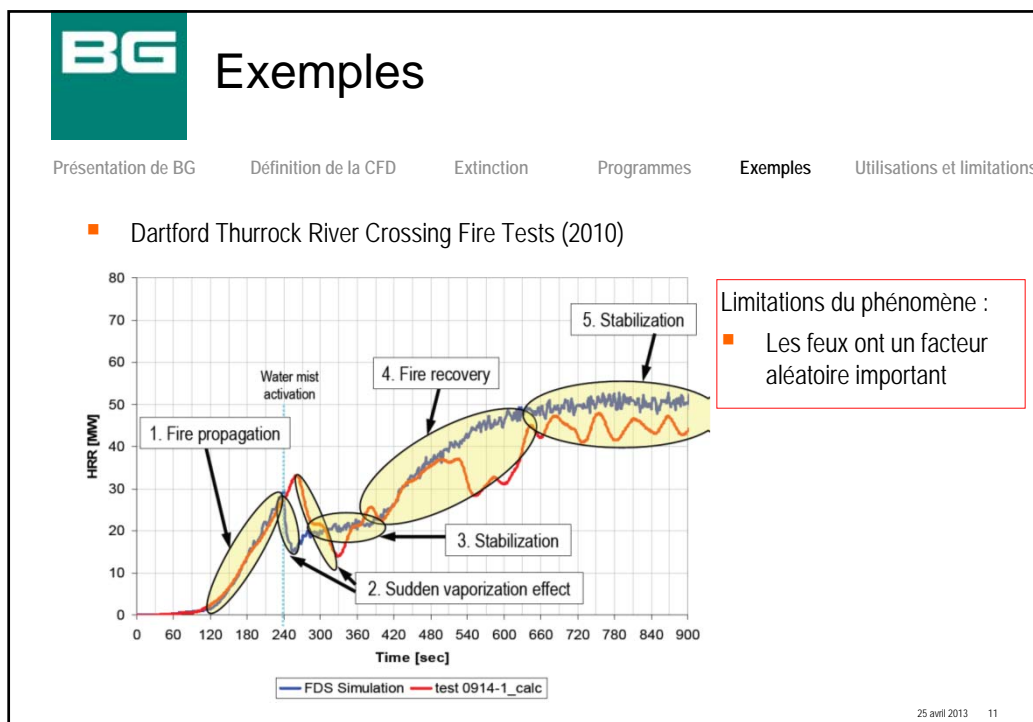
- Dartford Thurrock River Crossing Fire Tests (2010)

Limitations du modèle :

- L'interaction entre le jet et l'air n'est pas correctement simulée (les gouttelettes tombent trop rapidement etc.)

25 avril 2013 10





## Conclusion

- Domaine complexe : nécessite un travail précis et rigoureux, de très bonnes connaissances en CFD ET des très bonnes connaissance en système d'extinction
- Tests réels – simulation CFD : utilisés en parallèle
- Simulations CFD : permet de tester différentes configurations (qualitative) => coûts moindres par rapport à des tests réels
- Domaine très prometteur en terme d'efficacité en matière de contrôle et d'extinction d'incendie

25 avril 2013 13



## Références principales

- Sinai, Y., Staples, C., Edwards, M., Smerdon, M., "CFD Modelling of Fire Suppression by Water Mist with CFX Software," Proc. Interflam 2007, Vol. 1, 2007, pp. 323–333.
- Hart, R.A., Ren, T.X. and Edwards J.S, "Numerical simulation of water mist suppression of tunnel-fire scenario" University of Nottingham
- Dr M. Dorobantu – UTRC, East Hartford, CT and Dr. Jesper Ooppelstrup – Royal Institute of technology (KTH), Sweden "Fighting fires without water"
- Elizabeth Blanchard, Thèse, "Modélisation de l'interaction entre un brouillard d'eau et un feu en tunnel" 2011
- G. Tanner, W. Kalata, 2010, "Computational Study of Effects of Drop Size Distribution in Fire Suppression Systems"

25 avril 2013 14