

APPLICATION DE LA CFD À LA VENTILATION ET AU DÉSENFUMAGE D'INFRASTRUCTURES COMPLEXES

www.bg-21.com



SOMMAIRE

- Présentation de l'entreprise
- Désenfumage et CFD
- Exemple de projet
- Autres utilisations de la CFD
- Conclusion

www.bg-21.com



PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE

www.bg-21.com

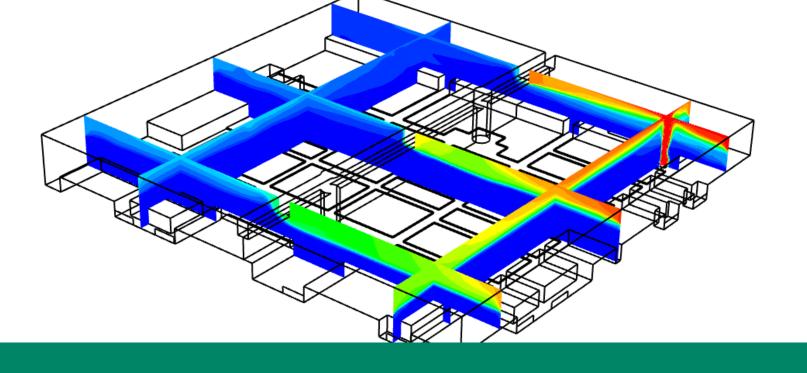
PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE

- Fondée à Lausanne en 1954
- Environ 660 employés
- 25 agences en Suisse, France, Italie, Algérie et Portugal
- Prestations diverses :
 - Infrastructures
 - Transports
 - Bâtiment
 - Énergie
 - Eau
 - Environnement









www.bg-21.com

Les incendies sont très difficiles à maîtriser!



- Les conditions ambiantes (visibilité, concentration en CO, température, ...) se dégradent rapidement.
- L'objectif du désenfumage est de permettre aux personnes présentes sur les lieux d'un sinistre d'évacuer en sécurité et de favoriser l'intervention des pompiers.

 Des tests de fumées "tièdes" (~ 80 °C) peuvent être réalisés, mais les conditions obtenues sont loin d'égaler celles d'un feu réel (T > 1'000 °C)

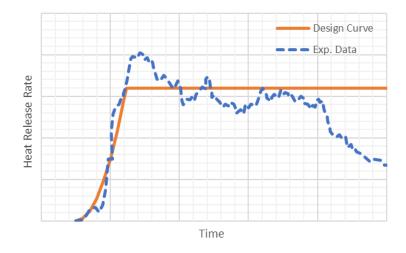




 La CFD permet alors de vérifier l'efficacité des systèmes de désenfumage en conditions "réelles".

Dans la pratique :

■ Analyse de la charge calorifique présente → Courbe de feu standardisée



Équation de combustion simplifiée

$$Fuel + O_2 \rightarrow CO + CO_2 + C$$

- Modélisation de la ventilation
- Analyse et prise en compte des conditions météorologiques si pertinent (vent)
- Chronologie des événements

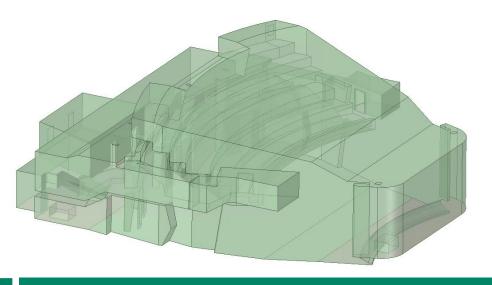


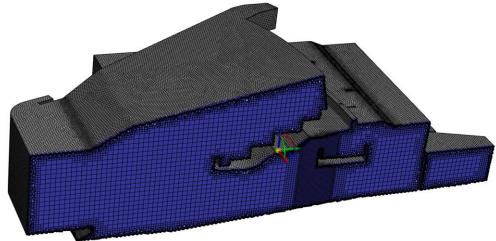
EXEMPLE DE PROJET

www.bg-21.com

- Visite du bâtiment
- Plans et maquette 3D
- Modélisation (SpaceClaim)
- Maillage (Fluent Meshing)

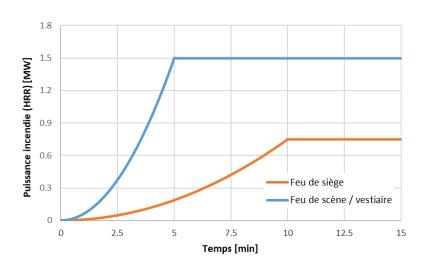






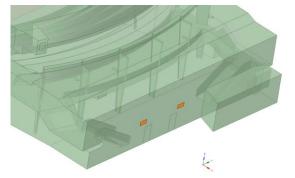
Scénarios d'incendie

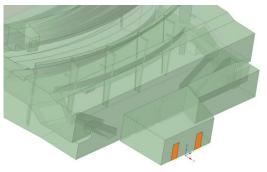
- Feu de siège
- Feu de scène
- Feu de vestiaire



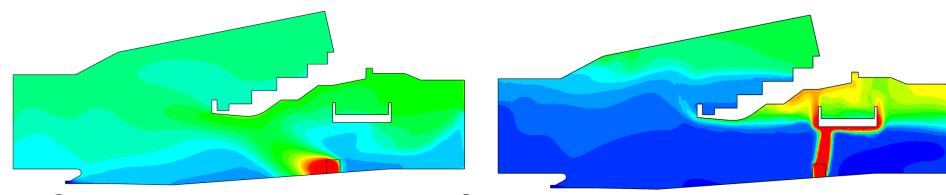
Système de désenfumage

- Extraction en partie haute (balcon et hall foyer à l'entrée)
- 2 concepts de compensation en air frais à tester





Les premières simulations ont permis de déterminer le meilleur concept de compensation en air frais

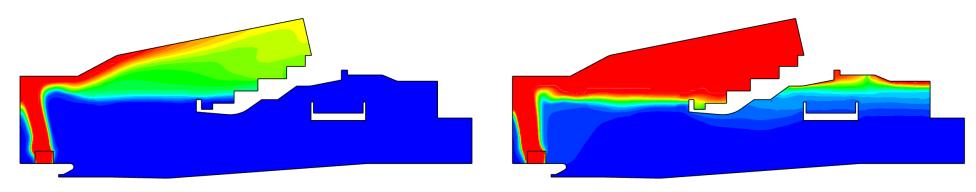


Compensation par gaines Compensation par portes asservies

→ L'espace disponible pour les gaines étant limité, la taille de celles-ci entraîne des vitesses d'air importantes, qui brassent les fumées (déstratification de la couche de fumées).

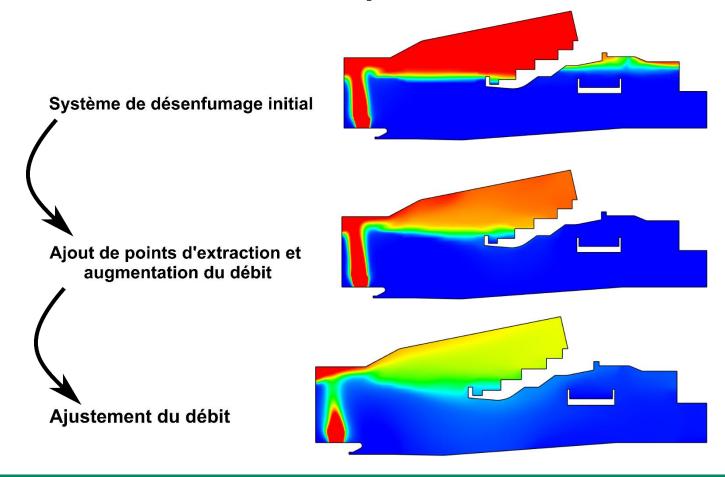
BG Ingénieurs Conseils

- Le système de désenfumage initialement prévu donne des résultats satisfaisants pour le feu de siège.
- Pour le feu de scène, plus puissant, le balcon se retrouve rapidement enfumé, et les occupants ont peu de temps pour évacuer.

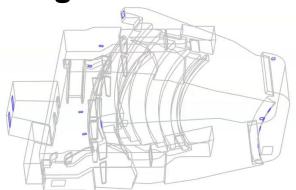


Évolution de la visibilité au cours du temps

 Le système de désenfumage est adapté afin d'améliorer les conditions ambiantes et de permettre la fuite des usagers.

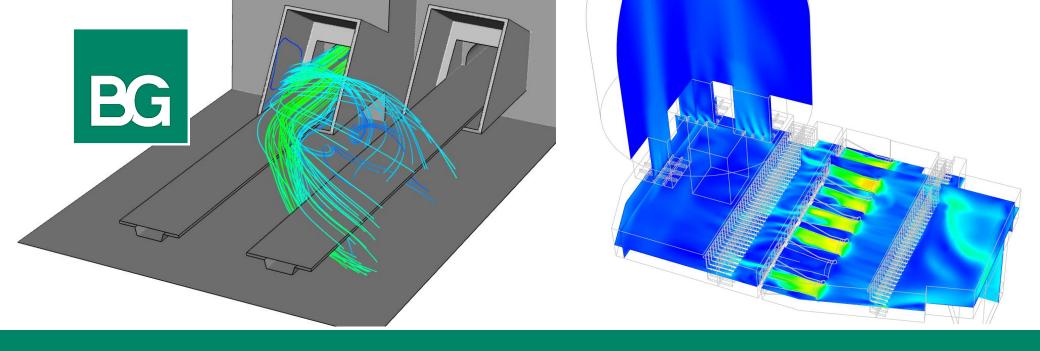


- ✓ Système de désenfumage final atteint les objectifs de protection des usagers pour tous les scénarios d'incendie simulés
- ✓ Accès aux issues de secours garanti durant le temps objectif
- √ Résultats acceptés par l'autorité de protection incendie et système de désenfumage retenu validé



Isosurface de concentration en fumées au cours du temps

BG Ingénieurs Conseils Forum CADFEM 2022 15 Septembre 2022



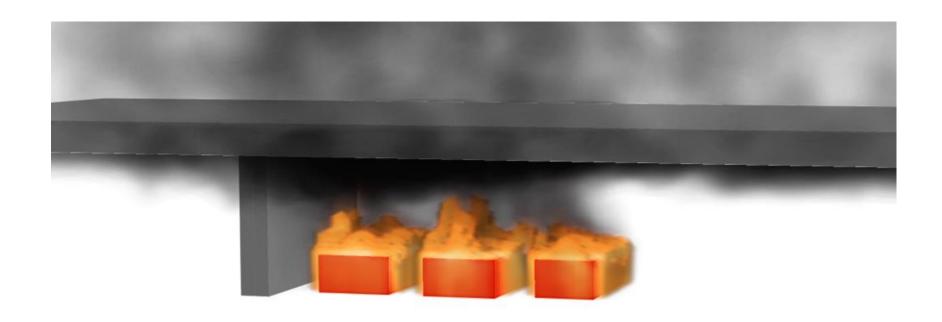
AUTRES UTILISATIONS DE LA CFD

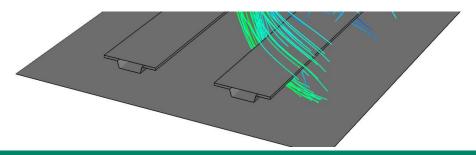
www.bg-21.com

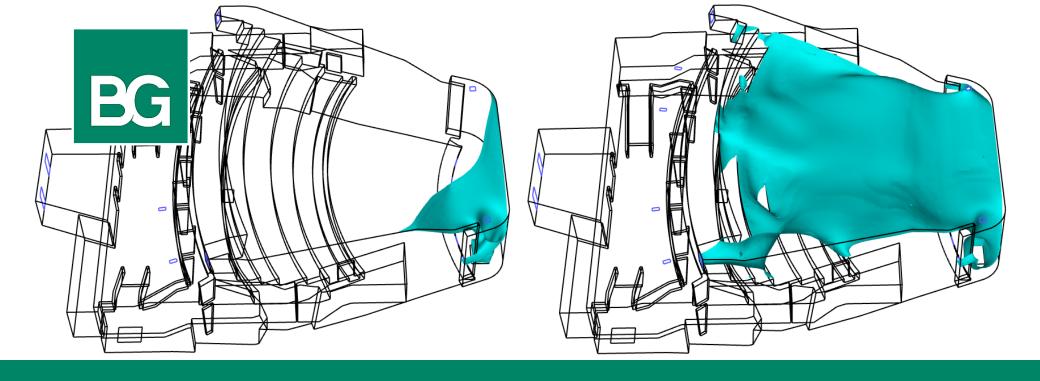
■ INGENIOUS SOLUTIONS

16

AUTRES UTILISATIONS DE LA CFD







CONCLUSION

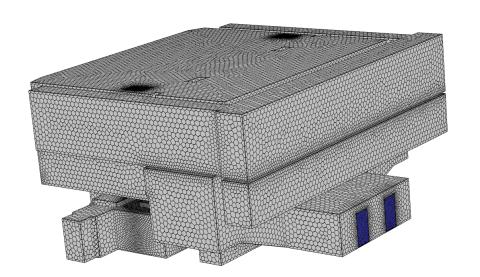
www.bg-21.com

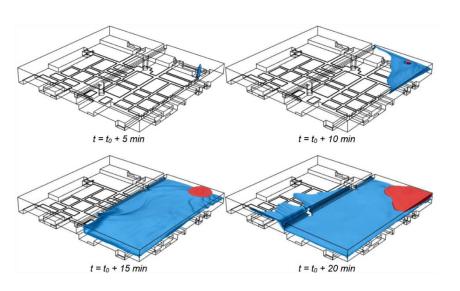
■ INGENIOUS SOLUTIONS

18

CONCLUSION

- Les conditions rencontrées dans un incendie réel sont impossibles à reproduire en pratique, à moins de vraiment mettre le feu!
- La CFD permet alors d'évaluer l'efficacité des systèmes de désenfumage, et est à ce titre reconnue comme méthode de preuve de performance par les autorités compétentes.
- Les résultats obtenus permettent d'optimiser les concepts de désenfumage et ainsi garantir la sécurité des usagers.
- Ses applications s'étendent à d'autres domaines liés aux infrastructures et bâtiments, comme l'ont montré les exemples précédents.





MERCI POUR VOTRE ATTENTION!

