

*La modélisation des incendies confinés,
cas de référence et de validation
Bilan du GdR sur ce thème et perspectives,*

A. Coppalle, UMR 6614 CORIA

Une question:

Quel doit être la priorité du GdR

pour les validations

et les 'benchmarks' ?

Remarques

-l'analyse s'est focalisée sur les feux confinés.

-Aucun exemple sur les feux naturels.

*-Mais la plupart des questions, des commentaires
peuvent aussi s'adresser à ces feux naturels.*

La modélisation des incendies

Quels objectifs pour la modélisation ?

Scientifiques:

- Améliorer nos connaissances sur les phénomènes
- Participer aux développements des modèles de dégradation et pyrolyse des matériaux de propagation, de circulation de fumées

GdR

Nous sommes aussi concernés

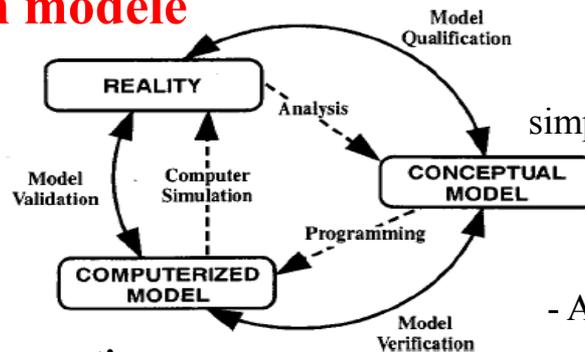
Sécuritaires: outil de l'ingénierie de la sécurité incendie

Industriels: une aide à l'optimisation de la réaction/résistance au feu des produits

La validation des modèles d'incendie

- Etape obligatoire dans le développement d'un modèle
- Comparaison expérience/modèle
- Utilisation de benchmarks (exercices d'intercomparaison)

Evaluation d'un modèle



comparaison avec l'observation

- laboratoire et grande échelle
- définition des cas tests *pertinents*
 - Paramètres en fct des objectifs
- Outils: Métrique des erreurs

Évaluation Scientifique:

- quels phénomènes?
- quelles modélisations?
- simplification paramétrisation
- quels utilisations ?

Outils:

- Analyse des erreurs numériques
- Outils: métrique des erreurs
- analyse de sensibilité et des incertitudes
- Intercomparaisons de modèles
- 'method of manufactured solutions' MMS

Oberkampff et al. (2004).

La qualité d'un modèle:

- absolue ???
- ou c'est un niveau d'adéquation entre la précision et son utilisation (fitness-for-purpose) ???

La validation des modèles incendie

Validation sur quels paramètres ?

====> **fitness-for-purpose**

Objectifs Scientifiques:

Champs des valeurs moyennes et fluctuantes
des vitesses, des températures, des concentrations,
les flux rayonnés et convectés ...

Sécuritaires:

hauteur de flamme,
hauteur et température de la couche de fumée
Taux de production dans les fumées de CO ,
Débits de fumée à travers une ouverture...

Industriels:

temps de percement,
propriétés mécaniques résiduelles, ...

Quels cas tests
pour atteindre
ces objectifs?

Échelle du laboratoire
Validations de chaque
phénomène impliqué
Validation bottom-up

Échelle réelle
Validations de l'ensemble
Des phénomènes impliqués
Validation top-down

====> *Quel doit être la priorité du GdR*

pour les validations

et les 'benchmarks' ?

Quel doit être la priorité du GdR pour les validations et les 'benchmarks' ?

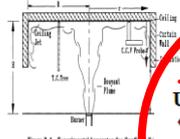
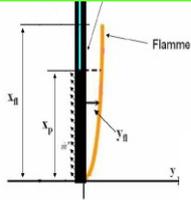
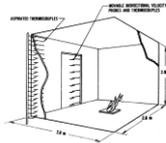
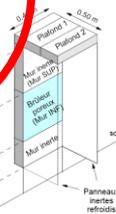
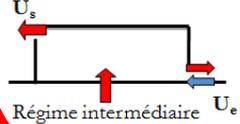


Figure 3.1 - Experimental Apparatus for Corfi

3ème exercice



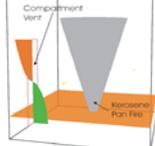
2ème exercice



1er exercice



Fire Model V&V
NUREG-1824



Bilan pour les 3 benchmarks proposés par le GdR

1er exercice



La chambre d'hôtel: foyer bien ventilé, charge combustible réaliste

==> Mauvaise modélisation des premiers instants (ignition)

==> Grande dispersion des résultats si HHR non prescrit

2ème exercice



Cas PROMESIS: foyer sous-ventilé, perte de masse connue

==> si l'exercice est fait à l'aveugle, (MLR non connu)

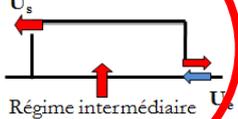
forte dispersion des résultats

l'interprétation des divergences difficile à analyser

➤ **PROMESIS: cas trop complexe ?**

==> **Benchmark sur un cas plus académique et moins complexe**

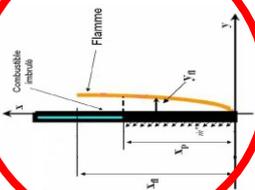
3ème exercice



La maquette du CORIA (Paranthoen): écoulement sans combustion avec effets des forces de flottaison

==> Écoulements globalement bien capturés par les codes

==> Mais grandes disparités pour les écoulements en entrée



Dernière proposition: la combustion d'une plaque horizontale de PMMA (thèse Pizzo)
pas réalisé

Bilan pour les 3 benchmarks proposés par le GdR

Dans l'ensemble: la participation aux exercices était satisfaisante.
==> suffisamment de résultats pouvoir tirer des conclusions

Mais, pour les deux premiers exercices: calcul fait majoritairement avec FDS

l'analyse des benchmarks du GdR a été insuffisante

Mais ces exercices ont apporté une photographie de la validité actuelle des modèles

Un constat: l'analyse d'un exercice d'intercomparaison demande beaucoup de temps et de l'investissement.

Et maintenant ???

Un besoin : pour les matériaux solides

==> l'amélioration de la modélisation

de la phase solide (pyrolyse)

ET son couplage avec la phase gaz (flamme)