
Groupement de Recherche « Feux » - GDR CNRS
Institut Universitaire des Systèmes Thermiques Industriels
06 et 07 Juin 2019, Marseille

*Thème : « Mouvement des fumées et problématiques opérationnelles – État des connaissances sur : les effets sur les personnes, les problématiques d'évacuation, l'ingénierie du désenfumage »
Introduction à la table ronde*

Philippe FROMY - LISI
Eric GUILLAUME - Efectis

de 1982 au 22 mars 2004



L'ingénieur en SI a-t-il besoin de connaissances sur les sciences du feu pour DIMENSIONNER une solution de désenfumage d'un bâtiment ? NON.

Exemple : Bâtiment H=12m, Epaisseur de la couche de fumée -Ef=H/2,
surface bâtiment Sb=1200 m², Activités de type L.

$$\alpha = \frac{0,13 \cdot 4 \cdot \sqrt{Af} \cdot \sqrt{(H-Ef)^3} \cdot 0,6}{16 \cdot \sqrt{Ef}} \Rightarrow 0,702\%. \text{ Surface d'évacuation de la fumée} = \alpha \cdot Sb = 8,4 \text{ m}^2$$

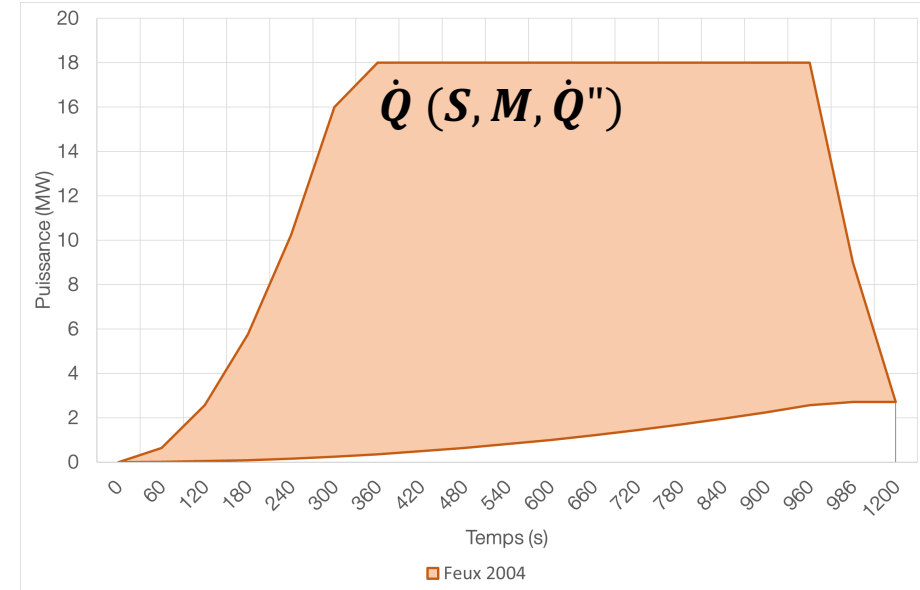
Et pourtant : les sciences du feu sont présentes depuis 1982 (IT246) – la surface d'évacuation de la fumée est calculée à l'aide des **Formules flamme/panache de Thomas**

**Alors pourquoi une table ronde sur l'état des connaissances
sous les hospices du GDR « Feux » ?
Pour qui ? Pour l'ingénieur en SI ?**

A partir du 22 mars 2004

22 mars 2004 : La capacité d'action de l'ingénieur en SI peut s'exprimer. Il peut mobiliser ses connaissances sur les phénomènes physiques du feu et du mouvement de la fumée à l'intérieur des bâtiments.

(deux recommandations du ministère de l'Intérieur à l'ingénieur en SI pour construire l'activité des foyers d'étude : Utiliser les 3 surfaces de feu de l'IT246 définies selon l'importance prévisibles des foyers ; associer une valeur du débit calorifique par unité de surface comprise entre 300 à 500 kW/m²).



Il est possible de dimensionner une solution de désenfumage en exploitant les connaissances des sciences du feu. Le besoin de connaissances devient alors une NÉCESSITÉ, comme aussi celui du PARTAGE des connaissances

- Plusieurs grandes familles d'outils, du modèle fluide au modèle agent intégrant du comportement social (voir GDR Niort 2014 : Maury, Guillaume)
- Même les modèles les plus complexes restent une vision partielle du paradigme d'évacuation
- Evacuation ou évacuabilité : quels contextes, que fait-on ?
 - Contexte réglementaire
 - Contexte sécuritaire : évacuation à l'abri des fumées, dans les fumées ?
 - Interactions avec les autres aspects, par exemple sécurité / sûreté
 - Notions de tenabilité associées
- Difficultés de la multicompétence : mouvement, modèles sociaux, aspects physiologiques et psychologiques

L'évacuation en cas d'incendie

Ouvertures réglementaires



- **Maine civile :**
 - Circulaire OMI MSC.1/circ. 1238 *Guidelines for Evacuation analysis for new and existing Passenger Ships* de l'Organisation Maritime Internationale. Obligatoire pour les navires Ferry-boat comportant à la fois des passagers et des véhicules (Navires dits "ro-pax") et optionnelle dans les autres cas.
- **Transport ferroviaire :**
 - Possible au regard de la Directive 2008/57/CE: une analyse des performances du système ferroviaire de manière holistique L'analyse d'évacuation peut être intégrée dans une analyse globale du niveau de sécurité incendie, en particulier pour les systèmes ferroviaires innovants.
- **Bâtiment :**
 - Les ERP de type GA (Gares, aéroports) [Arrêté du 24 décembre 2007] requièrent une analyse proche des méthodes analytiques.
 - Travaux de l'action 17 du PN ISI : calcul d'évacuabilité envisagé ?
 - Généralement intégré de manière simplifiée dans les études de désenfumage IT249 – ouverture élargie par la loi ESSOC ordonnance 1 depuis fin 2018.
 - Loi ESSOC, ordonnance n°2 à partir d'octobre 2019. Quelles modalités de contrôle ?

L'évacuation en cas d'incendie

Manques



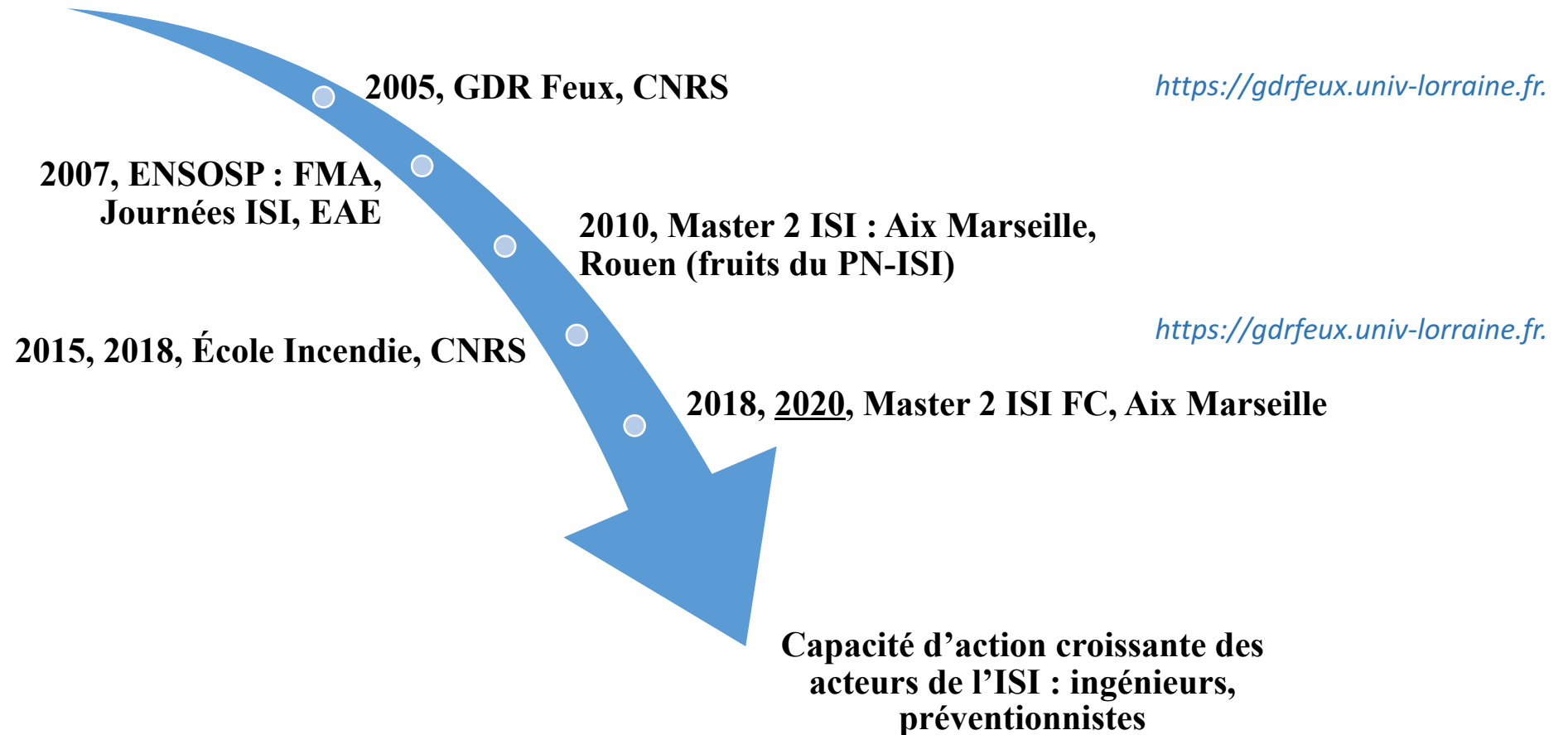
- Prise en compte des occupants
 - Besoin d'approches probabilistes - Puissance de calcul
 - Descripteurs de populations robustes
 - Effets physiologiques : mouvement, cognition
 - Effets psychologiques : effet de groupe, attractivité des sorties, perception du risque
- Evolution de l'environnement en cours d'incendie
 - Données issues d'incendies réels : comportements en cours d'évacuation, décisions
 - Evacuation « intelligente »
- Problèmes à résoudre :
 - Evacuation différée : comment traiter ? (EAS, salles de commandes, IGH, etc) – manque de données robustes, par exemple quelles fumées en nature et quantité passent une porte coupe-feu ?
 - Vie du bâtiment : maintenance, changement de populations occupantes, etc
 - Mouvements des grandes foules
 - Interactions sûreté / sécurité

Sur le chemin de l'acquisition et du partage des connaissances, du développement de la capacité d'action des acteurs de l'ISI



2005-2011, PN-ISI
(universitaires, ingénieurs ISI,
préventionnistes, ...)

www.pn-isi.fr



Première étude désenfumage en 2005. Premières questions

Le scénario de feu : pour aider à poser le problème ou pour rendre compte de ce qui se passe réellement ?

Le caractère acceptable de la performance : à partir des seuls résultats des calculs ou d'un ensemble de mesures techniques et organisationnelles en interaction (niveau de sécurité) et des résultats des calculs ?

L'incertitude sur les données : un défaut (qu'il faut corriger) ou une possibilité d'analyse.

L'incertitude sur les effets du feu sur les personnes : un défaut (qu'il faut corriger) ou une possibilité d'analyse

L'évacuation (calculer) : pour évaluer la performance d'une solution de désenfumage ou pour mieux cerner le niveau de sécurité d'un établissement.

Evacuation ou évacuabilité ?

Plusieurs centaines d'études réalisées en 2019.
Le besoin de connaissances pour AGIR est grand dans un ENVIRONNEMENT INCERTAIN

Des questions pour AGIR en ISI

- Quelle est la puissance maximale du feu d'un stand ?
- Comment le feu d'un stand se développe-t-il ? A quelle vitesse ?
- Quelle est la nature de la fumée du feu d'un stand ?
- Le feu de stand est bien ou mal ventilé ?
- Quelle est la hauteur des flammes du feu d'un stand ?
- Le feu du stand peut-il s'étendre ? A Quelle distance les stands ?
- Quelle est la puissance du feu d'un stand protégé par un système d'EAE ?
- Quel est le mouvement de la fumée sous l'action de l'eau ?
- ...



**C'est à l'ingénieur en SI de répondre à ces questions.
Pour cela, il est allé (il va) à l'école des savoirs du feu**

Et aussi

- Quelle est la justification de la valeur prescrite ? Quel a été le processus d'élaboration de la valeur prescrite ? Quel est l'esprit du texte réglementaire ? Comment connaître l'histoire du texte ?
- Quel est l'usage de l'établissement ? Est-il celui programmé par la maîtrise d'ouvrage ? Comment la modéliser ? Comment exploiter les résultats ?

Quelle ingénierie demain ?



MAIS : La prise de décision s'accommode mal de l'incertitude. L'incertitude est un « défaut ».

Il convient donc de le corriger. Les comportements sociétaux sont aussi des comportements « moyens » et la variabilité dans les populations peut être importante.

La tentation est alors grande (donneurs d'ordre) de normaliser, de standardiser, de figer les connaissances nécessaires (IT246-1982 fige les savoirs utilisables).

Par exemple : l'intéressant concept de foyer (S, Q'', M) cèderait la place concept de « feu type ».

La conséquence pour l'ingénieur en SI :

- Sa capacité d'AGIR est réduite.
- Son besoin de connaissances en sciences du feu est réduit.

Un débat sur l'état des connaissances dans une perspective de développer les capacités d'action des praticiens de l'ISI : OUI

Un débat sous les hospices du GDR « Feux » ? OUI (bien évidemment)

Merci de votre attention et ouvrons la discussion !