



Ph. FROMY, CSTB

Le recours à la simulation du mouvement des personnes en ingénierie du désenfumage

GDR "Feux" - Niort- 23 et 24 janvier 2014

- **CCH - Article R. 123-4** : « Les bâtiments et les locaux où sont installés les établissements recevant du public doivent être construits de manière à permettre l'évacuation rapide et en bon ordre de la totalité des occupants. »
- **Règlement ERP - Article DF 1** (Arrêté du 22 mars 2004) : « Le désenfumage a pour objet d'extraire, en début d'incendie, une partie des fumées et des gaz de combustion afin de maintenir praticables les cheminements destinés à l'évacuation du public. »
- **Règlement ERP - Article DF 1** (Arrêté du 22 mars 2004) : « Ce désenfumage peut concourir également à :
- ↳ limiter la propagation de l'incendie ;
 - ↳ faciliter l'intervention des secours. »

→ **Pour aider au choix de mesures de mise en sécurité :**

- ↪ Adaptées au risque,
- ↪ Complétant la solution de désenfumage.

→ **Pour aider à définir :**

- ↪ Des stratégies d'évacuation de l'établissement,
- ↪ Des procédures de mise en sécurité du public et du personnel

→ **Pour évaluer « l'évacuabilité » des bâtiments**

- ↪ Largeur des issues, Nombre d'issues, Positions des issues
- ↪ Position d'éléments de mobilier dans une salle
- ↪ Présence de mobilier dans une circulation
- ↪ ...

Ce qui est utilisé pour calculer l'évacuation en ingénierie du désenfumage

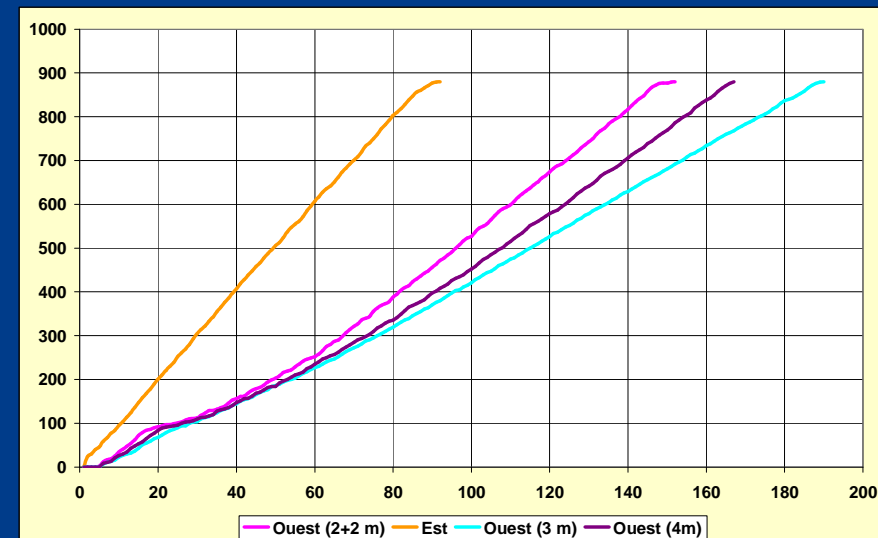
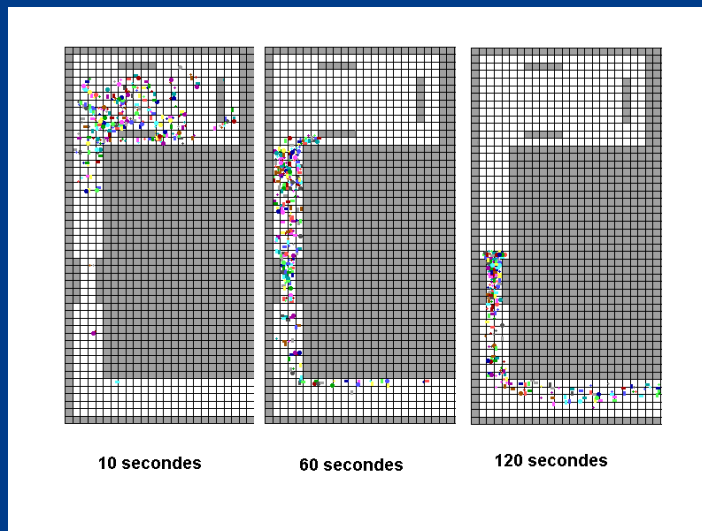
- Des outils permettent aujourd'hui de simuler l'évacuation d'un bâtiment par une foule ou des groupes denses de personnes dont le comportement est représenté simplement.
- Des outils permettent le couplage entre évacuation et développement du feu et mouvement de la fumée à l'intérieur d'un bâtiment.
- D'autres outils permettent de simuler l'évacuation en prenant en compte le comportement humain.

→ **Travaux de Predtechenskii et Milinskii** , 1969:

- Un ensemble de formules donnant la vitesse en fonction de la densité.

→ **Modèle SEVE_P** (C. THEOS), 1994 (thèse ENPC)

- Optimisation des trajectoires individuelles
- Éviter des obstacles « durs » ou des lieux dangereux (foyers)



→ Grande salle polyvalente du parc des expositions de la ville d'Angoulême

↳ Aide au choix de la mise en œuvre d'un écran de cantonnement.



→ Pelouse du stade vélodrome à Marseille

↳ Aide au choix de procédures de mise en sécurité (évacuation de l'espace d'activité).

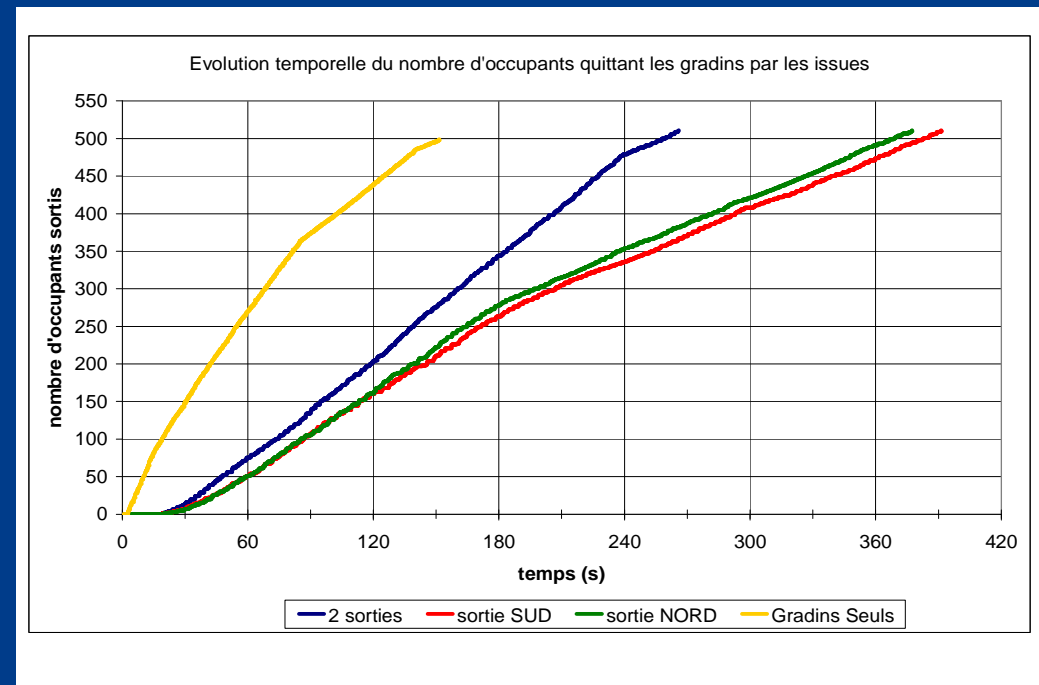


Rappel de l'efficacité du contrôle de l'enfumage

- les personnes se trouvant dans les gradins de 8 m à 11 m du sol peuvent être en contact avec la fumée.

En conclusion : L'analyse et la simulation de l'évacuation

- Confirment le choix de mettre en œuvre un écran de cantonnement amovible en gradins.
- Montrent la nécessité d'une évacuation rapide des gradins supérieurs
- Aident les acteurs à s'entendre sur les mesures de sécurité à mettre en œuvre (détection, alarme, assistance par un personnel formé ...)



Périmètre de l'étude

- Établissement : Stade Vélodrome : grands établissements à exploitation multiple (GEEM).
- Partie du bâtiment objet de l'étude : Voie de service intérieure (VSI) constituée de 6 tronçons.

Problématique

- ❖ La solution envisagée repose sur les prescriptions de l'article PS14 du règlement de sécurité.
- ❖ Des poids lourds empruntent la VSI.
- ❖ Réserve sur la pertinence de l'application des règles relatives au type PS (poids total en charge limité à 3,5t).



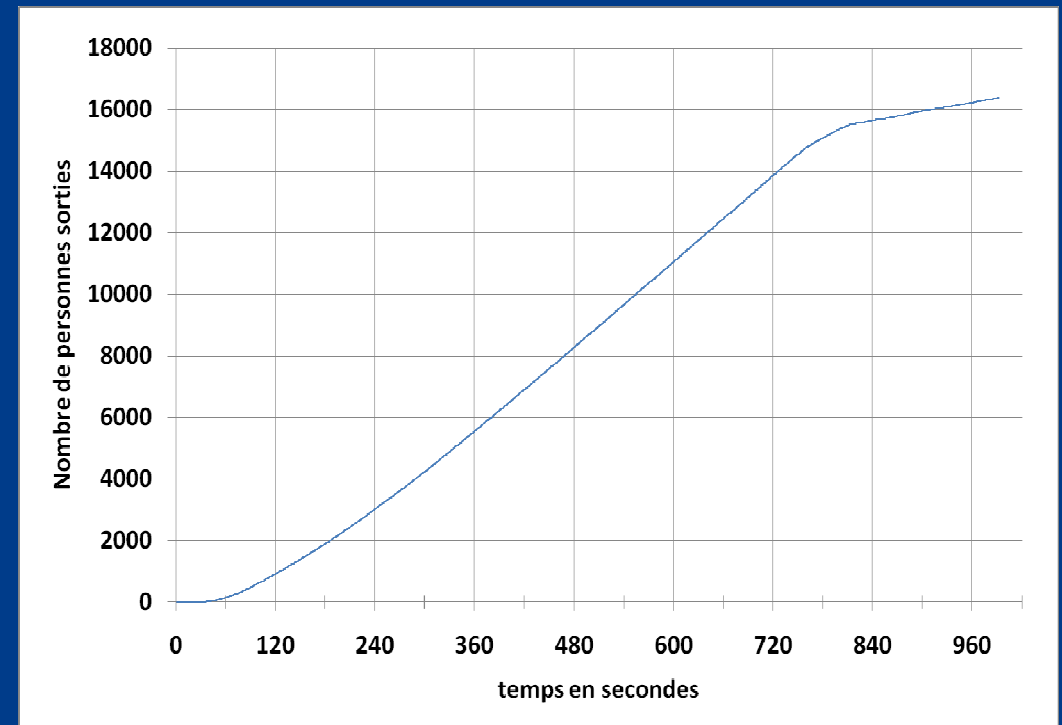
Rappel de l'efficacité de la solution de désenfumage de la VSI

- La solution permet d'éviter l'enfumage de la pelouse
- Mais, si de la fumée pénètre dans le stade (situation exceptionnelle).

Estimer une durée d'évacuation de la pelouse :

- Aider à l'exploitation de l'établissement en définissant des stratégies d'évacuation adaptées aux manifestations.
- Pour aider l'exploitant dans la mise en œuvre de procédures de sécurité de l'établissement.

Nb sortie accessibles	Durée (s)
4	720
3	961
2	1441
1	2882



→ « *Le succès d'une mise en sécurité des occupants d'un établissement repose sur l'interdépendance entre les technologies, les modes d'organisation, l'Homme et les phénomènes physiques du feu.* »

Comment prendre en compte cette interdépendance pour définir un niveau de sécurité incendie d'un établissement ?

- *Quels facteurs ont influencé le temps de réponse des occupants ?*
- *Comment les occupants ont perçu le risque, quel niveau de risque a été perçu par les occupants, comment cela a varié dans le temps et dans l'espace, comment le risque perçu a influencé les décisions et le comportement ?*
- *Quels facteurs ont influencé le choix de l'itinéraire de sortie ?*
- *De quelle manière est-ce que la structure physique, sociale et organisationnelle a influencé l'évacuation ?*
- *Dans quelle mesure l'état émotif affecte l'évacuation ?*
- *Sommes-nous confiants que les occupants se conformeront aux procédures d'évacuation ?*
- *Comment modéliser cette complexité ?*