

Efficacité d'un écran de cantonnement dans un tunnel en situation d'incendie

Alexandre Narcisse



33èmes journées du Groupe du RésoFeux, Vernon

12 septembre 2024

IUSTI

LABORATOIRE
AIX MARSEILLE UNIVERSITÉ
CNRS

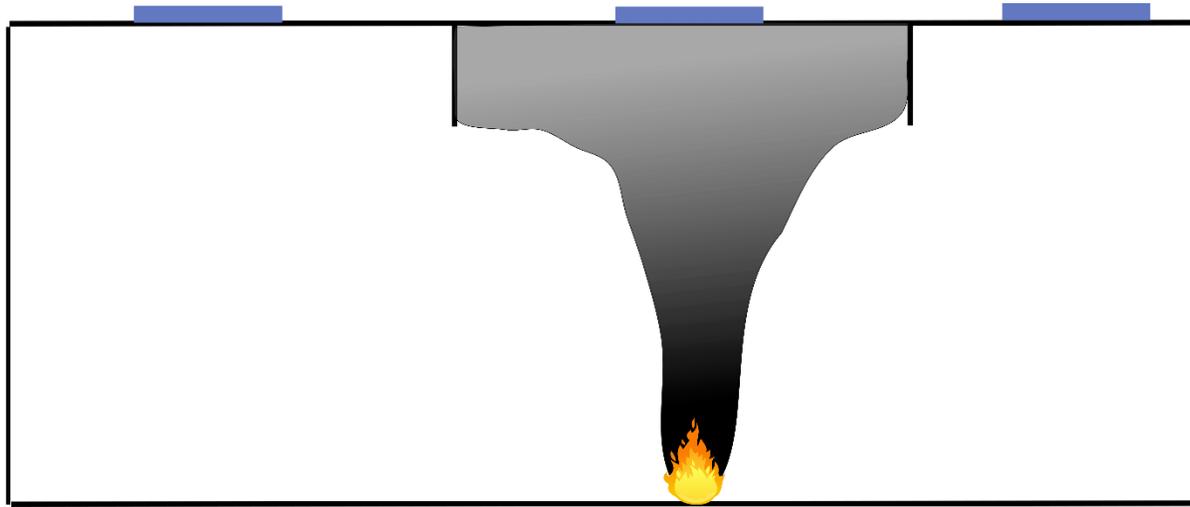
Sommaire

- **Contexte : l'utilisation des écrans de cantonnement pour le désenfumage**
- **Présentation de la configuration**
- **Perturbations aérodynamiques d'un écran sur une nappe de fumée**
- **Premiers résultats expérimentaux**
- **Conclusion**

Contexte : l'utilisation des écrans de cantonnement pour le désenfumage

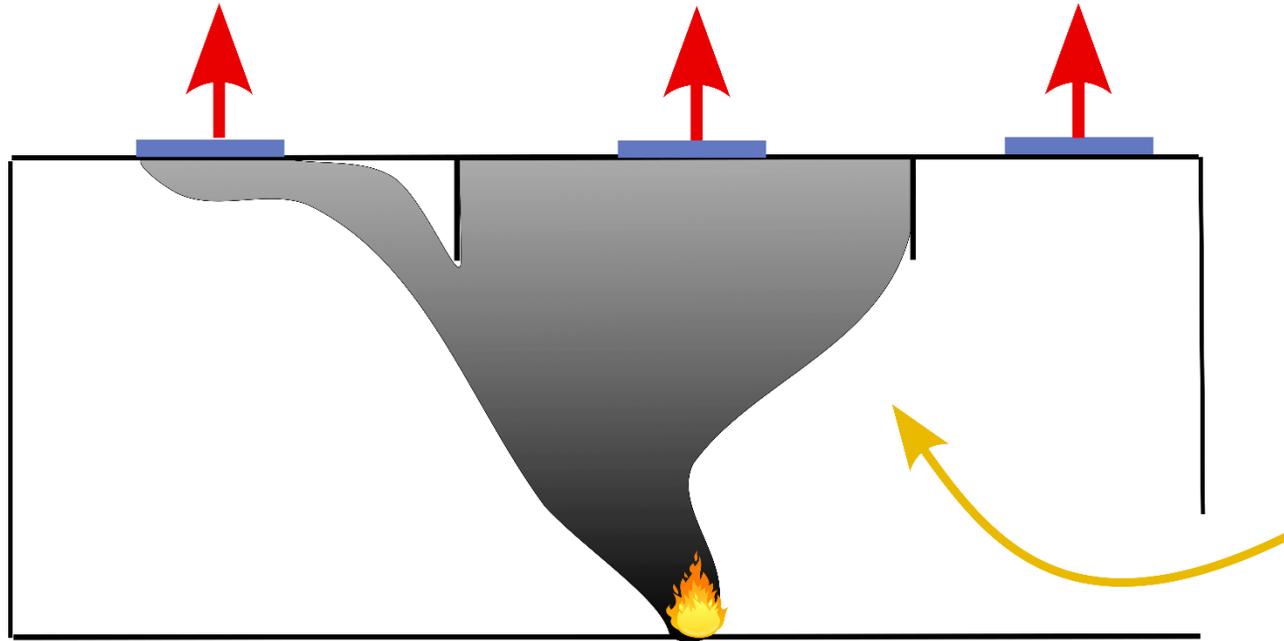


Contexte : l'utilisation des écrans de cantonnement pour le désenfumage



Écran de cantonnement : Séparation verticale placée en sous-face de la toiture ou du plancher haut de façon à s'opposer à l'écoulement latéral de la fumée et des gaz de combustion.

Contexte : l'utilisation des écrans de cantonnement pour le désenfumage

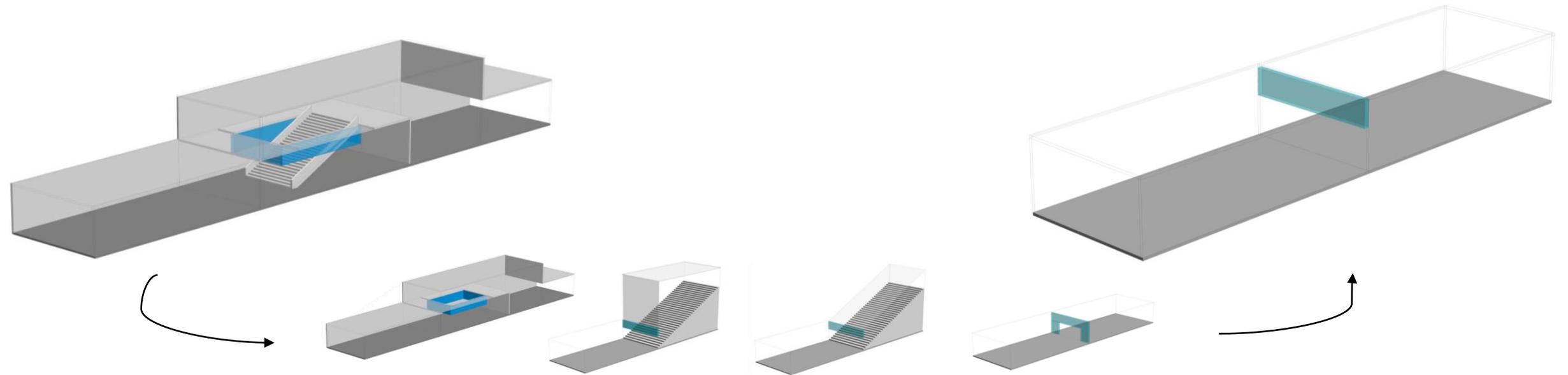


Le débit horaire d'extraction est au moins de 12 fois le volume du canton. Ce débit d'extraction est limité à $3 \text{ m}^3/\text{s}$ pour 100 m^2 . Il n'est jamais inférieur à $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ par local.

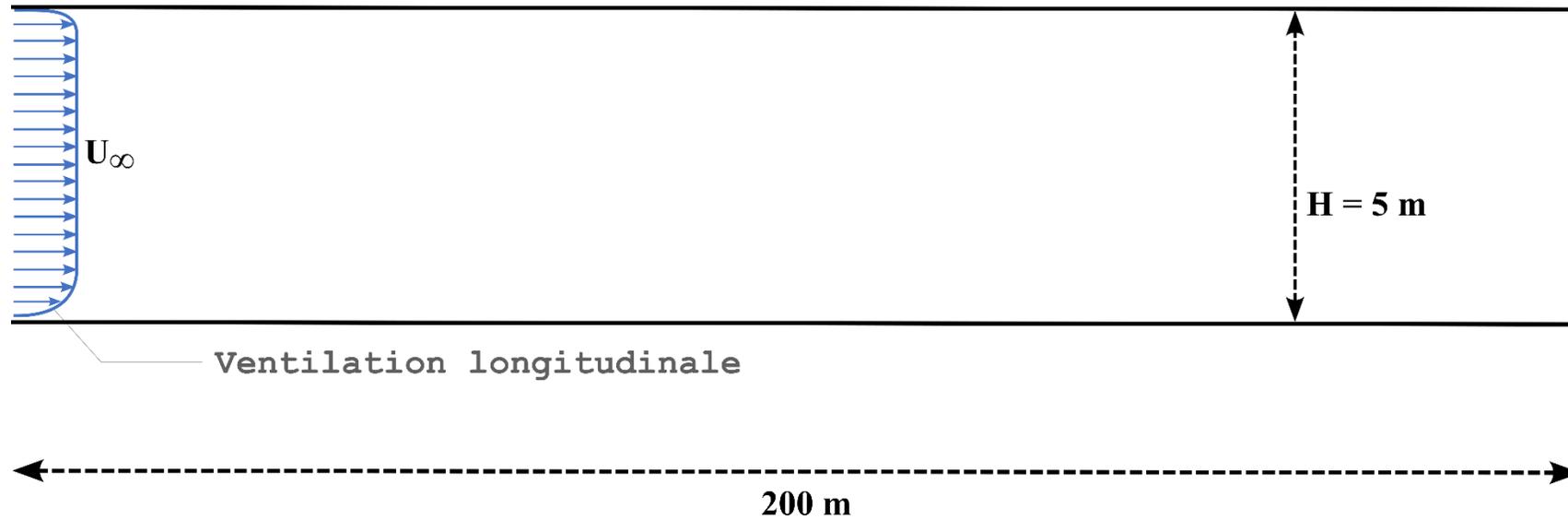
Contexte : l'utilisation des écrans de cantonnement pour le désenfumage



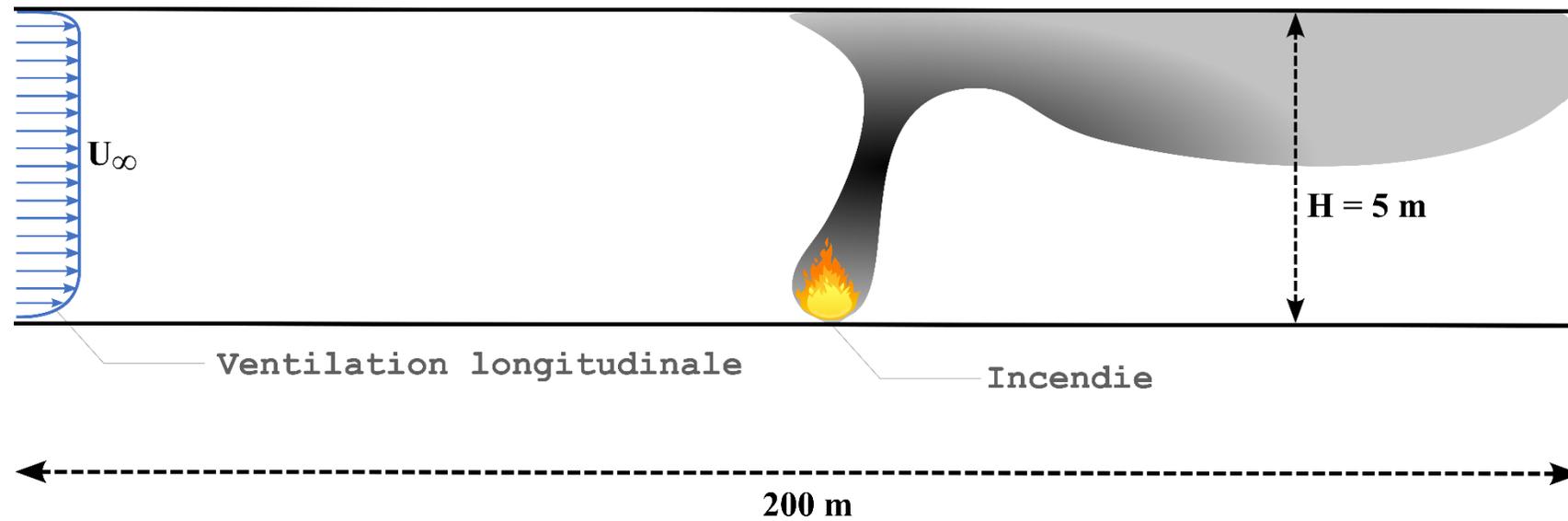
Présentation de la configuration



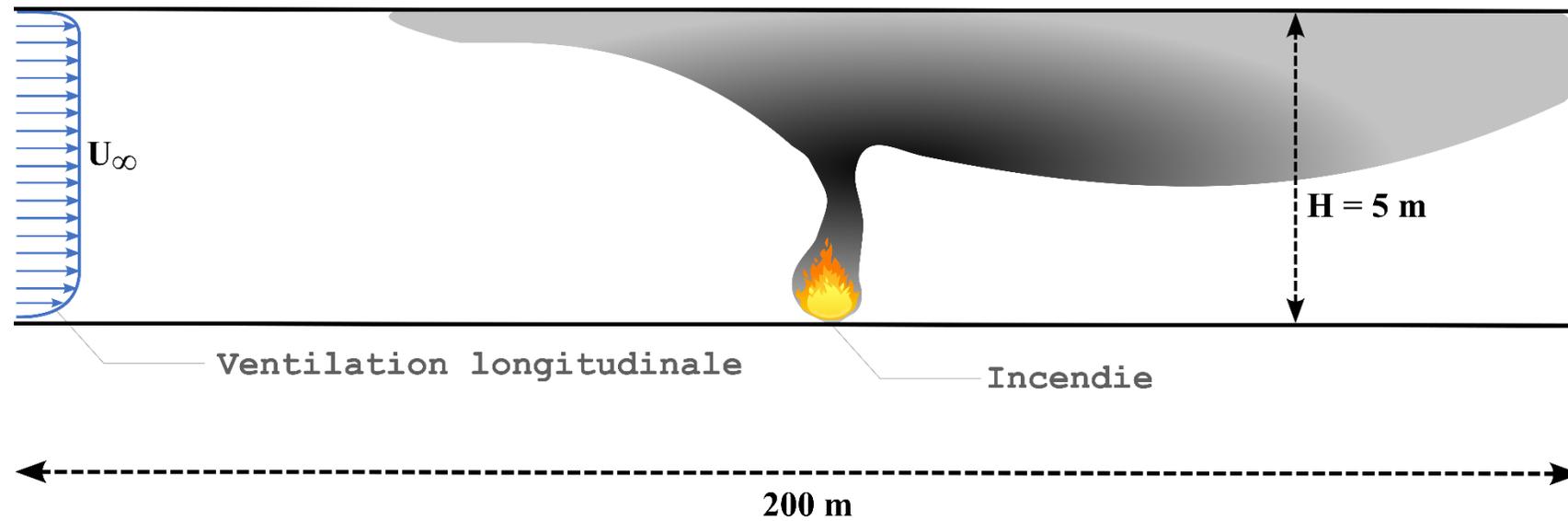
Présentation de la configuration



Présentation de la configuration

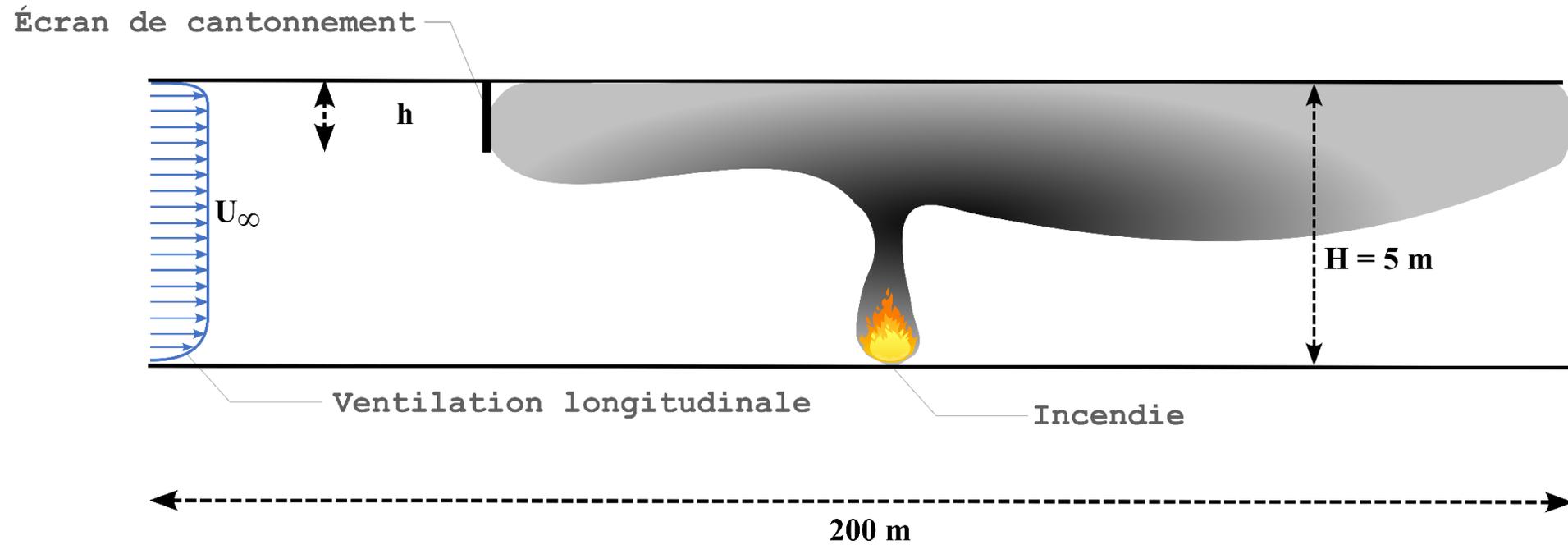


Présentation de la configuration

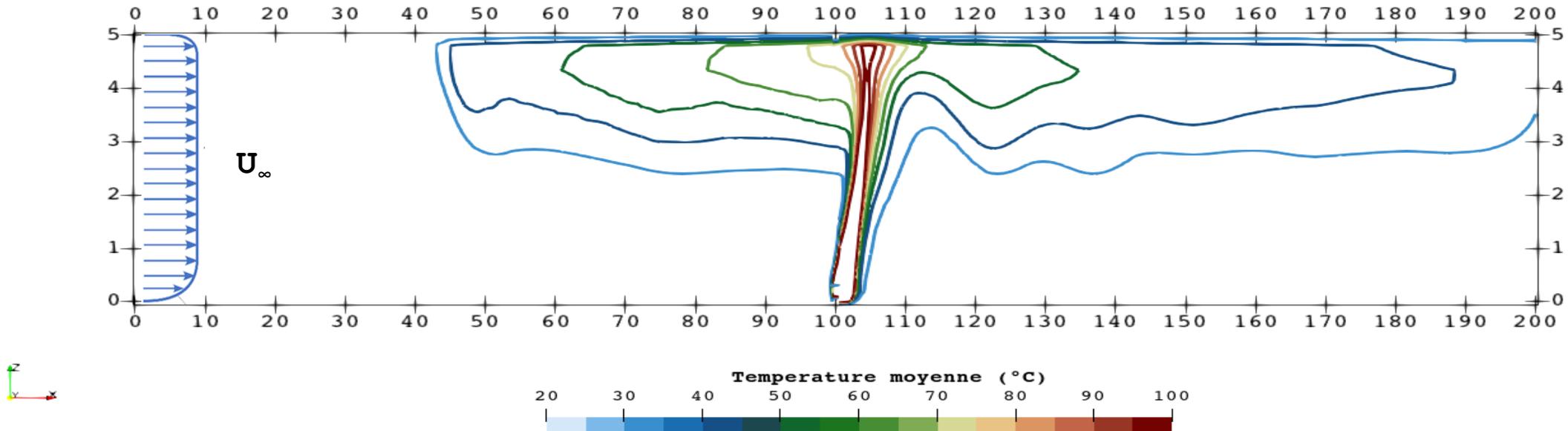


- Vitesse de confinement

Présentation de la configuration

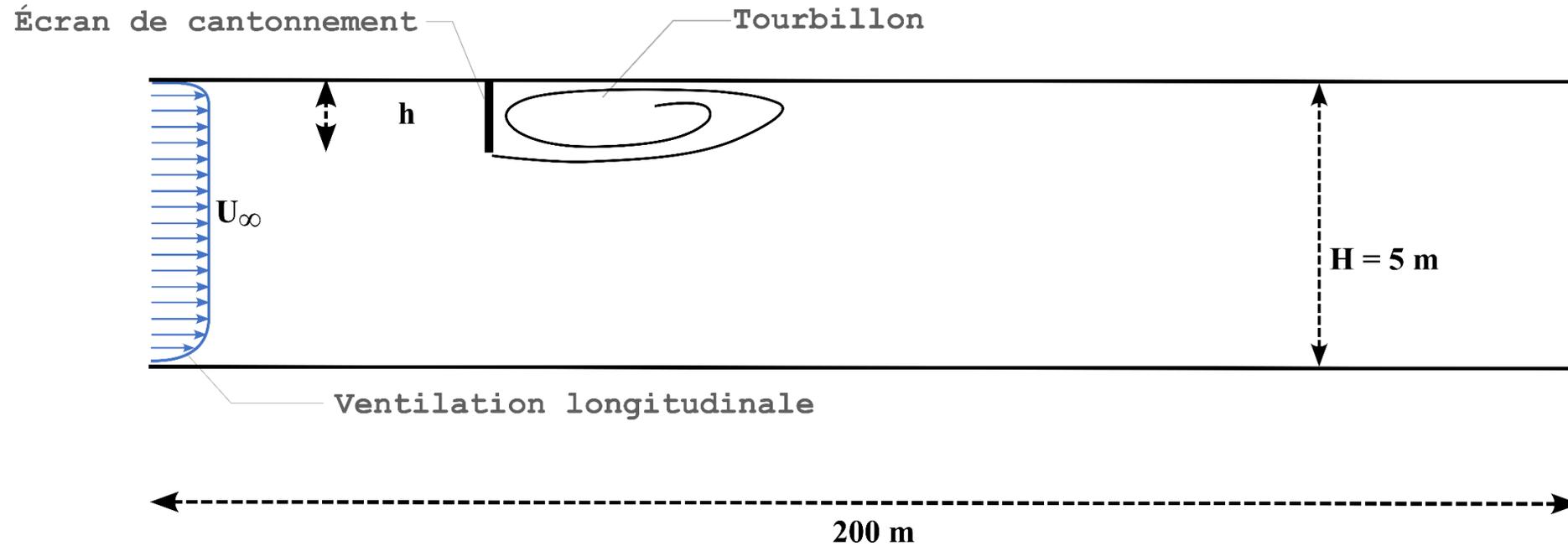


Présentation de la configuration

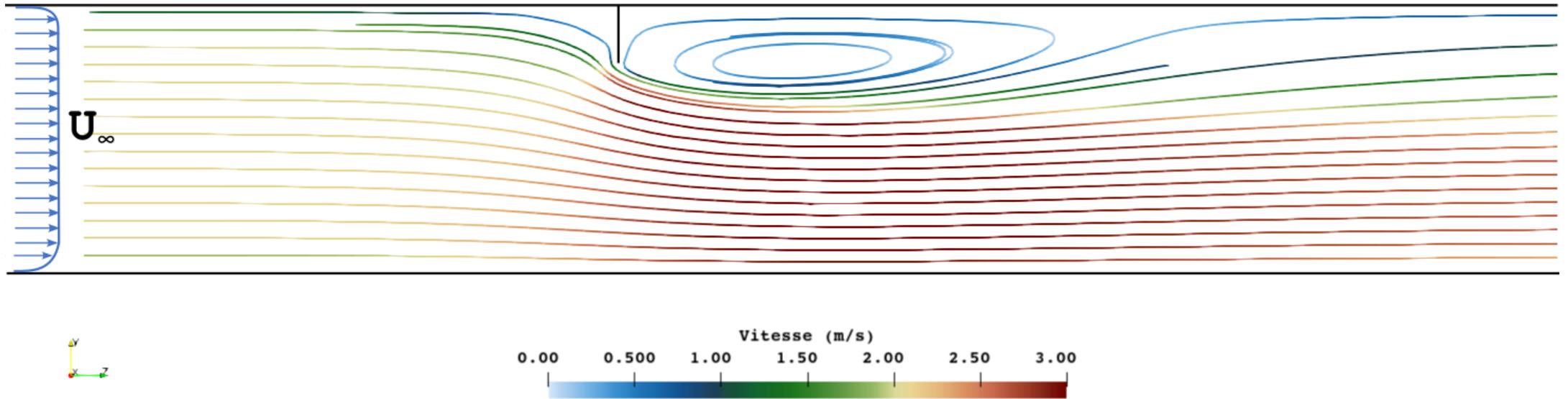


- Simulation LES (Code FDS) sur $\sim 1\,500\,000$ mailles
- Canal de $5 \times 10 \times 200$ m
- $Q = 2$ MW
- Vitesse de ventilation $U_\infty = 1$ m/s

Perturbations aérodynamiques d'un écran sur une nappe de fumée

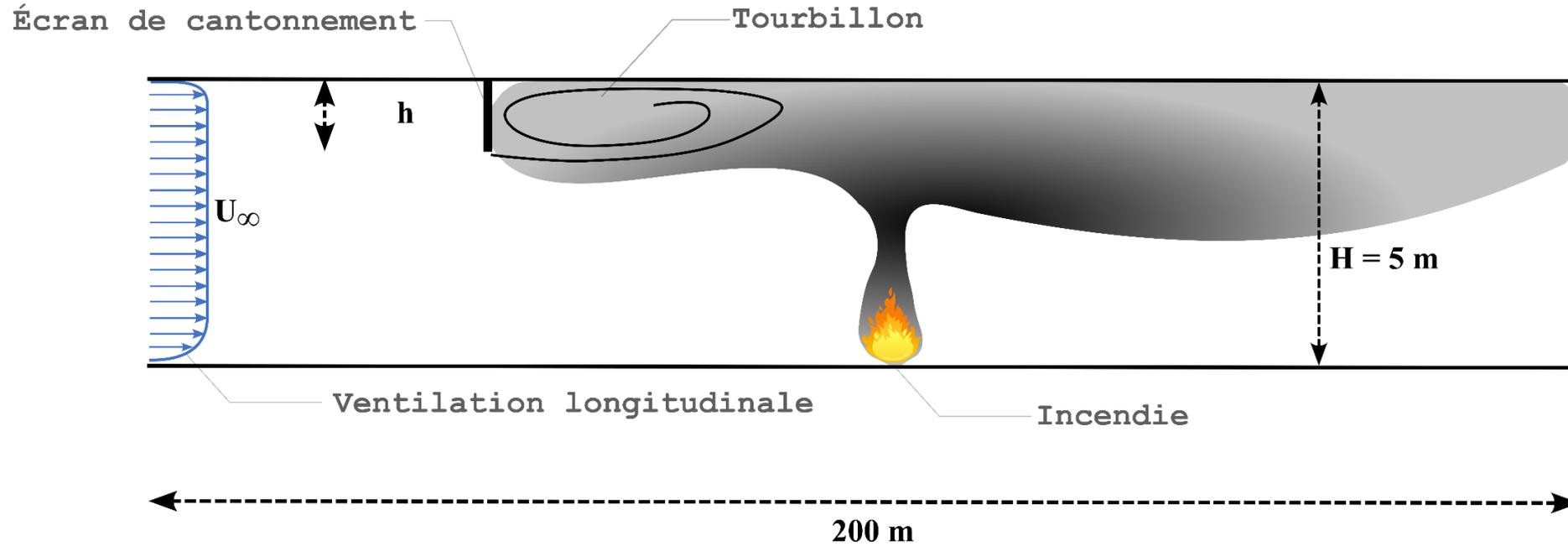


Présentation de la configuration

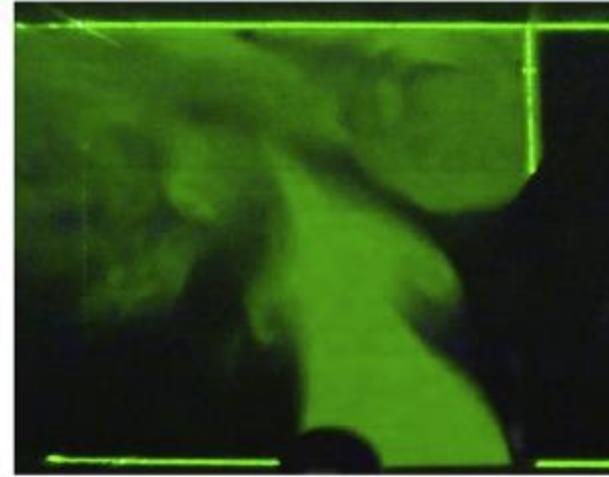


- **Simulation RANS (Code PHOENICS)**
- **Vitesse longitudinale de 3 m/s**
- **Écoulement turbulent**
- **Canal de hauteur $H = 5\text{m}$**
- **Écran de hauteur $h = 1\text{m}$**

Présentation de la configuration



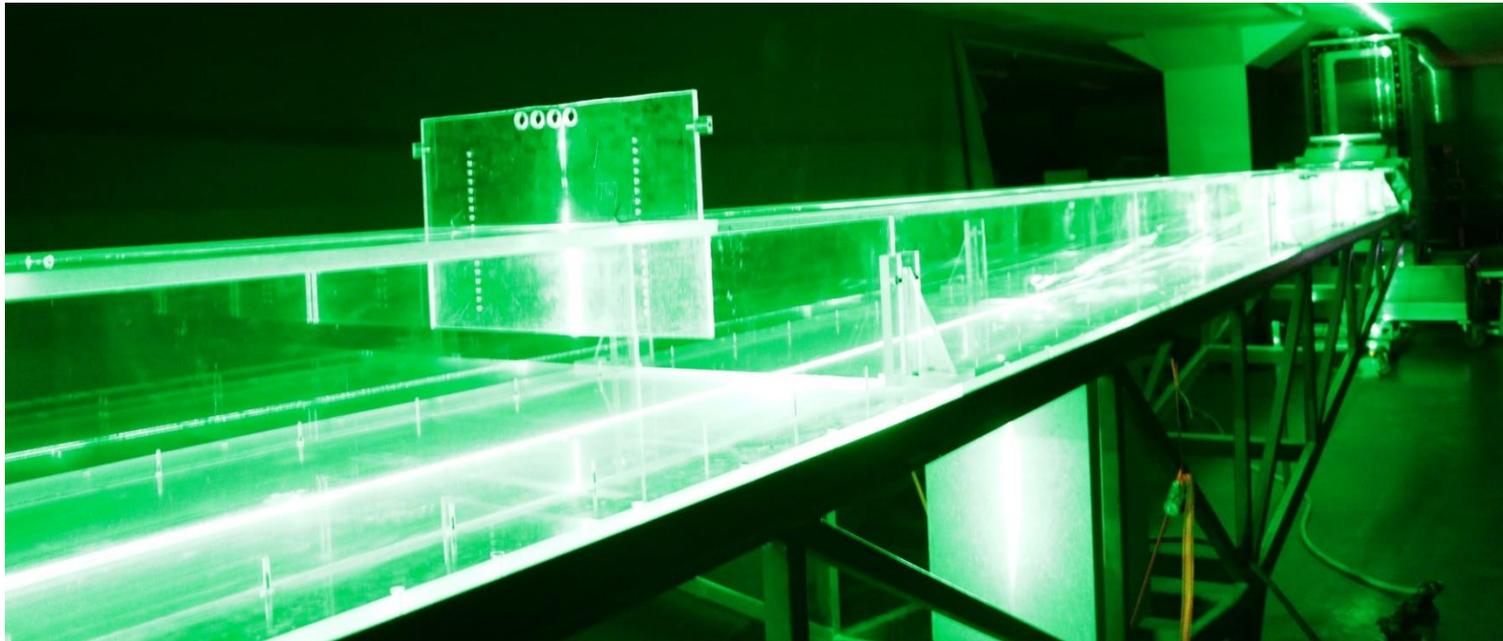
Perturbations aérodynamiques d'un écran sur une nappe de fumée



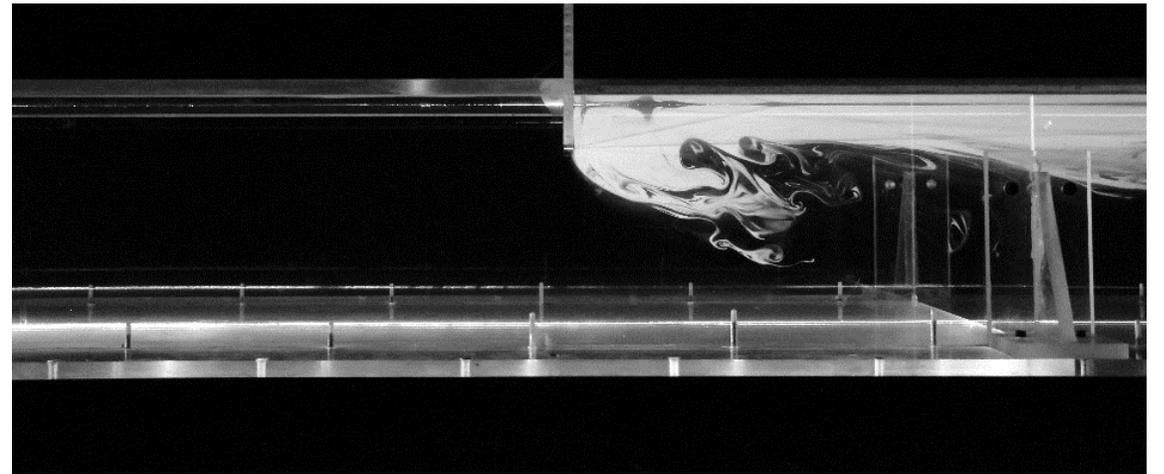
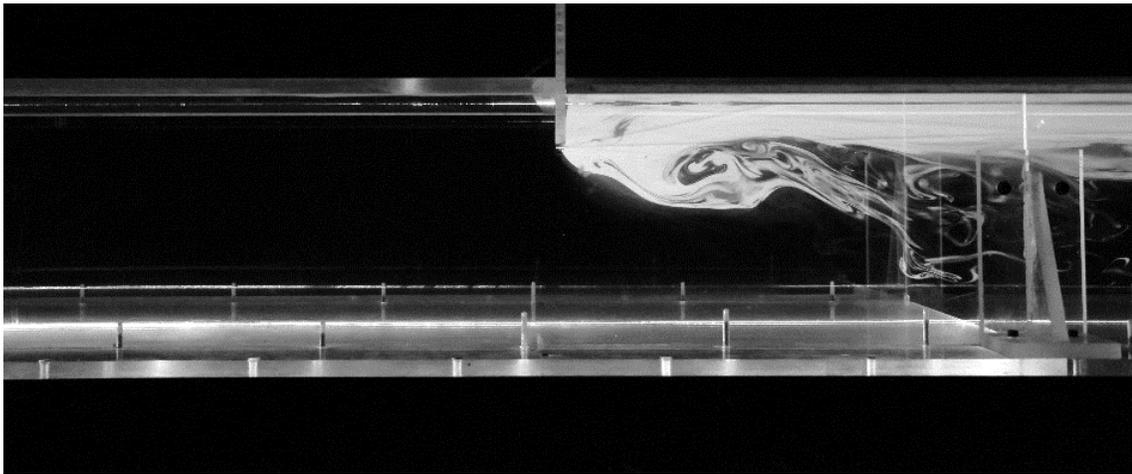
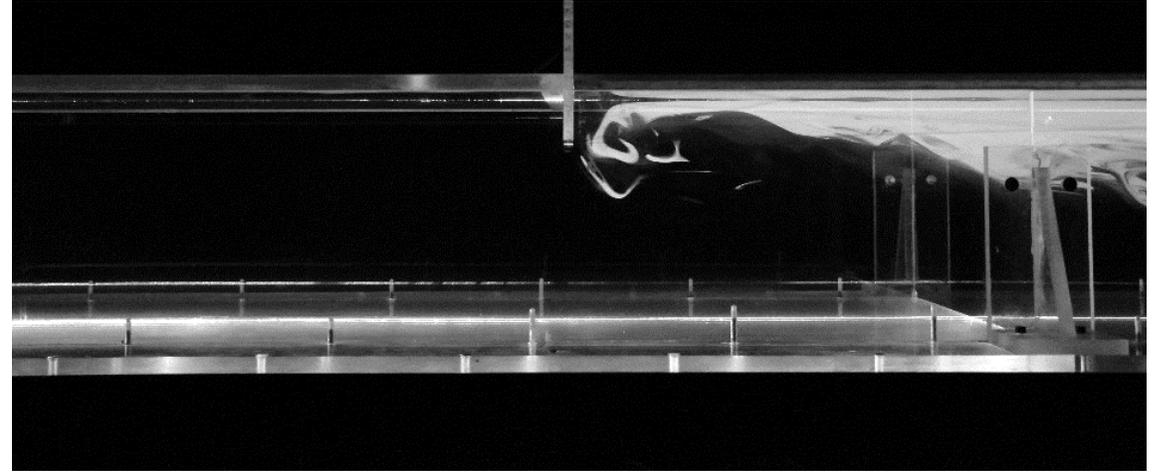
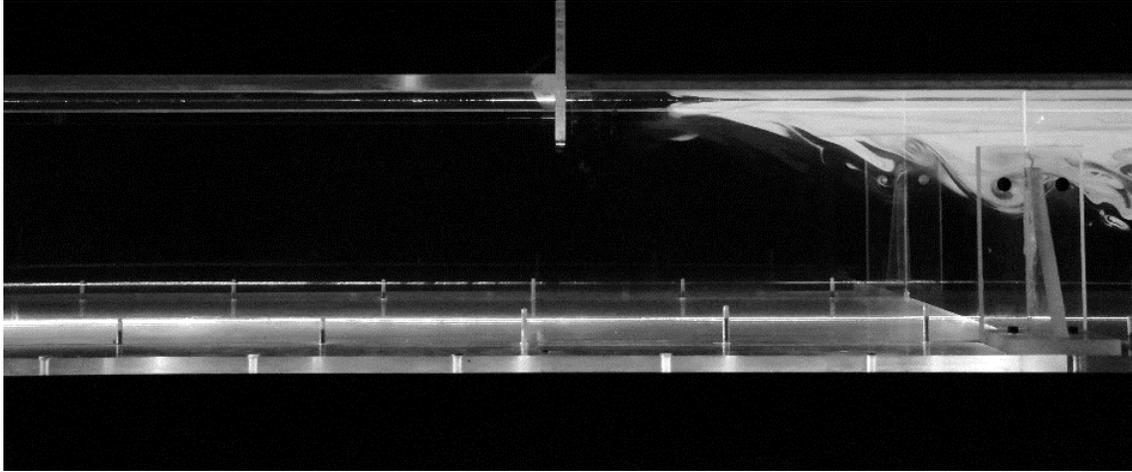
- Interaction étudiée expérimentalement par Chaabat et al, 2019
- Distance écran – foyer très faible
- Étude de l'effet de l'accélération sous l'écran

Premiers résultats expérimentaux

- Approche isotherme à échelle réduite
- Canal aéraulique de $10 \times 0.5 \times 0.25$ m en plexiglass
- Ventilation mécanique
- Visualisation des phénomènes fluides par nappe laser
- Production d'un écoulement convectif par analogie air/hélium

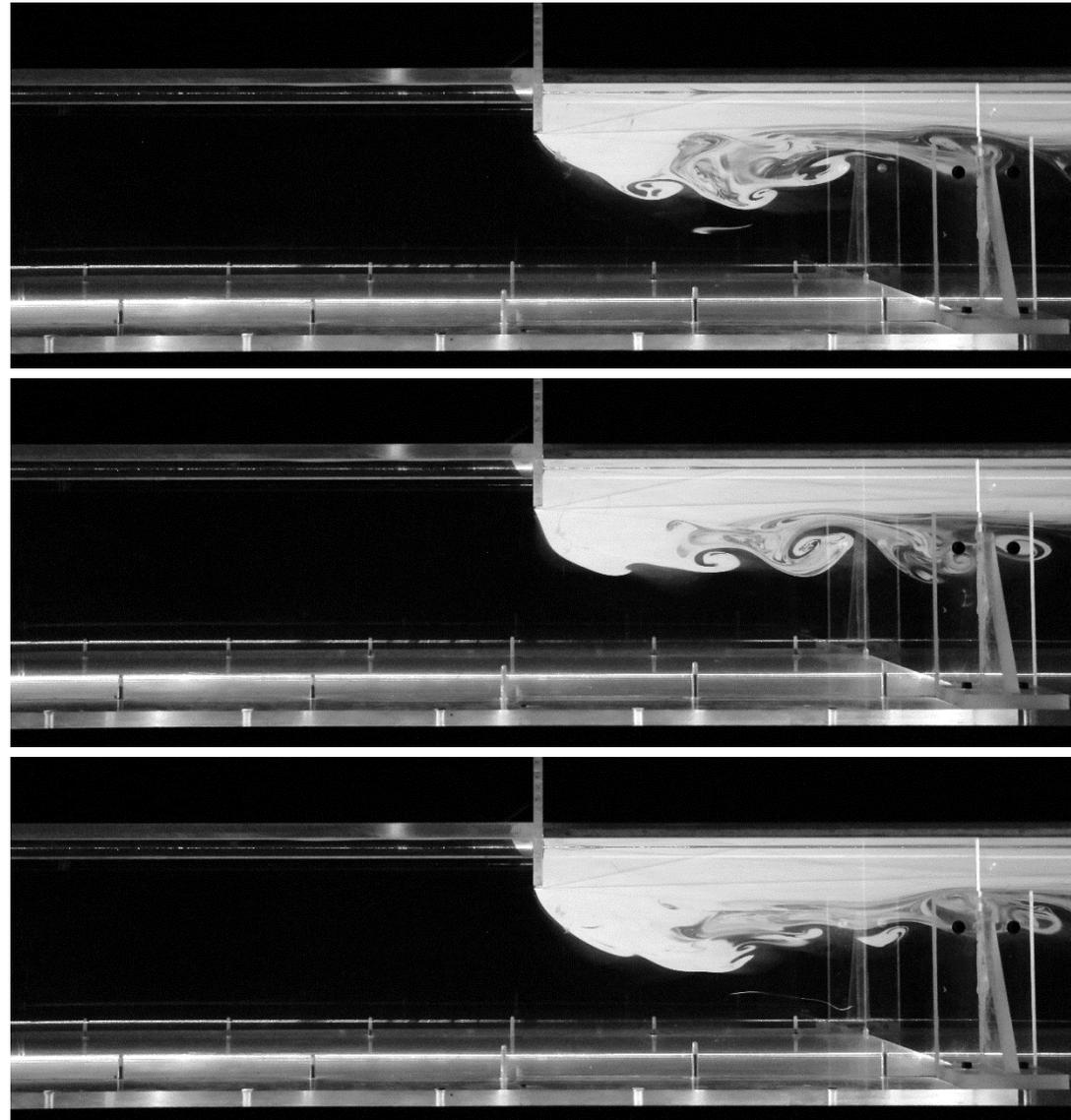


Premiers résultats expérimentaux



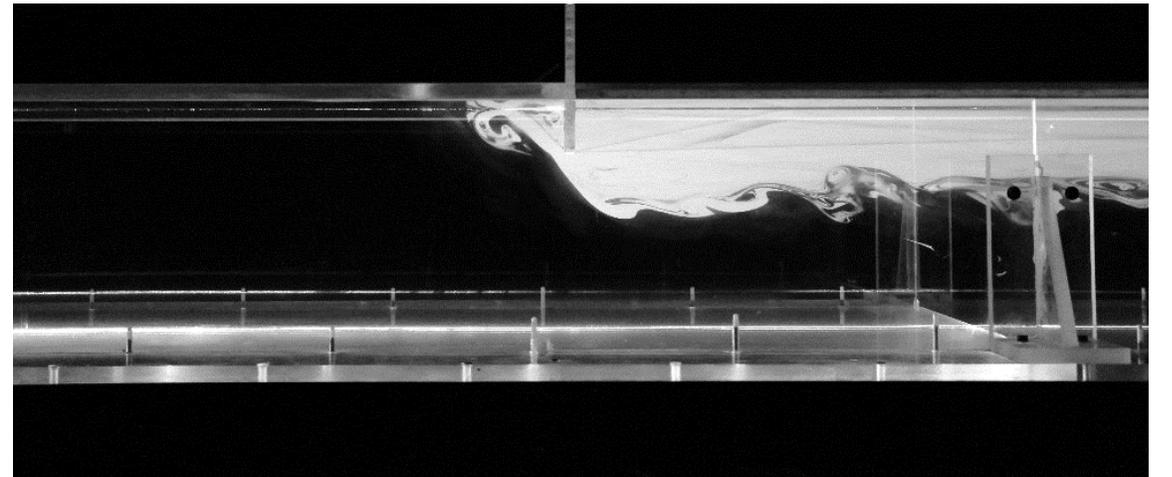
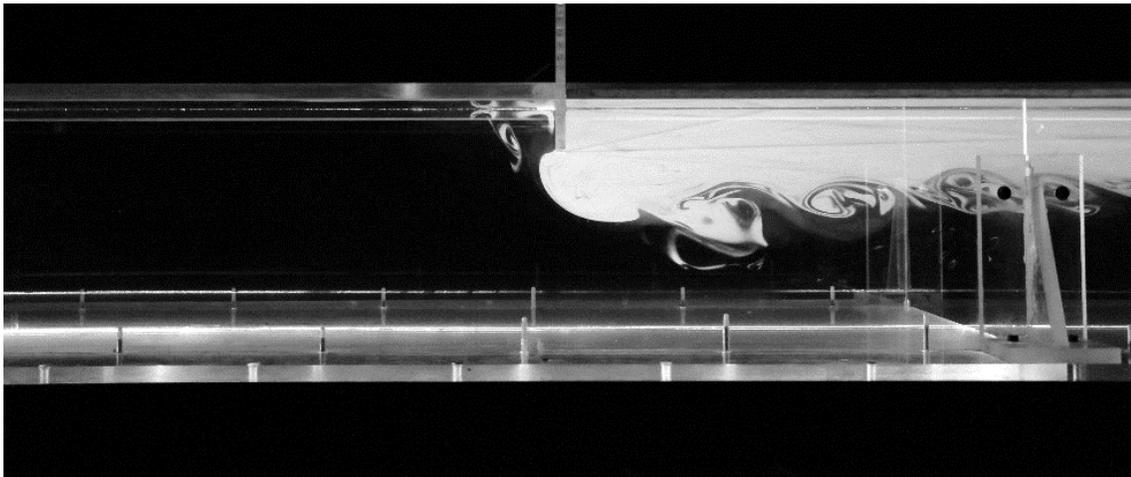
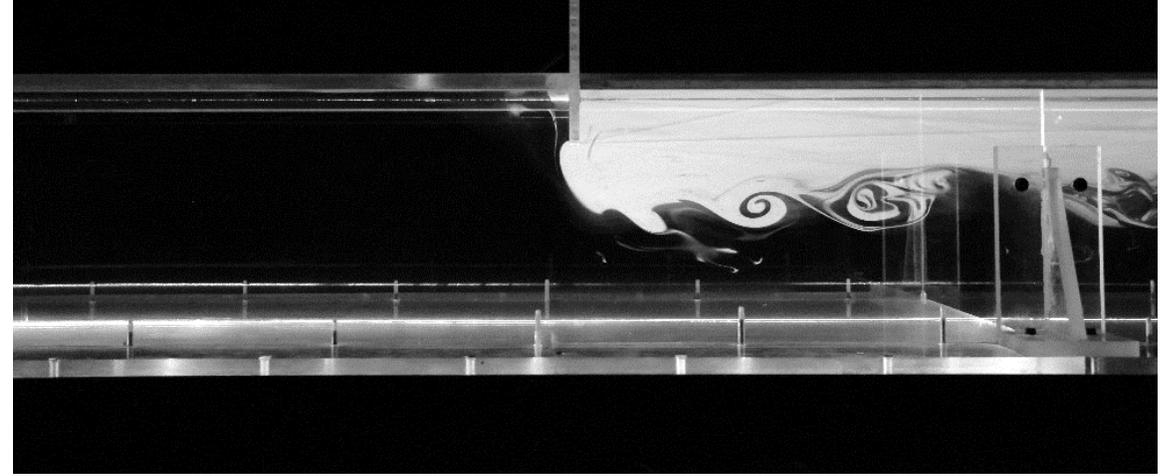
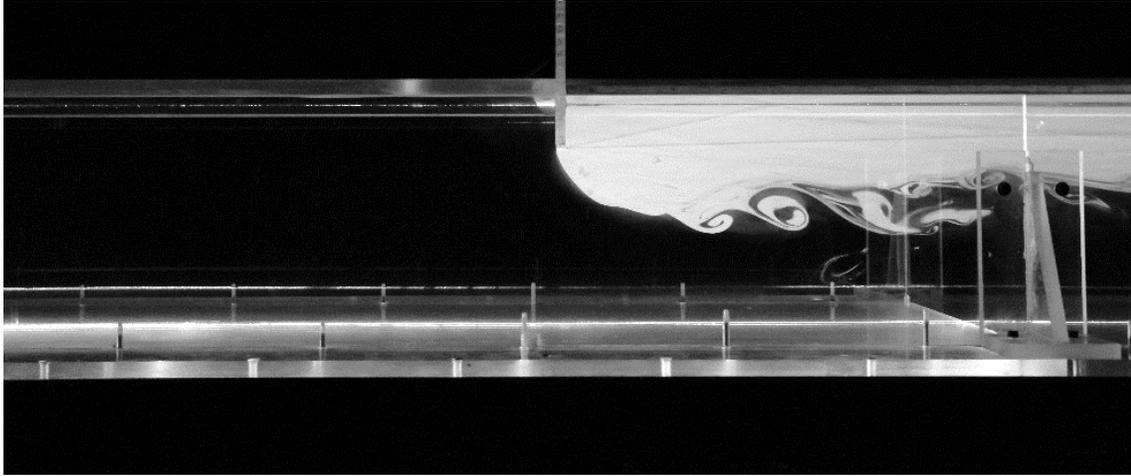
- **Nappe de fumée entrant en contact avec un écran de cantonnement**

Premiers résultats expérimentaux



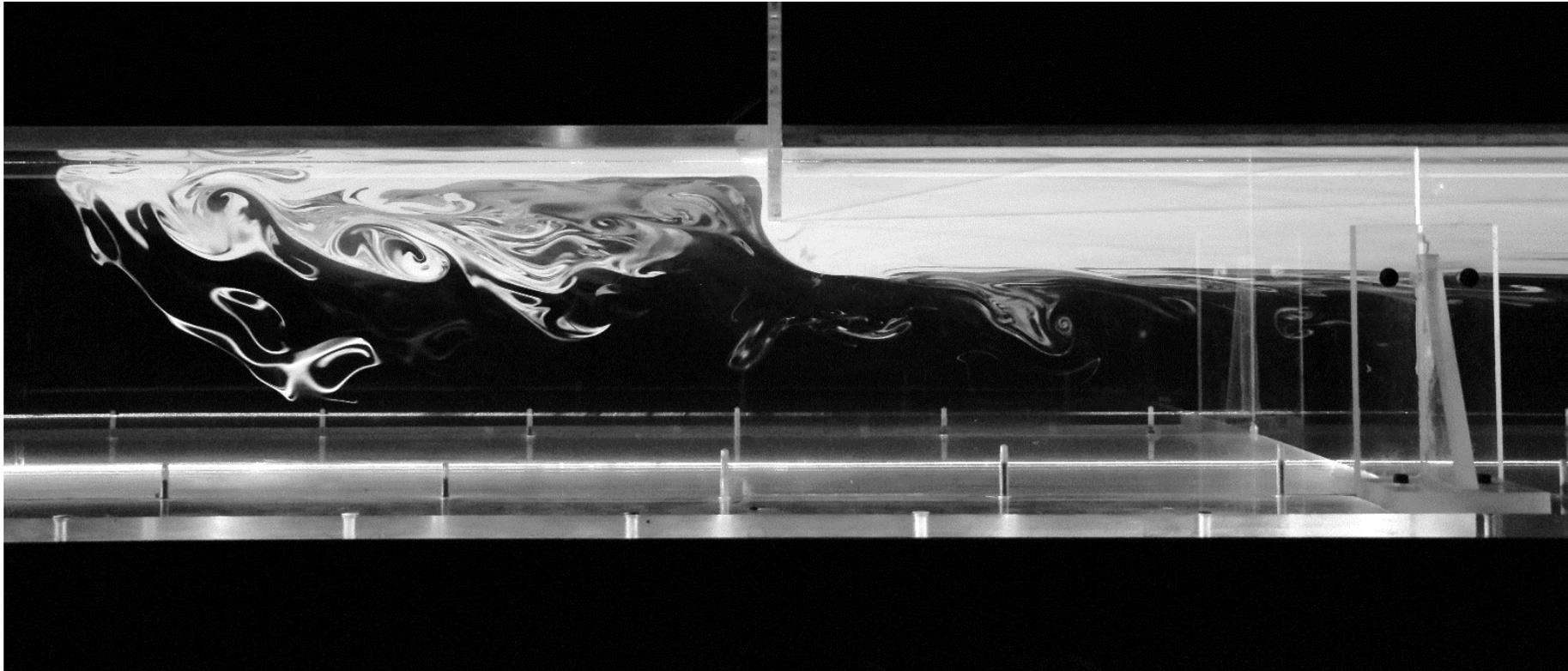
- Stockage de la fumée derrière l'écran, accroissement de l'épaisseur de la nappe

Premiers résultats expérimentaux



- Bouffée de fumée dépassant l'écran de cantonnement

Premiers résultats expérimentaux



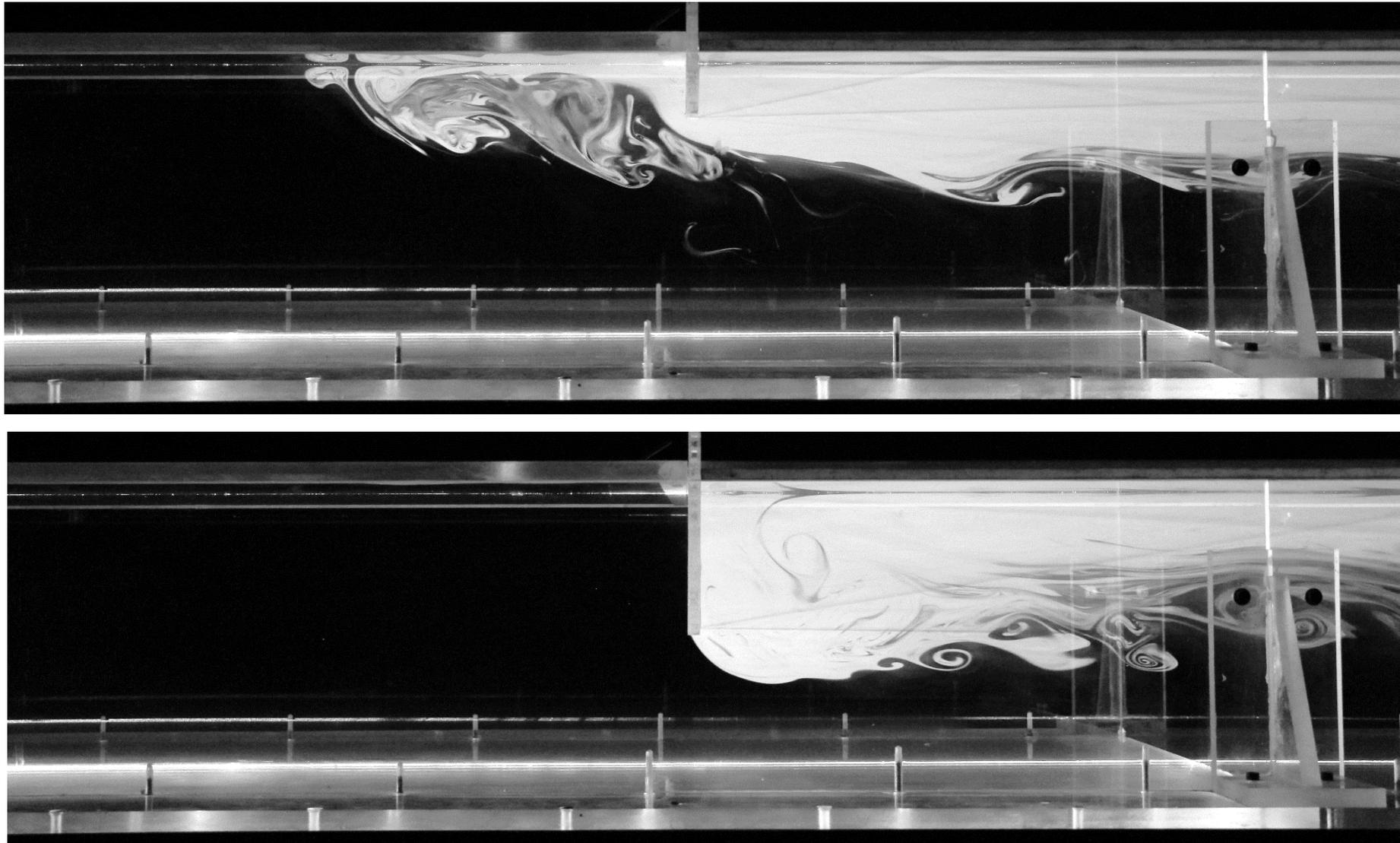
- Nape de fumée se propageant autour d'un écran de cantonnement

Premiers résultats expérimentaux

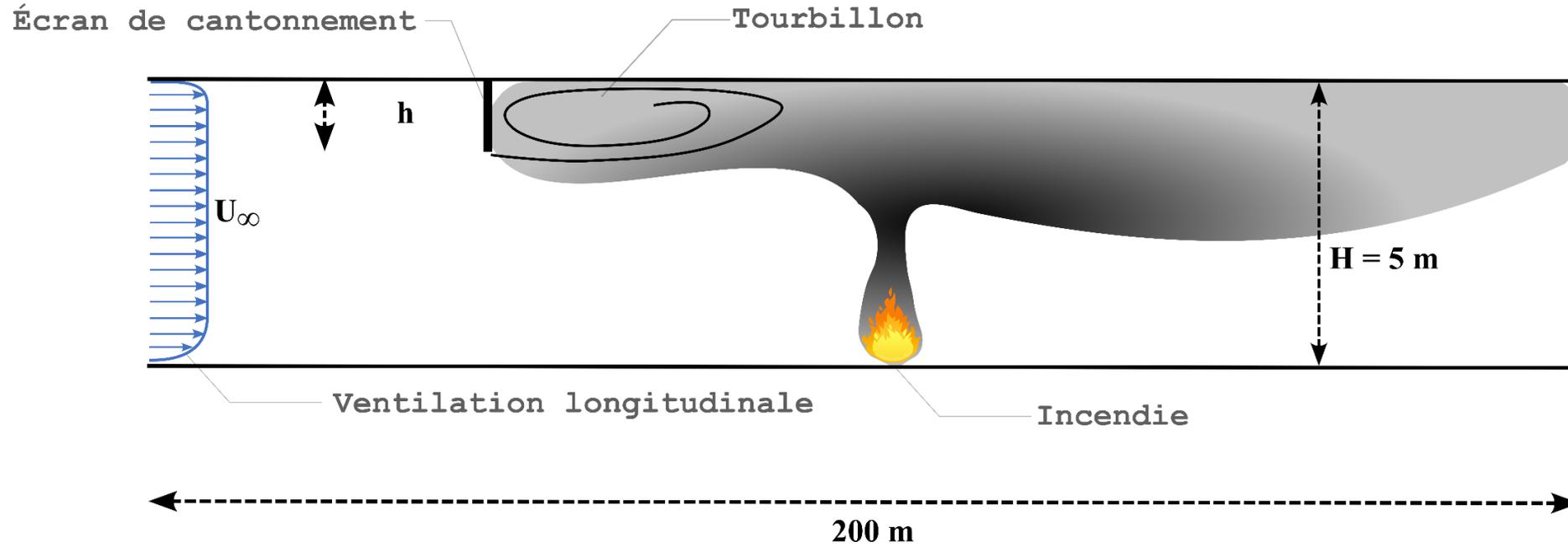
Puissance convective (MW)	0,7	1,3	1,8	2,3	2,8
V_{critique} (m/s)	0,98	1,48	1,65	1,83	1,97
$V_{\text{confinement}}$ (m/s)	0,76	1,20	1,21	1,38	1,56
$V_{\text{Confinement écran}}$ (m/s)	0,63	0,89	0,98	1,21	1,23

$$\frac{V_{\text{Écran}} \text{ (m/s)}}{V_{\text{confinement}} \text{ (m/s)}} \approx 0,8$$

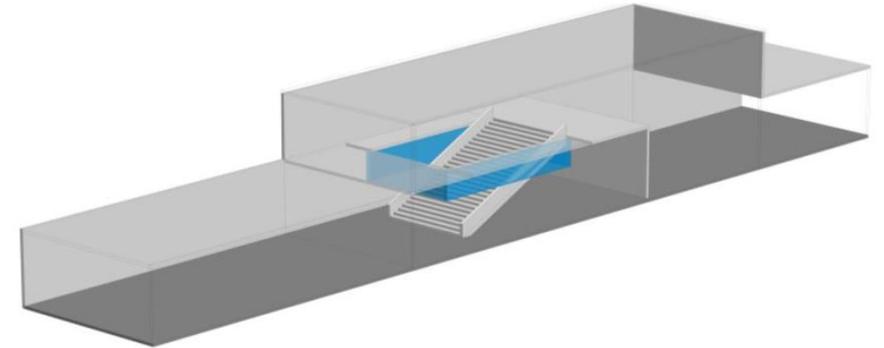
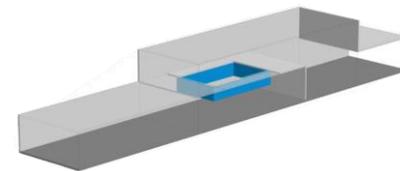
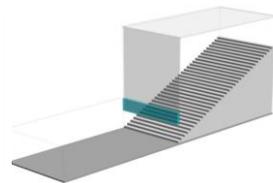
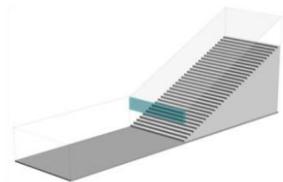
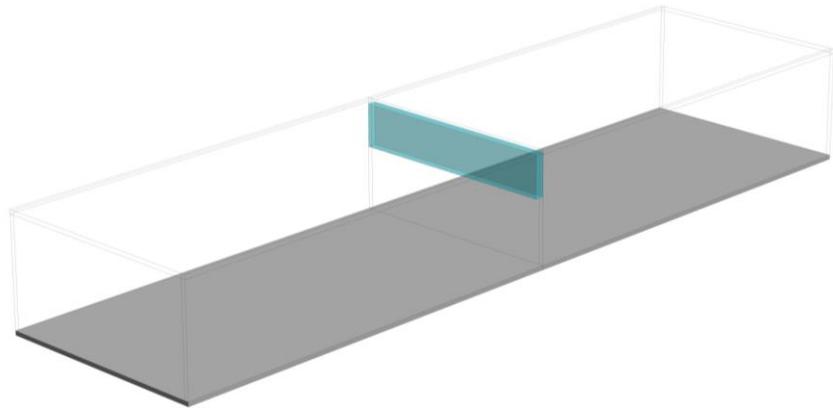
Quelle suite ?



Conclusion



Quelle suite ?



Merci pour votre attention