DISPERSION ACCIDENTELLE DES FUMÉES LORS DE L'INCENDIE DU 7 AVRIL 2025

CENTRE DE TRI DES DÉCHETS SYCTOM À PARIS 17ÈME

Amita TRIPATHI

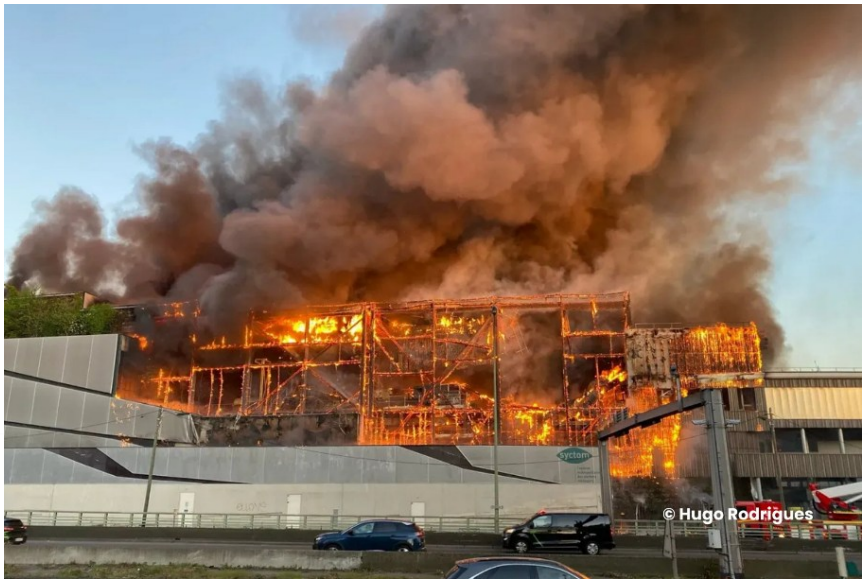
Amita.tripathi@fluidyn.com

10/07/2025

fluidyn

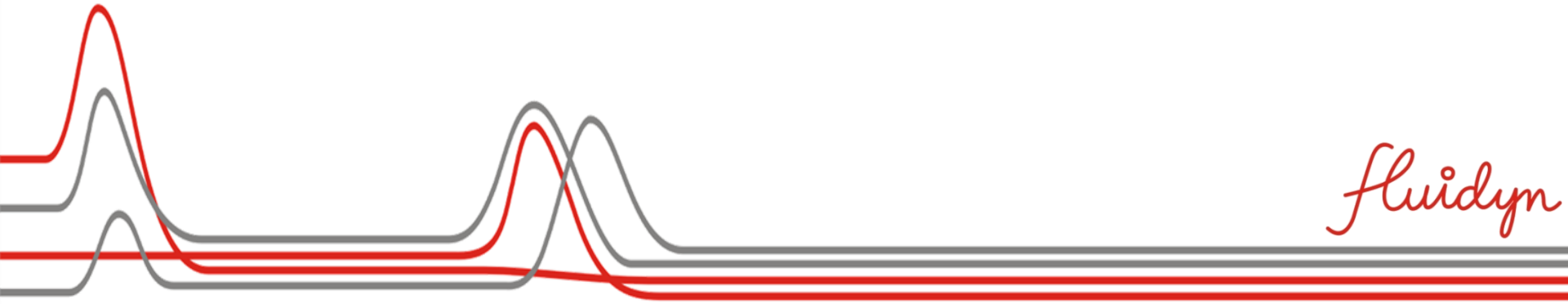
DESCRIPTION DU SCENARIO

- Le SYCTOM traite la collecte sélective de 900000 habitants d'Ile-de-France et déchets recyclables du terminal de collecte pneumatique situé à proximité
- Un incendie majeur, le lundi 7 avril vers 19h45
- Départ du feu: une zone de stockage intermédiaire de papiers et cartons

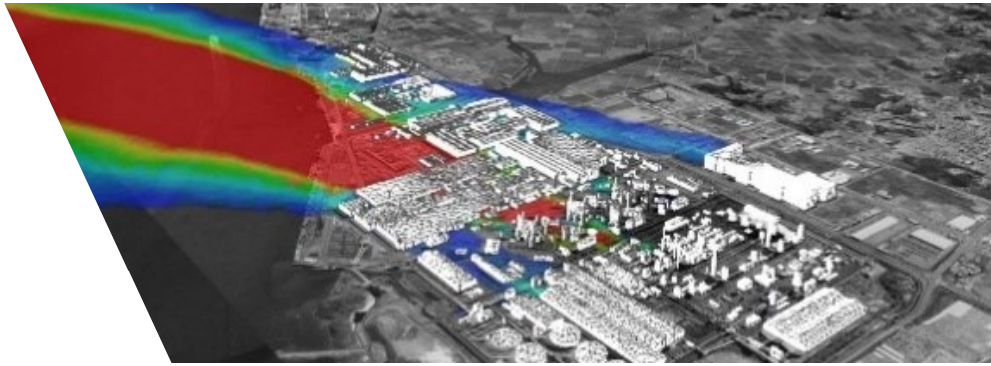


OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

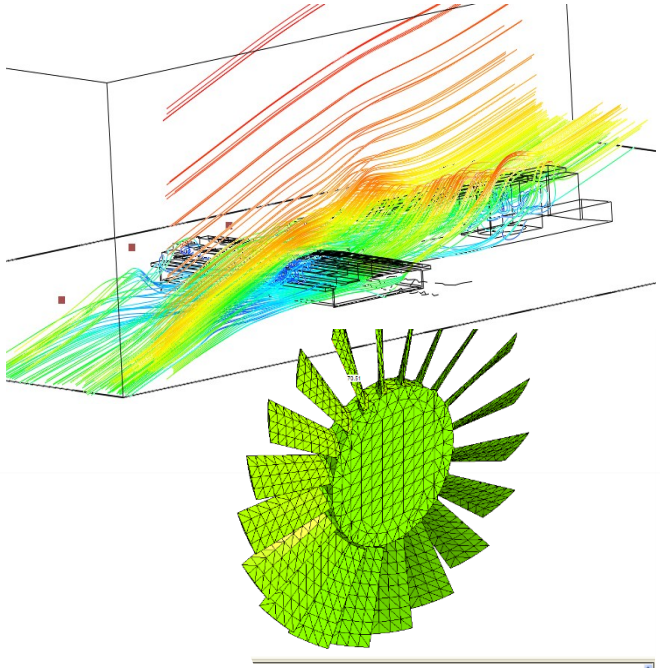
- Reproduire par la simulation CFD le panache des fumées et comparaison
- Evaluation des conséquences possibles en termes de toxicité aigüe
- Etude de scénarios météorologiques alternatifs : Immeuble de Grande Hauteur



FLUIDYN



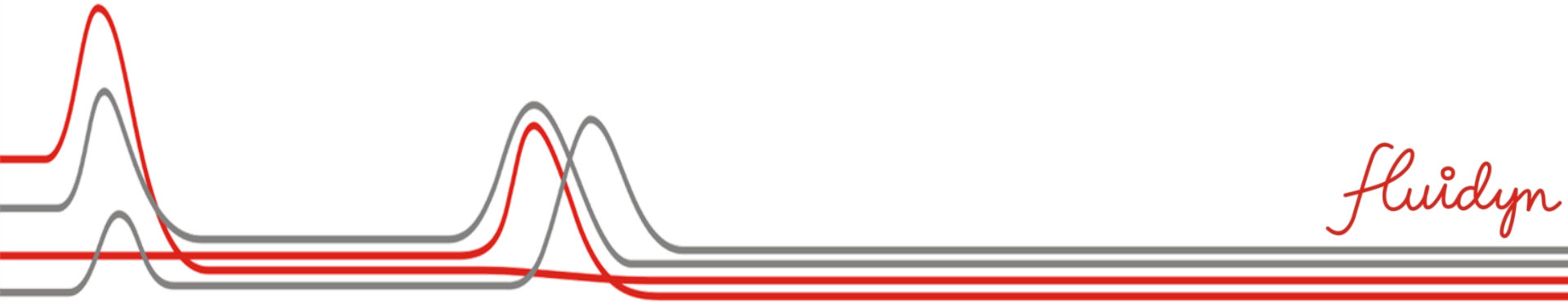
- Edition de logiciels multiphysiques/ Prestations d'étude
  - **Optimisation des procédés industriels**
    - Simulations CFD et multi-physique;
    - Interactions complexes entre écoulements, structures, thermique
  - **Impact environnemental et risques industriels**
    - Qualité de l'air extérieur et impact routier et industriel
    - Risques industriels (toxique, inflammable, incendie, explosion, radionucléides…);
    - Etudes réglementaires et techniques pour les projets industriels et aménagements urbains
  - **Ventilation**
    - Qualité de l'air intérieur; confort des usagers
    - Optimisation des systèmes de ventilation.



Fluidyn

MÉTHODOLOGIE

- Fluidyn-PANACHE
  - Module PANEPR pour la dispersion accidentelle atmosphérique de polluants
  - Modèle 3D-CFD
  - Résolution 3D des équations de Navier-Stokes avec une méthodologie RANS
- Emission de fumées d'incendie
  - Produits de combustion: papier, cartons et plastique
  - Guide « Toxicité et dispersion des fumées d'incendie Phénoménologie et modélisation des effets - Ω 16 » (INERIS, 2005)
- Condition météorologique
  - Condition météo réelle lors d'incendie
  - Condition météorologique hypothétique poussant les fumées vers le Tribunal de Paris



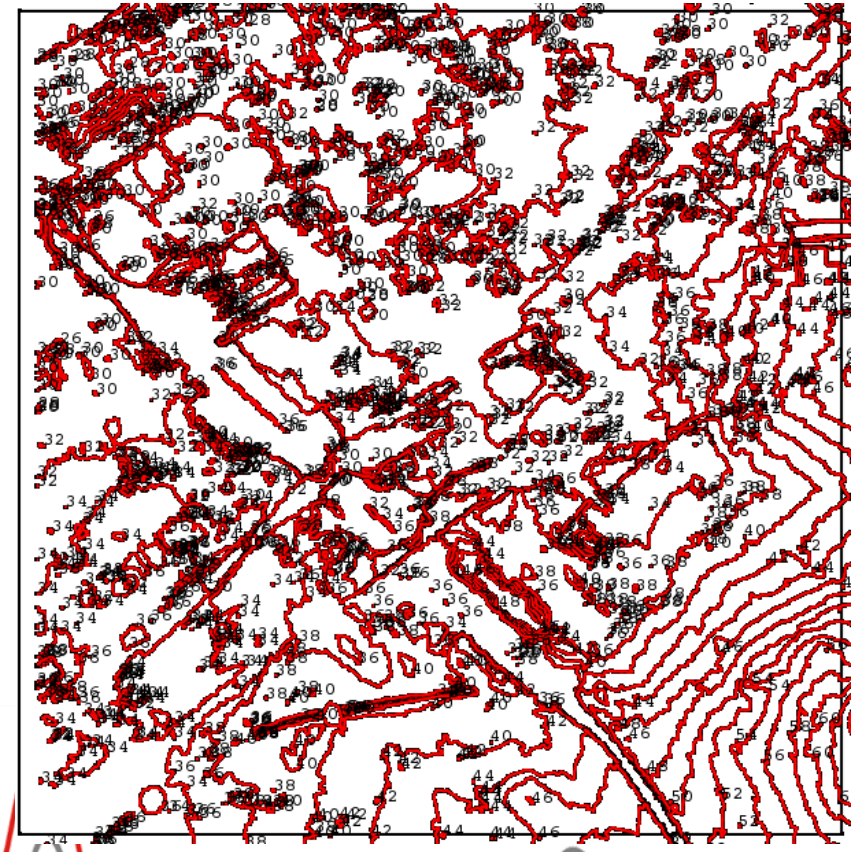
DOMAINE DE SIMULATION

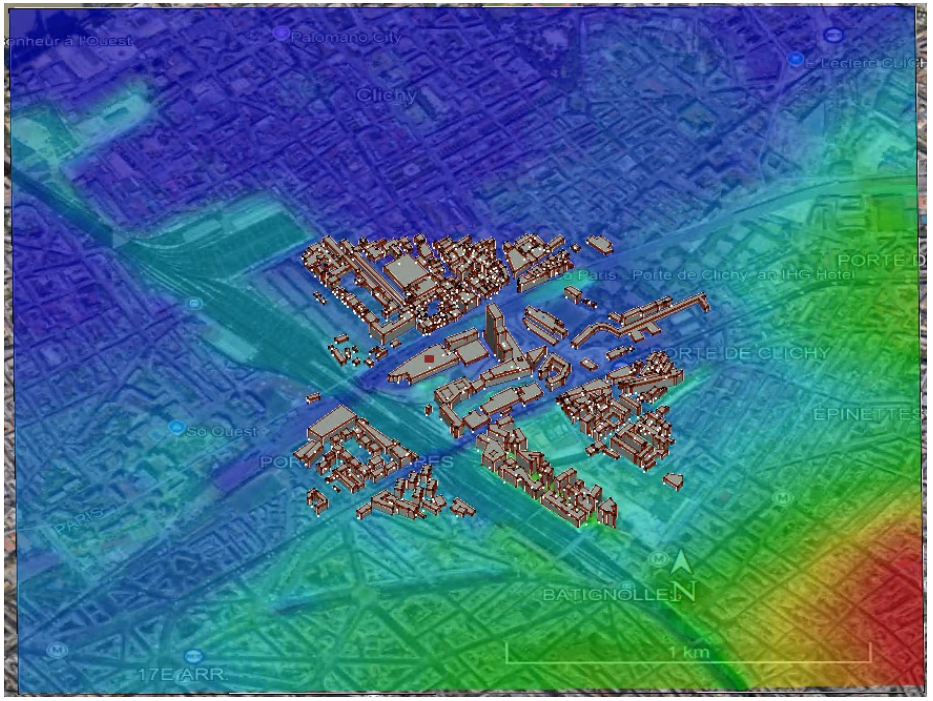
- Domaine: 2500*2500*1000m

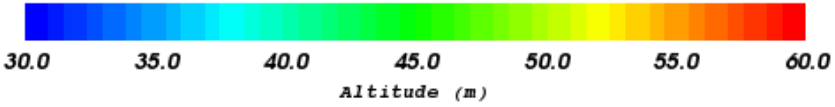
Choix du domaine suivant :

- Direction de vent
- REX Lubrizol
- Expérience études passées

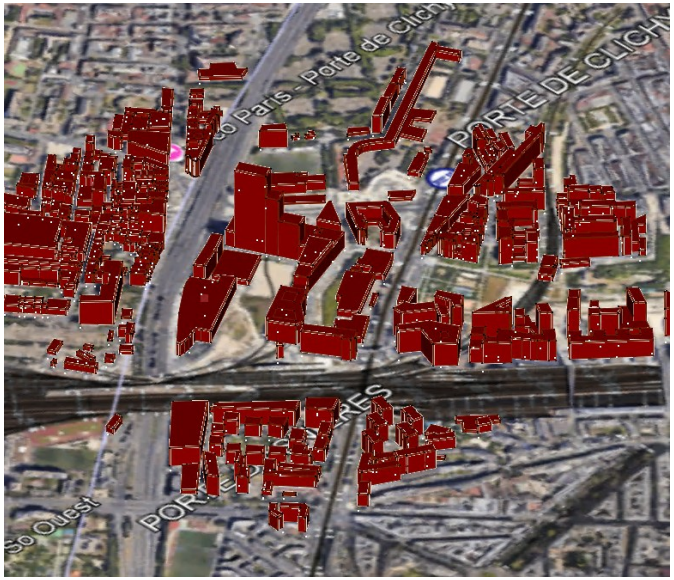
RELIEF - SOURCE (GEOPORTAIL – IGN)

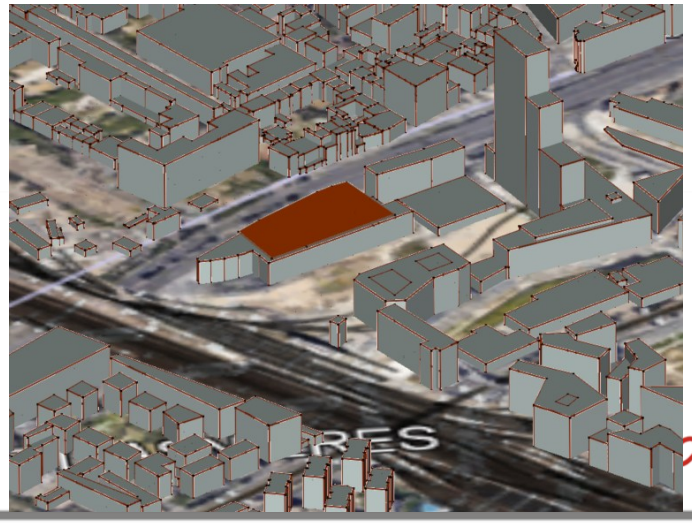






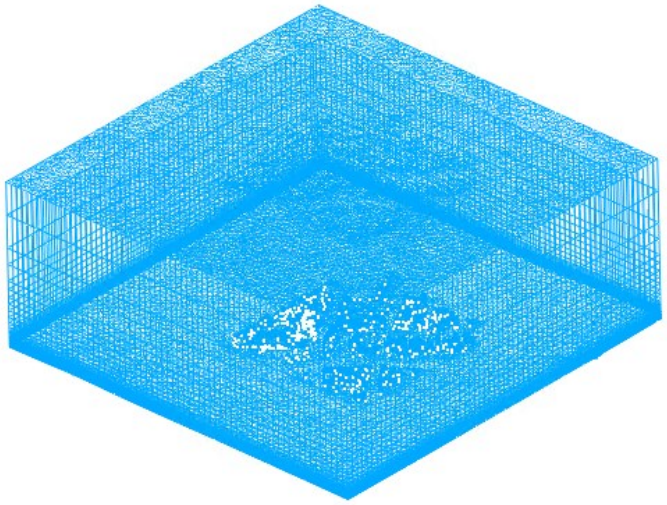
MODÈLE NUMÉRIQUE DU TERRAIN
SOURCE (GEOPORTAIL – IGN)

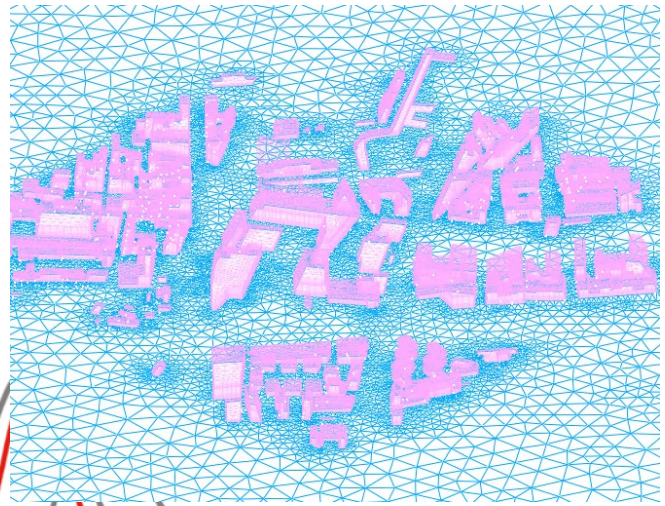


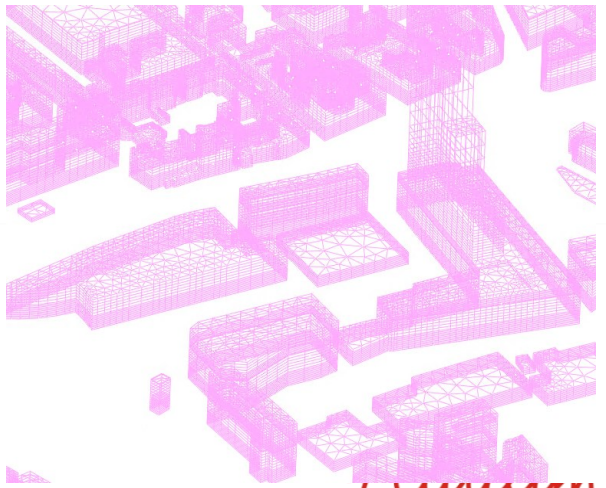


MAILLAGE

- Maillage non-structuré
- Raffinement vertical au niveau des émissions (0,2m)
- Maille horizontale de 2m
- 3,3 millions de mailles





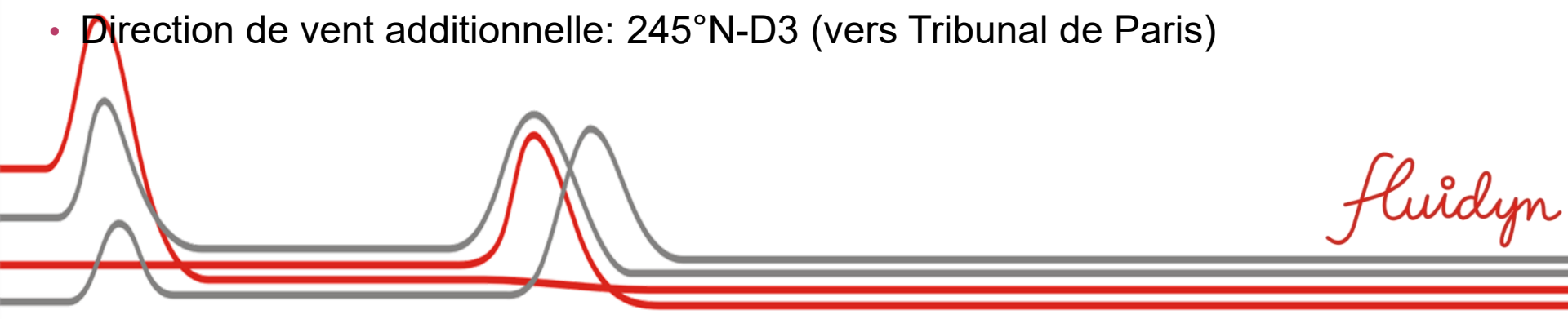


CONDITION MÉTÉOROLOGIQUE

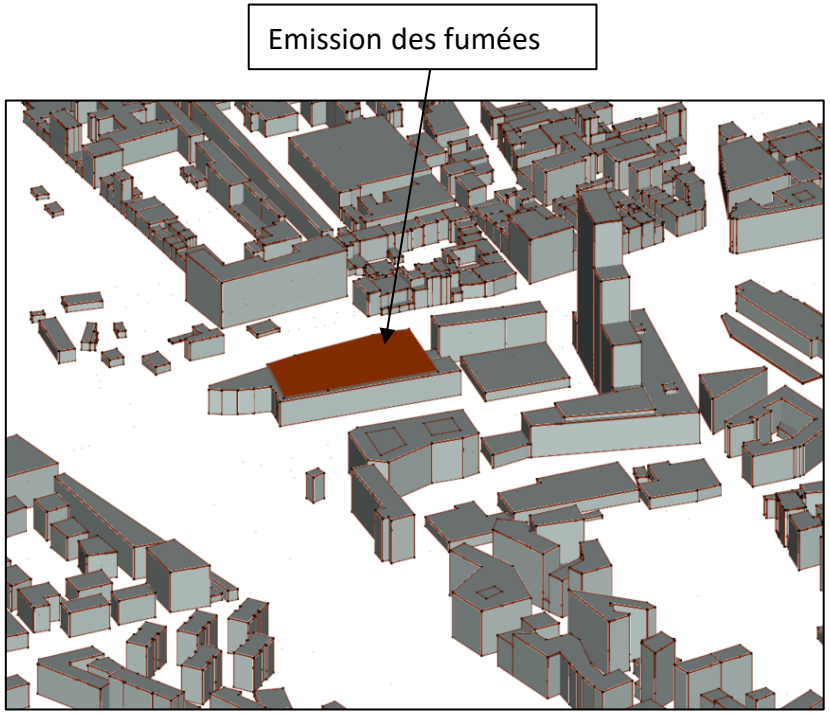
- Conditions météo en temps réel (tous les 15 mins) – ERAS5 (Copernicus) – (17)

#Date	Time	W_Spd	W_dir	Anim_ht	Temp	Stab	Relhum	Rainfall
#ddmmyyyy	#hhmmssss	m/s	degN	m	degC	(1-6)	%	mm
07042025	19450000	2.56	48	10	17.1	4	60	0.077
07042025	20000000	2.08	35	10	16.7	4	60	0.077
07042025	20150000	2.19	39	10	16.3	4	60	0.077
07042025	20300000	2.25	45	10	16.3	4	60	0.077
07042025	20450000	2.42	42	10	16.3	4	60	0.077
07042025	21000000	1.56	50	10	15.9	4	60	0.077
07042025	21150000	2.22	54	10	15.6	4	60	0.077
07042025	21300000	2.36	54	10	15.6	4	60	0.077
07042025	21450000	2.36	54	10	15.6	4	60	0.077
07042025	22000000	1.69	45	10	15.2	4	60	0.077
07042025	22150000	2.42	45	10	14.7	4	60	0.077
07042025	22300000	2.61	40	10	14.7	4	60	0.077
07042025	22450000	2.56	39	10	14.7	4	60	0.077
07042025	23000000	2.28	52	10	14.3	4	60	0.077
07042025	23150000	2.56	42	10	13.9	4	60	0.077
07042025	23300000	2.47	40	10	13.9	4	60	0.077
07042025	23450000	2.06	39	10	13.9	4	60	0.077

- Direction de vent additionnelle: 245°N-D3 (vers Tribunal de Paris)



EMISSION DES FUMÉES



Composition du stock :
35% plastiques – 65% papier-cartons
(REX SYCTOM Clichy)

Type de source	Surface	
Débit de fumées (kg/s)	1176	
Puissance (MW)	2904	
Composition des fumées	CO2	CO
Fraction massique (%)	24.3	1.5
Température d'émission (°C)	400	
Hauteur d'émission (m)	22	

Document Référence :***'INERIS_Guide_Toxicite_fumees_omega16.pdf'***

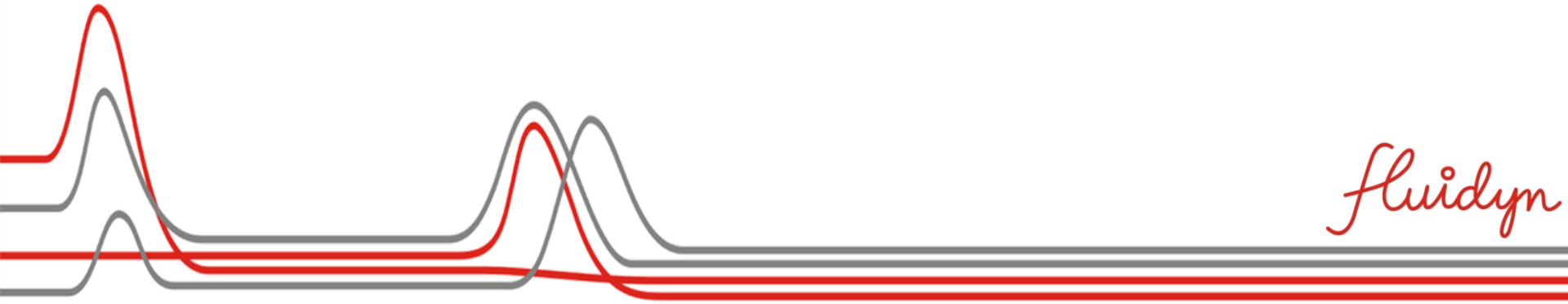
Seuils	Concentration CO (ppm)
Seuil irréversibles -SEI	800
Seuil létaux -SEL	3200

RÉSULTATS EN CAS RÉEL

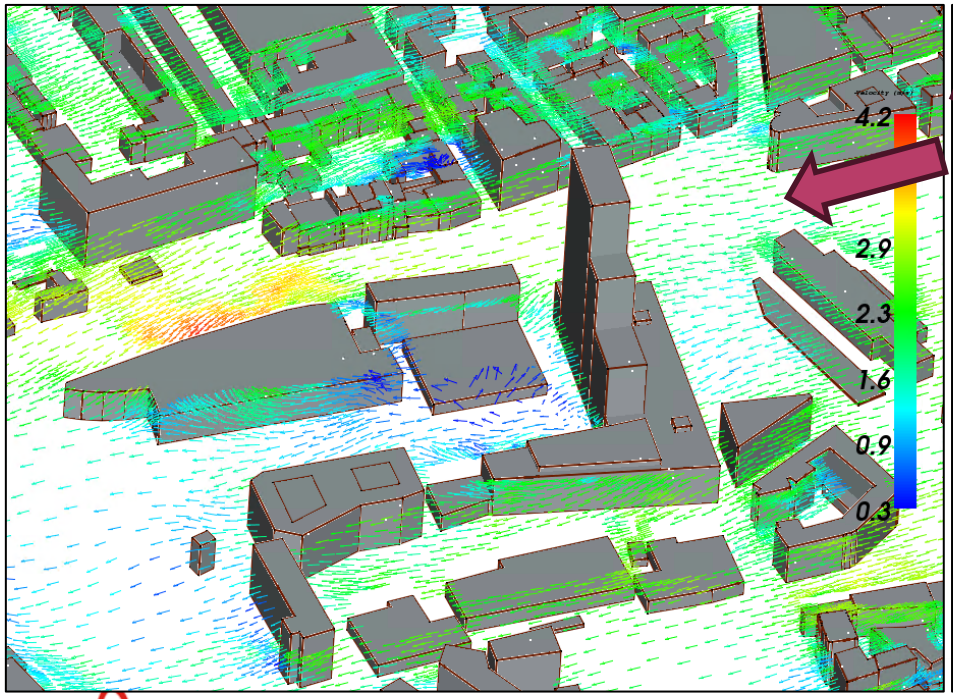
Condition météo en temps réel

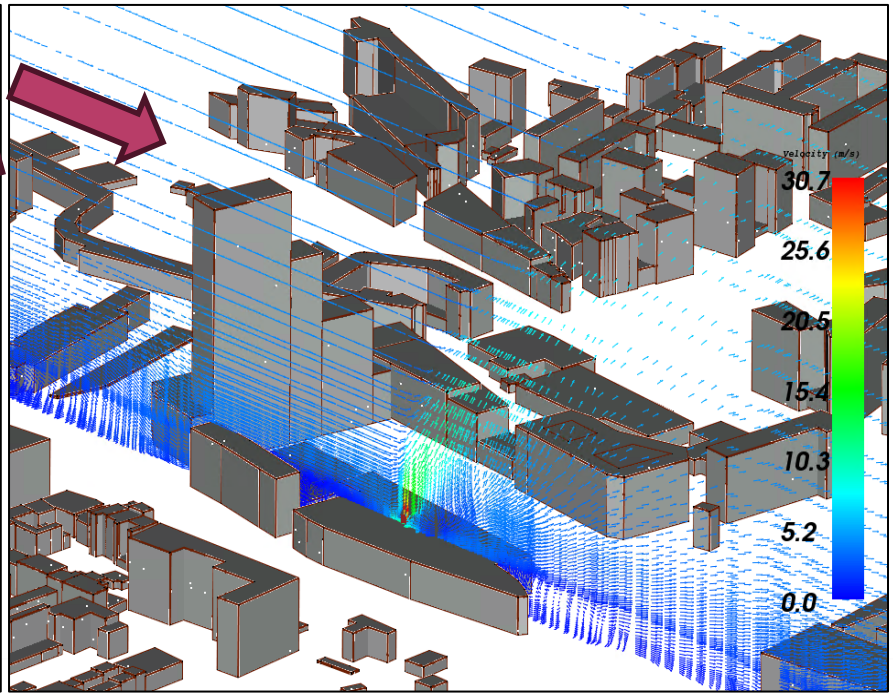
Mise à jour de la météorologie toutes les 15 minutes

Simulation sur 4h de temps réel

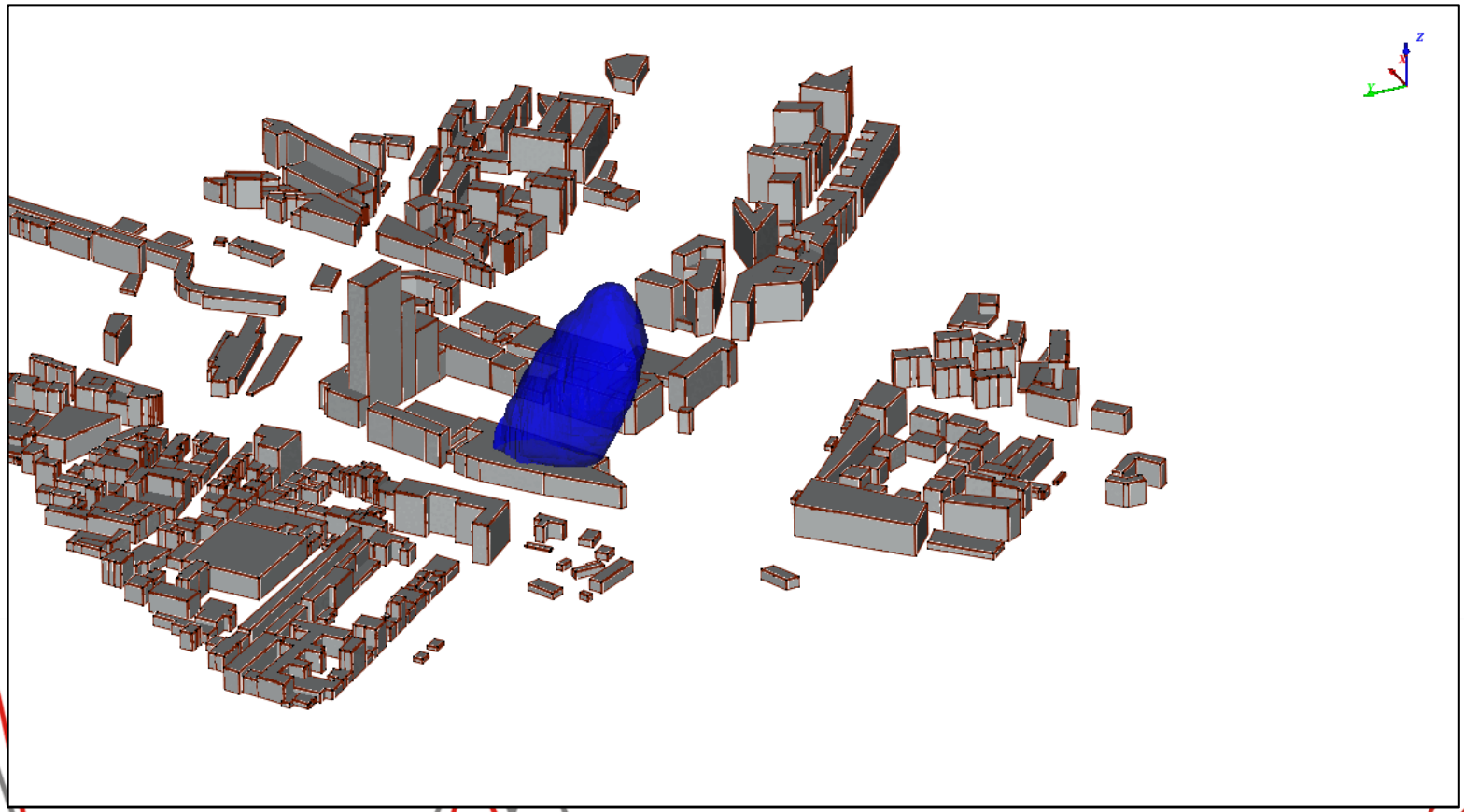


CHAMP DE VENT (DIRECTION 48°N AVEC LA VITESSE DE 2,56 M/S)





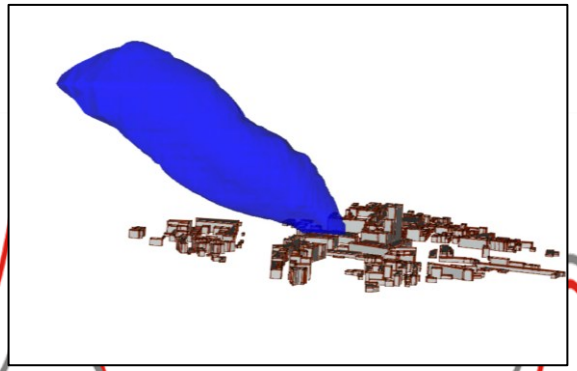
ANIMATION DES ISO-CONTOUR (1000 PPM) DES FUMÉES(0-4H)



COMPARAISON

20h15

Hauteur (sur)estimée 800m

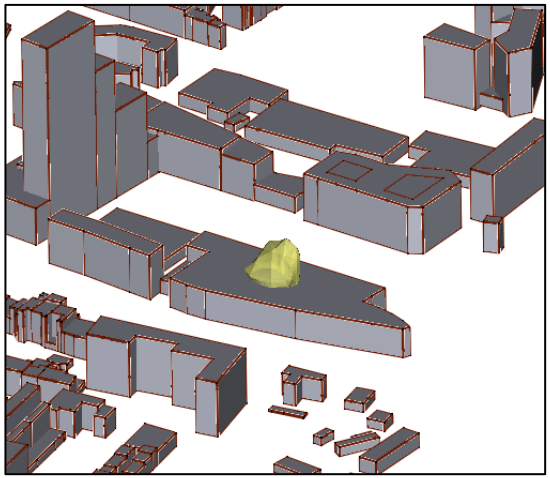


Hauteur 650m

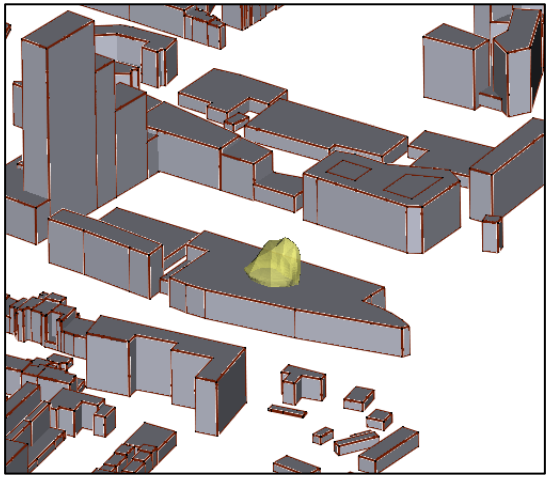
20h30

ISO-CONTOURS DE CONCENTRATION CO -SEI

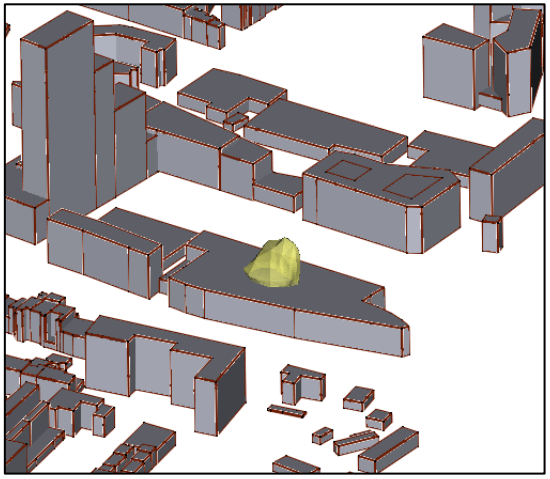
T=30s



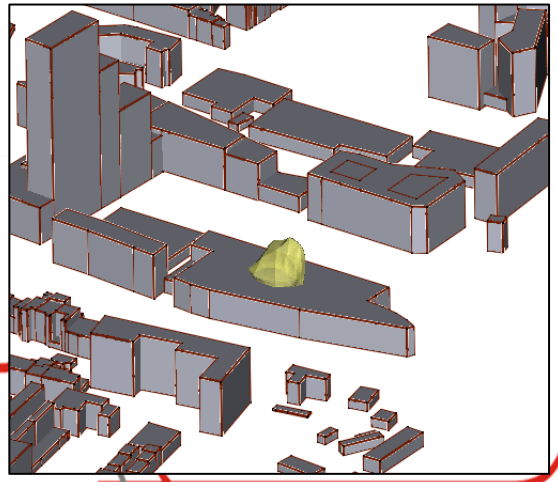
T=2mins



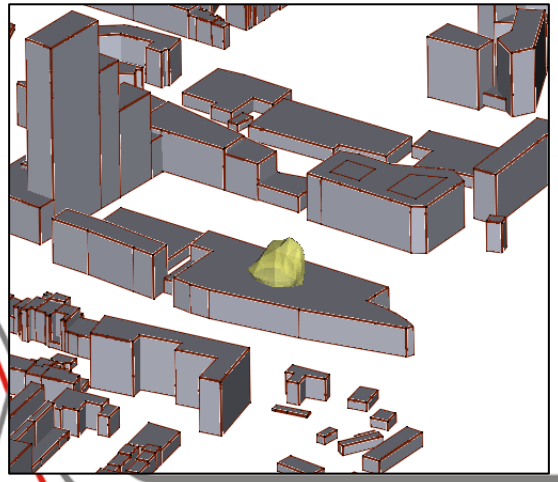
T=5mins



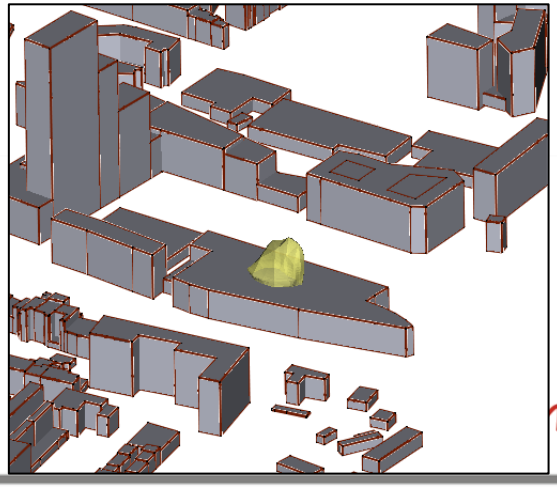
T=15mis



T=30mins



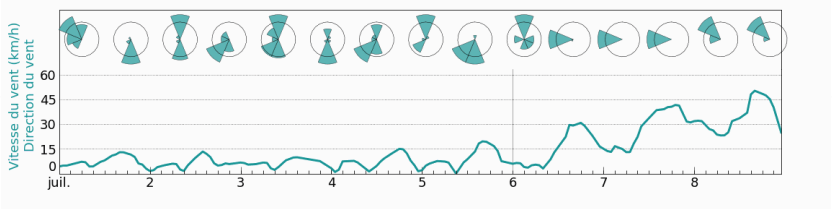
T=60mins



RÉSULTATS

- Au cours de cet incendie, le panache des fumées est monté en altitude et n'est pas retombé au sol
  - Rejet chaud
  - Vent faible
  - Atmosphère neutre à stable
- Les seuils des effets toxiques n'ont pas été atteints en dehors du site

Incendie de Pennes-Mirabeau
Mardi 8 juillet

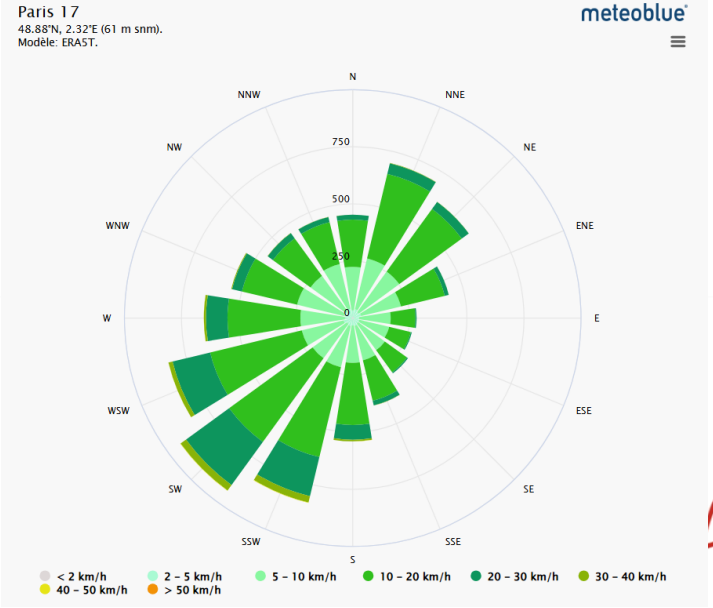


fluidyn

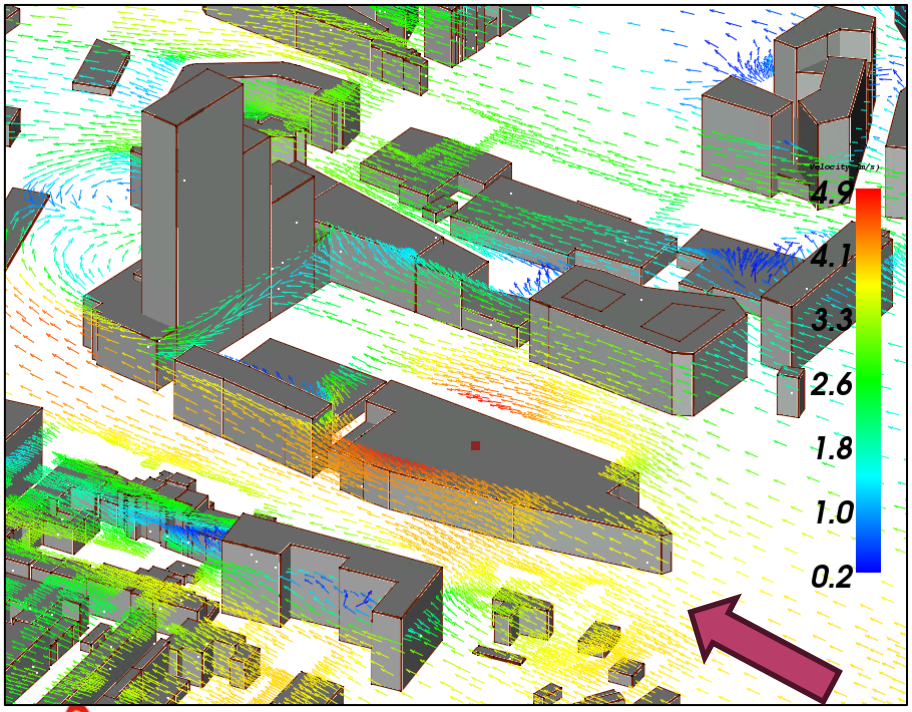
RÉSULTATS DU CAS HYPOTHETIQUE

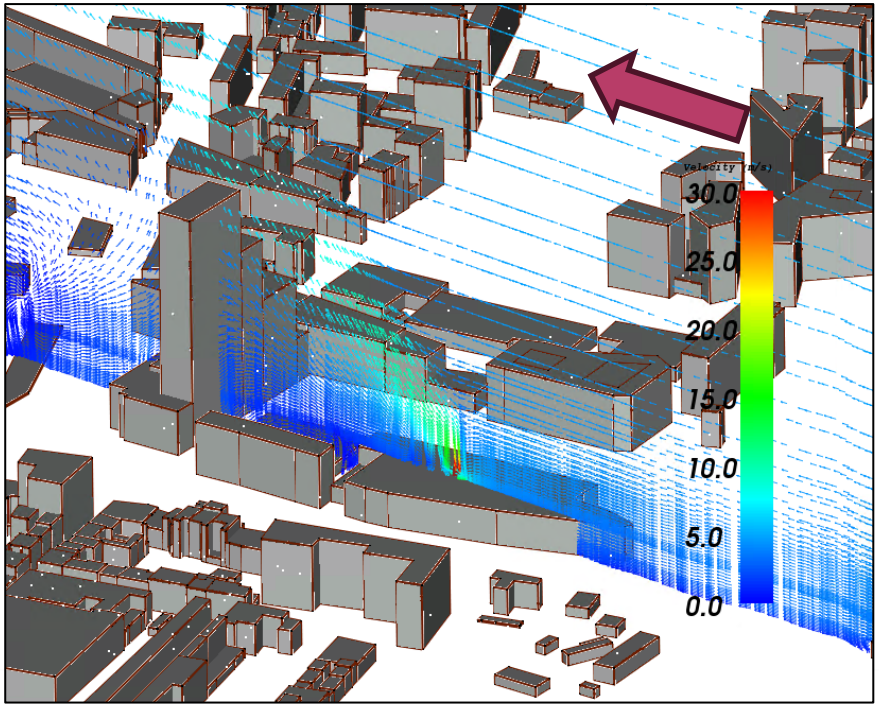
Condition météo constante

245°N-D3

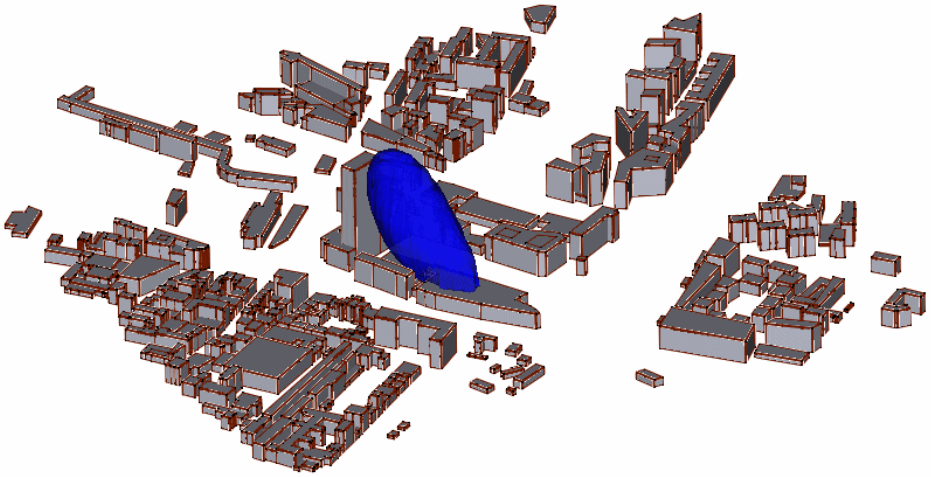


CHAMP DE VENT (DIRECTION 245°N AVEC VITESSE DE 3,0 M/S)





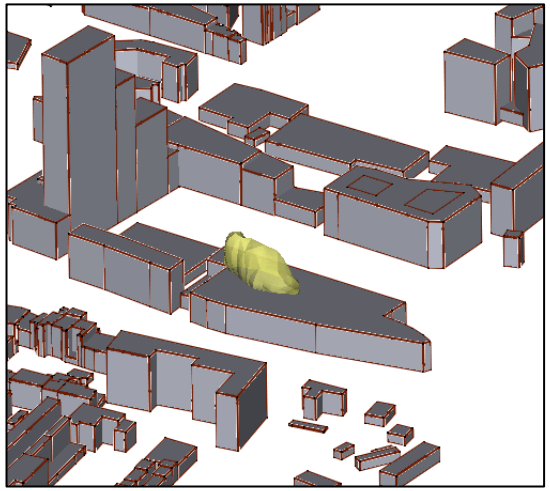
ANIMATION DES ISO-CONTOUR (1000 PPM) DES FUMÉES(0-30 MINS)



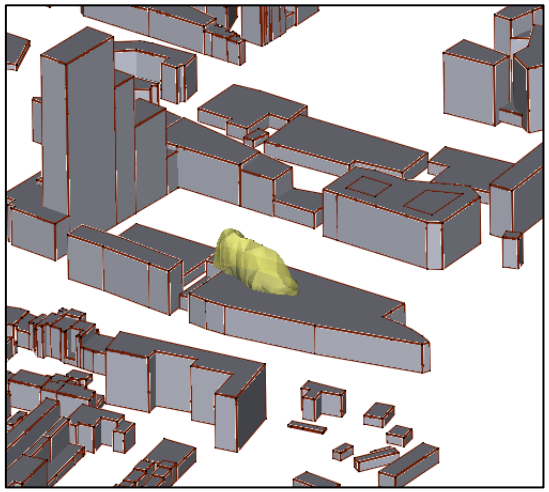
Hauteur 500m)

ISO-CONTOURS DE CONCENTRATION CO -SEI

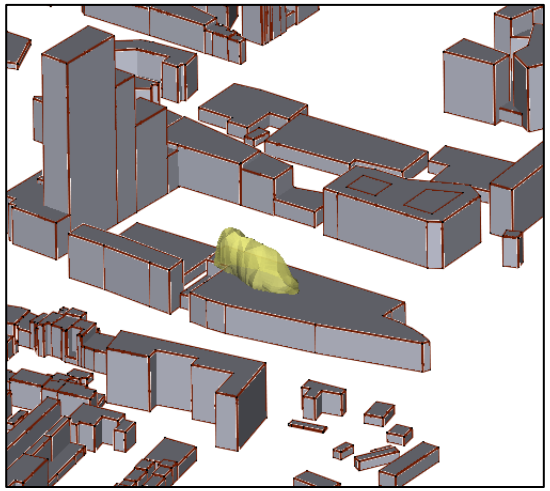
T=30s



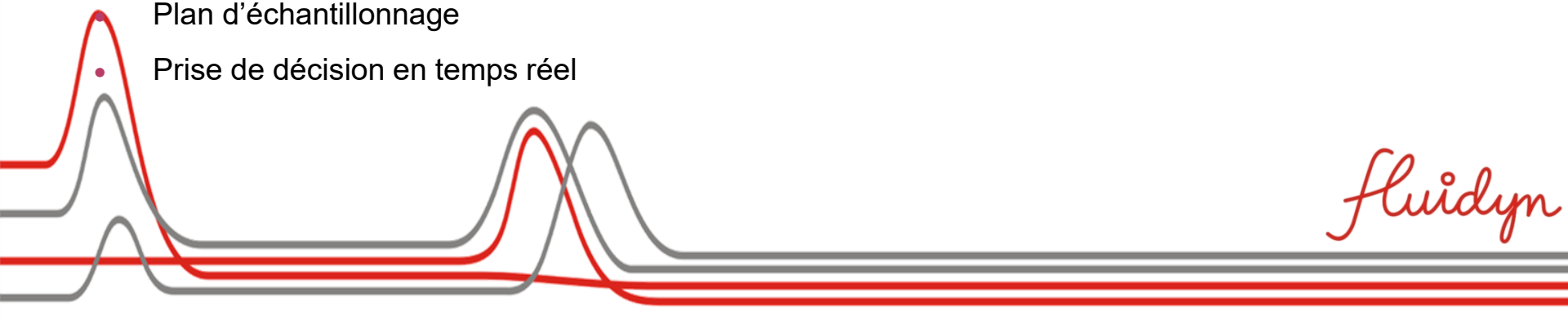
T=5mins



T=30mins



- En cas de vent de Sud-Ouest, le Tribunal de Paris aurait pu être exposé aux fumées d'incendie
- Les zones des effets toxiques (SEI,SEL et SELs) restent limitées au site

CONCLUSION

- Outil: Modèle 3D-CFD Fluidyn-PANACHE
- Conditions météorologiques:
  - Conditions météorologiques lors d'incendie
  - Condition hypothétique Vent Sud-Ouest vers le Tribunal de Paris: 245N-D3
- En raison du rejet chaud et du vent faible, le panache monte principalement en haut et ne retombe pas au sol et aucun seuil des effets toxiques du CO n'est atteint en dehors du site au sol pour les conditions météorologiques étudiées
- Analyses complémentaires possibles :
  - Visibilité du panache
  - Seuil d'anoxie
  - Dépôts de particules
- Méthodologie/outil pour étudier la simulation d'impact des fumées en amont afin de prévenir les risques et d'informer la population
- Plan d'échantillonnage
- Prise de décision en temps réel