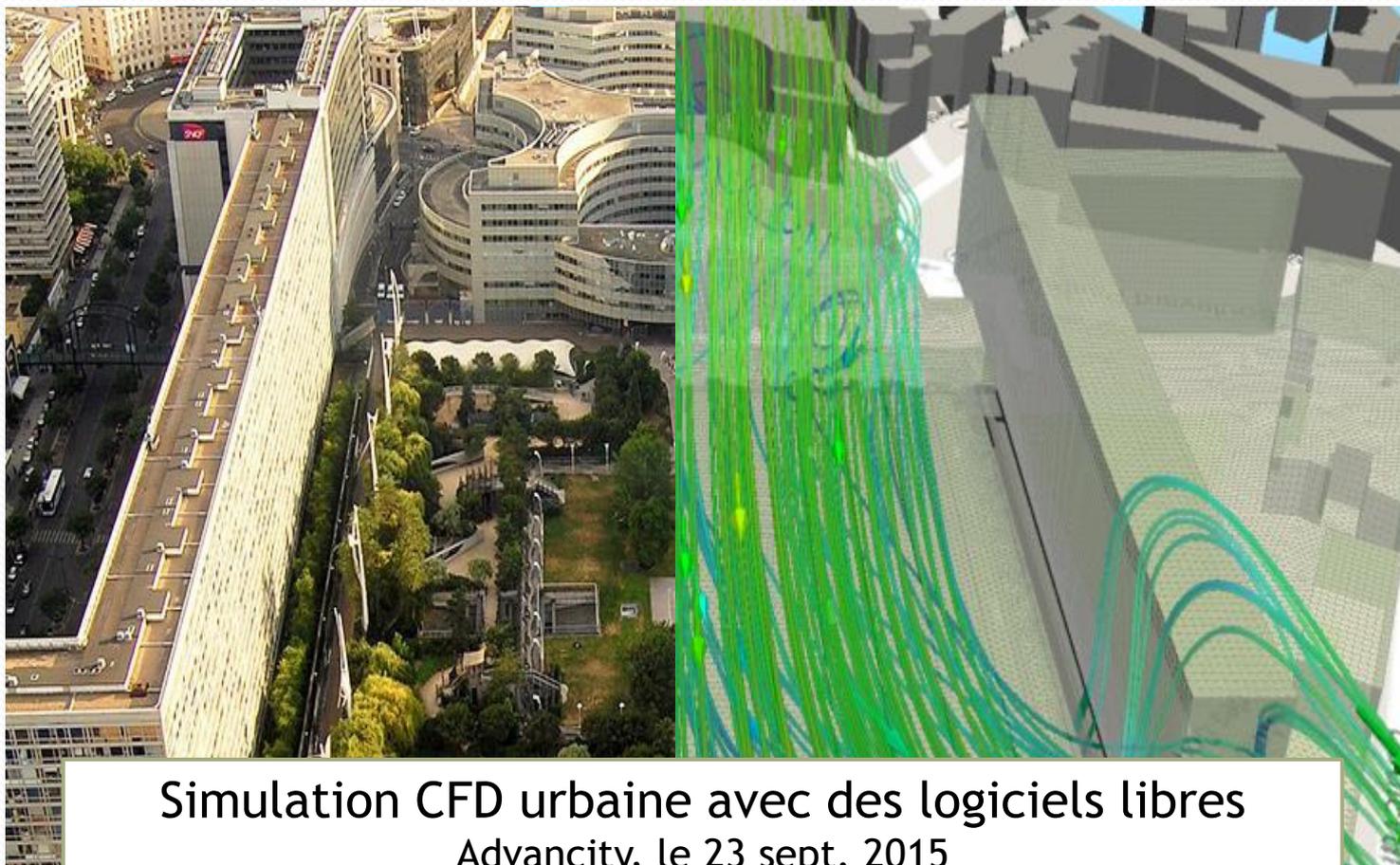




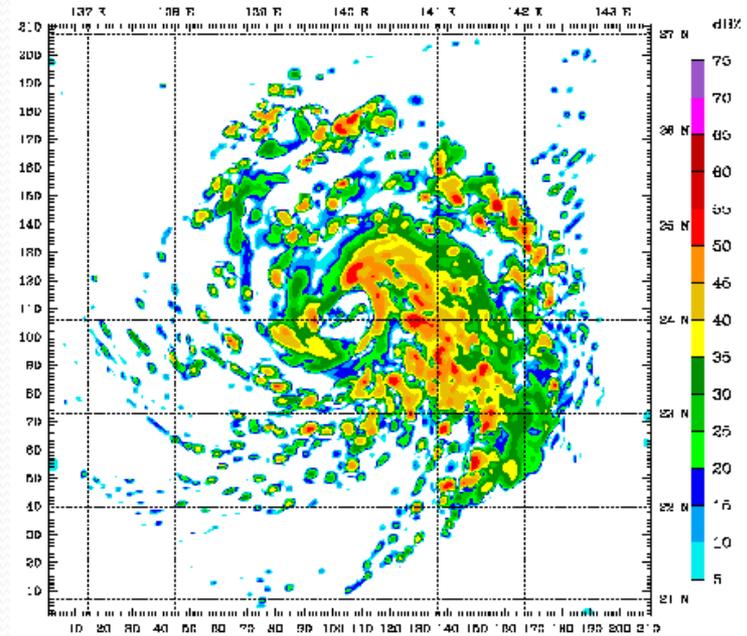
Jérémie Tâche



Simulation CFD urbaine avec des logiciels libres
Advacity, le 23 sept. 2015

La simulation CFD

- A quoi ça sert ?
 - Simuler numériquement un système fluide dans des conditions proches du réel
 - Faire varier facilement les paramètres
 - Comprendre & Optimiser
- Comment ça marche ?
 - Modèles physiques & hypothèses
 - Algorithmes mathématiques de résolution des modèles
 - Outils dédiés : CAO, maillage, solveurs
 - Comparaison à l'expérience
- Qui l'utilise ?
 - Industrie en général,
 - Automobile, Aéronautique
 - Météo,
 - Energie, etc.



Source : Météo France

Les logiciels libres scientifiques



Gratuits
Pas de frais de licence

Ouverts & évolutifs
Accès au code source

Pérennes
Communauté d'utilisateurs

Parfois difficiles à utiliser
Interface, docs

Pas de support
Que faire « quand ça marche pas » ?

Outils spécialisés
plusieurs outils au lieu d'un

Expertise

Notre expertise



- **Physique**
Mécanique des fluides,
Turbulence
Combustion
Transferts thermiques
Transports d'espèces (polluants, etc.)

OpenFOAM

ParaView
Parallel Visualization Applications



SALOME



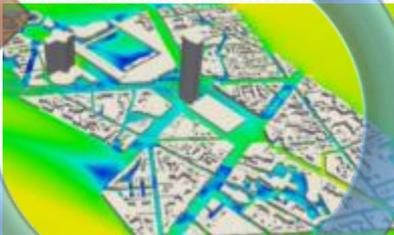
- **Informatique scientifique**
Mathématiques appliquées
Méthodes numériques
Programmation / Développement

Etudes de
modélisation CFD

Développement de
workflows de calcul

Customisation
d'outils open-source

Automatisation, IHM



- **Simulation CFD**
Outils CAO
Outils de calcul CFD
Visualisation 3D

Modéliser la dispersion de polluants en ville

Choix des outils open-source

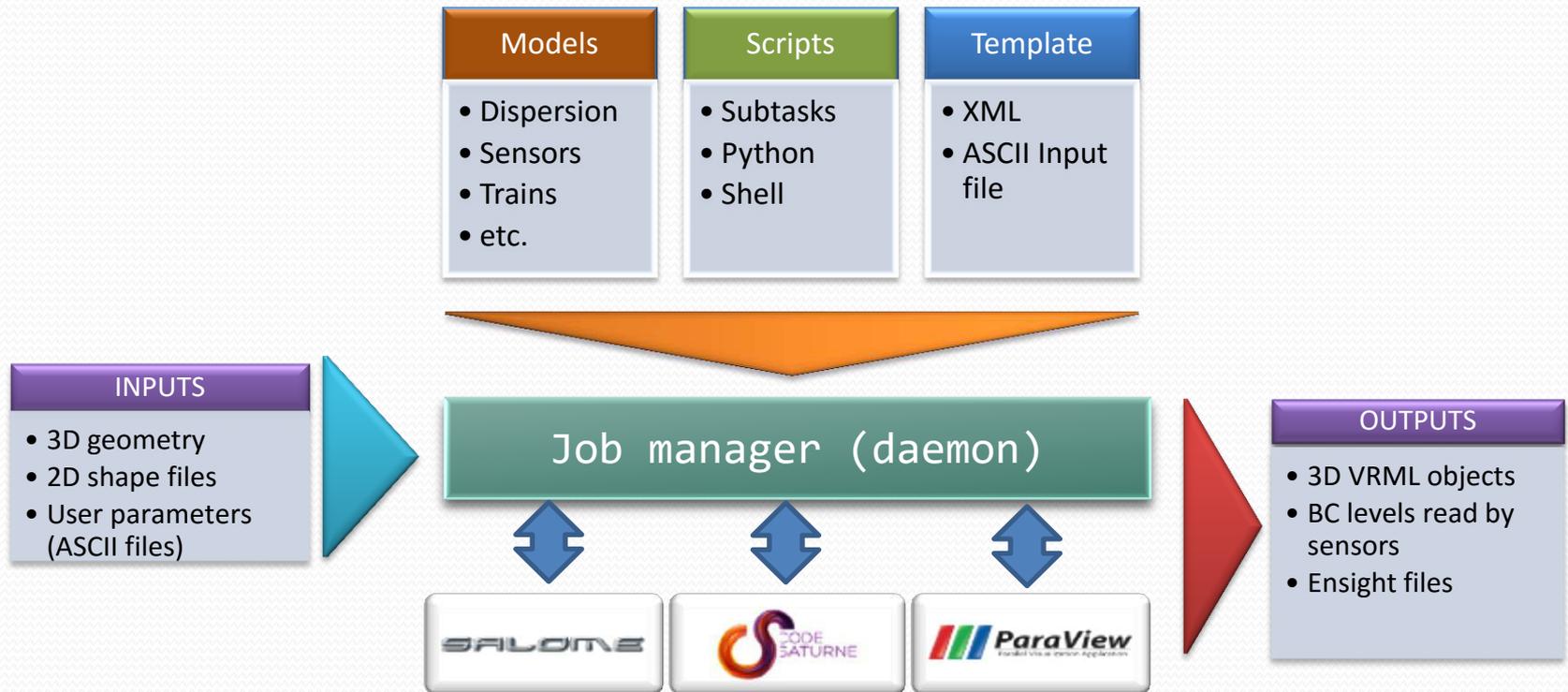
Besoins fonctionnels :

- Logiciel de maillage
 - Solveur CFD efficace
 - Logiciel de visualisation
- + modèles supplémentaires (dispersion, capteurs, trains, etc.)
- + Scripting (automatisation, triggers)
- + Haut-niveau de customisation

		
Plate-forme de maillage développée par le CEA , EDF et OpenCascade	Solveur CFD développé par EDF , validé industriellement.	Logiciel de visualisation développé par SGI

Modéliser la dispersion de polluants en ville

Design d'un workflow de simulation CFD



Langages : Python, Fortran, C, XML, shell
Architecture Client léger / réseau TCIP

Modéliser la dispersion de polluants en ville

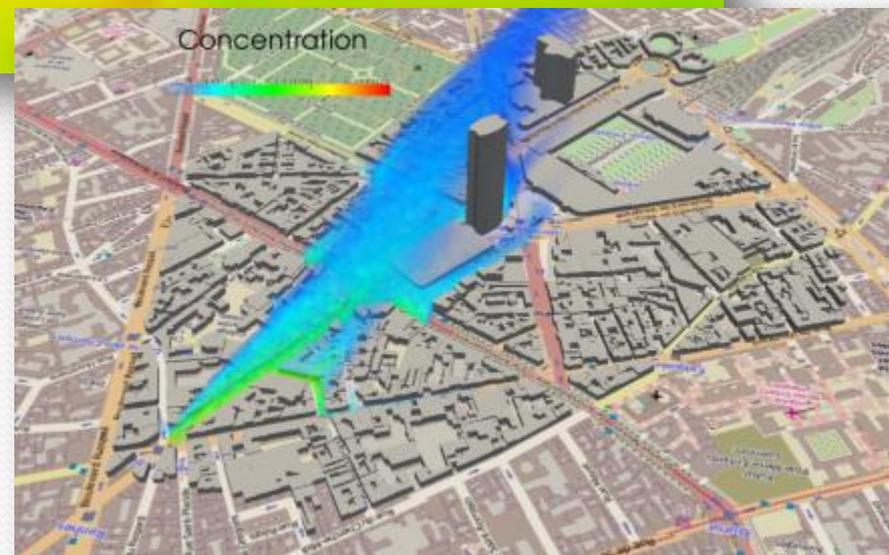
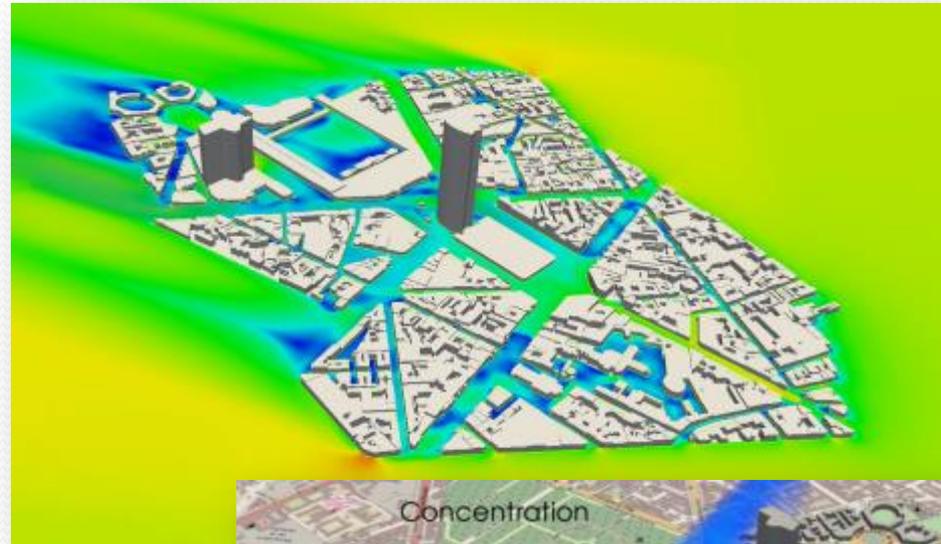
Cas d'une dispersion outdoor

- Modèles

- Dispersion chimique gaz lourds ou légers
- Dispersion d'aérosols 1-100 μm pesant (gravité, dépôt et remise en suspension)

- Paramètres utilisateur

- Durée de la simulation (<1h)
- Type de dispersion
- Caractéristiques des sources



Modéliser la dispersion de polluants en ville

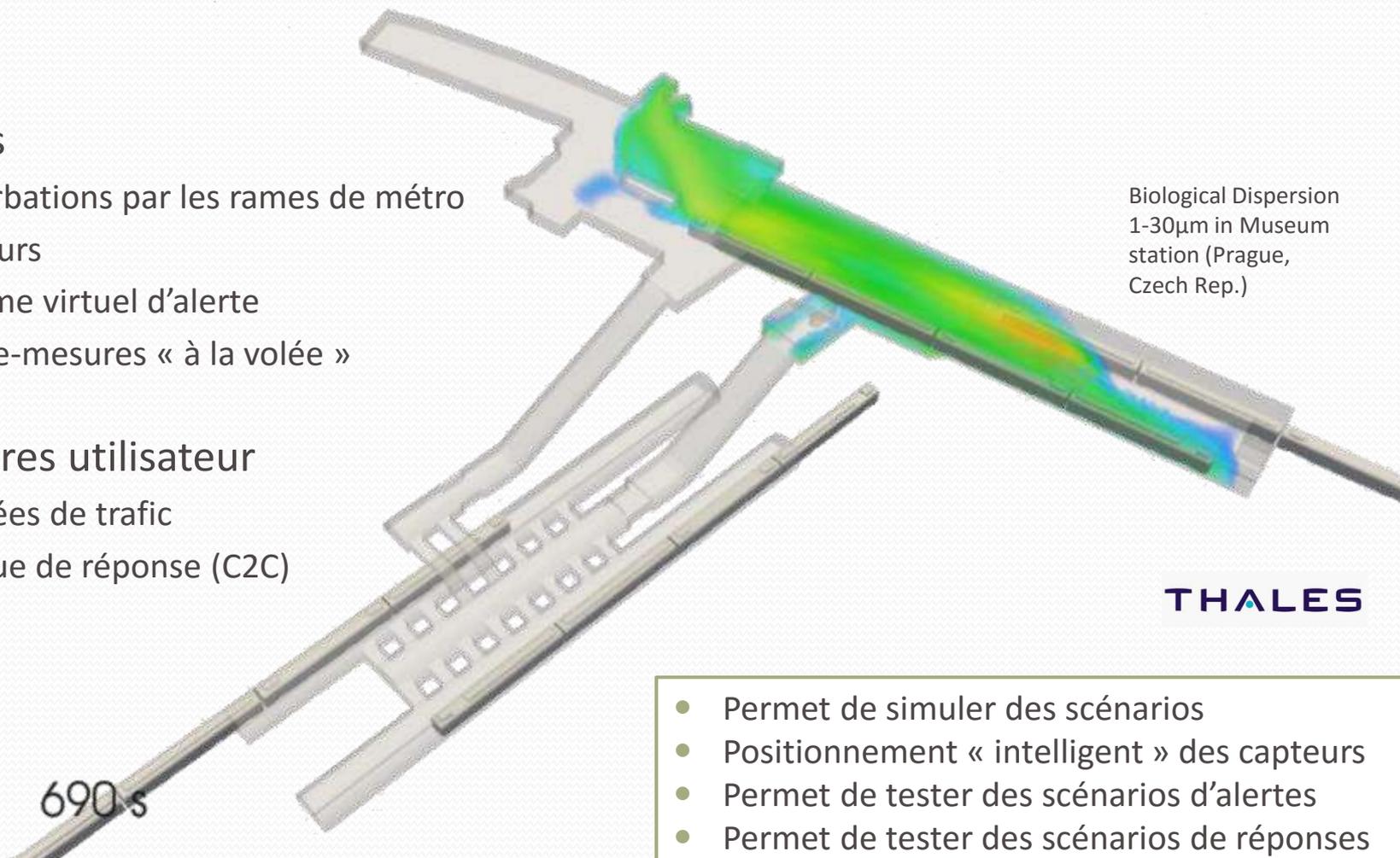
Cas d'une dispersion indoor

- Modèles

- Perturbations par les rames de métro
- Capteurs
- Système virtuel d'alerte
- Contre-mesures « à la volée »

- Paramètres utilisateur

- Données de trafic
- Logique de réponse (C2C)



- Permet de simuler des scénarios
- Positionnement « intelligent » des capteurs
- Permet de tester des scénarios d'alertes
- Permet de tester des scénarios de réponses

Modéliser la dispersion de polluants en ville

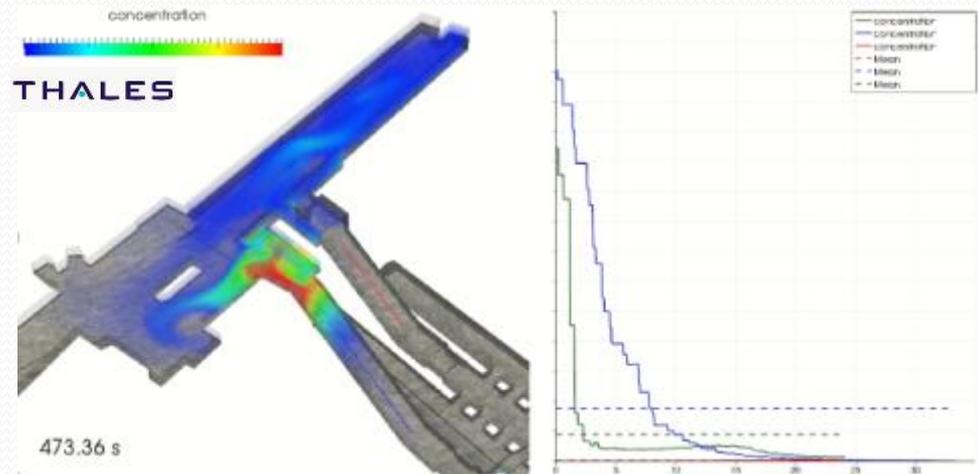
Validations

- Expérimentales

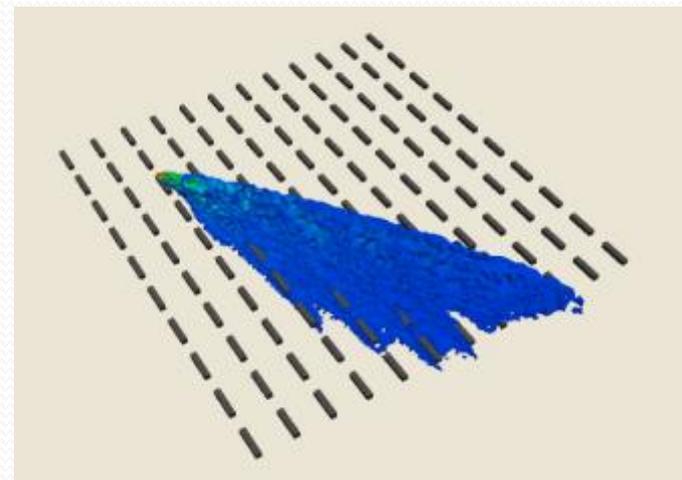
- Campagne de mesures sur site (Thales)
- Validation expériences DGA

- Cas-tests publics

- Bibliographie Fluidian
- Etat de l'art
- Validations / articles



Validation in Museum station (Prague, Czech Rep.)



MUST validation case (US Gov.)

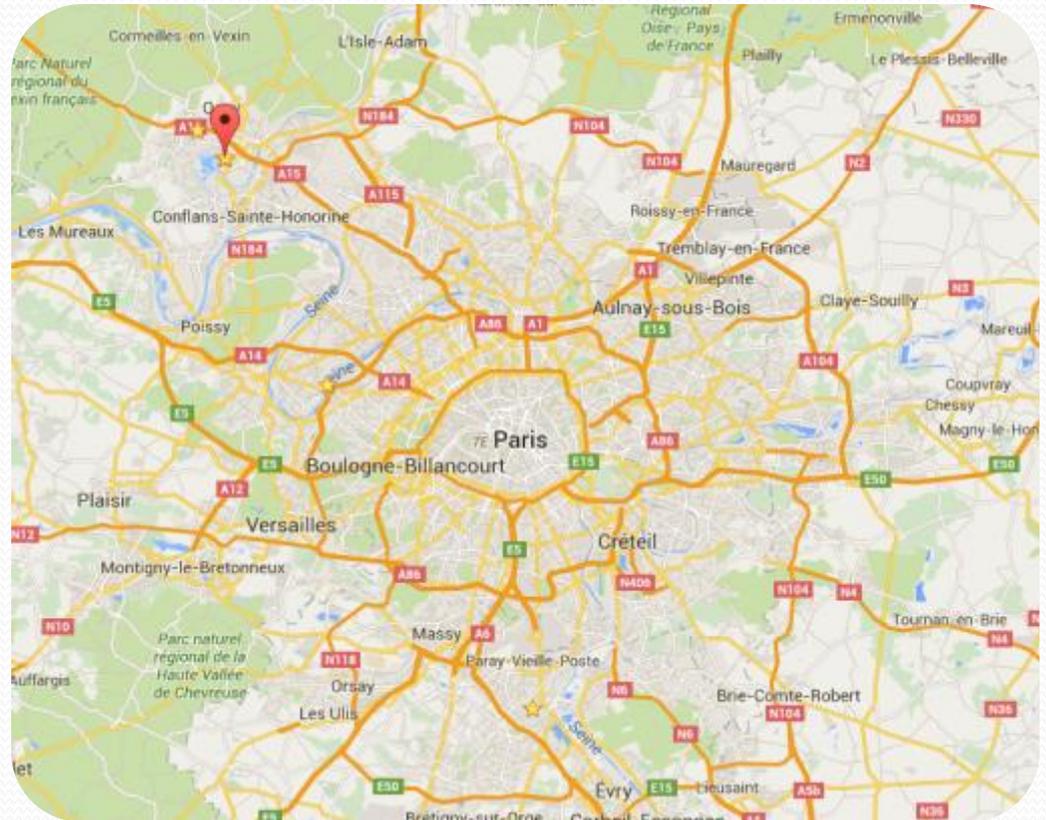
S.A.R.L. FLUIDIAN

www.fluidian.com

12 rue des trois cèdres
95000 Cergy

Tél : 01 77 62 39 35

E-mail : jeremie.tache@fluidian.fr

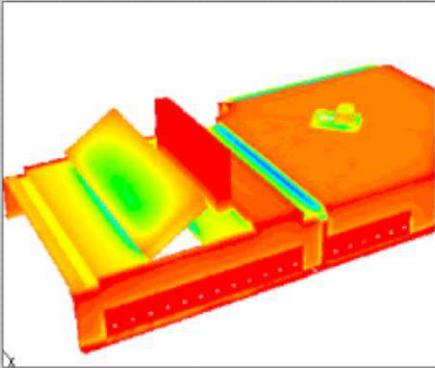


Partenaires



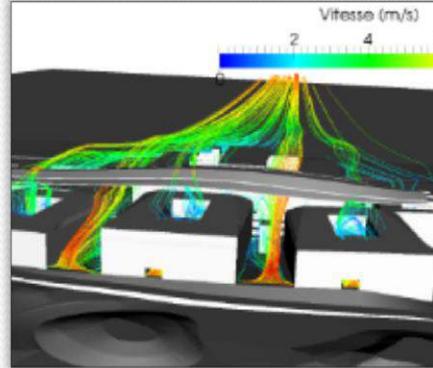
Agrément CIR / CII

R&D Industrie



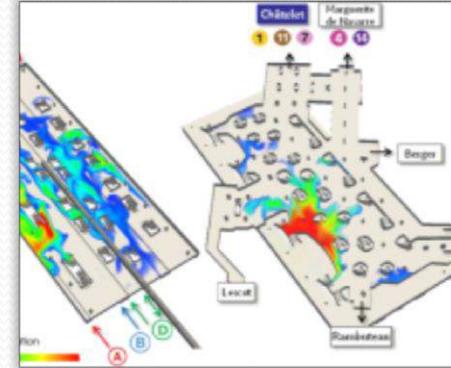
- Amélioration des procédés
- Réduction des consommations
- Amélioration de la qualité

Architecture & BTP



- Qualité de l'air
- Consommation
- Potentiel éolien
- Confort & Health care

Défense & Sécurité



- Risque NRBC
- Risque sanitaire
- Infrastructures critiques

Ils nous font confiance



THALES

AREP



MERSEN