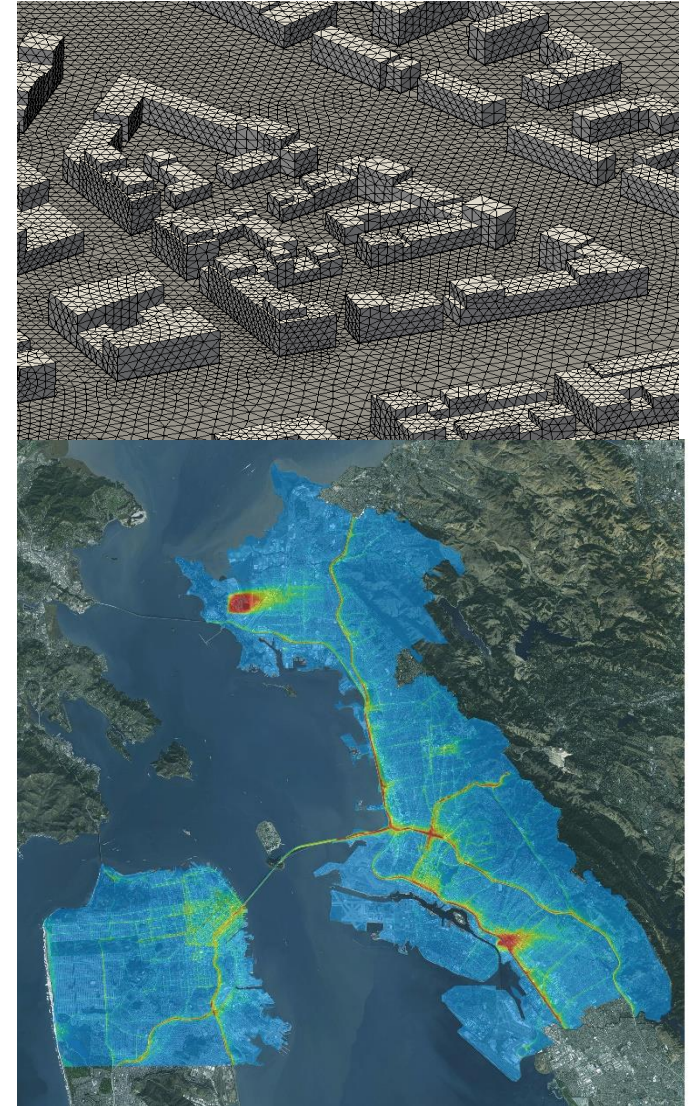


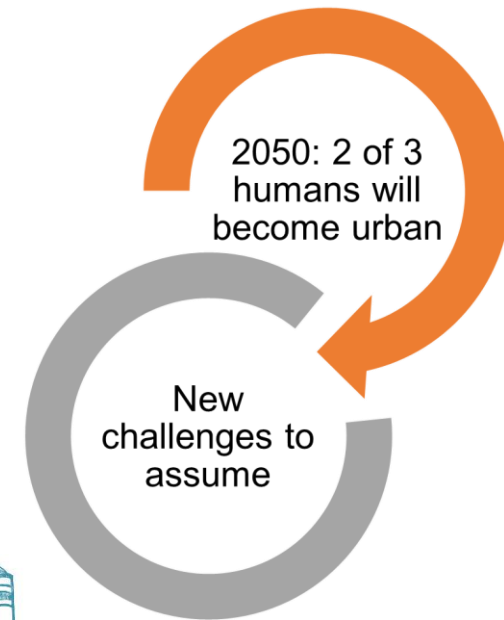
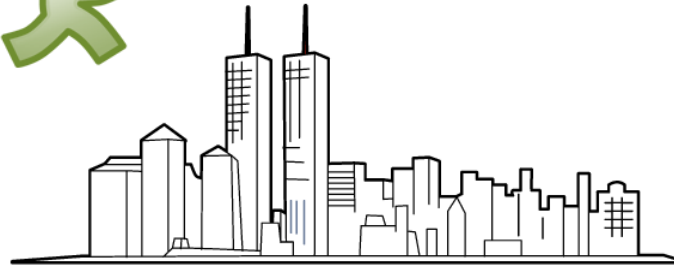
D'UN ECOQUARTIER DE ROUEN A LA BAY AREA DE SAN FRANCISCO : QUELLES CONSTRAINTES POUR REPONDRE A QUELS OBJECTIFS ?



FIMEALES 2017

8 juin 2017

contact: julien.galineau@numtech.fr



Environnement urbain: exposition à la pollution atmosphérique

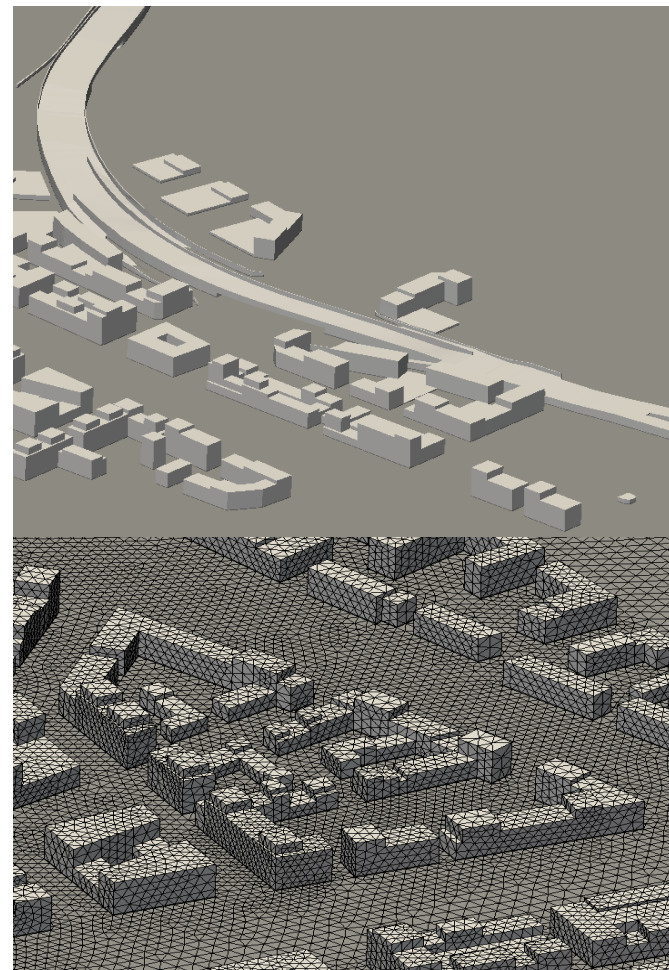
- ⇒ Dégradation de la qualité de vie
- ⇒ Effets sur la santé des population
- ⇒ Augmentation des dépenses liées aux nuisances

(dommage sur la santé, impacts sur les bâtiments et les écosystèmes...)

Modélisation de l'éco- quartier Flaubert à Rouen (76)

**pour le compte de la DREAL
Haute-Normandie**

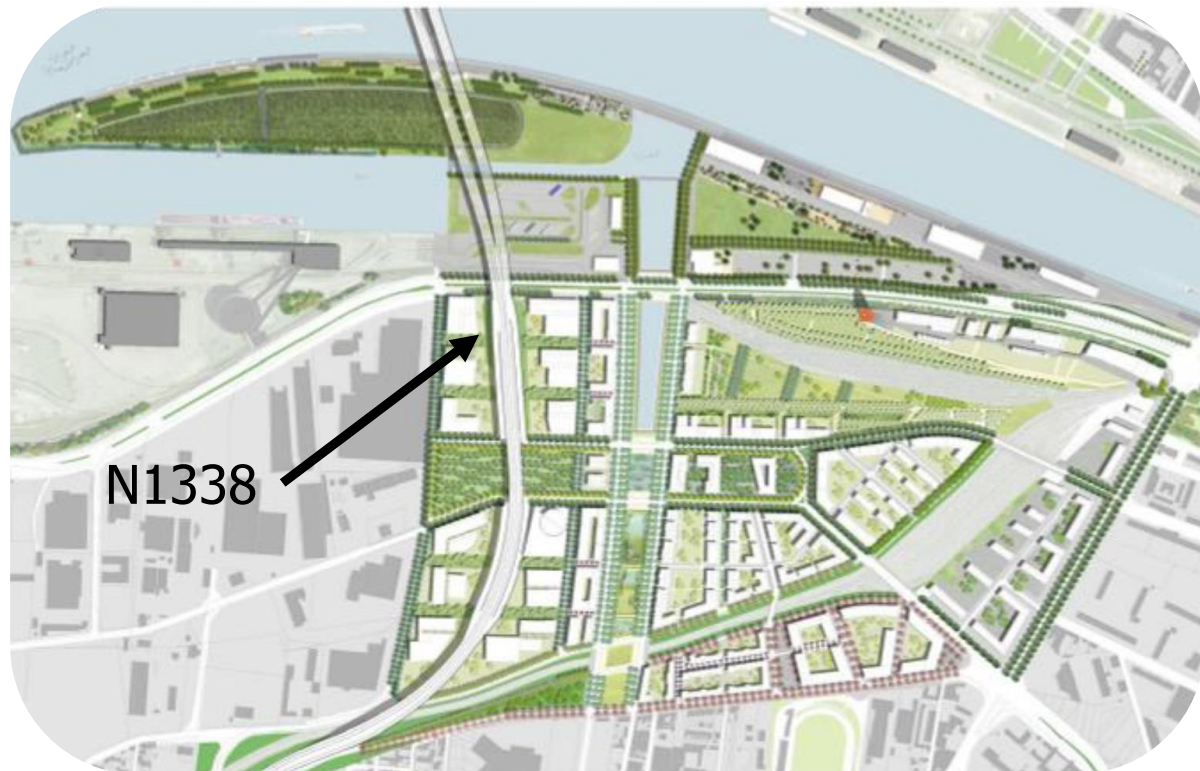
**Etude de l'impact de la morphologie
du bâti
sur la dispersion des polluants**



PROJET

Objectifs de l'étude

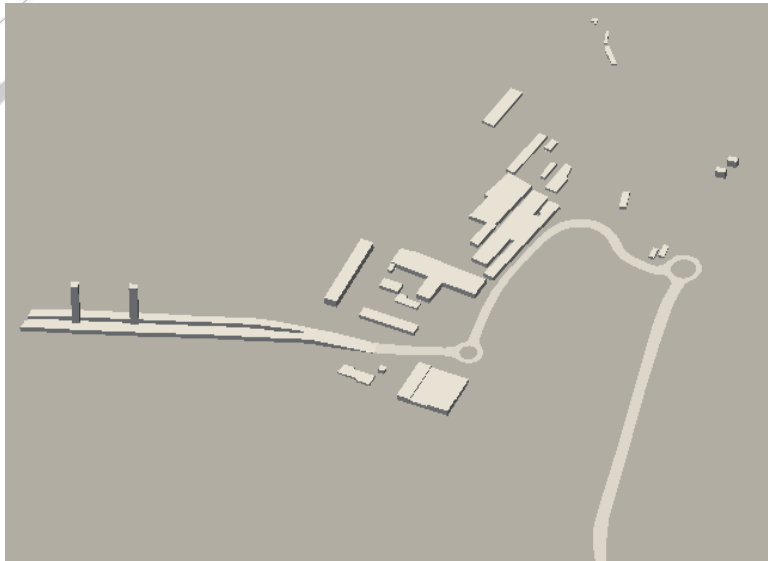
- Quels sont les impacts de la morphologie des bâtis de l'éco-quartier sur la dispersion des émissions de la N1338, et sur leur retombées sur l'éco-quartier ?



PROJET

Objectifs de l'étude

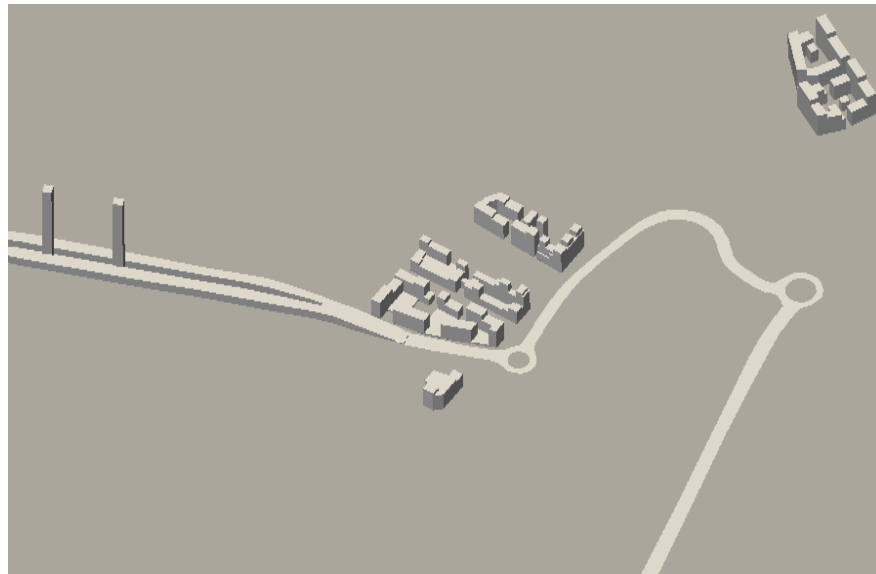
- Etude de différents scénarios d'aménagement de l'éco-quartier :
 - **Etat initial** : bâtiments existants et tracé actuel



PROJET MUN

Objectifs de l'étude

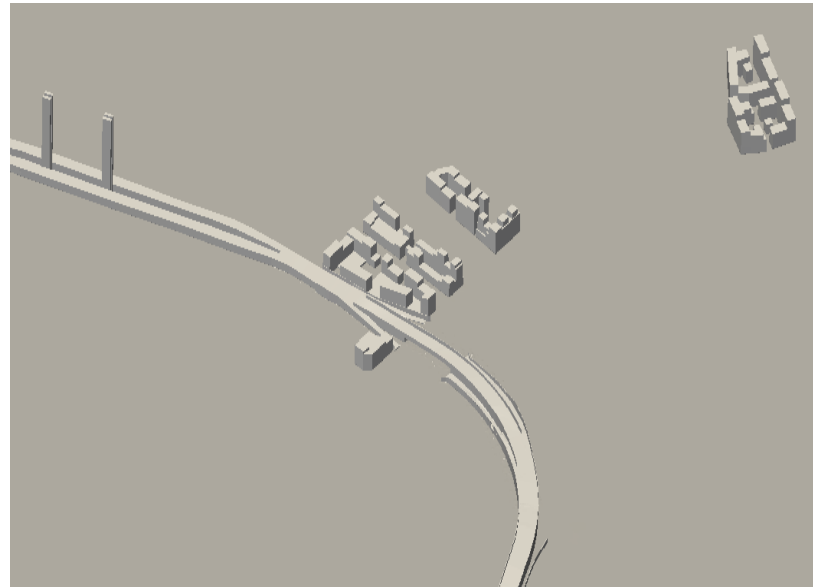
- Etude de différents scénarios d'aménagement de l'éco-quartier :
 - Etat initial
 - **Etat intermédiaire n°1** : modification d'une partie du bâti et tracé actuel



PROJET FUTURE

Objectifs de l'étude

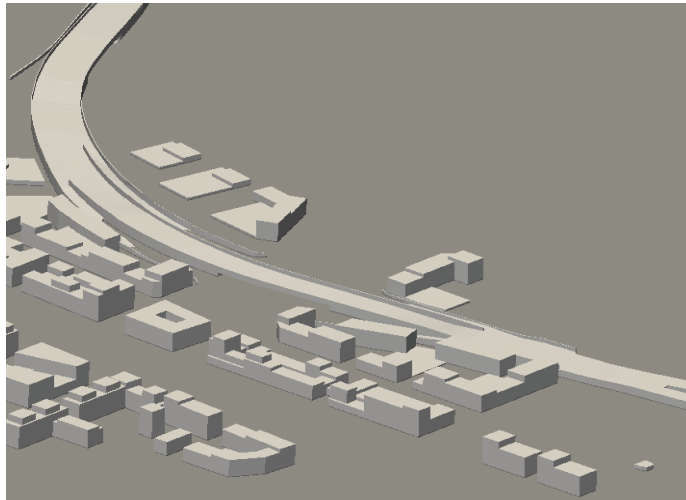
- Etude de différents scénarios d'aménagement de l'éco-quartier :
 - Etat initial
 - Etat intermédiaire n°1 : modification d'une partie du bâti et tracé actuel
 - **Etat intermédiaire n°2** : modification d'un partie du bâti, et tracé futur



PROJET FUTURE

Objectifs de l'étude

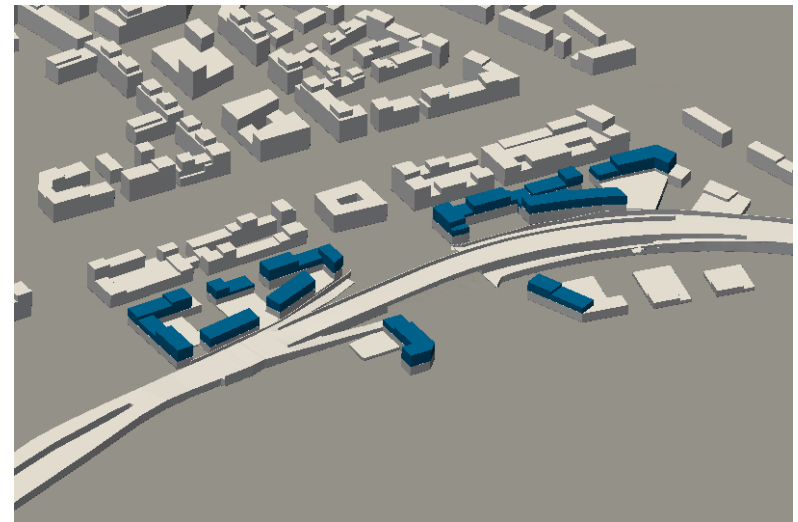
- Etude de différents scénarios d'aménagement de l'éco-quartier :
 - Etat initial
 - Etat intermédiaire n°1 : modification d'une partie du bâti et tracé actuel
 - Etat intermédiaire n°2 : modification d'une partie du bâti, et tracé futur
 - **Etat final** : bâti futur et tracé futur



PROJET D'AMÉNAGEMENT

Objectifs de l'étude

- Etude de différents scénarios d'aménagement de l'éco-quartier :
 - Etat initial
 - Etat intermédiaire n°1 : modification d'une partie du bâti et tracé actuel
 - Etat intermédiaire n°2 : modification d'une partie du bâti, et tracé futur
 - Etat final : bâti futur et tracé futur
 - + 2 scénarios de hauteurs des bâtis au plus près de la N1338 : bâtis hauts (24 à 28m) ou restreints à 2 étages (9m)



Modèle de calcul

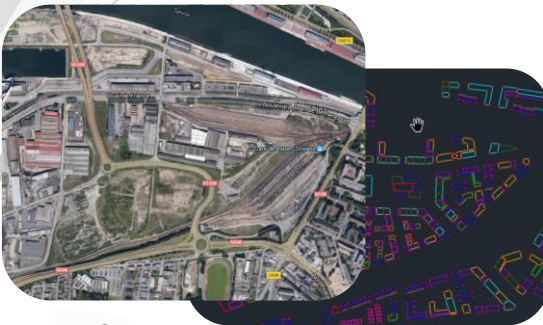
- Mise en œuvre d'un modèle de dispersion numérique qui permette de tenir compte finement de la géométrie des bâtiments de l'éco-quartier, et d'estimer leur impact en champ proche (quelques dizaines à centaines de mètres)
 - ➔ Modèle de mécanique de fluides 3D Code_Saturne
Développé par EDF



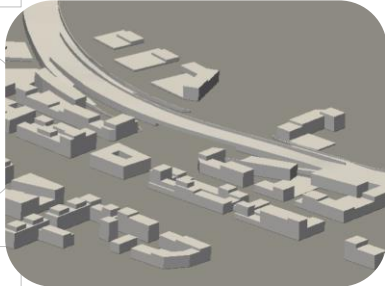
Modèle de calcul

- Principales étapes de modélisation

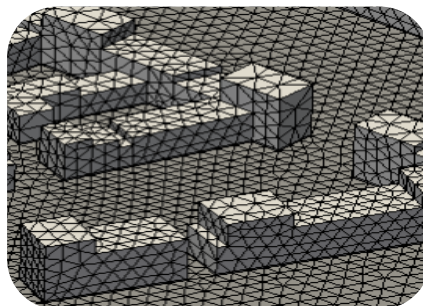
Site étudié



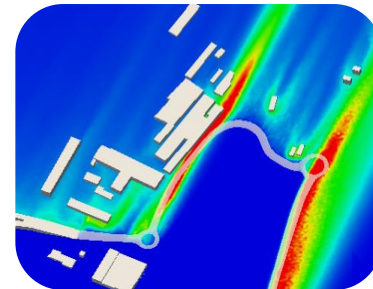
Maquette numérique 3D



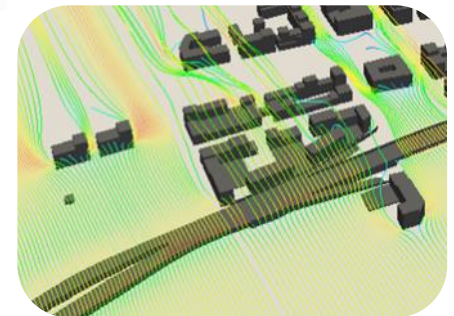
Discretisation de la maquette



Calcul de dispersion des polluants



Calcul d'écoulement

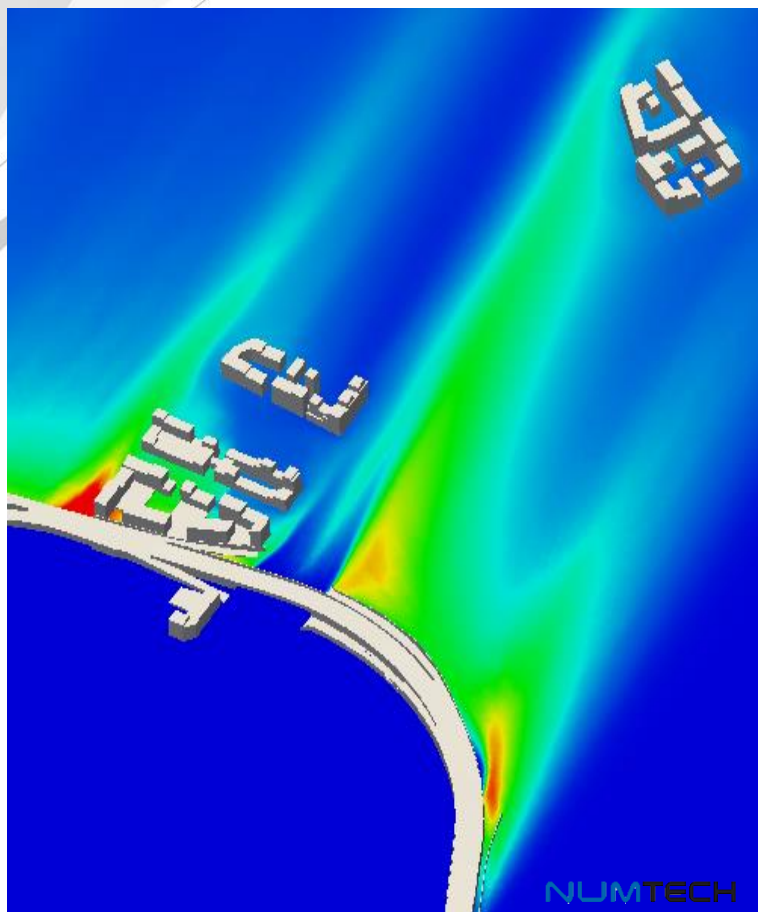


NUMTECH

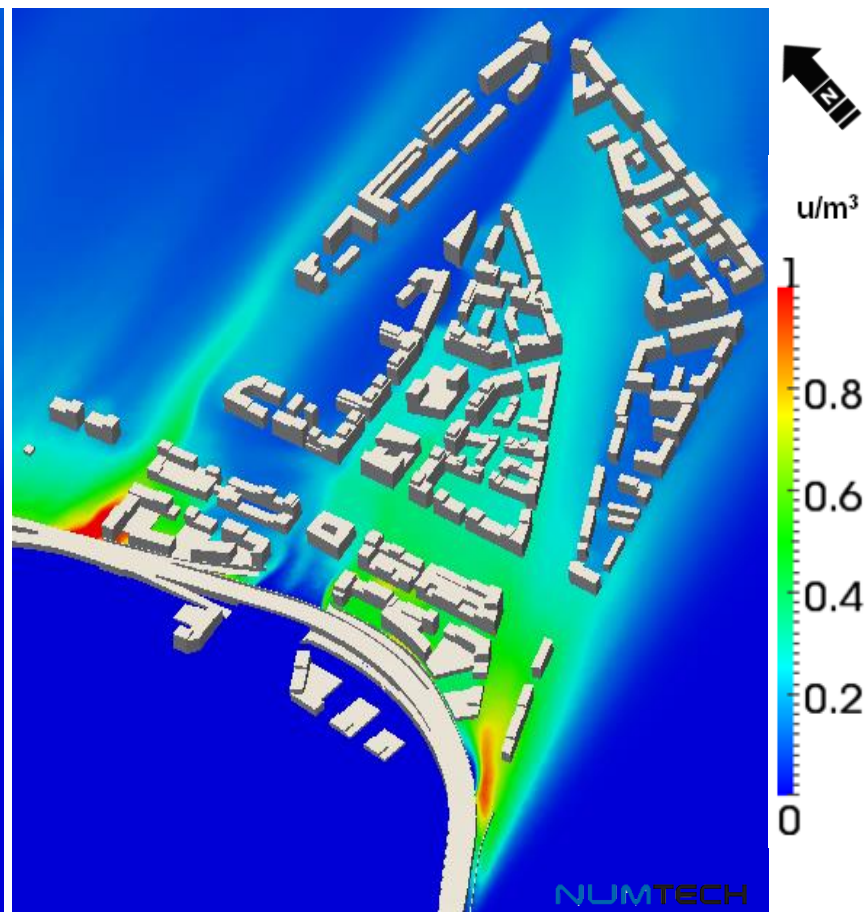
Etat intermédiaire n°2 et état final

Bâtiments hauts

Etat intermédiaire n°2



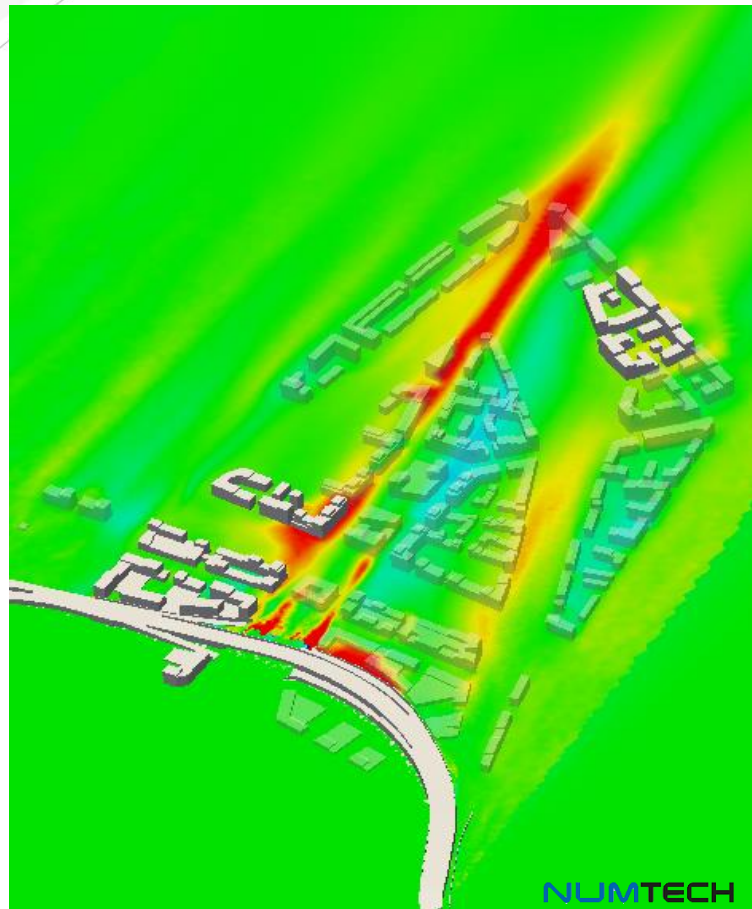
Etat final



Etat intermédiaire n°2 et état final

Bâtiments hauts

- Ecart relatif en %



interm. n°2 favorable

Impact comparable

Final favorable

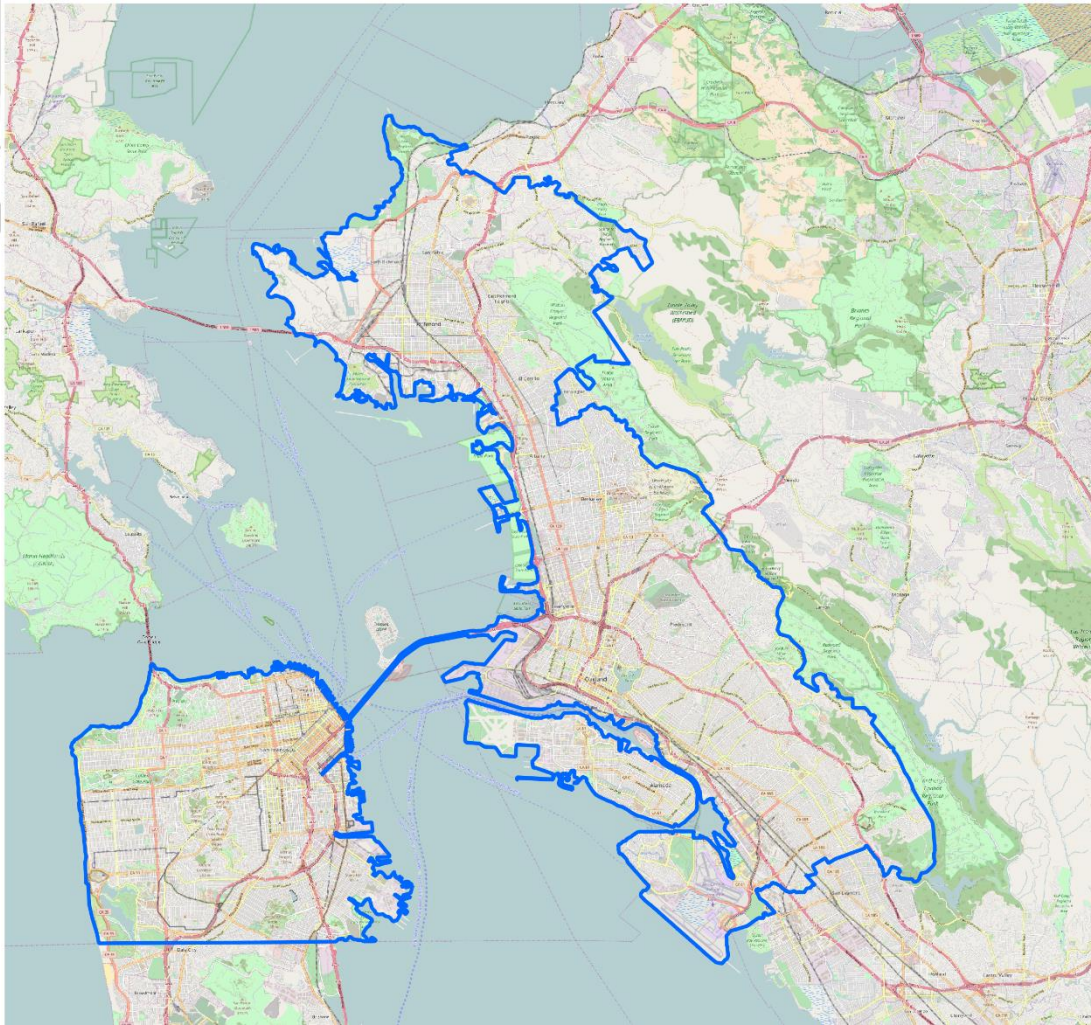
Modélisation de la dispersion atmosphérique de la Bay Area (Etats-Unis)



RECHERCHES

Objectifs de l'étude

- Mise en place de la **plateforme opérationnelle Urban Air** sur la Bay Area pour informer et sensibiliser la population et les acteurs locaux à la qualité de l'air



Modélisation de la dispersion en NO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$, SO_2 et O_3 sur les villes de:

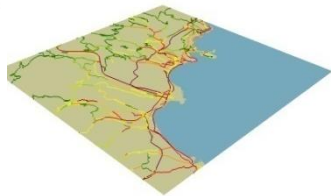
- San Francisco,
- Oakland
- Richmond
- Berkeley

INTERVIEW

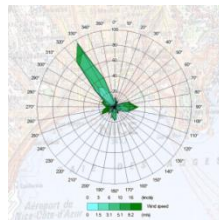
Méthodologie



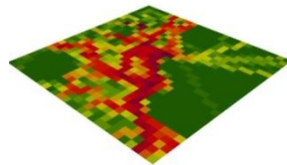
**Topographie,
Rugosité**



**Pollution
de fond**



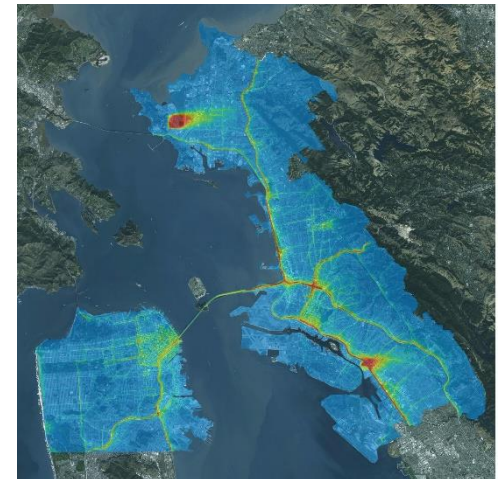
Météo



**Sources d'émission
(sources portuaires,
réseau routier, cadastres
km...)**



**Estimations
des concentrations
moyennes**



Méthodologie

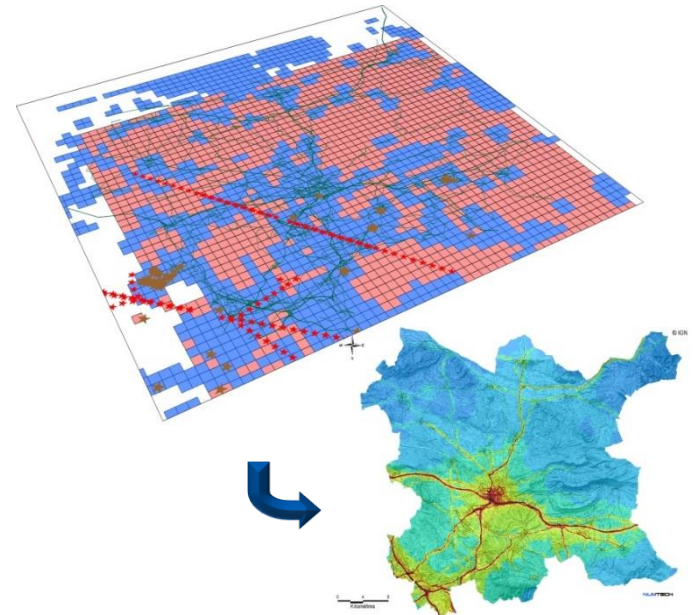
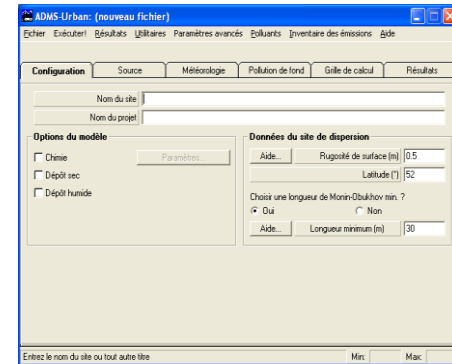
Volumiques
surfaciques

Routier

Sources
portuaires

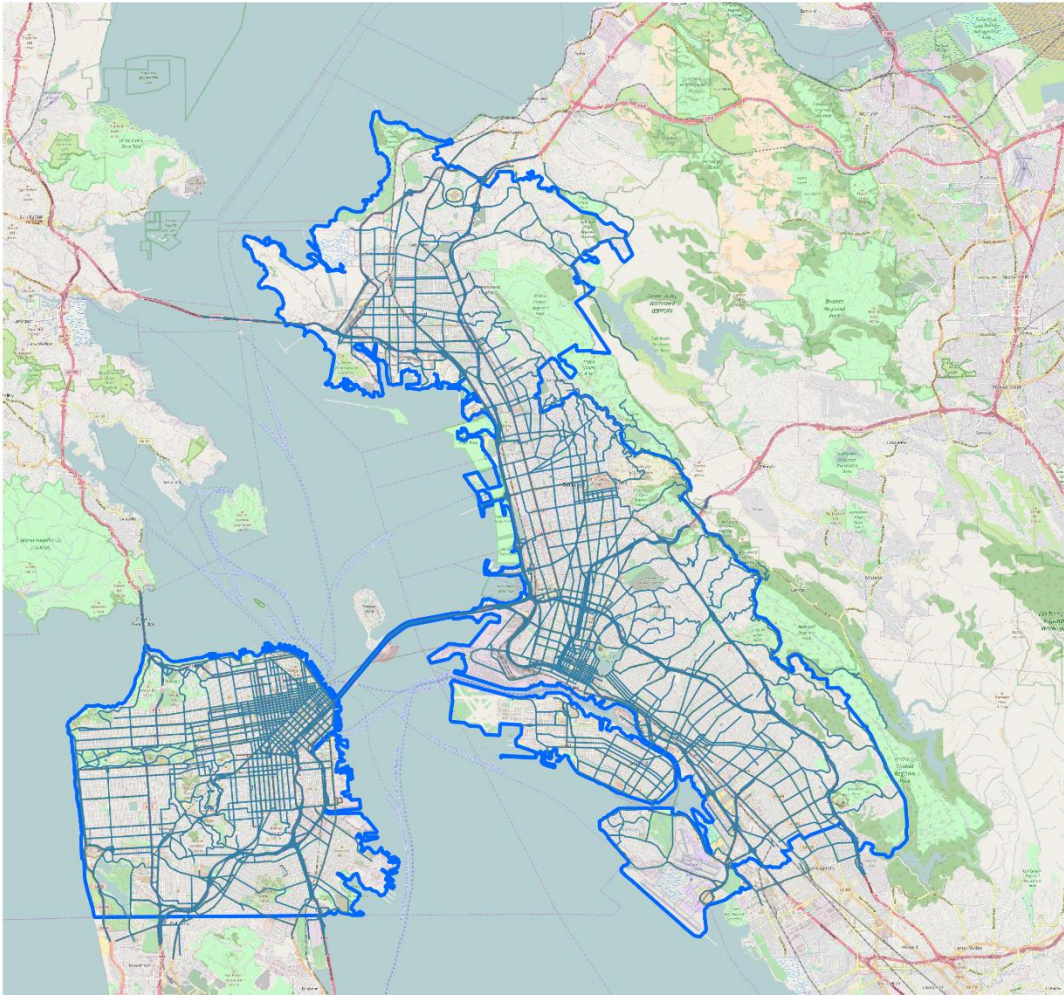
Trafic
maritime

Cadastre



NUMEC H

Sources modélisées – Trafic routier



Plus de 7500 brins routiers modélisés

Spécificité liée au parc automobile américain: facteur d'émission spécifique

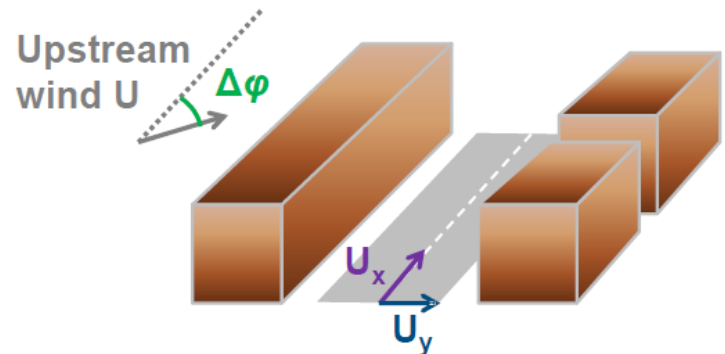
Prise en compte du bâti urbain pour la modélisation des canyons

Sources modélisées – Trafic routier

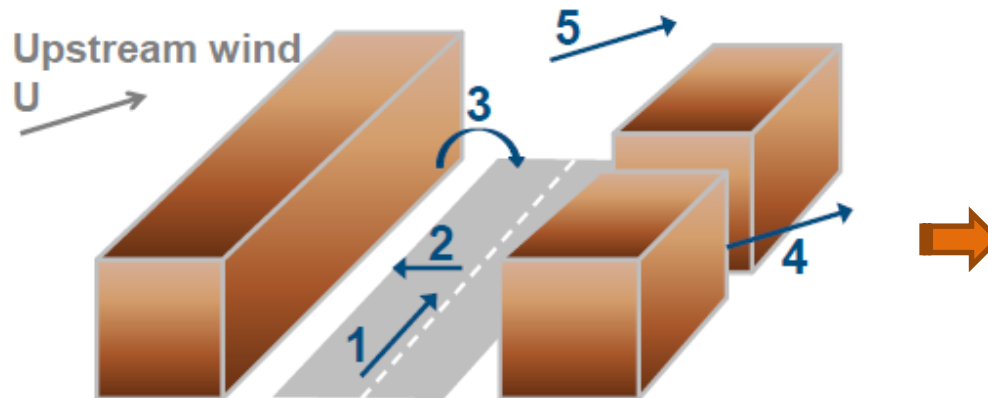
✓ Module de rues canyon avancé

Calcul d'un écoulement dans le canyon

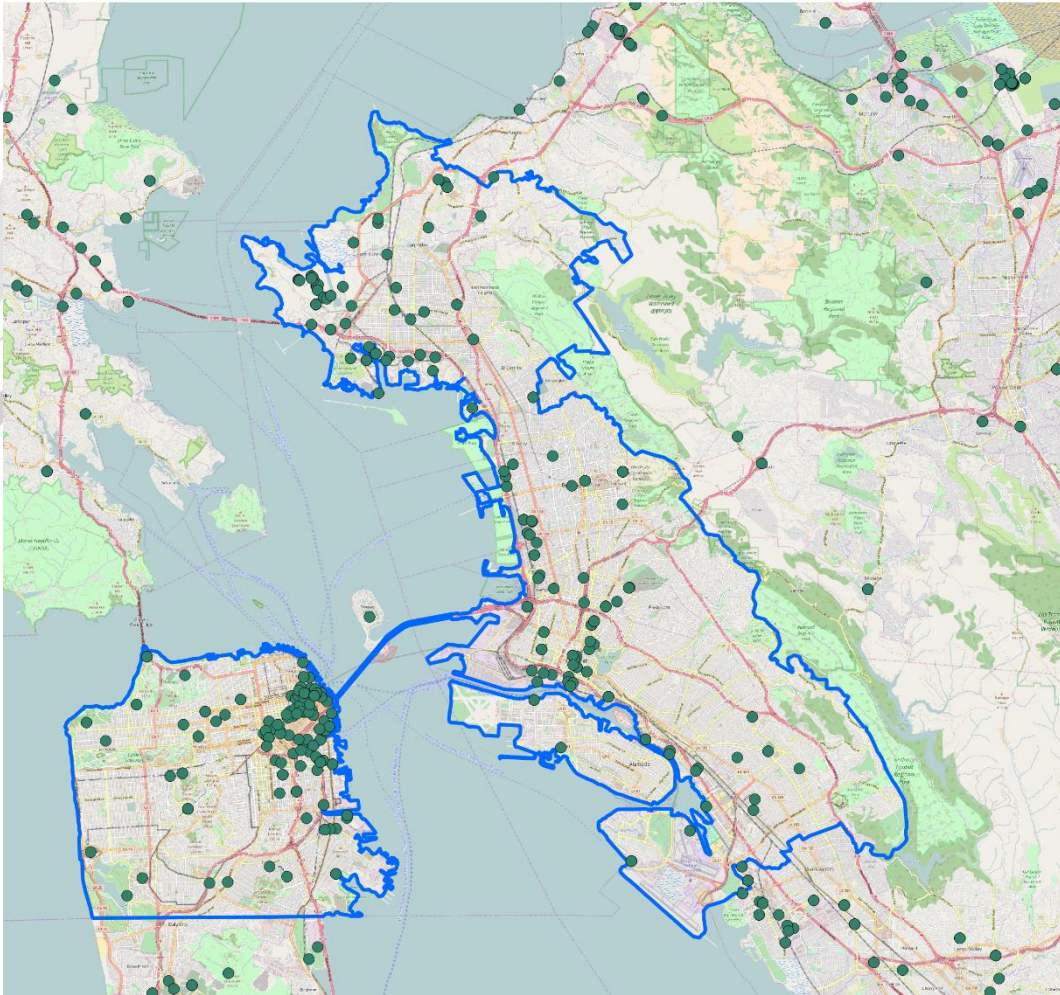
$$U_x(z) = U(z) \cos \Delta\varphi$$
$$U_y(z) = U(z) \eta \hat{h}(z) \sin \Delta\varphi$$



Concentrations calculées en combinant les contributions de chaque composante



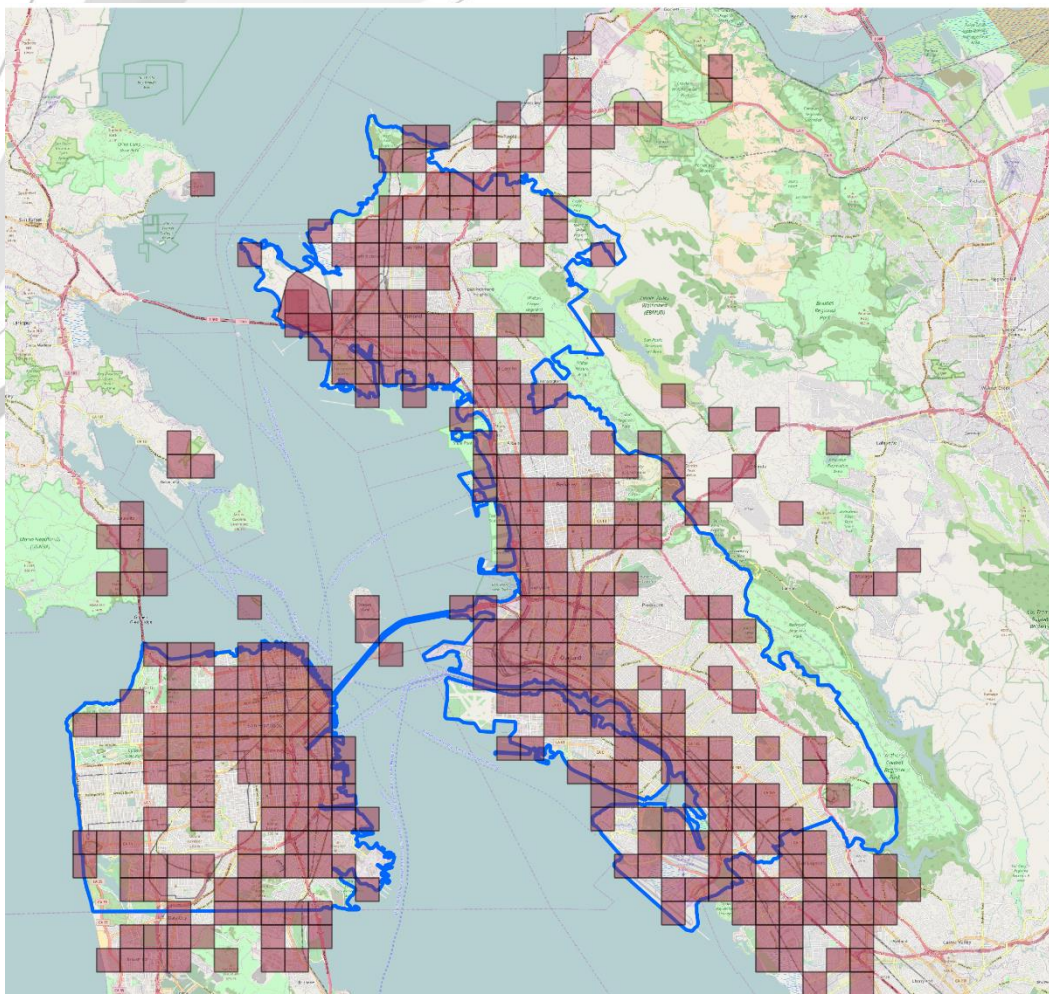
Sourcec modélisées – Sourcec industrielles



Fourniture des données par
le BAAQMD

911 sourcec modélisées

Sources modélisées – Autres sources



Fourniture des données par
le BAAQMD

Prises en comptes des
sources diffuses sous
formes volumiques

376 sources modélisées

Exemple de cartographie journalière en NO₂



SCIENTIF

Conclusion

Différents outils pour répondre à différentes problématiques

- ⇒ Choix de l'outil adapté à la problématique étudiée
- ⇒ Importance quelque soit l'outil des données d'entrée
- ⇒ Des méthodologies et des outils adaptés de l'échelle la plus fine jusqu'aux problématiques urbaines

Merci pour votre attention

www.numtech.fr

contact: julien.galineau@numtech.fr

