

Couplage micro-capteurs et modélisation urbaine : l'expérience MOBICIT'AIR à Grenoble

[Rapport sur site web Atmo AuRA](#)

Mobicit'air

La Région
Auvergne-Rhône-Alpes


COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION
GRENOBLE-ALPES MÉTROPOLE

voire parten'air
Atmo
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Florence Troude
Chi Vuong NGuyen
23/11/2018

Mobicit'air : 3 objectifs

2015 → actuellement

1 Evaluation de différents micro-capteurs : Définir leurs champs d'application (= nouvelle technologie)

- +/- plusieurs modèles (e-PM Tera, Greenbe – Azimut Monitoring , OPCN2 – Alphasense...) : limite de détection, influence RH, T°, consommation électrique, durée de vie,,,
- Protocole d'intercomparaison de la flotte avant/après tout déploiement



2016 → actuellement

2 Expérimentation de participation citoyenne sur la base de mesures individuelles à l'échelle de l'agglomération :

Le citoyen « acteur » → vers un changement de comportement éclairé

- Service sur l'exposition individuelle pour sensibiliser et inciter aux changements de comportement
- Analyses des aspects sociologiques : étude des liens entre données individuelles de la qualité de l'air et changement de comportements



3 2017

Coupler mesures des micro-capteurs & cartes urbaines modélisées



Couplage mesures micro-capteurs & cartes urbaines modélisées

Mesures

L'état initial

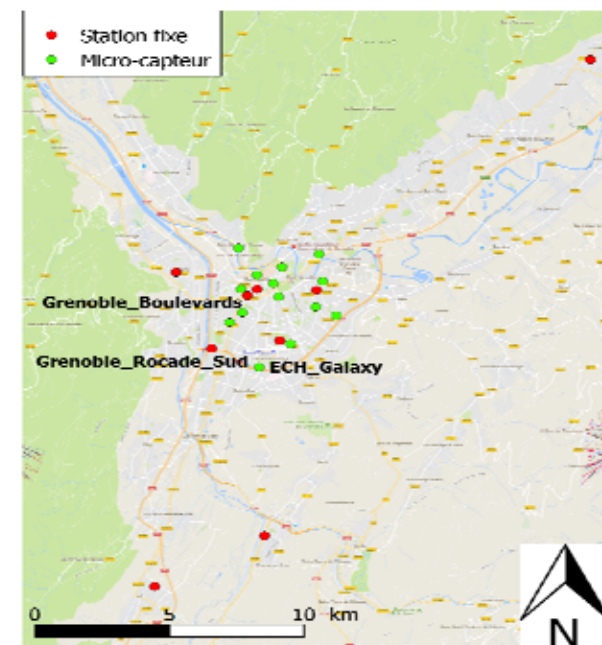
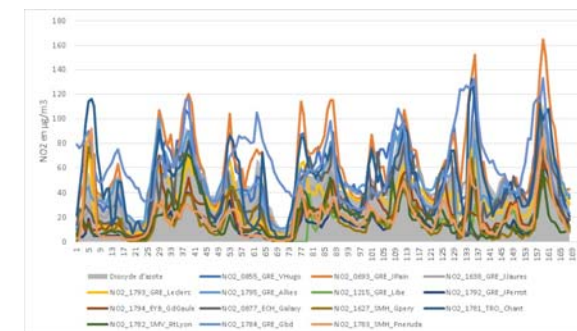
Les questions investiguées

Conclusions & suites

Les mesures

15 micro-capteurs NO₂ (GreenBee, Azimut Monitoring)

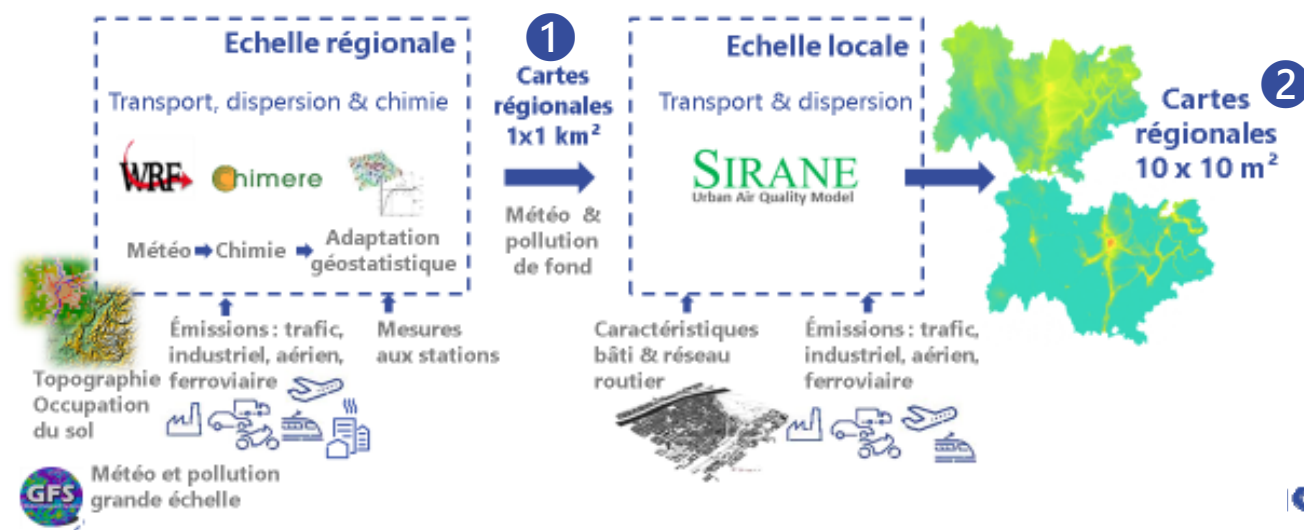
- « Grenoble centre »
- Fixes
- En proximité automobile (meilleure plage de validité)
- 6 mois (14 décembre 2016 au 10 juin 2017)
- Mesures horaires validées



Phase	Période
Intercomparaison 1 station fixe « Grenoble_Boulevards »	14/12/2016 - 05/01/2017
Mesures	05/01/2017 - 01/06/2017
Intercomparaison 2	01/06/2016 - 10/06/2017

Micro-capteurs + carte : l'état initial

- Postulat : mesures horaires validées (validation en amont)
- Cartes initiales (10x10 m²) horaires issues de différentes étapes de notre chaine diagnostique usuelle : « brutes » ① ou « finales » ②



Micro-capteurs + carte : la méthode

- Application de la méthode BLUE (Best Linear Unbiased Estimator)
- Évaluation (biais, RMSE, coeff corrélation) :
 - par validations croisées pour l'ensemble des capteurs
 - par validation par groupes : « assimilation » (micro-capteurs) et « validation » (stations fixes)

4 Questions investiguées :

1. Les stations fixes peuvent-elles être actuellement remplacées par des micro-capteurs pour réaliser des cartographies fine échelle ?
2. L'ajout de micro-capteurs permet-il d'améliorer la cartographie de la qualité de l'air ?
3. Le nombre et l'emplacement des micro-capteurs sont-ils importants ?
4. Quid des champs de concentrations 2D ?

1. Les stations fixes peuvent-elles être actuellement remplacées par des micro-capteurs pour réaliser des cartographies fine échelle ?

Cartes CHIMERE brutes (①) + μ capteurs = stations fixes ?

- L'assimilation des stations fixes conduit à des meilleurs résultats que l'assimilation des micro-capteurs (excepté pour stations prox trafic).
- Il n'est donc pas envisageable, compte-tenu de leurs performances actuelles, de remplacer les stations fixes par des micro-capteurs pour ajuster les concentrations modélisées de NO₂ à fine échelle

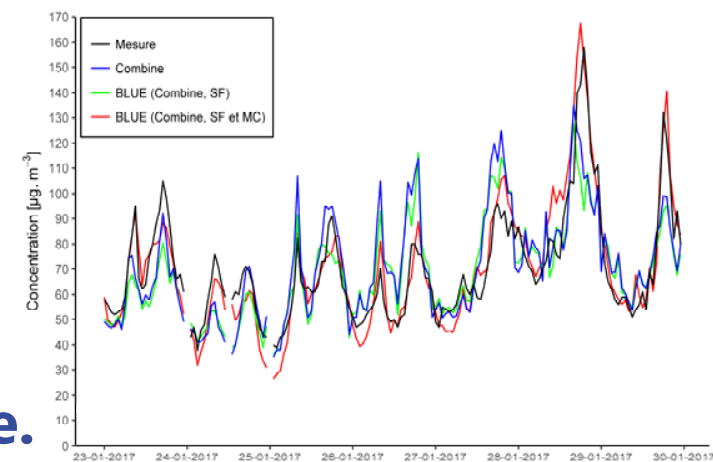
2. L'ajout de micro-capteurs permet-il d'améliorer la cartographie de la qualité de l'air ?

Cartes finales (2) + μ capteurs + stations fixes trafic = meilleurs scores aux stations que sans μ capteurs ?



Evaluation de « type croisée » : les mesures de la station évaluée ne sont pas prises dans l'assimilation

➔ L'assimilation des micro-capteurs en complément des stations fixes permet d'améliorer, d'un point de vue statistique, l'évaluation des concentrations de NO_2 sur la métropole grenobloise pour la période d'étude.



Grenoble Boulevards » mesures & simulations du 23/01 au 30/1/2017

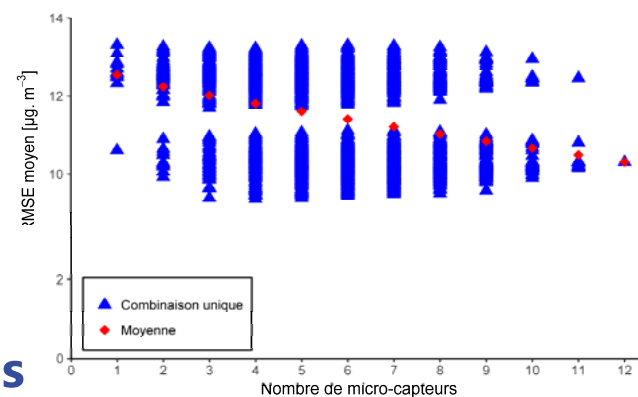
3. Le nombre et l'emplacement des micro-capteurs sont-ils importants ?

Plusieurs assimilations sont effectuées en utilisant des combinaisons différentes de micro-capteurs (pour chaque assimilation, la combinaison de micro-capteurs utilisés est identique pour toute la période d'étude).



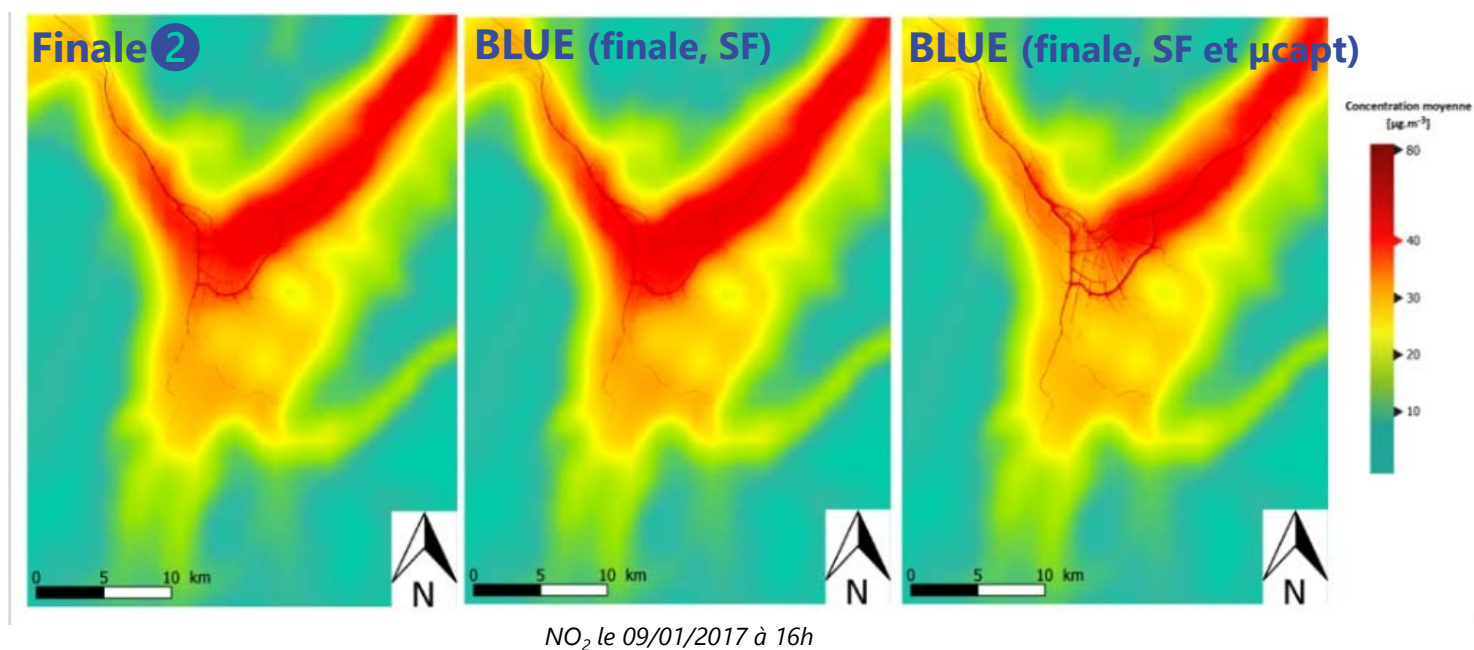
Evaluation de « type croisée » : les mesures de la station évaluée ne sont pas prises dans l'assimilation

- En général plus le nombre de micro-capteurs est important plus les résultats sont bons.
- L'emplacement des micro-capteurs influence sensiblement la qualité des résultats : il est possible d'obtenir des résultats plus satisfaisants en n'exploitant pas la totalité des micro-capteurs disponibles car certains micro-capteurs sont plus pertinents que d'autres, en raison notamment de leur positionnement



Variation du RMSE moyen en fonction du nombre de micro-capteurs utilisés lors de l'assimilation de données

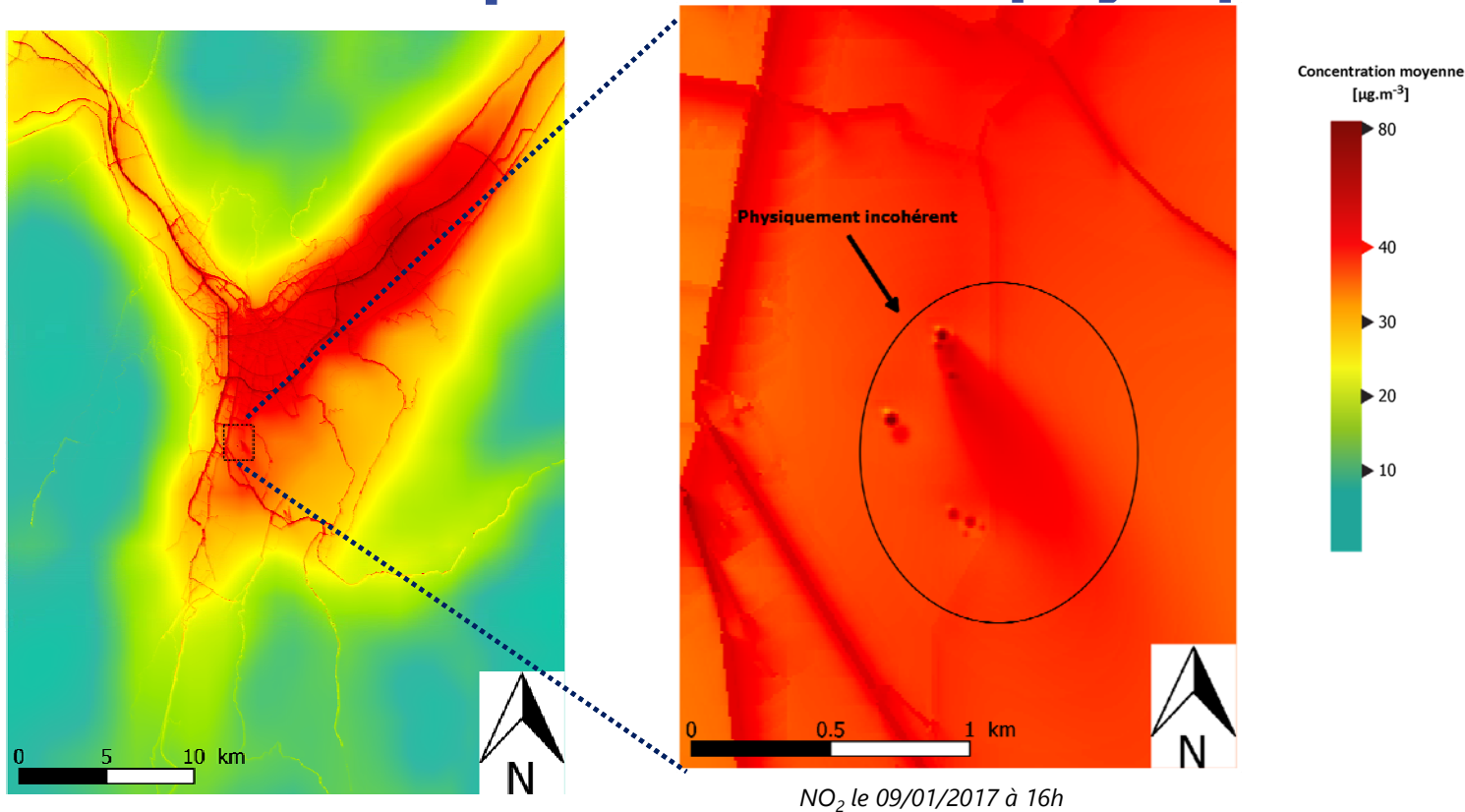
4. Champs de concentrations 2D



➔ Modification sensible des cartes générées selon « technique & options » suivies

4. Champs de concentrations 2D ok ?

☹️ : 19% des résultats (sur notre période d'étude) ne reflètent pas une réalité physique



= concentrations relativement faibles (jaunes) alors que les concentrations adjacentes sont plus élevées (rouges, oranges).

Conclusions & suites

- 1^{ère} étude d'assimilation des mesures par micro-capteurs dans des cartes fines échelles sur Grenoble
- Résultats intéressants, sensibles à l'étude (position & nb de capteurs...)
- Artefacts parfois constatés (lié à la méthode?)
- Suites : Partenariat conjoint LCSQA /ATMO Aura :
 - Fourniture data au LCSQA pour mise en œuvre 2 autres méthodes :
 - Krigeage en dérive externe
 - Modèle Land Use Regression (LUR)
 - Mise en application sur autres jeux de données (Lyon, Haute Savoie...)

