

19/06/13



# La modélisation à fine échelle en complément de la métrologie aux abords de l'aéroport Lyon Saint Exupéry

PRÉSENTATION RÉSULTATS D'ETUDE À LA COMMISSION CONSULTATIVE  
DE L'ENVIRONNEMENT DE L'AÉROPORT LYON SAINT EXUPÉRY



A.THOMASSON, Responsable Service Etudes

[www.air-rhonealpes.fr](http://www.air-rhonealpes.fr)



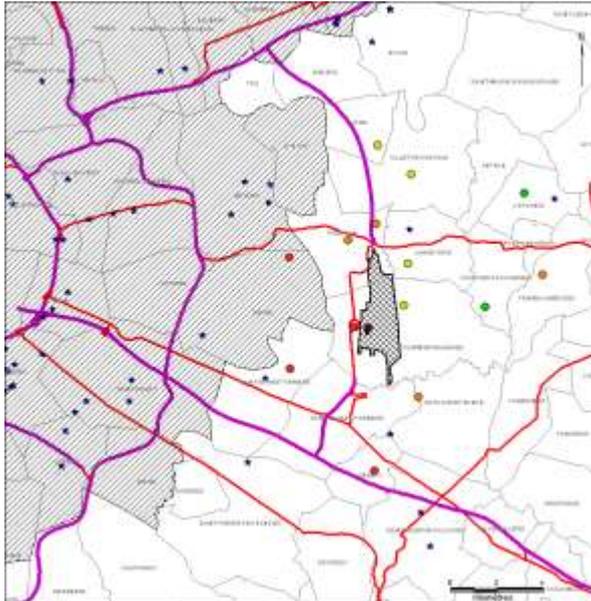


## Une approche historiquement basée sur la métrologie



### 2001-2002 : Station fixe de mesure « Saint Exupéry »

- À proximité des population les « plus proches » de l'aéroport (Pusignan)
- Qualité de l'air typique d'un environnement « périurbain »
- pas d'impact notable du trafic aérien



### 2002-2003 : Vaste campagne de mesure de la qualité de l'air

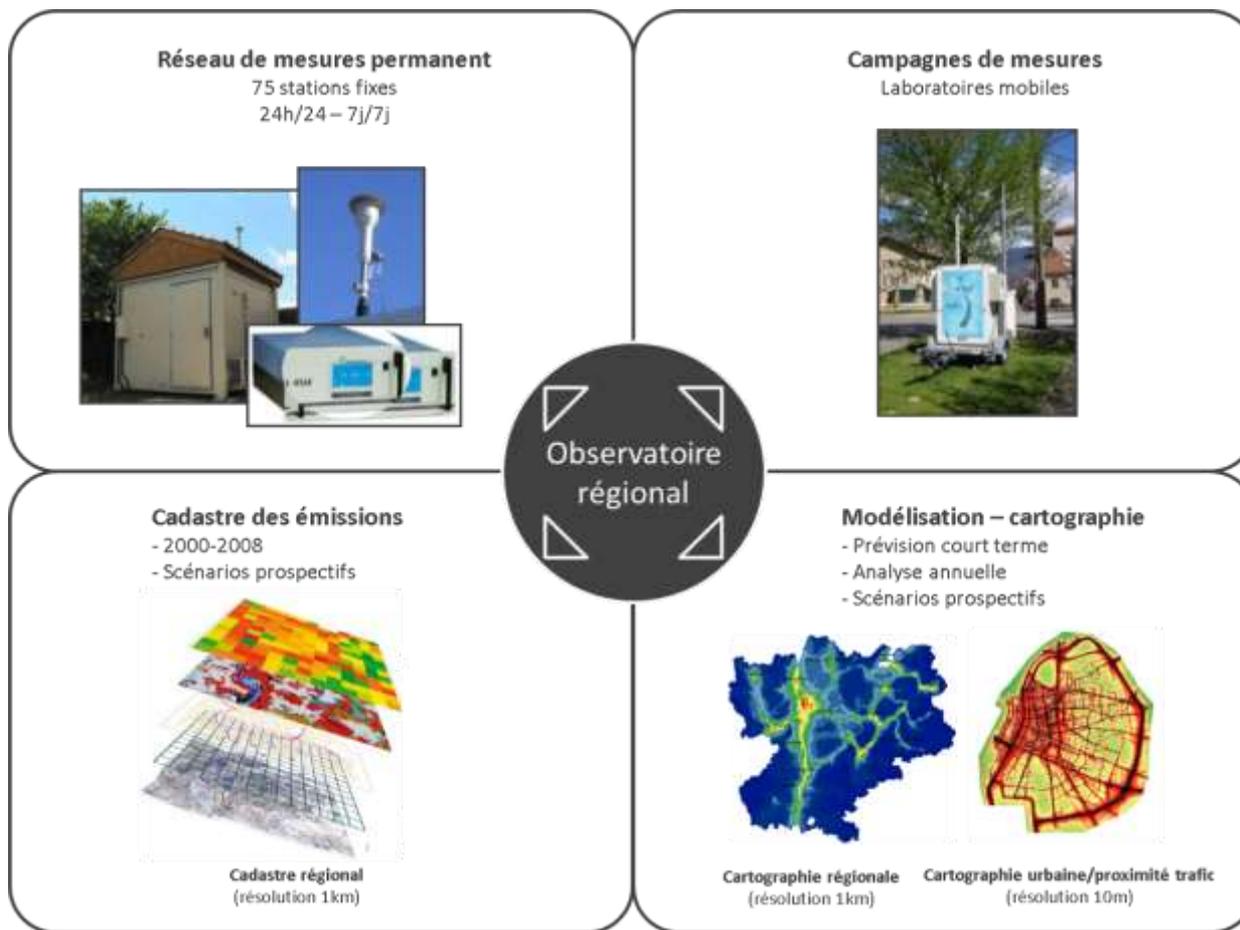
- Impact de l'aéroport géographiquement limité
- Influence de nombreuses sources (pistes, centrale thermique, trafic routier, agglomération lyonnaise, industries...)
- Très délicat de décrire toute la complexité du champ de concentrations sur la base de mesures ponctuelles

⇒ **L'interprétation des données métrologiques restait très limitée**



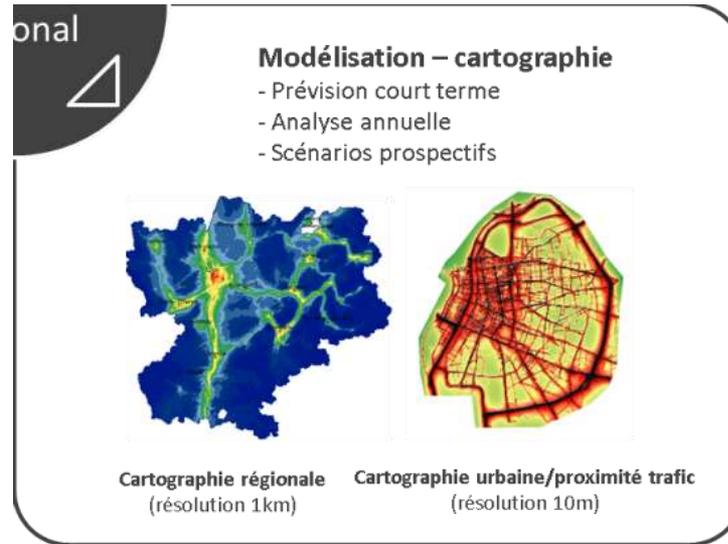
## 2005 ... 2010 : La stratégie de surveillance de la qualité de l'air repose de plus en plus sur la modélisation

### Les quatre briques de l'observatoire de la qualité de l'air





## La modélisation : un véritable outil de diagnostic



### La modélisation permet de :

- Réaliser des cartographies annuelles
  - > Suivi de l'exposition de la population année après année
- Réaliser des prévisions pour les jours à venir
  - > Information sur la qualité de l'air : épisodes de pollution, indices ATMO,...
- Evaluer les conséquences d'actions sur la base de scénarii prospectifs
  - > Aide à la décision sur les actions prévues ou à mener (PPA, PDU,...)



## Objectif de l'étude : Améliorer les outils de modélisation sur le secteur de l'aéroport

### Existant

- La zone de l'aéroport n'est couverte que par une modélisation de grande échelle (résolution spatiale 1 km)
- Ne permet pas d'évaluer finement l'influence de l'aéroport sur son environnement

### Objectifs

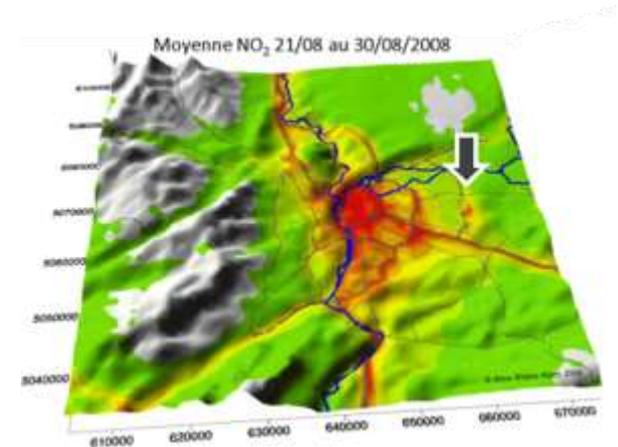
Augmenter la résolution spatiale des outils de modélisation disponibles sur la zone de l'aéroport afin de prendre en compte à fine échelle spatiale l'influence :

- des mouvements des avions sur les pistes de l'aéroport
- des axes routiers des abords de l'aéroport

### Méthodologie

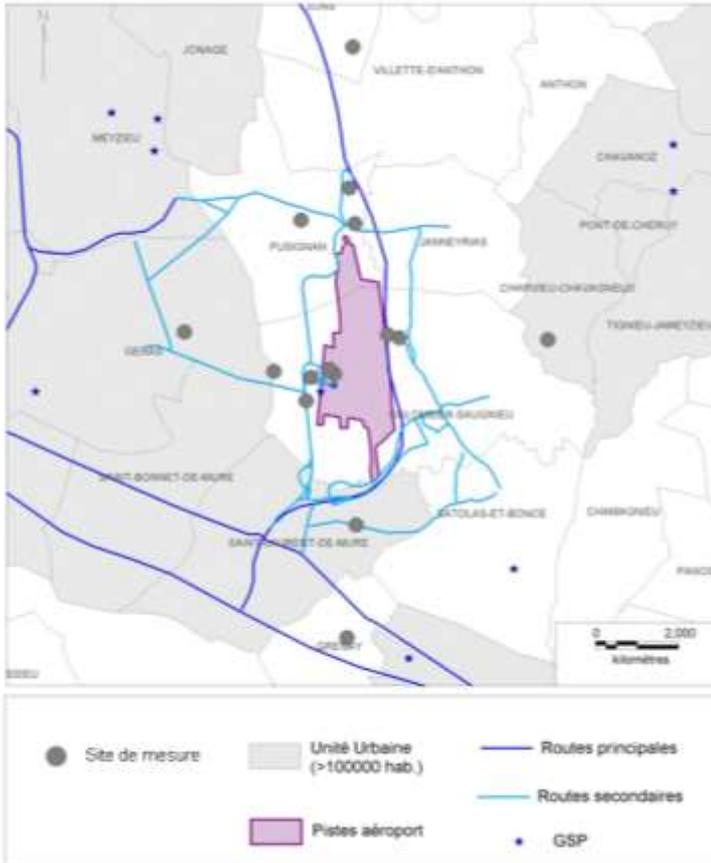
- Développement de l'outil de modélisation numérique (création du réseau de trafic, couplage de modèles...)
- Validation des résultats du modèle avec des données météorologiques (comparaison modèle/mesure)

>>> Des campagnes de mesures des oxydes d'azote ont été réalisées en 2009/2010 afin d'alimenter cette phase de validation.





## Campagnes de mesures : plan d'échantillonnage



### Matériel

Tubes à diffusion passives (NO<sub>2</sub> et NO<sub>x</sub>)

### Campagnes de mesures

- 4 campagnes de 2 semaines
- Représentatives des 4 saisons
- Déc 2009 (camp. 1) à sept 2010 (camp. 4)

### Plan échantillonnage

- 15 points de mesures (proximité trafic + fond urbain)
- Prise en compte des principales sources de NO<sub>x</sub> affectant la zone de l'aéroport (pistes aéroports, centrale thermique, parking, axes routiers, agglomération lyonnaise)



## Campagnes de mesures : plan d'échantillonnage (exemples de sites)

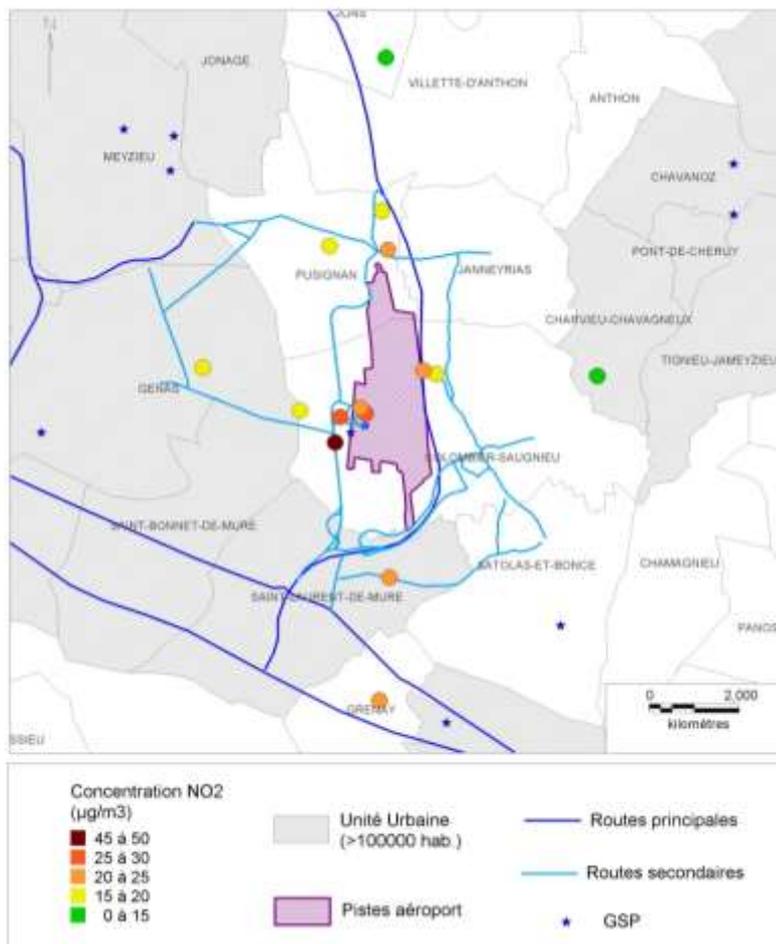


Exemple de sites de proximité

Exemple de sites de fond



## Campagnes de mesures : Résultats



### Principales conclusions

- L'aéroport a un impact local indéniable sur la qualité de l'air (pour le NO<sub>2</sub>)
- Mais l'influence de l'aéroport reste limitée géographiquement : en dehors des sites localisés à proximité immédiate de l'aéroport (route d'accès à l'aéroport, parkings et terminaux), les niveaux enregistrés autour de l'aéroport sont en effet typiques d'une situation périurbaine (voire rurale).
- L'influence de l'aéroport sur la qualité de l'air est liée aux activités se déroulant sur les pistes mais également au trafic routier généré autour (par les usagers).
- L'interprétation des données météorologiques demeure manifestement limitée  
>>> nécessité d'une modélisation

Ces conclusions sont en accord avec l'étude réalisée en 2002-2003 ainsi qu'avec des investigations menées sur d'autres aéroports (Strasbourg-Entzheim ou Paris Charles de Gaulle)



## Méthodologie : modélisation

### Outils

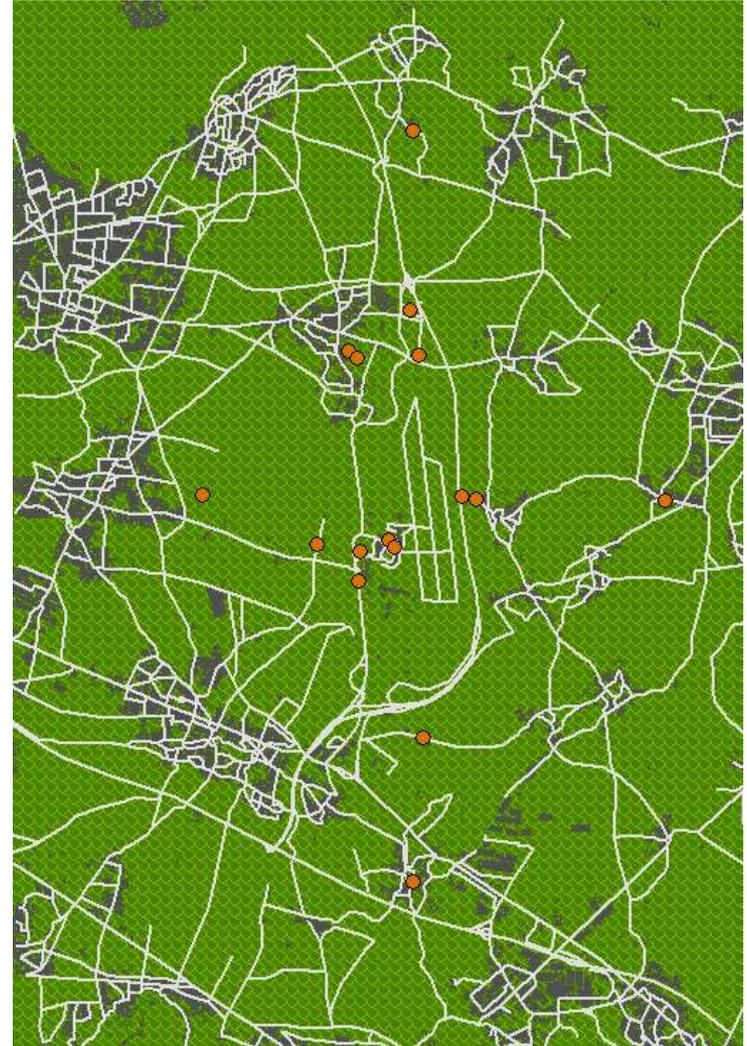
Modèle CARTOPROX :  
échelle régional (résolution 1km)  
+ très fine échelle (résolution 10m)

Prise en compte :

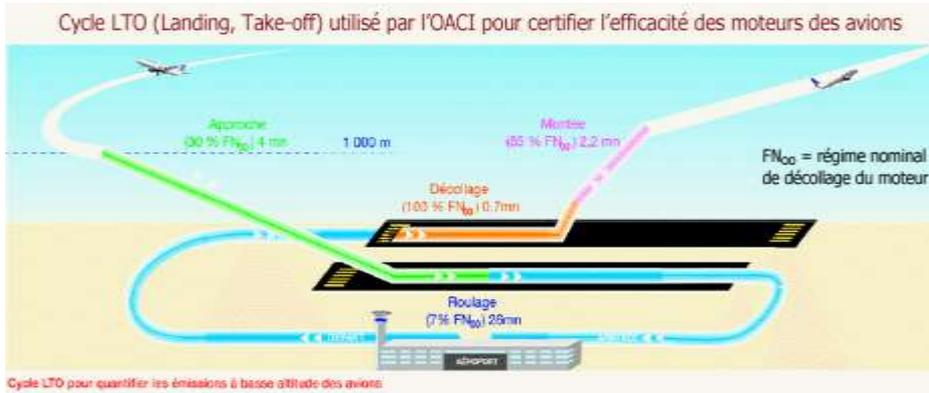
- de l'influence de la proximité routière
- des émissions des avions sur les pistes
- d'une météo et d'une pollution de fond non uniforme sur le domaine

### Domaine d'étude

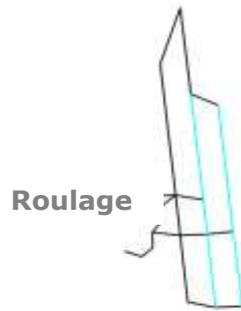
Dimension : 10 x 15 km<sup>2</sup>  
Couvre 10 communes



# Méthodologie : Calcul des émissions



Décollage



Décollage

## Emissions du trafic routier

- s'appuie sur la dernière méthodologie disponible (COPERT IV)

## Emissions du trafic aérien

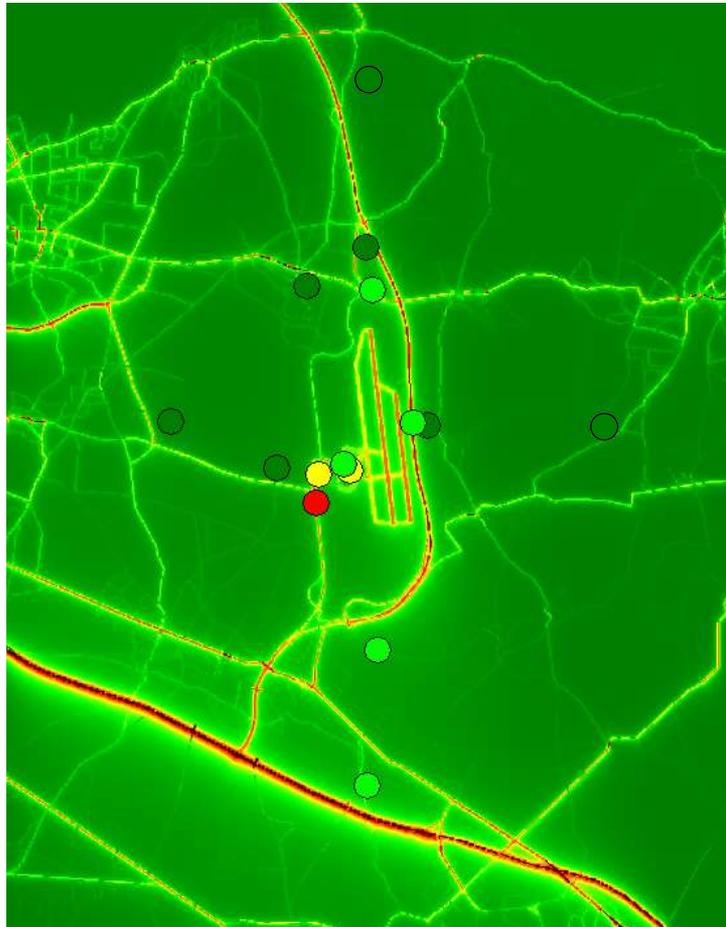
- Sur la base des types d'avions les plus fréquemment observés sur la plateforme (Mouvements fournis par la DGAC).
- A partir du cycle théorique atterrissage – décollage (LTO : Landing Take-Off) défini par l'OACI.
- Emissions au sol et jusqu'à une altitude d'environ 900 mètres (3000 pieds)
- Prises en compte des émissions des aéronefs en phase de vol (Approche, Montée)
- Prise en compte des émissions liées aux mouvements d'avions au sol (Décollage et Roulage) :
  - phase de décollage affectée sur les deux pistes dédiées (en bleu)
  - phase de roulage affectée aux autres voies (en noir)



## Résultats : comparaison modèle/mesures

### Comparaison des concentrations en moyenne sur 4 campagnes

#### Echelle des concentrations



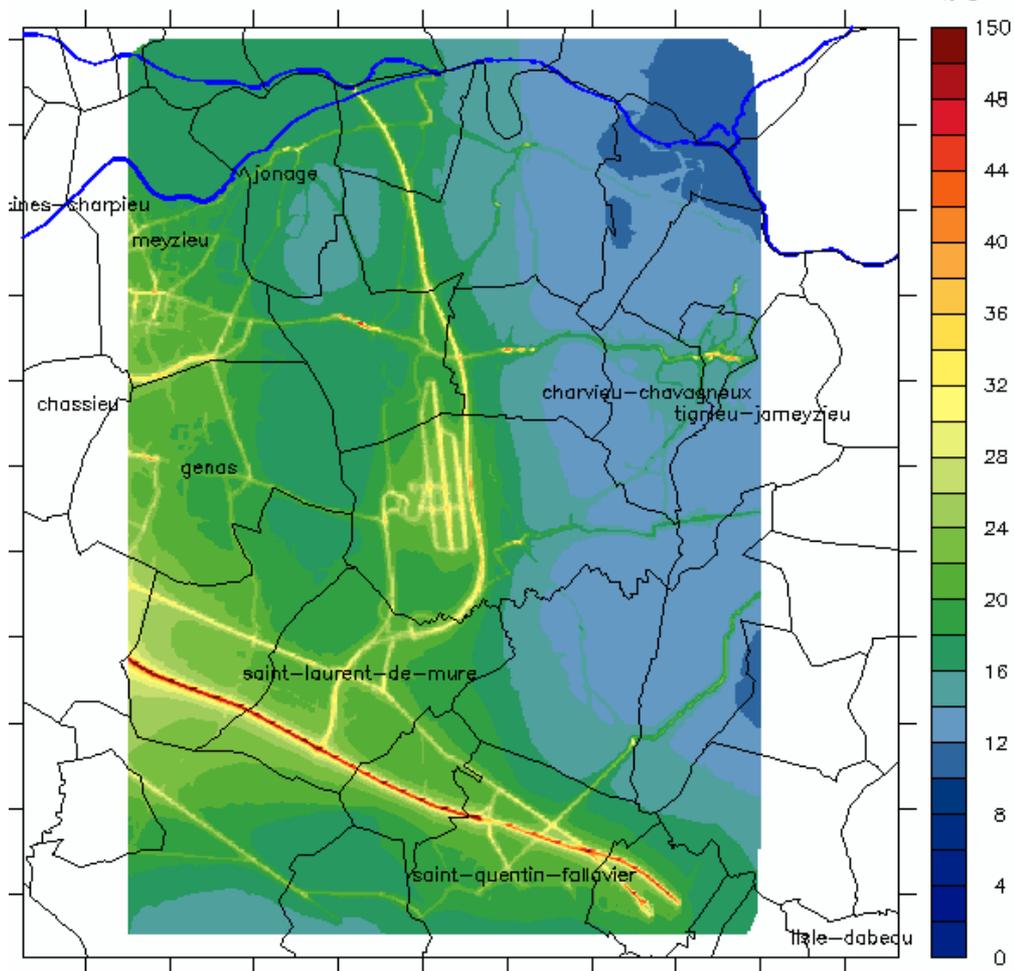
- concentrations correctement modélisées sur la plupart des sites autour de l'aéroport (subissant l'influence des émissions de l'agglomération lyonnaise ou d'un axe à « fort » trafic)
- Légère sous-estimation des concentrations par le modèle sur les sites localisés sous le vent des émissions des aéronefs lors des phases de poussée et d'approche.
- Plus forte sous-estimation des concentrations par le modèle sur les sites à proximité directe de l'aéroport

⇒ Nécessité d'améliorer certaines données d'entrée du modèle à proximité ou sur l'aéroport : émissions routières, parkings, chaufferie,...

# Conclusions

## Concentrations NO<sub>2</sub> en moyenne annuelle année 2009

Echelle de  
concentrations  
( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )



### Cette étude a permis :

- d'améliorer la spatialisation des concentrations avec une fine échelle et des incertitudes acceptables par rapport à la mesure
- une meilleure visualisation de l'impact de l'aéroport sur la qualité de l'air
- la confirmation de l'influence directe des axes à fort trafic sur leur proximité immédiate ainsi que celle de l'agglomération lyonnaise.
- la possibilité de calculer l'exposition des populations



# Perspectives

⇒ Des écarts modélisation/mesure persistent

## Pistes d'amélioration du modèle :

- Introduire une meilleure modélisation des phases de vol (source 3D) ; absence qui pourrait expliquer la sous-estimation des concentrations simulées
- Redéfinir le niveau de pollution local de la zone de l'aéroport (a priori plus élevé que les alentours)
- Affiner certaines données d'entrée qui font défaut actuellement : émissions routières, surfaciques et ponctuelles (Parkings, chaufferie,...)

## Perspectives :

- Des actions prévues ?
- Utilisation du modèle pour étude de scénarios ?