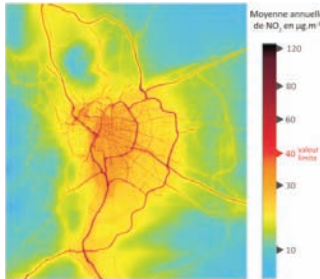


URPOLSENS - RÉSEAUX DE CAPTEURS SANS FIL POUR LE SUIVI DE LA POLLUTION URBAINE



Moyenne annuelle de la concentration en dioxyde d'azote (NO₂) - Territoire du Grand Lyon

Objectifs du projet :

Le suivi de la pollution de l'air est un enjeu d'importance majeure. Aujourd'hui, la connaissance sur les concentrations de polluants est obtenue en combinant des modèles de trafic routier, de la météo... et les mesures faites par quelques stations précises mais coûteuses, volumineuses et peu flexibles. Il en résulte des estimations de niveaux de pollution moyenne sur des échelles à mailles très larges et dont on est incapable de vérifier la précision.

L'émergence de capteurs de qualité de l'air, moins précis mais à un coût plus raisonnable, permet d'envisager un changement de paradigme. Grâce à une interconnexion en réseaux sans fil de ces capteurs, on peut imaginer un suivi de la pollution urbaine au plus près des citoyens.

Le projet UrPolSens s'intéresse à la caractérisation de la pollution de l'air avec une granularité spatiale fine grâce à l'utilisation de réseaux de capteurs sans fil (RCSF).

Les objectifs sont les suivants:

- Améliorer les modèles de caractérisation fine de la pollution de l'air à l'échelle locale ;
- Proposer des modèles de déploiement optimal de RCSF pour le suivi de la pollution ;
- Déployer un RCSF pour le suivi de la pollution comme preuve de concept ;
- Comparer les niveaux d'exposition réelle aux niveaux d'exposition perçue ;
- Étudier les disparités spatiales d'exposition entre secteurs urbains.

Méthodologie utilisée :

La démarche conjuguée à la fois **la modélisation analytique de la dispersion de la pollution et l'expérimentation basée sur le déploiement d'une architecture de RCSF.**

Dans un premier temps, la caractérisation fine de la pollution à l'échelle locale sera améliorée par modélisation. Le couplage du modèle SIRANE

avec des modèles de trafic et d'émission à haute résolution sera étudié. Sur la base des champs de pollution calculés ainsi que la modélisation 3D de l'espace urbain, de nouveaux modèles d'optimisation, permettant de déterminer les positions optimales des nœuds capteurs dans une ville, seront proposés.

Le travail se basera sur des méthodes d'optimisation stochastique et de programmation linéaire robuste. Ces modèles guideront ensuite la phase de déploiement d'un RCSF en ville pour le suivi de la pollution de l'air. Une dernière étape sera la mobilisation des données obtenues pour :

- Valider et calibrer les modèles de dispersion établis précédemment ;
- Mener une étude comparative entre l'exposition réelle et l'exposition perçue par la population ;
- Étudier les disparités d'exposition entre secteurs urbains.

Résultats attendus :

Un premier résultat attendu du projet UrPolSens est de générer **de nouvelles connaissances sur la caractérisation fine de la pollution de l'air en ville par modélisation.**

Un deuxième résultat sera **le développement d'outils d'aide à la décision pour déterminer les positions optimales des nœuds capteurs dans une ville.** Une architecture de test sera de même déployée et des données fines sur la pollution seront mises à disposition et exploitées pour l'analyse des disparités spatiales.

D'autres retombées positives sont aussi situées en aval de ce projet en fournissant aux collectivités locales et aux opérateurs de l'aménagement des méthodologies et outils permettant de bien concevoir l'aménagement urbain afin de réduire la pollution et les inégalités d'exposition des populations.

THÉMATIQUES APPEL À PROJETS

- Bâti, construction, habitat
- Formes urbaines
- Mondes urbains futurs
- Mondes urbains possibles
- Nature en ville
- Ville numérique et data
- Villes et mobilités
- Villes et climat
- Risques urbains et santé

Coordinateur scientifique :
Walid BECHKIT (CITI, EA 3720)

Disciplines : STIC - Mécanique des fluides - Sociologie - Anthropologie - Géographie

Laboratoires : CITI (EA 3720), LMFA (UMR 5509), EVS (UMR 5600), LISIS-IFSTTAR

Partenaire praticien : TUBA - Tube à expérimentations urbaines

Mots clés : Réseaux de capteurs sans fil - pollution urbaine - pollution atmosphérique - déploiement, optimisation - usages - disparités d'exposition

Financement IMU :
1 thèse, 1 post-doctorant

Durée du projet : 36 mois

Doctorant : Léo LE TARO

