

CleanCity Drone

Développement d'un drone pour la mesure de la pollution en milieu urbain

Patrick Haas

Descriptif

Sur la base d'une plateforme de type hexa-coptère produite par la société fly-n-sense, hepia développe un drone de mesure de la pollution urbaine. Il s'agit d'un aéronef capable de se stabiliser de manière précise en un point de la ville et de mesurer les niveaux de pollution.



1

La problématique des études de diffusion de polluants en milieu urbain se heurte à la difficulté de pouvoir mesurer à l'aide de techniques connues et fiables, la teneur en particules fines PM10, ozone et NO2 de l'air que nous respirons. A cet effet, hepia a instrumenté un drone commercial qui permet de réaliser des cartes géographiques de la concentration des polluants mais aussi des profils de température, de pressions atmosphériques, de vents, etc. Elles permettront de comprendre la diffusion des polluants non seulement proche du sol, mais également à faible altitude.

Le système est utilisé pour réaliser des mesures dans des quartiers de la ville. Il permet également dans le cadre d'études par simulations numériques de renseigner et préciser les paramètres physiques qu'il faut imposer aux frontières (conditions-limites).

Les spécialistes de la mesure des polluants utilisent depuis de nombreuses années des appareils qui ont fait leurs preuves et mis au point des procédures d'échantillonnage. Ces méthodes ne peuvent par contre pas être utilisées telles quelles car les masses des systèmes de mesure utilisés ne sont pas compatibles avec les charges utiles d'un drone. L'équipe de recherche a donc du revenir sur les choix faits il y a quelques années et valider d'autres instruments de mesure. Des méthodes par absorption optique, ainsi qu'un système de mesure des particules fines fonctionnant par réfraction et développé par le CNRS, ont été mis au point. Ces systèmes ont nécessité une validation longue et minutieuse. Aujourd'hui, hepia possède un aéronef capable de mesurer ces grandeurs et a débuté une campagne de mesure extensive des polluants dans le quartier des Pâquis à Genève. Ce quartier a été choisi comme étant représentatif d'une problématique urbaine typique.

Points forts

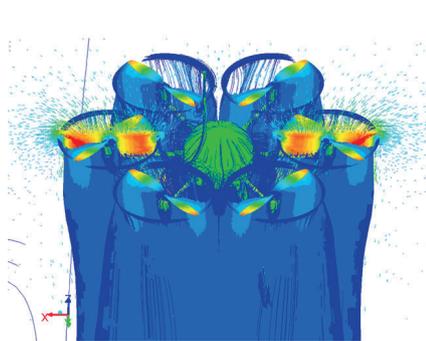
- Le drone hepia est un système capable de réaliser une trajectoire programmée avec une précision inférieure au mètre. Il est muni de capteurs de particules fines PM10, d'ozone et de NO2.
- Il complétera les mesures réalisées actuellement au sol par les spécialistes des organes de l'Etat. De plus, sa capacité à effectuer des mesures à des altitudes allant jusqu'à 200 mètres permet d'offrir une meilleure compréhension des phénomènes physiques liés au climat urbain.



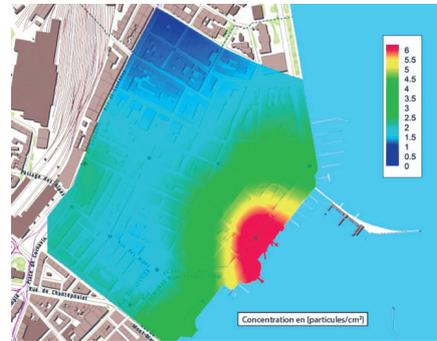
2



3



4



5

Valorisation

- Le drone est actuellement en cours d'utilisation dans des quartiers de la ville de Genève. Il réalise des analyses permettant la réalisation de conditions aux limites pour un projet de simulation de la diffusion de polluants en milieu urbain.
- Les développements de ce projet ont été présentés à la conférence Applied Aerodynamics Conference de l'American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA) à Atlanta en juin 2014.
- Une thèse de Master de l'Université de Bologne, de l'UPMC (Paris 6), ainsi que deux travaux de Bachelor hepia ont été réalisés sur cette thématique.

Equipement particulier

Légendes

- 1 - Le drone hexaoptère hepia muni de la nacelle de mesure des particules fines PM10 développée par le CNRS.
- 2 - Etude aérodynamique dans la grande soufflerie hepia-cmefe.
- 3 - Vol avec une nacelle de mesure.
- 4 - Etude aérodynamique par simulation CFD, hepia-cmefe.
- 5 - Mesures de PM10 dans un quartier de la ville de Genève.

Aéronef

Six rotors contrarotatifs 3 par 3
 Charge utile 1.2 Kg
 Masse totale max. 3.5 Kg

Système de mesures

PM1 LOAC
 O3 Absorption à 254 nm
 NO2, NO, NOx Absorption à 405 nm des NO2