

Comment répondre aux enjeux stratégiques de mesure de la qualité de l'air par des approches hybrides et sobres en énergie

Auteurs et co-auteurs : Serge S. Aflalo, PhD - Auregane Audren, PhD - Azzédine Ben Daoud
Rony Akiki, PhD - Stephane Valette

ENVEA, 111 boulevard Robespierre 78300 Poissy, France

RESUME

L'imbrication de sites industriels dans un espace urbain et la construction d'habitation dans des zones auparavant non résidentielles, représentent un défi majeur pour les municipalités, combinée à l'intolérance des habitants à l'égard des nuisances (de toute nature) conduisent les industriels et les autorités environnementales locales à gérer et à contrôler les émissions diffuses de polluants de manière plus stricte et plus efficace.

La pollution générée par les activités urbaines et réactions photochimiques (PM_{10} & $PM_{2.5}$, SO_2 , NO_2 , O_3 , ...) et par les activités industrielles (l'hydrogène sulfuré H_2S et l'ammoniac NH_3) sont été identifiées comme parmi les sources les plus nocives pour la santé humaine et en conséquence, une cause de mortalité importante. Au-delà de la gêne olfactive et respiratoire, ces gaz ont des effets sur la santé dont la gravité augmente avec la durée et le niveau d'exposition. Ils doivent donc être détectés rapidement, surveillés, contrôlés pour anticiper leur propagation dès la source.

Une solution de système de surveillance autonome de la qualité de l'air ambiant et de détection en temps réel basée sur 2 technologies complémentaires, innovantes et originales : par combinaison d'analyseurs de référence autonomes (à consommation énergétique ultra basse) et des micro-capteurs technologiquement avancés.

Surveiller l'air ambiant et les émissions diffuses dans tout lieux industriels et urbain, souvent inaccessibles et ne disposant pas de source électrique à proximité, devient tout simplement possible grâce à cette innovation et la combinaison inédite de 2 sources de mesure. L'objectif premier, est de fournir des mesures réglementées dans un lieu fixe qui peuvent être complétées par des mesures recalées et donc fiables à partir des micro-capteurs déployés sur un espace plus important pour construire sur une cartographie dynamique et représentative en temps réel de la pollution spatiale à l'échelle d'une ville ou même d'un département. Les actions collectives des décisionnaires industriels (suivi et le contrôle du process de traitement par exemple) et des décideurs communaux/municipaux (optimisation de l'activité urbaine) permettront ainsi de gérer et réduire la pollution de façon plus efficace et durable. Par ailleurs, les données vérifiées peuvent être utilisées pour alimenter des logiciels de modélisation de la qualité de l'air pour la prévision et l'anticipation de la pollution atmosphérique.

Le fonctionnement d'un tel réseau est basé sur le déploiement de micro-capteurs associé à une plate-forme logicielle, le Caircloud, qui assure l'acquisition et le traitement des données de chaque point de mesure. Cette entité est, ensuite, combinée avec des stations réglementées de surveillance de la qualité de l'air, le tout délivrant des mesures aux autorités locales qui vont remonter à la source de la pollution pour la contrôler par anticipation.

Une présentation exclusive des résultats de mesures de pollution en Ile de France réalisés par une station réglementée autonome et, déjà déployée dans d'autres régions excentrées telle que l'Amérique Latine et l'Afrique. Ce nouveau concept d'analyseurs éco-conçus à très faible consommation d'énergie (alimentation par panneaux solaires et batteries), résistants aux conditions environnementales extrêmes (fonctionnement à des températures ambiante allant jusqu'à +45°C), semble correspondre à un besoin marqué de certains Pays en voie de développement ne disposant pas d'infrastructures.

La combinaison du concept de surveillance basé sur des micro-capteurs de hautes précisions combiné à des stations de référence permet ainsi de construire une configuration dite "réseau hybride" pour améliorer le maillage de la zone d'intérêt avec une augmentation des données précises et, par conséquent, optimiser la gestion des effets de la pollution atmosphérique.