

Essais nationaux d'aptitude des micro-capteurs pour la surveillance de la qualité de l'air ambiant : Résultats et Bilan

N. Redon¹, B. Herbin¹, F. Mathé¹, S. Crunaire¹, C. Marchand²,
L. Spinelle², C. Mantelle², R. Aujay-Plouzeau²

Caractère innovant et original du sujet proposé :

- Premiers exercices nationaux de ce type en France regroupant 25 participants nationaux et internationaux ;
- Regroupement en un même lieu et sur deux périodes distinctes permettant de tenir compte de l'effet de saisonnalité (hivernale et estivale) de près de 60 systèmes conçus par des start-ups, des PME et des grands groupes ;
- Acquisition et traitement statistique de plusieurs millions de données en concentrations polluants (NO₂, O₃, PM_{2,5} et PM₁₀).

Dans un contexte de changement climatique, avec l'émergence de l'internet des objets, les projets de mutation vers des villes plus intelligentes et un marché en pleine expansion, l'intérêt pour les mini-stations de mesure ou les micro-cap-

teurs destinés à l'évaluation de la qualité de l'air (extérieur ou intérieur) s'accroît. Ces micro-capteurs de polluants gazeux et particulaires susceptibles d'être déployés en grand nombre à moindre coût suscitent l'engouement aussi bien du grand public, des associations, des industriels que des collectivités locales.

Les acteurs du dispositif national, regroupant le Ministère en charge de l'environnement (MTES), les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) et le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA), s'intéressent aux nouvelles potentialités offertes par ces outils micro-capteurs en complément des moyens de mesure de référence déployés jusqu'à présent.

Des travaux sont en cours

¹LCSQA – IMT Lille-Douai, Univ. Lille, SAGE-
Département Sciences de
l'Atmosphère et Génie de
l'Environnement, F-59000
Lille, France

²LCSQA – INERIS, Direction
des risques chroniques,
Pôle caractérisation de
l'environnement, F-60455
Verneuil en Halatte, France

Mots-clés :

micro-capteur, qualité de l'air, particules, polluants gazeux, PM₁₀, PM_{2,5}, ozone, dioxyde d'azote, évaluation de performances, traitement statistique de données



Figure 1 : station de mesure accueillant les systèmes micro-capteurs

sur ce sujet mais il n'existe à l'heure actuelle aucun cadre normatif national ou européen permettant d'évaluer les performances de ces différents appareils commercialisés. Ainsi, après avoir amorcé ces deux dernières années des travaux d'harmonisation de la qualification métrologique de ces dispositifs en laboratoire, le LCSQA a coordonné en 2018 deux exercices de comparaison nationale sur le terrain de micro-capteurs de gaz et de particules pour la mesure de la qualité de l'air ambiant extérieur. Afin de tenir compte de l'effet de saisonnalité, le premier exercice s'est tenu durant une période de 6 semaines entre Janvier et Février 2018, le second, d'une durée égale, entre Juillet et Août 2018.

Ces essais avaient pour objectif de placer en conditions réelles sur un site fixe de typologie urbaine (station de mesure de la qualité de l'air de l'IMT Lille Douai sur son centre de Recherche de Dorignies), un large nombre de systèmes différents afin d'évaluer leur aptitude à suivre les principaux polluants d'intérêt pour l'air ambiant : le dioxyde d'azote (NO_2), l'ozone (O_3) et les particules ($\text{PM}_{2,5}$ et PM_{10}). Ces essais ont regroupé près de 25 participants, 23 systèmes de conception et d'origines différentes (France, Pays-Bas, Royaume-Uni, Espagne, Italie,

Pologne, Etats-Unis), soit plus d'une soixantaine de dispositifs au total en tenant compte des répliquas.

Les données ont été traitées par comparaison aux mesures des instruments de référence (analyseurs automatiques). Outre les caractéristiques métrologiques des dispositifs (étalonnage, temps de réponse, stabilité (bruit du signal), dérives moyen/long terme, grandeurs d'influence (T, HR%, gaz interférents)), une attention particulière a été portée à d'autres paramètres tels que la simplicité de mise en oeuvre, l'autonomie, la portabilité, la fiabilité des systèmes de communication (GSM, Wifi, Bluetooth, filaire...), la convivialité des applications de récupération des données, le rapport qualité/prix en tenant compte de l'objectif initial assigné au capteur. Un système de notation sur le plan métrologique mais aussi en terme d'utilisation par espèce mesurée et par système ainsi construit permet d'établir des critères de jugement au regard d'une qualité de données souhaitée.