



[Développement d'un dispositif de contrôle des appareils mesurant les concentrations massiques de particules](#)

Type de documents

Rapport d'étude

Référentiel technique national

Non

Année programme

2017

Auteurs

L. Bregonzio-Rozier

Nom de l'organisme

LNE

Catégorie

[Metrologie normalisation et assurance qualite](#)

Mots clés

Thématique

[Polluants particulaires et caractérisation chimique](#)

Le TEOM (Tapered Element Oscillating Microbalance) est un appareil de mesure très répandu au sein des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air ([AASQA](#)). Il est capable de mesurer en continu la concentration massique des particules en suspension dans l'air (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$), ce qui le rend préférable à la méthode gravimétrique qui nécessite des pesées postérieures au prélèvement.

A l'heure actuelle, cet appareil est étalonné à l'aide de cales étalons raccordées au système international. Ces cales, ayant des masses de l'ordre de 80-100 mg, permettent de vérifier la constante d'étalonnage de la microbalance. Le contrôle de sa linéarité est effectué grâce à trois cales étalons ayant des différences de masses de l'ordre de la dizaine de mg. En considérant un débit volumique du TEOM-FDMS de 3 L/min, la valeur limite pour les PM_{10} ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière) représente une masse particulaire d'environ 2 μg sur 15 min de prélèvement. La différence de masse des cales étalons n'est donc pas représentative des masses particulaires atmosphériques prélevées sur un quart d'heure. De plus, l'utilisation de ces cales ne permet pas de prendre en compte un éventuel dysfonctionnement du système de prélèvement en amont de la mesure de la masse et du système de filtration intrinsèque à la microbalance.

Par conséquent, le LCSQA/[LNE](#) a proposé de développer une méthode de contrôle en masse des TEOM-FDMS qui consiste à :

- Générer et prélever des particules ayant des concentrations connues et stables dans le temps (prélèvement de masses particulaires inférieures à 5 mg (gamme du « mg ») et à 100 μg (gamme du « μg ») sur une demi-heure de prélèvement), d'une part sur le filtre du TEOM-FDMS en passant par le système de prélèvement (hors tête de prélèvement), et d'autre part sur un filtre externe,
- Puis comparer les masses mesurées par le TEOM-FDMS avec les masses « vraies » mesurées par la méthode gravimétrique sur le filtre externe.

Au regard de l'ensemble des éléments précités, cette méthode a été développée pour contrôler les TEOM-FDMS (1) - pour une gamme de masse inférieure à celle des cales étalons et (2) - réalisable dans des conditions proches de leur fonctionnement « normal ».

Le protocole d'utilisation du générateur, optimisé par les expériences menées sur le terrain entre 2013 et 2016, est également adapté au contrôle des jauges radiométriques, ce qui permet de rendre

ce système versatile.

En 2017, afin d'approfondir l'évaluation de ce dispositif lors d'application directes sur le terrain, le générateur a été envoyé successivement à 7 [AASQA](#) volontaires (Air PACA, Airparif, Air Pays de la Loire, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes, Atmo Bourgogne Franche-Comté, Atmo Grand-Est et Atmo Hauts-de-France) entre juin et novembre pour des essais sur site réalisés sur des TEOM/TEOM-FDMS et des jauges radiométriques.

Il a ainsi pu être observé que 67 % des masses mesurées par les TEOM/TEOM-FDMS et 65 % des mesures des jauges radiométriques étaient comprises dans les zones de référence définies par la méthode gravimétrique pour les temps de génération 12, 24 et 36 minutes. Ces instruments semblent donc présenter, dans la majorité, une bonne justesse de mesure. Les autres mesures en dehors des domaines de référence peuvent être liées soit à des problèmes techniques liés aux instruments considérés (problème de débit par exemple), soit à un problème de manipulation du générateur GARP.

Ces essais ont ainsi pu montrer que le générateur de particules du LCSQA/[LNE](#) offre de nouvelles perspectives dans la compréhension du fonctionnement et des données des appareils mesurant en continu la concentration massique des particules en suspension dans l'air. Il permet une vérification complète de la chaîne de mesure, du prélèvement au système de mesure, renforçant ainsi la fiabilité des mesures. De plus, il permettra de répondre à des doutes sur des mesures obtenues pour certains sites.

Documents

[Développement d'un dispositif de contrôle des appareils mesurant les concentrations massiques de particules](#)

Source URL:

<https://www.lcsqa.org/rapport/2017/lne/developpement-dispositif-contrrole-appareils-mesurant-concentrations-massiques-parti>