



[Evaluation de deux Q-ACSM équipés d'une lentille aérodynamique PM2.5](#)

Type de documents

Rapport d'étude

Référentiel technique national

Non

Année programme

2018

Auteurs

T. Amodeo

Nom de l'organisme

Ineris

Catégorie

[Metrologie normalisation et assurance qualite](#)

Mots clés

Thématique

[Polluants particulaires et caractérisation chimique](#)

Depuis 2014, le réseau national pour la surveillance de la qualité de l'air s'est équipé d'ACSM (Aerosol Chemical Speciation Monitor) ^[1]^[2] Ces instruments permettent de mesurer en continu la composition chimique des particules (nitrate, ammonium, sulfate, chlore et matière organique) contenu dans la fraction PM₁.

Depuis, plusieurs années, des travaux sont menés par le constructeur afin de mettre au point des ACSM permettant de mesurer la fraction PM_{2.5}. Ces travaux visent notamment à modifier les lentilles aérodynamiques qui permettent l'échantillonnage des particules dans l'instrument, permettant une comparaison plus directe avec les mesures réglementaires de particules fines.

L'[Ineris](#), en tant que membre de l'ACMCC (Aerosol Chemical Monitor Calibration Centre), organise les CIL du réseau européen ACTRIS. Dans ce cadre, et dans le cadre du programme [CARA](#), le LCSQA-[Ineris](#) a pu réaliser des tests sur deux ACSM équipés de lentilles aérodynamiques PM_{2.5}, mis à disposition par le LSCE (Laboratoire des Science du Climat et de l'Environnement) et le EPA (Environmental Protection Agency, Irlande), afin de mieux appréhender les performances de ces instruments.

Ce rapport reporte deux études menées par le LCSQA-[INERIS](#) pour évaluer les performances de deux ACSM équipés de lentilles aérodynamique PM_{2.5}.

La première a consisté à mesurer l'efficacité de transmission des lentilles PM_{2.5} entre 60 et 300nm pour les comparer à celle des lentilles PM₁. Un autre test a consisté à comparer les mesures de l'[air ambiant](#) obtenues par deux Q-ACSM PM_{2.5} et d'un Q-ACSM PM₁ colocalisés.

Les résultats obtenus avec l'ACSM PM_{2.5} équipé d'un vaporiseur standard semblent confirmer les préconisations du constructeur, à savoir que l'utilisation de lentille PM_{2.5} doit absolument être couplée à l'utilisation d'un « capture vaporiser ». Les résultats obtenus avec l'ACSM équipé d'une lentille PM_{2.5} et d'un « capture vaporiser » sont cohérents avec ceux obtenus par l'ACSM PM₁ et les mesures PM FIDAS, dans un contexte où la majorité de la masse de particules étaient réparties dans les gammes de tailles les plus petites entre 100 et 500 nm et où le rapport PM₁/PM_{2.5} est proche de 1. Associés aux mesures de la transmission des lentilles aérodynamique en dessous de 300nm, ce résultat indique que les pertes dans ces gammes de tailles semblent négligeables. Néanmoins, à ce jour, il reste nécessaire de conduire d'autres études, notamment dans un contexte de plus forte concentration de PM_{2.5}, avant de pouvoir conclure sur l'intérêt de ce type de configuration d'ACSM au sein du dispositif national de surveillance de la qualité de l'air.

[1] [Rapport LCSQA 2011](#) : Méthodologies de détermination de la composition chimique des particules submicroniques en temps réel , O. Favez.

[2] [Rapport LCSQA 2014](#) : Description du Programme [CARA](#), O.Favez et E.Leoz-Garziandia

Evaluation of two Q-ACSM equipped with a [PM_{2.5}](#) aerodynamical lense

Since 2014, some French regional air quality monitoring networks have been equipped with ACSM (Aerosol Chemical Speciation Monitor). These instruments allow continuous measurement of the chemical composition of the particles (nitrate, ammonium, sulphate, chlorine and organic matter) contained in the PM₁ fraction.

Using ACSM to measure the PM_{2.5} fraction would allow better comparison of ACSM measurements with regulatory ones. For several years, work has been carried out by the manufacturer in order to develop ACSMs allowing this fraction to be measured. This work aims in particular to modify the aerodynamic lenses system which allow the sampling of particles in the instrument.

[Ineris](#), as a member of ACMCC (Aerosol Chemical Monitor Calibration Centre), has been organising ACSM Inter-Laboratory Comparisons (ILCs) for the European ACTRIS program. In this context, and within the framework of the [CARA](#) program, the LCSQA-[INERIS](#) was able to test two ACSMs equipped with PM_{2.5} aerodynamic lenses, made available by the LSCE (Laboratoire des Science du Climat et de l'Environnement) and the EPA (Environmental Protection Agency, Ireland), in order to better understand the performance of these instruments.

The first test aims to compare the PM_{2.5} lenses transmission efficiencies between 60 and 300 nm to those of PM₁ lenses. Another test consisted of comparing the ambient air measurements obtained by two collocated Q-ACSM PM_{2.5} and a Q-ACSM PM₁.

Results obtained with ACSM PM_{2.5} equipped with a standard vaporizer seem to confirm recommendations given by the manufacturer, namely that the use of PM_{2.5} lenses shall be coupled with the use of a "capture vaporizer". The results obtained with the ACSM equipped with a PM_{2.5} lens and a "capture vaporizer" are consistent with those obtained by ACSM PM₁ and PM FIDAS measurements, in an environment where the majority of the mass of particles were distributed in the smallest size ranges between 100 and 500 nm and the PM₁/PM_{2.5} ratio is closed to 1. Combined with measurements of the aerodynamic lens transmission below 300nm, this result indicates that the losses in these size ranges seem negligible. However, it remains necessary to conduct further studies, especially with higher medium size particle (1-2,5µm) concentrations, in order to conclude on the possible interest of this type of ACSM configuration within regional air quality monitoring networks.

Documents

[Evaluation de deux Q-ACSM équipés d'une lentille aérodynamique PM2,5](#)

Source URL:

<https://www.lcsqa.org/rapport/evaluation-de-deux-q-acsm-equipés-dune-lentille-aerodynamique-pm25>