

Exigences pour la mesure des particules fines (PM₁₀, PM_{2.5}) avec les moniteurs

Remplace la recommandation du 24.06.2013

De nombreux réseaux de mesure utilisent pour la mesure des PM₁₀ et PM_{2.5} non seulement la méthode gravimétrique manuelle de référence selon la norme EN 12341 (2014), mais aussi des moniteurs automatiques basés sur différents principes. Ceci est admis pour autant que ces mesures fournissent des résultats équivalents. L'assurance de l'équivalence des mesures en continu de PM₁₀ et PM_{2.5} pose des exigences élevées qui sont décrites, ainsi que le déroulement des tests d'équivalence, dans GDE (2010). Sur les moniteurs de poussières fines ayant passé un test d'équivalence aussi, il peut se produire durant l'exploitation de routine du réseau des écarts importants par rapport aux mesures effectuées avec la méthode gravimétrique de référence. Il n'existe malheureusement pas de matériaux de référence pour les mesures des poussières fines, qui permettraient un étalonnage périodique et de déceler ainsi de tels écarts sur les stations de mesure. Sur les moniteurs automatiques des poussières fines, les étalonnages courants pour les polluants gazeux doivent être remplacés par des mesures comparatives périodiques avec la méthode de référence.

La spécification technique CEN/TS 16450 "Air ambiant - Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM₁₀; PM_{2.5})" est parue en 2013. Cette spécification fixe les exigences minimales et les méthodes de test (homologation) pour les moniteurs de poussières fines et décrit, tout comme la GDE (2010), la procédure de détermination de l'équivalence avec la méthode de référence ainsi que les exigences minimales pour l'assurance continue de la qualité des moniteurs automatiques utilisés sur les stations de mesure, y compris les procédures de maintenance, de calibrage et des essais de contrôle. La spécification technique CEN/TS 16450 (2013) va être transformée en une norme européenne qui existe actuellement sous forme de prénorme (prEN 16450, 2016). L'adoption formelle de cette prénorme devrait voir lieu cette année encore.

L'étendue de l'assurance continue de la qualité des moniteurs utilisés exigée dans prEN 16450 (2016) (c.-à-d. des mesures comparatives avec la méthode de référence) dépend de la taille du réseau de mesure et de l'incertitude de mesure des moniteurs de poussières fines utilisés (l'incertitude de mesure du moniteur de poussières fines doit être déterminée dans le cadre du test d'équivalence).

- Le nombre de stations (exigences minimales) mentionné dans le tableau ci-dessous est directement repris du projet de norme.

Incertitude de mesure des valeurs journalières en %	≤10	>10 bis ≤15	>15 bis ≤20	>20 bis ≤25
% des stations sur lesquelles des mesures comparatives sont effectuées ^a	10	10	15	20
Nombre de stations sur lesquelles des mesures comparatives sont effectuées ^a	2	3	4	5
^a Le chiffre à prendre en compte est celui correspondant à la plus petite de ces deux valeurs. Pour chaque type de moniteur des mesures comparatives doivent être effectuées sur au minimum deux stations				

- Des mesures comparatives doivent être effectuées durant une année sur chaque station. Durant cette année au minimum 80 paires de données doivent être recueillies, ce qui est p. ex. possible par des mesures avec la méthode de référence tous les quatre jours.
- Les stations choisies pour les mesures comparatives devraient être changées chaque année afin d'accroître le degré de couverture des mesures de comparaison.

Sur toutes les stations du réseau NABEL, des mesures comparatives de PM₁₀ avec la méthode gravimétrique de référence sont réalisées parallèlement à celles effectuées avec les moniteurs automatiques. Ces mesures comparatives permettent de récolter des informations importantes sur le comportement des moniteurs de poussières fines automatiques et d'émettre des recommandations pour leur utilisation dans les réseaux de mesure. Les *conclusions* les plus importantes tirées *des mesures dans le réseau NABEL* sont les suivantes:

- Comme le stipulent prEN16450 (2016) et CEN/TS16450 (2013) des **comparaisons périodiques entre les valeurs de mesure des moniteurs de poussières fines et celles de la méthode gravimétrique de référence** sont nécessaires afin d'assurer que les incertitudes des mesures automatiques des poussières fines restent à l'intérieur des limites exigées sur une longue période.
- Sur la base des mesures comparatives entre moniteurs de poussières et méthode gravimétrique de référence, les valeurs de mesure de PM₁₀ et PM_{2.5} obtenues avec les moniteurs de poussières fines doivent être corrigées afin d'assurer leur comparabilité.
- La correction des valeurs de mesure des moniteurs automatiques de poussières fines reposant sur une seule mesure comparative limitée dans le temps avec la méthode de référence gravimétrique **n'est pas suffisante**.
- Les valeurs de mesure des moniteurs de poussières fines automatiques corrigées à l'aide d'une fonction adéquate peuvent présenter des écarts importants de leur moyenne sur 24h par rapport à la méthode gravimétrique de référence (env. $\pm 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$; aussi bien pour PM₁₀ que PM_{2.5}). Ces écarts s'expliquent par la variation de la composition chimique des poussières fines et par les principes de mesure différents. Ces écarts n'exercent généralement pas une grande influence sur la moyenne annuelle. L'incertitude des moyennes annuelles des mesures réalisées avec les moniteurs automatiques de poussières fines est normalement faible (p. ex. $\pm 0.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Certains moniteurs automatiques de poussières fines mesurent aussi bien les PM₁₀ que les PM_{2.5} (p. ex. compteurs de particules OPC). Le réseau NABEL utilise des OPC du type Fidas 200 de la firme Palas. Notre expérience avec ce type d'appareil montre que sur les stations NABEL la moyenne annuelle des PM_{2.5} peut se déterminer avec une bonne précision à l'aide d'une fonction de correction de PM₁₀. A l'exception du site urbain exposé au trafic de Bern-Bollwerk, les rapports annuels moyens PM_{2.5}/PM₁₀ sont stables. Ainsi l'utilisation d'une fonction de correction correcte des PM₁₀ sur les PM_{2.5} mesurées avec Fidas 200 conduit à des valeurs assez exactes pour les PM_{2.5} (l'incertitude résultante se situe dans le domaine de $0.4\text{--}0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, à Bern-Bollwerk env. $1.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

L'application de cette stratégie n'est toutefois **pas** recommandée sans mesures comparatives régulières des PM_{2.5} avec la méthode gravimétrique de référence car sa transférabilité à d'autres sites n'est pas sûre. De plus, les mesures comparatives régulières des PM_{2.5} avec la méthode gravimétrique de référence permettent de détecter et de tenir compte des variations éventuelles du rapport PM_{2.5}/PM₁₀.

Une présentation disponible sous <http://www.empa.ch/web/s503/weitere-dokumente> donne un résumé des résultats de mesures comparatives des PM₁₀ et des PM_{2.5} avec un moniteur automatique des poussières fines (Fidas 200) et avec la méthode gravimétrique de référence dans le réseau NABEL. La prEN 16450 (2016) n'est actuellement pas encore disponible auprès de l'Association suisse de normalisation (SNV). La spécification technique CEN/TS 16450 (en allemand, français et anglais) qui ne diffère que légèrement de cette prénorme, reste par contre disponible.

Références

EN 12341 (2014) Air ambiant - Méthode normalisée de mesurage gravimétrique pour la détermination de la concentration massique PM₁₀ ou PM_{2.5} de matière particulaire en suspension. CEN, Comité européen de normalisation.

GDE (2010) Guidance to the Demonstration of Equivalence of Ambient Air monitoring Methods, version January 2010. Disponible sous <http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/assessment.htm>.

CEN/TS 16450 (2013) Air ambiant - Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM₁₀; PM_{2.5}). CEN, Comité européen de normalisation. Peut être achetée sur shop.snv.ch.

prEN 16450 (2016) Air ambiant - Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM₁₀; PM_{2.5}). CEN, Comité européen de normalisation.

Dübendorf, 24.08.2016.

Christoph Hüglin en collaboration avec la direction du réseau NABEL

Contact: Christoph Hüglin

Empa, Lab. Polluants atmosphériques et technique de l'environnement

8600 Dübendorf

christoph.hueglin@empa.ch