

Émis par : Division de l'expertise technique Montréal 	Méthode	No : M-CR-5.4-042
	Détermination gravimétrique des particules dans les effluents gazeux provenant de sources fixes	Version : <u>2.0</u> .0
		Page : 1 de 8

AVERTISSEMENT : Avant d'appliquer cette méthode, consulter les manuels d'instructions, les fiches signalétiques et autres documents portant sur la sécurité.

Le timbre d'encre coloré indique que ceci est un document contrôlé. L'absence de couleur indique que cette copie n'est pas contrôlée et ne recevra pas des mises à jour de révision.

INTRODUCTION

Les particules dans l'air peuvent causer des problèmes de santé, principalement aux personnes âgées et aux personnes ayant des problèmes respiratoires. Les rejets de particules dans l'atmosphère sont réglementés par la Ville de Montréal. Ces rejets gazeux proviennent principalement de cheminées évacuant des particules, résultantes d'une combustion ou autres procédés.

1. INTERVALLE DE MESURES

1.1. Le domaine d'application de cette méthode se situe entre 5 et 10 000 mg.

2. PRINCIPE ET THÉORIE

- 2.1. Pour les aspects réglementaires, les particules sont définies comme suit : " Partie d'une substance autre que l'eau non combinée, assez finement divisée pour être susceptible d'être transportée dans l'air et qui existe sous une forme liquide ou solide".
- 2.2. Un effluent gazeux est pompé de façon isocinétique par l'intermédiaire d'une sonde. L'effluent passe à travers un filtre qui retient les particules et circule dans des solutions d'eau contenues dans deux barboteurs, afin de recueillir les particules fines. Uniquement les particules recueillies dans le premier barboteur devraient être considérées. La présence du 2^e barboteur est pour s'assurer de la bonne qualité du prélèvement. Ce 2^e barboteur ne serait pas présent lorsque cette méthode serait combinée à une autre, tel que décrit à la section 4. Les particules sont dosées de façon gravimétrique. Le montage inclut aussi un barboteur vide situé après ceux contenant l'eau et est terminé par un barboteur contenant du gel de silice.
- 2.3. Les particules totales consistent en la sommation des particules récupérées dans les trois différentes sections, soit la sonde, le filtre et dans le premier barboteur.

Émis par : Division de l'expertise technique Montréal 	Méthode	No : M-CR-5.4-042
	Détermination gravimétrique des particules dans les effluents gazeux provenant de sources fixes	Version : <u>2.0</u> .0
		Page : 2 de 8

3. CRITÈRES D'ACCEPTABILITÉ

3.1. Validation de méthode

3.1.1. Interférences et limitations

3.1.1.1. S/O

3.1.2. Limite

3.1.2.1. La limite de détection rapportée (LDR) de la méthode est établie à 5 mg. Elle est séparée par section, soit 2 mg pour la sonde, 1 mg pour le filtre et 2 mg pour le barboteur.

Note : La limite de détection calculée est disponible sur demande.

3.1.2.2. La limite de quantification de la méthode (LQ) est établie à 17 mg.

3.1.3. Sensibilité

3.1.3.1. S/O

3.1.4. Fidélité

3.1.4.1. La répétabilité relative est inférieure à 5%.

3.1.4.2. La fidélité intermédiaire de mesure est inférieure à 5%.

3.1.5. Justesse

3.1.5.1. La justesse doit se situer entre 95 et 100%.

3.1.6. Récupération

3.1.6.1. S/O

3.2. Éléments de contrôle qualité

3.2.1. Un blanc de terrain est généralement analysé par campagne de prélèvement.

4. PRÉLÈVEMENT ET CONSERVATION

4.1. Les échantillons sont prélevés selon la méthode SPE 1/RM/8 d'Environnement Canada mais avec certaines modifications, pour tenir compte des particules fines récupérées dans le premier barboteur. Certaines combinaisons de méthode sont possibles, (voir la note au point 4.4).

4.2. Le débit maximal de prélèvement est de 28 litres/minute.

Émis par : Division de l'expertise technique Montréal 	Méthode	No : M-CR-5.4-042
	Détermination gravimétrique des particules dans les effluents gazeux provenant de sources fixes	Version : <u>2.0</u> .0
		Page : 3 de 8

- 4.3. Le filtre est conservé au dessiccateur. Les portions liquides sont traitées dans les 48 heures, et peuvent être conservées à température ambiante. Aucun essai de conservation à long terme n'a été réalisé.
- 4.4. Le train d'échantillonnage est généralement constitué d'une sonde, d'un filtre et de 4 barboteurs (les 2 premiers contiennent 100 mL d'eau, le troisième est vide et le dernier contient du gel de silice).

Note : Lors du prélèvement pour cette méthode, certaines combinaisons avec les méthodes suivantes sont possibles:

- [Particules et métaux \(US EPA, 40 CFR Part 60, Method 29\)](#)
- [Particules et HCl \(US EPA, 40 CFR Part 60, Method 5\)](#)
- [Particules et composés halogénés d'hydrogène \(US EPA, 40 CFR Part 60, Method 5 et US EPA, 40 CFR Part 60, Method 26A\)](#).

Lorsqu'une de ces combinaisons est utilisée, un barboteur supplémentaire contenant généralement 100 ml d'eau est ajouté comme premier barboteur.

5. APPAREILLAGE, ACCESSOIRES ET DOCUMENTS QUALITÉ REQUIS

- 5.1. Balance analytique dont la sensibilité est de 0.1 mg
- 5.2. Dessiccateur contenant du gel de silice ou tout autre matériel dessiccatif
- 5.3. Béchers classe A
- 5.4. Bouteilles de plastique jetables d'une capacité d'au moins 125 ml
- 5.5. Cylindres gradués de 100 ml
- 5.6. Entonnoirs
- 5.7. Verres de montre
- 5.8. Boîtes de pétri
- 5.9. Pince en métal
- 5.10. Flacon laveur
- 5.11. Emporte-pièce pour découper les filtres
- 5.12. Filtres en quartz de porosité de 0.3 µm

Émis par : Division de l'expertise technique Montréal 	Méthode	No : M-CR-5.4-042
	Détermination gravimétrique des particules dans les effluents gazeux provenant de sources fixes	Version : <u>2.0</u> .0
		Page : 4 de 8

5.13. Pour la consultation des documents reliés à la méthode, cliquer sur l'icône  « lien vers la documentation » dans le logiciel IsoVision.

6. RÉACTIFS, ÉTALONS ET CONTRÔLES QUALITÉ

Note : Les acronymes entre parenthèses sont des références du logiciel LIMS.

- 6.1. Eau (Eau_CR) : Eau dont la conductivité est < que 2 µmhos/cm ou la résistivité est > que 0,5 MΩ/cm.
- 6.2. Acétone (Acetone_ACS_CR) : Solvant de qualité ACS ou supérieure.

7. PROCÉDURE ANALYTIQUE

7.1. Préparation avant l'échantillonnage

- 7.1.1. Si nécessaire, découper le filtre (5.12) avec l'emporte-pièce (5.11), sinon l'utiliser tel quel et le mettre dans une boîte de pétri (5.8). Le placer au dessiccateur (5.2) pour une période d'au moins 12 heures avant l'échantillonnage.
- 7.1.2. Peser le filtre utilisé au point 7.1.1 à l'aide d'une balance analytique (5.1).
- 7.1.3. Placer trois bêchers de volume adéquat (5.3) au dessiccateur pour un minimum de 12 heures avant l'échantillonnage.
- 7.1.4. Préparer deux bouteilles de plastique (5.4) et y ajouter 100 ml d'eau (6.1) à l'aide d'un cylindre gradué (5.5).

7.2. Extraction du train d'échantillonnage

- 7.2.1. Retirer avec précaution le filtre du porte-filtre en utilisant une pince en métal (5.9).
- 7.2.2. Déposer le filtre dans sa boîte de pétri. Remettre le couvercle sur la boîte de pétri. Conserver le filtre au dessiccateur pour une période d'au moins 12 heures avant d'effectuer la pesée finale.
- 7.2.3. Peser les bêchers utilisés au point 7.1.3 à l'aide de la balance analytique.
- 7.2.4. Avec de l'acétone (6.2), rincer trois fois le coude à 90° avant le porte filtre, ainsi que le devant du porte-filtre. Récupérer l'acétone dans un bêcher utilisé au point 7.2.3.
- 7.2.5. Transférer le contenu du pot de sonde, qui a été récupéré par l'équipe d'échantillonnage, dans le bêcher utilisé au point 7.2.4, le rincer trois fois avec de l'acétone. Couvrir le bêcher d'un verre de montre (5.7).
- 7.2.6. Placer le bêcher avec le verre de montre sous la hotte, à la température de la pièce, et laisser l'acétone s'évaporer. Cette étape peut prendre quelques jours.

Émis par : Division de l'expertise technique Montréal 	Méthode	No : M-CR-5.4-042
	Détermination gravimétrique des particules dans les effluents gazeux provenant de sources fixes	Version : <u>2.0</u> .0
		Page : 5 de 8

- 7.2.7. Lorsque tout l'acétone sera évaporée, placer le bécher dans le dessiccateur pour une période d'au moins 12 heures avant la pesée finale.

Note : Lorsqu'une combinaison citée à la section 4 est utilisée, le contenu ainsi que les rinçages du premier barboteur doivent être complétés à un volume connu. La moitié de ce volume sera utilisé et transféré de façon représentative pour la détermination des particules fines (point 7.2.8) et l'autre moitié sera utilisée pour la détermination des autres paramètres. Les calculs devront tenir compte de cette particularité pour les deux méthodes combinées (voir section 8 *Calcul et expression des résultats pour le calcul des particules totales*).

- 7.2.8. Transférer le contenu du premier barboteur dans un bécher pesé au point 7.2.3.
- 7.2.9. Rincer trois fois le support de filtre, la partie arrière du porte-filtre ainsi que le connecteur après le porte-filtre dans le premier barboteur avec de l'eau en utilisant le flacon laveur (5.10) et un entonnoir (5.6). Agiter le barboteur afin de bien rincer les parois. Récupérer l'eau dans le bécher du point 7.2.8.
- 7.2.10. Rincer deux autres fois le premier barboteur de la même façon que précédemment. Récupérer les portions dans le bécher du point 7.2.8.
- 7.2.11. Transférer le contenu du deuxième et troisième barboteur dans un autre bécher du point 7.2.3.
- 7.2.12. Rincer trois fois les deux connecteurs en verre, précédant ces deux barboteurs, dans le deuxième barboteur avec de l'eau en utilisant le flacon laveur et un entonnoir. Agiter le barboteur afin de bien rincer les parois.
- 7.2.13. Transférer l'eau de rinçage dans le troisième barboteur et bien agiter afin de rincer les parois.
- 7.2.14. Transférer l'eau de rinçage dans le bécher utilisé au point 7.2.11.
- 7.2.15. Recommencer deux autres fois le rinçage du deuxième et troisième barboteur de la même façon que précédemment. Récupérer les portions dans le bécher du point 7.2.11.
- 7.2.16. Placer les 2 bêchers (7.2.10 et 7.2.15) à l'étuve et les laisser jusqu'à ce que l'eau soit complètement évaporée. La température de l'étuve doit être de $60^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.
- 7.2.17. Lorsque toute l'eau est évaporée, placer les bêchers dans le dessiccateur pour une période d'au moins 12 heures avant la pesée finale.

Émis par : Division de l'expertise technique Montréal 	Méthode	No : M-CR-5.4-042
	Détermination gravimétrique des particules dans les effluents gazeux provenant de sources fixes	Version : <u>2.0</u> .0
		Page : 6 de 8

8. CALCUL ET EXPRESSION DES RÉSULTATS

- 8.1. Les résultats d'analyses sont exprimés en mg. Ils sont généralement exprimés par section. L'analyse des barboteurs 2 et 3 est faite seulement à titre informatif. La quantité recueillie dans ces barboteurs n'est pas considérée dans le calcul.
- 8.2. Si uniquement la méthode des particules est faite, la quantité de particule récupérée sera de :

$$\text{Particules totales (mg)} = 1000((M_6 - M_5) + (M_4 - M_3) + (M_2 - M_1))$$

M_6 = masse en gramme du bêcher avec les particules récupérées avec de l'acétone

M_5 = masse en gramme du bêcher vide pour les particules récupérées avec de l'acétone

M_4 = masse en gramme du bêcher avec les particules récupérées avec de l'eau

M_3 = masse en gramme du bêcher vide pour les particules récupérées avec de l'eau

M_2 = masse en gramme du filtre avec l'échantillon

M_1 = masse en gramme du filtre

- 8.3. Si la méthode est combinée avec une méthode citée à la section 4, le calcul de la quantité de particules récupérées sera de :

$$\text{Particules totales (mg)} = 1000((M_6 - M_5) + 2 * (M_4 - M_3) + (M_2 - M_1))$$

M_6 = masse en gramme du bêcher avec les particules récupérées avec de l'acétone

M_5 = masse en gramme du bêcher vide pour les particules récupérées avec de l'acétone

M_4 = masse en gramme du bêcher avec les particules récupérées avec de l'eau

M_3 = masse en gramme du bêcher vide pour les particules récupérées avec de l'eau

M_2 = masse en gramme du filtre avec l'échantillon

M_1 = masse en gramme du filtre

Émis par : Division de l'expertise technique Montréal 	Méthode	No : M-CR-5.4-042
	Détermination gravimétrique des particules dans les effluents gazeux provenant de sources fixes	Version : <u>2.0.0</u>
		Page : 7 de 8

2 = Facteur tenant compte de la division du liquide du premier barboteur en deux portions.

8.4. Saisir les résultats dans la base de données LIMS

8.5. Saisir les résultats des éléments de contrôle qualité dans la charte de contrôle de l'année en cours sur le serveur S. Enregistrer une non-conformité lors du non-respect d'un ou plusieurs éléments de contrôle de la qualité et transmettre la non-conformité au responsable qualité.

9. RÉFÉRENCES

- 9.1. CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, *Détermination des particules : méthode gravimétrique*, MA. 100 – Part.1.0., Rév. 4, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2012, 9 p.
- 9.2. ENVIRONNEMENT CANADA, *Méthode de référence en vue d'essais aux sources : mesure des rejets de particules de sources fixes*. Méthode SPE 1/RM/8, 1993.

Annexe :

Schéma de prélèvement des particules

