

**Centre d'expertise
en analyse environnementale
du Québec**

Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales



Cahier 4

Échantillonnage des émissions atmosphériques en provenance de sources fixes

Note au lecteur : les renseignements relatifs aux marques déposées ou aux produits commerciaux ne sont donnés qu'à titre indicatif; des produits équivalents peuvent leur être substitués.

Pour toute information complémentaire sur les activités du
Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
ou pour vous procurer nos documents, veuillez consulter notre site Internet
à l'adresse suivante : www.ceaeg.gouv.qc.ca

ou communiquer avec nous :

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
2700, rue Einstein, bureau E.2.220
Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-1301
Télécopieur : 418 528-1091
Courriel : ceaeg@mddelcc.gouv.qc.ca

La série *Guide d'échantillonnages à des fins d'analyses environnementales* comprend actuellement les cahiers suivants :

Cahier 1 Généralités	Cahier 5 Échantillonnage des sols
Cahier 2 Échantillonnage des rejets liquides	Cahier 6 Échantillonnage du fourrage pour l'analyse des fluorures
Cahier 3 Échantillonnage des eaux souterraines	Cahier 7 Méthodes de mesure du débit en conduit ouvert
Cahier 4 Échantillonnage des émissions atmosphériques en provenance de sources fixes	Cahier 8 Échantillonnage des matières dangereuses

Référence bibliographique :

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DU QUÉBEC, *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Cahier 4 – Échantillonnage des émissions atmosphériques en provenance de sources fixes*, Québec, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 2016, 71 pages.

Dépôt légal – 2016
Bibliothèque et Archives nationales du Québec

ISBN 978-2-550-55291-8 Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales (Ensemble)

ISBN 978-2-550-76737-4 (PDF) (Cahier 4)

ISBN 978-2-550-53927-8 (publié précédemment par Les éditions le Griffon d'argile, ISBN 2-89443-007-8, 1^{re} édition, 1994)

Tous droits réservés pour tous les pays.

© Gouvernement du Québec, 2016

AVANT-PROPOS

Le cahier 4 du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* traite de l'échantillonnage des émissions atmosphériques en provenance de sources fixes. Il s'adresse aux personnes qui travaillent dans le domaine de l'échantillonnage environnemental ou qui ont recours à ce type de services. Ce cahier a été écrit en vue d'uniformiser leur compréhension relativement au domaine de l'échantillonnage des émissions atmosphériques et de faciliter leur travail sur le terrain. Il ne change en rien les exigences déjà précisées dans la réglementation ou les autorisations.

La présente édition du cahier 4 constitue une mise à jour en profondeur de ce dernier. Les différents aspects de la planification et de la réalisation d'une campagne d'échantillonnage ont été bonifiés de même que le contenu du rapport d'échantillonnage. Une mise à jour complète des méthodes d'échantillonnage a également été effectuée.

L'utilisateur de ce cahier devrait également tenir compte des renseignements qui sont inscrits dans le cahier 1, *Généralités*. Ce cahier traite du cadre général de la planification d'une campagne d'échantillonnage et des procédures techniques sur les plans de la qualité, de la santé et de la sécurité ainsi que de l'intégrité de l'échantillon.

Depuis la première édition du cahier 4, différents commentaires ont été transmis par les utilisateurs. Ceux-ci ont été considérés pour la présente mise à jour du cahier en vue d'en améliorer le contenu et de l'adapter aux développements récents. C'est pourquoi des spécialistes du domaine de l'échantillonnage des sources fixes ainsi que les associations concernées par ce domaine ont été consultés. Nous tenons à les remercier très sincèrement pour leur contribution. Nous remercions également tous les auteurs des éditions précédentes, ainsi que toutes les personnes qui ont collaboré de près ou de loin à la préparation de ce cahier. L'ensemble des opinions et des commentaires émis représente un apport inestimable à la réalisation du présent cahier du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales*.

Tout commentaire ou toute question concernant ce cahier peut être transmis à l'adresse suivante : guide.echantillonnage@mddelcc.gouv.qc.ca.

À propos du Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales

Le *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* regroupe une série de cahiers traitant précisément de l'échantillonnage de divers milieux environnementaux. Il décrit un ensemble de bonnes pratiques qui régissent la planification et la réalisation des travaux d'échantillonnage et vise ainsi à assurer la qualité des prélèvements ainsi que la validité des données scientifiques qui en découlent. Il est donc un ouvrage de référence qui rassemble l'information générale sur les pratiques d'échantillonnage reconnues.

Des règlements, directives, politiques ou autres documents relevant du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) font référence à un ou à plusieurs cahiers du guide.

Le Centre d'expertise en analyse environnemental du Québec (CEAEQ), à titre de responsable ministériel du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales*, publie les cahiers du guide et coordonne leur mise à jour. Il assure l'harmonisation des cahiers entre eux et leur conformité avec les exigences réglementaires.

Lorsqu'une approbation du Ministère est requise en vertu d'un des cahiers du guide d'échantillonnage, la demande est adressée à la direction régionale concernée.

GLOSSAIRE

Conditions de référence ou « R »

Conditions de référence spécifiées dans la législation québécoise.

Déviatiion

Une déviation correspond au fait de ne pas suivre la méthode d'échantillonnage pour diverses raisons.

Une modification à une méthode d'échantillonnage peut être nécessaire avant la réalisation de l'échantillonnage, à cause des particularités du point d'émission (par exemple, l'impossibilité d'installer l'équipement d'échantillonnage correctement, la température trop élevée des gaz ou la vitesse trop faible des gaz). Dans un tel cas, une autorisation préalable du Ministère ou de l'autorité concernée est nécessaire.

Une déviation peut également se produire lors de l'échantillonnage (par exemple, le prélèvement d'un volume de gaz inférieur au volume minimal exigé dans la méthode). Dans un tel cas, elle doit être consignée et expliquée clairement sur les feuilles de terrain et incluse dans le rapport.

Essai

Prélèvement d'un échantillon dont la durée dépend de la méthode d'échantillonnage.

Exploitant de la source

Responsable de l'exploitation de la source d'émission visée par la campagne d'échantillonnage.

Lieu d'échantillonnage

Lieu du point d'émission où les prélèvements sont effectués. Les méthodes d'échantillonnage comportent des instructions pour le choix de ce dernier.

Ministère

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

Personnel qualifié

Personnel possédant la formation et l'expérience mentionnées dans les *Lignes directrices concernant les prélèvements des émissions atmosphériques en provenance de sources fixes*, DR-12-AIR-01, disponible sur le site Internet du CEAEQ.

Prélèvement isocinétique

Un prélèvement est isocinétique lorsque la vitesse linéaire du gaz entrant dans la buse de prélèvement est égale à celle du courant gazeux non perturbé au point d'échantillonnage.

Préleveur

Équipe qui effectue les prélèvements lors de la campagne d'échantillonnage. Cette équipe peut notamment provenir d'un organisme de réglementation ou d'une firme d'échantillonnage externe ou appartenir à l'exploitant de la source d'émission visée par la campagne d'échantillonnage.

Point d'émission

Cheminée, évent, ventilateur ou toute autre ouverture pouvant générer des émissions dans l'atmosphère.

Une campagne d'échantillonnage peut comporter plusieurs points d'émission.

Site d'échantillonnage

Lieu de réalisation de la campagne d'échantillonnage (usine et sa municipalité).

Source fixe d'émission

Activité, équipement ou procédé, autre qu'un véhicule mobile, un aéronef, un navire ou une locomotive, générant des émissions. Une source fixe peut avoir un ou plusieurs points d'émission.

Vérification de la conformité environnementale

Vérification d'une exigence réglementaire ou inscrite dans une autorisation délivrée en vertu de la LQE.

ACRONYMES ET SYMBOLES

AQ : Assurance qualité

AQ/CQ : Assurance et contrôle de qualité

ASTM : American Society for Testing Material

BPC : Biphényles polychlorés

Br₂ : Brome

CB : Chlorobenzènes

CEAEQ : Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec

(CH₃)₂S : Sulfure de diméthyle

(CH₃)₂S₂ : Disulfure de diméthyle

CH₃SH : Méthanethiol

Cl₂ : Chlore

CMM : Communauté métropolitaine de Montréal

CP : Composés phénoliques

CQ : Contrôle de qualité

EDE : Efficacité de destruction et d'enlèvement

EN : Norme européenne

H₂S : Sulfure d'hydrogène

H₂SO₄ : Acide sulfurique

HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques

HBr : Acide bromhydrique ou bromure d'hydrogène

HCl : Acide chlorhydrique ou chlorure d'hydrogène

HF : Acide fluorhydrique ou fluorure d'hydrogène

IRTF : Spectrophotomètre infrarouge à transformée de Fourier

ISO/CEI 17025 : Prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais diffusée conjointement par l'Organisation internationale de normalisation et la Commission électrotechnique internationale

LQE : Loi sur la qualité de l'environnement

NCASI : National Council for Air and Stream Improvement

NF : Norme française

PCDD et PCDF : Polychlorodibenzodioxines et polychlorodibenzofurannes

PM_{2,5} : Particules fines ou particules de diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 microns

PM₁₀ : Particules de diamètre aérodynamique inférieur à 10 microns

SMEC : Système de mesure et d'enregistrement en continu

SO₂ : Dioxyde de soufre

SO₃ : Trioxyde de soufre

US EPA : United States Environmental Protection Agency

ΔP : Pression différentielle des gaz de la cheminée

ΔH : Chute de pression au débitmètre à diaphragme

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	III
GLOSSAIRE.....	V
ACRONYMES ET SYMBOLES	VII
1. INTRODUCTION.....	4
2. PRINCIPES MÉTHODOLOGIQUES.....	4
3. PRINCIPES DE L'ASSURANCE ET DU CONTRÔLE DE QUALITÉ	7
3.1 AQ/CQ lors de la planification et de la préparation de l'échantillonnage.....	7
3.2 AQ/CQ lors de l'échantillonnage	8
3.3 AQ/CQ postéchantillonnage.....	9
3.4 AQ/CQ lors du rapport d'échantillonnage.....	9
4. ENREGISTREMENT DES DONNÉES (TRAÇABILITÉ).....	9
4.1 Certificats d'étalonnage des équipements	10
4.2 Collecte des données et des échantillons	10
4.3 Conservation des données.....	11
5. ÉTALONNAGE ET VÉRIFICATION	11
5.1 Étalonnage et vérification des équipements d'échantillonnage.....	12
5.2 Étalonnage et vérification des analyseurs de gaz	12
6. PLANIFICATION D'UNE CAMPAGNE D'ÉCHANTILLONNAGE	13
6.1 Planification par l'exploitant de la source d'émission.....	14
6.1.1 Contexte et objectif de la campagne d'échantillonnage	14
6.1.2 Paramètres et substances ou contaminants à échantillonner.....	15
6.1.3 Description de la source d'émission	15
6.1.4 Identification et description des points d'émission.....	16
6.1.5 Identification des équipements d'épuration.....	17
6.1.6 Règles de santé et de sécurité établies sur le site d'échantillonnage	17
6.2 Planification de l'exécution de l'échantillonnage.....	17
6.2.1 Choix des méthodes d'échantillonnage	17
6.2.2 Visite préliminaire du site d'échantillonnage	18
6.2.3 Matériel d'échantillonnage	18
6.2.4 Composition de l'équipe d'échantillonnage	18
6.2.5 Conditions représentatives d'exploitation de la source	19
6.2.6 Enregistrement des données.....	20
6.2.7 Laboratoires d'analyse.....	20
6.2.8 Calendrier d'échantillonnage.....	20
6.3 Assurance et contrôle de qualité.....	20
6.4 Santé et sécurité	20
6.5 Devis d'échantillonnage	21
6.5.1 Identification de l'exploitant de la source et du site d'échantillonnage	21
6.5.2 Introduction.....	21

6.5.3	Identification et description des sources d'émission et de leurs conditions d'exploitation	21
6.5.4	Identification et description des points d'émission.....	22
6.5.5	Identification de l'équipement d'épuration.....	22
6.5.6	Identification des paramètres et des substances ou contaminants ainsi que des méthodes d'échantillonnage	22
6.5.7	Caractéristiques des gaz.....	22
6.5.8	Identification et description du lieu d'échantillonnage et des points de prélèvement.....	22
6.5.9	Équipements d'échantillonnage.....	23
6.5.10	Services sur le site d'échantillonnage	23
6.5.11	Activités d'assurance et de contrôle de qualité	23
6.5.12	Calendrier d'échantillonnage	23
6.5.13	Contenu du rapport d'échantillonnage	23
6.5.14	Équipe d'échantillonnage.....	23
6.5.15	Autres renseignements	23
7.	ÉCHANTILLONNAGE	23
7.1	Préparatifs pour l'échantillonnage	24
7.1.1	Documents	24
7.1.2	Matériel nécessaire	25
7.2	Prélèvement	26
7.3	Récupération des échantillons	27
8.	POSTÉCHANTILLONNAGE	29
9.	RAPPORT D'ÉCHANTILLONNAGE	29
9.1	Résumé	30
9.2	Introduction.....	30
9.3	Identification de l'exploitant de la source et du site d'échantillonnage	30
9.4	Identification du préleveur, des laboratoires d'analyse et des sous-traitants.....	31
9.5	Échantillonnage	31
9.6	Résultats.....	32
9.7	Discussion et conclusion.....	33
9.8	Annexes	33
10.	AUTRES MÉTHODES.....	33
11.	SYSTÈMES DE MESURE ET D'ENREGISTREMENT EN CONTINU (SMEC) INSTALLÉS AUX SOURCES FIXES	33
12.	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	36

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Exemple de dispositif d'échantillonnage pour une méthode manuelle utilisant un filtre et des barboteurs.....	5
---	---

LISTE DES SCHÉMAS

Shéma 1 : SMEC extractif.....	35
-------------------------------	----

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1	MÉTHODES DE RÉFÉRENCE POUR L'ÉCHANTILLONNAGE DES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES DE SOURCES FIXES	47
ANNEXE 2	ÉCHANTILLONNAGE DES HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP) EN PROVENANCE DE SOURCES FIXES	58
ANNEXE 3	ÉTALONNAGE ET VÉRIFICATION	63
ANNEXE 4	EXEMPLES DE SPÉCIFICATIONS DE PERFORMANCE ET DE PROCÉDURES D'ASSURANCE ET DE CONTRÔLE DE QUALITÉ POUR UN SYSTÈME DE MESURE ET D'ENREGISTREMENT EN CONTINU (SMEC).....	67
ANNEXE 5	EXEMPLE DE FEUILLE DE DONNÉES DE TERRAIN POUR L'ÉCHANTILLONNAGE DES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES EN PROVENANCE DE SOURCES FIXES PAR UNE MÉTHODE MANUELLE	70
ANNEXE 6	EXEMPLE DE FEUILLE DE RÉCUPÉRATION POUR L'ÉCHANTILLONNAGE DES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES EN PROVENANCE DE SOURCES FIXES	71
ANNEXE 7	EXEMPLE DE FORMULAIRE DE CHAÎNE DE POSSESSION	72

1. INTRODUCTION

Les procédés et activités industriels, l'utilisation de combustibles et l'incinération de matières résiduelles constituent des sources d'émission de contaminants dans l'atmosphère. La caractérisation de leurs émissions atmosphériques permet notamment de vérifier leur conformité aux exigences de rejet prescrites dans la législation environnementale ou d'établir des mesures d'intervention en vue de leur réduction.

Ce cahier du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* présente les règles de l'art pour la planification et la réalisation d'une campagne d'échantillonnage de qualité pour les émissions atmosphériques de sources fixes. Il expose les méthodes d'échantillonnage de référence ainsi que les principes d'un programme d'assurance et de contrôle de qualité (AQ/CQ). On y trouve aussi des renseignements sur le contenu du rapport d'échantillonnage ainsi que certaines autres méthodes applicables aux émissions atmosphériques.

Ce cahier peut être consulté par section particulière. Par contre, plusieurs renvois intersections y sont faits. Il est donc recommandé de le lire d'un bout à l'autre.

2. PRINCIPES MÉTHODOLOGIQUES

Il existe différentes méthodes d'échantillonnage pour mesurer des substances ou contaminants rejetés dans l'atmosphère. Il est possible de les classer, selon leur principe méthodologique, en deux catégories, soit les méthodes manuelles, généralement avec filtration, absorption ou adsorption, et les méthodes instrumentales.

D'une manière générale, les méthodes manuelles consistent à prélever un échantillon du flux gazeux et à le faire circuler à travers un filtre, des barboteurs ou des adsorbants solides destinés à retenir les substances ou contaminants d'intérêt, qui seront analysés ultérieurement en laboratoire. Un exemple de dispositif d'échantillonnage utilisé pour ce type de méthode est présenté à la [Figure 1](#). En mesurant le volume de gaz prélevé et en analysant les substances ou contaminants piégés dans la ligne de prélèvement pour en connaître la masse, il est possible d'obtenir leur concentration (par exemple, en $\text{mg/m}^3\text{R}$) dans l'effluent gazeux. La caractérisation des gaz (composition, teneur en humidité, température, vitesse et débit des gaz) permet d'évaluer les taux d'émission (par exemple, en g/s) des substances ou contaminants rejetés dans l'atmosphère.

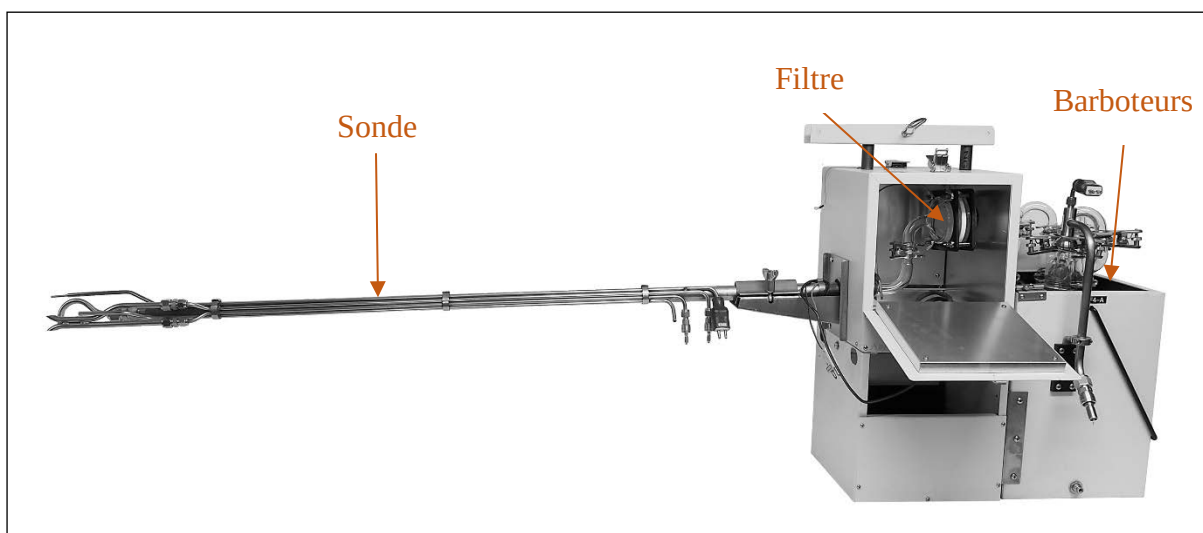


Figure 1 : Exemple de dispositif d'échantillonnage pour une méthode manuelle utilisant un filtre et des barboteurs

Selon la nature gazeuse ou particulaire de la substance ou du contaminant à échantillonner, la technique de prélèvement sera différente. En effet, lorsque la substance ou le contaminant est solide ou liquide, l'échantillonnage doit se faire à la même vitesse que celle du flux gazeux au point de prélèvement afin d'éviter une discrimination de masse causée par l'inertie de la particule solide ou liquide. Il s'agit alors d'un prélèvement isocinétique.

Quant aux méthodes instrumentales, celles-ci consistent à prélever et à mesurer en temps réel un échantillon du flux gazeux pour déterminer la concentration des substances ou contaminants qui y sont présents. Les analyseurs de gaz permettent d'obtenir la mesure directement sur le site d'échantillonnage. Il ne faut pas confondre les méthodes d'échantillonnage instrumentales utilisées lors d'un échantillonnage ponctuel avec les systèmes de mesure et d'enregistrement en continu (SMEC) installés de façon permanente aux points d'émission, et qui sont présentés à la [section 11](#).

Les méthodes de référence pour la détermination des paramètres et l'échantillonnage des différentes substances ou contaminants des émissions atmosphériques des sources fixes figurent dans les [Tableau 1.1 à 1.4](#) de l'annexe 1. La méthode de détermination de la concentration d'une odeur est présentée dans le [Tableau 1.6](#) de l'annexe 1 et les méthodes pour certains paramètres du règlement 2001-10 de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM) applicable sur le territoire de l'Agglomération de Montréal se trouvent dans le [Tableau 1.7](#) de l'annexe 1. L'appellation courante de chaque méthode est reprise dans les différents tableaux, et les références complètes sont disponibles à la section références bibliographiques. La dernière version publiée de ces méthodes doit être utilisée.

Le respect des méthodes d'échantillonnage est essentiel, tout en considérant les éléments précisés dans la colonne « Exigences supplémentaires et spécifications » des tableaux de [l'annexe 1](#) et en faisant abstraction des considérations liées à la législation ou à l'administration propre à

l'organisme émetteur (par exemple, les mentions propres à l'United States Environmental Protection Agency (US EPA)). De plus, lorsqu'elles sont exigées par un règlement ou une autorisation, les méthodes d'analyse utilisées par les laboratoires accrédités prévalent sur celles indiquées dans les méthodes d'échantillonnage.

Par contre, certains points d'émission peuvent présenter des particularités qui font que les méthodes de référence de [l'annexe 1](#) ne peuvent s'appliquer dans leur intégralité et qu'elles requièrent des déviations (par exemple, l'impossibilité d'installer l'équipement d'échantillonnage correctement, la température trop élevée ou la vitesse trop faible des gaz). Dans de tels cas et lorsqu'il s'agit de la vérification de la conformité environnementale, une approbation du Ministère ou de l'autorité concernée est requise préalablement à l'échantillonnage.

Lorsque l'échantillonnage d'une substance ou d'un contaminant non mentionné dans les tableaux de [l'annexe 1](#) doit être effectué pour la vérification de la conformité environnementale, la méthode d'échantillonnage à privilégier doit être validée et publiée par un organisme reconnu (par exemple, Environnement Canada, US EPA, National Council for Air and Stream Improvement (NCASI), American Society for Testing Material (ASTM)) pour la substance ou le contaminant d'intérêt et approuvée par le Ministère ou l'autorité concernée préalablement à l'échantillonnage. Dans le cas de l'inexistence d'une telle méthode, une proposition pour la réalisation de l'échantillonnage doit être faite au Ministère ou à l'autorité concernée.

Ces deux démarches sont également applicables lorsqu'aucune méthode de référence ne s'applique au type de point d'émission à échantillonner (par exemple, évent de toit).

Il est parfois possible que le prélèvement de plusieurs substances ou contaminants par l'utilisation d'un même dispositif d'échantillonnage soit acceptable. Les principaux éléments à prendre en considération pour la combinaison de méthodes manuelles sont :

- ✓ la nature des réactifs chimiques;
- ✓ la nature des solutions des barboteurs;
- ✓ les types d'équipement et leurs matériaux (matériel, porosité et dimension du filtre, matériel de la buse, sonde chauffée ou non, etc.);
- ✓ le débit d'échantillonnage minimal ou maximal de chacune des méthodes;
- ✓ le volume minimal ou maximal à prélever;
- ✓ les possibilités d'interférences.

Le choix des combinaisons est justifié en s'appuyant sur la documentation scientifique disponible.

Par exemple, il n'est pas acceptable d'analyser le formaldéhyde émis par les industries du bois et les sources de combustion dans le même dispositif d'échantillonnage que les particules, car le débit maximal pour échantillonner le formaldéhyde défini dans les méthodes de référence est fixé à 0,4 L/min, alors que le débit d'échantillonnage des particules est fixé à un débit voisin de 21 L/min. Par contre, il est possible d'échantillonner l'acide chlorhydrique (HCl) et les particules dans le même dispositif d'échantillonnage. En effet, le HCl peut être prélevé de façon

isocinétique au même débit que celui fixé pour les particules, et les barboteurs peuvent être remplis de solution permettant de capter le HCl sans influencer la concentration des particules.

Les combinaisons de paramètres possibles acceptées pour la vérification de la conformité environnementale sont présentées dans le [Tableau 1.5](#) de [l'annexe 1](#). Si d'autres combinaisons de méthodes d'échantillonnage sont envisagées, une approbation du Ministère ou de l'autorité concernée est requise préalablement à l'échantillonnage.

3. PRINCIPES DE L'ASSURANCE ET DU CONTRÔLE DE QUALITÉ

Un programme d'assurance et de contrôle de qualité (AQ/CQ) est un ensemble d'éléments qui permet de s'assurer que les résultats obtenus sont de qualité satisfaisante pour répondre aux objectifs d'une campagne d'échantillonnage.

Le programme d'AQ/CQ fait partie de tout le processus d'échantillonnage des émissions atmosphériques, de l'étape de la planification jusqu'à la rédaction du rapport. Il couvre autant les aspects de la gestion des ressources humaines que ceux de la gestion des ressources matérielles ou de la documentation. Il décrit comment s'assurer que les données recueillies sont fiables, exactes et représentatives des activités, l'objectif étant de réduire au minimum les erreurs et de s'assurer qu'elles demeurent à l'intérieur de limites acceptables. Il permet l'identification et la résolution rapide des problèmes.

Un programme d'AQ/CQ complet suivi avec rigueur donne l'assurance que les résultats obtenus sont exacts et représentatifs des activités au moment de la campagne d'échantillonnage des émissions atmosphériques.

Les principaux éléments habituellement retrouvés dans un programme d'AQ/CQ sont énumérés dans la présente section. Toutefois, des éléments spécifiques à certains aspects du processus d'échantillonnage sont détaillés dans les sections appropriées du présent cahier.

3.1 AQ/CQ lors de la planification et de la préparation de l'échantillonnage

Des éléments d'AQ/CQ sont à considérer lors de la planification (voir [section 6](#)) et de la préparation de l'échantillonnage (voir [section 7.1](#)) afin d'assurer la qualité de l'échantillonnage et des résultats, notamment :

- ✓ les méthodes d'échantillonnage (voir [annexe 1](#)) sont déterminées en fonction des paramètres et des substances ou contaminants à échantillonner, de la source émettrice et de l'objectif de la campagne (par exemple, vérification du respect d'une exigence réglementaire);
- ✓ les suivis des contrôles de qualité (CQ) exigés dans les méthodes d'échantillonnage sont prévus. Ils visent notamment la vérification des critères d'acceptabilité des méthodes (lieu d'échantillonnage, conditions isocinétiques, équipement de mesure, étalonnages, etc.);

- ✓ les formulaires nécessaires à la prise de données de terrain et à la chaîne de possession sont préparés afin de s'assurer que toutes les données seront documentées;
- ✓ la liste de l'équipement est établie en fonction des méthodes retenues; le matériel requis est adéquat, propre et en bon état de fonctionnement et a été étalonné (voir [section 5](#));
- ✓ les certificats d'étalonnage de l'équipement et des gaz d'étalonnage sont disponibles avant l'échantillonnage;
- ✓ l'équipe d'échantillonnage désignée comporte un nombre suffisant de membres qui sont tous qualifiés (voir [section 6.2.4](#)). Ces qualifications s'appliquent autant au personnel de l'établissement, de la firme qu'à celui de tout sous-traitant mandaté.

3.2 AQ/CQ lors de l'échantillonnage

Lors de la réalisation de l'échantillonnage (voir [sections 7.2](#) et [7.3](#)), les procédures de mesure, d'échantillonnage, d'enregistrement des données (voir [section 4](#)) et d'identification des échantillons mises en œuvre sur le terrain sont importantes pour obtenir des résultats de qualité. L'obtention de données représentatives dépend de la rigueur appliquée lors de l'exécution des travaux. Aussi, le programme d'AQ/CQ permet notamment de s'assurer que :

- ✓ le dispositif et l'équipement d'échantillonnage, ainsi que les réactifs, sont préparés et installés conformément aux méthodes d'échantillonnage;
- ✓ les CQ qui sont requis par les méthodes sont effectués, par exemple :
 - la vérification de l'étanchéité du dispositif et de l'équipement d'échantillonnage;
 - la vérification du compteur à gaz de type sec, avant le début des essais, à l'aide de l'orifice critique;
 - la vérification de l'isocinétisme;
 - la vérification de la réponse des analyseurs avec des gaz d'étalonnage certifiés;
 - l'utilisation de blancs et de duplicata :

Le cahier 1 du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* décrit à sa section 4 les types d'échantillons de contrôle couramment prélevés sur le terrain lors de l'échantillonnage des différents milieux, tels que les blancs (de transport, de terrain et de lavage) et les duplicata de terrain. D'autres types de blancs peuvent être prescrits par les méthodes d'échantillonnage;
- ✓ les échantillons sont prélevés dans le respect des méthodes d'échantillonnage;
- ✓ toutes les données brutes nécessaires sont notées sur les feuilles de données de terrain, comme les températures, les pressions dynamiques, les chutes de pression à l'orifice et les volumes des gaz à chaque point de prélèvement. De plus, toutes les activités de même que les faits pertinents y sont notés avec la date, le lieu, l'heure et le nom du préleveur;
- ✓ les échantillons sont récupérés selon les procédures des méthodes d'échantillonnage;
- ✓ les échantillons et les blancs sont manipulés avec toutes les précautions nécessaires pour assurer leur intégrité;

- ✓ les échantillons sont identifiés correctement afin qu'en tout temps, il soit possible de les retracer;
- ✓ les formulaires de chaîne de possession des échantillons sont remplis à toutes les étapes afin d'assurer la traçabilité de ces derniers (voir [section 4](#)).

Pendant l'échantillonnage, le suivi des différents CQ permet de s'assurer que les essais sont valides. Lorsque les critères des CQ ne sont pas satisfaits, le préleveur a la responsabilité d'agir immédiatement, soit en arrêtant l'essai pour corriger le problème ou en invalidant l'essai et en effectuant une reprise de celui-ci lorsque les conditions adéquates sont rétablies.

3.3 AQ/CQ postéchantillonnage

Après la réalisation de l'échantillonnage, les procédures de manipulation, d'identification, de conservation, de transport et d'analyse des échantillons sont importantes pour le maintien de leur intégrité ainsi que pour l'obtention de résultats de qualité.

Le programme d'AQ/CQ permet de s'assurer que les échantillons sont conservés selon les conditions mentionnées dans les méthodes ou celles qui sont recommandées par les laboratoires d'analyse.

Les formulaires de chaîne de possession remplis à chaque étape, comme le transport du site d'échantillonnage aux locaux de la firme ou au laboratoire, permettent d'assurer la traçabilité des échantillons (voir [section 4](#)). Une fois arrivés au laboratoire, accompagnés des demandes d'analyses et des formulaires de chaîne de possession, les échantillons sont pris en charge selon les mesures d'AQ/CQ qui prévalent au laboratoire.

3.4 AQ/CQ lors du rapport d'échantillonnage

Le programme d'AQ/CQ permet de s'assurer que les différents calculs sont effectués et vérifiés adéquatement. Il donne également l'assurance que le contenu des feuilles de données de terrain, des feuilles de calculs ainsi que les données d'étalonnage et les résultats concordent avec les données inscrites dans le rapport.

De même, il garantit que les différents programmes informatiques élaborés sont validés à une fréquence déterminée notamment en comparant les résultats obtenus avec ceux qui résultent d'une série de calculs effectués manuellement. Les résultats obtenus peuvent être comparés avec d'autres campagnes effectuées dans le passé à la même source fixe et aux mêmes conditions d'exploitation.

4. ENREGISTREMENT DES DONNÉES (TRAÇABILITÉ)

La traçabilité des données est un élément crucial d'une campagne d'échantillonnage des émissions atmosphériques et fait partie intégrante de tout programme d'AQ/CQ (voir [section 3](#)). Les données prises au cours d'une campagne d'échantillonnage doivent être complètes et exactes afin de confirmer que les procédures prescrites ont été respectées.

4.1 Certificats d'étalonnage des équipements

L'ensemble des données d'étalonnage des équipements ou des instruments de mesures sont enregistrées notamment sur un certificat et conservées pour consultation en tout temps. Chaque appareil ou instrument est identifié à l'aide d'un numéro ou d'un code unique. Les numéros des équipements utilisés lors de la campagne d'échantillonnage apparaissent sur les certificats d'étalonnage ainsi que sur les différentes feuilles et formulaires remplis sur le site.

Les registres des équipements utilisés pour l'échantillonnage des émissions atmosphériques sont tenus à jour avec notamment les renseignements sur les bris, les maintenances ou réparations et les vérifications.

4.2 Collecte des données et des échantillons

Lors d'un échantillonnage des émissions atmosphériques, les données recueillies sur le terrain sont enregistrées sous plusieurs formes, par exemple :

- ✓ des feuilles manuscrites de données de terrain pour les paramètres manuels;
- ✓ des notes d'observation ou d'explication sur des événements particuliers;
- ✓ des fichiers de système d'acquisition de données;
- ✓ des graphiques ou des impressions provenant d'appareils de mesure;
- ✓ des fichiers de calculs informatiques (par exemple avec Excel);
- ✓ des formulaires de chaîne de possession.

Il est important que les feuilles et les formulaires soient préparés à l'avance. Les renseignements permettant d'identifier l'essai documenté y sont consignés, comme le site d'échantillonnage, le point d'émission, la date et l'heure des prélèvements de même que les événements ayant eu cours lors de ces derniers. Les personnes ayant enregistré les données y sont indiquées.

Les feuilles manuscrites de données de terrain sont rédigées à l'encre indélébile et sont complètes, exactes et lisibles. Comme le recommandent les bonnes pratiques, les données erronées ne devraient pas être effacées, mais biffées, paraphées avec la date et corrigées.

[L'annexe 5](#) présente un exemple de feuille de données de terrain pour l'échantillonnage avec une méthode manuelle, tandis que [l'annexe 6](#) contient un exemple de feuille de récupération de l'échantillon. Souvent, les formulaires sont adaptés spécifiquement à chacune des méthodes d'échantillonnage afin d'en faciliter l'utilisation.

Plusieurs paramètres sont également enregistrés par des systèmes d'acquisition directement sur le site d'échantillonnage. C'est le cas entre autres des concentrations des gaz obtenues par des analyseurs. Les mesures nécessaires sont prises afin d'assurer la sauvegarde de ces données de façon sécuritaire et inaltérable. Les fichiers sont enregistrés de manière à retracer à quel essai ils correspondent.

Il est aussi d'usage courant d'utiliser des fichiers de calculs informatiques afin de vérifier au fur et à mesure les différents paramètres acquis sur le terrain et les différents CQ, par exemple l'isocinétisme. Ces outils de calculs étant modifiables, ils ne peuvent être utilisés comme données brutes.

Sur le site d'échantillonnage, divers événements peuvent survenir. Selon les règles de l'art, toute déviation à une méthode d'échantillonnage non préalablement autorisée, quelle qu'en soit la raison, est consignée et expliquée clairement sur les feuilles de données de terrain ou sur des notes de terrain. Les effets possibles sur les résultats sont documentés. Tout arrêt ou problème de procédé, bris d'équipement ou changement de pièce du dispositif d'échantillonnage est noté et daté afin de faire le lien avec les données lors de leur compilation. Ainsi, les renseignements présentés dans le rapport (voir [section 9](#)) pourront faire état des problèmes rencontrés et les résultats pourront être évalués correctement.

Les formulaires de chaîne de possession servent à assurer l'intégrité des échantillons en évitant les contaminations, la falsification, les pertes ou les interversions. Ainsi, il est possible de suivre les différentes étapes de manipulation d'un échantillon et de confirmer que l'échantillon analysé correspond bien à celui qui a été prélevé. Chaque intervenant qui manipule les échantillons remplit ce formulaire afin que la chaîne de possession soit bien documentée et qu'il soit possible de s'y référer lors de la compilation. Une copie est laissée à chacun de ces intervenants. [L'annexe 7](#) présente un exemple de formulaire général de chaîne de possession. Des adaptations peuvent lui être apportées selon la méthode d'échantillonnage utilisée.

4.3 Conservation des données

Il est essentiel de conserver les renseignements pertinents concernant l'échantillonnage pendant une période suffisante, notamment lorsque des exigences légales sont applicables. Un système de classement permet de retrouver facilement toutes les données liées à un projet.

5. ÉTALONNAGE ET VÉRIFICATION

L'équipement utilisé pour mesurer les données brutes de terrain se compose principalement des compteurs à gaz de type sec, des tubes de Pitot de type S, des manomètres, des thermocouples, des lecteurs de température, ainsi que des analyseurs de gaz. Ceux-ci sont maintenus en bon état de fonctionnement, régulièrement entretenus et périodiquement étalonnés. Les procédures d'étalonnage décrites dans cette section sont celles généralement contenues dans les méthodes d'Environnement Canada, de l'US EPA et de l'ASTM.

Il est dans les règles de l'art que toutes les données brutes ayant servi à l'étalonnage soient consignées et conservées. Les derniers certificats d'étalonnage valides devraient être disponibles en tout temps pour consultation.

5.1 Étalonnage et vérification des équipements d'échantillonnage

Le [Tableau 3.1](#) de l'annexe 3 présente les fréquences et les méthodes d'étalonnage ou de vérification pour les principaux équipements d'échantillonnage. Les éléments précisés dans la colonne « Spécifications » de ce tableau doivent être considérés.

Lorsqu'un équipement subit des modifications, des réparations ou des altérations, il doit être vérifié et étalonné de nouveau, et un autre certificat d'étalonnage est délivré. La date du dernier étalonnage est inscrite sur chaque équipement, lorsque possible. Les données brutes manuscrites ayant servi à produire le certificat d'étalonnage sont conservées durant toute la validité du certificat et peuvent être consultées en tout temps, en vue, par exemple, de la vérification des calculs des coefficients du tube de Pitot (C_p ou C_t) et du facteur de correction du compteur à gaz de type sec (γ).

5.2 Étalonnage et vérification des analyseurs de gaz

Pour les analyseurs de gaz, les méthodes d'échantillonnage comportent les spécifications appropriées à leur étalonnage. Le [Tableau 3.2](#) de l'annexe 3 reprend quelques-unes de ces spécifications.

Les gaz étalons utilisés sont certifiés à 2 %. Les gaz d'étalonnage qui répondent aux critères du protocole de l'US EPA (EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards) sont privilégiés lorsque c'est possible. Les certificats d'analyse fournis par le fabricant pour chaque cylindre de gaz sont disponibles sur le site d'échantillonnage et comportent une date de péremption.

Un système de dilution qui permet de préparer des concentrations de gaz étalons à partir de gaz certifiés de plus haute concentration peut être utilisé. Il est conçu de façon à prendre en considération tous les paramètres tels que la température, la pression et la masse molaire du mélange gazeux pour le calcul des débits de gaz étalons et de gaz de dilution, afin de préparer le mélange contenant la substance d'intérêt à la concentration désirée, la plus proche possible de celle des gaz de la cheminée. Ce système est vérifié sur le terrain avant son utilisation et est étalonné au moins une fois par année selon les procédures de la méthode 205 de l'US EPA.

Lorsqu'un choix d'échelles de mesure est disponible sur l'analyseur, celle qui se rapproche le plus possible de la valeur cible est utilisée. Le calcul des erreurs d'étalonnage est effectué en divisant la différence des lectures par la valeur de la concentration de gaz la plus élevée (étendue) et non pas par l'échelle de mesure de l'analyseur. Voici un exemple de calcul de l'erreur d'étalonnage de l'analyseur selon l'équation 7E-1 de la méthode 7E de l'US EPA et illustrant la différence.

$$E = \frac{|Cd - Cc|}{Cs} 100$$

- E** : Erreur d'étalonnage inférieure ou égale à 2 %
Cs : Concentration supérieure du gaz d'étalonnage certifié appelée étendue (*span*)
Cc : Concentration du gaz certifié à vérifier
Cd : Lecture directe de l'analyseur

Si l'échelle de mesure de l'analyseur utilisée pour la lecture est de 0 à 1000 ppm, que l'étendue (Cs) est de 150 ppm, que la concentration du gaz certifié (Cc) est de 50 ppm et que la lecture directe (Cd) pour ce gaz est 55 ppm :

- L'erreur calculée est égale à : $E = \frac{55-50}{150} 100 = 3,3 \%$, ce qui ne respecte pas le critère d'acceptabilité ($\leq 2 \%$).
- Si Cs est remplacée par l'échelle de mesure $E = \frac{55-50}{1000} 100 = 0,5 \%$, ce qui respecterait le critère d'acceptabilité ($\leq 2 \%$), mais ne serait pas admis.

À la différence des autres analyseurs de gaz, la détermination de la concentration des substances ou contaminants, par un spectrophotomètre infrarouge à transformée de Fourier (IRTF), est effectuée en comparant les spectres enregistrés sur le terrain à des spectres de référence pour différentes concentrations, de telle sorte que la valeur de la concentration de la substance ou du contaminant d'intérêt soit comprise entre ces incréments. Ces spectres de référence doivent être enregistrés directement sur l'analyseur, au laboratoire, par le fabricant ou sur le site d'échantillonnage. Les spectres de référence provenant de bibliothèques spectrales commerciales ne peuvent être utilisés pour la quantification. Les données qui ont permis l'enregistrement des spectres de référence ou les certificats fournis par le fabricant sont conservés et disponibles pour des vérifications.

Ainsi, l'IRTF n'a pas à être étalonné sur le terrain. Par contre, il doit être vérifié sur le terrain à l'aide de gaz spécifiques d'étalonnage certifiés à 2 %. Cette vérification sert à valider les fonctionnalités de l'analyseur.

6. PLANIFICATION D'UNE CAMPAGNE D'ÉCHANTILLONNAGE

La planification d'une campagne d'échantillonnage est essentielle à sa réalisation, surtout lorsqu'il s'agit d'échantillonner pour la première fois des points d'émission pour lesquels des données préliminaires ne sont pas disponibles. Une planification adéquate permet de rassembler les renseignements requis afin d'assurer la qualité de l'échantillonnage et des résultats, et d'éviter les erreurs.

Cette planification est guidée par le contexte et l'objectif de la campagne d'échantillonnage, qu'ils soient reliés à une vérification de conformité environnementale ou à une acquisition de connaissances.

Elle prend notamment en compte les sources et les points d'émission visés, l'aménagement des lieux d'échantillonnage, les paramètres et les substances ou contaminants à mesurer ou à échantillonner de même que les volets de santé et sécurité ainsi que d'AQ/CQ.

En plus de la présente section, la section 2 du cahier 1 du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* peut être consultée pour la planification d'une campagne d'échantillonnage.

6.1 Planification par l'exploitant de la source d'émission

Des éléments nécessaires à la planification d'une campagne d'échantillonnage relèvent de l'exploitant de la source d'émission concernée. Les sous-sections suivantes présentent ces principaux éléments.

6.1.1 Contexte et objectif de la campagne d'échantillonnage

Le contexte et l'objectif d'une campagne d'échantillonnage sont diversifiés et peuvent nécessiter un échantillonnage exhaustif ou non. Les principaux objectifs requérant un échantillonnage des émissions atmosphériques sont :

- ✓ la vérification de la conformité environnementale;
Cette vérification peut être récurrente selon la fréquence spécifiée dans le règlement ou l'autorisation.
- ✓ l'évaluation ou la vérification de la performance d'un procédé ou d'un équipement;
Cette évaluation ou cette vérification nécessite un échantillonnage simultané en amont et en aval du procédé ou de l'équipement pour les substances ou contaminants concernés.
Une vérification de la performance d'un procédé ou d'un équipement peut être exigée par la réglementation ou à la suite de sa mise en service ou de sa modification.
- ✓ la réalisation d'un suivi des émissions atmosphériques;
Ce suivi est étendu dans le temps. Il peut être exigé dans une autorisation ou à la suite d'une intervention environnementale.
- ✓ l'acquisition de connaissances sur les émissions atmosphériques.
Elle peut être effectuée dans le cadre d'une étude ou d'une recherche.

6.1.2 Paramètres et substances ou contaminants à échantillonner

À partir de l'objectif de la campagne d'échantillonnage, l'exploitant de la source est apte à déterminer les paramètres et les substances ou contaminants qui doivent être mesurés ou échantillonnés.

Le préleveur pourra préciser, selon les méthodes d'échantillonnage, les autres paramètres nécessaires aux calculs des taux d'émission des substances ou contaminants déterminés.

6.1.3 Description de la source d'émission

La description de la source permet de préciser les conditions d'exploitation de cette dernière. Elle permet notamment d'obtenir les renseignements utiles à la vérification de la conformité à une exigence légale (par exemple, taux d'émission en kg/tonne de produit, taux d'émission relié au taux d'alimentation du procédé).

Lorsque la source d'émission est un procédé, l'ensemble des activités génératrices d'émissions et reliées à ce dernier est décrit (par exemple, chargement, affinage et coulée d'un four de refonte).

Ainsi, les éléments suivants sont considérés pour la description de la source en fonction de l'objectif de la campagne d'échantillonnage :

- ✓ le type de source (activité, équipement, procédé) et son année de construction ou de mise en exploitation;
- ✓ la puissance nominale ou la capacité calorifique nominale de l'appareil de combustion ou du four industriel;
- ✓ le nombre total de lignes de production et le nombre normal de lignes qui fonctionnent en simultanée;
- ✓ le mode de fonctionnement du procédé (continu, cyclique, etc.);
- ✓ la durée de fonctionnement de la source par jour, par semaine et par mois;
- ✓ la durée et les étapes d'un cycle complet (préchauffage, chargement, déchargement, temps d'attente, etc.);
- ✓ le type d'intrants, leur taux d'alimentation et leur composition;
- ✓ le type de combustibles, leur taux d'alimentation et leur composition;
- ✓ le type et le taux de production des produits;
- ✓ l'utilisation d'équipement d'épuration ou de traitement des émissions;
- ✓ un plan permettant de localiser la source d'émission par rapport aux autres activités, équipements ou procédés ou aux cloisons;
- ✓ tout autre renseignement jugé pertinent.

Plusieurs de ces renseignements peuvent se retrouver dans les documents appuyant les demandes d'autorisation effectuées par l'exploitant en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE).

6.1.4 Identification et description des points d'émission

L'identification et la description des points d'émission relèvent également de l'exploitant de la source. Tous les points d'émission associés à la source d'émission visée par la campagne d'échantillonnage (activité, équipement ou procédé) sont considérés. Parmi les éléments à fournir, on trouve :

- ✓ le type de point d'émission (cheminée, ventilateur, évent, lanterneaux);
- ✓ les dimensions (longueur, largeur, diamètre);
- ✓ la hauteur par rapport au sol et au toit;
- ✓ les lieux d'échantillonnage existants (emplacement des ports d'échantillonnage, leurs dimensions, leurs positions par rapport aux perturbations, etc.);
- ✓ le type de SMEC, s'il y a lieu (par exemple, pour le monoxyde de carbone, les oxydes d'azote ou le dioxyde de soufre);
- ✓ les services disponibles (plate-forme, abri, électricité, etc.).

Il est recommandé de localiser chacun des points d'émission sélectionnés sur un plan en les associant à la source (activité, équipement, procédé). Pour les points d'émission ayant fait l'objet d'un échantillonnage antérieur, un schéma, un croquis ou une photo de chacun des points d'émission précisant les différentes hauteurs, la superficie et les lieux d'échantillonnage existants devrait être fourni au préleveur lorsque disponible.

Dans le cas où les caractéristiques des gaz émis aux points d'émission visés par la campagne d'échantillonnage sont connues, elles sont fournies. Ces caractéristiques sont :

- ✓ la composition;
- ✓ la température;
- ✓ le débit et la vitesse;
- ✓ l'humidité;
- ✓ la nature des substances ou contaminants émis ainsi que l'estimation de leur concentration ou de leur taux d'émission.

Ces données préliminaires servent à calculer les paramètres pour l'ajustement de la pompe durant le prélèvement et le diamètre de la buse qui permet le prélèvement de façon isocinétique, comme l'exigent certaines méthodes d'échantillonnage.

6.1.5 Identification des équipements d'épuration

Chacun des équipements d'épuration reliés à la source d'émission est identifié. Ces équipements peuvent être intégrés au plan localisant la source d'émission ainsi que les points d'émission.

Les éléments suivants sont précisés :

- ✓ type d'équipement (cyclone, dépoussiéreur, épurateur humide ou à sec, précipitateur électrostatique, etc.);
- ✓ lorsque l'objectif de la campagne d'échantillonnage est la vérification de la performance d'épuration ou de l'efficacité de destruction et d'enlèvement (EDE) de l'équipement, une estimation de la concentration de la substance ou du contaminant à vérifier;
- ✓ tout autre renseignement jugé pertinent.

6.1.6 Règles de santé et de sécurité établies sur le site d'échantillonnage

L'exploitant de la source d'émission doit s'assurer que les règles de santé et de sécurité déjà établies pour le site d'échantillonnage visé par la campagne d'échantillonnage ont été transmises au préleveur et seront respectées pendant les travaux.

6.2 **Planification de l'exécution de l'échantillonnage**

La planification de l'exécution de l'échantillonnage se fait à partir des renseignements rassemblés précédemment. Une visite préliminaire du site d'échantillonnage peut être requise, principalement lorsqu'il s'agit d'une première campagne d'échantillonnage réalisée aux points d'émission concernés.

6.2.1 Choix des méthodes d'échantillonnage

Le choix des méthodes d'échantillonnage (voir tableaux de [l'annexe 1](#) et [section 2](#)) est fait à partir de l'objectif de la campagne d'échantillonnage, du type de source et des points d'émission à échantillonner.

Certains points d'émission peuvent présenter des particularités qui font que les méthodes de référence ne peuvent s'appliquer (par exemple, l'impossibilité d'installer l'équipement d'échantillonnage correctement, une température trop élevée ou une vitesse trop faible des gaz). L'exploitant doit d'abord considérer l'ajustement temporaire du point d'émission (par exemple, rallongement d'un conduit de sortie sur le toit) pour le rendre conforme à la méthode. Si ce n'est pas possible, des modifications à la méthode peuvent être nécessaires. Dans de tels cas, une approbation du Ministère ou de l'autorité concernée est requise préalablement à l'échantillonnage.

6.2.2 Visite préliminaire du site d'échantillonnage

La visite préliminaire sert à noter les détails permettant la planification optimale de la campagne d'échantillonnage. Elle permet de préciser les plans fournis par l'exploitant ou d'effectuer des croquis des points d'émission (voir [section 6.1.4](#)).

Elle sert également à confirmer et à préciser les renseignements sur la source et les points d'émission, le matériel nécessaire et les services connexes requis (plate-forme sécuritaire, abri chauffé, ports d'échantillonnage, électricité, moyens de communication, espace de travail pour la manipulation des échantillons, etc.).

Elle permet d'identifier les contraintes reliées à chacun des lieux d'échantillonnage, qu'elles soient relatives à l'accessibilité du site, à la configuration du point d'émission ou aux caractéristiques des gaz. Une difficulté d'accès aux lieux d'échantillonnage ne doit pas faire en sorte d'exclure un point d'émission de la campagne d'échantillonnage. Dans le cas de difficultés majeures, le Ministère ou l'autorité concernée doit être consulté.

La visite préliminaire permet également d'établir, notamment lors du premier échantillonnage d'une source, les caractéristiques approximatives des gaz (voir [section 6.1.4](#)) et d'identifier les problèmes associés à leur écoulement (stabilité, débit, écoulement cyclonique ou inversé). Pour ce faire, il est d'usage que des mesures préliminaires soient effectuées.

Le choix des méthodes d'échantillonnage pourra être modifié à la suite de la visite selon ce qui aura été constaté.

6.2.3 Matériel d'échantillonnage

Les méthodes d'échantillonnage retenues permettent de dresser la liste du matériel d'échantillonnage (équipements, réactifs, verrerie, contenants, etc.) qui sera nécessaire lors de la campagne d'échantillonnage. Cette liste permet de s'assurer de la disponibilité du matériel ainsi que de son bon état de fonctionnement. Un nombre suffisant de pièces de rechange devrait être prévu.

Il importe aussi de bien planifier la préparation du matériel d'échantillonnage, car des délais sont parfois nécessaires pour certaines étapes préalables telles que l'étalonnage (voir [section 5](#)), la pesée des filtres, le conditionnement ou la décontamination des contenants et milieux intermédiaires (par exemple, les adsorbants).

6.2.4 Composition de l'équipe d'échantillonnage

L'équipe d'échantillonnage est constituée d'un nombre suffisant de membres et ce personnel est qualifié pour assurer la réalisation d'essais de qualité à chaque point d'émission. Pour la réalisation d'essais avec une méthode d'échantillonnage manuelle (voir [section 2](#)), au moins deux personnes sont requises au point d'émission. De plus, lorsque des conditions isocinétiques sont exigées par la méthode, les efforts sont

concentrés sur le suivi de ces dernières. Ainsi, dans le cas où deux ou plusieurs essais isocinétiques sont réalisés simultanément au même point d'émission, une personne est affectée en tout temps au maintien des conditions isocinétiques à chacun des essais.

Un responsable scientifique ou chef d'équipe fait partie de chaque équipe d'échantillonnage. Ce responsable scientifique ou chef d'équipe est un professionnel ou un technicien qui possède la formation et l'expérience mentionnées dans les *Lignes directrices concernant les prélèvements des émissions atmosphériques en provenance de sources fixes*, DR-12-AIR-01, disponible sur le site Internet du CEAÉQ.

La répartition des tâches des membres de l'équipe est définie de façon à permettre la réalisation adéquate des échantillonnages.

6.2.5 Conditions représentatives d'exploitation de la source

Les essais sont réalisés dans des conditions représentatives (normales) d'exploitation de la source. Ces conditions incluent celles de la source elle-même (intrants, combustibles, durée d'un cycle, etc.) ainsi que celles des équipements d'épuration, le cas échéant.

Dans le cas d'une campagne d'échantillonnage visant à vérifier l'EDE, la quantité alimentée et le volume de gaz prélevé doivent être suffisants pour permettre cette vérification. À cet effet, une vérification théorique des quantités à alimenter, basée sur la limite de détection de la substance visée dans les échantillons prélevés à la cheminée et le débit de gaz à la cheminée, est faite préalablement à la réalisation des essais.

Lorsque la campagne d'échantillonnage vise à vérifier la conformité à un taux d'émission (par exemple, kg particules totales/tonne de produit fini) ou à une concentration ($\text{mg/m}^3\text{R}$), les essais sont réalisés dans les conditions représentatives d'exploitation soit, généralement :

- ✓ pour les appareils de combustion, à au moins 75 % de la capacité calorifique nominale ou de la puissance nominale, selon le cas;
- ✓ pour les autres équipements et pour les procédés, à un taux de production d'au moins 80 % de la capacité pour laquelle une autorisation a été délivrée en vertu de la LQE ou de la capacité maximale de la source.

Dans le cas où ces conditions d'exploitation ne peuvent être atteintes (par exemple, une diminution de production de l'équipement ou du procédé), il est recommandé de consulter le Ministère ou l'autorité concernée sur les conditions d'exploitation de la source qui seront respectées lors de la réalisation de la campagne d'échantillonnage.

Il revient à l'exploitant de la source d'indiquer au préleveur les conditions représentatives d'exploitation qui doivent être respectées lors de la réalisation des essais. Aussi, il est recommandé qu'au moins une personne soit assignée par l'exploitant de la source à la vérification et à l'enregistrement des conditions d'exploitation lors de la réalisation des essais d'échantillonnage.

6.2.6 Enregistrement des données

Les formulaires (voir [section 4.1](#)) nécessaires à la prise de données de terrain et à la chaîne de possession sont établis et vérifiés lors de la planification de la campagne d'échantillonnage. Les systèmes d'acquisition de données sont également vérifiés à cette étape afin de confirmer qu'ils répondent aux besoins de la campagne d'échantillonnage.

6.2.7 Laboratoires d'analyse

La planification d'une campagne d'échantillonnage inclut le choix des laboratoires d'analyse.

Ce choix se fait en fonction des substances ou contaminants à analyser. Il prend en compte que, lorsque exigé dans un règlement ou une autorisation, les analyses des échantillons doivent être effectuées par un laboratoire accrédité en vertu de la LQE ou, lorsqu'il n'y a pas de laboratoire accrédité pour la substance ou le contaminant, par un laboratoire qui satisfait à la norme ISO/CEI 17025.

Pour plus de renseignements concernant l'accréditation des laboratoires d'analyse, le document intitulé *Programme d'accréditation des laboratoires d'analyse DR-12-PALA* peut être consulté sur le site Internet du CEAEQ. Ce site contient également une liste des laboratoires accrédités ainsi qu'une liste des domaines d'accréditation.

6.2.8 Calendrier d'échantillonnage

Le calendrier (suite chronologique) de réalisation de la campagne d'échantillonnage est établi en tenant compte de la durée minimale de chaque essai prescrite par la méthode d'échantillonnage ainsi que de la disponibilité de l'équipe d'échantillonnage et du matériel requis. Dans le cas d'une vérification de conformité environnementale, le calendrier prend également en compte que la source d'émission doit fonctionner dans des conditions représentatives d'exploitation ([voir section 6.2.5](#)).

6.3 **Assurance et contrôle de qualité**

Lors de la planification d'une campagne d'échantillonnage, un programme d'AQ/CQ est mis en place et englobe non seulement les différents éléments de CQ de l'échantillonnage, mais également des notions relatives aux ressources humaines et aux ressources matérielles employées. La [section 3](#) présente les principaux éléments à considérer.

6.4 **Santé et sécurité**

Les membres de l'équipe d'échantillonnage sont responsables de leur propre sécurité. Ils sont tenus de porter l'équipement de sécurité nécessaire et de respecter en tout temps les règles de sécurité en vigueur sur le site d'échantillonnage (voir [section 6.1.6](#)). Ils doivent posséder, lorsque

requis, les formations nécessaires pour les travaux en hauteur, la conduite de nacelle élévatrice, le transport de matières dangereuses.

L'équipement de protection individuelle doit être conforme aux prescriptions des standards en vigueur.

La section 6 du cahier 1 du *Guide d'échantillonnage à de fins d'analyses environnementales* renferme les principaux renseignements sur les aspects santé et sécurité à respecter lors d'une campagne d'échantillonnage.

Sur un site d'échantillonnage, les membres de l'équipe d'échantillonnage doivent pouvoir communiquer efficacement entre eux de même qu'avec le représentant désigné par l'exploitant pour la source d'émission.

6.5 Devis d'échantillonnage

Avant d'amorcer une campagne d'échantillonnage, il est recommandé de préparer un devis d'échantillonnage afin de s'assurer que tous les aspects reliés à cette dernière ont été couverts et qu'ils ont été bien compris par les différents intervenants du projet. De façon générale, le devis contient les éléments utiles à la compréhension de l'objectif de la campagne d'échantillonnage et à sa réalisation.

Le devis d'échantillonnage contient notamment les renseignements suivants :

6.5.1 Identification de l'exploitant de la source et du site d'échantillonnage

Indiquer le nom et les coordonnées de l'exploitant ainsi que les coordonnées du site d'échantillonnage. Il serait approprié qu'un plan ou une carte indiquant leur emplacement soit fourni.

6.5.2 Introduction

Présenter une brève description de l'objectif de la campagne (voir [section 6.1.1](#)) et du contexte de réalisation.

Dans le cadre d'une vérification de la conformité environnementale, il est nécessaire de préciser cette dernière.

Lorsqu'il s'agit d'une étude ou d'une recherche, il est important d'apporter les précisions nécessaires à la compréhension de cet objectif.

6.5.3 Identification et description des sources d'émission et de leurs conditions d'exploitation

Identifier les sources d'émission visées par la campagne d'échantillonnage, en faire la description et définir leurs conditions représentatives d'exploitation (voir [section 6.1.3](#) et [6.2.5](#)).

Des aspects reliés aux conditions d'exploitation des sources peuvent être de nature confidentielle. Dans ce cas, il revient à l'exploitant de déterminer comment elles seront intégrées ou jointes au devis d'échantillonnage.

6.5.4 Identification et description des points d'émission

Identifier chacun des points d'émission et en faire une description (voir [section 6.1.4](#)). La transmission d'un plan d'aménagement facilite l'identification, la localisation et l'attribution des points d'émission correspondant à la source d'émission.

La description permet notamment de situer chacun des points d'émission ainsi que les particularités propres à chacun. Des croquis ou des photos peuvent appuyer cette description.

6.5.5 Identification de l'équipement d'épuration

Identifier l'équipement d'épuration lorsque l'effluent gazeux du point d'émission visé par la campagne d'échantillonnage est épuré (voir [section 6.1.5](#)).

6.5.6 Identification des paramètres et des substances ou contaminants ainsi que des méthodes d'échantillonnage

Identifier, pour chacun des points d'émission, les paramètres et les substances ou contaminants qui seront mesurés ou échantillonnés ainsi que les méthodes d'échantillonnage retenues (voir [sections 6.1.2](#) et [6.2.1](#)).

Les contraintes d'utilisation d'une méthode d'échantillonnage (voir [sections 6.2.1](#) et [6.2.2](#)) sont également expliquées en précisant les moyens qui seront utilisés pour y remédier.

6.5.7 Caractéristiques des gaz

Pour chaque point d'émission visé par la campagne d'échantillonnage, indiquer, lorsque disponibles, les caractéristiques approximatives des gaz (voir [sections 6.1.4](#) et [6.2.2](#)) et les problèmes associés à leur écoulement (stabilité, débit, écoulement cyclonique ou inversé).

6.5.8 Identification et description du lieu d'échantillonnage et des points de prélèvement

La localisation du lieu d'échantillonnage et le nombre de points de prélèvement sont identifiés pour chaque point d'émission conformément aux méthodes du [Tableau 1.1](#) de l'annexe 1.

Le lieu d'échantillonnage peut être existant lorsqu'un échantillonnage antérieur a été réalisé au point d'émission (voir [section 6.1.4](#)).

6.5.9 Équipements d'échantillonnage

Indiquer, pour chacune des méthodes d'échantillonnage, les principaux équipements d'échantillonnage qui seront utilisés.

6.5.10 Services sur le site d'échantillonnage

Indiquer les services requis (électricité, abri, local adéquat pour la manipulation des échantillons, etc.) au site d'échantillonnage.

6.5.11 Activités d'assurance et de contrôle de qualité

Indiquer les moyens de CQ mis en place dans le but de s'assurer de respecter les éléments critiques des mesures effectuées tout au long de la campagne et les principales activités d'AQ/CQ adoptées pour valider les résultats (voir [section 3](#)).

6.5.12 Calendrier d'échantillonnage

Indiquer un calendrier (suite chronologique) de réalisation de la campagne d'échantillonnage (voir [section 6.2.8](#)).

6.5.13 Contenu du rapport d'échantillonnage

Énumérer les principaux éléments qui seront inclus dans le rapport d'échantillonnage (voir [section 9](#)).

6.5.14 Équipe d'échantillonnage

Indiquer la composition prévue de l'équipe d'échantillonnage (voir [section 6.2.4](#)). Le représentant désigné de l'exploitant de la source d'émission est inclus dans l'équipe.

6.5.15 Autres renseignements

Ajouter tout autre renseignement essentiel de façon à préciser, par exemple, les problématiques d'un lieu d'échantillonnage donné.

7. **ÉCHANTILLONNAGE**

La réalisation des travaux d'échantillonnage est guidée par les renseignements rassemblés lors de la planification de la campagne d'échantillonnage (voir [section 6](#)). Ces derniers se retrouvent, lorsque applicables, dans le devis final accepté par les différentes parties. La date du début des travaux est fixée conjointement par le préleveur et l'exploitant de la source et à partir du calendrier établi lors de la planification des travaux d'échantillonnage (voir [section 6.2.8](#)).

À moins d'indication contraire dans un règlement ou une autorisation, le nombre d'essais à réaliser lors d'une campagne d'échantillonnage est toujours au minimum de trois par paramètre, substance ou contaminant à échantillonner pour chaque condition représentative d'exploitation de la source. Lorsque plus de trois essais ont été réalisés, ils sont tous présentés dans le rapport d'échantillonnage (voir [section 9](#)).

Par contre, un essai arrêté et non complété n'a pas à être présenté dans le rapport. La décision d'interrompre ou de rejeter un essai est prise sur le terrain par le préleveur lorsqu'un événement imprévu susceptible d'invalider les résultats survient pendant les prélèvements. Il peut s'agir d'un bris d'équipement, du colmatage du dispositif d'échantillonnage, de l'impossibilité de maintenir les conditions isocinétiques ou de l'échec des tests d'étanchéité à la fin de l'essai.

Un essai ne peut être rejeté à posteriori sur la base de l'obtention d'un résultat élevé par rapport aux autres essais. Par contre, si ce résultat est causé par un événement imprévu, la cause est mentionnée dans le rapport.

7.1 Préparatifs pour l'échantillonnage

Le responsable scientifique ou le chef d'équipe s'assure que l'équipe d'échantillonnage désignée est constituée d'un nombre suffisant de membres et que ce personnel est qualifié pour réaliser des essais de qualité à chaque point d'émission. Pour la réalisation d'essais avec une méthode manuelle, au moins deux personnes sont requises au point d'émission (voir [section 6.2.4](#)). Ainsi, une personne sera présente en tout temps pour effectuer les lectures des équipements et pour réagir en cas de problème.

Une réunion préparatoire de l'ensemble de l'équipe d'échantillonnage est recommandée. Elle permet d'uniformiser l'information nécessaire à la réalisation de la campagne, notamment en ce qui concerne les orientations liées à des exigences particulières, telles que l'utilisation d'un équipement particulier, et de répondre aux interrogations des membres de l'équipe.

L'équipe d'échantillonnage s'assure également d'avoir en sa possession, en nombre suffisant, les documents ainsi que le matériel requis pour la réalisation de l'ensemble de la campagne d'échantillonnage.

7.1.1 Documents

Les documents suivants, notamment, sont rassemblés et vérifiés :

- ✓ les coordonnées de l'exploitant et du site d'échantillonnage;
- ✓ la version finale du devis d'échantillonnage, lorsque applicable;
- ✓ une copie de chacune des méthodes d'échantillonnage qui seront utilisées (voir [section 6.2.1](#));
- ✓ les éléments du programme d'AQ/CQ applicables à l'échantillonnage et au postéchantillonnage (voir [sections 3.2](#) et [3.3](#));

- ✓ les cartes de compétence nécessaires aux travaux d'échantillonnage (par exemple, travail en hauteur, conduite de certaines machineries comme une nacelle élévatrice);
- ✓ les feuilles de données de terrain et les formulaires nécessaires lors de l'échantillonnage et de la récupération des échantillons (voir [section 4.1](#));
- ✓ les certificats d'étalonnage des équipements d'échantillonnage;
- ✓ les certificats d'analyse des gaz d'étalonnage;
- ✓ les documents d'expédition pour le transport des matières dangereuses, le cas échéant;
- ✓ la liste des personnes à contacter ainsi que leurs numéros de téléphone, s'il y a lieu.

Ces documents devraient être disponibles en tout temps pour les membres de l'équipe d'échantillonnage.

7.1.2 Matériel nécessaire

Des listes de vérification établies pour chaque substance ou contaminant qui sera échantillonné ou pour chaque méthode d'échantillonnage qui sera utilisée permettent de s'assurer que tout le matériel (équipements, réactifs, verrerie, contenants, etc.) est rassemblé et placé dans les unités mobiles (voir [section 6.2.3](#)).

Les vérifications et les tâches suivantes sont notamment faites avant le départ vers le site d'échantillonnage :

- ✓ s'assurer que les équipements d'échantillonnage sont en bon état de fonctionnement et ont été étalonnés (voir [section 5](#)), et que les certificats d'étalonnage sont encore valides;
- ✓ rassembler la verrerie des dispositifs d'échantillonnage et décontaminer les contenants des échantillons en respectant les procédures décrites dans les méthodes d'échantillonnage, s'il y a lieu;
- ✓ faire des blancs de lavage de verrerie et les conserver pour analyse ultérieure, s'il y a lieu;
- ✓ peser et numéroter les filtres et noter leur poids dans un registre;
- ✓ préparer les solutions et les réactifs;

Comme ils deviendront des parties intégrantes de l'échantillon, ils sont préparés par du personnel qualifié, selon les recommandations des méthodes d'échantillonnage retenues. Les quantités et les volumes de solutions mères utilisées sont enregistrés dans des formulaires de travail et conservés dans un registre. L'identification du flacon de réactif mentionne la date de préparation, le nom de la personne qui a préparé le réactif ainsi que le numéro de lot du contenant d'origine de la solution mère.

Certaines méthodes d'échantillonnage exigent l'utilisation de solutions fraîchement préparées. Celles-ci seront préparées sur le terrain.

- ✓ s'assurer que tous les réactifs, comme les trappes de résine, sont disponibles;
- ✓ s'assurer que l'équipement nécessaire à la sécurité des membres de l'équipe est en bon état.

Lorsque les vérifications sont terminées, les documents ainsi que le matériel sont mis dans l'unité mobile et soigneusement disposés pour un transport sécuritaire, sans risque pour l'intégrité des équipements et le transporteur.

7.2 Prélèvement

À son arrivée sur le site d'échantillonnage, le responsable de l'équipe d'échantillonnage prend contact avec le responsable désigné de l'exploitant de la source. Ils abordent ensemble les différents aspects de la campagne d'échantillonnage, dont le calendrier de réalisation des travaux (voir [section 6.2.8](#)) et les conditions représentatives d'exploitation de la source d'émission qui prévaleront pendant les prélèvements. Il est à noter que lors de la réalisation de la campagne d'échantillonnage et à moins d'avis contraire, les équipements d'épuration doivent être en exploitation et fonctionner de façon optimale.

Les membres de l'équipe d'échantillonnage prennent connaissance des exigences et directives en matière de santé et de sécurité qui prévalent sur le site d'échantillonnage (voir [section 6.4](#)).

L'unité mobile devrait être stationnée le plus près possible des points d'émission.

Les membres de l'équipe d'échantillonnage sont déployés sur le terrain et procèdent à l'installation des équipements sur les lieux d'échantillonnage.

Avant le début des essais, les vérifications requises par les méthodes sont effectuées, de même que celles permettant de s'assurer du bon fonctionnement des équipements notamment celle du compteur à gaz de type sec à l'aide de l'orifice critique.

Lorsque tout est en place, le responsable de l'équipe d'échantillonnage avise le responsable désigné par l'exploitant de la source de l'imminence du début des essais. Ces derniers pourront débiter seulement si les conditions représentatives d'exploitation de la source d'émission sont atteintes (voir [section 6.2.5](#)). Un contact permanent (par exemple, par liaison radio) est maintenu entre le responsable désigné par l'exploitant et le responsable de l'équipe d'échantillonnage. Si un bris mécanique, une interruption de la production ou tout autre incident survient, l'équipe d'échantillonnage est immédiatement avisée et les prélèvements sont interrompus. Ils pourront reprendre lorsque les conditions représentatives d'exploitation de la source auront été rétablies à la condition que cela survienne dans un délai jugé raisonnable n'excédant pas une journée, en fonction de la substance ou du contaminant échantillonné.

Pendant toute la durée des prélèvements, les procédures des méthodes d'échantillonnage sont suivies et la documentation (voir [section 4.1](#)) appropriée est complétée. Les données qu'il est requis d'obtenir sur le lieu d'échantillonnage sont généralement mentionnées sous forme de tableaux dans les méthodes d'échantillonnage, puisque ce sont les données qui sont nécessaires

aux calculs des émissions ou aux CQ. Voici des exemples d'éléments qui sont documentés, généralement pour chaque point de prélèvement, lorsque applicable :

- ✓ température des gaz de la cheminée;
- ✓ pression différentielle des gaz de la cheminée (ΔP);
- ✓ chute de pression au débitmètre à diaphragme (ΔH);
- ✓ volume indiqué par le compteur à gaz;
- ✓ température du compartiment du filtre (et du cyclone);
- ✓ température de la sonde;
- ✓ température des gaz à la sortie du dernier barboteur;
- ✓ température du compteur à gaz;
- ✓ pression de vide dans le dispositif d'échantillonnage.

Dans le cas de l'utilisation d'une méthode d'échantillonnage instrumentale, les mesures sont enregistrées directement sur le site d'échantillonnage. Le préleveur s'assure que les fichiers sont correctement identifiés pour chaque essai.

Pour sa part, le responsable désigné par l'exploitant de la source s'assure du suivi et de l'enregistrement des paramètres d'exploitation de cette dernière qui sont requis pour l'objectif de la campagne d'échantillonnage (par exemple, taux d'alimentation des intrants et des combustibles, taux de production).

À la fin des essais, le responsable désigné par l'exploitant de la source d'émission est avisé. Les membres de l'équipe d'échantillonnage procèdent à la désinstallation des équipements.

Dans le cas de l'utilisation d'une méthode d'échantillonnage manuelle, le dispositif d'échantillonnage est détaché de son rail, la sonde est démontée et tous les orifices sont bouchés avec un matériau convenant au type de substance ou de contaminant prélevé (par exemple, papier d'aluminium ou ruban de téflon). Ensuite, le dispositif d'échantillonnage est transféré avec précaution vers l'unité mobile ou dans un autre lieu propre et exempt de contamination pour la récupération des échantillons.

7.3 Récupération des échantillons

Pour les méthodes manuelles, avant de procéder au démontage des dispositifs d'échantillonnage et à la récupération des échantillons, l'endroit doit être propre, les comptoirs dégagés et recouverts (par exemple, de papier blanc) afin d'éviter toute contamination des échantillons. Les éléments suivants, notamment, sont disponibles :

- ✓ procédure de récupération des échantillons conforme à la méthode d'échantillonnage, s'il y a lieu;
- ✓ contenants adéquats tels que des flacons, des bouteilles, des boîtes de Pétri, en verre ou en plastique, selon le cas, et préalablement décontaminés, s'il y a lieu;

- ✓ brosses à sondes en plastique ou en téflon, selon le cas;
- ✓ flacons laveurs en plastique ou en téflon, selon le cas;
- ✓ pinces pour manipuler les filtres, lorsque applicables;
- ✓ gants appropriés à la récupération des échantillons;
- ✓ supports pour barboteurs;
- ✓ balance électronique;
- ✓ réactifs et produits chimiques de grade approprié à la récupération des échantillons, lorsque applicables;
- ✓ étiquettes autoadhésives comportant tous les renseignements pertinents tels que le site d'échantillonnage, la municipalité, le point d'émission, la nature de l'échantillon, le code de l'échantillon, lorsque applicables. L'identification des échantillons peut être faite à l'aide d'un crayon, pourvu que l'inscription soit indélébile;
- ✓ formulaires de :
 - récupération des échantillons;
 - chaîne de possession;
 - demande d'analyse.

Lorsque tous les éléments nécessaires à la récupération des échantillons sont rassemblés, toute trace de saleté apparente sur la sonde et sur les barboteurs est nettoyée. Le démontage du dispositif d'échantillonnage peut alors être effectué. Les barboteurs sont placés directement sur leurs supports et les autres pièces de verrerie sont déposées délicatement sur le comptoir. Par la suite, les tâches suivantes sont réalisées :

- ✓ récupérer les échantillons en suivant intégralement les instructions de la méthode d'échantillonnage;
- ✓ transférer les échantillons dans les contenants adéquats et fermer hermétiquement ces derniers;
- ✓ identifier chaque bouteille ou flacon contenant l'échantillon à l'aide d'un code unique, par exemple en y apposant une étiquette autoadhésive correctement complétée, afin d'éviter toute possibilité d'intervertir les échantillons;
- ✓ marquer tous les niveaux de liquide dans les bouteilles afin de vérifier s'il y a des pertes d'échantillon pendant le transport au laboratoire;
- ✓ remplir le formulaire de chaîne de possession sur place afin de notamment s'assurer que l'échantillon recueilli est effectivement celui qui sera analysé;
- ✓ remplir les demandes d'analyse (sur place ou aux locaux du préleveur). Les codes inscrits sur les flacons ou sur les bouteilles doivent être les mêmes que ceux inscrits sur les demandes d'analyse;
- ✓ entreposer les échantillons dans un endroit sécuritaire en respectant les températures de stockage. En règle générale, ils sont conservés à une température de 4 °C.

Des renseignements additionnels sur l'enregistrement des échantillons peuvent être consultés à la section 3.4 du cahier 1 du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales*.

8. POSTÉCHANTILLONNAGE

Les échantillons récupérés sont transportés du site d'échantillonnage aux locaux du préleveur ou expédiés aux laboratoires d'analyse, dans un contenant sécuritaire, fermé et conservé à la bonne température. Les formulaires appropriés, dont celui de la chaîne de possession, sont remplis par tous les intervenants.

Dès l'arrivée des échantillons au laboratoire d'analyse ou aux locaux du préleveur, une vérification de leur intégrité est faite à partir des documents qui les accompagnent tels que les demandes d'analyse et les formulaires de chaîne de possession. Les échantillons qui nécessitent des analyses dans un laboratoire externe sont sélectionnés, codifiés de façon à respecter la chaîne de possession (voir [section 4.1](#)) et expédiés de façon sécuritaire.

Lorsque exigé dans un règlement ou une autorisation, les analyses des échantillons doivent être effectuées par un laboratoire accrédité en vertu de la LQE ou, lorsqu'il n'y a pas de laboratoire accrédité pour la substance ou le contaminant, par un laboratoire qui satisfait à la norme ISO/CEI 17025. Dans tous les autres cas (par exemple, des échantillons non requis en vertu d'un règlement ou d'une autorisation), les analyses sont réalisées dans le respect des méthodes disponibles, notamment celles qui proviennent d'organisations reconnues (par exemple, CEAEQ, Environnement Canada, ASTM, NCASI, US EPA).

Pour plus de renseignements concernant l'accréditation des laboratoires d'analyse, le document intitulé *Programme d'accréditation des laboratoires d'analyse DR-12-PALA* peut être consulté sur le site Internet du CEAEQ. Ce site contient également une liste des laboratoires accrédités ainsi qu'une liste des domaines d'accréditation.

Les données brutes de terrain ainsi que les résultats obtenus par les laboratoires d'analyse sont compilés, vérifiés, validés et utilisés lors de la rédaction du rapport final pour le calcul des émissions.

9. RAPPORT D'ÉCHANTILLONNAGE

Après la réalisation de la campagne d'échantillonnage, un rapport d'échantillonnage est rédigé.

Plusieurs éléments du rapport d'échantillonnage sont décrits dans la section « Planification d'une campagne d'échantillonnage » (voir [section 6](#)) et traités, le cas échéant, dans le devis d'échantillonnage (voir [section 6.5](#)). Lorsqu'un devis d'échantillonnage a été réalisé, une mention en est faite dans le rapport.

Les éléments du programme d'AQ/CQ mentionnés à la [section 3.4](#) sont considérés lors de la rédaction du rapport d'échantillonnage. Le rapport d'échantillonnage est rédigé en faisant état de ce qui a été fait sur le terrain et fait mention de tout problème ayant pu affecter les résultats.

L'ensemble du contenu du rapport est vérifié par son responsable et il est daté et signé par ce dernier.

Sa transmission au Ministère ou à l'autorité concernée est parfois exigée par un règlement ou par une autorisation. Dans un tel cas, le délai de transmission et le contenu exigé doivent être respectés.

Le rapport d'échantillonnage contient au minimum les renseignements mentionnés ci-après. Leur ordre de présentation ne constitue pas un format de rapport exigé. Des éléments du rapport d'échantillonnage sont reliés aux conditions d'exploitation d'un équipement ou d'un procédé et peuvent être de nature confidentielle. Dans ce cas, il revient à l'exploitant de déterminer comment ils seront intégrés ou jointes à ce dernier.

9.1 Résumé

Le résumé permet au lecteur du rapport d'obtenir une vue d'ensemble de la campagne d'échantillonnage. Il présente succinctement le contexte et l'objectif de la campagne ainsi que le site d'échantillonnage, la source et les points d'émission visés par la campagne.

Un tableau sommaire des résultats par essai est présenté en indiquant la date et la période de leur prélèvement.

Les principaux éléments de la conclusion sont présentés ainsi que les principales difficultés rencontrées, le cas échéant.

9.2 Introduction

L'introduction d'un rapport d'échantillonnage fait mention du contexte et de l'objectif de la campagne d'échantillonnage (voir [section 6.1.1](#)) et présente la source d'émission, y compris ses conditions d'exploitation ainsi que les points d'émission et les paramètres, substances ou contaminants visés par la campagne d'échantillonnage.

9.3 Identification de l'exploitant de la source et du site d'échantillonnage

Le rapport d'échantillonnage comporte :

- ✓ le nom et les coordonnées de l'exploitant de la source visée par la campagne d'échantillonnage (voir [section 6.5.1](#));
- ✓ l'identification du site d'échantillonnage;
- ✓ le nom du responsable désigné par l'exploitant de la source présent lors de la réalisation de la campagne d'échantillonnage.

9.4 Identification du préleveur, des laboratoires d'analyse et des sous-traitants

Le rapport d'échantillonnage comporte également :

- ✓ le nom et les coordonnées du préleveur;
- ✓ les noms et les fonctions des membres de l'équipe d'échantillonnage;
- ✓ le nom des laboratoires d'analyse utilisés dans le cadre de la campagne d'échantillonnage;
- ✓ le nom des sous-traitants mandatés ainsi que la liste des services fournis par chacun d'entre eux.

9.5 Échantillonnage

Le rapport d'échantillonnage contient tous les renseignements reliés à la réalisation de la campagne d'échantillonnage. Aussi, les éléments suivants y sont exposés :

- ✓ la description de la source d'émission échantillonnée, y compris les conditions d'exploitation existantes lors des prélèvements (voir [sections 6.1.3](#) et [6.2.5](#));
L'ensemble des conditions d'exploitation de la source reliées à l'objectif de la campagne d'échantillonnage et existantes lors de la réalisation de chacun des essais est fourni.
Pour sa part, la composition des intrants ou des combustibles est fournie lorsque requise pour l'objectif de la campagne d'échantillonnage (par exemple, lors de la vérification de l'EDE).
Toutes les anomalies reliées aux conditions d'exploitation de la source sont mentionnées en précisant si cela a occasionné l'arrêt du prélèvement ou le rejet de l'essai.
- ✓ l'identification et la description des points d'émission échantillonnés (voir [section 6.1.4](#));
- ✓ la description des lieux d'échantillonnage (diamètre du conduit, position des turbulences, nombre de points de prélèvement, emplacement des ports d'échantillonnage, etc.);
- ✓ l'identification des équipements d'épuration, lorsque applicable (voir [section 6.1.5](#));
Toutes les anomalies reliées aux conditions de fonctionnement de l'équipement d'épuration sont mentionnées en précisant si cela a occasionné l'arrêt du prélèvement ou le rejet de l'essai.
- ✓ les paramètres et les substances ou contaminants échantillonnés (voir [section 6.1.2](#));
- ✓ les méthodes d'échantillonnage utilisées (voir [sections 2](#) et [6.2.1](#)) et, le cas échéant, les modifications apportées (approbations obtenues et déviations avec indication de leur effet);

- ✓ les équipements d'échantillonnage utilisés et les résultats de leur étalonnage ou de leur vérification (voir [section 5](#));
- ✓ les données d'échantillonnage dont les numéros, dates et heures des essais;
- ✓ Tous les essais réalisés dans le cadre d'une campagne d'échantillonnage sont présentés dans le rapport et tout rejet d'essai est justifié. Par contre, un essai arrêté et non complété n'a pas à être présenté (voir [section 7](#)).
- ✓ les caractéristiques du flux gazeux échantillonné pour chacun des essais;
Ces caractéristiques sont présentées de façon détaillée dans un tableau.
- ✓ les observations et remarques sur les événements particuliers ayant eu lieu lors de l'échantillonnage, qu'elles soient reliées à la source d'émission, aux méthodes ou aux équipements d'échantillonnage, aux caractéristiques du lieu d'échantillonnage ou du flux gazeux;
- ✓ les éléments du programme d'AQ\CQ appliqué lors de l'échantillonnage (voir [section 3.2](#)).

9.6 Résultats

L'ensemble des résultats et des données soutenant ces derniers sont fournis dans le rapport d'échantillonnage.

Les résultats sont rapportés aux conditions de référence spécifiées dans la législation québécoise et exprimés, pour chacun des essais réalisés, dans les unités de mesure appropriées à l'objectif de la campagne d'échantillonnage (concentrations, taux d'émission, efficacité de destruction et d'enlèvement, etc.).

Les valeurs des blancs des échantillons ne sont pas soustraites des résultats, à moins que la méthode d'échantillonnage ne le précise.

L'inclusion, dans les calculs, des résultats sous la limite de détection des méthodes d'analyse est propre à chaque situation et dépend des substances ou contaminants échantillonnés (par exemple, HAP, PCDD et PCDF), de la méthode utilisée et de l'objectif de la campagne d'échantillonnage.

Dans le cas où un règlement ou une autorisation exige des calculs avec trois essais, mais que plus de trois essais réalisés sont valides, les résultats les plus élevés sont utilisés pour ces calculs.

Lorsque les formules de calculs ne correspondent pas à celles des méthodes d'échantillonnage ou qu'elles ne sont pas présentées dans ces dernières, elles sont précisées dans le rapport d'échantillonnage.

Les résultats des différents CQ effectués sont présentés, notamment ceux permettant de vérifier, lorsque exigé par la méthode d'échantillonnage, que le prélèvement isocinétique a été maintenu tout au long des essais.

9.7 Discussion et conclusion

Les résultats sont interprétés et discutés au regard de l'objectif de la campagne d'échantillonnage. Cette discussion porte également sur le déroulement de la campagne d'échantillonnage dans son ensemble (par exemple, difficulté de coordination des conditions d'exploitation avec les prélèvements, rejet d'essais).

Une conclusion est tirée par rapport à l'objectif de la campagne d'échantillonnage, et des recommandations sont faites, le cas échéant.

9.8 Annexes

Les annexes à inclure dans le rapport d'échantillonnage sont notamment :

- ✓ les feuilles de données de terrain;
- ✓ les données d'étalonnage et de vérification, y compris les certificats d'étalonnage;
- ✓ les certificats d'analyse, y compris ceux des blancs, signés par un chimiste;
- ✓ les enregistrements des mesures des méthodes instrumentales;
- ✓ les feuilles de calculs des résultats;
- ✓ les photographies de situations ou de montages inhabituels.

10. AUTRES MÉTHODES

L'échelle Micro-Ringelmann sert à la mesure de l'opacité des émissions grises ou noires dans l'atmosphère. Elle constitue une méthode d'observation et de comparaison. Ses spécifications ainsi que la méthode de mesure de l'opacité sont décrites dans les règlements y faisant référence, soit le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère et le Règlement sur les usines de béton bitumineux.

Parmi les méthodes de détection de fuites de composés organiques volatils (COV), il y a la méthode 21 de l'US EPA (US EPA, 40 CFR Part 60, Method 21). Cette méthode permet la localisation et la classification des concentrations des fuites de COV, mais elle ne peut être utilisée seule pour la détermination du taux d'émission massique de ces composés.

11. SYSTÈMES DE MESURE ET D'ENREGISTREMENT EN CONTINU (SMEC) INSTALLÉS AUX SOURCES FIXES

La section traitant des SMEC installés aux sources fixes est insérée dans le présent cahier du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* à titre informatif puisqu'un tel système, actuellement, ne peut pas être utilisé pour réaliser un échantillonnage afin de vérifier la conformité environnementale.

Un SMEC est un ensemble d'équipements et de programmes qui permet d'échantillonner, d'analyser et d'enregistrer en continu les concentrations d'un ou de plusieurs substances ou contaminants de l'effluent gazeux émis par une source fixe ou l'opacité de ce dernier.

Bien que le SMEC s'apparente aux équipements d'échantillonnage utilisés pour les méthodes instrumentales, son installation aux points d'émission (par exemple, une cheminée) d'une source fixe est permanente.

Un SMEC permet d'observer, dans le temps, les variations de l'opacité ou des concentrations des substances ou contaminants de l'effluent gazeux. Les données obtenues par ce système peuvent servir à apporter des ajustements aux conditions d'exploitation de la source d'émission (par exemple, un appareil de combustion ou un procédé).

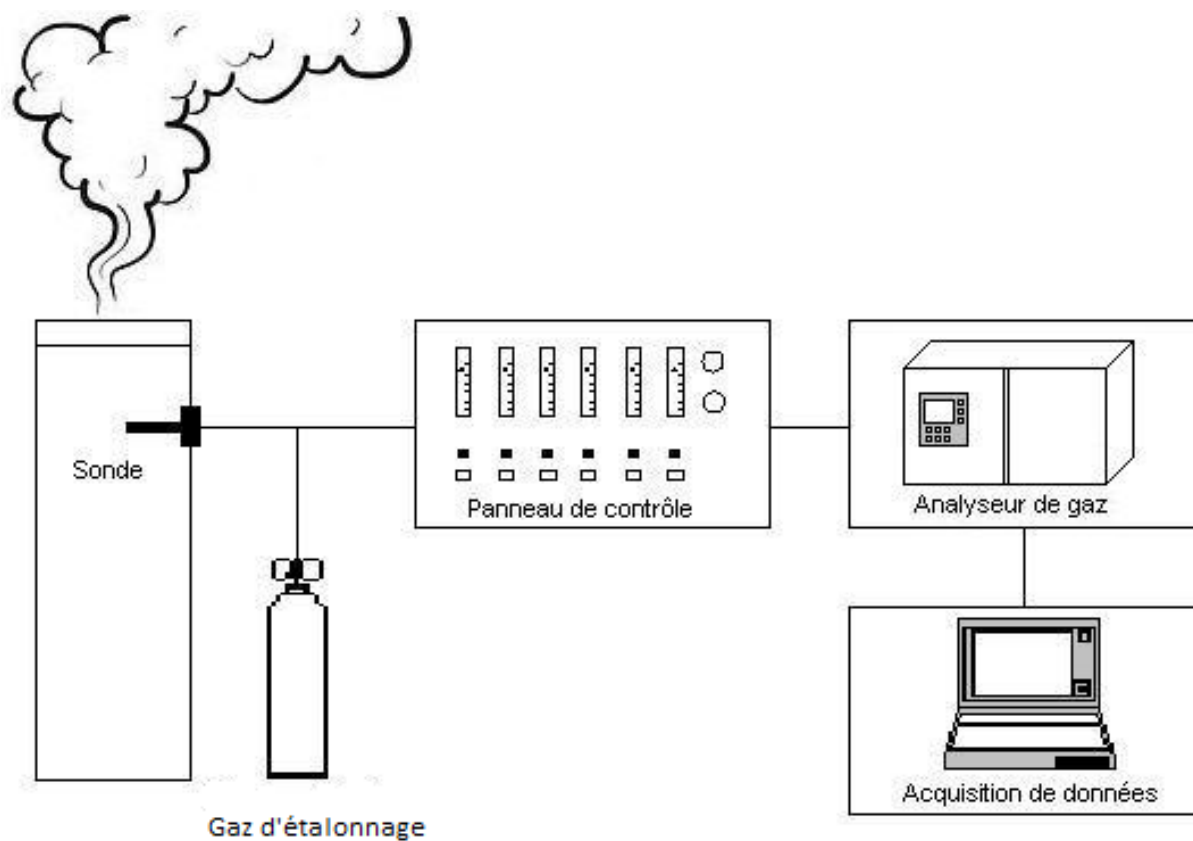
Les paramètres habituellement mesurés par ces appareils sont l'oxygène (O_2), le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde de carbone (CO_2), le dioxyde de soufre (SO_2), les oxydes d'azote (NO_x), l'ammoniac (NH_3), le chlorure d'hydrogène (HCl), les composés de soufre réduit totaux (SRT) et les particules. L'opacité peut également être déterminée en continu.

Un SMEC est composé de plusieurs dispositifs, soit l'interface d'échantillonnage, l'analyseur et le système d'acquisition et d'enregistrement de données. L'interface d'échantillonnage se trouve directement au lieu d'échantillonnage, tandis que l'analyseur et le système d'acquisition et d'enregistrement de données peuvent se retrouver soit au point d'émission (par exemple, la cheminée), soit dans un endroit plus accessible (par exemple, dans une armoire située au plancher).

Il existe deux principaux types de SMEC, selon la conception de l'interface d'échantillonnage, soit le SMEC de type extractif ou de type *in situ*.

Pour ce qui est des systèmes de type extractif, les gaz sont prélevés au point d'émission (par exemple, la cheminée ou une conduite) avant d'être acheminés vers l'analyseur par canalisation. Ce type de système peut être utilisé pour les gaz et les particules. L'opacité ne peut être mesurée par les SMEC extractifs.

Le schéma suivant présente un SMEC extractif.



Shéma 1 : SMEC extractif

Dans le cas d'un système *in situ*, l'analyse est effectuée directement au point de prélèvement. Ce type de système peut être utilisé pour les gaz (par exemple, O_2 , SO_2 ou NO_x), les particules et l'opacité. L'analyse peut être réalisée à un point précis par un capteur fixé sur l'extrémité d'une sonde (analyse ponctuelle) ou le long d'un parcours. Dans ce dernier cas, une lumière est transmise à travers le point d'émission et l'interaction de la lumière avec les gaz est utilisée pour déterminer la concentration ou la teneur de la substance ou du contaminant.

Un SMEC fournira des données exactes et complètes pendant ses heures de fonctionnement en répondant à des spécifications de performance (conception, installation et bon fonctionnement) et en appliquant un programme d'AQ/CQ.

Les dernières versions publiées des spécifications de performance et des procédures d'AQ/CQ énumérées dans les tableaux de [l'annexe 4](#) peuvent être utilisées pour homologuer et assurer le bon fonctionnement des SMEC. Des éléments de ces spécifications et procédures pourraient être jugés sans objet, notamment à cause des développements des caractéristiques techniques des SMEC. Toute autre procédure recommandée par le fabricant du SMEC et garantissant son bon fonctionnement peut être utilisée.

12. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références générales

ALBERTA ENVIRONMENTAL REGULATORY SERVICE, 1995. *Alberta Stack Sampling Code*, Alberta, Environmental Protection, Environmental Regulatory Service, 406 p.

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, 2012. *Programme d'accréditation des laboratoires d'analyse*, DR-12-PALA, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Édition courante.

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, 2015. *Lignes directrices concernant les prélèvements des émissions atmosphériques en provenance de sources fixes*, DR-12-AIR-01, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 22 p.

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, 2015. *Programme d'accréditation d'échantillonnage environnemental*, DR-12-PAÉE, Québec, ministère du Développement, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 15 p.

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, 2016. *Programme d'accréditation des laboratoires d'analyse – Champs et domaines d'accréditation en vigueur*, DR-12-CDA, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Édition courante.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC, 2008. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 1 – Généralités*, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 58 p., 3 ann.

MINISTRY OF WATER LAND AND AIR PROTECTION PROVINCE OF BRITISH COLUMBIA, 2003. *British Colombia Field Sampling Manual*.

ONTARIO MINISTRY OF ENVIRONMENT, 2010. *Ontario Source Testing Code*, Development Branch Ontario Ministry of the Environment, 247 p.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 1994. *Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems: Volume III, Stationary Source-Specific Methods*, Rapport EPA/600/R-94/038c, 444 p.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2012. *Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards*, (PDF), Publication No. EPA/600/R-12/53.

Références pour les méthodes

La dernière version publiée des méthodes doit être utilisée.

Association de l'aluminium du Canada, Méthode de référence pour l'échantillonnage des particules et des fluorures totaux aux événements de toits des salles de cuves des alumineries au Québec

ASSOCIATION DE L'ALUMINIUM DU CANADA, 2015. *Méthode de référence pour l'échantillonnage des particules et des fluorures totaux aux événements de toits des salles de cuves des alumineries au Québec*, 31 p.

ASTM D3195

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, Revised 2015. *D3195 – Standard Practice for Rotameter Calibration*, ASTM International.

ASTM D3796

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, 2009. *D3796 – Standard Practice for Calibration of Type S Pitot Tubes*.

ASTM D6348

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, 2012. *D6348 – Standard Test Method for Determination of Gaseous Compounds by Extractive Direct Interface Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy*.

Détermination du benzène, toluène et xylènes (BTX)

COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL, 1990. *Détermination du benzène, toluène et xylènes dans les sources fixes*, Service de l'environnement, Division des laboratoires.

Détermination gravimétrique des particules dans des effluents gazeux provenant de sources fixes

VILLE DE MONTRÉAL, 2015. *Méthode de référence : Détermination gravimétrique des particules dans des effluents gazeux provenant de sources fixes*, Méthode de référence M-CR-5.4-042, 1.0.0, Division de l'expertise technique.

Environnement Canada, EPS 1-AP-74-3

ENVIRONNEMENT CANADA, 1975. *Méthodes normalisées de référence pour le contrôle à la source : Dosage du dioxyde de soufre émis par les sources fixes*, Rapport EPS 1-AP-74-3, Gouvernement du Canada.

Environnement Canada, EPS 1-AP-75-1

ENVIRONNEMENT CANADA, 1976. *Méthodes de référence normalisées en vue du contrôle des sources : Mesure des émissions d'amiante provenant des opérations d'extraction et de broyage de l'amiante*, Rapport EPS 1-AP-75-1, Gouvernement du Canada.

Environnement Canada, EPS 1-AP-75-1A

ENVIRONNEMENT CANADA, 1978. *Méthodes de référence normalisées en vue du contrôle des sources : Mesure des émissions d'amiante provenant des opérations d'extraction et de broyage de l'amiante*, Rapport EPS 1-AP-75-1A, Gouvernement du Canada.

Environnement Canada, EPS 1-AP-77-3

ENVIRONNEMENT CANADA, 1979. *Méthodes de référence normalisées en vue d'essais aux sources : Mesure des émissions d'oxydes d'azote provenant de sources fixes*, Rapport EPS 1-AP-77-3, Gouvernement du Canada.

Environnement Canada, SPE 1/PG/7

ENVIRONNEMENT CANADA, 2005. *Protocoles et spécifications de rendement pour la surveillance continue des émissions gazeuses des centrales thermiques*, Rapport SPE 1/PG/7 (révisé), Gouvernement du Canada.

Environnement Canada, SPE 1/RM/1

ENVIRONNEMENT CANADA, 1989. *Méthode de référence en vue d'essais aux sources : Dosage de l'acide chlorhydrique gazeux dans les émissions de sources fixes*, Rapport SPE 1/RM/1, Gouvernement du Canada.

Environnement Canada, SPE 1/RM/2

ENVIRONNEMENT CANADA, 1989. *Méthode de référence en vue d'essais aux sources : Dosage des composés organiques semi-volatils dans les émissions de sources fixes*, Rapport SPE 1/RM/2, Gouvernement du Canada.

Environnement Canada, SPE 1/RM/5

ENVIRONNEMENT CANADA, 1990. *Méthode de référence en vue d'essais aux sources : Mesure des rejets de mercure des usines de chlore et de soude caustique équipées d'électrolyseurs au mercure*, Méthode de référence SPE 1/RM/5, Gouvernement du Canada.

Environnement Canada, SPE 1/RM/6

ENVIRONNEMENT CANADA, 1992. *Méthode de référence en vue d'essais aux sources : Mesure des rejets de soufre réduit total (SRT) des usines de pâtes et papiers*, Méthode de référence SPE 1/RM/6, Gouvernement du Canada.

Environnement Canada, SPE 1/RM/7

ENVIRONNEMENT CANADA, 1993. *Méthode de référence en vue d'essais aux sources : Mesure des rejets de plomb dans les émissions de particules de sources fixes*, Méthode de référence SPE 1/RM/7, Gouvernement du Canada.

Environnement Canada, SPE 1/RM/8, Méthodes A à F

ENVIRONNEMENT CANADA, 1993. *Méthode de référence en vue d'essais aux sources : Mesures des rejets de particules de sources fixes*, Méthode de référence SPE 1/RM/8, Gouvernement du Canada.

Méthode A – Détermination du lieu d'échantillonnage et des points de prélèvement.

Méthode B – Détermination de la vitesse et du débit-volume des gaz de cheminée.

Méthode C – Détermination de la masse molaire par analyse des gaz.

Méthode D – Détermination de la teneur en humidité.

Méthode E – Détermination des rejets de particules.

Méthode F – Étalonnage du tube de Pitot de type S, du compteur de gaz de type sec et du débitmètre à diaphragme.

Environnement Canada, SPE 1/RM/55, Méthode H et I

ENVIRONNEMENT CANADA, 2013. *Méthode de référence pour le contrôle à la source : Mesure des émissions de matières particulaires fines à partir de sources fixes*, Méthode de référence SPE 1/RM/55, 53 p.

Mesure de nombre d'unités d'odeur (Olfactomètre dynamique)

COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL, 1990. *Méthode de référence : Mesure du nombre d'unités d'odeur*, Olfactomètre dynamique.

Méthode cryogénique

COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL, 1998. *Méthode de référence : Dosage des substances organiques dans les émissions de sources fixes*, Méthode cryogénique.

NCASI, Determination of chlorine and chlorine dioxide in pulp bleach plant vents

NATIONAL COUNCIL OF THE PAPER INDUSTRY FOR AIR AND STREAM IMPROVEMENT, INC. (NCASI), 1997. *Methods Manual – Determination of Chlorine and Chlorine Dioxide in Pulp Mill Bleach Plant Vents*, Research Triangle Park, N.C.

NCASI, Method 98.01

NATIONAL COUNCIL FOR AIR AND STREAM IMPROVEMENT, INC. (NCASI), 1998. CI/WP-98.01, *Methods Manual – Chilled Impinger Method For Use At Wood Products Mills to Measure Formaldehyde, Methanol and Phenol*, Research Triangle Park, N.C.

NCASI, Method 99.02

NATIONAL COUNCIL FOR AIR AND STREAM IMPROVEMENT, INC. (NCASI), 2005. IM/CAN/WP-99.02, *Methods Manual – Impinger/Canister Source Sampling Method for Selected HAPs at Wood Products Facilities*, Research Triangle Park, N.C.

NF EN 13725

AFNOR, 2003. *Qualité de l'air – Détermination de la concentration d'une odeur par olfactométrie dynamique*, NF EN 13725, AFNOR Édition, 65 p.

US EPA, 40 CFR Part 51, Method 201A

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 51 Appendix M*, Method 201A – Determination of PM₁₀ and PM_{2.5} Emissions from stationary sources, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 51, Method 205

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 51 Appendix M*, Method 205 – Verification of gas dilution systems for field instrument calibrations, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 1

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 1 – Sample and Velocity Traverses for Stationary Sources, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 1A

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 1A – Sample and Velocity Traverses for Stationary Sources With Small Stacks or Ducts, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 2

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 2 – Determination of Stack Gas Velocity and Volumetric Flow Rate (Type S Pitot Tube), Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 2C

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 2C – Determination of Gas Velocity and Volumetric Flow Rate in Small Stacks or Ducts (Standard Pitot Tube), Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 3A

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 3A – Determination of oxygen and carbon dioxide concentrations in emissions from stationary sources (instrumental analyzer procedure), Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 4

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 4 – Determination of moisture content in stack gases, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 5

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 5 – Determination of particulate matter emissions from stationary sources, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 5D

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 5D – Determination of particulate matter emissions from positive pressure fabric filters, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 5I

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 5I – Determination of low level particulate matter emissions from stationary sources, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 6

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 6 – Determination of sulfur dioxide emissions from stationary sources, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 6C

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 6C – Determination of sulfur dioxide emissions from stationary sources (instrumental analyzer procedure), Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 7

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 7 – Determination of nitrogen oxide emissions from stationary sources, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 7E

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 7E – Determination of nitrogen oxides emissions from stationary sources (instrumental analyzer procedure), Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 8

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 8 – Determination of sulfuric acid and sulfur dioxide emissions from stationary sources, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 10

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 10 – Determination of carbon monoxide emissions from stationary sources (instrumental analyzer procedure), Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 13A

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 13A – Determination of total fluoride emissions from stationary sources (SPADNS Zirconium Lake method), Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 13B

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 13B – Determination of total fluoride emissions from stationary sources (Specific ion electrode method), Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 16C

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 16C – Determination of total reduced sulfur emissions from stationary sources, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 18

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 18 – Measurement of gaseous organic compound emissions by gas chromatography, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 21

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 21 – Determination of volatile organic compound leaks, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 25A

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 25A – Determination of total gaseous organic concentration using a flame ionization analyzer, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 26

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 26 – Determination of hydrogen halide and halogen emissions from stationary sources non-isokinetic method, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 26A

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 26A – Determination of hydrogen halide and halogen emissions from stationary sources isokinetic method, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Method 29

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A*, Method 29 – Determination of metals emissions from stationary sources, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Procedure 1

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix F*, Procedure 1 – Quality assurance requirements for gas continuous emission monitoring systems used for compliance determination, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Procedure 2

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix F*, Procedure 2 – Quality assurance requirements for particulate matter continuous emission monitoring systems at stationary sources, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Procedure 3

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix F*, Procedure 3 – Quality assurance requirements for continuous opacity monitoring systems at stationary sources, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, Procedure 6

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix F*, Procedure 6 – Quality assurance requirements for gaseous hydrogen chloride (HCl) continuous emission monitoring systems used for compliance determination at stationary sources, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, PS-1

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix B*, Performance Specification 1 – Specifications and test procedures for continuous opacity monitoring systems in stationary sources, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, PS-2

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix B*, Performance Specification 2 – Specifications and test procedures for SO₂ and NO_x continuous emission monitoring systems in stationary sources, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, PS-3

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix B*, Performance Specification 3 – Specifications and test procedures for O₂ and CO₂ continuous emission monitoring systems in stationary sources, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, PS-4

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix B*, Performance Specification 4 – Specifications and test procedures for carbon monoxide continuous emission monitoring systems in stationary sources, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, PS-5

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix B*, Performance Specification 5 – Specifications and test procedures for TRS continuous emission monitoring systems in stationary sources, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, PS-8A

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix B*, Performance Specification 8A – Specifications and test procedures for total hydrocarbon continuous monitoring systems in stationary sources, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, PS-11

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix B*, Performance Specification 11 – Specifications and test procedures for particulate matter continuous emission monitoring systems in stationary sources, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 60, PS-18

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix B*, Performance Specification 18 – Performance specifications and test procedures for gaseous hydrogen chloride (HCl) continuous emission monitoring systems at stationary sources, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 61, Method 101A

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 61, Appendix B*, Method 101A – Determination of particulate and gaseous mercury emissions from sewage sludge incinerators, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 61, Method 104

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 61, Appendix B*, Method 104 – Determination of beryllium emissions from stationary sources, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 63, Method 306

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 63, Appendix A*, Method 306 – Determination of chromium emissions from decorative and hard chromium electroplating and chromium anodizing operations – Isokinetic method, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 63, Method 320

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 63, Appendix A*, Method 320 – Measurement of vapor phase organic and inorganic emissions by extractive Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy, Édition courante.

US EPA, 40 CFR Part 63, Method 323

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 63, Appendix A*, Method 323 – Measurement of formaldehyde emissions from natural gas-fired stationary sources – Acetyl acetone derivitization method, Édition courante.

US EPA, Method 0030

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Test Methods for Evaluating Solid Wastes, Physical/Chemical Methods*, SW-846, Method 0030 – Volatile organic sampling train, [en ligne].

US EPA, Method CTM 027

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Conditional Test Methods*, CTM-027 – Procedure for collection and analysis of ammonia in stationary sources, [en ligne].

US EPA, Method OTM 29

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Other Test Method*, OTM 29 – Sampling and analysis for hydrogen cyanide emissions from stationary sources, [en ligne].

US EPA, PPS-001

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *PPS-001: Preliminary performance specifications for ammonia continuous emission monitors (CEMs)*, Édition courante.

ANNEXE 1 MÉTHODES DE RÉFÉRENCE POUR L'ÉCHANTILLONNAGE DES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES DE SOURCES FIXES

Tableau 1.1 – Méthodes de référence pour la caractérisation du flux gazeux	48
Tableau 1.2 – Méthodes de référence pour l'échantillonnage des particules	49
Tableau 1.3 – Méthodes de référence pour l'échantillonnage des substances ou contaminants inorganiques	50
Tableau 1.4 – Méthodes de référence pour l'échantillonnage des contaminants organiques	55
Tableau 1.5 - Combinaisons acceptées de méthodes d'échantillonnage	56
Tableau 1.6 - Détermination de la concentration d'une odeur.....	57
Tableau 1.7 - Méthodes applicables pour certains paramètres du règlement 2001 10 de la Communauté métropolitaine de Montréal ¹	57

Tableau 1.1 – Méthodes de référence pour la caractérisation du flux gazeux

Paramètres	Méthodes	Exigences supplémentaires et spécifications ¹
Détermination du lieu d'échantillonnage et des points de prélèvement	Environnement Canada, SPE 1/RM/8, Méthode A ou US EPA, 40 CFR Part 60, Method 1	Modifier le point d'émission pour le rendre conforme, le cas échéant. Le nombre de points doit être respecté. Par exemple, si 24 points sont requis, il faut effectuer l'échantillonnage avec la sonde à chacun de ces 24 points.
	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 1A	Cheminée de diamètre entre 10 cm (4 po) et 30 cm (12 po)
	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 5D	Applicable pour les épurateurs à sacs filtrants à pression positive.
Détermination de la vitesse et du débit volumétrique des gaz de cheminée	Environnement Canada, SPE 1/RM/8, Méthode B ou US EPA, 40 CFR Part 60, Method 2	Les tubes de Pitot de type S doivent être utilisés lorsqu'il y a présence de particules.
	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 2C	Cheminée de diamètre entre 10 cm (4 po) et 30 cm (12 po)
Détermination de la masse molaire par analyse des gaz	Environnement Canada, SPE 1/RM/8, Méthode C	Aucune
Détermination de la teneur en humidité	Environnement Canada, SPE 1/RM/8, Méthode D ou US EPA, 40 CFR Part 60, Method 4	Durée minimale de prélèvement : 15 minutes Débit minimal de prélèvement : 2 L/minute

1. Les spécifications et les exigences supplémentaires sont applicables pour chaque essai, lorsque applicable.

Tableau 1.2 – Méthodes de référence pour l'échantillonnage des particules

Contaminants	Méthodes	Exigences supplémentaires et spécifications ¹
Particules	Environnement Canada, SPE 1/RM/8, Méthode E ² ou US EPA, 40 CFR Part 60, Method 5 ²	Il est obligatoire de mesurer la température à la sortie du barboteur de gel de silice. Durée minimale de prélèvement : 60 minutes Volume minimal de prélèvement : 1,5 m ³ R
	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 5D	Pour l'échantillonnage aux épurateurs à sacs filtrants à pression positive.
	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 5I	Peut être utilisée lorsqu'il est requis de vérifier de faibles concentrations de particules.
PM ₁₀ et PM _{2,5} filtrables	US EPA, 40 CFR Part 51, Method 201A	Durée minimale de prélèvement : 2 heures Volume minimal de prélèvement : 1,7 m ³ R
PM _{2,5} totales (filtrables et condensables)	Environnement Canada, SPE 1/RM/55, Méthode I	
Particules condensables	Environnement Canada, SPE 1/RM/55, Méthode H	

1. Les spécifications et les exigences supplémentaires sont applicables pour chaque essai.
2. Une adaptation de cette méthode permet de ne pas attacher l'ensemble du dispositif d'échantillonnage à un rail. Il s'agit d'insérer une ligne flexible entre la sortie du filtre et l'entrée du premier barboteur. De cette manière, les traverses non accessibles pourront être échantillonnées. Cette méthode peut être utilisée uniquement pour l'échantillonnage des particules.

Tableau 1.3 – Méthodes de référence pour l'échantillonnage des substances ou contaminants inorganiques

Substances ou contaminants	Méthodes	Exigences supplémentaires et spécifications ¹
Métaux	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 29	Durée minimale de prélèvement : 120 minutes Volume minimal de prélèvement : 2,8 m³R Débit maximal de prélèvement : 28 L/minute Cette méthode peut être utilisée pour des métaux spécifiques.
Béryllium (Be)	US EPA, 40 CFR Part 61, Method 104	La méthode 29 de l'US EPA, 40 CFR Part 60, peut être utilisée lorsque plusieurs métaux sont à échantillonner. Durée minimale de prélèvement : 120 minutes Volume minimal de prélèvement : 2,8 m³R Débit maximal de prélèvement : 28 L/minute
Mercure (Hg)	US EPA, 40 CFR Part 61, Method 101A	La méthode 29 de l'US EPA, 40 CFR Part 60, peut être utilisée lorsque plusieurs métaux sont à échantillonner. Durée minimale de prélèvement : 120 minutes Volume minimal de prélèvement : 2,8 m³R Débit maximal de prélèvement : 28 L/minute
Mercure gazeux (Hg) émis aux événements ou aux sorties de conduits d'aération des établissements de fabrication d'ampoules électriques	Environnement Canada, SPE 1/RM/5	Durée minimale de prélèvement : 4 heures Débit de prélèvement : entre 1 et 3 L/minute
Plomb (Pb)	Environnement Canada, SPE 1/RM/7	La méthode 29 de l'US EPA, 40 CFR Part 60, peut être utilisée lorsque plusieurs métaux sont à échantillonner. Durée minimale de prélèvement : 120 minutes Volume minimal de prélèvement : 1,7 m³R Débit maximal de prélèvement : 28 L/minute

* Méthode instrumentale

1. Les spécifications et les exigences supplémentaires sont applicables pour chaque essai.

Substances ou contaminants	Méthodes	Exigences supplémentaires et spécifications ¹
Chrome hexavalent (Cr ⁶⁺) émis par les procédés de traitement de surfaces métalliques	US EPA, 40 CFR Part 63, Method 306	La méthode 29 de l'US EPA, 40 CFR Part 60, peut être utilisée pour le chrome total. Durée minimale de prélèvement : 120 minutes Volume minimal de prélèvement : 1,7 m ³ R Débit maximal de prélèvement : 28 L/minute
Ammoniac (NH ₃)	US EPA, Method CTM 027	Durée minimale de prélèvement : 60 minutes Volume minimal de prélèvement : 1,5 m ³ R Maintenir la température de la sonde à 120 °C
Acides inorganiques autres que l'acide chromique émis par les procédés de traitement de surfaces métalliques	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 26 modifiée Modifications : - pas de filtre - remplacer H₂SO₄ 0,1N des deux premiers barboteurs par de l'eau distillée	Utilisée en l'absence de gouttelettes dans les gaz. Durée minimale de prélèvement : 20 minutes Volume minimal de prélèvement : 20 litres Analyser les anions correspondant à chaque acide dans toutes les solutions des barboteurs (par exemple, nitrates, phosphates, sulfates)
	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 26A modifiée Modifications : - pas de filtre - remplacer H₂SO₄ 0,1N des deux premiers barboteurs par de l'eau distillée	Utilisée en présence (ou risque) de gouttelettes dans les gaz. Durée minimale de prélèvement : 60 minutes Volume minimal de prélèvement : 1,5 m ³ R Analyser les anions correspondant à chaque acide dans toutes les solutions des barboteurs (par exemple, nitrates, phosphates, sulfates)
Brouillard d'acide sulfurique (H ₂ SO ₄ +SO ₂ /SO ₃)	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 8	Durée minimale de prélèvement : 60 minutes Volume minimal de prélèvement : 1,5 m ³ R Débit maximal de prélèvement : 28 L/minute
Chlore et dioxyde de chlore (Cl ₂ et ClO ₂)	NCASI, Determination of chlorine and chlorine dioxide in pulp bleach plant vents	Durée maximale de prélèvement : 60 minutes Débit de prélèvement entre 0,20 et 0,25 L/minute Arrêter le prélèvement lorsque la solution du deuxième barboteur se colore en jaune.
Chlorure d'hydrogène (HCl)	Environnement Canada, SPE 1/RM/1	Utilisée en l'absence de gouttelettes dans les gaz. Durée minimale de prélèvement : 20 minutes Volume minimal de prélèvement : 20 litres

* Méthode instrumentale

1. Les spécifications et les exigences supplémentaires sont applicables pour chaque essai.

Substances ou contaminants	Méthodes	Exigences supplémentaires et spécifications ¹
Composés halogénés d'hydrogène (HCl, HBr et HF) et halogènes (Cl ₂ et Br ₂)	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 26	Utilisée en l'absence de gouttelettes dans les gaz. Durée minimale de prélèvement : 20 minutes Volume minimal de prélèvement : 20 litres
	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 26A	Utilisée en présence (ou risque) de gouttelettes dans les gaz. Durée minimale de prélèvement : 60 minutes Volume minimal de prélèvement : 1,5 m ³ R
Composés de soufre réduit totaux (SRT) exprimés sous forme de SO ₂	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 16C*	Durée minimale de prélèvement : 60 minutes Utilisation de 3 gaz d'étalonnage à des concentrations représentatives.
Composés de soufre réduit total SRT (H ₂ S; CH ₃ SH; (CH ₃) ₂ S; (CH ₃) ₂ S ₂)	Environnement Canada, SPE 1/RM/6	Utilisée lorsque la méthode instrumentale 16C ne s'applique pas ou qu'une spéciation des composés est requise. L'analyse des échantillons doit commencer au plus tard une heure après le prélèvement.
Cyanure d'hydrogène (HCN)	US EPA, Method OTM-29	Aucune
Dioxyde de carbone (CO ₂)	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 3A*	Durée minimale de prélèvement : 60 minutes Utilisation de 3 gaz d'étalonnage à des concentrations représentatives. Gaz d'étalonnage CO ₂ disponible sur le site d'échantillonnage.
	US EPA, 40 CFR Part 63, Method 320* ou ASTM D6348*	Chaque analyseur IRTF doit être muni de sa propre bibliothèque spectrale, enregistrée directement sur l'instrument par le fabricant ou en laboratoire. Les spectres des bibliothèques commerciales ne sont pas acceptés.

* Méthode instrumentale

1. Les spécifications et les exigences supplémentaires sont applicables pour chaque essai.

Substances ou contaminants	Méthodes	Exigences supplémentaires et spécifications ¹
Dioxyde de soufre (SO ₂)	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 6C*	Durée minimale de prélèvement : 60 minutes Utilisation de 3 gaz d'étalonnage à des concentrations représentatives. Gaz d'étalonnage SO ₂ disponible sur le site d'échantillonnage.
	US EPA, 40 CFR Part 63, Method 320* ou ASTM D6348*	Chaque analyseur IRTF doit être muni de sa propre bibliothèque spectrale, enregistrée directement sur l'instrument par le fabricant ou en laboratoire. Les spectres des bibliothèques commerciales ne sont pas acceptés.
	Environnement Canada, EPS 1-AP-74-3 ou US EPA, 40 CFR Part 60, Method 6	Lorsqu'aucune méthode instrumentale indiquée précédemment n'est possible. Durée minimale de prélèvement : 20 minutes Volume minimal de prélèvement : 20 litres
Fibres d'amiante	Environnement Canada, EPS 1-AP-75-1 et 1A	Aucune
Fluorures totaux (Ft) émis aux cheminées	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 13A ou 13B	Le filtre doit être placé avant les barboteurs. Durée minimale de prélèvement : 120 minutes Volume minimal de prélèvement : 2,8 m ³ R
Fluorures totaux (Ft) et particules émis aux lanterneaux des salles de cuves d'une aluminerie	Association de l'aluminium du Canada, Méthode de référence pour l'échantillonnage des particules et des fluorures totaux aux événements de toits des salles de cuves des alumineries au Québec	Applicable seulement aux lanterneaux des salles de cuves d'une aluminerie.

* Méthode instrumentale

1. Les spécifications et les exigences supplémentaires sont applicables pour chaque essai.

Substances ou contaminants	Méthodes	Exigences supplémentaires et spécifications ¹
Monoxyde de carbone (CO)	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 10*	Durée minimale de prélèvement : 60 minutes Utilisation de 3 gaz d'étalonnage à des concentrations représentatives.
	US EPA, 40 CFR Part 63, Method 320* ou ASTM D6348*	Gaz d'étalonnage CO disponible sur le site d'échantillonnage. Chaque analyseur IRTF doit être muni de sa propre bibliothèque spectrale, enregistrée directement sur l'instrument par le fabricant ou en laboratoire. Les spectres des bibliothèques commerciales ne sont pas acceptés.
Oxydes d'azote (NO _x)	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 7E*	Durée minimale de prélèvement : 60 minutes Utilisation de 3 gaz d'étalonnage à des concentrations représentatives.
	US EPA, 40 CFR Part 63, Method 320* ou ASTM D6348*	Gaz d'étalonnage NO disponible sur le site d'échantillonnage. Chaque analyseur IRTF doit être muni de sa propre bibliothèque spectrale, enregistrée directement sur l'instrument par le fabricant ou en laboratoire. Les spectres des bibliothèques commerciales ne sont pas acceptés.
	Environnement Canada, EPS 1-AP-77-3 ou US EPA, 40 CFR Part 60, Method 7	Lorsqu'aucune méthode instrumentale indiquée précédemment n'est possible. Durée de prélèvement : 1 minute Volume minimal de prélèvement : 2 litres
Oxygène (O ₂)	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 3A*	Durée minimale de prélèvement : 60 minutes Utilisation de 3 gaz d'étalonnage à des concentrations représentatives.

* Méthode instrumentale

1. Les spécifications et les exigences supplémentaires sont applicables pour chaque essai.

Tableau 1.4 – Méthodes de référence pour l'échantillonnage des contaminants organiques

Contaminants	Méthodes	Exigences supplémentaires et spécifications ¹
Composés organiques semi-volatils (BPC, CB, CP, HAP, PCDD et PCDF)	Environnement Canada, SPE 1/RM/2	Durée minimale de prélèvement : 180 minutes Volume minimal de prélèvement : 3 m ³ R
Composés organiques volatils (COV)	US EPA, Method 0030	Nombre minimal de paires de trappes par essai : 3 Durée minimale de prélèvement : 120 minutes Débit de prélèvement : entre 0,25 L/minute et 1 L/minute Afin de vérifier la saturation de la résine : une analyse séparée des deux trappes doit être faite sur une des 3 paires de trappes de l'essai.
	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 18	Utiliser avec tubes adsorbants. Durée minimale de prélèvement : 60 minutes Volume minimal de prélèvement : 60 litres
	NCASI, Method 99.02	Durée minimale de prélèvement : 60 minutes Débit de prélèvement des barboteurs : 0,4 L/minute Débit minimal de prélèvement du contenant rigide métallique (<i>canister</i>) : 0,02 L/minute
	Autre méthode validée et publiée par un organisme reconnu	Pour des COV spécifiques, choisir une méthode appropriée en fonction du type de source, des COV d'intérêt et de leurs concentrations attendues. Nécessite l'approbation du Ministère
Formaldéhyde	NCASI, Method 98.01 ou US EPA, 40 CFR Part 63, Method 323	Durée minimale de prélèvement : 60 minutes Débit maximal de prélèvement : 0,4 L/minute
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Méthode de l'annexe 2 du présent cahier	Durée minimale de prélèvement : 120 minutes Volume minimal de prélèvement : 2 m ³ R
Hydrocarbures totaux ou composés organiques gazeux totaux (méthaniques ou non méthaniques – COGT ou COAM)	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 25A*	Pour les composés organiques autres que le méthane, un analyseur de COAM est utilisé. Durée minimale de prélèvement : 60 minutes

* Méthode instrumentale

1. Les spécifications et les exigences supplémentaires sont applicables pour chaque essai.

Tableau 1.5 - Combinaisons acceptées de méthodes d'échantillonnage

Contaminants	Méthodes
PM₁₀ et PM_{2,5} filtrables et particules condensables	US EPA, 40 CFR Part 51, Method 201A et Environnement Canada, SPE 1/RM/55, méthode H
Particules et métaux	Environnement Canada, SPE 1/RM/8, méthode E ou US EPA, 40 CFR Part 60, Méthode 5 et US EPA, 40 CFR Part 60, Method 29
Particules et Be	Environnement Canada, SPE 1/RM/8, méthode E ou US EPA, 40 CFR Part 60, Méthode 5 et US EPA, 40 CFR Part 60, Method 104
Particules et Hg	Environnement Canada, SPE 1/RM/8, méthode E ou US EPA, 40 CFR Part 60, Méthode 5 et US EPA, 40 CFR Part 60, Method 101A
Particules et SO₂	Environnement Canada, SPE 1/RM/8, méthode E ou US EPA, 40 CFR Part 60, Method 5 et Environnement Canada, EPS 1-AP-74-3 ou US EPA, 40 CFR Part 60, Method 6
Particules et HCl	Environnement Canada, SPE 1/RM/8, méthode E ou US EPA, 40 CFR Part 60, Method 5 et Environnement Canada, SPE 1/RM/1
Particules et composés halogénés d'hydrogène	Environnement Canada, SPE 1/RM/8, méthode E ou US EPA, 40 CFR Part 60, Method 5 et US EPA, 40 CFR Part 60 Method 26A
Particules et HAP	Environnement Canada, SPE 1/RM/8, méthode E ou US EPA, 40 CFR Part 60, Method 5 et annexe 2 de ce cahier

Tableau 1.6 - Détermination de la concentration d'une odeur

Contaminant	Méthodes	Exigences supplémentaires et spécifications
Odeur	NF EN 13725	Aucune

Tableau 1.7 - Méthodes applicables pour certains paramètres du règlement 2001 10 de la Communauté métropolitaine de Montréal ¹

Paramètres	Méthodes	Exigences supplémentaires et spécifications
Particules totales ²	Environnement Canada, SPE 1/RM/8, Méthode E et Détermination gravimétrique des particules dans des effluents gazeux provenant de sources fixes	Analyse des particules dans le premier barboteur.
Composés organiques totaux	Méthode cryogénique	Durée minimale de prélèvement : 45 minutes Volume minimal de prélèvement : 0,3 m ³ R
Composés organiques volatils spécifiques	Détermination du benzène, toluène et xylènes (BTX)	Durée minimale de prélèvement : 60 minutes Volume minimal de prélèvement : 12 litres Applicable pour d'autres COV selon conditions.
Nombre d'unités d'odeur	Mesure de nombre d'unités d'odeur (olfactomètre dynamique)	Aucune

1. Le règlement 2001-10 s'applique sur le territoire de l'Agglomération de Montréal seulement. Pour obtenir une copie ou pour toute question concernant ces méthodes, veuillez-vous adresser à la Division du contrôle des rejets industriels du Service de l'environnement de la Ville de Montréal au 514 280-4330.
2. Selon la définition du règlement 2001-10 de la Communauté métropolitaine de Montréal.

ANNEXE 2 ÉCHANTILLONNAGE DES HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP) EN PROVENANCE DE SOURCES FIXES

1. INTRODUCTION

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont des contaminants rejetés dans l'atmosphère notamment par certaines industries et par la combustion du bois. Certains d'entre eux comme le benzo(a)pyrène ont une toxicité élevée et sont cancérogènes.

Les HAP se composent de deux ou plusieurs noyaux benzéniques dont les deux noyaux adjacents se partagent au moins deux atomes de carbone. La liste des HAP échantillonnés par cette méthode est donnée dans le tableau A.

2. PRINCIPE

Cette méthode d'échantillonnage est utilisée conjointement avec la méthode SPE 1/RM/8 d'Environnement Canada¹. Les échantillons sont prélevés à la source de manière isocinétique, à l'aide d'un dispositif d'échantillonnage adapté.

Les gaz passent à travers une buse de diamètre exactement connu, une sonde chauffée et un filtre en fibre de verre chauffé qui retient les particules. Ils sont ensuite refroidis à une température inférieure ou égale à 20 °C avant de passer à travers une trappe remplie de résine de type Tenax ou XAD-2 qui adsorbe la majorité des HAP. Les gaz passent ensuite à travers des barboteurs remplis d'eau pour condenser l'humidité et enfin à travers un dernier barboteur rempli de gel de silice afin de retenir l'humidité résiduelle.

Les échantillons prélevés sont analysés dans un laboratoire accrédité par le Ministère et les résultats obtenus sont utilisés pour calculer les émissions des HAP rejetés dans l'atmosphère.

3. ÉQUIPEMENTS ET RÉACTIFS

Le dispositif d'échantillonnage est assemblé de la même façon que celui de la méthode SPE 1/RM/8 d'Environnement Canada et en insérant dans le montage un condenseur et une trappe de résine entre le filtre et le premier barboteur (ou trappe à condensat optionnelle). Le refroidissement de ces deux éléments est assuré par la recirculation de l'eau glacée du bac contenant les barboteurs, à l'aide d'une pompe submersible.

Il faut porter obligatoirement des gants en nitrile pendant la manipulation du filtre et de la trappe de résine.

¹ Environnement Canada, *Méthode de référence en vue d'essais aux sources : Mesures des rejets de particules de sources fixes*, Rapport SPE 1/RM/8, Gouvernement du Canada, 1993.

Le dispositif d'échantillonnage comprend les éléments suivants :

- ✓ **Buse** en acier inoxydable ou en verre (meilleur choix) de diamètre exactement mesuré;
- ✓ **Sonde** en acier inoxydable ou en verre (meilleur choix) avec une gaine chauffante pouvant maintenir une température de $120\text{ °C} \pm 14\text{ °C}$;
- ✓ **Support de filtre** en verre et placé dans une enceinte chauffée à $120\text{ °C} \pm 14\text{ °C}$;
- ✓ **Filtre** en fibre de verre précalciné dans un four à une température de 400 °C pendant 16 heures;
- ✓ **Condenseur en verre** refroidi à l'eau et capable de maintenir la température de sortie des gaz inférieure ou égale à 20 °C ;
- ✓ **Trappe de résine en verre** remplie de 15 g environ de résine de type Tenax ou XAD-2. Au préalable, la résine Tenax[®]-GC ou XAD-2 est nettoyée au soxhlet durant 16 heures avec de l'hexane, puis séchée à l'étuve durant 16 heures ou jusqu'à l'obtention d'un poids constant. Au montage, le contenant de résine est couvert de papier d'aluminium. La résine est refroidie à l'eau et sa température est maintenue inférieure ou égale à 20 °C ;
- ✓ **Trappe à condensat** (optionnelle);
- ✓ **Barboteur 1** contenant 100 mL d'eau déminéralisée;
- ✓ **Barboteur 2** contenant 100 mL d'eau déminéralisée;
- ✓ **Barboteur 3** vide;
- ✓ **Barboteur 4** contenant de 200 à 300 g de gel de silice anhydre.

Remarque : ne pas utiliser de graisse pour assurer l'étanchéité entre les éléments du dispositif d'échantillonnage.

4. ÉCHANTILLONNAGE

Avant le début des prélèvements, s'assurer que le lieu d'échantillonnage a été correctement choisi selon la méthode SPE 1/RM/8 d'Environnement Canada. Il faut effectuer la mesure des angles d'écoulement des gaz et s'assurer que l'écoulement gazeux n'est ni cyclonique ni inversé.

Par la suite, suivre les étapes de la méthode SPE 1/RM/8 d'Environnement Canada pour le calcul du nombre de points de prélèvement, de la masse molaire et de l'humidité ainsi que pour le prélèvement isocinétique.

Cependant, il faut prélever un plus grand volume d'échantillon, minimalement égal à 2 m^3 pendant un temps minimal de 2 heures. Pendant l'échantillonnage, le vide créé dans la ligne de prélèvement est noté à chaque point afin de s'assurer que les conditions isocinétiques sont maintenues. La température de la résine doit être notée à chaque point de prélèvement et ne doit pas dépasser 20 °C .

À la fin des essais, le dispositif d'échantillonnage est démonté, tous les orifices sont bouchés avec du papier d'aluminium puis il est transporté avec précaution dans un endroit propre exempt de contamination afin de récupérer les échantillons.

5. RÉCUPÉRATION DES ÉCHANTILLONS

Il faut porter obligatoirement des gants en nitrile pendant la récupération du filtre et de la trappe de résine.

Le dispositif d'échantillonnage est récupéré de la façon suivante :

- ✓ **Buse et sonde** : elles sont lavées à l'acétone HPLC, puis brossées, et les rinçures sont placées dans un pot en verre ambré muni d'un couvercle en téflon et correctement identifié;
- ✓ **Filtre** : il est enlevé du porte-filtre avec des outils en acier inoxydable et placé dans une boîte de Pétri en verre. Celle-ci est recouverte de papier d'aluminium et correctement identifiée;
- ✓ **Verrerie située après le filtre** : rincer à l'acétone HPLC les pièces de verrerie entre le filtre et le condenseur et verser la solution de lavage dans une bouteille en verre ambré correctement identifiée;
- ✓ **Condenseur** : le condenseur est pesé et sa masse finale est notée. Il est ensuite rincé à l'acétone et la solution de lavage est ajoutée à la bouteille contenant le lavage de la verrerie située après le filtre;
- ✓ **Trappe de résine** : elle est démontée, pesée et les orifices sont bouchés à l'aide d'un ruban en téflon. Elle est recouverte de papier d'aluminium et correctement identifiée;
- ✓ **Trappe à condensat et barboteurs** : ils sont pesés, leur masse est notée puis ils sont vidés dans une bouteille en verre ambré correctement identifiée;
- ✓ **Gel de silice** : il est pesé, sa masse est notée puis il est conservé dans un contenant pour une régénération ultérieure.

La boîte de Pétri et les pots d'échantillons sont conservés au frais (environ 4 °C) jusqu'à l'analyse.

6. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

Avant l'échantillonnage, les trappes de résine sont remplies au laboratoire, les orifices sont bouchés à l'aide de ruban en téflon et les trappes sont conservées à l'abri de la lumière.

Afin d'éviter une éventuelle contamination, il n'est pas permis de stocker la résine dans une bouteille de grande capacité et de s'en servir sur le terrain pour le remplissage des trappes.

Lorsque la résine est transportée sur le terrain, elle doit être conservée dans des bouteilles en verre ambré contenant de 20 à 30 g de telle sorte que chaque bouteille servira au remplissage d'une trappe de résine.

Toutes les pièces de verrerie utilisées pour la préparation du dispositif d'échantillonnage doivent être nettoyées à l'acétone de grade HPLC puis séchées à l'étuve.

La boîte de Pétri qui contient le filtre est en verre et est préalablement nettoyée à l'acétone HPLC et séchée à l'étuve.

Les bouteilles en verre ambré sont préalablement nettoyées à l'acétone HPLC et sont munies d'un couvercle en téflon.

Il faut faire des blancs de résine, de filtre, d'acétone et d'eau déminéralisée.

7. ANALYSE DES ÉCHANTILLONS

Les échantillons sont acheminés dans un laboratoire accrédité par le Ministère en vue de leur analyse. Les certificats d'analyse délivrés par le laboratoire présentent les résultats par HAP individuels.

Les HAP sont analysés dans les solutions de lavage de la buse et de la sonde, dans le filtre, dans la solution de lavage de la verrerie située après le filtre et du condenseur ainsi que dans la résine.

Le contenu de la trappe à condensat (optionnelle) et des barboteurs est analysé pour les HAP pour un seul essai à des fins de contrôle de qualité.

8. CALCULS

Les résultats des analyses de laboratoire sont utilisés pour calculer les concentrations de HAP dans les gaz ou les taux d'émission de ceux-ci dans l'atmosphère. Ils sont ramenés aux conditions de référence (25 °C et 101,3 kPa). Des sommations de HAP peuvent être effectuées selon le but recherché.

9. RÉFÉRENCES

- 1- CALIFORNIA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 1997. *Method 429, Determination of Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH) Emissions from Stationary Sources*, Air Resources Board.
- 2- ENVIRONNEMENT CANADA, 1989. *Méthode de référence en vue d'essais aux sources : Dosage des composés organiques semi-volatils dans les émissions de sources fixes*, Rapport SPE 1/RM/2, Gouvernement du Canada.
- 3- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A, Method 23 – Determination of Polychlorinated Dibenzo-p-Dioxina and Polychlorinated Dibenzo Furans from Stationary Sources*, Édition courante.
- 4- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *SW-846 Test Method 0010: Modified Method 5 Sampling Train, part of Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods* (PDF).

Tableau A – Liste des HAP mesurés par la méthode d'échantillonnage

Composés	Remarque
1,3-Diméthylnaphtalène	
1,Chloronaphtalène	
1-Méthylnaphtalène	
1-Nitropyrene	
2,3,5-Triméthylnaphtalène	
2-Chloronaphtalène	
2-Méthyl chrysène	
2-Méthyl fluoranthène	
2-Méthylnaphtalène	
3-Méthyl chrysène	
3-Méthylcholanthrène	
4+5+6-Méthyl chrysène	Sommation des trois composés
7,12-Diméthylbenzo(a)anthracène	
7H-Dibenzo(c,g)carbazole	
Acénaphthène	
Acénaphthylène	
Anthanthrène	
Anthracène	
Benzo(a)anthracène	
Benzo(a)pyrène	
Benzo(b)+(j)fluoranthène	Sommation des deux composés
Benzo(c)acridine	
Benzo(c)phénanthrène	
Benzo(e)pyrène	
Benzo(g,h,i)pérylène	
Benzo(k)fluoranthène	
Carbazole	
Chrysène	
Coronène	
Dibenzo(a,c)+(a,h)anthracène	Sommation des deux composés
Dibenzo(a,e)fluoranthène	
Dibenzo(a,e)pyrène	
Dibenzo(a,h)acridine	
Dibenzo(a,h)pyrène	
Dibenzo(a,i)pyrène	
Dibenzo(a,j)anthracène	
Dibenzo(a,l)pyrène	
Fluoranthène	
Fluorène	
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	
Naphtalène	
Pérylène	
Phénanthrène	
Pyrène	

ANNEXE 3 ÉTALONNAGE ET VÉRIFICATION

Tableau 3.1 - Fréquences et méthodes d'étalonnage ou de vérification des équipements d'échantillonnage.....	64
Tableau 3.2 - Fréquences et méthodes d'étalonnage ou de vérification des analyseurs de gaz.....	66

Tableau 3.1 - Fréquences et méthodes d'étalonnage ou de vérification des équipements d'échantillonnage

Équipement	Fréquence d'étalonnage ou de vérification	Méthode	Spécifications
Anémomètre	Étalonnage tous les deux ans sauf pour les anémomètres installés en permanence Étalonnage au moins chaque année pour les anémomètres installés en permanence	Sans objet	Certification par le fabricant ou anémomètre à hélice : à l'aide d'un anémomètre de référence; Anémomètre sonique et optique : à l'aide d'un tunnel aérodynamique.
Baromètre	Vérification à chaque utilisation	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 2 (section 10.4)	Aucune
Buse	Vérification à chaque utilisation	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 5 (section 10.1)	Avant chaque utilisation, mesurer le diamètre de la buse sur le terrain avec un micromètre certifié. Lorsque la buse est éraflée, dentée ou corrodée, elle sera retirée et réparée avant son utilisation.
Compteur à gaz de type sec	Étalonnage au moins chaque année	Environnement Canada, SPE 1/RM/8, Méthode F ou US EPA, 40 CFR Part 60, Method 5	Utiliser l'un des choix suivants : - Spiromètre (standard primaire); - Compteur à gaz de type humide calibré par rapport à un standard primaire; - Compteur à gaz de type sec calibré par rapport à un spiromètre et qui n'est jamais utilisé sur le terrain.
	Vérification à chaque utilisation	Sans objet	Utiliser l'orifice critique donnant le débit le plus proche du débit d'échantillonnage prévu.
Lecteur de températures	Étalonnage au moins chaque année	Sans objet	Utiliser un simulateur de températures certifié.
Manomètre	Étalonnage au moins chaque année	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 2 (section 6.2.1)	Aucune
Orifice critique	Exiger le certificat d'étalonnage du fabricant.		
Rotamètre ou débitmètre	Étalonnage au moins chaque année	ASTM D3195	Un étalon primaire peut également être utilisé.
Système de dilution	Étalonnage au moins chaque année	US EPA, 40 CFR Part 51, Method 205	Aucune

Équipement	Fréquence d'étalonnage ou de vérification	Méthode	Spécifications
Thermocouple	Vérification au moins chaque année	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 2 (section 10.3) ou utiliser un bloc générateur de températures constantes	En au moins trois points.
✓ Tube de Pitot seul ✓ Tube de Pitot monté sur une sonde munie d'une buse	Étalonnage au moins chaque année ou lorsqu'il a été altéré ou modifié	Environnement Canada, SPE 1/RM/8, Méthode F ou US EPA, 40 CFR Part 60, Method 2 ou ASTM D3796	- Utiliser un tunnel aérodynamique; - Pour les tubes de Pitot seuls, le coefficient (C_p ou C_t) est vérifié par mesure des dimensions et des angles du Pitot; - Pour les tubes de Pitot montés sur sonde, le coefficient (C_p ou C_t) doit être déterminé pour chaque diamètre de buse. Lorsque deux buses ont les mêmes dimensions extérieures, sont de même matériau et proviennent du même fabricant, le C_p est déterminé avec une seule buse.

Tableau 3.2 - Fréquences et méthodes d'étalonnage ou de vérification des analyseurs de gaz

Analyseur	Fréquence d'étalonnage ou de vérification	Méthode	Spécifications
Pour O ₂ , CO, CO ₂ , NO _x et SO ₂	Étalonnage à chaque utilisation	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 7E	Le calcul des erreurs d'étalonnage doit être effectué en divisant la différence des lectures par la valeur de la concentration de gaz la plus élevée (étendue) et non pas par l'échelle de mesure de l'analyseur. À l'exception du O₂, un analyseur IRTF peut être employé si les critères de la méthode sont satisfaits lors de la vérification avec les gaz spécifiques.
Pour les hydrocarbures totaux	Étalonnage à chaque utilisation	US EPA, 40 CFR Part 60, Method 25A	Aucune
Spectrophotomètre infrarouge à transformée de Fourier (IRTF)	Vérification à chaque utilisation	US EPA, 40 CFR Part 63, Method 320 ou ASTM D6348	Vérification avec les étalons spécifiques aux substances ou contaminants visés.

ANNEXE 4 EXEMPLES DE SPÉCIFICATIONS DE PERFORMANCE ET DE PROCÉDURES D'ASSURANCE ET DE CONTRÔLE DE QUALITÉ POUR UN SYSTÈME DE MESURE ET D'ENREGISTREMENT EN CONTINU (SMEC)

Tableau 4.1 - Exemples de spécifications de performance pour un SMEC.....68

Tableau 4.2 - Exemples de procédures d'AQ/CQ pour un SMEC 69

Tableau 4.1 - Exemples de spécifications de performance pour un SMEC

Paramètres/substances	Spécifications de performance
Opacité	US EPA, 40 CFR Part 60, PS-1
Particules	US EPA, 40 CFR Part 60, PS-11
O ₂	Environnement Canada, SPE 1/PG/7 ou US EPA, 40 CFR Part 60, PS-3
CO ₂	Environnement Canada, SPE 1/PG/7 ou US EPA, 40 CFR Part 60, PS-3
CO	US EPA, 40 CFR Part 60, PS-4
NO _x et SO ₂	Environnement Canada, SPE 1/PG/7 ou US EPA, 40 CFR Part 60, PS-2
NH ₃	US EPA, PPS-001
HCl	US EPA, 40 CFR Part 60, PS-18
SRT	US EPA, 40 CFR Part 60, PS-5
H ₂ S	US EPA, 40 CFR Part 60, PS-1
Hydrocarbures totaux Composés organiques gazeux totaux	US EPA, 40 CFR Part 60, PS-8A

Tableau 4.2 - Exemples de procédures d'AQ/CQ pour un SMEC

Paramètres/substances	Procédure d'assurance et de contrôle de qualité
Opacité	US EPA, 40 CFR Part 60, Procedure 3
Particules	US EPA, 40 CFR Part 60, Procedure 2
O ₂ et CO ₂	Environnement Canada, SPE 1/PG/7 ou US EPA, 40 CFR Part 60, Procedure 1
CO	Environnement Canada, SPE 1/PG/7 ou US EPA, 40 CFR Part 60, Procedure 1
NO _x et SO ₂	Environnement Canada, SPE 1/PG/7 ou US EPA, 40 CFR Part 60, Procedure 1
NH ₃	US EPA, 40 CFR Part 60, Procedure 1
HCl	US EPA, 40 CFR Part 60, Procedure 6
SRT	US EPA, 40 CFR Part 60, Procedure 1
H ₂ S	US EPA, 40 CFR Part 60, Procedure 1

ANNEXE 5 EXEMPLE DE FEUILLE DE DONNÉES DE TERRAIN POUR L'ÉCHANTILLONNAGE DES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES EN PROVENANCE DE SOURCES FIXES PAR UNE MÉTHODE MANUELLE

Entête avec informations du préleveur

Données de terrain

Échantillonnage des émissions atmosphériques

[illegible]

ANNEXE 6 EXEMPLE DE FEUILLE DE RÉCUPÉRATION POUR L'ÉCHANTILLONNAGE DES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES EN PROVENANCE DE SOURCES FIXES

Entête avec informations du préleveur

Feuille de récupération Échantillonnage des émissions atmosphériques

Site d'éch. (usine)	
Municipalité	
Date	
Point d'émission	
Boîte #	
Essai #	

P_{atm} (po Hg)	
Composition des gaz	O ₂ : %
	CO ₂ : %
	CO : %
	CO : ppm

	No	Poids initial (g)	Poids final (g)	Poids particules (g)
Filtre				
Cyclone				
Lavage de sonde				
			Poids total (g)	

Barboteurs #		Initial	Final	Eau condensée
		☐ Volume (mL) ☐ Masse (g)	☐ Volume (mL) ☐ Masse (g)	☐ Volume (mL) ☐ Masse (g)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
			Total (mL ou g)	

Préparation	Laboratoire	Terrain	Approuvé par
Date			
Préparé par			
Récupéré par			

ANNEXE 7 EXEMPLE DE FORMULAIRE DE CHAÎNE DE POSSESSION

Entête avec informations du préleveur

Fiche de chaîne de possession Échantillonnage des émissions atmosphériques

No et nom du projet		Date	
Site d'échantillonnage (usine)		Municipalité	

Identification des échantillons

No d'échantillon	Type de contenant	Nombre de contenant	Récupéré par	Date	Heure	Description de l'échantillon /conservation / commentaires
Ajouter le nombre de lignes nécessaires						

Transfert de possession

No d'échantillon	Transmis/expédié par	Reçu par	Date	Heure	Raison du transfert et commentaires
Ajouter le nombre de lignes nécessaires					

Page ____ de ____

*Centre d'expertise
en analyse
environnementale*

Québec 