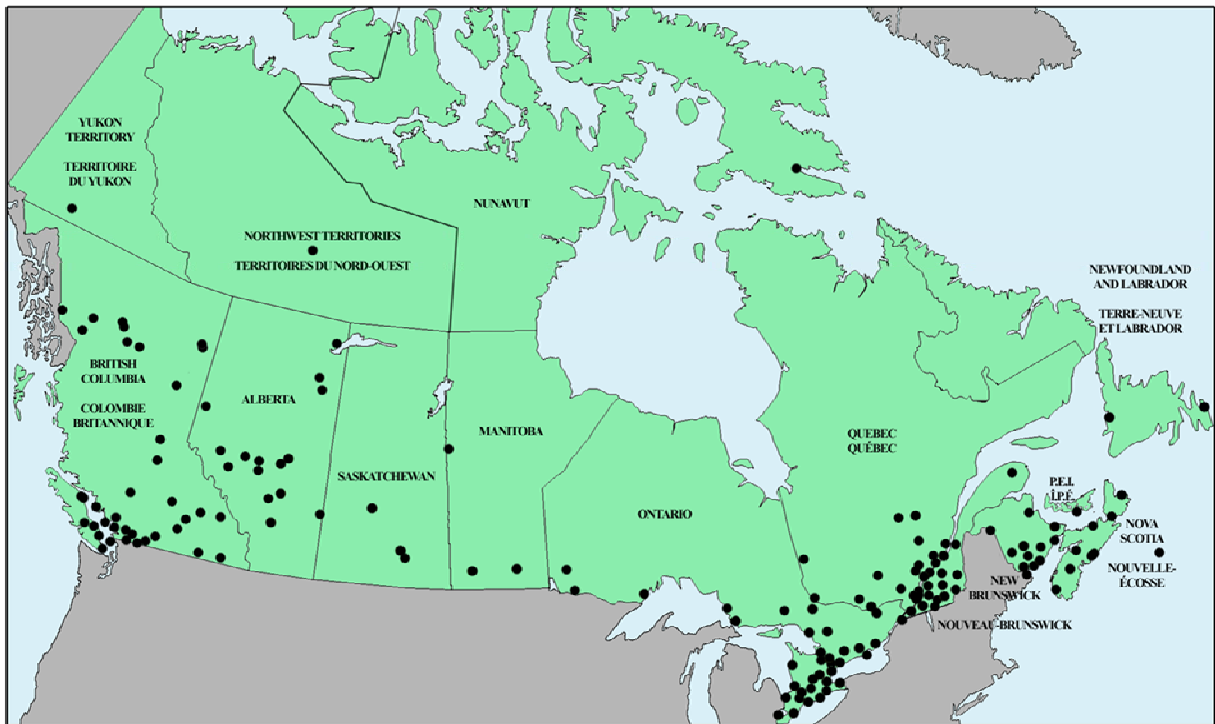


# Lignes directrices sur l'assurance et le contrôle de la qualité du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique



Stations Participating in the National Air Pollution Surveillance Network.  
Stations participant au réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique.

NAPS Participating Stations / Stations participant au RNSPA ..... ●



# Lignes directrices pour l'assurance et le contrôle de la qualité du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique

Environnement Canada  
Service de la protection de l'environnement  
Direction générale pour l'avancement des technologies environnementales  
Division des analyses et de la qualité de l'air  
Centre de technologie environnementale  
Ottawa (Ontario) K1A 0H3

Rapport AAQD 2004 - 1  
(Publication initiale en anglais (décembre 1995)  
sous le numéro PMD 95-8)



## ***Avertissement***

Le présent document n'a pas été soumis à un examen technique détaillé de la Direction générale pour l'avancement des technologies environnementales, et son contenu ne reflète pas nécessairement les vues et les politiques d'Environnement Canada. La mention de marques de commerce ou de produits commerciaux ne veut pas dire que leur usage est recommandé.

Tout commentaire concernant le contenu du présent document doit être envoyé à :

Chef, Division des analyses et de la qualité de l'air  
Environnement Canada  
Service de la protection de l'environnement  
Direction générale pour l'avancement des technologies  
environnementales  
Centre de technologie environnementale  
Ottawa (Ontario) K1A 0H3

*This document is also available in English.*

## **Remerciements**

Le présent document a été préparé par le personnel de la Division des analyses et de la qualité de l'air d'Environnement Canada avec la contribution des organismes du RNSPA. Nous souhaitons remercier toutes les personnes qui ont participé à sa préparation.

## **Avant-propos**

Le présent document est une version révisée du manuel intitulé *Lignes directrices de l'assurance et du contrôle de la qualité du Réseau national de la pollution atmosphérique*, qui a été publié pour la première fois en 1995. Il expose des politiques de gestion et des protocoles de surveillance qui indiquent comment les organismes du RNSPA s'assurent de produire des données ayant fait l'objet d'un contrôle de la qualité et dont la précision, l'exactitude, la représentativité et l'intégralité sont connues et acceptables.

Les addenda, révisions et corrections seront publiés de façon périodique. Un examen en bonne et due forme du document sera effectué tous les cinq ans.

## Table des matières

1. Programme du Réseau national de surveillance de la pollution Atmosphérique	1
2. Organismes du RNSPA	3
3. Objectifs de l'assurance de la qualité (AQ) et du contrôle de la qualité (CQ)	7
4. But des Lignes directrices pour l'AQ/CQ du RNSPA	7
5. Éléments du programme d'AQ/CQ du RNSPA	8
5.1 Planification et gestion de l'AQ et du réseau	9
<i>Normes et objectifs canadiens sur la qualité de l'air</i>	
<i>Méthodes de mesure, choix des analyseurs et caractéristiques de fonctionnement</i>	
5.2 Choix et emplacement des sites	10
5.3 Système d'échantillonnage	11
<i>Exigences relatives à l'abri</i>	
<i>Critères régissant le choix de l'emplacement de la sonde Collecteur</i>	
5.4 Exploitation des stations et des analyseurs	14
<i>Visites des stations</i>	
<i>Fonctionnement des analyseurs</i>	
<i>Acquisition de données</i>	
<i>Entretien préventif</i>	
5.5 Traçabilité de l'étalonnages et des étalons de référence	16
5.6 Étalonnages	17
<i>Fréquences de l'étalonnage des analyseurs</i>	
<i>Procédures d'étalonnage</i>	
<i>Vérifications du zéro et de la sensibilité des analyseurs</i>	
5.7 Essais inter organismes et vérifications de la performance et du système	19
<i>Essais inter-organismes</i>	
<i>Procédures d'essais inter-organismes</i>	
<i>Vérifications de la performance des analyseurs</i>	
<i>Procédures de vérification de la performance des analyseurs</i>	
<i>Vérifications du système</i>	
5.8 Examen et validation des données	21
5.9 Documentation	21
<i>Information relative au site</i>	
<i>Registres de la station</i>	
<i>Manuels d'utilisation et d'entretien des analyseurs</i>	
5.10 Exigences en matière de formation	22
<i>Qualifications du personnel</i>	
<i>Formation</i>	
<i>Cours proposés</i>	
6. Références	23
7. Abréviations et acronymes	24
8. Glossaire	25

## Liste des tableaux

Tableau 5.0	Gestion et éléments du programme d'AQ/CQ du RNSPA	8
Tableau 5.1.3	Méthodes de mesure et caractéristiques de fonctionnement des analyseurs du RNSPA	10
Tableau 5.3.1	Critères régissant le choix de l'emplacement de la sonde	12
Tableau 5.3.2	Distance minimale entre les routes et les analyseurs (analyseurs d'O3 et de NO2)	13
Tableau 5.4	Résumé des activités associées à l'exploitation des stations du RNSPA	14
Tableau 5.5	Liste d'équipement d'étalonnage et étalons utilisés dans le Réseau NSPA	16

## Liste des annexes

Annexe I	Spécifications de performance des analyseurs de gaz dans l'air ambiant	26
Annexe II	Collecteurs pour le système d'échantillonnage du RNSPA	28
Annexe III	Vérifications du zéro et de la sensibilité des analyseurs de gaz dans l'air ambiant	34
Annexe IV	Procédures générales d'étalonnage des analyseurs de gaz dans l'air ambiant	37

## 1. Programme du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique

Fondé en 1970, le Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA) est un partenariat de gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux et de quelques administrations régionales. Son but est d'évaluer la qualité de l'air dans tout le Canada. Dans toutes les régions du pays, le programme du RNSPA soutient un grand nombre de programmes de qualité de l'air visant à protéger la santé humaine et l'environnement.

L'objectif du programme du RNSPA est de fournir de façon normalisée des données précises et à long terme sur la qualité de l'air dans tout le Canada. Les données du RNSPA sont conservées dans la base de données pancanadienne sur la qualité de l'air et publiées dans les rapports sommaires annuels des données sur la qualité de l'air. Il est possible de les consulter à l'adresse suivante :

[http://www.etc-cte.ec.gc.ca/publications/napsreports\\_f.html](http://www.etc-cte.ec.gc.ca/publications/napsreports_f.html)

En 2003, le RNSPA et les réseaux de surveillance connexes de niveaux provincial, territorial et régional qui contribuent à la base de données pancanadienne sur la qualité de l'air comptaient environ 290 stations de surveillance dans plus de 175 collectivités du Canada. Ces stations étaient équipées d'environ 600 appareils de surveillance continue mesurant le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone, l'azote, l'ozone et les particules. Elles étaient également dotées de plus de 160 échantillonneurs d'air mesurant les composants des particules, les composés organiques volatils et d'autres substances toxiques.

La Division des analyses et de la qualité de l'air d'Environnement Canada coordonne le programme du RNSPA, fournit les instruments et les étalons relatifs à la surveillance de la pollution atmosphérique, exploite un laboratoire pour la spéciation chimique des échantillons du réseau, dirige un programme national d'assurance de la qualité, coordonne l'élaboration des caractéristiques de l'équipement pour l'ensemble du réseau de surveillance et gère la base de données pancanadienne sur la qualité de l'air.

Les gouvernements provinciaux et territoriaux et les administrations régionales se partagent la gestion générale du programme du RNSPA et soutiennent l'élaboration de méthodes normalisées. De plus, ils sont responsables de l'exploitation et de l'entretien courants des stations et des instruments de surveillance, de l'acquisition et de la validation des données ainsi que de la reddition de comptes dans leurs champs de compétence respectifs.

Principaux objectifs du programme du RNSPA :

1. Déterminer la nature et les concentrations des polluants atmosphériques affectant la santé humaine et l'environnement au Canada.
2. Appuyer la communication au public de l'information sur la qualité de l'air en temps quasi réel.
3. Appuyer les programmes de prévision de la qualité de l'air.
4. Évaluer les tendances à long terme des contaminants atmosphériques dans tout

le Canada.

5. Localiser la présence de nouveaux contaminants dans l'air ambiant et en déterminer l'étendue.
6. Fournir les données nécessaires aux recherches scientifiques quant aux effets de la pollution atmosphérique sur la santé et l'environnement.
7. Appuyer l'élaboration de normes et d'objectifs en matière de qualité de l'air.
8. Appuyer l'évaluation de la réussite des stratégies de réduction de la pollution.
9. Appuyer les initiatives et les accords nationaux et internationaux sur la qualité de l'air.
10. Appuyer la conception et l'évaluation de nouvelles technologies de surveillance ainsi que l'élaboration et l'application de programmes d'assurance et de contrôle de la qualité (AQ/CQ).

Le RNSPA répond aux besoins en matière de données à des initiatives conjointes sur la qualité de l'air, dont les objectifs nationaux de qualité de l'air, le programme sur les substances toxiques présentes dans l'atmosphère, les standards pancanadiens, l'Accord Canada - États-Unis sur la qualité de l'air, le Programme national de prévision de la qualité de l'air, des études spéciales et autres initiatives concernant la qualité de l'air.

## 2. Organismes du RNSPA

Ministère de l'Environnement de Terre-Neuve-et-Labrador/  
Newfoundland and Labrador Department of Environment  
Division de la prévention de la pollution/Pollution Prevention Division  
4<sup>e</sup> étage, Conference Bldg.  
C.P. 8700  
St. John's (T.-N.) A1B 4J6  
Gestionnaire : Peter Haring  
Téléphone : (709) 729-2564  
Télécopieur : (709) 729-6969  
Courriel : [daweg@mail.gov.nf.ca](mailto:daweg@mail.gov.nf.ca)  
Adresse Web : [www.gov.nf.ca/env/Env/default.asp](http://www.gov.nf.ca/env/Env/default.asp)

Ministère des Pêches, de l'Aquaculture et de l'Environnement de l'Île-du-Prince-Édouard/  
Prince Edward Island Department of Fisheries, Aquaculture and Environment  
Qualité de l'air et matières dangereuses/Air Quality and Hazardous Materials  
Protection de l'environnement/Environmental Protection  
11, rue Kent  
C.P. 2000  
Charlottetown (Î.-P.-É.) C1A 7N8  
Gestionnaire : Todd Fraser  
Téléphone : (902) 368-5037  
Télécopieur : (902) 368-5830  
Courriel : [ktfraser@gov.pe.ca](mailto:ktfraser@gov.pe.ca)  
Adresse Web : [www.gov.pe.ca/](http://www.gov.pe.ca/)

Ministère de l'Environnement et du Travail de la Nouvelle-Écosse/  
Nova Scotia Environment & Labour  
Division de la gestion de l'environnement et des aires naturelles/  
Environment and Natural Areas Management Division  
Direction de la qualité de l'air/Air Quality Branch  
C.P. 697  
Halifax (N.-É.) B3J 2T8  
Gestionnaire : Johnny McPherson  
Téléphone : (902) 424-2566  
Télécopieur : (902) 424-0503  
Courriel : [mcpherjp@gov.ns.ca](mailto:mcpherjp@gov.ns.ca)  
Adresse Web : [www.gov.ns.ca/enla/](http://www.gov.ns.ca/enla/)

Ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick/  
New Brunswick Department of the Environment and Local Government  
Air Sciences Section/Section des sciences de l'air  
364, rue Argyle  
C.P. 6000  
Fredericton (N.-B.) E3B 5H1  
Gestionnaire : Randy Piercey  
Téléphone : (506) 457-4844  
Télécopieur : (506) 453-2265  
Courriel : [randy.piercey@gnb.ca](mailto:randy.piercey@gnb.ca)  
Adresse Web: [www.gnb.ca/elg-eql](http://www.gnb.ca/elg-eql)

Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement  
Direction du suivi de l'état de l'environnement  
Édifice Marie-Guyart, 7<sup>e</sup> étage  
675, boul. René-Lévesque Est  
Québec (Qc) G1R 5V7  
Gestionnaire : Ghislain Jacques  
Téléphone : (418) 521-3820 poste 4569  
Télécopieur : (418) 643-9591  
Courriel : [ghislain.jacques@menv.gouv.qc.ca](mailto:ghislain.jacques@menv.gouv.qc.ca)  
Adresse Web : [www.menv.gouv.qc.ca/](http://www.menv.gouv.qc.ca/)

Ville de Montréal  
Direction de l'environnement  
827, Crémazie Est, bureau 429  
Ville de Montréal (Qc) H2M 2T8  
Gestionnaire : Claude Gagnon  
Téléphone : (514) 280-4291  
Télécopieur : (514) 280-4285  
Courriel : [claud.gagnon@cum.qc.ca](mailto:claud.gagnon@cum.qc.ca)  
Adresse Web : [www.rsqa.qc.ca/framville.asp?url=framrsqf.asp](http://www.rsqa.qc.ca/framville.asp?url=framrsqf.asp)

Ministère de l'Environnement de l'Ontario/Ontario Ministry of Environment  
Section de la surveillance de l'air/Air Monitoring Section  
125 Resources Road, West Wing  
Etobicoke (Ont.) M9P 3V6  
Gestionnaire : Phil Kiely  
Téléphone : (416) 235-5780  
Télécopieur : (416) 235-6037  
Courriel : [kielyph@ene.gov.on.ca](mailto:kielyph@ene.gov.on.ca)  
Adresse Web : [www.ene.gov.on.ca/](http://www.ene.gov.on.ca/)

Conservation Manitoba/Manitoba Conservation  
Section de la gestion de la qualité de l'air/Air Quality Management Section  
123 Main Street, bureau 160  
Winnipeg, (Man.) R3C 1A5  
Gestionnaire : Don Regehr  
Téléphone : (204) 945-7001  
Télécopieur : (204) 948-2357  
Courriel : [dregehr@gov.mb.ca](mailto:dregehr@gov.mb.ca)  
Adresse Web : [www.gov.mb.ca/environ/index.html](http://www.gov.mb.ca/environ/index.html)

Ministère de l'Environnement de la Saskatchewan/Saskatchewan Environment  
Direction de la protection de l'environnement/Environmental Protection Branch  
3211 Albert Street  
Regina (Sask.) S4S 5W6  
Gestionnaire : Chris Gray  
Téléphone : (306) 787-6196  
Télécopieur : (306) 787-0197  
Courriel : [CGray@serm.gov.sk.ca](mailto:CGray@serm.gov.sk.ca)  
Adresse Web : [www.se.gov.sk.ca](http://www.se.gov.sk.ca)

Ministère de l'Environnement de l'Alberta/Alberta Environment  
Direction de l'évaluation et de la surveillance environnementales/Environmental Monitoring and Evaluation Branch  
Assurance environnementale/Environmental Assurance  
1<sup>er</sup> étage, Édifice Twin Atria  
4999, 98<sup>th</sup> Avenue  
Edmonton (Alb.) T6B 2X3  
Gestionnaire : Albert Poulette  
Téléphone : (780) 422-3035  
Télécopieur : (780) 427-3178  
Courriel : [albert.poulette@gov.ab.ca](mailto:albert.poulette@gov.ab.ca)  
Adresse Web : [www.casadata.org](http://www.casadata.org)  
Adresse Web : [www.gov.ab.ca/env/](http://www.gov.ab.ca/env/)

Ministère de la Protection de l'eau, des terres et de l'air de la Colombie-Britannique/  
British Columbia Ministry of Water, Land and Air Protection  
2975 Jutland Road  
Victoria (C.-B.) V8W 9M1  
Gestionnaire : Chris Jenkins  
Téléphone : (250) 387-9944  
Télécopieur : (250) 356-7197  
Courriel : [Chris.Jenkins@gems7.gov.bc.ca](mailto:Chris.Jenkins@gems7.gov.bc.ca)  
Adresse Web : [wlapwww.gov.bc.ca/air/](http://wlapwww.gov.bc.ca/air/)

District régional de Vancouver/Greater Vancouver Regional District  
Service de la qualité de l'air/Air Quality Department  
4330 Kingsway, 6<sup>e</sup> étage  
Burnaby (C.-B.) V5H 4G8  
Gestionnaire : Kenneth P. Stubbs  
Téléphone : (604) 436-6747  
Télécopieur : (604) 436-6707  
Courriel : [ken.stubbs@gvrd.bc.ca](mailto:ken.stubbs@gvrd.bc.ca)  
Adresse Web : [www.gvrd.bc.ca](http://www.gvrd.bc.ca)

Ministère de l'Environnement du Yukon/Yukon Department of Environment  
Direction de l'évaluation et de la protection environnementales/Environmental Protection & Assessment Branch  
C.P. 2703  
Whitehorse (Yn) Y1A 2C6  
Gestionnaire : Janine Kostelnik  
Téléphone : (867) 667-5456  
Télécopieur : (867) 393-6205  
Courriel : [janine.kostelnik@gov.yk.ca](mailto:janine.kostelnik@gov.yk.ca)  
Adresse Web : [www.renres.gov.yk.ca/](http://www.renres.gov.yk.ca/)

Ministère des Ressources, de la Faune et du Développement économique des Territoires du Nord-Ouest/  
Northwest Territories Resources, Wildlife and Economic Development  
Service de la protection environnementale/Environmental Protection Service  
C.P. 21  
Scotia Centre  
600 – 5102, 50<sup>th</sup> Avenue  
Yellowknife (T.N.-O.) X1A 3S8  
Gestionnaire : Graham Veale  
Téléphone : (867) 873-7654  
Télécopieur : (867) 873-0221  
Courriel : [graham\\_veale@gov.nt.ca](mailto:graham_veale@gov.nt.ca)  
Adresse Web : [www.gov.nt.ca/RWED/eps/index.htm](http://www.gov.nt.ca/RWED/eps/index.htm)

Gouvernement du Nunavut/Government of Nunavut  
Ministère du Développement durable/Department of Sustainable Development  
Services de la protection environnementale/Environmental Protection Services  
Gestionnaire : Gordon McKay  
Téléphone : (867) 975-5917  
Télécopieur : (867) 975-5980  
Courriel : gmckay@gov.nu.ca  
Adresse Web : [www.gov.nu.ca/](http://www.gov.nu.ca/)

Environnement Canada, Service météorologique du Canada/  
Environment Canada, Meteorological Service of Canada  
Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air (RCEPA)/  
Canadian Air and Precipitation Monitoring Network (CAPMoN)  
4905, rue Dufferin  
Downsview (Ont.) M3H 5T4  
Gestionnaire : Dave MacTavish  
Téléphone : (416) 739-4450  
Télécopieur : (416) 739-5704  
Courriel : [dave.mactavish@ec.gc.ca](mailto:dave.mactavish@ec.gc.ca)  
Adresse Web : [www.msc.ec.gc.ca/capmon/index\\_e.cfm](http://www.msc.ec.gc.ca/capmon/index_e.cfm)  
Adresse Web : [www.msc.ec.gc.ca/capmon/index\\_f.cfm](http://www.msc.ec.gc.ca/capmon/index_f.cfm)

Environnement Canada, Service de la protection de l'environnement/  
Environment Canada, Environmental Protection Service  
Division des analyses et de la qualité de l'air/Analysis and Air Quality Division  
335 River Road  
Ottawa (Ont.) K1A 0H3  
Gestionnaire : Richard Turle  
Téléphone : (613) 990-8559  
Télécopieur : (613) 990-8568  
Courriel : [richard.turle@ec.gc.ca](mailto:richard.turle@ec.gc.ca)  
Adresse Web : [www.etc-cte.ec.gc.ca](http://www.etc-cte.ec.gc.ca)

### **3. Objectifs de l'assurance de la qualité (AQ) et du contrôle de la qualité (CQ)**

3.1 Les organismes du RNSPA ont pour règle d'appliquer des mesures d'assurance et de contrôle de la qualité suffisantes pour que les données sur la surveillance de l'air ambiant recueillies par le réseau soient d'une précision, d'une exactitude, d'une intégralité, d'une comparabilité et d'une représentativité acceptables. Chaque organisme du RNSPA applique un programme d'AQ/CQ complété par un programme fédéral d'AQ/CQ. Ces programmes garantissent le respect de la règle voulant que les données provenant du RNSPA se situent à  $\pm 15\%$  des valeurs réelles.

3.2 Toutes les données doivent pouvoir être reliées à un étalon primaire. Tous les étalons (zéro, sensibilité, etc.) utilisés par le RNSPA sont certifiés quant à leur concordance avec un étalon primaire du National Institute of Standards and Technology (NIST) des États-Unis ou de l'Institut des étalons nationaux de mesure (IÉNM) du Canada.

3.3 Toutes les données doivent être d'une qualité connue et documentée

3.4 Toutes les données doivent être comparables, c'est-à-dire qu'il faut les produire d'une façon similaire et scientifique en ayant recours à des méthodes normalisées d'échantillonnage, d'étalonnage, de vérification et de collecte. Dans la mesure du possible, les méthodes utilisées par le RNSPA doivent être désignées en tant que méthodes de référence ou que méthodes équivalentes par l'Environmental Protection Agency des États-Unis (USEPA), ou doivent être en instance d'une telle désignation.

3.5. Toutes les données doivent être représentatives des paramètres mesurés en ce qui concerne le moment, le lieu et les conditions de leur obtention. L'utilisation des méthodes normalisées exposées dans le présent manuel devrait garantir la représentativité des données produites.

### **4. But des Lignes directrices pour l'assurance et le contrôle de la qualité du RNSPA**

Les éléments des programmes d'AC/CQ exposés dans le présent manuel constituent des exigences minimales. Les organismes du réseau peuvent avoir des exigences plus rigoureuses ou des procédures d'AQ/CQ plus précises, s'ils le jugent nécessaire. Le présent manuel sera révisé de façon périodique pour refléter les préoccupations et les besoins changeants dont doivent tenir compte les programmes de surveillance de la qualité de l'air au Canada.

## 5. Éléments du programme d'AQ/CQ du RNSPA

Le RNSPA est un programme de coopération pour lequel Environnement Canada et les organismes du réseau se partagent diverses responsabilités. Les éléments du programme d'AQ du RNSPA, qui servent de fondement pour l'évaluation de la qualité des données publiées, sont énumérés au tableau 5.0.

Tableau 5.0 Gestion et éléments du programme d'AQ/CQ du RNSPA

<b>Éléments du programme d'AQ/CQ</b>	
1	Planifier, établir, élaborer et gérer les programmes des réseaux - Méthodologie des mesures, choix de l'équipement, modes d'opération
2	Choix des sites - Échelle de représentation spatiale - Classification, répartition, emplacement et séparation des sites
3	Système d'échantillonnage - Exigences relatives à l'abri - Critères régissant le choix de l'emplacement de la sonde - Conception du collecteur
4	Exploitation des stations et fonctionnement des analyseurs - Visites des stations - Procédures de fonctionnement - Entretien préventif
5	Étalonnage - Fréquence de l'étalonnage - Procédures d'étalonnage - Vérifications du zéro et de la sensibilité
6	Étalonnage et étalons de référence
7	Performance des stations, vérifications des systèmes, vérifications inter-organismes
8	Validation des données et formats
9	Documentation - Information relative au site - Registre du site - Manuel d'utilisation et d'entretien des analyseurs - Manuel d'AQ/CQ
10	Formation du personnel et soutien technique

## 5.1 Planification et gestion de l'AQ et du réseau

La Division des analyses et de la qualité de l'air d'Environnement Canada coordonne l'exécution du programme du RNSPA, fournit les instruments et les étalons de référence requis pour la surveillance de la pollution atmosphérique, exploite un laboratoire pour la spéciation chimique des échantillons prélevés dans le programme du RNSPA, dirige un programme national d'AQ, coordonne l'élaboration des exigences techniques pour l'équipement du réseau de surveillance dans son ensemble et met à jour la base de données pancanadienne sur la qualité de l'air. Les gouvernements provinciaux et territoriaux et les administrations régionales se partagent la gestion générale du programme du RNSPA et soutiennent l'élaboration de méthodes normalisées. De plus, ils sont responsables de l'exploitation et de l'entretien courant des sites et des instruments de surveillance, de l'acquisition et de la validation des données ainsi que de la reddition de comptes dans leurs champs de compétence respectifs.

Tous les organismes du réseau ont désigné des gestionnaires qui ont la responsabilité de surveiller les activités du réseau et d'AQ dans leurs champs de compétence respectifs.

### *Normes et objectifs canadiens sur la qualité de l'air*

L'un des volets clés du programme du RNSPA est le soutien à l'élaboration de normes et d'objectifs sur la qualité de l'air. Le réseau se concentre sur la surveillance des polluants courants suivants pour caractériser la qualité de l'air ambiant : dioxyde de soufre, particules (PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>), monoxyde de carbone, ozone et dioxyde d'azote.

D'autres polluants, comme les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les composés organiques volatils (COV) et les aérosols acides, font également l'objet d'une surveillance aux sites du RNSPA, et ce même si aucun objectif de qualité de l'air n'a encore été établi pour ces substances. Ces données constituent une information précieuse sur l'état et les tendances de l'atmosphère au Canada.

### *Méthodes de mesure, choix des analyseurs et caractéristiques de fonctionnement*

Il existe de nombreuses méthodes reconnues pour mesurer les polluants courants. Les méthodes utilisées dans le RNSPA sont choisies en fonction de leur fiabilité et de leur performance avérées, de leur rentabilité et de la facilité d'utilisation et d'entretien des instruments requis. Les instruments sont aussi acquis en fonction de « méthodes basées sur la performance », c'est-à-dire les méthodes de mesure des paramètres de qualité de l'air qui sont fondées sur une caractéristique de performance plutôt que sur une procédure ou un produit donné.

Le réseau utilise des analyseurs conformes aux exigences de l'USEPA et qui sont considérés par elle comme des équivalents ou comme des méthodes de référence pour la surveillance de l'air ambiant. Si de tels analyseurs ne sont pas disponibles, on utilisera des appareils dont l'efficacité et la précision sont reconnues. Les caractéristiques de fonctionnement de ces instruments non équivalents doivent être documentées, et leur

fonctionnement doit être évalué continuellement sur le terrain et en laboratoire. Les caractéristiques de performance minimales des analyseurs d'air ambiant sont résumées à l'annexe I. Le tableau 5.1.3 présente les méthodes de mesure et les caractéristiques de fonctionnement des analyseurs employés dans le RNSPA.

On doit étalonner les analyseurs nouvellement installés avant de communiquer des données, lesquelles seront examinées et comparées aux données historiques, le cas échéant.

Tableau 5.1.3

Méthodes de mesure et caractéristiques de fonctionnement des analyseurs du RNSPA

Polluant	Méthode de mesure	Type d'instrument	Plage de fonctionnement	Température de fonctionnement	Limite de détection
Monoxyde de carbone (CO)	Corrélation de filtres à gaz infrarouge	Automatisé et en continu	50 ppm	15 - 35 °C	0,1 ppm
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	Fluorescence UV	Automatisé et en continu	1,0 ppm ou 0,5 ppm	15 - 35 °C	0,002 ppm
Oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> )	Chimiluminescence	Automatisé et en continu	1,0 ppm ou 0,5 ppm	15 - 35 °C	0,002 ppm
Ozone (O <sub>3</sub> )	Absorption UV	Automatisé et en continu	1,0 ppm ou 0,5 ppm	15 - 35 °C	0,002 ppm
Particules (PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> )	Impacteurs virtuels, gravimétrie/filtre; microbalance/filtre; atténuation du rayonnement bêta.	Automatisé et en continu et manuel	Suivre les procédures du manuel	Suivre les procédures du manuel	1,0 µg/m <sup>3</sup>
Composés organiques	Manuelle; Chromatographie / spectrométrie de masse	Manuel Bouteille	S.O.	S.O.	S.O.

## 5.2 Choix et emplacement des sites

Le choix des sites du RNSPA est effectué en collaboration avec les organismes participants; on veut ainsi atteindre l'objectif du réseau qui est de produire des données sur la qualité de l'air qui soient représentatives de la région géographique d'intérêt. On choisit les sites en fonction des exigences relatives à la répartition, à l'emplacement, à la séparation et à l'échelle de représentativité spatiale. Les sites choisis correspondent généralement aux régions où les gens vivent, se divertissent et travaillent. Les stations de surveillance de l'air présentes à ces sites servent à mesurer les tendances de la qualité de l'air à long terme et, de ce fait, ont un certain degré de permanence. On trouve également des stations qui servent à caractériser le transport à grande distance et le mouvement transfrontalier des polluants atmosphériques.

Selon les raisons et le but de la surveillance, une partie ou la totalité des polluants courants peut être visée. Certaines stations sont employées par des organismes pour produire des rapports sur l'indice de la qualité de l'air. D'autres servent à évaluer la conformité aux SP, à surveiller les mouvements transfrontaliers ou à tenir des études spéciales sur des problèmes locaux de pollution atmosphérique. Certaines stations sont

conçues pour la surveillance de la pollution atmosphérique, mais ne visent pas des sources précises. L'objectif est de fournir une évaluation optimale de la qualité de l'air ou d'un problème de pollution atmosphérique, pour la population en général, et ce de la manière la plus efficace.

Les critères de choix des sites pour l'évaluation de la conformité aux Standards Pancanadiens sont exposés dans le *Guide pour la détermination de l'atteinte des standards pancanadiens : standards pancanadiens relatifs aux particules et à l'ozone* et dans le document d'accompagnement *Ambient Air Monitoring Protocol*.

### **5.3 Système d'échantillonnage**

Le système d'échantillonnage des stations de surveillance doit être bien conçu pour assurer la collecte de données de qualité. La stabilité de la température dans l'abri, l'emplacement de la sonde d'échantillonnage, la conception du collecteur, la longueur et la composition des conduites d'échantillonnage ainsi que la composition des filtres et des raccords peuvent influencer sur l'intégrité de l'échantillon d'air et la qualité des données obtenues. La sonde, le collecteur et les conduites d'échantillonnage doivent être en téflon ou en verre borosilicaté. Il convient d'utiliser des filtres d'admission en téflon d'une porosité de 5 µm avec tous les instruments de mesure des polluants gazeux.

#### *Exigences relatives à l'abri*

L'abri doit protéger les instruments contre les précipitations, les poussières et les saletés excessives, ainsi que contre les stress environnementaux (vibrations, produits chimiques corrosifs, lumière intense, rayonnement, etc.). La station doit satisfaire aux règlements en matière de santé et de sécurité au travail prévus par le *Code canadien du travail*, partie II (organismes fédéraux), ou aux règlements provinciaux/territoriaux applicables (organismes provinciaux/territoriaux). Le système d'alimentation électrique doit respecter les codes de l'électricité. Il faudra utiliser des disjoncteurs de fuite de terre lorsque l'équipement d'échantillonnage et de surveillance n'est pas abrité.

En général, la température de l'abri doit être maintenue entre 20 °C et 30 °C, car la plupart des analyseurs choisis ont été testés dans cette plage de températures. Cependant, pour certains instruments de surveillance des particules, on recommande de maintenir la température en dessous de 25 °C. Les variations de température peuvent influencer sur la dérive des analyseurs, phénomène qui devrait être détecté pendant la vérification du zéro et de la sensibilité.

La station doit être accessible toute l'année, et être protégée contre tout accès non autorisé. Elle doit aussi répondre aux critères inhérents à la sonde d'échantillonnage et au choix de l'emplacement. L'abri doit être doté d'un extincteur de type ABC, d'une trousse de premiers soins et de panneaux de signalisation appropriés. Un service de télécommunication et l'équipement connexe doivent être présents pour la transmission de données et des appels téléphoniques.

### Critères régissant le choix de l'emplacement de la sonde

Les critères régissant le choix de l'emplacement de la sonde dans les stations du RNSPA sont exposés au tableau 5.3.1. Il faut les respecter le plus possible pour assurer une collecte de données homogènes. Des critères de choix de l'emplacement de la sonde ont été établis pour les paramètres suivants :

1. Hauteur de la sonde
2. Distance entre la sonde et les routes ou autres sources
3. Distance entre la sonde et des obstacles à la circulation de l'air
4. Distance entre la sonde et des arbres
5. Distance minimale entre les routes et les analyseurs (analyseurs d'O<sub>3</sub> et de NO<sub>2</sub>)

Tableau 5.3.1 Critères régissant le choix de l'emplacement de la sonde

Polluant	Hauteur au-dessus du sol (mètres)	Distance de la structure d'appui (mètres)		Autres critères d'espacement	
		Verticale	Horizontale <sup>1</sup>		
<b>Particules : PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub></b>	de 2 à 15		>2	a.	> 20 mètres d'arbres.
				b.	La distance entre l'échantillonneur et un obstacle (tel qu'un immeuble) doit être égale à au moins deux fois la hauteur de l'obstacle.
				c.	Aucun obstacle à la circulation de l'air pour trois des quatre points cardinaux.
				d.	Aucune cheminée de fournaise ou d'incinérateur aux environs <sup>2</sup> .
<b>SO<sub>2</sub></b>	de 3 à 15	>1	>1	a.	> 20 mètres d'arbres.
				b.	La distance entre l'échantillonneur et un obstacle (tel qu'un immeuble) doit être égale à au moins deux fois la hauteur de l'obstacle.
				c.	Aucun obstacle à la circulation de l'air pour trois des quatre points cardinaux.
				d.	Aucune cheminée de fournaise ou d'incinérateur aux environs <sup>2</sup> .
				e.	La hauteur de la sonde doit être > 0,8 fois la hauteur moyenne des immeubles des environs.
<b>CO</b>	de 3 à 10	>1	>1	a.	> dix mètres d'une intersection ou au milieu du pâté de maisons.
				b.	De deux à dix mètres de la route.
				c.	Aucun obstacle à la circulation de l'air pour trois des quatre points cardinaux.
<b>O<sub>3</sub></b>	de 3 à 15	>1	>1	a.	> 20 mètres d'arbres.
				b.	La distance entre l'échantillonneur et un obstacle (tel qu'un immeuble) doit être égale à au moins deux fois la hauteur de l'obstacle.
				c.	Aucun obstacle à la circulation de l'air pour trois des quatre points cardinaux.
				d.	La distance par rapport à la route varie selon le niveau de circulation, tel que spécifié dans le tableau 5.3.2.

NO <sub>2</sub>	de 3 à 15	>1	>1	a.	> 20 mètres d'arbres.
				b.	La distance entre l'échantillonneur et un obstacle (tel qu'un immeuble) doit être égale à au moins deux fois la hauteur de l'obstacle.
				c.	Aucun obstacle à la circulation de l'air pour trois des quatre points cardinaux.
				d.	La distance par rapport à la route varie selon le niveau de circulation, tel que spécifié dans le tableau 5.3.2.
<p>1 Lorsque la sonde est située sur un toit, cette distance est celle qui sépare la sonde des murs, des parapets ou des appartements situés sur le toit.</p> <p>2 Cette distance dépend de la hauteur du panache sortant de la fournaise ou de l'incinérateur, du type de déchet ou de combustible et de la qualité de ce dernier (teneur en soufre et en cendres). Cette précaution permet d'éviter un effet exagéré de sources polluantes mineures.</p>					

Tableau 5.3.2 Distance minimale entre les routes et les analyseurs (analyseurs d'O<sub>3</sub> et de NO<sub>2</sub>)

<b>Circulation moyenne (nombre de véhicules par jour)</b>	≤ 10 000	15 000	20 000	40 000	70 000	≥ 110 000
<b>Distance minimale entre les routes et les analyseurs (mètres)</b>	≥ 10	20	30	50	100	≥250

Si, pour une raison quelconque, une station ne répond pas à ces critères, il faudra consigner aux dossiers les paramètres qui ne sont pas conformes.

### Collecteur

Les collecteurs sont préférables aux grandes conduites d'échantillonnage distinctes. Ils éliminent l'excès d'humidité de l'air extérieur avant qu'il n'arrive aux analyseurs, qui sont reliés à des orifices situés sur le collecteur même. Habituellement, les collecteurs utilisés dans le RNSPA sont en pyrex. Le matériau dont est fait le collecteur ne doit pas réagir en présence des polluants d'intérêt. Si des particules sont mesurées dans le collecteur, ce dernier doit présenter un nombre minimal de courbures afin d'éviter tout impact sur les parois. Il faut installer un siphon dans le collecteur afin d'empêcher l'eau de pénétrer dans les analyseurs ou les échantillonneurs.

Le flux d'air dans le collecteur, qui est fonction de la capacité du ventilateur, doit maintenir le temps de séjour de l'échantillon d'air à moins de 20 secondes. Le flux d'air dans le collecteur ne doit pas être trop important pour ne pas abaisser la pression interne à plus d'un pouce d'eau en dessous de celle de l'air ambiant. Ces deux exigences s'opposent l'une à l'autre, mais peuvent être satisfaites de la façon suivante. Monter le collecteur, puis utiliser un tube de Pitot pour mesurer le flux de l'échantillon dans le collecteur. Au même moment, raccorder un manomètre à eau à l'un des orifices d'échantillonnage. Mettre le ventilateur en marche et mesurer le débit et la dépression (ne pas oublier de tenir compte de la demande en air des instruments). Régler le débit à la meilleure valeur pour ces deux paramètres. Si c'est impossible, c'est que le diamètre du collecteur est trop petit. Le collecteur de type « ARB » est un autre type de collecteur

largement répandu. Le lecteur trouvera de plus amples renseignements sur les collecteurs à l'annexe II.

## 5.4 Exploitation des stations et des analyseurs

L'exploitation des stations de surveillance et des analyseurs relève des organismes du réseau et est supervisée par le gestionnaire du réseau. L'exploitation des stations comprend les visites de l'exploitant, les vérifications régulières du zéro et de la sensibilité, les étalonnages, l'entretien préventif et la documentation. Le tableau 5.4 résume la fréquence minimale recommandée des activités associées à l'exploitation des stations du RNSPA.

Tableau 5.4  
Résumé des activités associées à l'exploitation des stations du RNSPA

Tâches associées à l'exploitation d'une station du RNSPA	Responsable	Fréquence minimale
Visite régulière de la station	Exploitant de la station	Toutes les semaines
Vérification du zéro et de la sensibilité	Exploitant de la station ou technicien en étalonnage	Toutes les semaines
Étalonnage des analyseurs	Technicien en étalonnage	Tous les six mois; après une réparation de l'analyseur; à l'installation de l'analyseur à la station
Vérification interne de la performance et du système	Vérificateur des organismes ou technicien autre que l'exploitant de la station	Tous les six mois
Vérification externe de la performance et du système	Vérificateurs d'Environnement Canada ou d'un autre organisme	Tous les deux ans

### Visites des stations

L'un des objectifs principaux des visites des stations est de vérifier le bon fonctionnement de l'équipement de surveillance et des systèmes d'acquisition de données pour s'assurer de recueillir des données valides et complètes. Un autre objectif important des visites est de vérifier si l'environnement à la station demeure sécuritaire. On recommande d'effectuer régulièrement des visites (au moins toutes les semaines) pour s'assurer du bon fonctionnement de l'équipement raccordé à des pompes et à des bouteilles de gaz comprimé et pour vérifier l'équipement extérieur d'échantillonnage et de surveillance. Les tests de diagnostic, que l'on peut exécuter à distance pour contrôler divers paramètres de l'équipement et de la station de surveillance, complètent les vérifications effectuées dans le cadre de la visite des stations.

Les visites doivent être consignées dans le registre de la station. Les listes des activités à exécuter sont les suivantes :

- Examiner l'extérieur des stations, y compris la sonde pour s'assurer qu'elle n'est pas endommagée ou obstruée. Passer en revue périodiquement les caractéristiques des stations pour vérifier s'il y a

des changements.

- Examiner le collecteur, les conduites de transfert et les filtres d'admission pour vérifier s'il y a accumulation de poussière; les remplacer ou les nettoyer au besoin. Examiner les joints du système d'échantillonnage ainsi que les nettoyeurs et les dessiccants; les remplacer, au besoin.
- Vérifier le zéro et la sensibilité des analyseurs. Consigner les valeurs sur le graphique du zéro et de la sensibilité. Noter les écarts inhabituels. Réétalonner l'instrument lorsqu'il est dérégulé. Les réglages manuels du zéro sont acceptables lorsqu'on emploie un étalon zéro approprié; consigner les réglages et reconfigurer le système de télémétrie au besoin. On trouvera à l'annexe III un complément d'information sur les graphiques du zéro et de la sensibilité.
- Remplacer les bouteilles de réglage du zéro et de la sensibilité lorsque la pression est inférieure à 1500 kPa (215 lb/po<sup>2</sup>).
- Effectuer l'entretien préventif conformément aux directives des manuels d'utilisation et d'entretien.

### *Fonctionnement des analyseurs*

Les instruments de surveillance et d'échantillonnage doivent être utilisés conformément aux procédures décrites dans les manuels d'utilisation. Ces procédures font partie des exigences prescrites par les présentes Lignes directrices pour l'assurance et le contrôle de la qualité. Les caractéristiques de fonctionnement générales des analyseurs sont énumérées au tableau 5.1.3.

### *Acquisition de données*

La collecte des données sur la qualité de l'air se fait à l'aide de systèmes d'acquisition. Certains systèmes n'enregistrent que des données, tandis que d'autres les affichent également sous forme numérique et graphique, ce qui permet d'analyser les mesures inhabituelles.

### *Entretien préventif*

Il faudra suivre les procédures d'entretien préventif indiquées dans les manuels d'utilisation et d'entretien. Certaines procédures doivent être précédées et suivies d'une vérification du zéro et de la sensibilité. L'entretien préventif accroît la saisie de données, améliore la fiabilité du système, et aide à relever les problèmes potentiels et à déterminer les correctifs à apporter pour éviter toute défaillance.

## 5.5 Traçabilité de l'étalonnage et des étalons de référence

Les matériaux et les dispositifs qui servent à étalonner les analyseurs et les échantillonneurs du RNSPA doivent être certifiés pour leurs précisions par rapport à des étalons de référence traçables à des étalons primaires nationaux reconnus. Des matériaux de référence étalons (MRE) pour les polluants gazeux, et des étalons traçables de référence pour l'ozone, la température, la pression, les débits, et la tension sont maintenus par la Division des analyses et de la qualité de l'air (DAQA) au Centre de technologie environnementale (CTE). Ceux-ci servent comme étalons de référence pour le programme du RNSPA dans le renouvellement périodique de l'accréditation des étalons d'opération qui servent d'étalons de transfert traçables.

Le renouvellement d'accréditation des étalons de transfert pour le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone et le monoxyde d'azote par rapport aux MRE appropriés est requis à tous les deux ans. Le renouvellement d'accréditation des étalonneurs d'opération, des étalons de transfert pour l'ozone, des débitmètres et des autres dispositifs de débit reliés aux étalons de référence RNSPA est requis à tous les ans.

Les MREs d'Environnement Canada pour les polluants gazeux, excepté pour l'ozone, proviennent du United States National Institute of Standards and Technology (NIST). La traçabilité des photomètres étalons (mesure de l'ozone) est établie par une comparaison directe et périodique avec d'autres photomètres provenant du même ensemble d'étalons fabriqués par le NIST. La traçabilité des autres étalons de référence RNSPA est maintenue par leur renouvellement d'accréditation se servant d'étalons de niveaux supérieurs. Les étalons de tension, de température, de pression et à faible débit sont comparés à des étalons primaires correspondants de l'Institut des étalons nationaux de mesure du Conseil national de recherches du Canada (CNRC-IÉNM). Les étalons à débit volumétrique élevé sont comparés à un étalon de transfert d'Industrie Canada, lequel est relié à l'étalon primaire national d'Industrie Canada.

Une liste des MRE et des étalons de référence est présentée au tableau 5.5.

Tableau 5.5 Liste des MRE et des étalons de référence du RNSPA

	<b>Instrument d'étalonnage/étalon de référence</b>	<b>Étalon primaire</b>	<b>Application</b>	<b>Fréquence de la certification</b>
1	Étalon de référence de l'ozone	NIST	Certification des étalons de transfert et des analyseurs d'ozone	Les étalons de transfert d'ozone utilisés sur le terrain sont certifiés chaque année ou sur demande par Environnement Canada (Ottawa).
2	Débitmètre rotatif à volume élevé (de 0,5 à 2,0 m <sup>3</sup> /min)	Industrie Canada	Certification des étalons de transfert à volume élevé	Les dispositifs de transfert à volume élevé sont certifiés chaque année ou sur demande par Environnement Canada (Ottawa).
3	Débitmètre à débit faible (de 2 à 30 000 cm <sup>3</sup> /min)	CNRC-IÉNM	Certification des étalons de transfert à débit faible	Les dispositifs de transfert à faible volume sont certifiés chaque année ou sur demande par Environnement Canada (Ottawa).

4	Étalon de tension	CNRC-IÉNM	Certification des voltmètres et étalonnage des instruments du laboratoire	Les dispositifs de transfert de tension sont certifiés sur demande par Environnement Canada (Ottawa).
5	Étalon de température	CNRC-IÉNM	Certification des thermomètres de transfert et étalonnage des instruments du laboratoire	Les thermomètres de transfert sont certifiés sur demande par Environnement Canada (Ottawa).
6	Étalon de pression	CNRC-IÉNM	Certification des baromètres utilisés sur le terrain et étalonnage des instruments du laboratoire	Les baromètres de transfert sont certifiés sur demande par Environnement Canada (Ottawa).
7	NO dans le mélange gazeux N <sub>2</sub>	NIST	Étalonnage des analyseurs utilisés sur le terrain	Certification aux deux ans par Environnement Canada.
8	SO <sub>2</sub> dans le mélange gazeux N <sub>2</sub>	NIST	Étalonnage des analyseurs utilisés sur le terrain	Certification aux deux ans par Environnement Canada.
9	CO dans le mélange gazeux N <sub>2</sub>	NIST	Étalonnage des analyseurs utilisés sur le terrain	Certification aux deux ans par Environnement Canada.
10	Dispositifs de perméation SO <sub>2</sub>	Relié à un étalon de transfert	Vérification de la sensibilité des analyseurs utilisés sur le terrain	Certification sur demande par Environnement Canada. Les dispositifs de perméation sont étalonnés sur le terrain par comparaison avec l'étalon gazeux de transfert (SO <sub>2</sub> ) utilisé sur le terrain.

## 5.6 Étalonnages

On utilise des étalonnages multipoints et les données du zéro et de la sensibilité pour évaluer le rendement des analyseurs et établir la validité des données.

Les organismes du réseau effectuent un étalonnage multipoints au plus tous les six mois et lorsqu'une dérive de la sensibilité supérieure à  $\pm 15\%$  survient. Lorsqu'on se sert de graphiques du zéro et de la sensibilité, les étalonnages multipoints sont effectués quand des dérives de la sensibilité supérieures à trois fois l'écart type de la valeur de contrôle de la sensibilité. On considère que l'exactitude des étalonnages multipoints se situe à  $\pm 4\%$  (pire des cas) de celle des étalonnages multipoints effectués en laboratoire à l'aide d'étalons primaires ( $\pm 6\%$  avant 2004).

### *Fréquences de l'étalonnage des analyseurs*

Les fréquences d'étalonnage minimales recommandées sont les suivantes :

- Après l'installation initiale, avant l'enregistrement de données.
- Tous les six mois (analyseurs).
- Lorsque la dérive de la sensibilité est supérieure à  $\pm 15\%$  ou, lorsqu'on utilise des graphiques de contrôle, à l'obtention d'une dérive trois fois supérieure à l'écart type par rapport à la valeur de contrôle de la sensibilité.
- Le réétalonnage des nouveaux analyseurs est recommandé après trois mois d'utilisation.

- À la suite de réparations importantes.

### *Procédures d'étalonnage*

Il faut suivre les procédures d'étalonnage indiquées dans les manuels d'utilisation des analyseurs et celles indiquées à l'annexe IV des présentes Lignes directrices pour l'assurance et le contrôle de la qualité.

Les analyseurs font généralement l'objet d'un étalonnage dynamique : un au point zéro et au moins trois (mais de préférence quatre) à divers points de la plage de d'analyse. Ces points peuvent correspondre à 20 %, 40 %, 60 % et 80 % de la pleine échelle ou à 10 %, 20 %, 40 % et 80 % de la plage d'analyse. On utilise ces points pour établir une courbe d'étalonnage en procédant par analyse de régression. On effectue habituellement l'étalonnage dynamique à l'aide d'un système de dilution des gaz muni d'un système de titrage en phase gazeuse ou d'un système de perméation.

Le gaz d'étalonnage doit être d'une concentration certifiée traçable jusqu'au MRE primaire. Le gaz d'étalonnage et l'air de dilution indiquées doivent être traçables jusqu'à un étalon primaire (voir le tableau 5.5). L'air zéro utilisé pour la dilution des gaz doit être débarrassé des polluants susceptibles de perturber l'analyse, à l'aide d'un système d'épuration bien entretenu.

Dans le cas de certains étalonneurs de dilution, le gaz provient de bouteilles de gaz comprimé, tandis que d'autres utilisent des dispositifs de perméation ou une combinaison dispositif de perméation – bouteille de gaz comprimé. Dans le cas de certains étalonneurs, il existe des procédures spéciales qui viennent compléter la procédure générale recommandée et qui doivent être suivies.

L'étalonnage des échantillonneurs à faible volume est réalisé grâce à des étalons de débit, de pression et de température qui sont traçables jusqu'à un étalon primaire. Les instruments de surveillance en continu des matières particulaires (p. ex. échantillonneurs TEOM et BAM) doivent être étalonnés de la façon indiquée dans le manuel d'utilisation et les procédures normalisées d'exploitation applicables.

### *Vérifications du zéro et de la sensibilité des analyseurs*

Les vérifications du zéro et de la sensibilité permettent d'évaluer la performance des analyseurs et la stabilité de l'étalonnage. Ces vérifications doivent être effectuées au moins une fois par semaine sur tous les analyseurs de gaz en continu. En présence d'un écart supérieur à  $\pm 15$  % par rapport à la valeur de contrôle du dernier étalonnage, il faut effectuer un étalonnage multipoints. Les vérifications automatiques du zéro et de la sensibilité doivent être réalisées aux premières heures du jour, à moins que les concentrations de polluants sur le site pendant ces heures ne soient préoccupantes. Il faut suivre les procédures de réglage du zéro et de la sensibilité décrites dans les manuels d'utilisation des analyseurs et dans l'annexe VI.

Le graphique illustrant la variation du zéro et de la sensibilité doit être établi

conformément aux procédures indiquées à l'annexe III. Lorsque l'analyseur est dérégulé, il faut le ré-étalonner, déterminer la cause du problème, l'éliminer et la consigner au dossier. Il faut réparer l'analyseur dans les plus brefs délais ou le remplacer afin de limiter la perte de données.

## 5.7 Essais inter-organismes et vérifications de la performance et du système

### *Essais inter-organismes*

Le but des essais inter-organismes et des vérifications de la performance est de relever tout erreur systématique dans les valeurs mesurées par les organismes du réseau.

Les essais inter-organismes des appareils de mesure des concentrations de gaz sont réalisés sur une base périodique. On envoie des mélanges de NO, de SO<sub>2</sub> et de CO à tous les organismes qui procèdent alors à des analyses à l'insu. Comme les concentrations des mélanges sont supérieures aux concentrations de la plage d'analyse de l'analyseur, les organismes doivent se servir de systèmes de dilution des gaz pour effectuer les analyses. Les concentrations des mélanges gazeux qui sont vérifiées par rapport aux étalons du NIST au laboratoire d'AQ du RNSPA sont utilisées comme référence pour la comparaison des données. Les résultats de ces analyses donnent une mesure de la performance des systèmes et des procédures d'étalonnage des organismes. Un écart inférieur ou égal à  $\pm 6$  % par rapport aux valeurs de référence est considéré comme acceptable.

### *Procédures d'essai inter-organismes*

Les gaz d'essai contenus dans des bouteilles d'aluminium sont certifiés conformes aux MRE primaires par le laboratoire d'AQ du RNSPA. La stabilité de leur concentration est vérifiée après un mois d'entreposage à la température ambiante. Des concentrations se situant à  $\pm 3$  % de la concentration des gaz d'essai correspondent, estime-t-on, à une stabilité suffisante pour le programme.

Les gaz d'essai sont constitués de NO dans du N<sub>2</sub>, de SO<sub>2</sub> dans du N<sub>2</sub> et de CO dans du N<sub>2</sub>. Les gaz sont certifiés de nouveau avant d'être envoyés aux organismes du réseau. Les valeurs obtenues sont désignées comme les concentrations **à l'expédition**. Les organismes doivent analyser les gaz dans un délai de deux semaines et retourner immédiatement les bouteilles au CTE, à Ottawa. On vérifie de nouveau les gaz d'essai à leur retour, ce qui donne la concentration **à la réception**. La concentration de référence correspond à la moyenne de la concentration **à l'expédition** et de la concentration **à la réception**.

La configuration requise pour l'essai est indiquée en détail dans les procédures d'essai inter-organismes qui accompagnent les gaz d'essai. Tous les organismes du réseau doivent utiliser cette configuration pour toute variation de procédure.

### *Vérifications de la performance des analyseurs*

Les vérifications de la performance sont des évaluations indépendantes de la qualité des données; elle sont effectuées en plus des activités normales de CQ des organismes du réseau. Outre les vérifications de la performance des instruments, des vérifications du système sont effectuées sur place pour vérifier la conformité aux critères relatifs aux choix de l'emplacement et au système d'échantillonnage.

### *Procédures de vérification de la performance des analyseurs*

Les procédures de vérification consistent à analyser des mélanges de gaz de concentration connue au point zéro et à quatre autres points correspondant habituellement à 20, 40, 60 et 80 % de la plage de mesure. Aucun réglage n'est effectué sur l'analyseur et les filtres d'admission ne sont pas remplacés avant la vérification.

Les données recueillies par le système pendant la vérification sont marquées d'un indicateur ou ne sont pas enregistrées. On informe l'intéressé de la durée de la période de vérification.

Les gaz et les dispositifs de mesure employés pour les vérifications sont certifiés par rapport aux MRE et aux étalons de référence conservés au laboratoire d'AQ du RNSPA. On prend les mesures aux bornes de sortie de l'analyseur à l'aide d'un voltmètre numérique certifié, puis on les compare aux valeurs de l'enregistreur de données. Les mesures sont prises après une période de stabilisation de 20 minutes pour chaque point de vérification.

Les points de vérification sont utilisés lors l'analyse de régression au cours de laquelle on calcule la pente, le point d'intersection et le coefficient de corrélation. Une copie des résultats est laissée sur place à l'intention de l'exploitant. Un rapport plus détaillé renfermant les observations des vérificateurs sur l'état général de la station ainsi que des recommandations concernant des mesures correctives, s'il y a lieu, est envoyé à l'organisme exploitant normalement moins d'un mois après la vérification.

La performance de l'analyseur est déterminée selon des critères « réussite – échec » qui sont une pente se situant entre 0,85 et 1,15 et un point d'intersection se trouvant à  $\pm 3$  % de la valeur prévue. Dans le cas des échantillonneurs et des instruments de surveillance des matières particulaires, les critères « réussite – échec » sont des débits correspondant à  $\pm 10$  % de la valeur précisée. L'obtention de valeurs de performance situées hors de ces plages entraînera la prise de mesures correctives; la situation devra faire l'objet d'un examen conjoint par Environnement Canada et l'organisme exploitant et être consignée au dossier.

Normalement, de deux à trois stations pour chaque organisme exploitant font l'objet d'une vérification tous les deux ans, laquelle vérification est prévue à cet intervalle pour maximiser l'efficacité du programme d'AQ.

## *Vérification du système*

La vérification du système, qui a lieu en même temps que la vérification de la performance, comporte un examen des paramètres des stations qui peuvent servir à caractériser et à documenter ces stations. Elle peut également comporter un examen des activités de CQ.

### **5.8 Examen et validation des données**

Cette section et l'annexe VIII sont en cours de révision.

### **5.9 Documentation**

#### *Information relative au site*

Les paramètres suivants seront mis à jour dans la base de données du RNSPA.

- Identification de la station.
- Nom et adresse de la station.
- Ville, y compris le nom du quartier ou de la municipalité.
- Genre d'analyseur et propriétaire.
- Description du site, y compris l'échelle de représentativité spatiale, l'utilisation des terres, l'élévation, la hauteur moyenne des immeubles, les obstacles à la circulation de l'air, le collecteur, la source la plus rapprochée de la station.
- Effets de l'emplacement, y compris les sources locales, les routes, les sources locales et les sources ponctuelles importantes.
- Carte du site, photographies aériennes du quartier.
- Photographies à la hauteur de l'orifice de prélèvement en direction du nord, de l'est, du sud et de l'ouest.

L'information contenue dans la base de données du RNSPA a préséance sur l'information publiée dans un document intitulé *Documentation sur l'emplacement des stations d'échantillonnage du réseau NSPA*, Direction générale de la protection de l'environnement, Environnement Canada, janvier 1988 (référence 6).

#### *Registres de la station*

On recommande l'emploi de registres pour la consignation de toute activité mise en œuvre sur un site ou de tout événement et occurrence susceptibles d'influer sur les données relatives à la qualité de l'air.

#### *Manuels d'utilisation et d'entretien des analyseurs*

Les procédures décrites dans les manuels d'utilisation et d'entretien font partie des exigences prescrites par les présentes Lignes directrices pour l'assurance et le contrôle

de la qualité. Un exemplaire de ces manuels doit être conservé sur le site.

### **5.10 Exigences en matière de formation**

Aucun programme de formation officiel n'a été élaboré à l'intention du personnel du RNSPA. Ce sont en général les employés plus expérimentés qui s'occupent de la formation des nouveaux employés. La plupart des fabricants d'équipement offrent des cours et des séminaires au Canada ou dans leurs propres locaux. Par ailleurs, une foule de cours reliés à la qualité de l'air sont offerts par le *Air Pollution Distance Learning Network* (APDLN) de l'USEPA. Enfin, la Division des analyses et de la qualité de l'air d'Environnement Canada coordonne périodiquement l'organisation de séminaires offerts au Canada par les fabricants ou leurs distributeurs canadiens; elle donne également une formation restreinte plus expressément axée sur l'installation et l'utilisation de nouveaux types d'équipement de surveillance.

#### *Qualifications du personnel*

On s'attend à ce que le personnel affecté aux activités de surveillance de l'air ambiant ait toutes les compétences requises – éducation, expérience de travail, formation et qualités personnelles – pour exercer ses fonctions.

#### *Formation*

Une éducation et une formation adéquates sont des composants essentiels de tout programme de surveillance dont l'objectif est de recueillir des données fiables et comparables. La formation vise à accroître l'efficacité des employés et de leur organisation. Les employés participant au programme de surveillance de la qualité de l'air ambiant doivent donc avoir accès à une formation adéquate et adaptée à leurs fonctions. Une telle formation peut comprendre des exposés en classe, des ateliers, des téléconférences et un apprentissage sur le tas.

#### *Cours proposés*

Au fil des ans, un certain nombre de cours ont été élaborés pour le personnel responsable de la surveillance de l'air ambiant et de l'assurance de la qualité. Une formation officielle en matière d'AQ/ CQ est offerte par les organismes suivants :

Air Pollution Training Institute (APTI)

<http://www.epa.gov/airprogm/oar/oaqps/eog/apti.html>

Air & Waste Management Association (AWMA) <http://www.awma.org>

American Society for Quality Control (ASQC) <http://www.asqc.org/products/educat.html>

EPA Institute, USEPA Quality Assurance Division (QAD) <http://es.epa.gov/ncerqa/qa/>

On trouvera ci-après une série de cours de base sur la surveillance de l'air ambiant et

l'AQ à l'intention du personnel responsable de la surveillance de l'air ambiant et des gestionnaires de l'AQ (marqués d'un astérisque); ces cours qui sont disponibles en anglais seulement, s'adressent à des personnes qui n'ont pas ou ont peu d'expérience liée à l'AQ/CQ ou à la surveillance de l'air ambiant.

- 1\* Air Pollution Control Orientation Course (Revised), SI:422 APTI
  - 2\* Principles and Practices of Air Pollution Control, 452 APTI
  - 3\* Orientation to Quality Assurance Management QAD
  - 4\* Introduction to Ambient Air Monitoring (Under Revision 7/98), SI:434 APTI
  - 5\* General Quality Assurance Considerations for Ambient Air Monitoring (Under Revision 9/98), APTI SI:471
  - 6\* Quality Assurance for Air Pollution Measurement Systems (Under Revision 8/98), 470 APTI
  - 7\* Data Quality Objectives Workshop QAD
  - 8\* Quality Assurance Project Plan QAD
  - 9 Atmospheric Sampling (Under Revision 7/98), 435 APTI
  - 10 Analytical Methods for Air Quality Standards, 464 APTI
  - 11 Chain Of Custody Procedures for Samples and Data, SI:443 APTI
  - \* Data Quality Assessment QAD
  - \* Management Systems Review QAD
  - \* Beginning Environmental Statistical Techniques (Revised), SI:473A APTI
  - \* Introduction to Environmental Statistics, SI:473B APTI
  - \* Quality Audits for Improved Performance AWMA
  - \* Statistics for Effective Decision Making ASQC
- SI = self instructional

## 6. Références

1. Criteria for National Air Quality Objectives- Sulphur Dioxide, Suspended Particulates, Carbon Monoxide, Oxidants ( Ozone ) and Nitrogen Dioxide; Reports to the Federal-Provincial Committee on Air Pollution (1971 and 1973) by The Subcommittee on Air Quality Objectives; Nov. 1976.
2. Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems, Vol. I and II, US. Environmental Protection Agency, EPA-600/4-77/027a.
3. GEMS/AIR Methodology Reviews Vol. 1: Quality Assurance in Urban Air Quality Monitoring; WHO/EOS/94.1, UNEP/GEMS/94.A.2; UNEP Nairobi.
4. GEMS/AIR Methodology Reviews Vol. 2: Primary Standard Calibration Methods and Network Calibrations for Air Quality Monitoring; WHO/EOS/94.2, UNEP/GEMS/94.A.3; UNEP Nairobi.
5. GEMS/AIR Methodology Reviews Vol. 3: Measurement of Suspended Particulate Matter in Ambient Air; WHO/EOS/94.3, UNEP/GEMS/94.A.4; UNEP Nairobi.
6. Site Documentation for NAPS Network Air Monitoring Stations; Environment Protection Directorate, Environment Canada, January 1988.
7. Interlaboratory Testing Procedures; Pollution Measurement Division, Environmental Technology Advancement Directorate, Environment Canada, 1995.
8. Quality Assurance Manual for An Air Pollution Measurement System; Pollution Control Division, Air Quality Control Branch, Alberta Ministry of the Environment.
9. Atmospheric Analyzer Audit and Calibration Manual; 3rd Edition, Instrumentation Unit, Air Resources Branch, Ontario Ministry of the Environment.
10. McQuaker, N. R., Calibration and Operation of Continuous Ambient Air Monitors; ISBN 0-7719-9211-4, British Columbia Ministry of the Environment. 1983.
11. Guidance Document on Achievement Determination - Canada-Wide Standards for Particulate Matter and Ozone; Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME), 2001

## 7. Abréviations et acronymes

RMR	Région métropolitaine de recensement
AR	Agglomération de recensement
SDR	Subdivision de recensement
SP	Standards pancanadiens
EC	Environnement Canada
EPA	<i>Environmental Protection Agency</i>
CTE	Centre de technologie environnementale
GPT	Titrage en phase gazeuse
Hi-Vol	Volume élevé
IENM	Institut des étalons nationaux de mesure
RNSPA	Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique
RCN	Région de la capitale nationale
NIST	National Institute of Standards and Technology
CNRC	Conseil national de recherches du Canada
ppm	partie par million
ppb	partie par milliard
AQ/CQ	Assurance de la qualité/contrôle de la qualité
RA	Zone de déclaration
RSA	Sous-zone de déclaration
MRE	Matériau de référence étalon
SSI	Entrée calibrée
TSP	Total des particules en suspension
UV	Ultraviolet

## 8. Glossaire

Vérification de la performance	Évaluation quantitative indépendante d'un système de mesure que mène un vérificateur pour déterminer si les objectifs de qualité sont atteints.
Assurance de la qualité	Ensemble des activités qui permettent de s'assurer qu'une mesure répond à une norme de qualité définie.
Contrôle de la qualité	Techniques et protocoles opérationnels que l'on utilise pour obtenir un certain degré d'exactitude et de précision à l'égard d'une mesure.
Étalon de référence	Mélange de gaz ou instrument dont la concentration ou la précision, respectivement, est connue et acceptée comme exacte à l'intérieur d'une plage de confiance définie par comparaison à une valeur de référence. L'étalon de référence peut être employé comme étalon de laboratoire ou comme étalon de transfert, mais pas les deux.
Matériau de référence étalon	Matériau ou mélange de gaz dont la composition est connue et qui est l'étalon auquel tous les autres mélanges de gaz sont comparés. Dans le RNSPA, le matériau de référence étalon est celui du NIST.
Étalon de transfert	Matériau ou instrument dont la concentration ou la précision, respectivement, est connue et acceptée comme exacte à l'intérieur d'une plage de confiance définie par comparaison à une valeur référence. L'étalon de transfert est employé sur le terrain à des fins de comparaison et d'analyse.
Validation	Confirmation par examen et par présentation de données objectives que des exigences particulières sont satisfaites au moment de l'obtention d'une mesure. La validation comprend une vérification de chaque aspect de la procédure de mesure, y compris la méthode de mesure, l'étalonnage, les méthodes de contrôle de la qualité et le traitement des données.
Air zéro	Mélange de gaz débarrassé de ses contaminants jusqu'à une concentration inférieure à la limite de détection de l'analyseur étalonné. Synonyme de gaz zéro.

## Annexe I

### Spécifications de performance des analyseurs de gaz dans l'air ambiant

Lorsqu'il y a lieu, tous les analyseurs du réseau doivent être approuvés par l'USEPA en tant que méthode de mesure équivalente d'un polluant particulier. Le tableau I-1 indique les spécifications de performance types des analyseurs de gaz dans l'air ambiant du RNSPA.

Tableau I-1 Spécifications de performance types des analyseurs de gaz dans l'air ambiant du RNSPA

Paramètres de performance	Polluants			
	Monoxyde de carbone	Ozone	Oxydes d'azote	Dioxyde de soufre
Limite de détection	0,1 ppm	0,002 ppm	0,005 ppm	0,002 ppm
Précision	± 0,1 ppm	± 0,002 ppm	± 0,002	± 0,002 ppm
Linéarité	1 % PE	1 % PE	1% PE	1 % PE
Dérive du zéro/24 heures	±0,2 ppm	±0,002 ppm	±0,002 ppm	±0,002 ppm
Dérive de la sensibilité/24 heures	± 1 % PE	± 1 % PE	± 1 % PE	± 1 % PE
Bruit	± 0,05 ppm	± 0,001 ppm	± 0,002 ppm	± 0,001 ppm
Temps de montée (95 %)	90 s	90 s	180 s	180 s
Temps de descente (95 %)	90 s	90 s	180 s	180 s
Plage de températures	10 °C - 40 °C	10 °C - 40 °C	10 °C - 40 °C	10 °C – 40 °C
Plage d'humidité	100 %	100 %	100 %	100 %
Durée maximale du cycle	1 min.	1 min.	3 min.	3 min.
Plage d'analyse	50 ppm	0,5 ou 1,0 ppm	0,5 ou 1,0 ppm	0,5 ou 1,0 ppm
Tensions de service	105-125 V ca/60 Hz	105-125 V ca/60 Hz	105-125 V ca/60 Hz	105-125 V ca/60 Hz

Les unités de mesure recommandées pour les analyseurs sont les parties par million (ppm) ou les parties par milliard (ppb) en volume. Pour convertir les unités de masse en les unités de volume, on utilise une température de référence et une pression de référence de 25 °C et de 760 mm Hg.

Voici la définition des paramètres de performance :

**Limite de détection** Concentration la plus faible pouvant être détectée de façon fiable par l'analyseur d'air. Elle est définie comme étant le double du niveau de bruit de l'analyseur. Dans le présent document, elle correspond à la quantité minimale détectable.

**Précision** Degré de variation par rapport à la moyenne de mesures répétées d'une même concentration de polluants obtenues avec l'analyseur. La précision est exprimée comme l'écart type par rapport à la moyenne.

Linéarité	Écart maximal entre la valeur réelle donnée par l'analyseur et la valeur prévue obtenue en appliquant la méthode des moindres carrés aux valeurs réelles.
Dérive du zéro	Variation de la valeur donnée par l'analyseur exposé à une concentration constante d'air zéro sur une période non réglée d'analyse en continu.
Dérive de la sensibilité	Variation, en pourcentage, de la valeur donnée par l'analyseur exposé à une concentration constante de polluants sur une période non réglée d'analyse en continu.
Bruit	Hausses spontanées de courte durée de la valeur donnée par l'analyseur, par rapport à la valeur moyenne, qui ne sont pas causées par des variations des concentrations dans l'air analysé.
Temps de montée à 95 %	Temps écoulé entre la réponse initiale (premier changement observable dans la valeur donnée par l'analyseur) et l'obtention d'un signal dont l'intensité correspond à 95 % de celle du signal à l'équilibre, après une hausse soudaine de la concentration dans l'air analysé.
Temps de descente à 95 %	Temps écoulé entre la réponse initiale (premier changement observable dans la valeur donnée par l'analyseur) et l'obtention d'un signal dont l'intensité correspond à 95 % de celle du signal à l'équilibre, après une baisse soudaine de la concentration dans l'air analysé.
Plage de températures d'analyse	Plage de températures du milieu ambiant, à l'intérieur de laquelle l'analyseur satisfait à toutes les spécifications de performance.
Plage d'humidité d'analyse	Taux d'humidité maximum du milieu ambiant, au-dessous duquel l'analyseur satisfait à toutes les spécifications de performance.
Durée du cycle	Durée du cycle complet comprenant la mesure (prélèvement, analyse et mesure) et l'obtention d'une valeur.
Plage d'analyse	Plage correspondant à la pleine échelle de mesure de l'analyseur.

Tensions de service

Intervalle de tensions dans lequel l'analyseur satisfait à toutes les spécifications de performance.

## Annexe II

### Conception des collecteurs du système d'échantillonnage du RNSPA

L'information ci-après est tirée du *Quality Assurance Handbook* de l'USEPA (référence 2). Parmi les principales caractéristiques techniques des collecteurs figurent : le diamètre, la longueur, le débit, la chute de pression et les matériaux entrant dans leur fabrication. On trouvera ci-dessous des détails sur ces paramètres, tant pour les collecteurs verticaux à écoulement laminaire que pour les collecteurs classiques.

**Collecteur vertical à écoulement laminaire** – L'utilisation d'une sonde verticale de grand diamètre dans laquelle est maintenu un écoulement laminaire permet de prélever des échantillons d'air qui n'entreront pas en contact avec la paroi de la sonde. Une sonde peut être constituée de divers matériaux, dont le verre, le PVC, l'acier galvanisé et l'acier inoxydable. Des tubes de prélèvement amovibles, en téflon ou en verre, peuvent être utilisés pour acheminer l'air prélevé vers chaque dispositif de mesure. Il faut utiliser des sondes présentant un diamètre à l'entrée 15 cm et permettant d'assurer un débit de 150 L/min si l'on veut réduire au minimum les pertes par diffusion et les chutes de pression. Il faut maintenir le taux de prélèvement pour assurer des conditions d'écoulement laminaire.

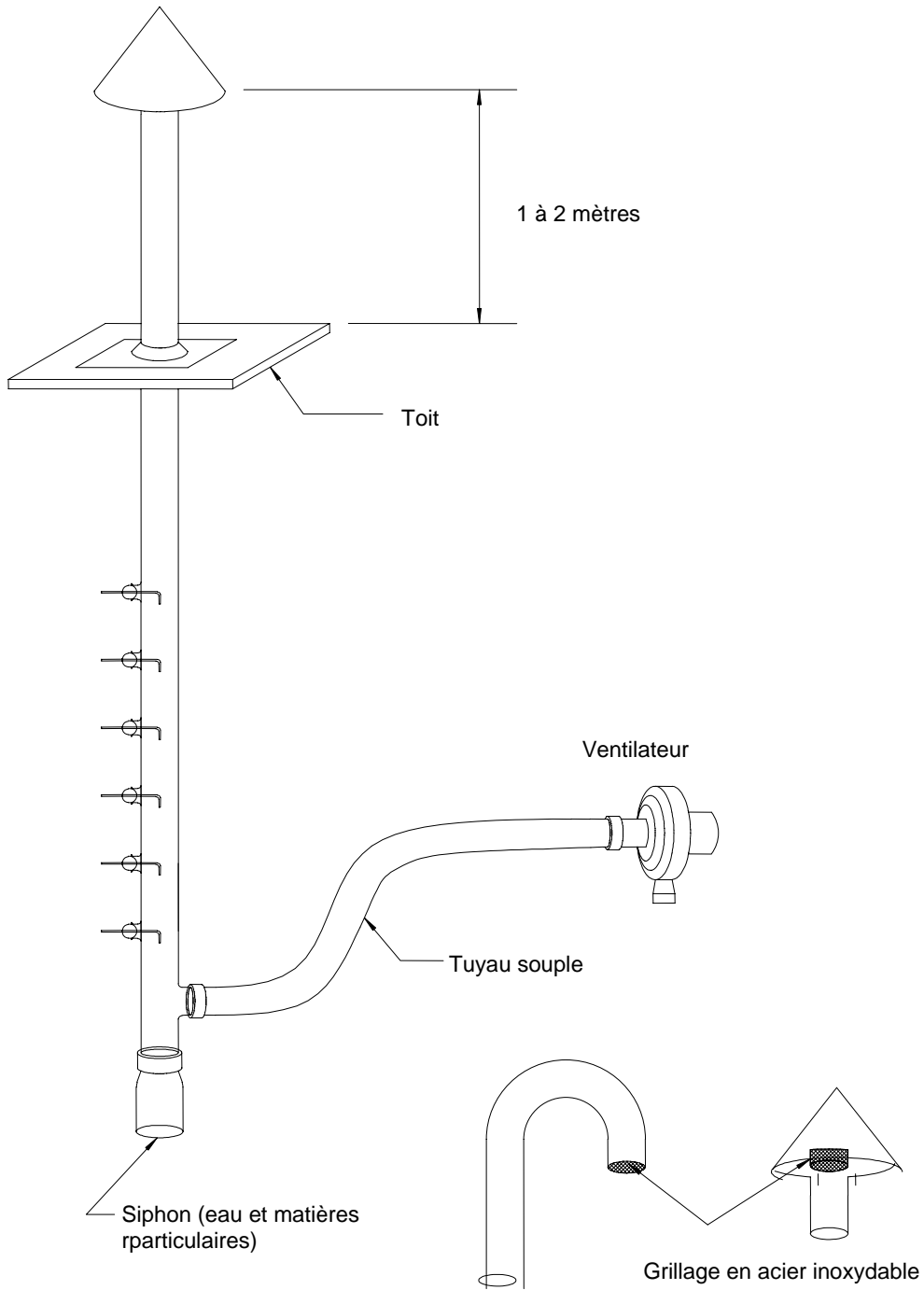
Cette configuration comporte les avantages suivants :

- On peut facilement nettoyer une conduite de 15 cm de diamètre à l'aide d'un chiffon attaché à une corde.
- On peut ménager, un peu partout sur le collecteur, des orifices de prélèvement qui, en cas d'inutilisation, pourront être obstrués avec des bouchons faits d'un matériau de composition semblable.
- Un collecteur en métal ne comporte aucun risque de bris; de plus, le risque de contamination des échantillons est moindre que celui posé par de plus petits collecteurs.

**Collecteur classique** – En pratique, il est difficile, avec ce type de collecteur, d'obtenir un écoulement laminaire vertical, en raison des coudes qu'il comporte. Les systèmes classiques à collecteur horizontal doivent donc être faits de matériaux inertes, tels que le pyrex ou le téflon, et comporter des sections modulaires permettant un nettoyage fréquent. Le système se compose d'une prise d'air en J inversé faisant saillie sur le toit de l'abri et d'un collecteur horizontal relié par un raccord en T à la section verticale. À l'extrémité de la section verticale de ce raccord en T se trouve une bouteille servant à recueillir les particules lourdes et les gouttes d'eau avant qu'elles n'entrent dans la section horizontale. Un petit ventilateur (débit de 1700 L/min, 0 cm d'eau à la pression statique), disposé à la sortie du système, assure un débit de 85 à 140 L/min. environ dans l'ensemble du circuit. Chaque instrument de surveillance des matières particulaires

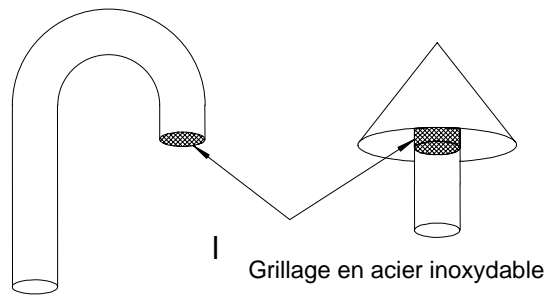
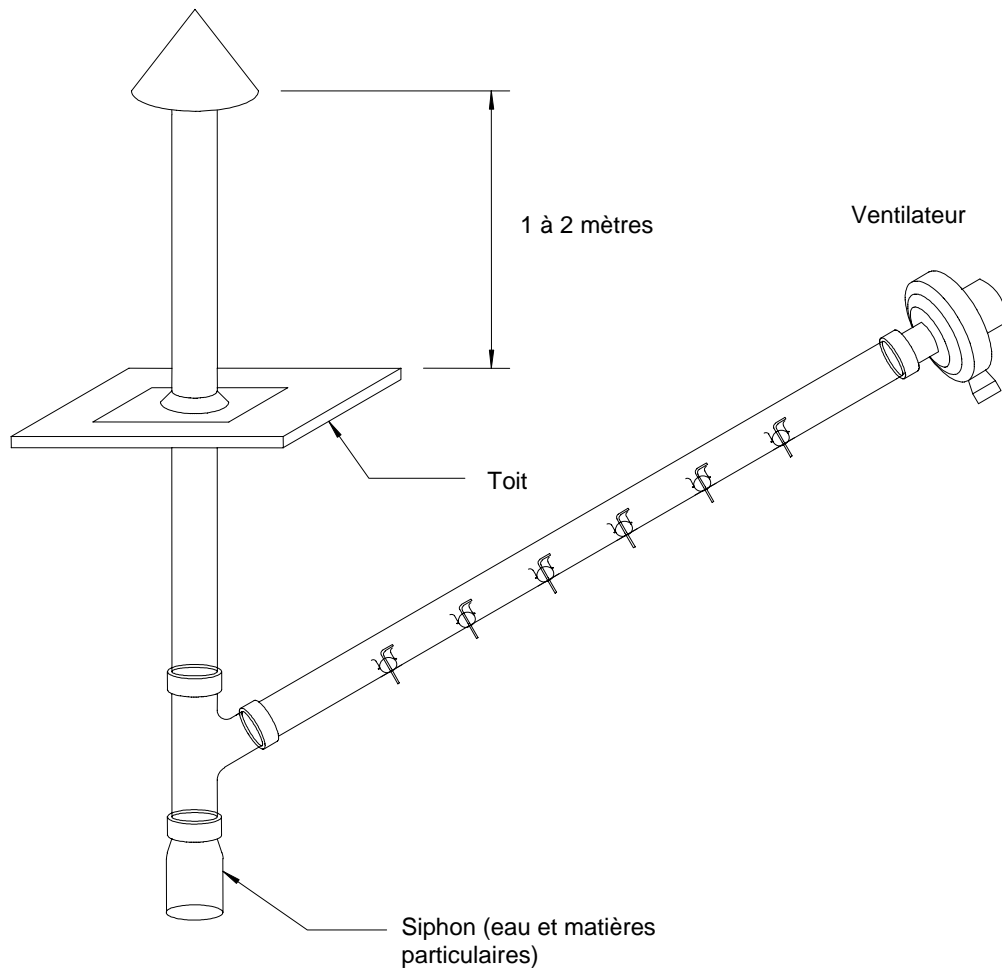
(échantillonneurs BAM, TEOM, etc.) comporte une sonde distincte; ces sondes sont aussi courtes et droites que possible afin d'éviter toute perte de matières particulaires par impact de celles-ci sur la paroi de la sonde.

Les figures II-1 et II-2 illustrent des systèmes types à collecteur vertical et à collecteur horizontal.



Les deux genres de prises d'air sont acceptables.

Figure II-1 Collecteur vertical type



Les deux genres de prises d'air sont acceptables.

Figure II-2 Collecteur horizontal type

### **Collecteur « ARB »**

Un autre type de collecteur largement utilisé est le collecteur de type « ARB ». Comme le profil de ce collecteur est réduit, c.-à-d. la prise d'air en J inversé et le collecteur possèdent un volume moindre, la nécessité d'un dispositif de dérivation de l'écoulement est moins importante. Ce type de collecteur offre à l'utilisateur plus d'options que les autres collecteurs classiques. Si les débits combinés sont suffisamment élevés pour les instruments installés, aucun dispositif de dérivation (ventilateur, etc.) n'est requis.

**Détermination du temps de séjour :** Le temps de séjour des polluants dans le collecteur de prélèvement a une importance cruciale. Le temps de séjour est défini comme le temps que met un échantillon d'air pour passer depuis l'ouverture de la prise d'air en J inversé jusqu'à l'orifice d'admission de l'instrument de mesure. Dans le cas des détecteurs de gaz réactifs, le temps de séjour doit être inférieur à 20 secondes. On recommande même un temps de séjour inférieur à 10 secondes dans le collecteur et les conduites d'échantillonnage. S'il est impossible d'obtenir un tel temps de séjour en raison du volume du collecteur, on peut faire appel à un ventilateur ou à un autre dispositif (pompe aspirante) pour diminuer le temps de séjour. Le temps de séjour dans un collecteur est déterminé de la façon suivante. Il faut d'abord calculer le volume de la prise d'air en J inversé, du collecteur et des conduites de prélèvement, à l'aide de l'équation ci-dessous :

$$\text{Volume total} = C_v + M_v + L_v$$

où :

$C_v$  = Volume de la prise d'air en J inversé et de ses rallonges

$M_v$  = Volume du collecteur et du siphon

$L_v$  = Volume des conduites de l'instrument

### **Emplacement de la conduite d'étalonnage dans le collecteur**

Chacun des composants du système d'échantillonnage doit être mesuré individuellement. Pour déterminer le volume de chaque composant, faire le calcul suivant :

$$V = \pi * (d/2)^2 * L$$

où :

$V$  = volume du composant

$\pi$  = 3,14159

$L$  = longueur du composant

$d$  = diamètre intérieur

Déterminer le volume total, puis diviser cette valeur par le débit dans tous les instruments. On obtient ainsi le temps de séjour. Si le temps de séjour est supérieur à 10 secondes, raccorder un ventilateur ou une pompe aspirante au collecteur pour augmenter le débit et ainsi diminuer le temps de séjour. Il a été établi qu'il n'y a aucune réduction importante des concentrations de gaz réactif ( $O_3$ ) dans des conduites d'échantillonnage classiques en verre ou en téflon possédant un diamètre intérieur de 13 mm, si le temps de séjour de l'échantillon est de 10 secondes ou moins, et ce, même avec des conduites d'échantillonnage atteignant 38 m de longueur qui prélèvent des quantités substantielles de polluants visibles en raison de la présence d'aérosols dans

l'air ambiant. Toutefois, les pertes deviennent détectables lorsque le temps de séjour dépasse 20 secondes et la presque totalité de l'échantillon est perdu lorsque le temps de séjour est de 60 secondes.

### **Mise en place des conduites sur le collecteur**

La mise en place des conduites d'échantillonnage peut être crucial lorsque le collecteur comporte de multiples orifices. Il est recommandé de placer les instruments exigeant un débit moindre à la partie inférieure du collecteur. Le principe de base est le suivant : les conduites d'étalonnage (si elles sont utilisées) doivent être mises en place de façon que les gaz d'étalonnage passent dans les instruments avant d'être évacués du collecteur.

### **Mise en place des sondes et des collecteurs**

Il faut positionner les sondes et les collecteurs de façon à éviter tout biais dans l'échantillonnage. Parmi les points importants à prendre en considération figurent la hauteur de la sonde au-dessus du sol, la longueur de sonde (dans le cas des sondes horizontales) et les effets physiques à proximité de la sonde. Voici quelques lignes directrices générales à suivre lors de la mise en place d'une sonde et d'un collecteur :

- les sondes ne doivent pas être placées à côté de sorties d'aération (ventilateur d'extraction de l'air vicié);
- les sondes horizontales doivent faire saillie au-dessus du bâtiment sur lequel elles se trouvent;
- les sondes ne doivent pas être placées à proximité d'obstacles physiques (cheminée, etc.) susceptibles d'affecter la circulation de l'air à proximité de la sonde;
- la hauteur de la sonde au-dessus du sol est fonction du polluant mesuré.

## **Annexe III**

### **Vérifications du zéro et de la sensibilité des analyseurs de gaz dans l'air ambiant**

Une vérification du zéro et de la sensibilité est un contrôle « officieux » de la réponse d'un analyseur. Cette vérification peut prendre la forme de vérifications dynamiques avec des concentrations d'essai non certifiées, d'une stimulation artificielle du détecteur de l'analyseur, d'une vérification électronique ou encore d'autres types de vérifications de l'un des paramètres de l'analyseur. Les vérifications du zéro et de la sensibilité ne doivent pas servir de base pour les réglages du zéro ou de la sensibilité, les mises à jour de l'étalonnage ou l'ajustement des données ambiantes. Elles sont destinées à servir des moyens rapides et pratiques pour détecter, entre les étalonnages, tout fonctionnement défectueux de l'analyseur ou toute dérive de l'étalonnage. Chaque fois qu'une vérification du zéro et de la sensibilité indique un problème possible, un étalonnage multipoints doit être effectué avant la prise de toute mesure corrective. Si une vérification du zéro et de la sensibilité doit être effectuée dans le cadre du programme de contrôle de la qualité, une « valeur de référence » doit être obtenue immédiatement après un étalonnage multipoints, car on connaît exactement les valeurs d'étalonnage de l'analyseur à ce moment-là. On compare ensuite la valeur indiquée dans le cadre de vérifications subséquentes à la valeur de référence la plus récente pour déterminer si un changement dans la valeur indiquée s'est produit. Dans le cas des vérifications automatiques du zéro et de la sensibilité, la première vérification prévue suivant l'étalonnage servira de valeur de référence. Il ne faut pas oublier qu'une vérification ne portant que sur une partie du système ne peut fournir d'informations sur les autres parties qui n'ont pas été vérifiées et qu'elle ne constitue donc pas une vérification de l'étalonnage de l'analyseur dans son ensemble.

### **Réglages physiques du zéro et de la sensibilité**

Presque tous les instruments de surveillance de l'air ambiant comportent des moyens physiques pour régler le zéro et la sensibilité. Ces réglages permettent de choisir l'échelle nominale souhaitée (selon les spécifications des instruments), de choisir des unités d'échelle (nominale) pratiques, et de régler périodiquement la réponse des instruments pour corriger la dérive de l'étalonnage. Nota – Il se peut que chaque canal d'un analyseur NO/NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> ne soit pas muni d'un dispositif distinct de réglage du zéro et de la sensibilité. En pareil cas, le zéro et la sensibilité ne peuvent être réglés que dans les conditions précisées dans la méthode d'étalonnage figurant dans le manuel d'utilisation et d'entretien de l'analyseur. Un réglage précis du zéro et de la sensibilité n'est pas toujours possible pour les raisons suivantes : 1) résolution limitée des réglages; 2) interaction entre le réglage du zéro et le réglage de la sensibilité; 3) réaction retardée possible au réglage ou longue période de stabilisation suivant un réglage. Des réglages précis ne sont pas toujours nécessaires, car c'est l'étalonnage de l'analyseur subséquent aux réglages du zéro et de la sensibilité qui définit la caractéristique précise de réponse (courbe d'étalonnage). Il faut donc faire toujours suivre d'un étalonnage le réglage du zéro et le réglage de la sensibilité. Prévoir un temps suffisant entre les réglages et l'étalonnage pour que l'analyseur puisse se stabiliser complètement. Ce temps de

stabilisation peut être assez important avec certains analyseurs. En outre, il convient prendre une mesure avant d'effectuer des réglages. Il ne faut pas nécessairement régler le zéro et la sensibilité à chaque étalonnage. En fait, quand seuls des réglages relativement mineurs seraient requis, il vaut sans doute mieux s'abstenir de faire un réglage, en raison de difficulté à faire les réglages précis, comme nous l'avons mentionné plus haut. En fait, il faut donc se demander à partir de quelle valeur de la dérive il y a lieu d'effectuer un réglage physique du zéro ou de la sensibilité. Idéalement, toutes les mesures ambiantes obtenues grâce à un analyseur devraient être calculées ou réglées en fonction de l'étalonnage multipoints le plus récent ou des étalonnages précédent et ultérieur.

### **Graphiques de suivi du zéro et de la sensibilité**

Les graphiques illustrant la variation du zéro et de la sensibilité en fonction du temps nous permettent de contrôler la performance des analyseurs. Essentiellement, ces graphiques illustrent la réponse de l'analyseur à un gaz zéro et à un gaz de réglage de la sensibilité et indiquent à l'opérateur la nécessité d'apporter des mesures correctives. Il existe différentes façons d'élaborer de telles graphiques, dont un exemple est donné à la figure III-1.

Dans le cas d'analyseurs nouvellement installés, on recommande de vérifier le zéro et la sensibilité plus fréquemment pour établir les caractéristiques de dérive de l'instrument. On peut par exemple effectuer une telle vérification à tous les jours ou deux fois par semaine, puis procéder moins fréquemment une fois les caractéristiques de dérive établies. On recommande une fréquence d'au moins une fois par semaine pour tous les analyseurs en continu.

Afin d'observer toute dérive négative du zéro, décaler le zéro d'une valeur positive connue lors de l'étalonnage.

### Graphique de suivi du zéro et de la sensibilité

N° de la station \_\_\_\_\_

Polluant \_\_\_\_\_

N° de l'analyseur \_\_\_\_\_ n/s \_\_\_\_\_

DATE																																					
ZÉRO																																					
SENSIBILITÉ (SENSIBILITÉ - ZÉRO)																																					
Période de dérive	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34			
Étendue verticale 1 Division =      ppb/ ppm Dérive du zéro +5 0 -5																																					
Dérive de la sensibilité +5 0 -5 Étendue verticale 1 Division =      ppb/ppm/%																																					

Concentration du gaz de réglage de la sensibilité = \_\_\_\_\_ ppm/ppb

Limites de dérive du zéro ± \_\_\_\_\_ ppb/ppm

Date d'étalonnage \_\_\_\_\_

Limites de dérive de la sensibilité ± \_\_\_\_\_ ppb/ppm/%

Opérateur \_\_\_\_\_

Figure III-1

## Annexe IV

### Procédures générales d'étalonnage des analyseurs de gaz dans l'air ambiant

La présente annexe ne contient pas de procédures d'étalonnage détaillées pour tous les analyseurs en service, ce qui dépasserait la portée des présentes lignes directrices. On y trouve plutôt les procédures générales recommandées pour l'étalonnage des analyseurs du RNSPA, qui viennent s'ajouter aux procédures décrites dans les manuels d'utilisation de l'analyseur. Il faut utiliser des étalons de transfert certifiés traçables jusqu'au National Institute of Standards and Technology (NIST) des États-Unis ou à l'Institut des étalons nationaux de mesure (IÉNM) pour l'étalonnage de tous les analyseurs.

1. Laisser l'étalonneur atteindre sa température de fonctionnement avant de procéder à l'étalonnage. Dans le cas des systèmes à perméation, laisser au système atteindre l'équilibre dans les conditions de fonctionnement (ce qui peut nécessiter jusqu'à 24 heures).

2. Si on utilise des bouteilles de gaz, purger le détendeur et les conduites en suivant les étapes indiquées ci-après.

a) Raccorder le détendeur à la bouteille de gaz d'étalonnage, puis, grâce à une conduite de transfert en acier inoxydable ou en téflon, relier le détendeur au côté aspiration d'une pompe à air. Raccorder ensuite une conduite de transfert au côté refoulement de la pompe; ainsi, le gaz d'étalonnage de concentration élevée sera évacué de la station.

b) Mettre la pompe en marche.

c) Ouvrir le détendeur pendant 60 secondes pour le purger.

d) Fermer le détendeur, puis ouvrir lentement le robinet de la bouteille pour remplir le détendeur de gaz d'étalonnage. (Laisser la pompe fonctionner durant cette opération.)

e) Fermer le robinet de la bouteille, puis ouvrir de nouveau le détendeur pendant 60 secondes pour le purger.

f) Répéter deux fois les étapes d et e.

g) Fermer le détendeur.

h) Grâce à une conduite de transfert de 1/8 po, relier le détendeur purgé à l'orifice d'admission de l'étalonneur (il est recommandé d'utiliser une conduite en acier inoxydable pour le SO<sub>2</sub>).

i) Ouvrir lentement le robinet de la bouteille et s'assurer que la pression à la sortie du détendeur est dans la plage prévue dans les spécifications de

l'étalonneur.

j) Ouvrir lentement le détendeur.

3. À l'aide d'un raccord réducteur, relier à l'atmosphère l'un des orifices du collecteur de l'étalonneur, en utilisant une conduite de transfert de 3/8 po, afin d'évacuer les gaz excédentaires à l'extérieur de la station. Dans le cas d'un étalonneur sans collecteur, utiliser un raccord réducteur en T pour relier la conduite de mise à l'air libre de 3/8 po à l'étalonneur. L'évacuation à l'extérieur de la station limite la quantité d'air ambiant qui sera entraîné et réduit le risque d'exposition à de fortes concentrations de gaz qui pourraient être nocives. La conduite de mise à l'air libre doit afficher un rapport longueur/diamètre d'au moins 10 si l'on veut éviter tout entraînement de l'air ambiant.

4. Grâce à une conduite de transfert de 1/4 po, relier l'un des orifices de l'étalonneur à l'orifice d'admission de l'analyseur. Obturer les autres orifices du collecteur. Dans le cas d'un étalonneur sans collecteur, relier le raccord réducteur en T installer à l'orifice d'admission de l'analyseur grâce à une conduite de transfert de 1/4 po entre

5. Régler le débit de sortie total de l'étalonneur à au moins 1,5 fois le débit d'entrée du ou des analyseurs qui y sont raccordés. L'importance du débit excédentaire de même que la longueur et le diamètre de la conduite de mise à l'air libre influenceront sur la pression dans le circuit; il faut éviter toute hausse de la pression.

6. Régler l'étalonneur pour obtenir du gaz zéro.

7. Relever la valeur obtenue sur l'analyseur avec le gaz zéro et, après vérification de la stabilité pendant 10 minutes, régler le zéro.

8. Régler l'étalonneur pour obtenir une concentration égale à environ 80 % de la plage sélectionnée sur l'analyseur. Relever la valeur obtenue sur l'analyseur et, après vérification de la stabilité pendant 10 minutes, régler l'analyseur à la valeur de la concentration de l'étalonneur. S'assurer que la valeur indiquée demeure stable à  $\pm 1$  % de la valeur de la concentration établie.

9. Régler l'étalonneur pour obtenir du gaz zéro, puis vérifier de nouveau le zéro de l'analyseur. S'il faut modifier le réglage du zéro, répéter l'étape 8. Une fois le zéro réglé et les réponses dans la plage de 80 % établies, introduire des mélanges gazeux dont les concentrations correspondent à 80, 60, 40 et 20 % de la plage choisie, en prenant soin de vérifier la stabilité pendant 10 minutes à chaque point.

10. Consigner les résultats d'étalonnage pertinents dans le rapport d'étalonnage et dans le registre de la station.

11. Après l'étalonnage, reconfigurer l'analyseur pour qu'il soit en mode de

fonctionnement normal.

12. Régler le zéro et la sensibilité de l'analyseur et consigner les valeurs dans le rapport d'étalonnage et le registre de la station. La bouteille de gaz ayant servi au réglage de la sensibilité doit être remplacée si les registres de la sensibilité indiquent une instabilité excessive ou si la pression descend au-dessous de 300 lb/po<sup>2</sup>. Si une nouvelle bouteille de gaz est utilisée, procéder à une nouvelle mesure de la sensibilité en procédant de la manière indiquée ci-dessus et consigner cette valeur dans le rapport d'étalonnage et le registre de la station. Ce qui précède s'applique également quand des dispositifs à perméation sont utilisés pour régler le zéro et la sensibilité.

Dans le cas des analyseurs de NO<sub>x</sub>, le canal NO<sub>2</sub> doit aussi être étalonné, par titrage en phase gazeuse ou à l'aide d'un tube de perméation.

Les analyseurs d'ozone du RNSPA sont étalonnés à l'aide d'un étalon de transfert d'ozone dont la concentration a été déterminée par photométrie UV. La procédure ci-dessus s'applique également à l'étalonnage de l'ozone, sauf que les analyseurs employés sont reliés à des bouteilles de gaz. Après l'étalonnage, on utilise la fonction interne de réglage de la sensibilité de l'analyseur pour déterminer la valeur de la sensibilité post-étalonnage.

### **Validation/correction des données de l'analyseur par analyse de régression des moindres carrés**

L'analyse de régression des résultats d'étalonnage ou des résultats des vérifications fournit une évaluation quantitative de la performance de l'analyseur. Il existe des calculatrices qui permettent d'effectuer des analyses de régression. On résume ci-dessous les étapes de ce calcul.

Il faut tout d'abord définir des variables dépendantes et indépendantes. Pour qu'une équation de régression donne des valeurs corrigées à partir des valeurs brutes de l'analyseur, il faut que les valeurs réelles soient utilisées comme variables dépendantes (y) et les valeurs de l'analyseur comme variables indépendantes (x). L'équation résultante se présente comme suit :

$$y = ax+b$$

où  $y$  = valeur réelle

$a$  = pente de la courbe d'étalonnage ou de la courbe de vérification

$x$  = valeur de l'analyseur

$b$  = point d'intersection avec la courbe d'étalonnage ou la courbe de vérification

Si  $x$  et  $y$  sont décrits comme ci-dessus, une pente de 1,10 indique que la valeur donnée par l'analyseur est trop basse, et ce, de 10 %, tandis qu'une pente de 0,95 indique que cette valeur est trop élevée, et ce, de 5 %.

Le paramètre de pente permet d'évaluer l'exactitude des valeurs données par l'analyseur. La valeur de l'intersection permet d'évaluer si le zéro de l'analyseur se situe à l'intérieur de limites acceptables. Le coefficient de régression (R) est une indication du degré de linéarité des points d'étalonnage ou de vérification.

Ces trois paramètres sont cotés comme suit lors de l'évaluation de la performance de l'analyseur.

Pente :	Très bon	de 0,95 à 1,05
	Satisfaisant	de 0,85 à 0,94 ou de 1,06 à 1,15
	Insatisfaisant	< 0,85 ou >1,15
Intersection :	Satisfaisant	$\leq 3$ % pleine échelle
	Insatisfaisant	> 3 % pleine échelle
Coefficient de régression :	Satisfaisant	de 0,995 à 1,000
	Insatisfaisant	< 0,995

Quand la vérification donne une cote insatisfaisant pour l'un ou l'autre de ces paramètres, il faut prendre les mesures correctives qui s'imposent et revoir toutes les données obtenues au cours de la dernière vérification ou du dernier étalonnage pour lequel la cote était satisfaisant. Les données jugées valides après correction doivent être consignées à ce titre, et les détails de la correction consignés au dossier. Les données qui ne peuvent pas être corrigées doivent être invalidées.