



Canadian Council of Ministers  
of the Environment      Le Conseil canadien  
des ministres  
de l'environnement

# **LIGNES DIRECTRICES SUR LA SURVEILLANCE DE L'AIR AMBIANT, L'ASSURANCE ET LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ**

**Programme de surveillance national de la pollution atmosphérique**

**PN 1600**

**ISBN 978-1-77202-057-1 PDF**

© Conseil canadien des ministres de l'environnement, 2019

## NOTE AUX LECTEURS

Le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) est le principal forum intergouvernemental qui, sous la direction des ministres de l'Environnement, mène une action concertée dans des dossiers environnementaux d'intérêt national et international.

Ce document fournit des indications relatives aux procédures de surveillance de la qualité de l'air aux sites de programme de surveillance national de la pollution atmosphérique (SNPA) partout au pays et remplace le Protocole de surveillance de la qualité de l'air ambiant relatif aux PM<sub>2.5</sub> et à l'ozone - standards pancanadiens relatifs aux particules et à l'ozone (CCME, 2011) ainsi que le manuel intitulé Lignes directrices sur l'assurance et le contrôle de la qualité du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (EC, 2004). Les présentes *Lignes directrices* fournissent des recommandations et établissent les exigences minimales pour veiller à ce que les données recueillies par le Programme SNPA soient de qualité reconnue, défendables et comparables au sein du Canada.

Ce document a été élaboré pour le comité de gestion de l'air par le personnel de la Section de l'analyse et de la qualité de l'air d'Environnement et Changement climatiques Canada. Le CCME voudrait remercier toutes les personnes qui ont participé à la préparation du présent document, et plus particulièrement les membres suivants du groupe de travail représentant les gouvernements provinciaux et territoriaux : Melynda Bitzos et Mike Noble (l'Ontario), Éric Blanchard (le Nouveau-Brunswick), Fran Di Cesare (la Nouvelle-Écosse), Chris Gray (la Saskatchewan), Jany McKinnon (le Québec) et Ryan Wiederick (la Colombie-Britannique). Nous aimerions également remercier Christian Vézina pour sa contribution à titre d'examineur externe.

# TABLE DES MATIÈRES

|  |     |
|--|-----|
| NOTE AUX LECTEURS .....  | i   |
| LISTE DES TABLEAUX.....  | v   |
| LISTE DES FIGURES .....  | vi  |
| ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS .....  | vii |
| GLOSSAIRE.....   | ix  |
| 1.0 INTRODUCTION .....   | 1   |
| 2.0 PROGRAMME SNPA ET OBJECTIFS DE SURVEILLANCE.....                               | 2   |
| 2.1 Objectifs de surveillance du SNPA.....   | 2   |
| 3.0 ORGANISATION DU PROGRAMME SNPA .....   | 3   |
| 3.1 Exploitation du Programme SNPA.....  | 4   |
| 3.1.1 Environnement et Changement climatique Canada.....                           | 4   |
| 3.1.2 Gouvernements provinciaux et territoriaux, Metro Vancouver et Montréal ..... | 4   |
| 4.0 OBJECTIFS DE QUALITÉ DES DONNÉES .....   | 5   |
| 5.0 FORMATION.....   | 9   |
| 6.0 DOCUMENTATION ET REGISTRES .....   | 9   |
| 6.1 Plan d'assurance qualité de <i>Réseau</i> (PAQR).....                          | 10  |
| 6.2 Classification des sites .....   | 13  |
| 6.2.1 Classe 1 : Urbanisation .....  | 14  |
| 6.2.2 Classe 2 : Population du quartier .....                                      | 14  |
| 6.2.3 Classe 3 : Utilisation locale du sol.....                                    | 14  |
| 6.2.4 Classe 4 : Type de site .....  | 15  |
| 6.3 Inventaire de l'équipement .....   | 19  |
| 6.4 Procédures d'opération normalisées (PON) pour le Programme SNPA .....          | 19  |
| 7.0 CONCEPTION DES RÉSEAUX ET EMBLEMMENT DES SITES .....                           | 19  |
| 7.1 Conception des réseaux.....  | 22  |
| 7.1.1 Sites principaux.....  | 23  |
| 7.1.2 Sites spécifiques à un programme donné.....                                  | 26  |
| 7.1.3 Sites spécifiques à un polluant donné .....                                  | 27  |
| 7.2 Emplacement des sites – Processus de sélection .....                           | 29  |
| 7.2.1 Établissement des priorités pour les objectifs de surveillance.....          | 30  |
| 7.2.2 Échelles de représentativité spatiale .....                                  | 30  |
| 7.2.3 Types de site .....  | 34  |
| 7.2.4 Densité de la population.....  | 35  |
| 7.2.5 Utilisation locale du sol .....  | 36  |
| 8.0 CONCEPTION DES STATIONS DE SURVEILLANCE.....                                   | 36  |
| 8.1 Conception des stations.....   | 36  |
| 8.2 Conception du système d'échantillonnage.....                                   | 36  |
| 8.2.1 Emplacement des sondes et têtes d'échantillonnage .....                      | 37  |
| 8.3 Conception du collecteur d'échantillon .....                                   | 39  |
| 8.3.1 Calcul du temps de résidence ( $t_R$ ).....                                  | 41  |

|   |    |
|---|----|
| 8.3.2 Mesures des chutes de pression .....  | 41 |
| 9.0 SURVEILLANCE, ÉCHANTILLONNAGE ET MÉTHODES ANALYTIQUES .....   | 41 |
| 9.1 Méthodes de mesures en continu .....  | 42 |
| 9.2 Méthodes d'échantillonnage ponctuel .....   | 45 |
| 9.3 Nouvel instrument : Essais et inspection avant la mise en service .....                                       | 47 |
| 9.3.1 Analyseurs de gaz en continu .....  | 47 |
| 9.3.2 Appareils de mesure des particules (ou matières particulaires) PM .....                                     | 47 |
| 10.0 OPÉRATIONS COURANTES .....   | 47 |
| 10.1 Inspection et contrôles d'entretien réguliers .....  | 47 |
| 10.1.1 Échantillons ponctuels– Exigences particulières .....  | 48 |
| 10.2 Visites périodiques des stations (trimestrielles et semestrielles) .....                                     | 49 |
| 10.3 Registres des sites et des stations .....  | 50 |
| 10.4 Enregistrements de l'entretien des instruments .....   | 50 |
| 11.0 VÉRIFICATION ET ÉTALONNAGE .....   | 51 |
| 11.1 Analyseurs de gaz .....  | 51 |
| 11.1.1 Vérifications du contrôle de la qualité pour les analyseurs de gaz .....                                   | 51 |
| 11.1.2 Vérification et étalonnage .....   | 52 |
| 11.1.3 Niveaux de tolérance et critères d'acceptabilité .....   | 53 |
| 11.1.4 Considérations relatives à la vérification multipoint et à l'étalonnage .....                              | 55 |
| 11.1.5 Réglages automatiques du zéro ou de l'étendue de mesure .....  | 55 |
| 11.2 Instruments de mesure des particules (PM) .....  | 56 |
| 11.2.1 Niveaux de tolérance et critères d'acceptabilité des instruments de mesure des PM .....                    | 57 |
| 11.2.2 Considérations relatives à la vérification et à l'étalonnage des instruments de mesure des PM .....        | 58 |
| 11.3 Documentation de la vérification et de l'étalonnage .....  | 58 |
| 11.4 Échantillonneurs de COV, de carbonyles et de HAP .....   | 59 |
| 11.5 Traçabilité de l'étalonnage et des étalons .....   | 59 |
| 11.5.1 Traçabilité .....  | 59 |
| 11.5.2 Étalons de référence et de transfert .....   | 61 |
| 12.0. COLLECTE ET VALIDATION DES DONNÉES – MESURES EN CONTINU .....   | 61 |
| 12.1 Collecte de données .....  | 61 |
| 12.1.1 Fréquence d'échantillonnage et intervalles de calcul de la moyenne .....                                   | 62 |
| 12.1.2 Vérification des mesures dans l'enregistreur de données .....  | 64 |
| 12.2 Processus de validation des données .....  | 64 |
| 12.3 Indicateurs de données et registres de validation .....  | 66 |
| 12.4 Vérification de niveau 0 .....   | 66 |
| 12.5 Validation de niveau 1 .....   | 67 |
| 12.5.1 Examen des registres de terrain .....  | 67 |
| 12.5.2 Examen des paramètres opérationnels et des instruments .....   | 68 |
| 12.5.3 Examen des résultats de la vérification multipoint .....   | 68 |
| 12.5.4 Dépassement de la plage de mesure .....  | 68 |
| 12.5.5 Examen des réglages automatiques du zéro .....   | 68 |
| 12.5.6 Réglages de la ligne de base .....   | 69 |
| 12.5.7 Ajustements des valeurs négatives .....  | 70 |
| 12.5.8 Vérification de la relation entre les paramètres dérivés pour le NO/NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> ..... | 71 |
| 12.6 Validation de niveau 2 .....   | 71 |

|   |     |
|---|-----|
| 12.7 Validation de niveau 3 .....   | 73  |
| 12.8 Révision finale .....  | 73  |
| 13.0 COLLECTE ET VALIDATION DES DONNÉES- MESURES PONCTUELLES .....  | 74  |
| 13.1 Métadonnées des échantillons ponctuels .....   | 75  |
| 13.2 Prélèvement des échantillons .....   | 76  |
| 13.3 Vérification de niveau 0.....  | 77  |
| 13.4 Validation de niveau 1 .....   | 77  |
| 13.5 Validation de niveau 2 .....   | 78  |
| 13.6 Validation de niveau 3 .....   | 79  |
| 13.7 Révision finale .....  | 80  |
| 14.0 EXIGENCES EN MATIÈRE DE DIFFUSION DES DONNÉES.....   | 81  |
| 14.1 Diffusion des données en continu .....   | 81  |
| 14.1.1 Diffusion en temps réel des données en continu.....  | 81  |
| 14.1.2 Transfert des données en continu à la BDPQA .....  | 82  |
| 14.1.3 Publication des données en continu sur le portail de données du SNPA.....                                  | 82  |
| 14.2 Diffusion des données ponctuelles.....   | 84  |
| 14.2.1 Transfert des données ponctuelles à la BDPQA .....   | 84  |
| 14.2.2 Transmission des données ponctuelles au portail des données du SNPA .....                                  | 85  |
| 14.3 Autres exigences relatives à la diffusion de données du SNPA .....   | 85  |
| 14.3.1 Données transmises au programme des Indicateurs canadiens de durabilité de<br>l'environnement (ICDE) ..... | 86  |
| 14.3.2 Annexe sur l'ozone de l'Accord sur la qualité de l'air entre le Canada et les États-<br>Unis de 1991 ..... | 86  |
| 14.3.3 Système de gestion de la qualité de l'air (SGQA) .....   | 86  |
| 14.3.4 Sommaires sur les données annuelles du SNPA.....   | 87  |
| 15.0. ÉVALUATIONS ET MESURES CORRECTIVES.....   | 88  |
| 15.1 Audits de la performance et des systèmes .....   | 88  |
| 15.1.1 Audit de la performance.....   | 89  |
| 15.1.2 Audit des systèmes.....  | 90  |
| 15.1.3 Suivi post audit .....   | 90  |
| 15.2 Étude de comparaison des mesures inter-agences .....   | 90  |
| 15.3 Évaluations de la qualité des données.....   | 91  |
| RÉFÉRENCES .....  | 93  |
| APPENDICE A – ÉQUIPEMENT DE SURVEILLANCE DE L’AIR AMBIANT.....  | 94  |
| APPENDICE B – LISTE DE RÉFÉRENCE DES MÉTHODES ET DES PON DU<br>PROGRAMME SNPA.....                                | 95  |
| APPENDICE C – QUESTIONNAIRE RELATIF AUX AUDITS DES SYSTÈMES<br>TECHNIQUES .....                                   | 97  |
| APPENDICE D – QUESTIONNAIRE RELATIF AUX AUDITS DE LA PERFORMANCE  | 114 |

## LISTE DES TABLEAUX

|  |    |
|--|----|
| Tableau 4-1 Critères des OQD du Programme SNPA.....  | 6  |
| Tableau 4-2 Objectifs de qualité des données (OQD) et méthodes de détermination pertinentes du Programme SNPA.....   | 7  |
| Tableau 6-1 Documents et registres pertinents.....   | 10 |
| Tableau 6-2 Système de classification des sites du SNPA .....  | 18 |
| Tableau 7-1 Paramètres mesurés aux sites principaux .....  | 23 |
| Tableau 7-2 Priorités des objectifs de surveillance par polluant et échelles de représentativité spatiale .....  | 32 |
| Tableau 7-3 Polluants et échelle de représentativité spatiale pertinente.....  | 34 |
| Tableau 7-4 Types de sites et échelle de représentativité spatiale.....  | 34 |
| Tableau 8-1 Composition des systèmes d'échantillonnage et temps de résidence.....  | 37 |
| Tableau 8-2 Distance minimale de séparation entre les routes et les entrées d'échantillonnage <sup>1</sup> pour les sites des échelles de quartier et urbaine..... | 38 |
| Tableau 8-3 Caractéristiques relatives à l'emplacement des entrées d'échantillonnage .....   | 38 |
| Tableau 9-1 Spécifications minimales de performance et plages opérationnelles du SNPA pour les méthodes de mesures en continu.....                                 | 43 |
| Tableau 9-2 Principes de fonctionnement pour les méthodes de mesures en continu du SNPA..  | 44 |
| Tableau 9-3 Principes d'échantillonnage et d'analyse pour les méthodes d'échantillonnage ponctuel du SNPA.....   | 46 |
| Tableau 11-1 Fréquences des activités de contrôle de la qualité, de vérification et d'étalonnage des analyseurs de gaz .....                                       | 53 |
| Tableau 11-2 Vérification multipoint et plages d'étalonnage.....   | 53 |
| Tableau 11-3 Niveaux de tolérance des contrôles de la qualité pour les analyseurs de gaz.....  | 54 |
| Tableau 11-4a Vérification multipoint – Niveaux de tolérance du point zéro pour les analyseurs de gaz.....   | 54 |
| Tableau 11-5b Vérification multipoint – Critères d'acceptabilité des points en haut de l'échelle pour les analyseurs de gaz.....                                   | 54 |
| Tableau 11-6 Fréquences d'activités de contrôle de la qualité des instruments de mesure des PM .....   | 56 |
| Tableau 11-7 Niveaux de tolérance des contrôles de la qualité et des critères d'acceptabilité des instruments de mesure des PM .....                               | 57 |
| Tableau 11-8 Fréquence de certification des étalons de transfert.....  | 61 |
| Tableau 12-1 Fréquence de vérification et de validation des données .....  | 65 |
| Tableau 12-2 Vérification multipoint – Niveaux de tolérance du point zéro pour les analyseurs de gaz.....  | 70 |
| Tableau 12-3 Critères d'ajustement du zéro .....   | 71 |

|   |    |
|---|----|
| Tableau 13-1 Fréquence de vérification et de validation des données ..... | 74 |
| Tableau 14-1 Chiffres significatifs et unités de mesure.....              | 84 |
| Tableau 15-1 Calendrier des audits et des évaluations d'ECCE .....        | 88 |

## LISTE DES FIGURES

|   |    |
|---|----|
| Figure 1-1 Réseaux du SNPA.....   | 1  |
| Figure 1-2 Paramètres de la qualité de l'air actuellement mesurés par le SNPA .....   | 1  |
| Figure 3-1 Partenaires du PE du SNPA .....  | 3  |
| Figure 6-1 Éléments du PAQR .....   | 11 |
| Figure 6-2 Urbanisation .....   | 14 |
| Figure 6-3 Population du quartier .....   | 14 |
| Figure 6-4 Utilisation locale du sol.....   | 15 |
| Figure 6-5 Types de polluants.....  | 16 |
| Figure 7-1 Sites du SNPA.....   | 20 |
| Figure 7-2 Distribution de la population au Canada, 2016.....   | 21 |
| Figure 7-3 Concept graphique des sites principaux.....  | 24 |
| Figure 7-4 Hiérarchisation des sites du Programme SNPA.....   | 25 |
| Figure 7-5 Zones atmosphériques du SGQA .....   | 27 |
| Figure 7-6 Exigences relatives à la conception des réseaux de surveillance et à la sélection des sites .....  | 30 |
| Figure 7-7 Échelles de représentativité spatiale.....   | 31 |
| Figure 8-1 Exemple d'un collecteur d'échantillon conventionnel de 1, 2 ou 4 pouces (qui peut être configuré horizontalement ou verticalement) ..... | 40 |
| Figure 8-2 Exemple du collecteur d'échantillon de style « pieuvre » .....   | 40 |
| Figure 11-1 Vérification multipoint.....  | 52 |
| Figure 11-2 Niveaux admissibles de traçabilité des étalons de référence aux analyseurs de gaz des stations (à l'exclusion de l'ozone) .....         | 60 |
| Figure 11-3 Niveaux admissibles de traçabilité de l'étalon de référence aux analyseurs d'ozone des stations .....                                   | 60 |
| Figure 12-1 Collecte et gestion des données.....  | 63 |
| Figure 12-2 Organigramme de la validation des données de mesure en continu .....  | 65 |
| Figure 12-3 Dérive du zéro .....  | 69 |
| Figure 12-4 Résultats de mesure des PM <sub>2,5</sub> de deux sites similaires.....   | 73 |
| Figure 13-1 Organigramme du traitement des données pour les échantillons ponctuels .....  | 75 |

|  |    |
|--|----|
| Figure 13-2 Constituants principaux des PM <sub>2,5</sub> reconstituées pour les dix jours présentant les masses les plus élevées : (2012 à 2015)..... | 79 |
| Figure 13-3 Concentrations de cobalt de 2010 à 2016 .....  | 80 |
| Figure 14-1 Flux des données en continu .....  | 81 |
| Figure 14-2 Calcul de la concentration maximale quotidienne d’ozone sur 8 heures .....   | 83 |
| Figure 14-3 Flux des données ponctuelles.....  | 84 |
| Figure 14-4 Système de gestion de la qualité de l’air.....   | 87 |
| Figure 15-1 Comparaison des résultats de PM <sub>2,5</sub> obtenus par un instrument de mesure en continu et la méthode de référence .....             | 92 |

## ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

|                   |   |
|-------------------|---|
| µg/m <sup>3</sup> | Microgramme par mètre cube  |
| µm                | Micron/micromètre   |
| ANO <sub>3</sub>  | Nitrate d’ammonium  |
| APTI              | Air pollution Training Institute (É.-U.)  |
| AQ/CQ             | Assurance et contrôle de qualité  |
| ASO <sub>4</sub>  | Sulfate d’ammonium  |
| AST               | Audit des systèmes techniques   |
| BAM               | Moniteur à atténuation bêta   |
| BDPQA             | Base de données pancanadienne sur la qualité de l’air                                     |
| CAPS              | Décalage de phase induit par une cavité optique   |
| CAS               | Cote air santé  |
| CCME              | Conseil canadien des ministres de l’environnement   |
| CE                | Carbone élémentaire   |
| CFR               | Code of Federal Regulations   |
| CG/DIF            | Chromatographie en phase gazeuse / détecteur à ionisation de flamme                       |
| CG/SM             | Chromatographie en phase gazeuse / spectrométrie de masse                                 |
| CI                | Chromatographie ionique   |
| CLHP              | Chromatographie en phase liquide à haute pression   |
| CO                | Monoxyde de carbone   |
| CO/CE             | Carbone organique/carbone élémentaire   |
| COV               | Composé organique volatil   |
| CP                | Centre de population  |
| CF                | Concentration de fond   |
| CRSM-CNRC         | Centre de recherches sur la science des mesures - Conseil national de recherche du Canada |
| DJMA              | Débit journalier moyen annuel   |
| DNPH              | 2,4-dinitrophénylhydrazine  |
| ECCC              | Environnement et Changement climatique Canada   |
| ED-XRF            | Dispersion d’énergie - fluorescence de rayons-X   |
| ELP               | Eau liée aux particules   |
| EP                | Évaluation de performance   |
| EP                | Exposition de la population en général  |

|                      |   |
|----------------------|---|
| EPA                  | Environmental Protection Agency (É.-U.)                                 |
| EQD                  | Évaluation de la qualité des données                                    |
| FDMS                 | Système de filtration dynamique   |
| FEM                  | Méthode fédérale équivalente (É.-U.)                                    |
| FRM                  | Méthode de référence fédérale (É.-U.)                                   |
| HAP                  | Hydrocarbure aromatique polycyclique                                    |
| HEPA                 | Filtre à haute efficacité pour les particules de l'air.                 |
| Hi-Vol               | Grand débit   |
| HR                   | Humidité relative   |
| HNO <sub>3</sub>     | Acide nitrique  |
| ICDE                 | Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement                  |
| ICP-MS               | Spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif                     |
| IQA                  | Indice de qualité de l'air  |
| IR                   | Infrarouge  |
| IRND                 | Infrarouge non diffuseur  |
| LDM                  | Limite de détection de la méthode                                       |
| Lo-Vol               | Bas débit   |
| MO                   | Matière organique   |
| MR                   | Méthode de référence  |
| MRC                  | Matériau de référence certifié  |
| NaCl                 | Chlorure de sodium  |
| NALC                 | Caractérisation du terrain en Amérique du Nord                          |
| NCQAA                | Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant                          |
| NH <sub>3</sub>      | Ammoniac  |
| NIST                 | National Institute of Standards and Technology (É.-U.)                  |
| NO                   | Monoxyde d'azote  |
| NO <sub>2</sub>      | Dioxyde d'azote   |
| NO <sub>x</sub>      | Oxydes d'azote  |
| O <sub>3</sub>       | Ozone   |
| OQD                  | Objectif de qualité des données   |
| PAQR                 | Plan d'assurance qualité de <i>Réseau</i>                               |
| PE                   | Protocole d'entente   |
| PER                  | Photomètre étalon de référence  |
| PM                   | Particules  |
| PM <sub>10</sub>     | Particules ≤ 10 µm  |
| PM <sub>2,5</sub>    | Particules ≤ 2,5 µm (fines)   |
| PM <sub>2,5-10</sub> | Particules ≤ 10 µm et ≥ 2,5 µm (grossières)                             |
| PON                  | Procédure d'opération normalisée  |
| ppb                  | Partie par milliard   |
| ppm                  | Partie par million  |
| PUF                  | Particules ultrafines   |
| RTO                  | Réflexion totale optique  |
| RCEPA                | Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air        |
| SAQA                 | Section des analyses et de la qualité de l'air                          |
| SCD                  | Système de collecte de données  |
| SGQA                 | Système de gestion de la qualité de l'air                               |
| SHARP                | Synchronized Hybrid Ambient Real-time Particulate                       |
| SIMDUT               | Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail |

|                 |  |
|-----------------|--|
| SNPA            | Programme de surveillance national de la pollution atmosphérique |
| SO <sub>2</sub> | Dioxyde de soufre  |
| SF              | Source fixe  |
| T               | Transports   |
| TEOM            | Microbalance à élément conique oscillant                         |
| TPG             | Titration en phase gazeuse                                       |
| TPN             | Température et pression normales (25°C et 760 mm Hg)             |
| UV              | Ultraviolet  |

## GLOSSAIRE

**Air zéro/gaz zéro** : Mélange de gaz dont la concentration en contaminants est inférieure à la limite de détection de l'analyseur.

**Assurance de la qualité** : Système intégré qui implique l'établissement d'objectifs de surveillance et d'objectifs de qualité des données, la conception d'un réseau, la sélection de sites, une évaluation de l'équipement et de la formation pour veiller à ce que les données répondent aux normes établies de qualité.

**Audit de la performance** : Évaluation quantitative d'un système de mesure par un auditeur indépendant afin de déterminer si ses critères répondent aux exigences.

**Bruit au zéro** : Mesure des écarts par rapport à zéro pendant l'échantillonnage de l'air zéro constant. Le bruit est mesuré comme la valeur efficace (VE) des écarts par rapport à zéro.

**Code qualificatif (de données)** : Métadonnée appliquée à chacune des données ponctuelles appliquées pendant le processus de validation.

**Comparabilité** : Terme qualitatif qui exprime le degré de confiance avec lequel un ensemble de données ou une méthode peut être comparé à une autre qui provient d'autres sites en vue d'une interprétation et d'une analyse commune. La comparabilité des données s'effectue au moyen de procédures et de méthodes uniformes.

**Conditions réelles** : Température et pression ambiantes d'un gaz au moment où son volume (ou son débit volumétrique) est mesuré.

**Contrôle de la qualité** : Procédures et contrôles opérationnels servant à évaluer la performance de l'équipement par rapport aux critères souhaités ou précisés. Il s'agit aussi d'un contrôle ou d'une comparaison réalisé pendant la validation des données pour identifier les données qui pourraient être invalides, suspectes ou nécessitant un ajustement.

**Contrôle à l'étendue de mesure (span)** : Introduction d'une concentration connue de gaz se rapprochant de la plage d'étalonnage. Le point de contrôle de l'étendue de mesure est comparé à une valeur d'étendue de référence établie au moment de la vérification multipoint ou de l'étalonnage.

**Contrôle au zéro** : Introduction d'air exempt de polluants pour mesurer les réponses sous la limite de détection de l'analyseur.

**Dérive à l'étendue (span drift)** : Changement en pourcentage de la réponse de l'analyseur à une concentration de polluants en haut de l'échelle sur un certain nombre d'heures de fonctionnement continu non ajusté.

**Dérive au zéro (zero drift)**: Changement absolu de la réponse de l'analyseur à une entrée d'air zéro constant sur un certain nombre d'heures de fonctionnement continu non ajusté.

Donnée continue : Donnée recueillie à l'aide d'équipements de surveillance en continue.

Donnée aberrante : Donnée individuelle qui est statistiquement différente du reste de l'ensemble de données.

Donnée ponctuelle : donnée provenant d'analyses chimiques et gravimétriques effectuées dans les laboratoires d'ECCC à Ottawa à partir d'échantillons prélevés sur une période de temps donnée.

Donnée suspecte : Donnée qui ne suit pas le comportement prévu (p. ex., statistique, temporel, spatial ou tendances historiques,). Il peut aussi s'agir de données qui ne possèdent pas la documentation requise ou qui ne sont pas corroborées par les contrôles de la qualité.

Enregistreur de données/système d'acquisition de données : Appareil qui recueille les données et d'autres renseignements à partir des instruments au site de surveillance.

Étalon de référence : Étalon utilisé par le *Réseau* auquel tous les mélanges de gaz ou instruments sont comparés. Il s'agit soit d'un MRC ou soit d'un étalon de transfert, mais pas des deux.

Étalon de transfert : Mélange de gaz de concentration connue ou instrument d'exactitude connue comparé à un étalon de référence. L'étalon de transfert est utilisé sur le terrain à des fins de comparaison et d'analyse.

Étalonnage : Réglage d'un instrument ou d'un micrologiciel qui établit la relation entre la réponse de l'instrument et la concentration attendue. Ce processus compare les valeurs présentées par un instrument testé à celles d'une référence d'étalonnage dont l'exactitude est connue (traçable).

Exactitude : Comparaison d'une mesure à une valeur connue. L'exactitude peut comprendre les mesures de la correspondance entre des mesures répétées (précision) et des mesures d'erreurs systématiques positives ou négatives (biais).

Taux de complétude : Comparaison du nombre de données valides mesurées avec le nombre total de données attendues pour la fréquence de mesure (c.-à-d. horaire, journalière, saisonnière ou annuelle). Le taux de complétude confirme si les données recueillies sont suffisamment nombreuses pour assurer la confiance à l'égard de la conclusion ou des décisions prises en fonction des données.

Indicateur de données : Métadonnée appliquée à chacune des données continues enregistrées pendant la collecte de données et pouvant être modifiée pendant le processus de validation.

Limite de détection : Valeur la plus faible qu'une méthode peut indiquer avec confiance.

Matériau de référence certifié : Matériau ou mélange de gaz dont la composition est connue et servant d'étalon auquel tous les autres mélanges de gaz sont comparés. Dans le réseau du Programme SNPA, il s'agit des matériaux du NIST ou du VSL et du photomètre étalon de référence (PER) du NIST.

Niveaux de tolérance : Niveaux auxquels l'étalonnage ou la réparation doivent être entrepris pour résoudre les problèmes avant que les critères d'acceptabilité soient dépassés et que les données deviennent invalides.

Particules ultrafines : Particules ayant un diamètre inférieur à 0,1 µm (100 nm).

Plage d'étalonnage : Échelle utilisée pour la vérification multipoint et l'étalonnage.

Représentativité : Degré auquel les données représentent de façon exacte et précise la concentration d'un polluant dans une parcelle d'air autour du site pendant une période spécifique de calcul de la moyenne.

- Sites compagnons : Sites en étroite proximité ou qui devraient mesurer des concentrations similaires.
- Temps de réponse : Intervalle de temps entre la réponse initiale (le premier changement observable dans la sortie de l'analyseur) et un niveau de sortie du signal de 95 % de la sortie de l'état d'équilibre après une augmentation (montée) ou diminution (descente) par paliers de la concentration d'entrée.
- Temps de résidence : Quantité de temps en secondes qu'il faut à un échantillon d'air pour se déplacer de la sonde d'échantillonnage jusqu'à l'instrument.
- Tête d'échantillonnage : Orifice par lequel l'échantillon d'air pénètre le système d'échantillonnage avant d'être acheminé vers un échantillonneur.
- Traçabilité : Chaîne non brisée d'étalonnages liés aux étalons nationaux ou internationaux, comme ceux du NIST, du VSL, du Centre de recherche sur la science des mesures du Conseil national de recherches du Canada (CRSM-CNRC) et d'Industrie Canada.
- Validation des données : Examen objectif des éléments probants pour confirmer que les données conviennent au but recherché.
- Vérification multipoint : Établit et vérifie ensuite la précision et la linéarité de l'instrument à intervalles réguliers pour garantir la validité des données. Cette vérification doit comprendre un point avant et après le zéro et au moins trois points de l'échelle (100 %, 60 % et 30 % de la plage d'étalonnage) dans les plages recommandées.

## 1.0 INTRODUCTION

Le Programme de surveillance nationale de la pollution atmosphérique (SNPA) est géré par les gouvernements provinciaux et territoriaux en collaboration avec Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) (figure 1-1).

Le SNPA a été créé en 1969 dans le but de faciliter la collecte de données sur la qualité de l'air, principalement dans les milieux urbains (figure 1-2). Les objectifs du Programme comprennent de fournir un registre à long terme de données sur la qualité de l'air qui satisfont les normes de qualité, lesquelles sont conçues pour s'assurer que les données soient fiables, défendables et facilement accessibles.

La qualité des données de surveillance dépend de tous les composants du système de surveillance de la qualité de l'air, notamment le choix de l'emplacement des stations, la sélection et la performance des instruments, ainsi que la collecte des données, leur validation et leur diffusion. Les Lignes directrices sur la surveillance de l'air ambiant, l'assurance et le contrôle de qualité (AQ/CQ) du SNPA (ci-après appelées les *Lignes directrices*) visent à aider les réseaux de surveillance de l'air transmettant des données à la base de données pancanadienne sur la qualité de l'air (ci-après appelés les *Réseaux*) à élaborer et à mettre en œuvre des systèmes d'assurance de la qualité afin de répondre aux objectifs de qualité des données (OQD) du SNPA.

Les présentes *Lignes directrices* sont à la fois pratiques et réalisables pour les *Réseaux* participants.

Figure 1-1 Réseaux du SNPA

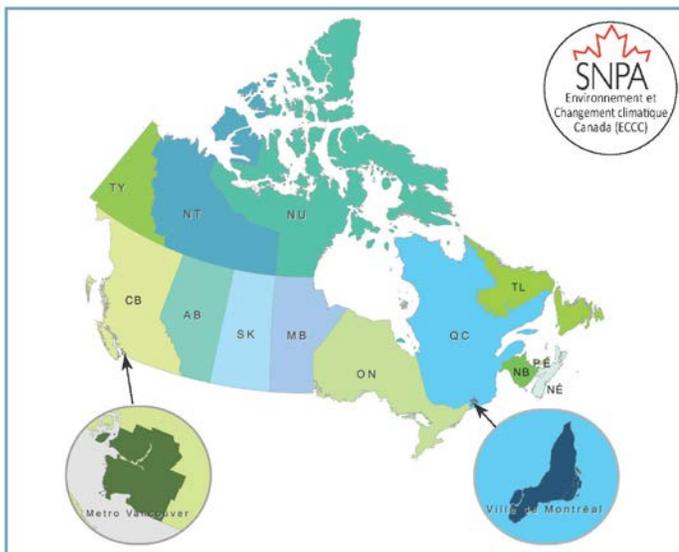


Figure 1-2 Paramètres de la qualité de l'air actuellement mesurés par le SNPA

Des données sur la qualité de l'air sont actuellement recueillies dans près de 300 stations partout au Canada. Celles-ci comprennent :

Les mesures en continu:

- ozone au sol ( $O_3$ )
- oxydes d'azote ( $NO/NO_2/NO_x$ )
- dioxyde de soufre ( $SO_2$ )
- monoxyde de carbone (CO)
- $PM_{2,5}$

Les mesures ponctuelles :

- particules : ( $PM_{2,5}/PM_{2,5-10}$ )
- composés organiques volatils (COV), y compris les carbonyles
- hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Les données produites servent de support aux politiques, aux programmes et aux travaux de recherche sur la qualité de l'air des gouvernements.

## 2.0 PROGRAMME SNPA ET OBJECTIFS DE SURVEILLANCE

Le Programme SNPA a été créé pour faciliter et coordonner la collecte de données sur la qualité de l'air ambiant afin qu'elles soient représentatives des régions habitées du Canada. Le SNPA est la principale source d'information sur la surveillance de la qualité de l'air au Canada, comptant près de 260 stations situées dans environ 150 agglomérations qui transmettent leurs données à la base de données pancanadienne sur la qualité de l'air (BDPQA). La surveillance de la qualité de l'air ambiant est une composante essentielle du programme canadien de gestion et de recherche en matière de pollution atmosphérique. Les données sur la qualité de l'air recueillies par le Programme SNPA sont utilisées par les gouvernements pour évaluer la qualité de l'air, en produire des rapports et élaborer des programmes de surveillance de la qualité de l'air.

Le Programme SNPA :

- répond aux besoins de données sur la qualité de l'air du Programme SNPA; du système de gestion de la qualité de l'air (SGQA); de l'Accord entre le Canada et les États-Unis sur la qualité de l'air; du programme canadien de prévision de la qualité de l'air; des Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement; et d'autres initiatives régionales, nationales et internationales en matière de qualité de l'air
- fournit une orientation commune sur la collecte, la mesure, la validation et la diffusion des données provenant des réseaux de surveillance participant partout au Canada
- fournit des installations de laboratoire centralisées pour appliquer des techniques d'analyse uniformisées qui respectent ou dépassent les normes de laboratoire canadiennes
- gère une base de données centralisée facilitant l'accès à l'information
- fournit des rapports sommaires des données sur l'ensemble du Canada qui font ressortir les répartitions spatiales et les évaluations régionales des conditions de la qualité de l'air ainsi que les tendances à long terme
- réalise des recherches techniques et scientifiques afin d'identifier les polluants émergents et contribue à l'évaluation des méthodes de surveillance appropriées
- permet l'échange d'information et d'expérience concernant la surveillance de la qualité de l'air entre les *Réseaux*.

### 2.1 Objectifs de surveillance du SNPA

La définition des objectifs d'un système de surveillance est l'aspect le plus important à considérer lors de sa conception ou de sa mise en œuvre. Les objectifs de surveillance sont des énoncés qui clarifient le but de la surveillance et qui font en sorte que les données recueillies conviennent à l'utilisation prévue.

Voici les objectifs de surveillance principaux et secondaires du Programme SNPA :

**Objectifs principaux :**

- suivre l'état de la qualité de l'air en vue de l'atteinte des objectifs ou des normes et en rendre compte
- mesurer d'une façon représentative les concentrations de polluants dans les régions habitées du Canada et déterminer les tendances de la qualité de l'air à long terme
- fournir de l'information sur la qualité de l'air au public.

### Objectifs secondaires (sans ordre de priorité) :

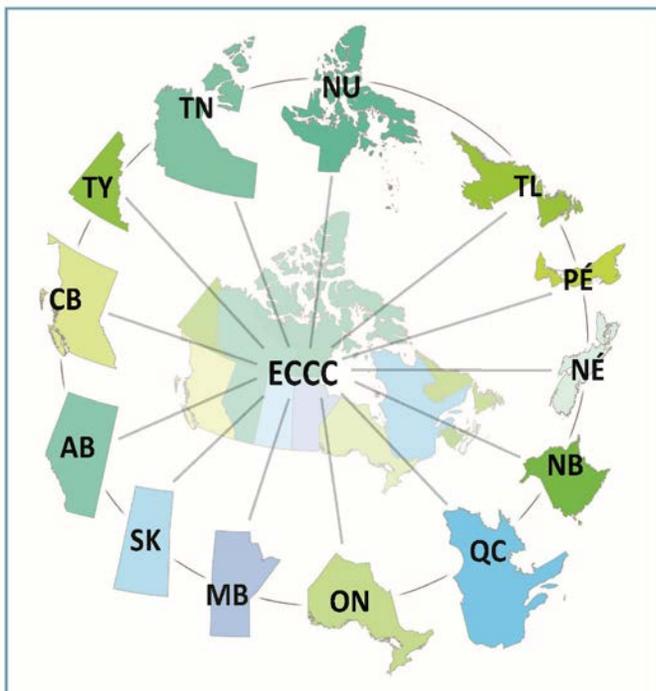
- soutenir l'élaboration de stratégies de gestion de la qualité de l'air
- soutenir des initiatives et des accords régionaux, nationaux et internationaux en matière de qualité de l'air
- réaliser des travaux de recherche afin d'évaluer les répercussions de la pollution atmosphérique sur la santé et les écosystèmes
- vérifier et valider les inventaires d'émission de polluants atmosphériques, les modèles de dispersion, les applications cartographiques, les prévisions et les alertes de pollution
- soutenir l'élaboration et l'évaluation de nouvelles technologies de surveillance et leur application dans le cadre du Programme SNPA
- mesurer d'une façon représentative les concentrations de polluants les plus élevées dans les régions habitées
- mesurer la pollution atmosphérique en amont et en aval des zones urbaines
- mesurer les concentrations de fond régionales et le transport des polluants provenant de sources régionales (y compris transfrontalières).

## 3.0 ORGANISATION DU PROGRAMME SNPA

La participation au Programme SNPA est officialisée au moyen d'un protocole d'Entente (PE) conclu entre les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux (figure 3-1).

Toutes les parties et sites du SNPA sont indiqués dans le PE, qui contient les conditions générales de coopération entre les parties qui participent à la gestion et au soutien global du Programme SNPA.

**Figure 3-1 Partenaires du PE du SNPA**



### 3.1 Exploitation du Programme SNPA

Le Programme SNPA est exploité par ECCC et les gouvernements provinciaux et territoriaux ainsi que par le Metro Vancouver Regional District et la Ville de Montréal.

Leurs rôles respectifs sont définis ci-dessous.

#### 3.1.1 Environnement et Changement climatique Canada

Le Programme SNPA est sous la supervision de la Section des analyses et de la qualité de l'air (SAQA) de la Division de la recherche sur la qualité de l'air au sein de la Direction générale des sciences et de la technologie d'ECCC.

Les rôles de l'Unité des opérations du SNPA concernant les présentes Lignes directrices sont les suivants :

- diriger et coordonner un programme national d'AQ/CQ (y compris les audits de la performance et des systèmes de surveillance, ainsi que les programmes d'études comparatives entre les *Réseaux*)
- fournir des services d'étalonnage en laboratoire et des étalons de transfert
- fournir de la formation technique et du support aux *Réseaux*.

Les rôles du laboratoire du SNPA sont les suivants :

- fournir le matériel d'échantillonnage et le soutien technique pour les échantillonneurs ponctuels (y compris les filtres, les boîtes filtrantes et les cartouches) et recevoir les échantillons
- analyser les échantillons prélevés par les diverses méthodes pour déterminer les teneurs des composants des particules (PM), des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et des composés organiques volatils (COV)
- réaliser des travaux de recherche, des études particulières en matière de surveillance de la qualité de l'air et coordonner l'élaboration de méthodologies avec les *Réseaux*.

Les rôles de l'Unité de gestion des données du SNPA sont de :

- tenir à jour la base de données pancanadienne sur la qualité de l'air et le portail diffusant les rapports et les données du SNPA
- gérer les demandes de renseignements et de données sur la qualité de l'air ambiant du SNP
- diffuser les résultats validés du laboratoire du SNPA à travers le portail des données du SNPA
- diffuser les données continues validées obtenues auprès des provinces et des territoires au portail des données du SNPA
- analyser la qualité de l'air ambiant et en rendre compte.

#### 3.1.2 Gouvernements provinciaux et territoriaux, Metro Vancouver et Montréal

Les gouvernements provinciaux et territoriaux ainsi le Metro Vancouver Regional District et la Ville de Montréal contribuent au Programme SNPA.

Conformément aux présentes *Lignes directrices*, ils devraient :

- préparer et soumettre un plan d'assurance qualité de *Réseau* (PAQR)
- sélectionner, entretenir, étalonner et exploiter les sites du SNPA, les analyseurs, les instruments de mesure et les échantillonneurs
- procéder à la validation et à l'archivage des données continues recueillies aux sites du SNPA
- informer ECCC de toute modification ou mise à jour des sites de surveillance et de l'équipement
- soumettre les données finales et validées à l'Unité de gestion des données du SNPA.

## 4.0 OBJECTIFS DE QUALITÉ DES DONNÉES

Les objectifs de qualité des données (OQD) sont des énoncés qualitatifs et quantitatifs qui définissent le niveau tolérable d'incertitude sur les données. Les OQD et le Programme SNPA visent à ce que les données recueillies et diffusées par les sites de surveillance soient de qualité acceptable afin de rencontrer les objectifs du programme (décrits à la section 2). Les présentes *Lignes directrices* font en sorte que les incertitudes associées aux OQD sont contrôlées grâce à l'adoption de mesures de planification, de mise en œuvre et d'évaluation appropriées.

Le contrôle de la qualité des données nécessite l'identification de critères et de méthodes appropriés à l'atteinte des OQD.

Les éléments importants des OQD dans le cadre du Programme SNPA sont les suivants :

- **Comparabilité** : Mesure du degré de confiance avec laquelle un ensemble de données ou une méthode peut être comparé à celui provenant d'autres sites du SNPA.
- **Complétude** : Comparaison du nombre de données valides mesurées avec le nombre total de données attendues pour la fréquence de mesure. Le taux de complétude confirme si les données recueillies sont suffisamment nombreuses pour assurer la confiance à l'égard de la conclusion ou des décisions prises en fonction des données.
- **Exactitude** : Comparaison d'une mesure à une valeur connue. L'exactitude peut comprendre le degré de concordance entre des mesures répétées (précision) et des mesures d'erreurs systématiques positives ou négatives (biais).
- **Limite de détection** : Valeur la plus faible qu'une méthode peut indiquer avec confiance.
- **Représentativité** : Degré auquel les données représentent de façon exacte et précise la concentration d'un polluant dans une parcelle d'air autour du site pendant une période spécifique de calcul de la moyenne. Un site de surveillance peut aussi être représentatif de milieux environnants et d'autres influences (p. ex., l'exposition de la population en général ou les répercussions des émissions provenant de la circulation). Ces sites peuvent être utilisés pour le regroupement, l'interprétation et l'extrapolation des données du SNPA.

Le Programme a défini des critères particuliers pour certains des OQD indiqués dans le tableau 4-1.

**Tableau 4-1 Critères des OQD du Programme SNPA**

| Polluant  | Fréquence d'échantillonnage     | Période de calcul de la moyenne | Exactitude      | Taux de complétude <sup>1</sup> |
|---|---------------------------------|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|
| O <sub>3</sub> , NO/NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , CO | En continu                      | 1 heure                         | 15 %            | 75 %                            |
| PM <sub>2,5</sub>   | En continu/semi-continue        | 24 heures                       | 15 %            | 75 %                            |
| Composés particuliers différenciés  | 1 par 3 ou 6 jours <sup>2</sup> | 24 heures                       | Voir la note 3. | 75 %                            |
| COV/carbonyles/HAP  | 1 par 6 jours                   | 24 heures <sup>2</sup>          | Voir la note 3. | 75 %                            |

1 Le taux de complétude se rapporte à la quantité de données valides présentes pendant la période de calcul de la moyenne indiquée (p. ex., 45 moyennes valides d'une minute pendant une heure ou 18 moyennes valides d'une heure pendant 24 heures).

2 Varie d'un endroit à l'autre.

3 Les valeurs d'exactitude se rapportent au polluant et au composé visés, tel que cela est indiqué dans les procédures d'opération normalisées (PON) et les méthodes propres à un laboratoire d'analyse particulier.

Le tableau 4-2 indique les éléments des OQD et les méthodes de détermination associées, conformément à ce qui est prévu dans les présentes *Lignes directrices*. Si les méthodes suivent les lignes directrices et répondent aux critères d'acceptabilité de la qualité qui y sont décrits, les OQD du SNPA devraient être atteints. Le respect des *Lignes directrices* devrait être vérifié conformément à ce qui est prévu dans Évaluations et mesures correctives (section 15). Si des lacunes sont constatées, les évaluations peuvent aider à déterminer s'il faut prendre des mesures correctives ou procéder à une réévaluation des OQD (ainsi que déterminer les méthodes associées et les objectifs de mesure pour une utilisation ultérieure).

**Tableau 4-2 Objectifs de qualité des données (OQD) et méthodes de détermination pertinentes du Programme SNPA**

| OQD              | Méthodes de détermination   |
|------------------|---|
| Représentativité | <p>Représentativité liée aux échelles temporelle et spatiale des concentrations de polluants, ainsi que les méthodes permettant de représenter les polluants mesurés de façon appropriée.</p> <p>Les références aux sections portant sur la représentativité sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fréquence d'échantillonnage suffisante, tel que cela est indiqué au tableau 4-1;</li> <li>• classification des sites, tel que cela est défini à la section 6;</li> <li>• emplacement approprié des sites pour représenter les populations ciblées, tel que cela est décrit à la section 7.0, Conception des réseaux et emplacement des sites;</li> <li>• section 8.0, Conception des stations de surveillance;</li> <li>• sélection des méthodes d'échantillonnage et d'analyse appropriées, tel que cela est décrit à la section 9.0, Surveillance, échantillonnage et méthodes analytiques.</li> </ul>   |
| Comparabilité    | <p>Uniformisation des mesures à la grandeur du Programme SNPA. Sections portant sur la comparabilité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conception uniformisée des sites, tel que cela est décrit dans : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Section 7.0, Conception des réseaux et emplacement des sites</li> <li>○ Section 8.0, Conception des stations de surveillance</li> </ul> </li> <li>• Utilisation des méthodes de surveillance et d'analyse qui répondent aux caractéristiques de performance minimales définies, tel que cela est décrit dans : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Section 9.0, Surveillance, échantillonnage et méthodes analytiques</li> </ul> </li> <li>• Une opération et une mise en œuvre uniformisées des méthodes de surveillance et d'analyse, tel que cela est décrit dans : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Section 10.0, Opération courante</li> <li>○ Section 11.0, Vérification et étalonnage</li> </ul> </li> <li>• Techniques de validation des données uniformisées, tel que cela est décrit dans : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Section 12.0, Collecte et validation des données continues</li> <li>○ Section 13.0, Collecte et validation des données ponctuelles</li> </ul> </li> </ul> |

| OQD                 | Méthodes de détermination   |
|---------------------|---|
| Exactitude          | <p>L'exactitude est évaluée au moyen de comparaisons avec des méthodes ou des étalons de référence traçables certifiés. Sections portant sur l'exactitude :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation d'analyseurs, d'échantillonneurs et de méthodes ayant des caractéristiques de performance appropriées, notamment les limites de détection des méthodes, tel que cela est décrit dans : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Section 9.0, Surveillance, échantillonnage et méthodes analytiques</li> </ul> </li> <li>• Vérifications d'étalonnage et d'audit avec des étalons de référence traçables, tel que cela est décrit dans : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Section 11.0, Vérification et étalonnage</li> <li>○ Section 15.0, Évaluation et mesures correctives</li> </ul> </li> <li>• Utilisation de contrôles de la qualité et de critères d'acceptabilité de la performance pour invalider les données qui ne répondent pas aux objectifs de qualité des données (OQD) en ce qui concerne leur exactitude, tel que cela est décrit dans : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Section 11.0, Vérification et d'étalonnage</li> <li>○ Section 12.0, Collecte et validation des données continues</li> <li>○ Section 13.0, Collecte et validation des données ponctuelles</li> </ul> </li> <li>• Collecte d'échantillons colocalisés et en double <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Section 13.0, Collecte et validation des données ponctuelles</li> </ul> </li> </ul> |
| Limite de détection | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation d'analyseurs, d'échantillonneurs et de méthodes ayant des caractéristiques de performance appropriées, notamment les limites de détection des méthodes, tel que cela est décrit à la section 9.0, Surveillance, échantillonnage et méthodes analytiques.</li> </ul>  |
| Complétude          | <p>Le respect de cette exigence nécessite une minimisation des problèmes de collecte de données pouvant entraîner des données manquantes ou invalides.</p> <p>Sections portant sur le taux de complétude :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veiller à ce que le personnel sur le terrain et du service de gestion des données reçoive une formation adéquate, tel que cela est décrit à la section 5, Formation.</li> <li>• Veiller à ce qu'une documentation suffisante existe pour fournir des références de procédures, faire le suivi des problèmes et réduire les erreurs, tel que cela est décrit à la section 6.0, Documentation et registres.</li> <li>• Procéder à la vérification de l'opération sécuritaire de la station de surveillance et de l'équipement laissé sans surveillance, et réaliser l'entretien préventif approprié pour améliorer la fiabilité du système, tel que cela est décrit à la section 10.0, Opération courante.</li> </ul>   |

## 5.0 FORMATION

Une formation ainsi que des connaissances appropriées sont essentielles pour qu'un programme de surveillance atteigne les objectifs du réseau. Les *Réseaux* doivent veiller à ce qu'une formation appropriée soit offerte aux employés pour soutenir le Programme SNPA, conformément aux fonctions et aux activités indiquées dans les présentes *Lignes directrices*. Les procédures d'opération normalisées (PON) et les plans d'assurance qualité de Réseau (PAQR) sont des références importantes aux fins de la formation. Souvent, le personnel plus expérimenté formera les nouveaux membres du personnel, mais plusieurs autres possibilités de formation existent. Les *Réseaux* devraient consigner les qualifications et les formations suivies par le personnel dans des dossiers qui sont accessibles lors des activités d'audit.

L'Unité des opérations du SNPA facilitera la formation relative à l'opération, à l'entretien et à la réparation des instruments; à l'installation de stations; et à l'assurance et contrôle de la qualité (AQ/CQ). Les gestionnaires du Programme SNPA faciliteront aussi la formation qui pourrait être offerte par les fabricants d'équipement.

En outre, plusieurs cours ont été préparés pour le personnel chargé de la surveillance de l'air ambiant. Ces cours sont offerts par des organismes gouvernementaux et professionnels, notamment l'Air & Waste Management Association (AWMA) et l'Air Pollution Training Institute (APTI) de l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis. Plusieurs de ces formations sont offertes en ligne ou de façon personnalisée. En plus de la formation relative à la surveillance de la qualité de l'air, la mise en place d'un programme de formation en santé et sécurité par les *Réseaux* est recommandée.

Les techniciens de terrain qui travaillent aux sites du SNPA pour installer, diagnostiquer et réparer l'équipement électrique devraient avoir suivi des formations dans les domaines suivants :

- la sécurité relative à l'électricité en milieu de travail (groupe ACNOR)
- le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
- le travail seul
- la sécurité relative au travail en hauteur et dans des échelles
- les techniques de levage appropriées
- les techniques de conduite sécuritaire
- les premiers soins.

Une formation en transport de marchandises dangereuses (TMD) est requise pour le personnel qui manipule, expédie ou prépare l'expédition des marchandises dangereuses.

## 6.0 DOCUMENTATION ET REGISTRES

Le maintien d'une documentation et de registres appropriés constitue une composante essentielle pour atteindre les objectifs et veiller à ce que des données de qualité soient recueillies et communiquées. Le tableau 6-1 présente des documents appropriés pour plusieurs catégories d'activités de surveillance de la qualité de l'air. Les éléments constituant le plan d'assurance qualité de Réseau (PAQR) sont aussi décrits dans cette section.

Toute la documentation devrait être facilement accessible et conservée pendant un minimum de cinq (5) ans. La majorité des documents mentionnés dans cette section peut exister sous forme électronique, facilitant ainsi l'accès aux documents et leur conservation à long terme.

Le *Réseau* qui produit des documents ou des registres est responsable d'en assurer leur identification, leur préparation et la supervision conformément aux objectifs visé par le programme de gestion de la qualité. Les *Réseaux* peuvent travailler avec l'Unité des opérations du Programme SNPA pour incorporer les documents dans un système de contrôle interne, soit en tant que nouveau document, soit en tant que partie d'un document existant (p. ex., PAQR, PON, étalonnages). Les versions précédentes des documents qui ne servent plus doivent être archivées. La gestion efficace des documents comprend la mise en place d'un système de production, de mise à jour, de conservation et de distribution des documents et des registres relatifs à la gestion de la qualité. Les registres actuels, en cours et terminés doivent être conservés dans le cadre du système global de gestion des registres du *Réseau* et devraient être mis à la disposition de l'Unité des opérations du Programme SNPA sur demande.

**Tableau 6-1 Documents et registres pertinents**

| Document   | Section pertinente  |
|--|---|
| PAQR<br>Information sur le site<br>Inventaire de l'équipement<br>PON   | Section 6.0<br>Documentation et registres                   |
| Registres d'entretien des instruments<br>Manipulation des échantillons<br>Registres<br>Journaux de bord des stations | Section 10.0 Opération courante                             |
| Documents d'étalonnage   | Section 11.0<br>Vérification et étalonnage                  |
| Données brutes<br>Registres de validation<br>Données validées  | Section 12.0<br>Collecte et gestion des données continues   |
| Fiches de données de terrain<br>Données validées   | Section 13.0<br>Collecte et gestion des données ponctuelles |
| Registres d'audit<br>Rapports d'audit  | Section 15.0<br>Évaluation et mesures correctives           |

### 6.1 Plan d'assurance qualité de *Réseau* (PAQR)

Il est important de noter que, bien que les présentes *Lignes directrices* fournissent des critères d'assurance de la qualité et des procédures recommandées pour atteindre les objectifs d'assurance de la qualité, des procédures spécifiques pour atteindre ces objectifs devraient être établies par le *Réseau* qui réalise les activités de surveillance et de diffusion des données.

Le Programme SNPA lance un processus qui requiert que tous les *Réseaux* participant au SNPA et ECCC élaborent des plans d'assurance qualité de *Réseau* (PAQR). Les PAQR décriront la façon dont les *Réseaux* mettent en œuvre les *Lignes directrices* afin d'atteindre les OQD. Ces plans devraient être complétés au plus tard en 2020 et révisés annuellement par la suite. Les PAQR facilitent la communication entre les utilisateurs de données, les membres du personnel, les

*Réseaux* du SNPA et les utilisateurs externes de données. Un PAQR peut porter sur un site unique ou un groupe de sites, qui utilise des méthodes similaires, exploités par le même *Réseau*.

Les gestionnaires du Programme SNPA soumettront leur PAQR respectif et les mises à jour subséquentes à ECCC avant la réunion de gestion annuelle. Les *Réseaux* pourront consulter les PAQR à partir d'un site Web d'échange de documents à accès restreint.

Les éléments proposés du PAQR se rapportant aux présentes *Lignes directrices* sont indiqués à la figure 6-1. Les *Réseaux* devraient indiquer les critères qui n'ont pas été atteints et les mesures correctives qui seront mises en place pour corriger cette situation.

**Figure 6-1 Éléments du PAQR**

- Gestion du programme de surveillance
- Opération courante
- Vérification et étalonnage
- Collecte et validation des données continues
- Collecte des données ponctuelles
- Diffusion des données
- Évaluation et mesures correctives
- Information sur les sites et l'équipement

#### Gestion du programme de surveillance

Fournissez un historique de révision du PAQR, comprenant les éléments suivants :

- l'organisation du programme, notamment une liste des personnes et des *Réseaux* participant au programme avec une description de leurs rôles et responsabilités.
- un organigramme indiquant les liens et les voies de communication entre les membres du personnel des projets est également utile
- formations ou attestations spéciales (section 5.0)
- objectifs de qualité des données (section 4.0)
- documentation et registres, y compris une liste des types d'enregistrements produits (tableau 6-1).

#### Opération courante (section 10.0)

- fournir un calendrier des activités d'opération courante (y compris les visites au site et les contrôles de vérification et d'étalonnage)
- fournir les références pour les exigences relatives à l'inspection ou à l'entretien dans les PON propres aux instruments ou aux méthodes
- indiquer les listes de contrôle et les calendriers des tests, d'inspection ou d'entretien des instruments
- décrire les mesures correctives à prendre si des problèmes sont constatés.

#### Vérification et étalonnage (section 11.0)

- établir une liste de la fréquence de vérification et d'étalonnage de chacun des types d'instruments nécessitant des contrôles de vérification et des étalonnages
- fournir les références pour les procédures d'étalonnage dans les PON propres aux instruments (veuillez noter qu'ECCC a élaboré plusieurs PON du SNPA, mais celles-ci

devraient être modifiées en fonction des méthodes et des procédures particulières utilisées par le *Réseau* de surveillance)

- décrire les méthodes d'étalonnage et fournir des exemples
- fournir les références pour les critères d'acceptabilité du contrôle de la qualité qui sont utilisés (section 11.0)
- décrire les méthodes de suivi de la traçabilité, de la fréquence et de la certification des étalons.

#### Collecte et validation des données continues (section 12.0)

- décrire les logiciels utilisés ainsi que les procédures de collecte, de manipulation et de stockage des données
- décrire les indicateurs de données utilisés pour l'examen préalable ou l'invalidation des données
- indiquer les règles à appliquer « sur le champ » pour marquer ou corriger les données
- indiquer les niveaux de validation et les personnes responsables de chaque niveau
- énumérer les critères utilisés pour accepter, rejeter ou qualifier les données (au minimum, on devrait utiliser les critères d'acceptabilité du contrôle de la performance indiqués à la section 10)
- décrire les méthodes d'analyse utilisées pour la détermination et le traitement des données aberrantes.

#### Collecte et validation des données ponctuelles (section 13.0)

- décrire la procédure de manutention des échantillons ponctuels (voir les PON propres aux méthodes)
- décrire ou fournir les procédures pour l'inspection et l'acceptation des fournitures et des supports d'échantillons
- énoncer les procédures pour remplir et envoyer les fiches des données de terrain à des fins de suivi des échantillons
- décrire les mesures correctives à prendre en cas de problème.

#### Diffusion des données (section 14.0)

- décrire les méthodes et le calendrier pour la diffusion des données (p. ex., la manière dont les données sont envoyées, le format, emploi de l'heure de fin ou de début)
- décrire les rapports propres au *Réseau*
- fournir un calendrier et un niveau de validation aux fins de la diffusion des données à la base de données pancanadienne sur la qualité de l'air (BDPQA) du SNPA.

#### Évaluations et mesures correctives (section 15.0)

- fournir un calendrier approximatif pour les évaluations internes ou externes
- inclure les procédures pour la révision de l'évaluation et y répondre.

## Information sur les sites et l'équipement

L'exactitude des informations sur les sites et les équipements et la conservation de ces informations sont des éléments essentiels de la gestion des dossiers pour les réseaux de surveillance de la qualité de l'air. Les registres d'information sur le site devraient comprendre, mais sans s'y limiter :

- le numéro d'identification unique du SNPA pour chaque site
- le nom du site, son emplacement, y compris les coordonnées géographiques (lat./long., élévation au-dessus du niveau de la mer), le code postal et l'adresse civique (le cas échéant)
- une échelle de représentativité spatiale (section 7.2)
- la date du début de la surveillance (et la date de fin, le cas échéant)
- des photographies du site en direction de chacun des points cardinaux
- une carte du site ou une image satellite de la région (p. ex., image Google Earth)
- l'emplacement des têtes d'échantillonnage (section 8.2), y compris leur hauteur au-dessus du sol (en mètres), la distance des sources de polluants locales (p. ex., des routes) et des obstacles à l'écoulement de l'air (p. ex., des arbres)
- des diagrammes, des croquis ou des photos du site (p. ex., diagramme de la tubulure d'échantillonnage, des lignes de service électrique ou de communication, configurations de l'équipement)
- les instruments ainsi que les méthodes d'échantillonnage et d'analyse pour chaque paramètre à chacun des sites (section 9.0)
- indiquer le *temps d'intégration* des mesures en continues, et la *fréquence d'échantillonnage* des échantillons ponctuels (voir les exigences minimales à la section 4.0).

À noter que la plupart de ces informations sont des métadonnées qui doivent être communiquées à la base de données pancanadienne sur la qualité de l'air.

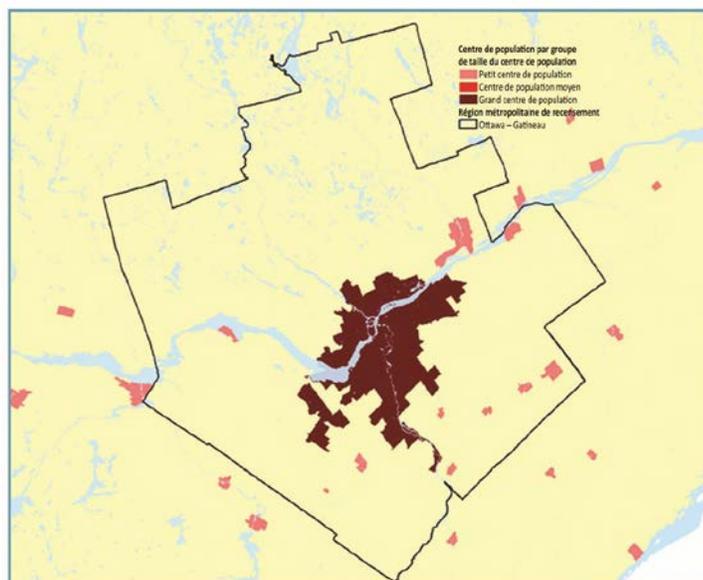
## **6.2 Classification des sites**

Pour la classification des sites, le Programme SNPA a adopté le système de classification hiérarchique (tableau 6-2), qui est fondé sur les travaux des chercheurs de l'Université de Colombie-Britannique (Brauer et coll., 2011; Brauer et coll., 2013; Brauer et Hystad, 2012). Ce système de classification comprend des variables provenant d'un système d'information géographique (SIG) et tient compte de l'urbanisation, des populations avoisinantes, de l'utilisation locale du sol et des caractéristiques des types de sites, tel que décrit ci-dessous. Il fournit de l'information importante sur les métadonnées pouvant être utilisées pour le regroupement, l'interprétation et l'extrapolation des observations du SNPA.

### 6.2.1 Classe 1 : Urbanisation

La classe 1 indique le niveau d'urbanisation autour du site de surveillance (figure 6-2). La classification des centres de population (CP) du recensement de Statistique Canada (Statistique Canada, 2017, Dictionnaire) est utilisée pour définir les niveaux d'urbanisation. Un CP est un endroit habité ou un groupe de lieux habités interdépendants ayant une population d'au moins 1 000 habitants et une densité d'au moins 400 personnes par km<sup>2</sup>, selon les données du dernier recensement. Toutes les zones à l'extérieur des CP sont classées comme des zones non urbaines (rurales). Ensemble, les CP et les zones non urbaines couvrent toute la superficie du Canada.

Figure 6-2 Urbanisation

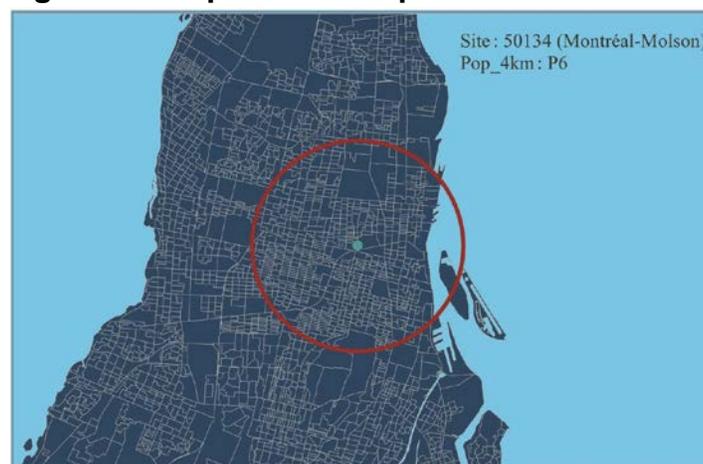


Une zone tampon de 250 m a été utilisée pour tenir compte des sites qui sont adjacents aux limites des CP, mais qui ne sont pas inclus dans ces limites.

### 6.2.2 Classe 2 : Population du quartier

La classe 2 indique la taille de la population résidentielle qui demeure dans un rayon de 4 km autour des sites de surveillance du Programme SNPA (figure 6-3). Une distance de 4 km représente la distance maximale associée à une échelle de représentativité spatiale de quartier (section 7.2). La population des côtés d'îlot du recensement a été utilisée pour déterminer la population résidant dans un rayon de 4 km du site.

Figure 6-3 Population du quartier



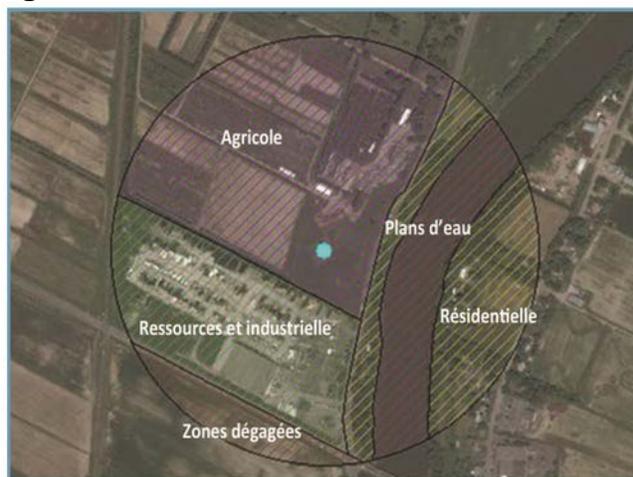
Six catégories de taille de population ont été sélectionnées pour maximiser les différences entre les sites. Elles visent à faciliter le regroupement de sites semblables et à mieux comprendre l'influence des sources d'émission, telles que le chauffage domestique. La taille de la population du quartier sert aussi à évaluer l'exposition de la population à la pollution atmosphérique.

### 6.2.3 Classe 3 : Utilisation locale du sol

La classe 3 représente la catégorie d'utilisation du sol dominante dans un rayon de 400 m autour de chaque site (figure 6-4). On a sélectionné un rayon de 400 m, car cette distance représente

l'échelle moyenne de représentativité spatiale (section 7.2) et correspond aux métadonnées de l'Air Quality System (AQS) des États-Unis, qui présente l'utilisation du sol dans un rayon de 0,25 mille autour des sites.

**Figure 6-4 Utilisation locale du sol**



On évalue cette classe au moyen des ensembles de données sur l'utilisation du sol. L'ensemble de données de DMTI Spatial<sup>®</sup>, doté d'une résolution spatiale de 30 m, couvre exclusivement les zones urbaines et comprend les classifications résidentielle, industrielle, commerciale, gouvernementale et institutionnelle, de zones dégagées, de parcs et de plans d'eau. Les classifications gouvernementale et institutionnelle ne sont pas comprises dans la classification du SNPA puisque qu'elles comprennent une variété de types d'utilisation du sol.

Les classifications forestière et agricole proviennent de l'ensemble de données de 2010 de la NALC, qui couvre toutes les zones du Canada, à une résolution spatiale de 250 m, puisque celles-ci ne sont pas disponibles dans l'ensemble de données de DMTI Spatial<sup>®</sup>. La résolution spatiale plus élevée (30 m) de l'ensemble de données sur les utilisations du sol de 2010 produit par Agriculture et Agroalimentaire Canada a aussi été utilisée conjointement avec l'ensemble de données de la NALC pour la mise à jour actuelle faite en 2017. De manière semblable à l'ensemble de données de la NALC, cet ensemble de données couvre tout le Canada et comprend les classes de forêts, de terres cultivées, de peuplements, de terres humides et de plans d'eau.

Les sites de surveillance qui correspondent aux quatre prochains cas nécessitent l'utilisation de l'imagerie aérienne aux fins de leur classement :

- ils ne disposent pas de suffisamment de données DMTI Spatial<sup>®</sup> dans les zones tampons de 400 m
- ils font partie des classes gouvernementale et institutionnelle de DMTI Spatial<sup>®</sup>
- ils font partie de la catégorie des zones dégagées de DMTI Spatial<sup>®</sup> et sont dans la classe urbaine de la NALC
- ils font partie de la classe ressources et industries de DMTI Spatial<sup>®</sup>.

Huit catégories sont utilisées pour décrire l'utilisation du sol autour des sites du SNPA (tableau 6-2).

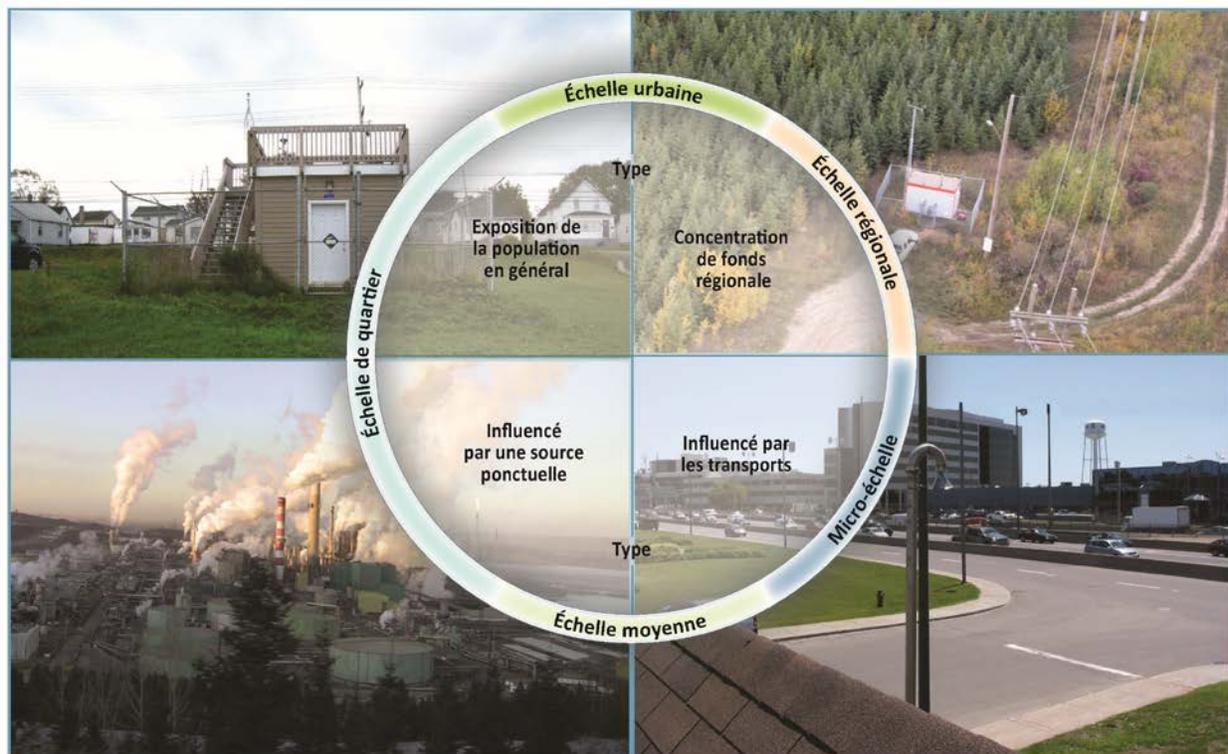
#### 6.2.4 Classe 4 : Type de site

La classe 4 caractérise les sites en fonction de l'influence des sources. Celles-ci comprennent l'exposition de la population en général, les concentrations de fond régionales et les sites influencés par des sources locales (transports et sources fixes).

## Exposition de la population en général

Ces sites mesurent les concentrations de fond urbaines là où les gradients de concentration sont habituellement faibles, de sorte que les mesures ont tendance à être assez représentatives de plus grandes zones et sont donc appropriées pour évaluer l'exposition de la population à l'échelle urbaine et de quartier. Ce type de site est le plus courant dans le Programme SNPA (figure 6-5).

**Figure 6-5 Types de polluants**



## Concentration de fond régionale

Ces sites sont localisés à l'extérieur des zones urbaines pour mesurer :

- les polluants atmosphériques pénétrant dans une zone urbaine en provenance de sources distantes, y compris transfrontalières
- les polluants atmosphériques s'écoulant hors d'une zone urbaine
- les concentrations de fond.

Ces sites sont utilisés pour déterminer la contribution des sources locales de polluants atmosphériques comparativement aux sources distantes. Ils peuvent aussi servir à agrandir la couverture spatiale de la surveillance servant aux prévisions de qualité de l'air, à la cartographie, à la modélisation et aux applications de télédétection relatives à la qualité de l'air.

## Influencés par une source locale

Ces sites ont tendance à être affectés par des polluants spécifiques et à englober des sites influencés par les transports et des sources fixes. Leur emplacement vise à représenter l'exposition aux polluants atmosphériques de la population qui demeure dans la zone d'influence d'une ou de plusieurs sources.

### **Les sites influencés par les transports**

Ils se trouvent dans des régions fortement touchées (définies comme se trouvant à moins de 100 m d'une route majeure) par les émissions dues au transport. On a sélectionné une distance de 100 m en fonction d'une revue réalisée par le Health Effects Institute (HEI, 2010) sur les gradients de la pollution atmosphérique d'origine automobile (PAOA) et les effets de celle-ci sur la santé. Une route majeure représente une route ayant un débit journalier moyen annuel (DJMA) supérieur à 15 000 véhicules. Seuls les sites se trouvant à 100 m ou moins des routes majeures dans une grande zone urbaine (LU) ou une zone urbaine moyenne (MU) sont considérés comme influencés par les transports conformément à un examen des volumes de circulation dans les classes d'urbanisation.

Les autres types de sites influencés par les transports (véhicules et moteurs hors route, sources ferroviaires, maritimes et aériennes) sont classés en fonction de leur proximité à ces sources et selon une analyse des données sur la qualité de l'air.

### **Les sites influencés par des sources fixes**

Ils se trouvent dans des régions habitées à proximité (habituellement dans un rayon de 10 km) d'une importante source fixe d'émissions de COV et de SO<sub>2</sub> (~ une kilotonne ou plus par année). Une analyse des sites influencés par des sources fixes a signalé des niveaux beaucoup plus élevés de SO<sub>2</sub> ou de COV comparativement aux types de sites influencés par les transports et d'exposition de la population en général, confirmant que les sites influencés par des sources fixes sont grandement influencés par ces sources.

La classification des sites devrait être documentée dans les bases de données centrales des *Réseaux* sous forme d'enregistrements de métadonnées, ce qui aidera les utilisateurs finaux et les analystes à interpréter et à produire des rapports avec les données.

**Tableau 6-2 Système de classification des sites du SNPA**

| Classe de site            | Variabes                               | Définition   | Code |
|---------------------------|--|--|------|
| Urbanisation              | Grande zone urbaine                    | Grand centre de population <sup>1</sup> (population ≥ 100 000).  | LU   |
|                           | Zone urbaine moyenne                   | Centre de population moyen <sup>1</sup> (population de 30 000 à 99 999).   | MU   |
|                           | Petite zone urbaine                    | Petit centre de population <sup>1</sup> (population de 1 000 à 29 999).  | SU   |
|                           | Zone non urbaine (rurale)              | Zone non urbaine <sup>1</sup> (population < 1 000).  | NU   |
| Population de quartier    | < 500                                  | Catégories de population résidentielle dans un rayon de 4 km autour du site de surveillance.   | P1   |
|                           | 500 à 9 999                            |  | P2   |
|                           | 10 000 à 49 999                        |  | P3   |
|                           | 50 000 à 99 999                        |  | P4   |
|                           | 100 000 à 149 999                      |  | P5   |
|                           | ≥ 150 000                              |  | P6   |
| Utilisation locale du sol | Résidentielle                          | La catégorie dominante d'utilisation du sol dans un rayon de 400 m.  | R    |
|                           | Commerciale                            |  | C    |
|                           | Industrielle                           |  | I    |
|                           | Parcs                                  |  | P    |
|                           | Plans d'eau                            |  | E    |
|                           | Agricole                               |  | A    |
|                           | Forêts                                 |  | F    |
|                           | Zones dégagées                         |  | D    |
| Type de site              | Exposition de la population en général | Site situé dans une zone urbaine où des populations vivent, travaillent, magasinent et se divertissent, et qui n'est pas classé comme influencé par les transports ou par des sources fixes.               | EP   |
|                           | Concentration de fond régionale        | Site à l'extérieur d'une zone urbaine.   | CR   |
|                           | Influencé par les transports           | Site à moins de 100 m d'une route majeure <sup>2</sup> ou influencé par les véhicules et moteurs hors route, et les sources ferroviaires, maritimes ou aériennes dans une zone urbaine.                    | T    |
|                           | Influencé par une source fixe          | Site à proximité (<~ 10 km) d'une importante source fixe d'émissions <sup>3</sup> et se trouvant dans une zone urbaine; classification fondée sur les données des COV et du SO <sub>2</sub> <sup>4</sup> . | SP   |

1 Un « centre de population » possède une concentration de population minimale de 1 000 personnes et une densité de population d'au moins 400 personnes par km<sup>2</sup>. Toutes les zones à l'extérieur des centres de population sont classées comme des zones non urbaines (rurales).

2 Autoroutes, voies rapides, artères et routes collectrices ayant un débit journalier moyen annuel [DJMA] > 15 000.

3 Les sources fixes comprennent : les installations industrielles, les centrales électriques, les incinérateurs et les usines de traitement de déchets.

4 Émissions de SO<sub>2</sub> plus grandes qu'environ 1 000 tonnes par année (RWDI, 2016).

### 6.3 Inventaire de l'équipement

En plus de la documentation de la station, le *Réseau* devrait avoir un inventaire à jour de tout l'équipement de surveillance utilisé. Cet inventaire doit comprendre :

- le type d'équipement utilisé
- l'information sur le titre de propriété
- le prix d'achat et la date de réception
- la description de l'équipement (nom et fabricant)
- le numéro d'identification de l'équipement (le cas échéant, p. ex., modèle et numéro de série)
- l'emplacement de l'équipement et son historique (p. ex., la date d'installation).

### 6.4 Procédures d'opération normalisées (PON) pour le Programme SNPA

Les PON sont des documents propres à des tâches ou à des méthodes qui décrivent la marche à suivre prescrite pour une utilisation, une analyse ou une action. Les PON aident à garantir une performance uniforme des pratiques organisationnelles. Elles peuvent servir d'outils de formation, fournir des références et de la documentation rapidement sur les procédures appropriées, réduire la fréquence des erreurs dans les données et soutenir la comparabilité, la crédibilité et la qualité des données. Les *Réseaux* devraient citer les PON pertinentes dans leur plan d'assurance qualité de *Réseau* (PAQR) et veiller à ce que toutes les PON pertinents et tous les manuels de fonctionnement et d'entretien des fabricants soient accessibles pour être consultés aux sites d'échantillonnage.

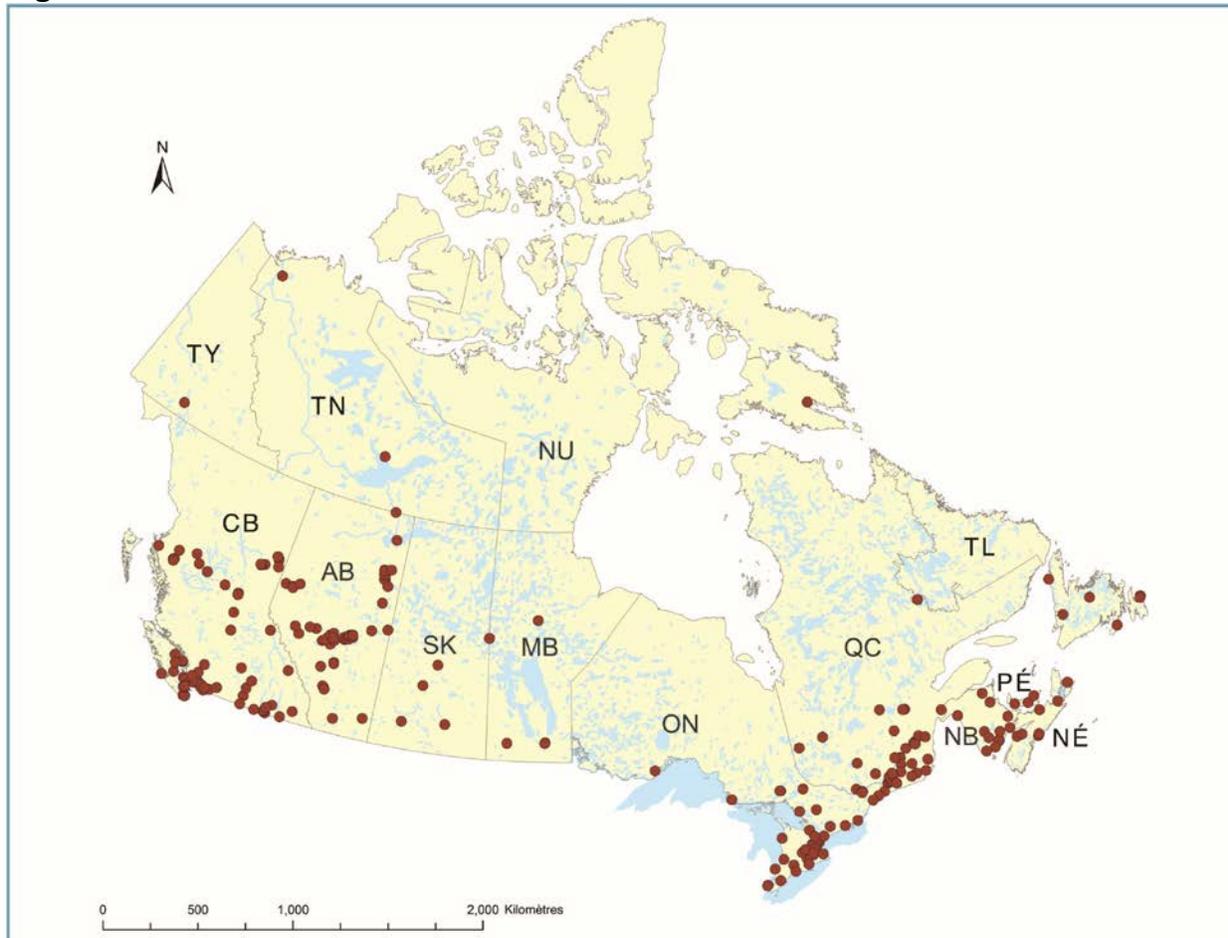
L'Unité des opérations du Programme SNPA a préparé plusieurs PON et formulaires techniques. Les PON du SNPA portant sur les analyseurs et les instruments de mesure, les procédures de collecte des échantillons ponctuels, la collecte de données, la gestion et les processus de transfert des données sont indiquées à l'appendice A.

Ces PON contiennent la majorité de l'information requise pour une méthode ou une procédure donnée, mais devraient être modifiées par les utilisateurs pour refléter adéquatement les méthodes et les procédures mises en œuvre au sein du *Réseau*.

## 7.0 CONCEPTION DES RÉSEAUX ET EMPLACEMENT DES SITES

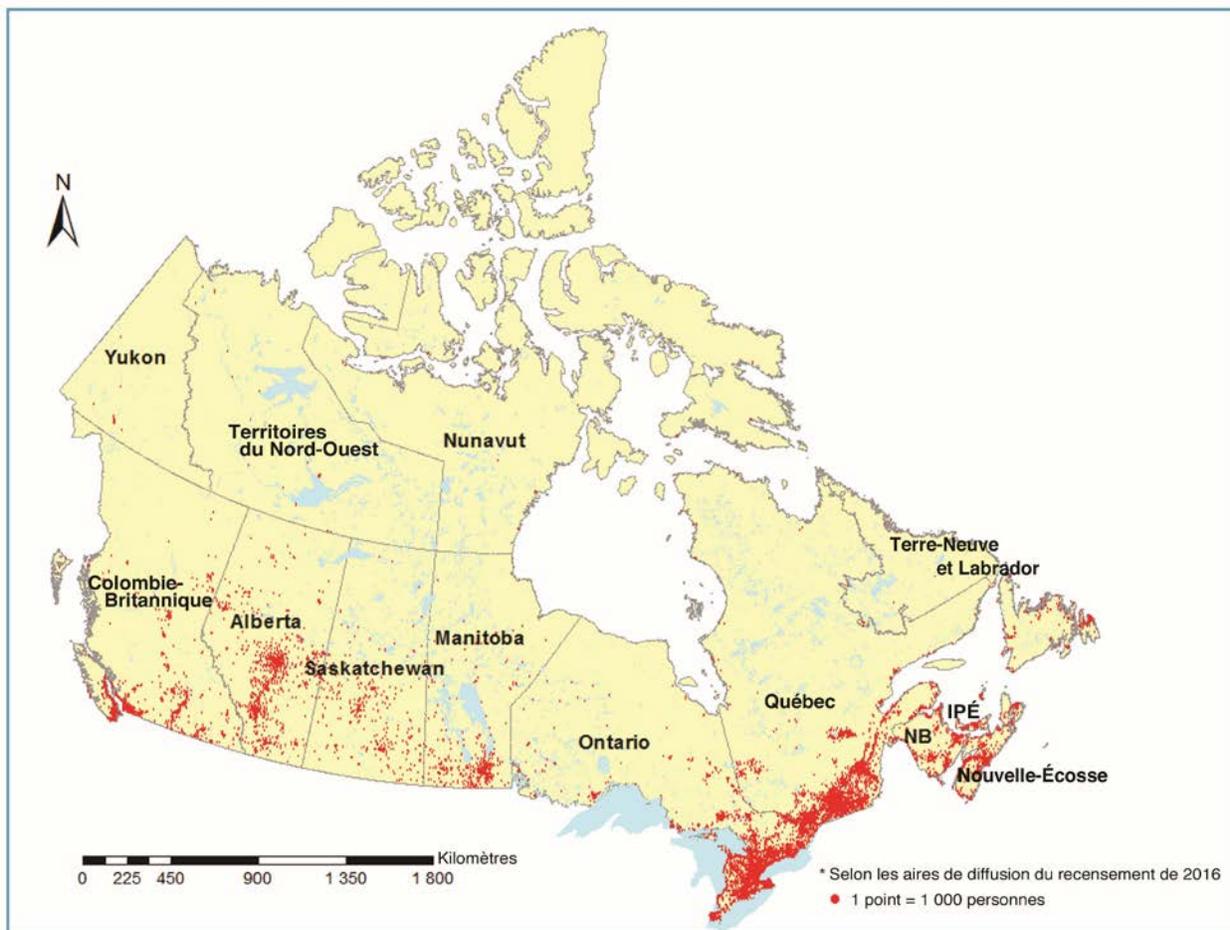
Le Programme de surveillance national de la pollution atmosphérique (SNPA) a été créé en 1969 pour surveiller et évaluer la qualité de l'air ambiant dans les régions habitées du Canada. La fonction première du programme consistait à soutenir l'élaboration d'objectifs nationaux de qualité de l'air pour les principaux contaminants atmosphériques (PCA) et, subséquentement, à faire le suivi des progrès vers l'atteinte de ces objectifs. Le champ d'application du programme a évolué pour inclure la surveillance des précurseurs et des composants des polluants atmosphériques, les mesures pour identifier les sources et les régions qui contribuent aux concentrations des polluants atmosphériques, et pour fournir de l'information sur la qualité de l'air en temps opportun au public. Toutefois, la caractérisation de la qualité de l'air en vue de l'atteinte des normes et des objectifs nationaux relatifs à l'air ambiant demeure le but premier du Programme SNPA.

**Figure 7-1 Sites du SNPA**



La santé humaine est le moteur principal de la création des Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA); par conséquent, la localisation des sites du SNPA (figure 7-1) dans les régions habitées constitue la plus grande priorité. Le Canada possède une petite population qui vit sur une grande superficie, ce qui lui donne une faible densité de population comparativement à d'autres pays. Toutefois, la population du Canada est très concentrée géographiquement (figure 7-2). En 2016, les deux tiers de la population (66 %) vivaient à moins de 100 kilomètres de la frontière sud du Canada avec les États-Unis, une région qui représente environ 4 % du territoire canadien (Statistique Canada, 2017, Le Quotidien).

Figure 7-2 Distribution de la population au Canada, 2016



La conception du *Réseau* dépendra des effets sur la santé humaine ainsi que de l'importance et de la distribution des concentrations des polluants dans une zone ou une région définie. La surveillance des polluants atmosphériques pour lesquels il n'existe aucun niveau sécuritaire d'effets sur la santé (p. ex., NO<sub>2</sub>, ozone, PM<sub>2,5</sub>) devrait être axée sur les sites se trouvant dans des régions densément peuplées.

Minimalement, toutes les régions métropolitaines de recensement (RMR) et les agglomérations de recensement (AR) ayant une population supérieure à 100 000 habitants devraient être dotées d'*au moins* un site de surveillance. Il y a 41 RMR et AR au Canada ayant une population > 100 000 (recensement de 2016). Ces zones représentent 73 % de la population totale. Toutefois, les régions urbaines et les agglomérations importantes qui présentent une problématique de pollution atmosphérique devraient aussi être considérées comme prioritaires pour les sites de surveillance de la qualité de l'air.

Dans les zones urbaines, les *Réseaux* doivent déterminer le nombre de sites à mettre en place et leur distribution (pour plusieurs agglomérations, il n'y aura qu'un seul site). L'approche habituelle pour la surveillance des zones urbaines consiste à placer des sites à des endroits représentatifs soigneusement choisis afin d'atteindre les objectifs de surveillance souhaités et en tenant compte des émissions et des patrons de dispersion des polluants faisant l'objet de la surveillance. La représentativité d'un site dépendra de la variabilité spatiale des concentrations des polluants

atmosphériques dans une zone définie. Ces variations sont causées par plusieurs facteurs, notamment : les caractéristiques des émissions; les conditions atmosphériques; la topographie; les effets urbains; les transformations chimiques et les processus naturels d'élimination. La modélisation et d'autres techniques d'évaluation peuvent être utilisées pour évaluer la représentativité d'un site de surveillance dans une agglomération ou un quartier résidentiel.

Les sites de surveillance des polluants associés à des sources particulières (p. ex., CO, HAP, SO<sub>2</sub>, COV) doivent se trouver à un emplacement optimal pour que les données soient utiles. Ces données peuvent aussi être utilisées pour cerner les sources ou les régions (comme traceurs de certains types d'émissions) qui contribuent à la mauvaise qualité de l'air et pour évaluer les tendances à long terme dans la qualité de l'air.

Un autre facteur à envisager dans la conception de réseaux est la portée de la surveillance de la pollution atmosphérique. Si le polluant atmosphérique est principalement d'origine locale, les sites devront alors être situés dans des régions urbaines. S'il y a une contribution régionale importante aux concentrations de polluants, des sites additionnels peuvent être mis en place hors des zones urbaines pour mesurer la partie qui provient du transport régional ou des sources de concentration de fond (p. ex., ozone, PM<sub>2,5</sub>, COV).

Des investissements financiers très importants ont été faits dans le domaine de la surveillance de la qualité de l'air au Canada et ils se poursuivent de nos jours. Ces investissements et l'importance des données sur la qualité de l'air requièrent une planification et une conception stratégiques pour permettre aux réseaux d'avoir une couverture adéquate afin de caractériser les conditions de qualité de l'air et de répondre aux objectifs de surveillance du SNPA. La sélection de sites qui répondent à plusieurs objectifs permettra de minimiser les coûts et de maximiser l'efficacité des réseaux. Lorsque cela est faisable, les polluants atmosphériques qui ont des caractéristiques semblables (p. ex., variabilité spatiale, sources communes, répercussions sur la santé ou l'environnement, etc.) devraient être surveillés au même site.

Les réseaux de surveillance de la qualité de l'air se doivent d'être dynamiques; par conséquent, ils doivent pouvoir s'adapter aux modifications des patrons de pollution atmosphérique et pouvoir traiter des nouveaux enjeux et des enjeux émergents. L'évaluation de chaque réseau de surveillance devrait être réalisée périodiquement pour évaluer si ses objectifs sont atteints. Les *Réseaux* peuvent déplacer des sites pour répondre aux modifications des besoins, lorsque c'est requis. Toutefois, les sites avec une longue période d'opération ne devraient pas être déplacés, sauf s'il n'est plus possible de poursuivre leur opération à cet endroit. Dans un tel cas, tous les efforts devraient être déployés pour que le nouvel emplacement mesure des données comparables. Cette façon de procéder permettra l'analyse des tendances à long terme de la qualité de l'air.

## **7.1 Conception des réseaux**

Le réseau SNPA est fondé sur un petit sous-ensemble de sites de surveillance « principaux » qui mesurent plusieurs paramètres des polluants atmosphériques. Ces sites répondent à plusieurs objectifs de surveillance et constituent la base pour la caractérisation de plusieurs polluants dans une gamme de types de sites. La majorité des autres sites sont conçus expressément pour répondre aux différentes exigences propres à des programmes ou à des polluants spécifiques (figures 7-3 et 7-4).

### 7.1.1 Sites principaux

Les sites principaux comprennent un ensemble exhaustif de mesures à un certain nombre d'emplacements représentatifs au Canada qui répondent à plusieurs objectifs de surveillance.

Les sites d'échantillonnage ayant recours à la méthode de référence (MR) pour les PM<sub>2,5</sub> constituent la base des sites principaux. En plus, ils devraient inclure au minimum la mesure des PM<sub>2,5</sub> en continu, de l'ozone et du NO<sub>2</sub>. Des paramètres additionnels (p. ex., CO, HAP, SO<sub>2</sub>, COV) sont mesurés dans un sous-ensemble de sites principaux.

Parmi les facteurs dont il faut également tenir compte pour sélectionner l'emplacement des sites principaux, notons :

- la population (incluant les centres de population régionaux)
- les représentativités géographique et spatiale
- les zones ayant de fortes concentrations de polluants connues ou soupçonnées
- les zones influencées par les sources d'émissions locales.

Il n'est pas faisable, ni nécessaire de mesurer tous les polluants aux sites principaux afin de répondre aux objectifs de surveillance. C'est pourquoi les sites de surveillance principaux sont répartis en deux niveaux : le niveau 1 (N1) et le niveau 2 (N2).

Cette approche par niveaux précise les paramètres devant être mesurés aux sites principaux, le niveau N1 comprenant l'ensemble le plus complet de paramètres (tableau 7-1).

**Tableau 7-1 Paramètres mesurés aux sites principaux**

| Paramètre                                       | N1 | N2 |
|---|----|----|
| Méthode de référence pour les PM <sub>2,5</sub> | x  | x  |
| PM <sub>2,5</sub> en continu                    | x  | x  |
| O <sub>3</sub>                                  | x  | x  |
| NO <sub>2</sub>                                 | x  | x  |
| Caractérisation des PM <sub>2,5</sub>           | x  |    |
| SO <sub>2</sub>                                 | x  | o  |
| CO  | x  | o  |
| COV   | x  | o  |
| PM <sub>2,5-10</sub> ponctuel                   | x  | o  |
| Carbonyle                                       | o  | o  |
| HAP   | o  |    |
| Météorologie                                    | R  |    |

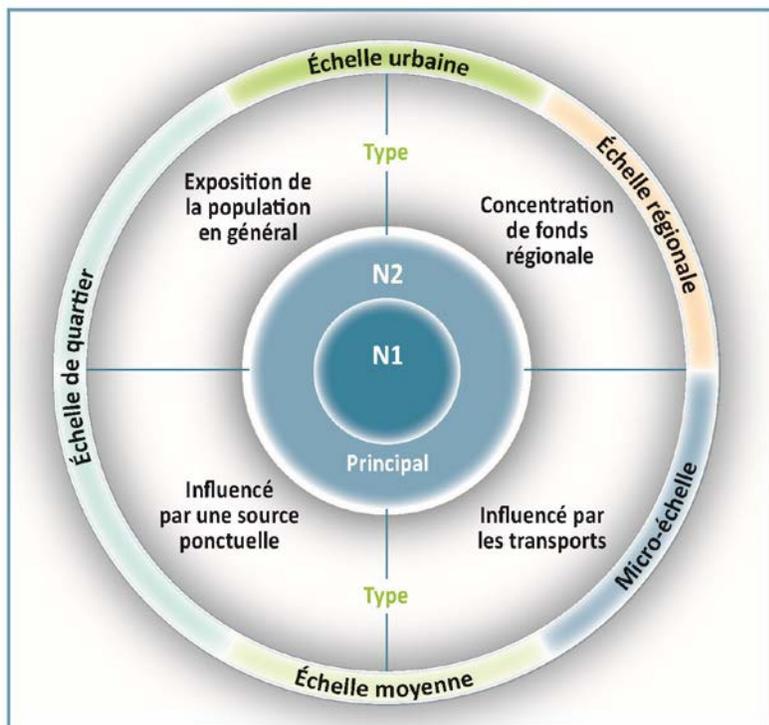
x Surveillé

o Optionnel

R Recommandé

### Figure 7-3 Concept graphique des sites principaux

Les stations principales sont situées à des emplacements leur permettant de soutenir tous les types de sites à différentes échelles spatiales.



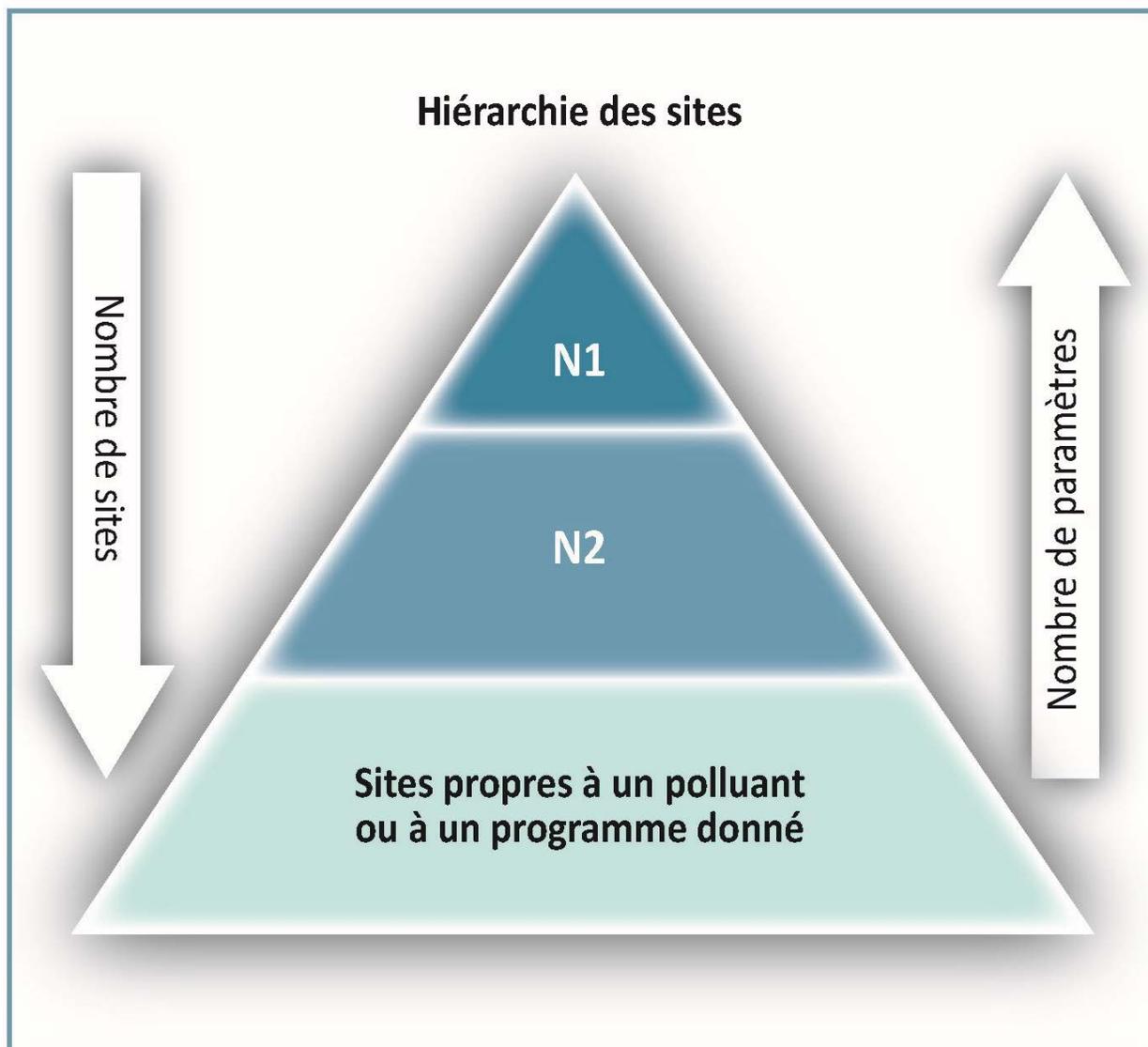
#### Sites de niveau 2

La MR du SNPA pour les PM<sub>2,5</sub> constitue la base des sites de surveillance principaux N2, pour lesquels le nombre de sites dans chaque province ou territoire augmente comme suit en fonction de la population (en millions) :

| Population                     | Nombre de sites |
|--------------------------------|-----------------|
| < 1 million                    | Au moins un     |
| ≥ 1 million et < 2 millions    | Au moins deux   |
| ≥ 2 millions et < 4 millions   | Au moins trois  |
| ≥ 4 millions et < 6 millions   | Au moins quatre |
| ≥ 6 millions et < 8 millions   | Au moins cinq   |
| ≥ 8 millions et < 10 millions  | Au moins six    |
| ≥ 10 millions et < 12 millions | Au moins sept   |
| ≥ 12 millions                  | Au moins huit   |

Au Canada, la MR du SNPA est une méthode à filtre pour déterminer la masse des  $PM_{2.5}$ . Bien que les procédures d'essai de l'EPA américaine pour l'approbation des méthodes fédérales équivalentes (FEM) automatisées pour les  $PM_{2.5}$  (US EPA, 2006) couvrent une vaste gamme de conditions, les comparaisons juxtaposées de différentes FEM et de la MR du SNPA ont montré que les instruments ne donnent pas toujours les mêmes résultats en fonction des échelles de temps et des conditions météorologiques. Il est donc fortement recommandé que chaque Réseau colocalise un instrument utilisant la MR du SNPA pour les  $PM_{2.5}$  avec les modèles d'instrument qualifiés FEM à au moins un site de son réseau. Les Réseaux de plus grande taille devraient disposer de plus d'un site où la MR du SNPA pour les  $PM_{2.5}$  serait colocalisée avec des instruments FEM à des fins de comparaison. (tableau 7-2).

**Figure 7-4 Hiérarchisation des sites du Programme SNPA**



## Sites de niveau 1

Les sites principaux N1 sont des sites d'échantillonnage avec spéciation chimique des  $PM_{2,5}$  qui sont tous colocalisés avec un échantillonneur MR du SNPA pour les  $PM_{2,5}$ . Les sites N1 mesurent tous les paramètres énumérés au tableau 7.1 et peuvent servir de plateforme pour soutenir la mise en place de technologies de surveillance dans le SNPA en mettant à l'essai et en évaluant de nouveaux instruments et de nouveaux paramètres (p. ex., les particules ultrafines et le carbone noir en continu).

### *7.1.2 Sites spécifiques à un programme donné*

La majorité des sites du Programme SNPA soutiennent les initiatives stratégiques suivantes :

#### Système de gestion de la qualité de l'air– Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant

Les NCQAA ont été élaborées pour les particules ( $PM_{2,5}$ ), l'ozone ( $O_3$ ), le dioxyde d'azote ( $NO_2$ ) et le dioxyde de soufre ( $SO_2$ ). Celles-ci ont été établies en tant qu'objectifs en vertu de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement de 1999.

Pour rendre compte de l'atteinte des NCQAA, la distribution des sites suivante est recommandée :

- dans les agglomérations ayant une population supérieure à 100 000 habitants, au moins un site mesurant les  $PM_{2,5}$  en continu, l' $O_3$ , et le  $NO_2$
- dans chacune des zones atmosphériques provinciales ou territoriales (figure 7-5), au moins un site mesurant les  $PM_{2,5}$  en continu, l' $O_3$ , et le  $NO_2$
- le  $SO_2$  devrait être mesuré en priorité dans les agglomérations où les populations sont exposées (ou pourraient l'être) à des niveaux ayant des effets sur la santé (> 40 ppb - en moyenne horaire). Selon les besoins des *Réseaux*, les sites principaux (N1 et possiblement N2) et les sites de tendances (ICDE) pourraient aussi mesurer le  $SO_2$
- les sites mesurant le  $NO_2$ , l' $O_3$ , les  $PM_{2,5}$  en continu ou le  $SO_2$  pourraient aussi être situés dans des agglomérations ayant une population de moins de 100 000 habitants afin de tenir compte de considérations comme la densité de population régionale, la proximité aux sources fixes, la qualité de l'air ambiant; l'inquiétude du public
- quelques sites régionalement représentatifs des concentrations de fond mesurant, minimalement, les  $PM_{2,5}$  et l' $O_3$ .



canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE).

Un programme de mesures systématiques des COV tout au long de l'année a commencé en 1989 à un grand nombre de sites urbains au pays. Plusieurs sites non urbains ont été ajoutés au programme en 1993. Les mesures des COV sont importantes pour caractériser les changements dans les émissions des précurseurs de l'ozone ainsi que de déterminer les incidences des espèces toxiques sur la santé humaine. L'homogénéité de la méthode appliquée dans le Programme SNPA permet de suivre l'évolution des tendances au fil des années. Les mesures des COV peuvent aussi servir à déduire les contributions des émissions et à corroborer les données contenues dans les inventaires d'émissions.

### Sites près des routes

Le fait de vivre à proximité de routes importantes constitue un facteur de risque pouvant causer des effets sur la santé. Statistique Canada estime que quatre millions de Canadiens (Evans et coll., 2011) vivaient à moins de 100 mètres d'une route importante, ce qui représente environ 13 % de la population totale. La collecte d'information provenant de ces sites contribue à la caractérisation de la pollution atmosphérique d'origine automobile (PAOA).

Les critères recommandés pour les sites près des routes devraient inclure :

- au moins un site pour une RMR ayant une population supérieure à un million d'habitants
- les paramètres suivants : carbone noir, CO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, particules ultrafines (PUF) et comptage du nombre de véhicules
- si les ressources le permettent, un deuxième site à proximité de routes pour une RMR ayant une population supérieure à 2,5 millions d'habitants
- la localisation des stations à moins de 30 m de la bordure extérieure de la voie de circulation la plus rapprochée.

Remarque : une route importante ayant un débit journalier moyen annuel (DJMA) supérieur à 30 000 est recommandée pour les sites à proximité des routes. [Le DJMA se définit comme « le nombre total de véhicules circulant sur une route pendant une année, divisé par 365 jours ».] (U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration 2014).

### Sites régionaux des mesures des concentrations de fond

Ce sont des sites situés à l'extérieur des zones urbaines pour mesurer :

- les polluants atmosphériques pénétrant une zone urbaine en provenance de sources distantes, y compris transfrontalières
- les polluants atmosphériques s'écoulant hors d'une zone urbaine
- les concentrations de fond.

Ces sites sont utilisés pour déterminer la contribution des sources locales aux concentrations des polluants atmosphériques comparativement à celle des sources distantes. Ces sites peuvent aussi servir à élargir la couverture spatiale de la surveillance servant aux prévisions, à la cartographie, à la modélisation et aux applications de télédétection relatives à la qualité de l'air.

## 7.2 Emplacement des sites – Processus de sélection

La conception et la mise en œuvre d'un réseau de surveillance et la sélection de l'emplacement des sites requièrent plusieurs étapes (figure 7-6) :

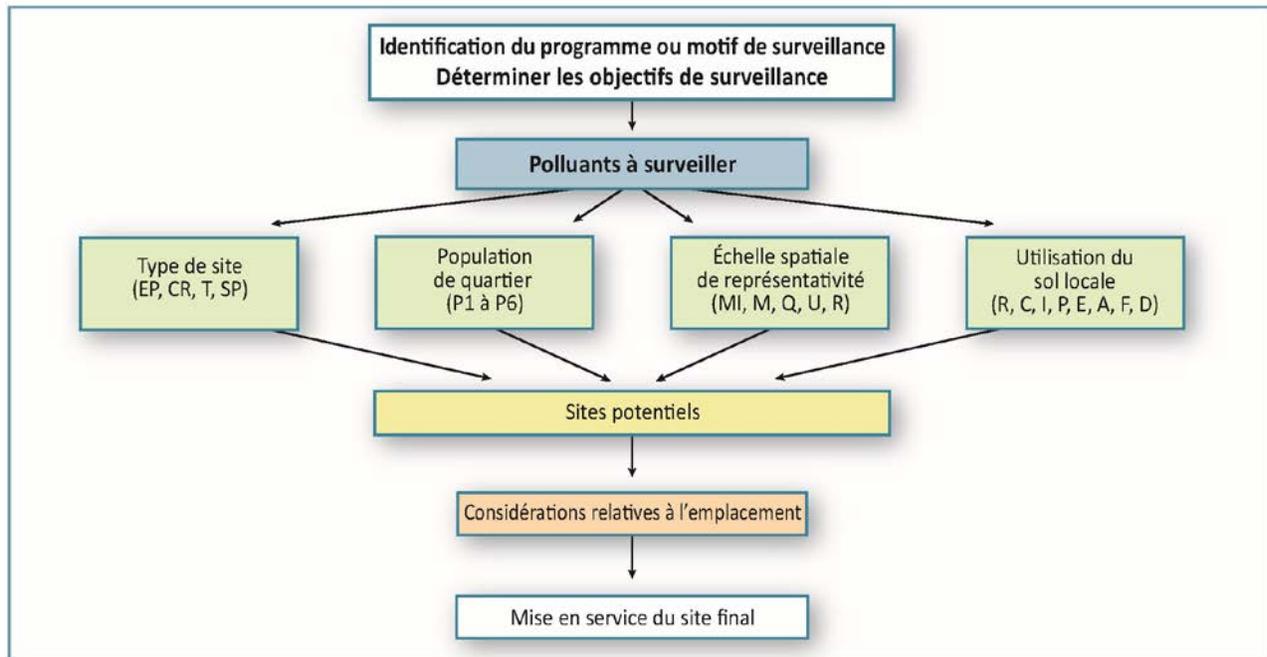
- déterminer le programme ou le motif pour lequel la surveillance est réalisée (p. ex., NCQAA)
- déterminer les objectifs de surveillance
- choisir l'emplacement des stations
- déterminer le nombre et les emplacements des sites (p. ex., agglomérations avec population > 100 000)
- sélectionner les polluants à mesurer en déterminant :
  - le type de site
  - l'échelle spatiale la plus appropriée (tableau 7-2 et figure 7-7).
- obtenir de l'information sur l'utilisation du sol, y compris les transports et les sources fixes pouvant avoir une incidence sur la qualité de l'air
- déterminer les emplacements possibles qui permettraient d'atteindre les objectifs de surveillance et qui correspondent aux populations vivant dans la zone environnante.

Il faut tenir compte de plusieurs considérations pratiques avant de déterminer l'emplacement final d'un site :

- les critères d'espacement relatifs aux sondes d'échantillonnage (section 8)
- la conception de la station dans des structures existantes (p. ex., sonde, têtes d'échantillonnage ou bouches d'évacuation, accès au toit)
- la convenance du site en ce qui a trait au terrain
- la sécurité pour prévenir les accès non autorisés et le vandalisme
- la sûreté du site
- l'alimentation en électricité
- les conditions du sol
- les services publics souterrains
- la disponibilité de systèmes de communication (p. ex., réception cellulaire, ligne terrestre ou satellite)
- l'accessibilité pendant toute l'année
- la propriété foncière
- la viabilité à long terme du site
- la signature d'un bail ou d'une entente avec le propriétaire pour installer une station de surveillance
- l'obtention de permis pour installer et exploiter la station de surveillance.

Remarque : pour des raisons pratiques, logistiques ou autres, il est possible qu'on ne puisse pas placer un site à un endroit optimal. Les *Réseaux* peuvent consulter l'Unité des opérations du Programme SNPA lorsque les nouveaux emplacements proposés ne répondent pas à tous les critères recommandés.

**Figure 7-6 Exigences relatives à la conception des réseaux de surveillance et à la sélection des sites**



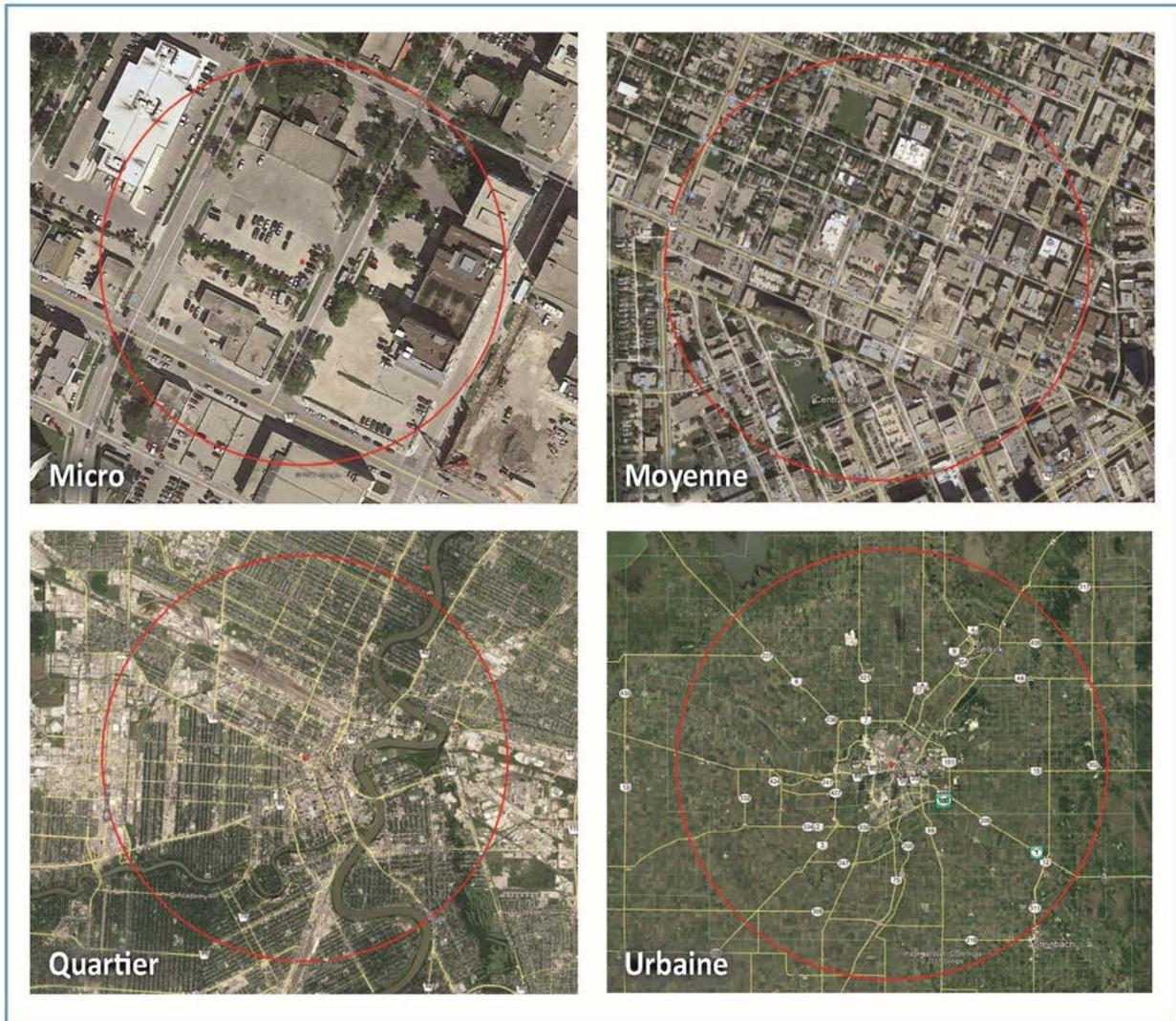
### 7.2.1 Établissement des priorités pour les objectifs de surveillance

La section 2.1 énonce les objectifs de surveillance du Programme SNPA. Toutefois, ces objectifs ne s'appliquent pas à tous les polluants mesurés dans le cadre du SNPA et n'indiquent pas leur importance relative. Le tableau 7-2 offre un classement qualitatif des priorités (faible, moyenne, élevée) pour les objectifs de chacun des polluants mesurés. Ce classement est fondé sur des facteurs tels que l'utilisation des données, le niveau des polluants, les politiques ou les programmes en matière de qualité de l'air. La priorité relative d'un objectif de surveillance particulier peut varier selon l'utilisateur des données.

### 7.2.2 Échelles de représentativité spatiale

La représentativité est l'un des OQD du Programme SNPA. La représentativité spatiale d'un site de surveillance est tributaire de plusieurs facteurs, notamment la topographie, les conditions météorologiques, la proximité des sources et les propriétés chimiques et physiques du polluant qui est mesuré. Au moment de déterminer l'emplacement des stations, l'objectif consiste à faire correspondre l'échelle spatiale représentée par l'échantillon d'air à l'échelle de représentativité spatiale la plus appropriée pour l'objectif de surveillance au site. Afin de satisfaire aux principaux objectifs de surveillance du programme, les sites du SNPA sont généralement catégorisés spatialement comme des échelles de quartier ou urbaine. Les tableaux 7-3 et 7-4 montrent la relation entre l'échelle de représentativité spatiale, les polluants mesurés et les types de sites, respectivement.

**Figure 7-7 Échelles de représentativité spatiale**



Ce document définit cinq catégories d'échelles spatiales de représentativité :

- Micro (MI) Concentration atmosphérique typique de régions allant de plusieurs mètres jusqu'à environ 100 mètres.
- Moyenne (M) Concentration atmosphérique typique de régions pouvant compter plusieurs pâtés de maisons, allant d'environ 100 mètres jusqu'à 0,5 km.
- Quartier (Q) Concentration atmosphérique typique de certaines zones élargies de la ville dont l'utilisation du sol est relativement uniforme, allant d'environ 0,5 à 4 km.
- Urbaine (U) Concentration atmosphérique typique de la superficie globale de la ville, allant de 4 km à 50 km.
- Régionale (R) Habituellement, une zone non urbaine de géographie raisonnablement homogène, allant de dizaines de kilomètres à des centaines de kilomètres (U.S. EPA, 1997).

**Tableau 7-2 Priorités des objectifs de surveillance par polluant et échelles de représentativité spatiale**

| Objectifs de surveillance   | CO     | NO <sub>2</sub> | O <sub>3</sub> | SO <sub>2</sub> | PM <sub>2,5</sub> Cont. | PM <sub>2,5</sub> Ponctuel | PM <sub>2,5-10</sub> Ponctuel | HAP     | COV     | Échelles de représentativité spatiale appropriées |
|---|--------|-----------------|----------------|-----------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------|---------|---|
| Suivre l'état de la qualité de l'air en vue de l'atteinte des objectifs ou des normes et en rendre compte   | Faible | Élevée          | Élevée         | Élevée          | Élevée                  |                            |                               |         |         | Q, U  |
| Mesurer d'une façon représentative les concentrations de polluants dans les régions habitées du Canada et déterminer les tendances de la qualité de l'air à long terme              | Faible | Moyenne         | Moyenne        | Faible          | Moyenne                 | Faible                     | Faible                        | Faible  | Moyenne | M, Q, U   |
| Fournir de l'information sur la qualité de l'air au public  |        | Élevée          | Élevée         | Moyenne         | Élevée                  |                            |                               |         |         | M, Q, U   |
| Soutenir l'élaboration de stratégies de gestion de la qualité de l'air  | Faible | Faible          |                | Moyenne         | Faible                  | Moyenne                    | Faible                        | Faible  | Moyenne | M, Q, U   |
| Réaliser des travaux de recherche afin d'évaluer les répercussions de la pollution atmosphérique sur la santé et les écosystèmes  |        | Faible          | Faible         | Faible          | Faible                  | Moyenne                    | Faible                        | Moyenne | Moyenne | M, Q, U   |
| Vérifier et valider les inventaires d'émission de polluants atmosphériques, les modèles de dispersion, les applications cartographiques, les prévisions et les alertes de pollution |        | Moyenne         | Moyenne        | Faible          | Moyenne                 | Faible                     |                               |         | Faible  | U, R  |

| Objectifs de surveillance   | CO      | NO <sub>2</sub> | O <sub>3</sub> | SO <sub>2</sub> | PM <sub>2,5</sub> Cont. | PM <sub>2,5</sub> Ponctuel | PM <sub>2,5-10</sub> Ponctuel | HAP     | COV    | Échelles de représentativité spatiale appropriées |
|---|---------|-----------------|----------------|-----------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------|--------|---|
| Mesurer d'une façon représentative les concentrations de polluants les plus élevées dans les régions habitées                             | Moyenne | Moyenne         | Moyenne        | Moyenne         | Moyenne                 |                            |                               |         | Faible | MI, M, Q  |
| Mesurer les concentrations de fond régionales et le transport des polluants provenant de sources régionales (y compris transfrontalières) |         | Faible          | Moyenne        | Faible          | Moyenne                 | Faible                     |                               | Faible  | Faible | U, R  |
| Mesurer la pollution atmosphérique en amont et en aval des zones urbaines   |         |                 | Faible         |                 | Faible                  | Faible                     |                               | Faible  | Faible | U, R  |
| Soutenir les initiatives et les accords régionaux, nationaux et internationaux en matière de qualité de l'air                             |         | Faible          | Faible         | Faible          | Faible                  | Faible                     |                               | Moyenne | Faible | U, R  |
| Soutenir l'élaboration et l'évaluation de nouvelles technologies de surveillance  |         | Faible          |                | Faible          | Moyenne                 | Moyenne                    |                               |         | Faible | MI, M, Q  |

**Tableau 7-3 Polluants et échelle de représentativité spatiale pertinente**

|           | CO | NO <sub>2</sub> | O <sub>3</sub> | SO <sub>2</sub> | PM <sub>2,5</sub><br>Cont. | PM <sub>2,5</sub><br>Ponctuel | PM <sub>2,5-10</sub><br>Ponctuel | HAP | COV |
|-----------|----|-----------------|----------------|-----------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-----|-----|
| Micro     | *  | *               |                |                 | *                          | *                             | *                                |     | *   |
| Moyenne   | *  | *               |                | *               | *                          | *                             | *                                |     | *   |
| Quartier  | *  | *               | *              | *               | *                          | *                             | *                                |     | *   |
| Urbaine   |    |                 | *              |                 | *                          | *                             |                                  | *   | *   |
| Régionale |    |                 | *              |                 | *                          | *                             |                                  | *   | *   |

### 7.2.3 Types de site

Les types de sites de surveillance sont répartis comme suit (section 6) :

- exposition de la population en général
- concentrations de fond régionales
- sous influence de sources locales (transport et source fixes).

**Tableau 7-4 Types de sites et échelle de représentativité spatiale**

|   | Micro | Moyenne | Quartier | Urbaine | Régionale |
|---|-------|---------|----------|---------|-----------|
| Exposition de la population en général          |       |         | *        | *       |           |
| Concentration de fonds régionale                |       |         |          |         | *         |
| Sous influence de sources locales – transport   | *     | *       |          |         |           |
| Sous influence de sources locales – source fixe |       | *       | *        |         |           |

#### Sites d'exposition de la population en général

Les sites de surveillance axés sur une population ou une agglomération sont utilisés pour déterminer l'exposition de la région aux polluants atmosphériques. Ces sites devraient se trouver dans les limites urbaines, les zones résidentielles, commerciales ou autres où les personnes passent beaucoup de temps et où les niveaux mesurés ne devraient pas être indûment influencés par une seule source. L'utilisation locale du sol et les classifications de population avoisinante peuvent être utiles pour déterminer l'emplacement optimal des sites.

Les sites existants devraient être évalués périodiquement pour veiller à ce qu'ils mesurent des concentrations représentatives des zones densément peuplées (c.-à-d. > P1) par rapport aux sites situés dans des régions moins peuplées qui pourraient ne pas nécessairement représenter toute la zone visée.

### Sites régionaux des mesures de concentrations de fond

Les sites correspondant aux concentrations de fond régionales se trouvent dans des zones non urbaines (rurales) en amont ou en aval des agglomérations pour mesurer la pollution atmosphérique provenant de sources régionales ou les concentrations de fond.

Ces sites devraient être dans des régions peu peuplées (c.-à-d. P1 ou P2) et se trouvant loin des sources de pollution atmosphérique importantes (c.-à-d., > 250 m d'une route importante et de DJMA >15 000; >~ 10 km de sources fixes émettant >~ 1 kt/année). Ces stations devraient aussi être placées dans une zone dégagée, loin des arbres à grandes canopées et préférablement en terrain élevé.

Les sites régionaux mesurant les de concentrations de fond peuvent aussi servir à élargir la couverture géographique requise pour les prévisions, la cartographie, la modélisation et les applications de télédétection relatives à la qualité de l'air.

### Sites influencés par les sources locales

#### **Sites influencés par les transports**

Ce sont des sites situés dans des zones habitées et influencés par la circulation automobile, ou par d'autres formes de transport, notamment les véhicules et les moteurs hors route, ainsi que les sources ferroviaires, maritimes ou aériennes.

Les sites influencés par la circulation automobile se trouvent dans les grands et moyens centres de population (LU et MU) près de routes importantes (DJMA > 15 000) et généralement, à moins de 100 m d'une route importante (autoroutes, voies rapides, artères et routes collectrices).

#### **Sites influencés par les source fixes**

Ce sont des sites se trouvant dans des zones habitées à proximité d'une importante source d'émissions fixe (habituellement à moins de 10 km). Ces sites se trouvent principalement près de grandes sources de COV ou de SO<sub>2</sub> (~ 1 kt/année ou plus), qui sont les polluants les plus influencés par les sources d'émissions fixes.

Remarque : les sites de surveillance se trouvant dans ou à la limite de propriété ne sont pas inclus dans la BDPQA du SNPA. Ils se définissent comme « des sites se trouvant dans ou à la limite de propriété d'une installation ou les sites se trouvant très près d'une installation et dans des zones non utilisées ou non fréquentées par le public ou ne se trouvant pas à proximité d'une population de taille notable » (RWDI, 2016).

### *7.2.4 Densité de la population*

Au moment de sélectionner un site de surveillance du SNPA, il est important de tenir compte de la population vivant à proximité de ce site. Pour les zones urbaines, les sites de surveillance devraient se trouver dans des zones densément peuplées. À l'inverse, les sites qui ont pour objet de mesurer les concentrations de fond régionales devraient se trouver dans des zones peu peuplées. Il existe six catégories de population avoisinante (tableau 6-2).

### 7.2.5 Utilisation locale du sol

L'utilisation principale du sol dans un rayon de 400 m autour de chacun des sites, qui correspond à l'échelle moyenne de représentativité, doit convenir aux objectifs de surveillance et au type de site (section 6.2.1). Les sites d'exposition de la population en général et ceux influencés par des sources locales devraient se trouver dans des zones dont l'utilisation du sol est de catégorie résidentielle, commerciale ou industrielle. Les sites régionaux mesurant les concentrations de fond se trouvent dans les zones dont l'utilisation du sol est agricole, de forêts, de plans d'eau ou de zones dégagées. Les sites de la catégorie des parcs peuvent se trouver dans des zones urbaines ou non urbaines.

## 8.0 CONCEPTION DES STATIONS DE SURVEILLANCE

### 8.1 Conception des stations

La conception d'une station de surveillance doit être adéquate et tenir compte de l'intégrité des échantillons d'air, des exigences relatives aux instruments, de la fonctionnalité et de la sécurité des opérateurs. Quelques exigences et considérations relatives à la conception des stations suivent.

- Les stations doivent être sécuritaires, et inaccessible au personnel non qualifié.
- Tous les circuits électriques doivent respecter les codes électriques provinciaux et territoriaux. Les circuits électriques situés à l'extérieur devraient utiliser des disjoncteurs de fuite de terre (DFT) et être en mesure de soutenir les demandes de charge.
- La station et le système de surveillance doivent respecter les codes de sécurité provinciaux et territoriaux; être équipés d'extincteurs de classes ABC et d'une trousse de premiers soins; et être munis d'un téléphone portable ou d'une ligne terrestre.
- La station devrait être conçue de manière à offrir à l'opérateur de la station un éclairage, un accès aux instruments et un espace de travail suffisants.
- La station devrait avoir des systèmes électriques et de communications fiables. Pour les sites dont le courant électrique est instable, on devrait ajouter un système de conditionnement du courant électrique et des lignes.
- L'abri doit être aéré, chauffé et climatisé afin de conserver une température stable se situant dans la plage souhaitée de 20 à 30 °C toute l'année.
- Les supports d'instruments à l'intérieur d'une station devraient être fixés adéquatement et les instruments devraient être installés de manière à permettre à l'air de circuler librement pour éviter une surchauffe.
- La station devrait avoir un accès sécuritaire au toit, y compris des garde-corps appropriés (tel que cela est requis par les codes de sécurité locaux) afin de prévenir les chutes.
- Les bonbonnes de gaz devraient être installées adéquatement.

### 8.2 Conception du système d'échantillonnage

Les éléments constituant un système d'échantillonnage varient selon la méthode utilisée et peuvent comprendre une sonde d'échantillonnage, un collecteur (et une pompe de dérivation), des filtres et des tubes d'échantillonnage raccordés aux instruments ou une tête d'échantillonnage sélective des PM. Le système d'échantillonnage doit empêcher l'eau d'être aspirée avec le volume d'air

échantillonné (p. ex., housse de pluie, entonnoir) et devrait être installé conformément aux exigences du fabricant, des méthodes SNPA, des PON et des *Lignes directrices*.

Une considération importante pour le système d'échantillonnage est que tous les éléments en contact (ou contact rapproché) avec l'échantillon d'air avant l'analyse (y compris les tubes et le collecteur) doivent être non réactifs (tableau 8-1) avec les polluants mesurés. De plus, pour réduire le temps de résidence ( $t_R$ ) dans le système, tous les tubes d'échantillonnage devraient être de la plus courte longueur possible.

Le tableau 8-1 indique le matériel acceptable pour les systèmes d'échantillonnage et le  $t_R$  requis. La définition et la méthode de calcul du temps de résidence sont décrites à la section 8.3.1.

**Tableau 8-1 Composition des systèmes d'échantillonnage et temps de résidence**

| Polluant        | Composants du système d'échantillonnage  | Tubes vers le collecteur                  | $t_R$ de l'échantillon     |
|-----------------|--|---|----------------------------|
| CO              | Verre borosilicaté (p. ex., Pyrex®), quartz ou Téflon®   | Téflon® transparent ¼ po (FEP, PFA, PTFE) | < 20 secondes <sup>4</sup> |
| NO <sub>x</sub> |  |   |                            |
| O <sub>3</sub>  |  |   |                            |
| SO <sub>2</sub> |  |   |                            |
| PM              | Verre borosilicaté (p. ex., Pyrex®), quartz ou matériau conducteur, comme l'acier inoxydable ou l'aluminium anodisé <sup>1,2</sup> | N/D                                       |                            |
| HAP             | Matériau conducteur, comme l'acier inoxydable ou l'aluminium anodisé <sup>1,2</sup>  | N/D                                       |                            |
| COV             | Verre borosilicaté (p. ex., Pyrex®), quartz ou acier inoxydable <sup>2</sup>   | Téflon® transparent ¼ po <sup>3</sup>     |                            |

1 Pour les appareils de mesure des PM, les composants des systèmes d'échantillonnage en aluminium anodisé sont souvent fournis par le fabricant.

2 Le Téflon® ou les autres plastiques ne sont pas des matériaux acceptables pour la surveillance des PM et des HAP parce que ces matériaux peuvent se charger d'électricité statique et attirer les particules.

3 Les tubes d'échantillonnage rattachées à la cartouche Summa doivent être en acier inoxydable ou en nickel.

4 Bien qu'un temps de résidence < 20 secondes soit requis, un temps de résidence d'environ 10 secondes est préférable pour tenir compte de la variabilité des débits.

Un collecteur muni d'un séparateur d'eau pour recueillir la condensation est préférable pour une station de surveillance ayant plusieurs analyseurs de gaz, plutôt que des tubes d'échantillonnage distincts pour chacun des instruments.

Les appareils de mesure des PM doivent utiliser des têtes d'échantillonnage individuelles, et ce, peu importe la méthode utilisée (continue ou ponctuelle). De plus, le conduit d'échantillonnage doit être le plus vertical possible entre la tête d'échantillonnage et l'instrument pour éviter une mauvaise séparation des PM par impaction.

### 8.2.1 Emplacement des sondes et têtes d'échantillonnage

L'entrée de la sonde ou de la tête d'échantillonnage est une ouverture par laquelle l'échantillon d'air pénètre le système d'échantillonnage avant d'être acheminé vers un collecteur, un analyseur, un instrument de mesure ou un échantillonneur. Ces sondes et têtes peuvent être fournies par le

fabricant d'instruments ou conçues sur mesure.

Pour obtenir un échantillon d'air représentatif, l'emplacement des entrées d'échantillonnage devrait répondre aux critères d'espacement recommandés qui suivent en ce qui concerne la hauteur, les obstructions, les routes et la distance entre les entrées d'échantillonnage.

Les spécifications relatives à la distance entre les entrées d'échantillonnage et les routes pour les sites de représentativité spatiale de quartier et urbaine sont énumérées au tableau 8-2, tandis que les exigences d'espacement relatives aux obstructions pouvant modifier le débit d'air se trouvent au tableau 8-3.

**Tableau 8-2 Distance minimale de séparation entre les routes et les entrées d'échantillonnage<sup>1</sup> pour les sites des échelles de quartier et urbaine**

| Débit journalier moyen annuel (véhicules par jour)                                   | ≤ 10 000 | ≤ 15 000 | ≤ 20 000 | ≤ 40 000 | ≤ 70 000 | ≥ 110 000 |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Distance minimale entre la route et l'entrée d'échantillonnage (mètres) <sup>2</sup> | ≥ 10     | 20       | 30       | 50       | 100      | ≥ 250     |

1 Pour les sites de surveillance près des routes (lorsque le DJMA est supérieur à 15 000), l'entrée d'échantillonnage doit se trouver à moins de 100 mètres (distance maximale) de la route.

2 Distance jusqu'à la voie de circulation la plus rapprochée. Les distances pour les débits intermédiaires devraient être interpolées.

**Tableau 8-3 Caractéristiques relatives à l'emplacement des entrées d'échantillonnage**

| Polluant        | Hauteur de l'entrée d'échantillonnage par rapport au sol (mètres) <sup>1</sup> | Distance horizontale et verticale entre les structures de soutien et l'entrée d'échantillonnage <sup>2</sup> (mètres) | Distance de l'entrée d'échantillonnage jusqu'à un obstacle <sup>3</sup> au débit d'air (p. ex., immeubles, arbres) (mètres) |
|-----------------|--|---|---|
| CO              | 2 à 15   | > 1   | > 2 x la hauteur de l'obstacle au-dessus de l'entrée d'échantillonnage <sup>3</sup>   |
| NO <sub>x</sub> | 2 à 15   | > 1   |   |
| O <sub>3</sub>  | 2 à 15   | > 1   |   |
| SO <sub>2</sub> | 2 à 15   | > 1   |   |
| PM              | 2 à 15   | > 2   |   |
| HAP             | 2 à 15   | > 2   |   |
| COV             | 2 à 15   | > 1   |   |

1 Pour les échelles de micro à quartier, la hauteur maximale devrait être aussi basse que possible.

2 Lorsque l'entrée d'échantillonnage se trouve sur un toit, cette distance de séparation s'applique à partir du toit, des murs, des parapets ou des autres structures situées sur le toit.

3 Le débit d'air doit être non obstrué sur 270 degrés autour de l'entrée d'échantillonnage (180 degrés si la t'entrée est située sur le côté d'un immeuble).

Pour les débits de moins de 20 litres par minutes (lpm), les entrées d'échantillonnage doivent être à au moins un mètre une de l'autre et, pour les débits supérieurs à 20 lpm, à au moins deux mètres une de l'autre (distance mesurée à partir du centre des entrées d'échantillonnage). Les entrées d'échantillonnage pour les instruments colocalisés ne devraient pas être situées à plus de quatre mètres les unes des autres.

En plus des exigences indiquées dans les tableaux précédents, on devrait tenir compte de ce qui suit pour la détermination de l'emplacement des entrées d'échantillonnage :

- si une entrée d'échantillonnage se trouve sur le côté d'un immeuble, idéalement elle devrait se trouver du côté des vents dominants
- les entrées d'échantillonnage ne devraient pas être placées à proximité de sorties d'air (p. ex., ventilateurs d'extraction)
- pour éviter les influences locales indues, les entrées d'échantillonnage devraient être éloignées des sources mineures, comme les émissions fugitives, les bouches d'évacuation ou les événements
- les entrées d'échantillonnage devraient aussi être éloignées des zones sales ou poussiéreuses (comme les routes de terre)
- les endroits pouvant être touchés par d'importantes accumulations de neige devraient être évités.

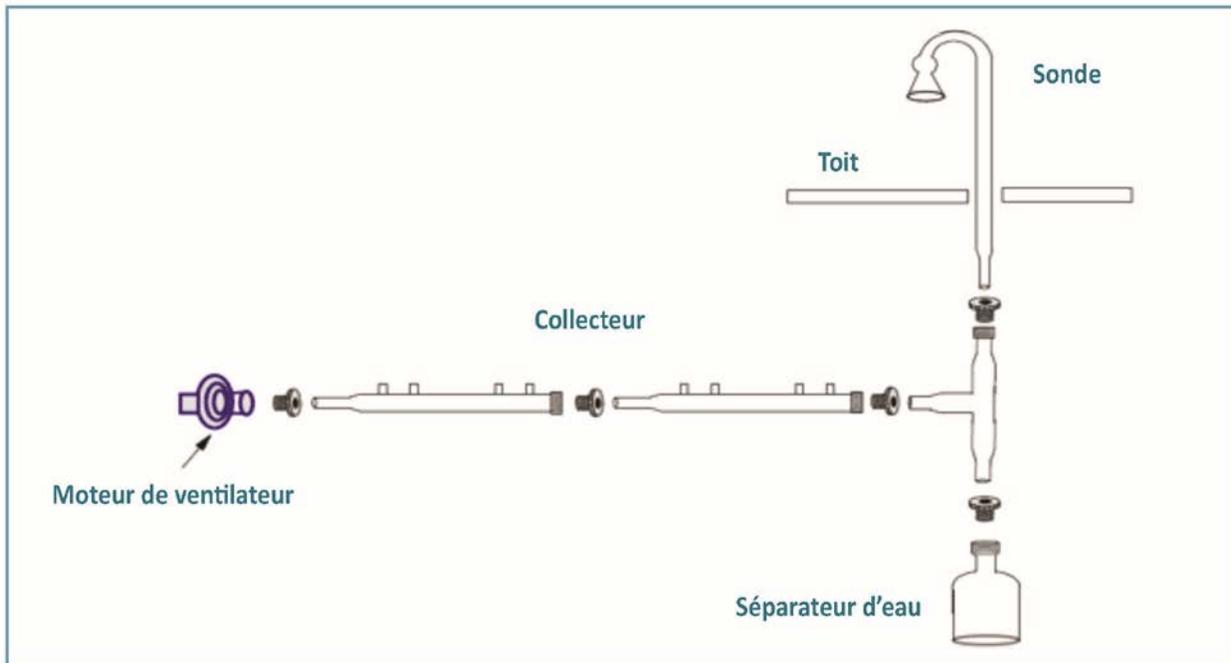
### 8.3 Conception du collecteur d'échantillon

Pour une station de surveillance ayant plusieurs analyseurs de gaz, un collecteur d'échantillons d'air peut réduire l'humidité excessive, les chutes de pression et le transfert de poussières. Les conceptions des collecteurs couramment utilisées pour la surveillance SNPA comprennent un collecteur en verre borosilicaté conventionnel (Pyrex<sup>®</sup>) ou en quartz avec un moteur de ventilateur (figure 8-1) ou encore un système de collecteur de style « pieuvre » (figure 8-2).

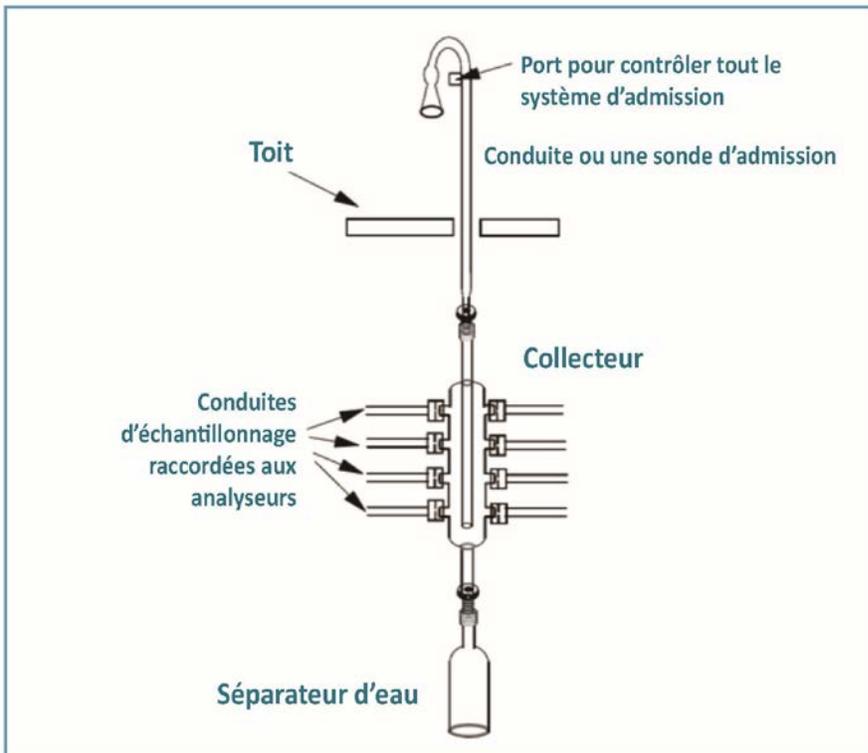
Certaines considérations et exigences importantes relatives à la conception du collecteur sont présentées ci-dessous.

- Le débit d'air devrait être libre et avec un minimum de courbes.
- Le collecteur devrait être muni d'un séparateur d'eau.
- Pour les analyseurs de gaz, des filtres en Téflon devraient être installés entre le collecteur et l'entrée de l'analyseur, sauf si l'analyseur comprend déjà un filtre interne.
- À noter que les filtres placés devant le collecteur ne sont pas recommandés, puisque la restriction du débit causée par un filtre peut limiter la capacité d'un ventilateur à maintenir un débit suffisant. Surtout, le filtre créera un vide dans le collecteur.
- Le débit d'air dans le collecteur ne doit pas entraîner une pression interne du collecteur supérieure à un pouce d'eau sous la pression ambiante. La méthode pour déterminer les chutes de pression se trouve à la section 8.3.2.
- Les instruments de surveillance des COV ou du carbonyle devraient utiliser des tubes d'échantillonnage et des entrées d'échantillonnage individuelles. Toutefois, ils peuvent être raccordés à un collecteur lorsqu'un collecteur conventionnel de 4 pouces, de 2 pouces ou de 1 pouce est utilisé.
- Il faut s'assurer que le système d'échantillonnage ne comporte pas de fuites. L'étalonnage sur tout le système d'échantillonnage permettra de détecter une dilution possible attribuable aux fuites.
- L'emplacement des tubes du gaz d'étalonnage devrait permettre de vérifier tout le système de mesure, y compris les tubes d'échantillonnage et le collecteur d'échantillon.
- Les systèmes d'évacuation des gaz des analyseurs et du collecteur d'échantillon devraient être orientés vers l'extérieur et en direction opposée des entrées d'échantillonnage. Si des tubes individuels sont utilisés, il faut s'assurer qu'ils sont de longueur minimale pour éviter la contre-pression vers l'analyseur. S'il n'était pas possible de faire l'évacuation vers l'extérieur, le gaz sortant devrait être épuré avant d'être évacué dans la station.

**Figure 8-1 Exemple d'un collecteur d'échantillon conventionnel de 1, 2 ou 4 pouces (qui peut être configuré horizontalement ou verticalement)**



**Figure 8-2 Exemple du collecteur d'échantillon de style « pieuvre »**



### 8.3.1 Calcul du temps de résidence ( $t_R$ )

Le temps de résidence est le temps pris par un échantillon d'air pour se déplacer de l'entrée d'échantillonnage jusqu'à l'instrument. Même si un temps de résidence de 20 secondes est le maximum permis, on recommande que le temps de résidence dans le système d'échantillonnage soit d'environ 10 secondes pour permettre de tenir compte de la variabilité des débits.

Le temps de résidence est déterminé comme suit. D'abord, calculez le volume total au moyen de l'équation suivante :

$$\text{Volume total} = C_V + M_V + L_V$$

Où :

$C_V$  = Volume de la sonde d'échantillonnage et des extensions

$M_V$  = Volume du collecteur et du séparateur d'eau

$L_V$  = Volume des conduites d'échantillonnage raccordées à l'instrument

Une fois le volume total calculé, divisez-le par la somme des débits de tous les instruments pour obtenir le temps de résidence. **Si le temps de résidence est supérieur à 20 secondes**, raccordez un ventilateur ou une pompe d'appoint complémentaire au collecteur pour accroître le débit et réduire le temps de résidence à un niveau acceptable.

### 8.3.2 Mesures des chutes de pression

Si un collecteur est utilisé, le débit d'air circulant dans le système d'échantillonnage ne doit pas créer de chutes de pression supérieures à environ 1 pouce d'eau sous la pression ambiante. La chute de pression devrait être évaluée comme suit :

- mesurez la pression ambiante près du collecteur
- mesurez la pression à l'intérieur du collecteur en attachant un manomètre à un port d'échantillonnage libre sur le collecteur
- calculez la chute de pression
- ajustez le débit afin que la chute de pression soit de moins d'un pouce et que les exigences relatives au temps de résidence soient satisfaites.

S'il n'est pas possible de satisfaire à ces exigences, le volume du collecteur est trop petit et un collecteur de taille appropriée doit être utilisé.

## 9.0 SURVEILLANCE, ÉCHANTILLONNAGE ET MÉTHODES ANALYTIQUES

Pour atteindre les objectifs de qualité des données (OQD) en matière d'exactitude et de comparabilité, la surveillance, l'échantillonnage et les méthodes analytiques doivent respecter les spécifications de performance minimales définies pour les polluants suivants.

Paramètres continus (horaires) :

- Monoxyde de carbone (CO)
- Monoxyde d'azote (NO), dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)

- Ozone (O<sub>3</sub>)
- Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)
- Particules ≤ 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>)

Échantillonnage ponctuels :

- PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>2,5-10</sub>
  - concentration massique
- Composants des PM<sub>2,5</sub>
  - éléments majeurs
  - éléments à l'état de traces
  - ions
  - précurseurs inorganiques des PM: ammoniac, acide nitrique, SO<sub>2</sub>
  - carbone élémentaire et organique (CO/CE)
  - lévoglucosane et autres marqueurs de combustion de la biomasse
- Composants des PM<sub>2,5-10</sub>
  - éléments et ions majeurs
- Composés organiques volatils (COV)
  - hydrocarbures non polaires
  - halogènes non polaires
  - COV polaires, y compris les carbonyles (p. ex., cétones, aldéhydes)
- Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

## 9.1 Méthodes de mesures en continu

Des analyseurs qui satisfont aux exigences de l'EPA des États-Unis pour les méthodes de référence (FRM) ou équivalentes (FEM) pour la surveillance de la qualité de l'air ambiant sont sélectionnés pour utilisation dans le réseau SNPA (US EPA, 2018). Des modifications aux méthodes de référence ou aux méthodes équivalentes peuvent être autorisées dans le cadre du SNPA s'il peut être démontré qu'elles satisferont aux spécifications de performance du SNPA. Les caractéristiques de fonctionnement de ces instruments modifiés seront documentées et leur performance évaluée en laboratoire et sur le terrain pour les conditions environnementales rencontrées dans l'ensemble du pays.

Par exemple, la FEM PM<sub>2,5</sub> nécessite un cyclone de type VSCC (Very Sharp Cut Cyclone); toutefois, l'utilisation d'un cyclone de type SCC (Sharp Cut Cyclone) est autorisée dans le cadre du SNPA car les essais sur le terrain ont démontré que le SCC fonctionne aussi bien que le VSCC.

Une liste à jour des méthodes de référence et équivalentes de l'U.S. EPA se trouve en ligne (site Web de l' Ambient Monitoring Technology Information Centre de l'EPA) et comprend des méthodes approuvées pour l'O<sub>3</sub>, le NO<sub>2</sub>, le CO, le SO<sub>2</sub> et les PM<sub>2,5</sub>. L'acceptation de l'utilisation des méthodes de référence ou équivalentes de l'U.S. EPA dans le cadre du SNPA assure une performance comparable des mesures de la qualité de l'air.

D'autres méthodes que les FRM/FEM pourraient être utilisées pour l'évaluation initiale d'une zone avant de sélectionner un emplacement pour installer un site de surveillance de la qualité de l'air.

Le tableau 9-1 répertorie les spécifications de performance acceptables minimales du SNPA pour

les méthodes en continue; le tableau 9-2 répertorie les principes de fonctionnement des méthodes présentement utilisées par le SNPA pour la surveillance en continue de la qualité de l'air ambiant.

**Tableau 9-1 Spécifications minimales de performance et plages opérationnelles du SNPA pour les méthodes de mesures en continu**

| Polluant   | Plage de l'instrument <sup>1</sup> | Plage de fonctionnement <sup>2</sup>                | Limite de détection inférieure <sup>3</sup> | Bruit au zéro <sup>4</sup> | Dérive au zéro (24 heures) <sup>5</sup> | Dérive de l'étendue de mesure (span) (24 heures) <sup>6</sup> | Temps réponse de l'instrument <sup>7</sup> (max.) |
|--|------------------------------------|---|---|----------------------------|---|---|---|
| Monoxyde de carbone (CO)                               | 0-10 ppm                           | 0-5 ou 0-10 ppm                                     | 0,04 ppm                                    | VE de 0,02 ppm             | < 0,1 ppm                               | < 1 % de la pleine échelle                                    | 60 sec.   |
| Oxydes d'azote (NO/NO <sub>2</sub> /N O <sub>x</sub> ) | 0-500 ppb                          | 0-500 ppb   | 0,4 ppb                                     | VE de 0,2 ppm              | < 0,5 ppb                               | < 1 % de la pleine échelle                                    | 80 sec.   |
| Ozone (O <sub>3</sub> )                                | 0-500 ppb                          | 0-500 ppb   | 1 ppb                                       | VE de 0,3 ppb              | < 1 ppb                                 | < 1 % de la pleine échelle                                    | 20 sec.   |
| Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )                   | 0-500 ppb                          | 0-200 ou 0-500 ppb                                  | 0,1 ppb                                     | VE < 0,06 ppb              | < 0,2 ppb                               | < 0,5 % de la pleine échelle                                  | 140 sec.  |
| Particules (PM <sub>2,5</sub> ) <sup>8</sup>           | 0-200 µg/m <sup>3</sup>            | 0-200 µg/m <sup>3</sup> à 0-1 000 µg/m <sup>3</sup> | 2 µg/m <sup>3</sup> (par jour)              | N/D                        | N/D                                     | N/D   | N/D   |

ppm = partie par million; ppb = partie par milliard; µg/m<sup>3</sup> = microgramme par mètre cube; VE = valeur efficace

- 1 La plage de l'instrument représente l'échelle de mesure que doit offrir l'analyseur/l'instrument utilisé dans le SNPA
- 2 Basé sur les critères approuvés par l'EPA pour l'instrument
- 3 La « limite de détection inférieure » désigne la plus faible quantité détectable de polluant qui peut être distinguée en l'absence de polluant (c.-à-d., de l'air zéro pour les analyseurs de gaz)
- 4 Le « bruit au zéro » est une mesure des écarts par rapport au zéro pendant l'échantillonnage constant d'air zéro. Le bruit est mesuré comme la valeur efficace des écarts par rapport à zéro
- 5 La « dérive au zéro (24 heures) » est le changement absolu de la réponse de l'analyseur pendant l'échantillonnage constant d'air zéro sur 24 heures de fonctionnement continu sans ajustement
- 6 La « dérive de l'étendue de mesure (24 heures) » est le changement en pourcentage de la réponse de l'analyseur à une concentration de polluants en haut de la plage constante sur 24 heures de fonctionnement continu sans ajustement
- 7 Le « temps de réponse de l'instrument » correspond à l'intervalle de temps entre la réponse initiale (le premier changement observable de la sortie de l'analyseur) et un niveau de sortie du signal correspondant à 95% après stabilisation du signal après une augmentation (montée) ou diminution (descente) par paliers de la concentration
- 8 Plage de 0 à 200 µg/m<sup>3</sup> uniquement applicable si la sortie analogique est utilisée, 0 à 1 000 µg/m<sup>3</sup> si la sortie numérique est utilisée (mais pas plus de 2 000 µg/m<sup>3</sup>).

Le fait de s'appuyer uniquement sur les spécifications de performance fournies par un fabricant ne garantit pas nécessairement qu'une méthode fonctionnera comme prévu sur le terrain pendant l'opération courante. Pour s'assurer que les spécifications de performance minimales du SNPA sont respectées, il convient de suivre les procédures d'entretien, les conditions d'opération et les évaluations de performance appropriées (précisées dans les présentes *Lignes directrices*).

Un certain nombre de méthodes continues ont été approuvées par l'U.S. EPA en tant que FRM ou FEM, y compris, mais sans s'y limiter, celles qui figurent dans le tableau 9-2.

**Tableau 9-2 Principes de fonctionnement pour les méthodes de mesures en continu du SNPA**

| Paramètre                               | Principe de fonctionnement  |
|---|---|
| CO                                      | Infrarouge non dispersif (IRND) (FRM) : Il s'agit de la méthode de mesure en continu du CO la plus couramment utilisée. Ces analyseurs fonctionnent selon le principe d'absorption infrarouge (IR) de la molécule de CO à une longueur d'onde spécifique. La concentration de CO d'un échantillon est déterminée en mesurant la quantité de lumière infrarouge absorbée par le gaz présent dans l'échantillon lors de son écoulement à travers la chambre de mesure. Les filtres passe-bande optiques focalisent la longueur d'onde de l'énergie IR sur la plage d'absorption du CO. Le détecteur produit un signal proportionnel à la quantité d'IR absorbée, ce qui permet de calculer la concentration de CO.  |
| NO/NO <sub>2</sub> /<br>NO <sub>x</sub> | <p>Chimioluminescence (FEM) : Les concentrations de NO sont déterminées par photométrie en mesurant l'intensité de la lumière à partir de la réaction chimio luminescente du NO mélangé avec un excès d'O<sub>3</sub>. La méthode de chimioluminescence ne détecte que le NO, <i>de sorte que le NO<sub>2</sub> doit d'abord donc être converti en NO</i> pour être mesuré. Le flux de l'échantillon est dirigé dans un convertisseur pour réduire le NO<sub>2</sub> en NO, ou contourne le convertisseur pour permettre la détection du NO seulement. Le flux d'échantillon avec le NO<sub>2</sub> réduit est une mesure du NO plus le NO<sub>2</sub>, exprimée sous la forme NO<sub>x</sub>. Le calcul de la différence entre la détection du NO<sub>x</sub> et du NO permet de déterminer la concentration de NO<sub>2</sub>.</p> <p>Décalage de phase induit par une cavité optique (CAPS) (NO<sub>2</sub> seulement) (FEM) : Les mesures directes du NO<sub>2</sub> utilisant la technologie CAPS sont approuvées en tant que méthode équivalente à l'EPA et sont acceptables pour le SNPA. Les instruments CAPS utilisent des LED de faible puissance, dans lesquelles l'absorption de la lumière du NO<sub>2</sub> est directement liée à la concentration de NO<sub>2</sub>. Les analyseurs CAPS ne mesurent que le NO<sub>2</sub>, pas le NO ni le NO<sub>x</sub>.</p>   |
| O <sub>3</sub>                          | Photométrie ultraviolette (UV) (FEM) : Il s'agit de la méthode de mesure en continu de l'O <sub>3</sub> la plus utilisée. Un échantillon d'air traverse un faisceau de lumière provenant d'une lampe UV, qui est absorbé par l'O <sub>3</sub> . La quantité de lumière UV absorbée est proportionnelle à la quantité d'O <sub>3</sub> dans l'échantillon. Ces instruments sont favorisés pour leur facilité d'utilisation, leur faible entretien et le fait qu'ils ne nécessitent pas de gaz ou de réactifs chimiques.  |
| SO <sub>2</sub>                         | Fluorescence ultraviolette (UV) (FEM) : Il s'agit de la méthode de mesure continue du SO <sub>2</sub> la plus couramment utilisée. Cette méthode est basée sur le principe que les molécules de SO <sub>2</sub> absorbent la lumière UV à une longueur d'onde particulière et émettent la lumière UV à une longueur d'onde différente. L'intensité de la lumière émise est proportionnelle au nombre de molécules de SO <sub>2</sub> dans l'échantillon de gaz. Ces instruments sont prisés pour leur linéarité intrinsèque, leur sensibilité et l'absence de gaz réactifs consommables.  |
| PM <sub>2,5</sub>                       | <p>Atténuation bêta (FEM) : Les tailles de particules (p. ex., ≤ 2,5 µm) sont séparées de manière aérodynamique avant l'analyse. Pour ces mesures, le ruban filtrant est exposé au flux de l'échantillon ambiant et des particules sont déposées sur le filtre. Les rayons bêta sont émis par une source et atténués lorsqu'ils traversent les dépôts sur le filtre. L'atténuation bêta à travers le dépôt est corrigée par une mesure à blanc, en utilisant l'atténuation bêta à travers un filtre propre. Les mesures d'atténuation corrigées par des mesures à blanc sont converties en concentrations massiques.</p> <p>Diffusion de la lumière (FEM) : Cette méthode lie les mesures de diffusion de la lumière aux mesures massiques. Dans le cadre de cette méthode, la diffusion de la lumière des particules est déterminée par l'illumination des particules et la mesure de cette intensité diffusée à différentes orientations de la lumière incidente. La mesure de la diffusion est souvent fortement corrélée avec les concentrations massiques, mais la relation peut dépendre des propriétés des particules, comme leur taille, leur forme et leur composition.</p> <p>Microbalance à élément conique oscillant (TEOM) : Les tailles de particules sont séparées de façon aérodynamique avant l'analyse. Un TEOM est constituée d'un élément en verre creux oscillant à une fréquence connue. L'échantillon d'air traverse un filtre fixé à l'élément conique. À mesure que les particules se déposent sur le filtre, la fréquence d'oscillation varie proportionnellement à la quantité de masse déposée. Ce changement de fréquence est utilisé pour déterminer la concentration de PM. Pour être équivalente aux méthodes de l'EPA américaine, les TEOM mesurant les PM<sub>2,5</sub> doivent être exploités avec un système de filtration dynamique (FDMS) qui corrige la volatilisation et d'autres problèmes de chargement de masse du filtre.</p> |

## 9.2 Méthodes d'échantillonnage ponctuel

Pour le Programme SNPA, ECCC effectue des analyses chimiques et gravimétriques d'échantillons dans ses laboratoires accrédités ISO17025 à Ottawa. ECCC fournit également le matériel d'échantillonnage pour les échantillonneurs ponctuels, y compris des filtres, des boîtes filtrantes de COV, des ensembles de cartouches et des cartouches filtrantes. Des procédures accréditées pour assurer l'intégrité de l'échantillon sont suivies tout au long du processus, soit pendant la préparation de l'échantillon, son expédition, sa collecte et son analyse.

### Méthode de référence (MR) SPNA des PM<sub>2,5</sub>

Les particules atmosphériques (PM) sont composées d'un mélange complexe de particules solides et liquides incluant des composés semi-volatils en phase gazeuse qui sont adsorbés ou absorbés sur les particules. La mesure réelle d'un aérosol est rarement sinon jamais faite, ce qui fait que les PM<sub>2,5</sub> ne peuvent être définies opérationnellement qu'en fonction de la méthode employée pour l'échantillonnage et la détermination de la masse.

Une méthode gravimétrique intégrée sur 24 heures a été adoptée comme méthode de référence (MR) SNPA pour les mesures de la concentration massique des PM<sub>2,5</sub>. Même si des artefacts de perte ou gain d'éléments peuvent se produire lors de l'échantillonnage par filtre, la méthode de référence procure une référence pour comparer les techniques de mesure.

La MR SPNA des PM<sub>2,5</sub> collecte les particules fines d'un diamètre aérodynamique de 2,5 µm et moins (PM<sub>2,5</sub>) sur un filtre en Téflon pré-pesé en employant une tête d'échantillonnage sélective de grosseurs de particules localisée sur le conduit d'échantillonnage en aspirant un volume connu d'air ambiant pendant 24 heures. Une fois que la période d'échantillonnage est complétée, le filtre est enlevé et envoyé au laboratoire SNPA de traitement des échantillons où il est conditionné, puis pesé. La concentration moyenne des PM<sub>2,5</sub> (en µg/m<sup>3</sup>) est calculée de la différence de masse du filtre divisée par le volume calculé du débitmètre et de l'intervalle de temps d'échantillonnage (24 heures).

De brèves descriptions des méthodes d'échantillonnage et d'analyse sont répertoriées dans le tableau 9-3 ci-dessous.

**Tableau 9-3 Principes d'échantillonnage et d'analyse pour les méthodes d'échantillonnage ponctuel du SNPA**

| Paramètre   | Principe de fonctionnement   |
|---|--|
| Concentration massique des PM <sub>2,5</sub> (MR SNPA des PM <sub>2,5</sub> ) | Les échantillons sont recueillis sur des filtres en Téflon en employant la MR SNPA des PM <sub>2,5</sub> .<br>Les concentrations massiques sont calculées à partir de la différence entre les poids antérieurs et postérieurs à l'échantillonnage en utilisant les volumes échantillonnés. L'analyse gravimétrique est effectuée dans des conditions environnementales contrôlées.   |
| Concentration massique des PM <sub>2,5-10</sub>                               | Les échantillons sont recueillis sur des filtres en Téflon pré-pesés. Les concentrations massiques sont calculées à partir de la différence entre les poids antérieurs et postérieurs à l'échantillonnage en utilisant les volumes échantillonnés. L'analyse gravimétrique est effectuée dans des conditions environnementales contrôlées.   |
| Caractérisation chimique des PM <sub>2,5</sub>                                | Pour caractériser les espèces de PM <sub>2,5</sub> les échantillons sont analysés en laboratoire en utilisant diverses techniques telles que la chromatographie ionique (CI) (gaz précurseurs, ions), la fluorescence X (ED-XRF) pour les éléments et la spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif (ICP-MS) pour les métaux quasi-totaux et hydrosolubles.   |
| Caractérisation chimique des PM <sub>2,5-10</sub>                             | Pour caractériser les espèces de PM <sub>2,5-10</sub> les échantillons sont analysés en employant la fluorescence X (ED-XRF) pour les éléments et la chromatographie ionique pour les gaz précurseurs et les ions.   |
| Spéciation des PM <sub>2,5</sub>  | Les échantillons sont prélevés à l'aide d'une combinaison de séparateurs, de filtres en Téflon, en nylon et à quartz aux sites de spéciation des PM <sub>2,5</sub> .<br>En plus de la caractérisation chimique décrite ci-dessus, les échantillons sont analysés en laboratoire en utilisant diverses techniques telles que la chromatographie ionique (CI) (gaz précurseurs, ions, marqueurs de combustion de la biomasse), la réflexion totale optique (RTO) pour le carbone (CO/CE), la fluorescence X (ED-XRF) pour les éléments et la spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif (ICP-MS) pour les métaux quasi-totaux et hydrosolubles. |
| COV   | Les COV sont prélevés à l'aide de cartouches Summa™ en acier inoxydable. L'air ambiant est aspiré dans une cartouche sous vide à un débit constant.<br>Un système combiné de chromatographie en phase gazeuse/détecteur à ionisation de flamme (CG/DIF) est utilisé pour quantifier les hydrocarbures C2, tandis qu'un système de chromatographie en phase gazeuse/spectrométrie de masse (CG/SM) est utilisé pour quantifier les hydrocarbures C3 à C12 et les hydrocarbures chlorés.   |
| Carbonyles  | Des échantillons sont prélevés en aspirant l'air ambiant à un débit constant à travers une cartouche de gel de silice recouverte de 2,4-dinitrophénylhydrazine (DNPH).<br>Les échantillons sont analysés par chromatographie liquide à haute pression (CLHP).  |
| HAP   | Des échantillons sont prélevés à l'aide d'un échantillonneur de particules à grand volume modifié pour le SNPA. L'air ambiant est prélevé à un débit constant à travers un filtre en verre borosilicaté recouvert de Téflon pour capturer les particules, en combinaison avec une cartouche contenant des mousses de polyuréthane (MPU) pour piéger le HAP gazeux.<br>Les échantillons sont analysés par CG/SM (chromatographie en phase gazeuse/spectrométrie de masse).  |

### **9.3 Nouvel instrument : Essais et inspection avant la mise en service**

Les essais et l'inspection des instruments dans un environnement contrôlé tel qu'un laboratoire ou un atelier avant leur utilisation sur le terrain permettent de garantir leur fonctionnement conformément aux spécifications du fabricant. Ces essais de base peuvent également aider à cerner les problèmes associés à l'emplacement de l'instrument.

#### *9.3.1 Analyseurs de gaz en continu*

Pour cerner les problèmes potentiels, plusieurs vérifications multipoint, contrôles du zéro et de l'étendue de mesure doivent être effectués pendant au moins une semaine. Ces essais doivent également inclure la surveillance des diagnostics des instruments pour s'assurer que les différents capteurs électromécaniques, thermiques et pneumatiques internes fonctionnent comme prévu. Les manuels d'utilisation des fabricants peuvent inclure de telles procédures d'essais.

#### *9.3.2 Appareils de mesure des particules (ou matières particulaires) PM*

Le débit est le plus important paramètre de fonctionnement des appareils de mesure des PM. Un étalonnage devrait être effectué et tous les capteurs devraient être vérifiés (c.-à-d., pression, température, débit, etc.). Les essais devraient inclure la surveillance des diagnostics des instruments. Pour déterminer la stabilité des instruments, ils devraient être vérifiés avec un filtre zéro (HEPA) pendant au moins 3 jours. Les manuels d'utilisation des fabricants peuvent inclure de telles procédures d'essai.

## **10.0 OPÉRATIONS COURANTES**

L'opération des sites de surveillance relèvent de la responsabilité du *Réseau* et comprennent l'entretien préventif du site et des équipements, les réparations, le contrôle et l'étalonnage des instruments, ainsi que l'échantillonnage pour analyse en laboratoire. Bien que les visites routinières au site soient abordées dans la présente section, des lignes directrices et des calendriers additionnels pour les activités de vérification et d'étalonnage sont également traités à la section 11.0.

### **10.1 Inspection et contrôles d'entretien réguliers**

Des visites régulières sont nécessaires pour vérifier l'opération continue de la station et de l'équipement de surveillance laissés sans surveillance. L'entretien préventif permet d'accroître la collecte des données, de garantir la fiabilité des systèmes de mesure et d'aider à diagnostiquer les problèmes potentiels avant que des défaillances ne se produisent. Les opérateurs des stations devraient visiter les sites une fois par semaine pour effectuer des contrôles réguliers, mais les calendriers réels peuvent varier selon les *Réseaux* du fait de circonstances ou de contraintes particulières.

Le diagnostic à distance des différents paramètres des équipements de surveillance et des stations

peut être fait en complémentarité avec la visite des stations. Ces contrôles ou diagnostics réguliers peuvent indiquer qu'une mesure correctrice est nécessaire au site; un technicien de terrain qualifié se rendant sur le site sera alors en mesure de finaliser le diagnostic et de corriger les problèmes. De plus, les fabricants d'instruments ou l'Unité des opérations du SNPA peuvent également fournir une aide au diagnostic et à la réparation des instruments.

En raison des nombreux types d'équipements utilisés, l'orientation relative à l'inspection et à l'entretien fournie ici est de nature générale. Dans la plupart des cas, les exigences des méthodes de référence ou équivalentes de l'U.S. EPA, les PON propres aux instruments et les informations des fabricants fourniront des calendriers d'entretien préventif détaillés et des exigences ou des recommandations particulières. Par conséquent, il est important que les PON relatives aux instruments et les manuels des fabricants puissent être facilement consultés sur place aux fins d'entretien ou de réparation.

En outre, une liste de contrôle des entretiens préventifs à jour devrait être accessible à chaque site (sous forme électronique ou de registre papier) afin d'assurer que l'entretien effectué est documenté de façon appropriée et uniforme.

Les éléments généraux d'inspection et d'entretien du site et du système de surveillance comprennent :

- l'intégrité et la sécurité de l'abri, notamment en ce qui concerne l'usure, la corrosion ou les altérations environnementales
- l'inspection de la sonde d'échantillonnage, du collecteur et des tubes d'échantillonnage raccordées aux instruments pour vérifier l'accumulation de saleté; nettoyer le collecteur et remplacer les conduites d'échantillonnage au besoin
- l'inspection des têtes d'échantillonnage sélective des PM pour vérifier la présence de saleté ou les dommages; nettoyer ou remplacer les têtes et vider les séparateurs d'eau au besoin
- l'inspection du ruban des PM en continu pour vérifier l'absence de piqûres ou de dommages
- l'inspection des filtres d'entrée de l'analyseur de gaz (remplacer au besoin)
- l'inspection des agents déshydratants tels que le gel de silice (remplacer au besoin)
- la vérification de l'approvisionnement adéquat en produits consommables (p. ex., déshydratant, filtres, gants, etc.)
- si la température de la station n'est pas consignée, vérifier que la température s'est maintenue dans la plage appropriée (20 à 30 °C) depuis la dernière visite; ajuster le thermostat au besoin
- l'examen des alarmes des instruments, des problèmes d'instruments et des problèmes de données identifiés depuis la dernière visite
- la mise à jour des registres du site, des stations (section 10.3) et des enregistrements d'entretien des instruments (section 10.4).

### *10.1.1 Échantillons ponctuels– Exigences particulières*

Des visites régulières au site sont requises pour l'installation et le démontage des supports d'échantillonnage (p. ex., des filtres, des boîtes filtrantes, des cartouches et des cartouches filtrantes). Des procédures appropriées de manutention des échantillons doivent également être en

place pour éviter la contamination ou la perte d'échantillons pendant la manutention, l'échantillonnage et le transport à destination et en provenance du laboratoire. Pendant ces visites, des contrôles réguliers doivent être effectués.

Chaque instrument comporte des PON de terrain détaillées décrivant les procédures d'échantillonnage, tel qu'indiqué à l'appendice B.

Les exigences relatives à la manutention des échantillons comprennent :

- porter des gants jetables et sans poudre pendant la manutention des cartouches de carbonyle et des supports d'échantillonnage des HAP
- inspecter chaque filtre avant utilisation, pour s'assurer de son intégrité (c.-à-d., de l'absence de piqûres, de déchirures, de plis ou d'autres défauts)
- purger le système d'échantillonnage des COV avant l'échantillonnage
- s'assurer que l'échantillonneur est réglé au débit, à l'heure de début ou de fin, à la date et à la durée précisés
- remplir entièrement les fiches de terrain. Une copie de chacune doit être transmise au laboratoire SNPA et une copie devrait être conservée par le Réseau exploitant.

L'Unité des opérations du SNPA fournit des services de diagnostic et de réparation pour tous les échantillonneurs ponctuels et devrait être contactée en cas de problème.

## **10.2 Visites périodiques des stations (trimestrielles et semestrielles)**

En plus des inspections et des contrôles d'entretien réguliers, il est recommandé que des visites des stations soient effectuées par des techniciens de terrain qualifiés, chaque trimestre ou chaque semestre, afin d'effectuer des vérifications multipoint sur les analyseurs de gaz. Si les instruments dévient des critères recommandés, des ajustements de l'étalonnage devraient être effectués.

Les activités suivantes devraient être effectuées au cours des visites des stations trimestrielles ou semestrielles prévues :

- vérifier ou mettre à jour l'inventaire de tout l'équipement au site
- effectuer tout entretien prévu, comme la vérification des fuites, le nettoyage de la sonde d'échantillonnage et du collecteur, le remplacement des tubes d'échantillonnage, etc.
- vérifier le système d'alimentation d'air zéro pour chaque analyseur, le changer et le corriger au besoin
- effectuer les vérifications multipoints pour les analyseurs de gaz (section 11.1)
- effectuer les vérifications de débit et d'étalonnage pour les instruments de mesure des PM (section 11.2)
- vérifier l'exactitude de l'heure des horodatages pour tous les instruments, y compris l'enregistreur de données
- mettre à jour les registres du site et des stations (section 10.3) et les enregistrements d'entretien des instruments (section 10.4).

### 10.3 Registres des sites et des stations

Les enregistrements des données de terrain de la surveillance de la qualité de l'air ambiant fournissent des informations de référence utiles pour le processus de validation des données et contribuent à garantir la validité des données. Une liste de contrôle est utilisée pour les visites régulières au site : elle devrait être conservée avec la documentation du site et les registres de terrain détaillés. Des copies papier des notes des registres peuvent être conservées sur place. Toutefois, les systèmes de consignation électroniques ou sur le Web garantissent une meilleure organisation et une plus grande facilité d'accès à l'information pour tout le personnel participant à l'opération des stations et au processus de validation des données. Toutes les activités au site devraient inclure la documentation de l'état du site et des instruments « à l'arrivée » et « au départ ». Les informations documentées pour chaque entrée des registres devraient inclure, au minimum, les éléments suivants :

- le nom du site et le numéro d'identification
- la date et l'heure; les instruments et les systèmes évalués; et le nom de l'opérateur ou du technicien effectuant toutes les activités d'entretien régulières et non régulières
- la consignation des dommages, des défaillances, des modifications, des réparations ou des autres mesures correctives apportées aux systèmes et à l'équipement des stations
- l'information relative aux contrôles opérationnels propres au site (p. ex., climatisation, clôtures, fuites des abris)
- la date et l'heure des vérifications et des étalonnages les plus récents, y compris les enregistrements d'étalonnage associés (section 10.4 pour les exigences en matière de documentation de l'étalonnage)
- tout élément inhabituel pouvant avoir une incidence sur les résultats (p. ex., combustion à proximité, activités de construction, raccords de l'instrument desserrés).

### 10.4 Enregistrements de l'entretien des instruments

Chaque instrument et équipement associé doit avoir son propre registre d'entretien contenant l'historique des réparations et d'étalonnage. Les réparations peuvent avoir lieu sur le site, dans les laboratoires du *Réseau*, dans les locaux de l'Unité des opérations du Programme SNPA, ou être effectuées par le fabricant en lui renvoyant l'instrument.

Les informations minimales à documenter comprennent :

- le nom du fabricant, le modèle d'équipement et son numéro de série, ou toute autre identification unique
- la description des dommages, des défaillances, des modifications, des réparations ou des autres mesures correctives propres à l'instrument
- les informations relatives aux contrôles opérationnels et à l'entretien propres à l'instrument (p. ex., contrôles d'étanchéité, contrôles du débit)
- la date et l'heure des vérifications et des étalonnages les plus récents, y compris une référence aux enregistrements d'étalonnage associés (section 11.3 pour les exigences en matière de documentation de l'étalonnage).

## 11.0 VÉRIFICATION ET ÉTALONNAGE

Les objectifs de qualité des données (OQD) (section 4.0) aident à garantir que les données recueillies présentent une exactitude, un taux de complétude, une comparabilité et une représentativité acceptables. Une partie importante de l'atteinte des OQD est la *définition des critères d'acceptabilité*.

L'étalonnage d'un instrument établit la relation quantitative entre la valeur d'un étalon traçable connu et la réponse de l'instrument. Le terme « étalonnage » est associé au réglage d'un instrument ou d'un logiciel, tandis que la « vérification » n'implique aucun réglage. Une fois la relation d'étalonnage d'un instrument établie, l'instrument devrait être vérifié selon la fréquence recommandée dans les présentes *Lignes directrices*. Les résultats de cette vérification multipoint devraient être utilisés pour déterminer si un étalonnage (réglage) de l'instrument est nécessaire ou si les données devraient être évaluées de manière plus approfondie.

Le SNPA a défini des critères d'acceptabilité pour les contrôles de la qualité, la vérification multipoint et l'étalonnage des analyseurs et instruments de mesure en continu et des échantillonneurs de PM ponctuels. En plus des consignes générales données ici, les procédures particulières de vérification et d'étalonnage des instruments devraient être conformes aux PON de l'instrument et aux manuels d'utilisation du fabricant.

### 11.1 Analyseurs de gaz

Pour les analyseurs de gaz, la vérification multipoint a lieu lors de l'installation initiale, en réponse aux dépassements des niveaux de tolérance lors des vérifications du contrôle de la qualité (CQ) et à des fréquences déterminées. Les vérifications de CQ peuvent être effectuées selon un calendrier automatisé, démarrées à distance ou réalisées sur place par un technicien qualifié.

- Le tableau 11-1 répertorie les fréquences d'activité recommandées pour les vérifications de CQ, ainsi que pour la vérification multipoint et l'étalonnage.
- Le tableau 11-2 répertorie les plages de vérification et d'étalonnage.
- Le tableau 11-3 répertorie les niveaux de tolérance pour les vérifications de CQ.
- Les tableaux 11-4a et 11-4b répertorient les niveaux de tolérance et les critères d'acceptabilité pour la vérification multipoint.

#### 11.1.1 Vérifications du contrôle de la qualité pour les analyseurs de gaz

**Contrôle au zéro :** Pour le contrôle au zéro, de l'air pur (non pollué) est introduit pour mesurer la réponse de l'analyseur à des concentrations inférieures à sa limite de détection. La valeur obtenue lors du contrôle au zéro est comparée à la valeur de référence au zéro établie au moment de la vérification multipoint ou de l'étalonnage. Si le zéro dévie des niveaux de tolérance, le zéro doit être réglé en utilisant un épurateur de gaz ou une source d'air zéro avec un étalonneur par dilution.

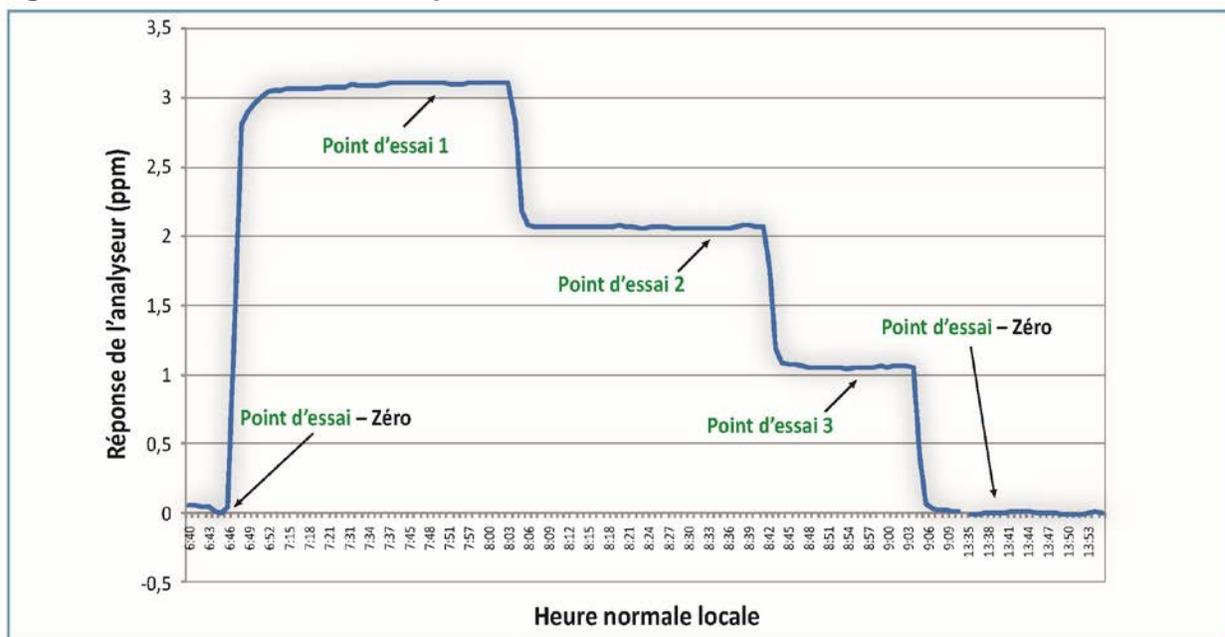
Si la valeur de contrôle au zéro immédiatement après la vérification multipoint ou l'étalonnage n'est pas essentiellement égale à zéro, il est possible que l'épurateur gaz ou le matériel d'épuration du système d'air zéro doivent être remplacés.

**Contrôle à l'étendue de mesure (span) :** Un contrôle à l'étendue de mesure implique l'introduction d'une concentration connue de gaz polluant à une concentration supérieure aux valeurs attendues au site pendant l'opération courante, et *proche de la plage d'étalonnage*. Les plages d'étalonnage recommandées pour chaque paramètre sont fournies dans le tableau 11-2. Le point de contrôle à l'étendue de mesure est comparé à une valeur de référence établie au moment de la vérification multipoint ou de l'étalonnage. Si cette valeur dévie du niveau de tolérance, une vérification multipoint « à l'arrivée » devrait être effectuée et une mesure correctrice devrait être faite. Un contrôle de l'étendue de mesure peut être effectué à l'aide de dispositifs de perméation contenant la substance à analyser, de gaz de concentration correspondant à la plage de mesure ou de gaz à concentration élevée avec un étalonneur par dilution (méthode recommandée).

### 11.1.2 Vérification et étalonnage

**Vérification multipoint :** Une vérification multipoint (utilisant des étalons et des matériaux traçables) établit initialement et vérifie ensuite la précision et la linéarité de l'instrument à des intervalles réguliers pour garantir la validité des données. Cette vérification doit être effectuée avant tout étalonnage de l'instrument et comprend un point zéro avant ou après ainsi qu'au moins trois points (p. ex., 100 %, 60 % et 30 % de la plage d'étalonnage) dans les plages d'étalonnage recommandées (figure 11-1 et tableau 11-2).

**Figure 11-1 Vérification multipoint**



Ces plages recommandées ont été établies à partir des données du SNPA évaluées sur une période de trois ans (2012-2015) et pour englober au moins 150 % de la valeur des objectifs et des normes de qualité de l'air. Ces plages sont à la fois réalistes et réalisables en utilisant l'équipement d'étalonnage et les matériels de référence existants.

**Étalonnage :** L'étalonnage fait référence à un réglage de l'instrument qui établit la relation entre la réponse de l'instrument et la concentration attendue. Si une vérification multipoint indique que le fonctionnement de l'instrument dévie des niveaux de tolérance ou des critères d'acceptabilité

définis, un étalonnage doit être effectué conformément au manuel d'utilisation du fabricant. L'étalonnage de l'analyseur doit inclure un réglage au zéro et un point au haut de la plage d'étalonnage recommandée, tel que cela est indiqué dans le tableau 11-2. Une fois les réglages réalisés, laissez l'analyseur se stabiliser; ensuite, effectuez une vérification additionnelle au zéro et d'au moins un point dans la plage d'étalonnage, en consignant les informations « au départ », pour confirmer que les réglages effectués ont été appliqués correctement.

**Tableau 11-1 Fréquences des activités de contrôle de la qualité, de vérification et d'étalonnage des analyseurs de gaz**

| Activité  | Fréquence minimale  |
|---|---|
| Vérifications de contrôle de la qualité de l'analyseur (zéro et étendue de mesure (span)) (CO, NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> ) | Hebdomadaire <sup>1</sup>   |
| Vérification multipoint de l'analyseur (CO, NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> )  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Au moment de l'installation ou d'un déplacement</li> <li>• Avant et après toute réparation pouvant avoir une incidence sur l'étalonnage<sup>2</sup></li> <li>• Avant l'étalonnage de l'instrument</li> <li>• Tous les six mois (semestriel) si les contrôles au zéro/à l'étendue de mesure sont effectués quotidiennement</li> <li>• Tous les trois mois (trimestriel) si les contrôles au zéro/à l'étendue de mesure sont effectués autrement que quotidiennement</li> <li>• Avant l'arrêt de l'instrument</li> <li>• Lorsque le contrôle à l'étendue de mesure dépasse les niveaux de tolérance</li> </ul> |
| Étalonnage de l'analyseur (CO, NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> )   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• En réponse au dépassement des niveaux de tolérance de la vérification multipoint et des critères d'acceptabilité<sup>3</sup></li> </ul>  |

1 Les contrôles au zéro et à l'étendue de mesure peuvent être automatisés pour être effectués quotidiennement.

2 La vérification avant la réparation peut être impossible.

3 Des contrôles additionnels au zéro et d'au moins un point dans la plage d'étalonnage après un étalonnage sont recommandés pour s'assurer que l'instrument a été étalonné correctement.

**Tableau 11-2 Vérification multipoint et plages d'étalonnage**

| Niveau             | Polluants |                 |                |                 |
|--------------------|-----------|-----------------|----------------|-----------------|
|                    | CO        | NO <sub>x</sub> | O <sub>3</sub> | SO <sub>2</sub> |
| Plage d'étalonnage | 0 – 3 ppm | 0 – 300 ppb     | 0 – 200 ppb    | 0 – 200 ppb     |

### 11.1.3 Niveaux de tolérance et critères d'acceptabilité

**Niveaux de tolérance pour les contrôles au zéro et à l'étendue de mesure (span) :** Niveaux auxquels la vérification multipoint, le réglage de l'étalonnage ou la réparation de l'analyseur doivent être entrepris **pour résoudre les problèmes avant de dépasser les critères d'acceptabilité** et que les données deviennent invalides. Pour éviter toute perte de données potentielle, ces niveaux sont plus restrictifs que les critères d'acceptabilité.

**Critères d'acceptabilité pour la vérification multipoint :** Lorsque la vérification multipoint dépasse ces limites, les données devraient être invalidées depuis la plus récente date où elles sont jugées valides, sauf si une correction des données peut être justifiée.

**Tableau 11-3 Niveaux de tolérance des contrôles de la qualité pour les analyseurs de gaz**

| Instrument      | Vérifications du contrôle de la qualité | Niveaux de tolérance                        |
|-----------------|---|---|
| CO              | Contrôle au zéro                        | $\pm 0,1$ ppm <sup>1</sup>                  |
|                 | Contrôle à l'étendue de mesure          | 10 % de la valeur de référence <sup>2</sup> |
| NO <sub>x</sub> | Contrôle au zéro                        | $\pm 2,0$ ppb <sup>1</sup>                  |
|                 | Contrôle à l'étendue de mesure          | 10 % de la valeur de référence <sup>2</sup> |
| O <sub>3</sub>  | Contrôle au zéro                        | $\pm 2,0$ ppb <sup>1</sup>                  |
|                 | Contrôle à l'étendue de mesure          | 10 % de la valeur de référence <sup>2</sup> |
| SO <sub>2</sub> | Contrôle au zéro                        | $\pm 1,0$ ppb <sup>1</sup>                  |
|                 | Contrôle à l'étendue de mesure          | 10 % de la valeur de référence <sup>2</sup> |

1 En cas de dépassement du contrôle au zéro, un réglage du zéro peut être nécessaire; une analyse des tendances des résultats au zéro déterminera si une correction de la dérive de la ligne de base est nécessaire.

2 En cas de dépassement du contrôle à l'étendue de mesure, une vérification multipoint est nécessaire.

**Remarque :** Le réglage fréquent de l'instrument ne devrait pas être nécessaire et peut causer une incertitude accrue des données. En outre, un réglage fréquent indique généralement que des problèmes instrumentaux doivent être résolus.

**Tableau 11-4a Vérification multipoint – Niveaux de tolérance du point zéro pour les analyseurs de gaz**

| Activité   | Instrument      | Niveau de tolérance <sup>1</sup> |
|------------|-----------------|----------------------------------|
| Point zéro | CO              | $\pm 0,08$ ppm                   |
|            | NO <sub>x</sub> | $\pm 1,0$ ppb                    |
|            | O <sub>3</sub>  | $\pm 1,0$ ppb                    |
|            | SO <sub>2</sub> | $\pm 0,5$ ppb                    |

1 En cas de dépassement, le réglage du zéro de l'instrument est nécessaire.

**Remarque :** le réglage fréquent de l'instrument ne devrait pas être nécessaire et peut causer une incertitude accrue des données, ce qui indique généralement que des problèmes instrumentaux doivent être résolus

**Tableau 11-5b Vérification multipoint – Critères d'acceptabilité des points en haut de l'échelle pour les analyseurs de gaz**

| Activité  | Instrument   | Niveau de tolérance <sup>1</sup> | Critères d'acceptabilité |
|---|--|----------------------------------|--------------------------|
| Différence % max. des points en haut de l'échelle <sup>2</sup>            | CO, NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> | 4 %                              | 15 %                     |
| Rendement du convertisseur au molybdène (coefficient de NO <sub>2</sub> ) | NO/NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub>                    | 96 à 104 %                       | 15 %                     |

1 On estime que la précision de la vérification multipoint et de l'étalonnage est dans les limites de ces niveaux au moment de l'utilisation d'étalons traçables. En cas de dépassement, un étalonnage est nécessaire.

2 Il s'agit de la différence maximale entre chaque point du haut de l'échelle mesuré et la valeur de l'étalon de transfert.

#### 11.1.4 Considérations relatives à la vérification multipoint et à l'étalonnage

Les réglages de l'étalonnage doivent être effectués conformément au manuel d'utilisation. Les procédures peuvent également être décrites dans des PON propres à l'analyseur.

Voici des considérations additionnelles relatives à la vérification multipoint et aux réglages de l'étalonnage des analyseurs de gaz :

- L'analyseur, l'étalonneur par dilution et l'étalonneur d'ozone, les bonbonnes de gaz et le système d'air zéro doivent être équilibrés à la température de fonctionnement avant la vérification ou l'étalonnage.
- Tous les étalons de transfert d'étalonnage et de vérification doivent être traçables à un étalon de référence du SNPA et la date de certification ne doit pas être expirée.
- Le gaz certifié doit traverser la plus grande partie du système d'échantillonnage possible, y compris tous les filtres et autres composants utilisés pendant l'échantillonnage normal. L'injection de gaz à travers le collecteur est recommandée et peut permettre de cerner des problèmes dans le collecteur et les tubes d'échantillonnage. Toutefois, il est acceptable d'injecter le gaz directement dans un analyseur muni d'un filtre interne ou dans un filtre externe si l'analyseur ne possède pas de filtre interne.
- Laisser la réponse de l'instrument se stabiliser à chaque point avant de consigner les résultats ou d'effectuer des réglages. Pour le point du haut de l'échelle, deux moyennes consécutives sur cinq minutes seront comparées. La différence entre les deux moyennes sur cinq minutes doit être de moins de 1 ppb pour l'O<sub>3</sub>, le NO<sub>x</sub>, le SO<sub>2</sub> et de 0,02 ppm pour le CO.
- Toutes les vérifications et tous les étalonnages doivent inclure la documentation des conditions « à l'arrivée » et « au départ » (même si aucune modification n'a été apportée).
- Après une vérification multipoint ou un étalonnage :
  - vérifier la linéarité pour confirmer que l'instrument fonctionne conformément aux spécifications du fabricant
  - mettre à jour les nouvelles valeurs de référence des contrôles au zéro et à l'étendue de mesure dans l'enregistreur de données
  - remettre en fonction normale le système d'échantillonnage et l'analyseur.
- Il faut consigner les événements d'étalonnage dans la documentation relative à chacune des stations (section 10.4).

#### 11.1.5 Réglages automatiques du zéro ou de l'étendue de mesure

Plusieurs analyseurs peuvent effectuer des réglages automatiques du zéro ou de l'étendue de mesure en fonction des résultats obtenus. Des réglages automatiques du zéro peuvent être souhaitables car la dérive du zéro est courante pour de nombreux analyseurs.

En cas de réglages automatiques du zéro, il est important qu'ils soient passés en revue pendant le processus de validation des données, car les résultats du contrôle au zéro peuvent perdre en fiabilité en raison d'une défaillance de l'équipement ou d'autres problèmes. Les réglages automatiques à l'étendue de mesure ne sont pas autorisés, sauf s'ils sont effectués à l'aide d'étalons et de matériaux traçables.

## 11.2 Instruments de mesure des particules (PM)

Contrairement aux étalons de référence (gaz) disponibles pour la vérification et l'étalonnage des analyseurs de gaz, aucun étalon de ce type n'est disponible pour l'étalonnage des instruments de mesure des particules (PM). Par conséquent, les seuls paramètres pouvant être vérifiés et étalonnés sont le débit, la température, la pression et d'autres paramètres propres à l'instrument. Ceux-ci sont essentiels au bon fonctionnement de l'instrument et au prélèvement de particules de taille appropriée.

Les fréquences de contrôle recommandées pour les instruments de mesure des PM sont répertoriées dans le tableau 11-5 et les critères d'acceptabilité du SNPA sont répertoriés dans le tableau 11-6.

Contrôles de la qualité pour les instruments de mesure des PM :

- **Débit** : Vérification du point de consigne du débit avec un débitmètre certifié. Un débit spécifique est requis à la tête d'échantillonnage pour séparer correctement les particules dans l'air (p. ex., 16,67 lpm pour la sélection de la granulométrie des PM<sub>2,5</sub>).
- **Température, pression et humidité relative** : Vérification en un point de ces paramètres par rapport aux étalons traçables. Ceci est important pour les instruments de mesure des PM, car les conditions ambiantes ont des incidences sur le volume échantillonné utilisé pour les calculs de concentration.
- **Zéro** : Vérification du zéro de l'instrument en éliminant toutes les particules dans l'échantillon d'air à l'aide d'un filtre HEPA. Le contrôle au zéro doit être effectué conformément au manuel d'utilisation de l'instrument.
- **Étanchéité** : Vérification de la pression dans le système d'échantillonnage selon les procédures recommandées par le fabricant. La tête d'échantillonnage des PM est remplacée par un adaptateur de contrôle d'étanchéité et la pression ou le débit est mesuré et comparé aux spécifications du fabricant.
- **Étalonnage** : Réglage de l'instrument qui établit la relation entre la réponse de l'instrument et la valeur attendue. Si les contrôles de la qualité indiquent que le fonctionnement de l'instrument dévie des niveaux de tolérance ou des critères d'acceptabilité définis (tableau 11-6), un étalonnage doit être effectué conformément au manuel d'utilisation du fabricant. Pour confirmer que tous les réglages ont été appliqués correctement, effectuer une vérification additionnelle pour consigner les informations « au départ ».

**Tableau 11-6 Fréquences d'activités de contrôle de la qualité des instruments de mesure des PM**

| Activité  | Fréquence minimale  |
|---|---|
| Contrôles de la qualité des instruments de mesure des PM (contrôle du débit à un point, de la température, de la pression et de l'étanchéité) | <ul style="list-style-type: none"><li>• Au moment de l'installation ou d'un déplacement</li><li>• Avant et après toute réparation pouvant avoir des incidences sur l'étalonnage de l'instrument<sup>1</sup></li><li>• Avant l'étalonnage de l'instrument</li><li>• Tous les trois mois pour les appareils de mesure en continu</li><li>• Tous les six mois pour les échantillonneurs ponctuels</li><li>• Avant la mise hors service de l'instrument</li></ul> |

<sup>1</sup> La vérification avant la réparation peut être impossible.

### 11.2.1 Niveaux de tolérance et critères d'acceptabilité des instruments de mesure des PM

**Niveaux de tolérance :** niveaux auxquels l'étalonnage ou la réparation devraient être entrepris pour résoudre les problèmes **avant de dépasser les critères d'acceptabilité** et que les données deviennent invalides. Pour éviter toute perte de données potentielle, ces niveaux sont plus restrictifs que les critères d'acceptabilité.

**Critères d'acceptabilité :** lorsque la vérification en un point dépasse ces limites, les données seront invalidées depuis la plus récente date où elles **sont jugées valides**, sauf si la correction des données peut être justifiée.

**Tableau 11-7 Niveaux de tolérance des contrôles de la qualité et des critères d'acceptabilité des instruments de mesure des PM**

| Instrument                   | Fréquence   | Vérification en un point                                     | Niveau de tolérance <sup>1</sup>       | Critères d'acceptabilité               |
|------------------------------|---|--|--|--|
| PM <sub>2,5</sub> en continu | Tous les trois mois   | Débit (point de consigne <i>par rapport</i> à l'étalon)      | 4 %                                    | 7 %                                    |
|                              |   | Température (mesure <i>par rapport</i> à l'étalon)           | ± 2 °C                                 | N/D                                    |
|                              |   | Pression barométrique (mesure <i>par rapport</i> à l'étalon) | ± 10 mm Hg                             | N/D                                    |
|                              |   | Humidité relative (mesure <i>par rapport</i> à l'étalon)     | 10 %                                   | N/D                                    |
|                              |   | Contrôle d'étanchéité  | Conformément au manuel de l'instrument | Conformément au manuel de l'instrument |
| PM ponctuels                 | Tous les six mois ou 30 échantillons (selon la première occurrence) | Débit (point de consigne <i>par rapport</i> à l'étalon)      | 4 %                                    | 7 %                                    |
|                              |   | Température (mesure <i>par rapport</i> à l'étalon)           | ± 2 °C                                 | N/D                                    |
|                              |   | Pression barométrique (mesure <i>par rapport</i> à l'étalon) | ± 10 mm Hg                             | N/D                                    |
|                              |   | Contrôle d'étanchéité  | Conformément au manuel de l'instrument | Conformément au manuel de l'instrument |

<sup>1</sup> Un étalonnage est nécessaire en cas de dépassement du niveau de tolérance.

### 11.2.2 *Considérations relatives à la vérification et à l'étalonnage des instruments de mesure des PM*

Les réglages de l'étalonnage doivent être effectués conformément au manuel d'utilisation. Les procédures peuvent également être décrites dans des PON propres aux instruments.

Voici des considérations additionnelles relatives à la vérification et aux réglages de l'étalonnage des instruments de mesure des PM :

- Le matériel et les dispositifs de référence traçables doivent être équilibrés à la température de fonctionnement avant la vérification ou l'étalonnage.
- Tous les étalons d'étalonnage et de vérification doivent être traçables à un étalon de référence du SNPA et la date de certification ne doit pas être expirée.
- Un contrôle d'étanchéité doit être effectué **avant** tous les autres contrôles de la qualité, car cela aura une incidence sur le débit de l'instrument et le volume qui en résulte. Les fuites dans le système d'échantillonnage dépassant les spécifications du fabricant invalident les données depuis la date du contrôle d'étanchéité acceptable précédent. Pendant l'étalonnage, si le système d'échantillonnage a été démonté, une vérification de l'étanchéité ultérieure doit être effectuée.
- Le débit dépend de la température et de la pression ambiantes; par conséquent, ces contrôles et étalonnages doivent être effectués avant les procédures d'étalonnage du débit.
- Une vérification du débit « à l'arrivée » doit être effectuée avant tout entretien ou réglage de l'instrument (si possible).
- Après l'étalonnage du débit, une vérification du débit en un point « au départ » doit être effectuée.
- Pour les appareils de mesure en continu des PM, la comparaison avec un échantillonneur de la méthode de référence du SNPA peut être utilisée pour évaluer l'exactitude des données de concentration des PM.
- Il faut consigner les événements d'étalonnage dans la documentation relative à chacune des stations (section 11.3).

### 11.3 **Documentation de la vérification et de l'étalonnage**

Il faut documenter les étalonnages effectués sur les instruments et mettre cette documentation à jour au besoin. Les résultats doivent être facilement accessibles pour les validateurs des données et les auditeurs.

La documentation doit inclure :

- la date d'étalonnage
- l'emplacement de l'instrument (identifiant du site)
- le nom du technicien effectuant l'activité
- le numéro de série ou autre identifiant de l'instrument
- les données de vérification et d'étalonnage comprenant les conditions « à l'arrivée » et « au départ »
- si le gaz de l'étendue de mesure provient d'une bonbonne, l'identification de la bonbonne, la date d'installation et la pression de la bonbonne devraient être consignées
- la documentation sur la traçabilité et la certification des étalons de référence (section 11.5)

- les commentaires éventuels relatifs aux problèmes d'étalonnage ou à l'entretien de l'instrument ou du système pouvant avoir une incidence sur les résultats de l'étalonnage.

## 11.4 Échantillonneurs de COV, de carbonyles et de HAP

Un volume précis de l'échantillon et la durée de prélèvement sont nécessaires pour déterminer la concentration de l'échantillon. Pour les échantillonneurs de COV, de carbonyles et de HAP, tous les débitmètres et dispositifs de contrôle (débitmètres massiques et compteurs de gaz) sont vérifiés et étalonnés au laboratoire de métrologie appliquée du SNPA de l'Unité des opérations du SNPA avant leur utilisation sur le terrain et doivent y être retournés pour être réparés ou ré-étalonnés, au besoin.

## 11.5 Traçabilité de l'étalonnage et des étalons

La traçabilité favorise la qualité des mesures de l'ensemble du Programme SNPA et dans le temps. Les données du SNPA doivent pouvoir être retracées jusqu'à une ou à plusieurs de ces unités fondamentales au moyen d'une chaîne ininterrompue d'étalonnages, chacun associé à une incertitude de mesure estimée et contribuant ainsi à l'incertitude totale de la mesure.

Les unités de mesure de base du Système international d'unités (SI) comprennent :

- masse (kilogramme)
- quantité de matière (mole)
- longueur (mètres)
- température (kelvin)
- courant (ampère)
- temps (seconde).

### 11.5.1 Traçabilité

Le matériel et les dispositifs utilisés pour l'étalonnage de l'équipement du SNPA doivent être certifiés conformes aux étalons de référence du SNPA, qui peuvent être des étalons primaires reconnus ou être traçables à un étalon primaire. Les sources reconnues d'étalons primaires sont :

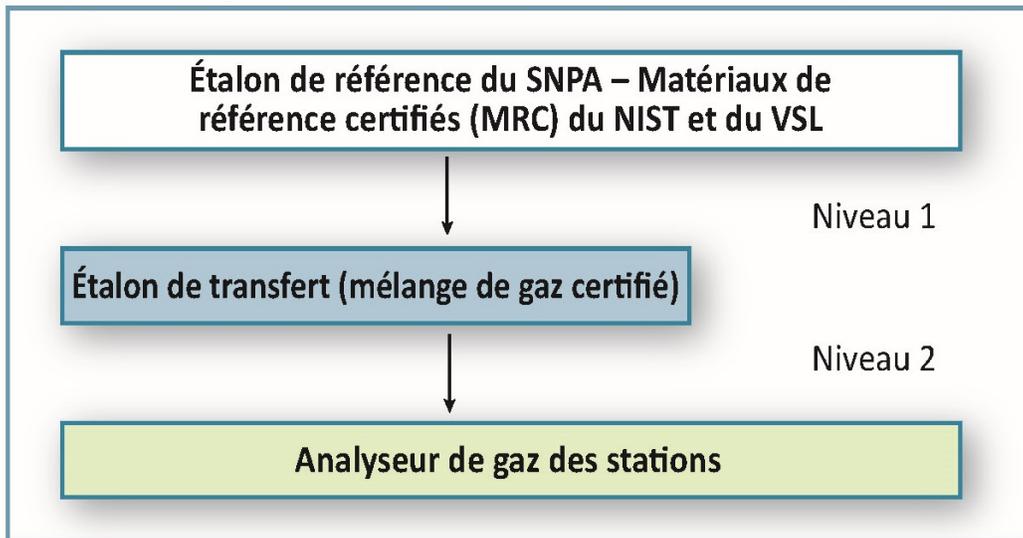
- Le National Institute of Standards and Technology (NIST) des États-Unis– matériau de référence certifié (MRC), photomètre de référence étalon de l'ozone (PER), dispositifs d'humidité relative.
- L'Institut néerlandais de métrologie (VSL) – MRC.
- Le Centre de recherche sur la science des mesures du Conseil national de recherches du Canada (CRSM-CNRC) – Appareils de mesure de faible débit.
- Innovation, Sciences et Développement économique Canada – Appareils de mesure de débit élevé.

Les étalons de référence du Programme SNPA sont conservés par le laboratoire de métrologie appliquée du SNPA. Les *Réseaux* de surveillance peuvent choisir de conserver des matériaux de référence certifiés (MRC) pour leurs réseaux.

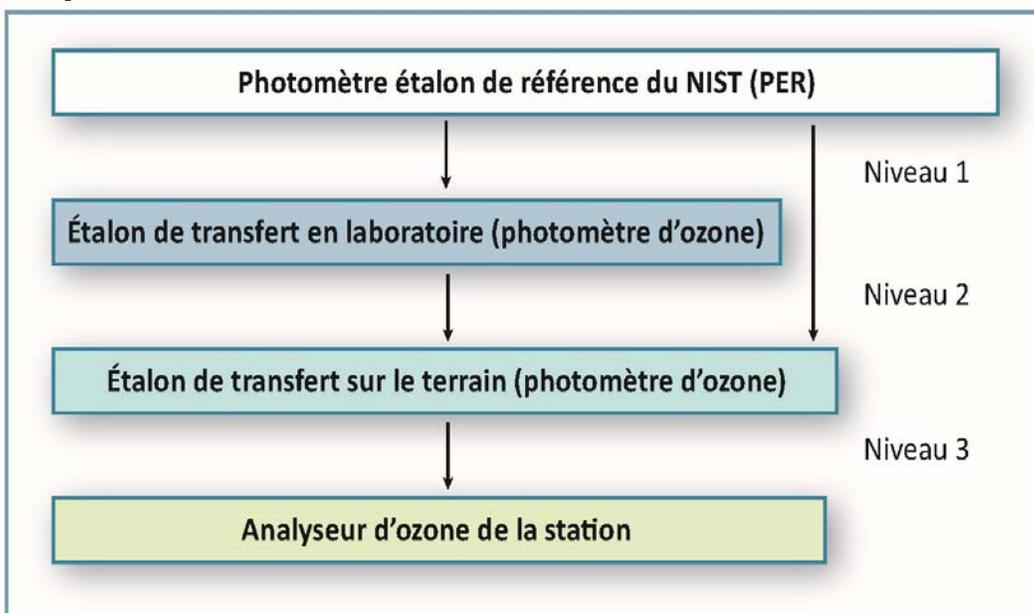
Pour l'étalonnage des analyseurs de gaz (à l'exclusion de l'ozone), un maximum de deux niveaux de traçabilité par rapport à l'étalon de référence est autorisé afin de garantir un degré d'incertitude acceptable. En effet, chaque niveau de traçabilité doit tenir compte de la dilution d'un gaz à haute concentration, ce qui comprend des incertitudes associées aux mesures des débits d'air zéro et de gaz, ainsi que celle de la concentration du gaz (figure 11-2).

Pour l'étalonnage des analyseurs d'ozone seulement, trois niveaux d'étalonnage permettent de maintenir l'incertitude à un degré acceptable (figure 11-3). Un niveau additionnel est autorisé car une seule incertitude est transférée entre les niveaux.

**Figure 11-2 Niveaux admissibles de traçabilité des étalons de référence aux analyseurs de gaz des stations (à l'exclusion de l'ozone)**



**Figure 11-3 Niveaux admissibles de traçabilité de l'étalon de référence aux analyseurs d'ozone des stations**



### 11.5.2 Étalons de référence et de transfert

De nouvelles certifications périodiques des étalons de transfert par rapport aux étalons de référence sont nécessaires pour des raisons de traçabilité. Les étalons de transfert et les services de certification peuvent être fournis par le laboratoire de métrologie appliquée du SNPA. Le Réseau doit s'assurer que la date de certification des équipements n'est pas expirée, que de nouvelles certifications sont obtenues au besoin, et que des exemplaires des documents de certification sont conservés (tableau 11-7).

Une nouvelle certification des étalons de dilution de gaz et des étalons de transfert d'ozone est nécessaire après toute opération d'entretien ou de réparation.

**Tableau 11-8 Fréquence de certification des étalons de transfert**

| Étalons de transfert  | Fréquence de certification ou de vérification   |
|---|---|
| Mélanges de gaz   | Au besoin, en fonction de la pression de la bonbonne ou de l'expiration de la certification (2 ans) |
| Photomètres d'ozone   | Chaque année ou sur demande   |
| Appareils de mesure de débit (régulateur de débit massique à dilution, débitmètres à débit faible et élevé) | Chaque année ou sur demande   |
| Instruments de mesure de la température et de la pression   | Sur demande   |
| Instruments de mesure de l'humidité relative  | Chaque année ou sur demande   |

## 12.0. COLLECTE ET VALIDATION DES DONNÉES – MESURES EN CONTINU

La collecte des données est le processus d'acquisition des données à partir d'instruments, tandis que la vérification et la validation des données comprennent des techniques utilisées pour accepter, rejeter, modifier et qualifier des données. Les Réseaux participant au Programme SNPA sont responsables de la collecte et de la validation des données de mesure en continu conformément aux lignes directrices présentées dans cette section. Ils doivent indiquer les détails de la validation et le niveau atteint dans leur PAQR.

Les exigences relatives à la collecte et à la validation des données répertoriées dans cette section visent à garantir que les données finales consignées respectent les objectifs de qualité des données (OQD) du Programme SNPA.

### 12.1 Collecte de données

Les systèmes d'acquisition de données (SAD), appelés enregistreurs de données, collectent des données et d'autres informations à partir des instruments. Le système de gestion de données central

gère les communications et la collecte des données avec les enregistreurs de données des stations (figure 12-1). Il offre également un ensemble d'outils permettant d'évaluer et de valider les données par rapport aux exigences de qualité définies, ainsi que d'analyser, d'afficher et de diffuser les données. Les fonctions de communication du système central permettent de calculer les indices de qualité de l'air et de transférer les données à divers clients externes et au SNPA.

Les enregistreurs de données et les progiciels sont disponibles sur le marché pour faciliter la collecte, la vérification, la validation et la diffusion des données sur la qualité de l'air.

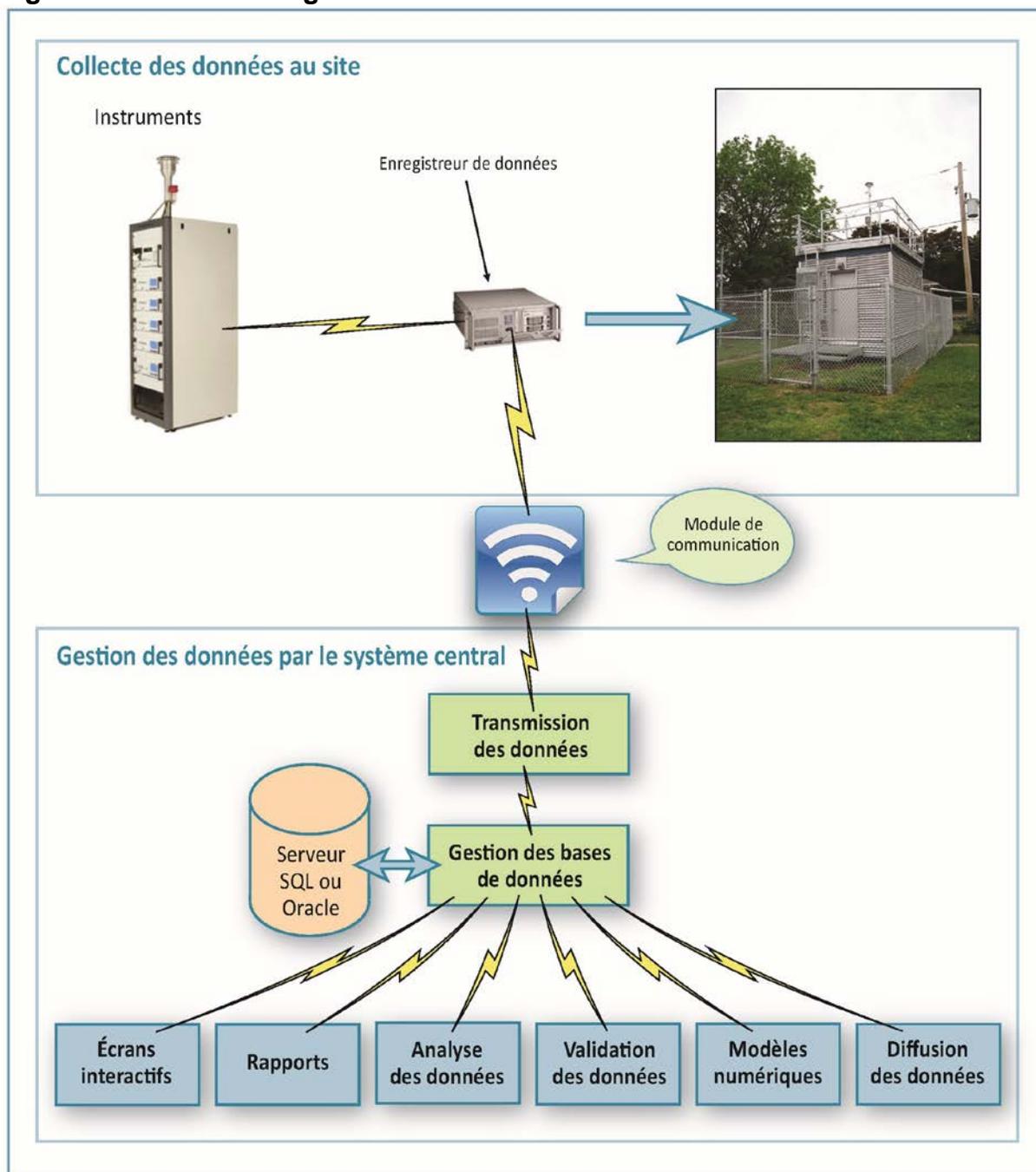
La plupart des instruments de mesure en continu comprennent des options de sortie de données analogiques et numériques. Les *Réseaux* du SNPA sont encouragés à recueillir des données en utilisant la sortie numérique. Cela a pour avantage d'améliorer la sensibilité des mesures car la sortie analogique est sujette à un bruit électronique qui a des incidences sur le signal à de faibles concentrations. En outre, les informations de contrôle de la qualité et des métadonnées ne sont disponibles que numériquement, tandis que la sortie analogique ne fournit que les données.

Les considérations relatives aux processus de collecte de données du SNPA sont abordées dans les sections suivantes.

### *12.1.1 Fréquence d'échantillonnage et intervalles de calcul de la moyenne*

Les « fréquences d'échantillonnage » sont les intervalles auxquels un enregistreur de données récupère une valeur mesurée par un instrument, qui est ensuite utilisée pour générer des valeurs moyennes. La plupart des enregistreurs de données modernes ont une fréquence d'échantillonnage d'au moins une fois par seconde et peuvent être configurés pour calculer et stocker des intervalles de données tels que des moyennes sur une minute, cinq minutes, une heure, etc.

Figure 12-1 Collecte et gestion des données



Pour le SNPA, des données sur des intervalles de calcul de moyennes d'au moins une heure sont nécessaires aux fins de diffusion. Il est également recommandé de stocker les données minutes dans le but de valider les données horaires, les contrôles au zéro et à l'étendue de mesure et les vérifications multipoints. La sortie de l'enregistreur de données doit être configurée pour garantir que toutes les moyennes calculées à partir d'intervalles de temps plus courts comprennent au moins 75 % de données valides (p. ex., au moins 45 données minutes par heure).

Il est important de noter que la période de calcul de la moyenne stockée dans l'enregistreur de données peut être soit la fin de l'heure ou au début de l'heure.

Les données consignées dans la base de données du SNPA doivent être dans le format de la fin de l'heure (c.-à-d., les données minutes recueillies entre 01h01 et 02h00 sont traitées pour obtenir une moyenne qui est consignées à 02h00).

Dans le cas des instruments de mesure semi-continus (p. ex., certains instruments de mesure des PM), il est possible qu'une différence apparaisse entre l'heure d'échantillonnage réelle et l'heure enregistrée par l'enregistreur de données. Par exemple, dans un instrument avec mesure de l'atténuation du rayonnement bêta, le filtre est chargé de PM pendant un certain temps avant qu'une mesure soit prise. La concentration rapportée à la fin du cycle de mesure correspond à l'échantillon mesuré pendant l'heure précédente. Pour consigner les données correctement, un réglage de l'heure dans l'enregistreur de données est nécessaire pour s'assurer que l'heure associée à l'échantillon n'est pas décalée d'une heure.

### 12.1.2 Vérification des mesures dans l'enregistreur de données

Il est important de s'assurer que les mesures dans l'enregistreur de données correspondent à ceux des instruments. Des divergences dans les mesures stockées par l'enregistreur de données peuvent se produire en raison de problèmes d'étalonnage avec les convertisseurs analogique-numérique de l'instrument; ou des « horodatages » qui ne correspondent pas entre l'enregistreur de données et l'instrument.

Les mesures dans l'enregistreur de données doivent être vérifiés au moment de la mise en service en les comparant aux mesures numériques de l'instrument, ainsi qu'après toute modification du système d'acquisition des données. Des vérifications périodiques additionnelles (p. ex., chaque mois) sont également recommandées pour s'assurer que la dérive du signal dans le temps ou d'autres problèmes d'acquisition de données n'ont pas eu d'incidences sur les mesures enregistrées.

## 12.2 Processus de validation des données

Les *Réseaux* doivent s'assurer que les données de mesure en continu sont recueillies et validées en suivant des procédures documentées conformes aux *Lignes Directrices*.

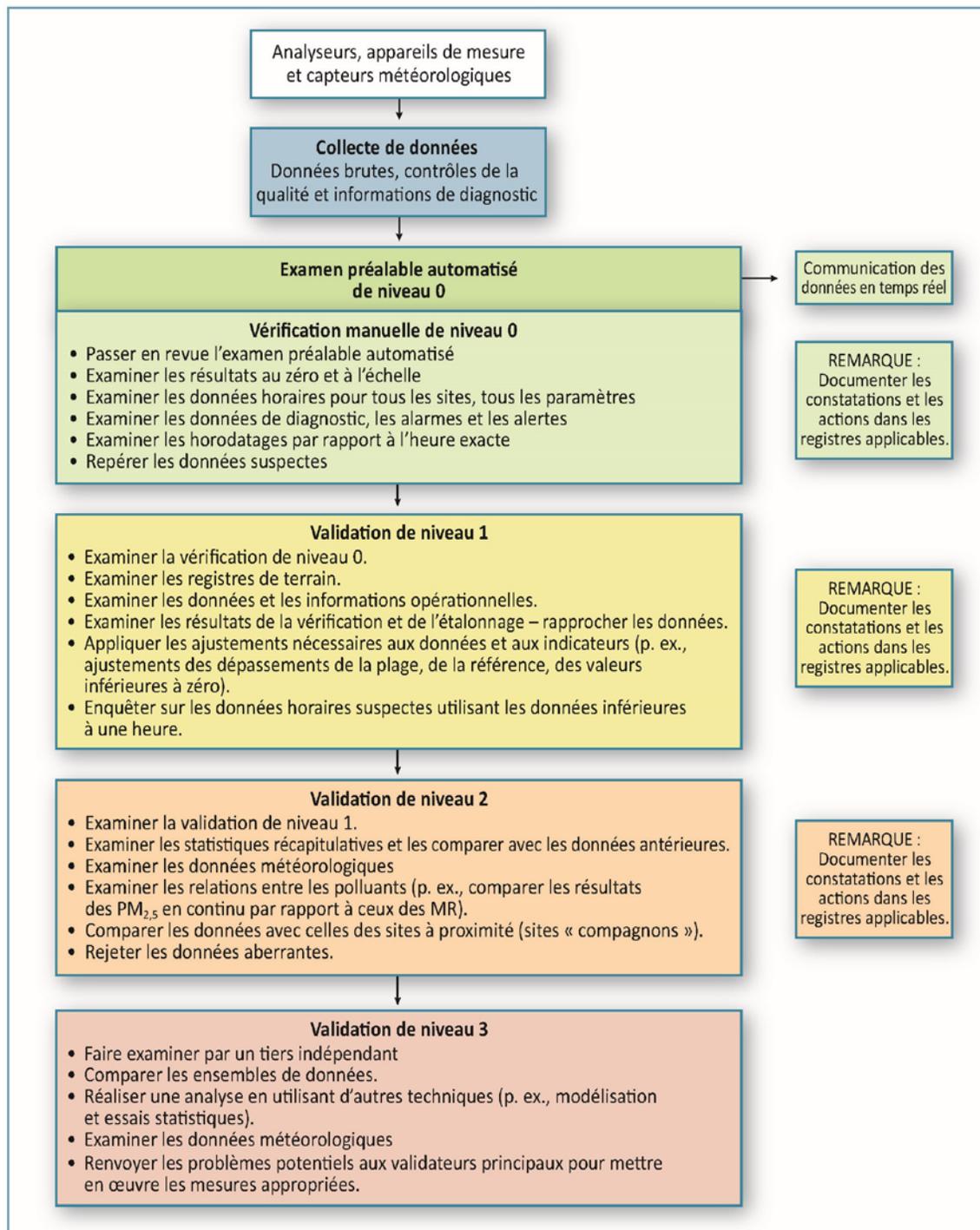
La vérification et la validation des données est un processus par étapes qui implique une analyse de plus en plus détaillée des données (figure 12-2). Le niveau auquel un *Réseau* valide les données doit être de Niveau 0 ou plus, selon les besoins de diffusion des données et les ressources disponibles.

La vérification et la validation sont effectuées à une fréquence définie et les données sont examinées sur des périodes déterminées (tableau 12-1).

**Tableau 12-1 Fréquence de vérification et de validation des données**

| Niveau                   | Fréquence  | Période de données examinée |
|--------------------------|--|-----------------------------|
| Vérification de niveau 0 | 1 à 7 jours                                      | 1 à 7 jours                 |
| Validation de niveau 1   | Après la vérification multipoint ou l'étalonnage | 1 à 6 mois                  |
| Validation de niveau 2   | 6 à 12 mois                                      | 6 à 12 mois                 |
| Validation de niveau 3   | Chaque année                                     | 1 ou plusieurs années       |

**Figure 12-2 Organigramme de la validation des données de mesure en continu**



### 12.3 Indicateurs de données et registres de validation

Les données individuelles sont déclarées valides ou invalides en utilisant divers indicateurs. Les indicateurs de données sont stockés dans des bases de données en employant des codes spécifiques.

Les registres de validation doivent être utilisés pour consigner le processus de validation en résumant et en justifiant toutes les décisions **de validation, d'invalidation** ou **de qualification** des données. Au cours du processus d'examen automatisé, les indicateurs sont appliqués et les données peuvent être modifiées automatiquement en fonction de règles définies. Les modifications automatisées doivent être examinées pendant le processus de vérification et de validation manuelle. Les ajustements aux données ou les registres de modification des indicateurs créent une piste d'audit pour toutes les données modifiées, économisant ainsi du temps et des efforts si, à une date ultérieure, des questions surviennent concernant certaines données. La plupart des systèmes de gestion de données centraux offrent la possibilité de stocker ces informations dans leur base de données.

Les entrées du registre de validation devraient inclure toutes les informations suivantes :

- le nom de la personne ayant effectué la validation
- la date et l'heure de la validation
- les paramètres examinés
- l'indication des ajustements de données ou des modifications apportées aux indicateurs
- une brève description de toutes les mesures prises pour résoudre les problèmes d'instruments et de données
- l'identification des données anormales ou aberrantes
- une justification des modifications apportées.

Les données disponibles de la base de données pancanadienne sur la qualité de l'air sont déclarées valides (représentées par la valeur) ou invalides (représentées par -9999), sans indicateurs associés, mais il est recommandé aux *Réseaux* de surveillance de conserver des indicateurs de données descriptifs pour l'examen interne des données, les audits et les archives (section 6).

### 12.4 Vérification de niveau 0

Le processus de vérification de niveau 0 implique un processus automatisé et manuel de l'examen et du signalement des indicateurs de données. La plupart des enregistreurs de données peuvent signaler des valeurs automatiquement en fonction de l'état de l'instrument et de la complétude des données. Ils peuvent également consigner les informations opérationnelles des instruments, qui peuvent être utilisées pour cerner et atténuer efficacement les problèmes liés aux instruments conduisant à des problèmes de qualité des données.

Les systèmes de gestion de données centraux peuvent utiliser des critères (ou des règles) d'examen préalable pour modifier et ajouter des indicateurs aux données. Ceux-ci peuvent être optimisés au fil du temps pour refléter les conditions propres au site.

L'examen automatisé comprend :

- la détermination des périodes de données manquantes (p. ex., erreurs de communication et pannes de courant)

- la comparaison des données avec des limites supérieures et inférieures (p. ex., des limites physiques, comme les limites de l'échelle des instruments; ou des limites établies sur la base de l'expérience ou des données antérieures)
- la comparaison avec des seuils de taux de variation qui indiquent que les données ont changé trop rapidement, ou pas du tout.

En plus de l'examen automatisé, il est recommandé de procéder fréquemment à un examen manuel des données (tableau 12-1). Un examen manuel peut entraîner l'annulation d'une décision issue de l'examen automatisé ou permettre de cerner des problèmes potentiels qui n'ont pas été signalés.

La vérification manuelle comprend :

- un examen des indicateurs issus de l'examen automatisé, des informations opérationnelles des instruments et des alarmes
- un examen des données horaires pour tous les paramètres à l'aide d'affichages tabulaires et graphiques
- un examen des données minutes pour vérifier leur degré de complétude et les défaillances de l'instrument
- une vérification pour s'assurer que les résultats des contrôles au zéro et à l'étendue de mesure (span) sont conformes aux spécifications
- une vérification (à intervalles réguliers) pour s'assurer que les horodatages tout au long du processus de collecte correspondent à l'heure exacte.

Les données considérées comme suspectes au moment de la vérification de niveau 0 doivent être notées. Si une mesure corrective est justifiée, la cause du problème doit être identifiée et assignée à la personne appropriée dans les plus brefs délais possible afin d'éviter la perte de données. Les mesures correctives peuvent impliquer des réglages à distance des systèmes, leur diagnostic, leur réparation au site ou le démontage des instruments pour réparation. Tous les problèmes et toutes les mesures correctives doivent être documentés.

## **12.5 Validation de niveau 1**

La validation des données de niveau 1 commence par un examen de toutes les données et informations du niveau 0 et comprend les données horaires et aux minutes. Ensuite, les examinateurs évaluent les problèmes identifiés et consultent la documentation disponible (p. ex., les registres électroniques ou papier), après quoi les indicateurs et les ajustements appropriés sont appliqués aux données. Ce niveau de validation est effectué à intervalles réguliers (tableau 12-1) et après les défaillances, réparations ou réglages de l'instrument (p. ex., des étalonnages) pouvant avoir des incidences sur la validité des données.

Les activités de validation de niveau 1 comprennent, dans l'ordre recommandé qui suit.

### *12.5.1 Examen des registres de terrain*

En plus de la documentation examinée aux fins de la vérification de niveau 0, une documentation additionnelle (p. ex., les registres d'entretien des stations et des instruments) devrait être examinée et évaluée aux fins de la validation des données.

### *12.5.2 Examen des paramètres opérationnels et des instruments*

La validation de niveau 1 devrait tenir compte de toutes limites opérationnelles propres aux instruments qui sont susceptibles d'invalider les données. Ces spécifications sont généralement répertoriées dans les PON ou les manuels des fabricants. Elles comprennent par exemple des contrôles d'étanchéité et des contrôles de température environnementale.

### *12.5.3 Examen des résultats de la vérification multipoint*

Les vérifications multipoint (section 11.0) constituent une partie importante du processus de validation des données. Ces vérifications garantissent que l'incertitude des mesures reste dans les limites des critères d'acceptabilité établis.

À la suite d'une vérification multipoint, les examinateurs doivent rapprocher les vérifications au zéro et à l'étendue de mesure avec les résultats de la vérification multipoint pour déterminer si des données doivent être invalidées (indicateurs modifiés) ou si on doit appliquer des corrections en fonction des résultats obtenus lors des vérifications multipoint.

Si les résultats de la vérification multipoint dépassent les critères d'acceptabilité, les données seront invalidées jusqu'au moment le plus récent où elles étaient valides, sauf si la correction des données peut être justifiée (tableaux 11-4a et 11-4b).

Pour éviter toute perte de données potentielle en raison de la violation des critères d'acceptabilité multipoint, une mesure corrective (étalonnage ou entretien de l'instrument) doit être réalisée en cas de dépassement des limites de tolérance du contrôle de la qualité (tableau 11-3).

### *12.5.4 Dépassement de la plage de mesure*

Dans certains cas, une valeur inhabituellement élevée peut-être enregistrée à un site. Par exemple, un feu de forêt peut provoquer une valeur extrême en dehors de la plage de fonctionnement de l'instrument. Dans ces cas-là, il est souhaitable de conserver la valeur et de modifier l'indicateur pour indiquer qu'un évènement exceptionnel a eu lieu. Les registres de validation des données doivent indiquer une valeur de dépassement de la plage et le fait que la concentration réelle a probablement été sous-estimée.

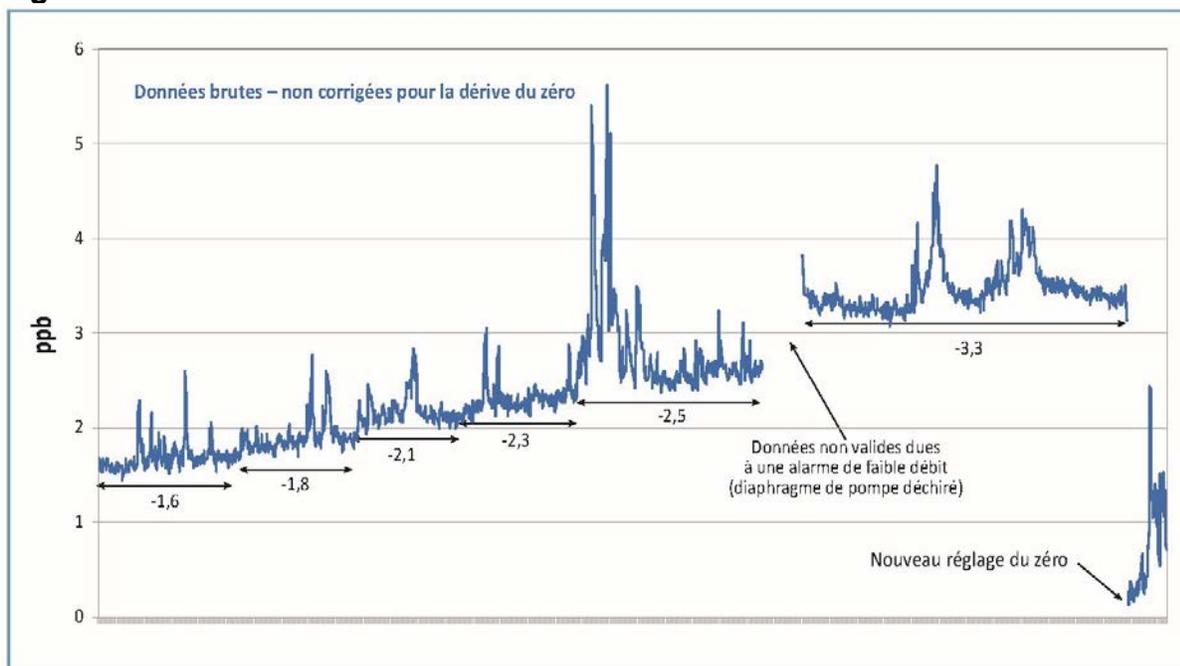
### *12.5.5 Examen des réglages automatiques du zéro*

Plusieurs analyseurs peuvent effectuer des réglages automatiques du zéro en fonction des résultats des contrôles au zéro. Si des réglages automatiques du zéro sont réalisés, il est important qu'ils fassent l'objet d'un examen, car les résultats du contrôle au zéro peuvent perdre en fiabilité en raison d'une défaillance de l'équipement ou d'autres problèmes.

### 12.5.6 Réglages de la ligne de base

La dérive du zéro est courante dans de nombreux analyseurs et peut apparaître lorsque la concentration minimale quotidienne (appelée concentration de fond) augmente ou diminue sur une période de plusieurs jours ou semaines. La dérive du zéro peut être confirmée en examinant les contrôles au zéro à l'aide de graphiques et de tableaux (figure 12-3). Le point zéro de la vérification multipoint indiquera si la cause de la dérive est attribuable à l'analyseur ou à l'épuisement du système d'épuration utilisé pour les contrôles du zéro.

**Figure 12-3 Dérive du zéro**



La correction de la dérive de la ligne de base est effectuée lorsque cela est jugé nécessaire ou lorsque les niveaux de tolérance (tableau 11-4a) sont dépassés (le tableau est affiché à nouveau pour votre commodité, Tableau 12-2).

En général, les données touchées par la dérive de l'analyseur peuvent être corrigées en ajustant les données selon le résultat au point zéro de la vérification multipoint. La dérive n'étant généralement pas constante au fil du temps, tous les résultats des contrôles au zéro doivent être évalués pour déterminer les corrections appropriées à appliquer.

Une correction excessive de la dérive causera une incertitude importante des données horaires et une possible invalidation, bien que les moyennes à plus long terme puissent être assez justes.

**Tableau 12-2 Vérification multipoint – Niveaux de tolérance du point zéro pour les analyseurs de gaz**

| Activité   | Instrument      | Niveau de tolérance <sup>1</sup> |
|------------|-----------------|----------------------------------|
| Point zéro | CO              | 0,08 ppm                         |
|            | NO <sub>x</sub> | 1,0 ppb                          |
|            | O <sub>3</sub>  | 1,0 ppb                          |
|            | SO <sub>2</sub> | 0,5 ppb                          |

<sup>1</sup> En cas de dépassement, le réglage du zéro de l'instrument est nécessaire.

**Remarque :** Le réglage fréquent de l'instrument ne devrait pas être nécessaire et peut conduire à une incertitude accrue des données, ce qui indique généralement que des problèmes instrumentaux doivent être résolus.

Un changement rapide ou excessif du zéro **n'est pas considéré comme une dérive** et peut signaler une défaillance de l'analyseur pouvant causer des données invalides.

Les résultats journaliers de contrôle à l'étendue de mesure (span) peuvent dériver, mais **les réglages basés sur ces résultats ne sont pas recommandés**. Les réglages au haut de l'échelle doivent être faits seulement lors de l'étalonnage de l'analyseur en utilisant des étalons de référence traçables.

#### 12.5.7 Ajustements des valeurs négatives

Le bruit du zéro est défini comme une mesure des écarts par rapport à zéro au moment de l'échantillonnage d'une source d'air zéro constante et peut entraîner une lecture de valeurs négatives par l'instrument.

Par souci d'uniformité, les valeurs horaires des instruments considérées comme valides, même si elles sont négatives, doivent être ajustées à zéro (p. ex., une valeur de -1 ppb d'O<sub>3</sub> valide doit être consignée comme 0 ppb d'O<sub>3</sub>).

Il est important de distinguer le bruit normal de l'instrument (se reporter au manuel de l'instrument pour les spécifications) par rapport à une défaillance de l'instrument, car les données touchées par cette dernière **doivent être invalidées**.

Remarque : l'ajustement des valeurs négatives à zéro doit être appliqué **après** que l'ajustement de la ligne de base ait été effectué et appliqué, et ce, **seulement** pour les moyennes horaires (plutôt qu'aux moyennes de moins d'une heure).

Le tableau 12-3 répertorie les critères d'ajustement du zéro par paramètre.

**Tableau 12-3 Critères d'ajustement du zéro**

| Intervalle de calcul de la moyenne | Paramètres                             | Critères   |
|------------------------------------|--|--|
| Inférieur à 1-heure                | Tous                                   | Toutes les valeurs négatives jugées valides doivent rester négatives avant l'agrégation en moyennes horaires.  |
| 1-heure                            | PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valeur PM<sub>2,5</sub> ≥ -3 et &lt; 0 : ajustée à 0</li> <li>• Valeur PM<sub>2,5</sub> &lt; -3 : marquée comme invalide</li> </ul> |
|                                    | Tous les gaz (ppb) <sup>1</sup>        | Les valeurs inférieures à zéro jugées valides sont ajustées à zéro (examiner plus précisément les valeurs < -3 avant de les ajuster à zéro).                                 |

<sup>1</sup> ppm pour CO

### 12.5.8 Vérification de la relation entre les paramètres dérivés pour le NO/NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>

Pendant la validation des données, il est important de s'assurer que les relations attendues sont préservées. Le NO<sub>2</sub> n'est pas mesuré directement en utilisant un analyseur de chimioluminescence, mais est plutôt calculé à partir de la différence des concentrations mesurées de NO<sub>x</sub> et de NO dans l'échantillon. Si des ajustements étaient appliqués au NO, au NO<sub>2</sub> ou au NO<sub>x</sub> (p. ex., concentration de fond ou zéro), il serait alors nécessaire d'appliquer des ajustements aux autres paramètres pour préserver la relation  $NO + NO_2 = NO_x$ .

Pour les analyseurs utilisant une seule cellule de réaction qui passe du mode NO au mode NO<sub>x</sub> (puisque'ils ne sont pas mesurés simultanément), une différence de ± 2 ppb est tolérée pour la moyenne horaire de la valeur NO<sub>x</sub> par rapport à la somme des valeurs NO et NO<sub>2</sub>.

Finalement, tous les problèmes identifiés dans le cadre d'un audit du système technique effectué par un tiers doivent être adressés avant la finalisation de la validation de niveau 1.

## 12.6 Validation de niveau 2

La validation des données de niveau 2 commence par un examen de toutes les données et informations pour confirmer que les problèmes identifiés au niveau 1 ont été résolus. Le processus de validation se poursuit en élargissant l'analyse pour prendre en compte des informations additionnelles obtenues à partir d'autres données connexes.

La validation de niveau 2 doit être effectuée à tous les 6 à 12 mois, en examinant de 6 à 12 mois de données et en utilisant les données moyennes horaires.

Deux principaux types de données sont utilisés pour ce niveau de validation : les données dépendantes, qui sont mesurées sur le même site et les données indépendantes, obtenues à des sites similaires ou rapprochés (figure 12-4).

L'étape suivante consiste à produire des synthèses sous différentes formes statistiques et des

graphiques de série chronologique des données dépendantes. Les graphiques peuvent révéler des relations difficiles à détecter lors de l'analyse de grandes quantités de données tabulaires. Les données dépendantes sont utilisées pour vérifier que les données suivent le comportement et les relations attendus ainsi que pour rechercher les valeurs aberrantes (« valeurs exceptionnellement élevées ou faibles qui ne sont pas attendues au site donné ») en utilisant des critères définis.

Des données indépendantes peuvent être utilisées comme vérification additionnelle pour valider les données suspectes et évaluer le comportement régional ou de type de site similaire. Par exemple, de grands événements de pollution, tels que des feux de forêt, peuvent être identifiés en examinant les données sur une échelle régionale. Des données individuelles considérées comme valeurs aberrantes au niveau 1 peuvent être jugées valides en les comparant avec des pics ou des baisses de concentrations similaires survenus approximativement pendant la même période dans des lieux rapprochés.

Les données météorologiques peuvent également être examinées pour repérer toute donnée suspecte (p. ex., roses des vents et des polluants, rétro trajectoires).

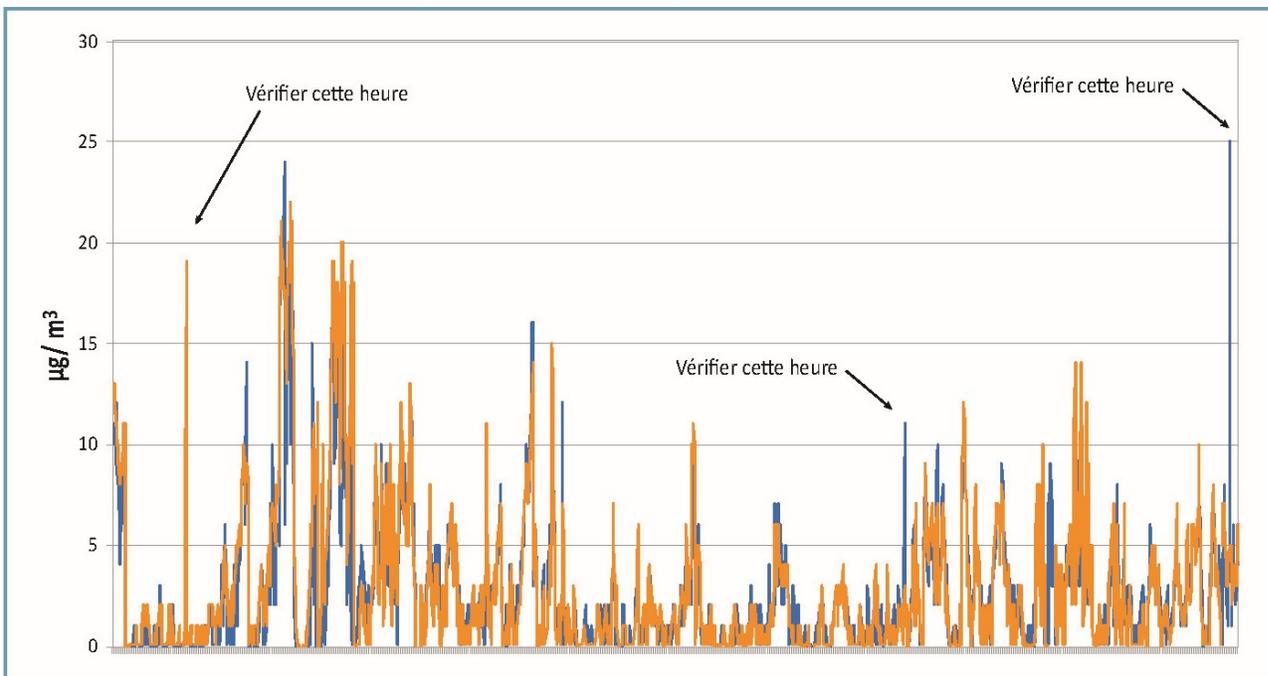
Voici quelques exemples de relations des données :

- L'O<sub>3</sub> et le NO<sub>2</sub> sont souvent inversement corrélés. Le NO réagit rapidement avec l'O<sub>3</sub>, ce qui peut entraîner une faible concentration d'O<sub>3</sub> près des sources de NO (p. ex., dans les zones urbaines affectées par des sources de circulation automobile).
- L'O<sub>3</sub> est formé par des processus photochimiques dans l'atmosphère; les concentrations augmentent souvent par température et rayonnement UV élevés (p. ex., pics diurnes vers la fin de l'après-midi ou du jour et valeurs saisonnières élevées au printemps et en été).
- Les événements de pollution sont souvent confirmés en examinant plusieurs paramètres pouvant présenter un comportement similaire et s'étendre sur une vaste zone.
- Les niveaux des polluants peuvent changer brusquement si les conditions météorologiques changent (p. ex., les fronts météorologiques, les tempêtes, la direction et la vitesse du vent).
- Les sources de polluants entourant le site de surveillance (p. ex., les pics de SO<sub>2</sub> sont attendus de sources rapprochées uniquement).

Un examen plus poussé des données suspectes peut déterminer une défaillance de l'instrument ou d'autres problèmes d'équipement au site qui ont des incidences sur les données.

Les données suspectes et les données aberrantes doivent néanmoins être considérées comme valides, à moins qu'il n'y ait suffisamment de preuves pour les invalider. Les justifications des décisions concernant la validité des données suspectes et des valeurs aberrantes doivent être documentées dans les registres de validation des données.

**Figure 12-4 Résultats de mesure des PM<sub>2,5</sub> de deux sites similaires**



### 12.7 Validation de niveau 3

La validation de niveau 3 est définie comme un examen des données validées par une personne indépendante à la fois des opérations sur le terrain et du processus précédent de validation des données. Le but de ce niveau d'examen n'est pas de répéter les tâches de validation précédentes, mais plutôt de s'assurer que les données ont fait l'objet d'un examen indépendant.

L'examineur indépendant doit avoir une connaissance approfondie de la pollution atmosphérique et de la météorologie et doit connaître les sites pour évaluer les données en fonction du comportement attendu ou historique.

L'examen annuel des données permet de cerner les problèmes qui ne sont pas évidents sur une base mensuelle, mais qui le deviennent lorsque les données sont étudiées sur une période plus longue. Il doit inclure des données sur une période d'au moins un an, ainsi que des comparaisons avec d'autres ensembles de données existants. Les données considérées comme suspectes doivent être portées à l'attention des validateurs des données précédentes à des fins d'enquête, de modification ou de justification.

### 12.8 Révision finale

Quel que soit le niveau de validation, toutes les données doivent être examinées par le Réseau dans leur ensemble à la fin de chaque année civile. Cet examen peut comprendre une inspection de graphiques annuels et des statistiques sommaires (incluant des comparaisons avec les valeurs moyennes, maximales et minimales antérieures). En cas d'erreurs suspectées ou trouvées dans les données, une enquête doit être menée et les données corrigées au besoin.

## 13.0 COLLECTE ET VALIDATION DES DONNÉES- MESURES PONCTUELLES

Pour les méthodes ponctuelles, les échantillons sont recueillis sur le terrain et analysés au laboratoire du SNPA en utilisant des méthodes analytiques accréditées ISO17025. La validation de ces données est effectuée par le personnel de terrain, de laboratoire et de l'Unité de gestion des données du SNPA, et nécessite l'examen des informations produites au cours de l'ensemble du processus, soit la préparation du support d'échantillons, l'expédition, l'échantillonnage sur le terrain, la réception et l'analyse en laboratoire.

Les *Réseaux* participant au Programme SNPA sont responsables du traitement des échantillons, de l'étalonnage et de l'entretien des échantillonneurs.

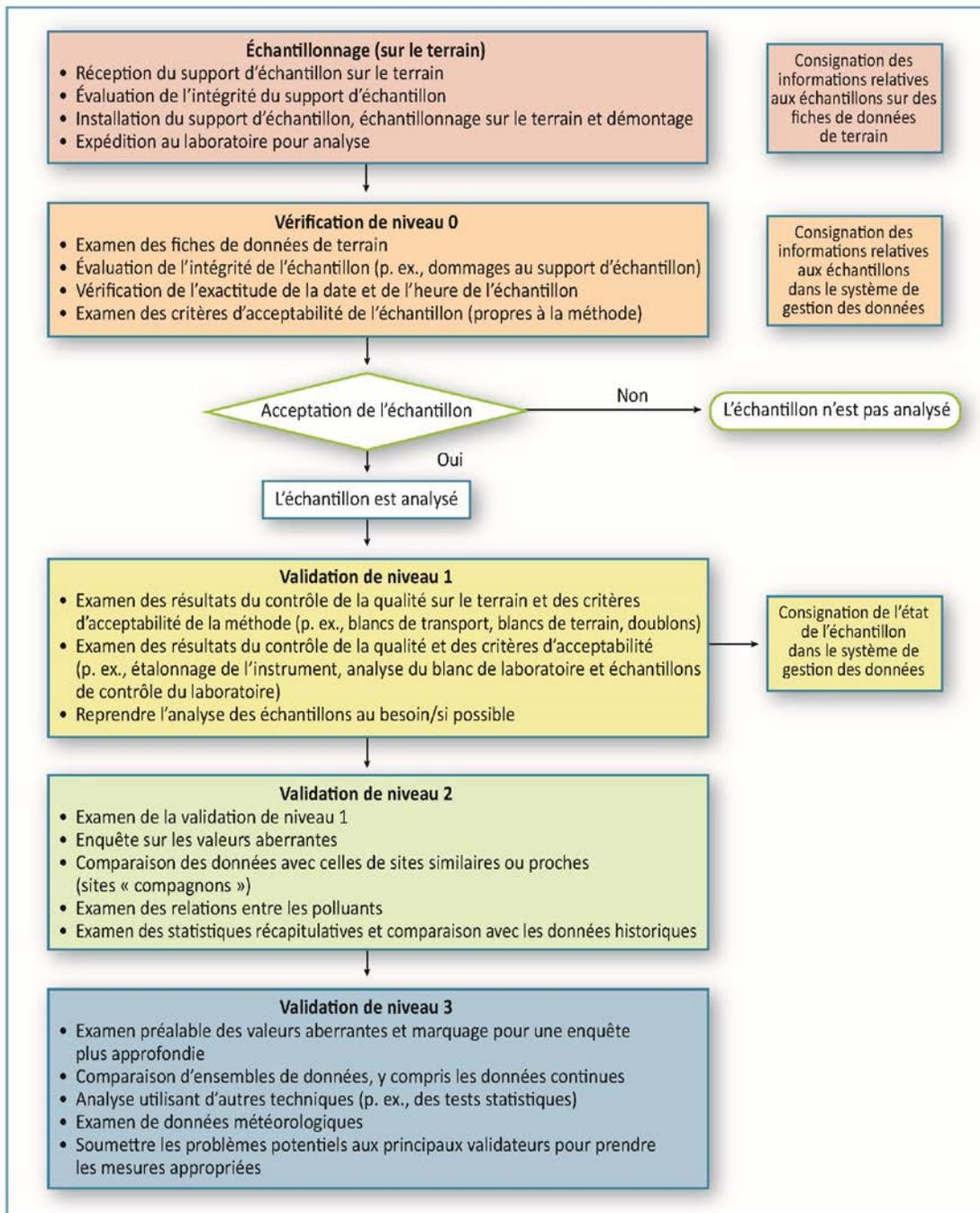
Les exigences et les recommandations relatives à la collecte et à la validation des données visent à garantir que les données finales consignées respectent les objectifs de qualité des données (OQD) du Programme SNPA. Des procédures détaillées additionnelles sont documentées dans des PON et des méthodes de terrain et de laboratoire.

La vérification et la validation des données pour les échantillons ponctuels est un processus par étapes qui implique une analyse de plus en plus détaillée des données (figure 13-1).

**Tableau 13-1 Fréquence de vérification et de validation des données**

| Niveau                   | Fréquence                                  | Examiné par  |
|--------------------------|--|--|
| Échantillonnage          | Selon le calendrier                        | <i>Réseau</i>  |
| Vérification de niveau 0 | À la réception de l'échantillon du terrain | Laboratoire de manutention des échantillons                                    |
| Validation de niveau 1   | Après la mesure analytique                 | Laboratoire d'analyse des échantillons   |
| Validation de niveau 2   | Moins d'un an                              | Laboratoire d'analyse des échantillons et Unité de gestion des données du SNPA |
| Validation de niveau 3   | Une ou plusieurs années                    | Unité de gestion des données du SNPA   |

**Figure 13-1 Organigramme du traitement des données pour les échantillons ponctuels**



### 13.1 Métadonnées des échantillons ponctuels

Les métadonnées propres aux échantillons ponctuels sont importantes pour évaluer la performance de l'échantillonneur et les conditions dans lesquelles les échantillons ont été prélevés. Des métadonnées sont également produites tout au long de l'analyse en laboratoire. Des codes qualificatifs spécifiques sont attribués aux échantillons et aux résultats d'analyse selon les besoins.

## 13.2 Prélèvement des échantillons

Le prélèvement des échantillons ponctuels implique :

- la préparation en laboratoire des supports d'échantillons (p. ex., des filtres, des cartouches et des boîtes filtrantes)
- le transport jusqu'au site
- la mise en place des échantillonneurs et leur utilisation à la date et sur la période appropriée
- le prélèvement des échantillons aux sites
- le transport jusqu'au laboratoire.

Les procédures d'échantillonnage doivent garantir une identification, l'intégrité et un suivi adéquat des échantillons.

Le laboratoire du SNPA fournit les fiches de terrain ainsi que le matériels d'échantillonnage au personnel de terrain. Le matériel d'échantillonnage est étiqueté avec des informations d'identification qui doivent être consignées sur la fiche de terrain associée.

La fiche de terrain comprend les informations suivantes, qui doivent également être consignées :

- le nom du site et le numéro d'identification
- le numéro d'identification de l'échantillon
- le type d'échantillonneur (modèle, numéro de série)
- le type d'échantillon (p. ex., régulier, doublon, blanc de terrain, blanc de transfert)
- la date et l'heure (de début et de fin) de l'échantillonnage
- les paramètres opérationnels de l'instrument (p. ex., débit, volume, pression)
- les paramètres environnementaux (pression et température ambiantes).

Les informations consignées au moment du prélèvement peuvent être utilisées par le personnel de laboratoire pour faciliter la vérification et la validation ultérieures des échantillons.

Voici des exemples d'informations sur les échantillons qu'il faut consigner sur les fiches de terrain :

- statut de l'équipement d'échantillonnage (avertissements, défaillances)
- support d'échantillonnage « non reçu »
- support d'échantillonnage endommagé
- durée d'échantillonnage « hors de la plage »
- échec du contrôle d'étanchéité ou du débit du système d'échantillonnage
- évènements environnementaux (incendies, construction, etc.).

Des commentaires additionnels relatifs à l'intégrité de l'échantillon ou à d'autres conditions d'échantillonnage (telles que des conditions météorologiques inhabituelles) doivent également être notés sur les fiches de terrain dans la section « commentaires » appropriée.

Il est important que les fiches de terrain soient **lisibles** et **complètes** et que les échantillons soient correctement emballés et envoyés au laboratoire dès que possible. Certains supports d'échantillon ont une durée de conservation limitée et doivent être utilisés conformément aux PON. Il peut

également y avoir des procédures de manutention et d'expédition propres à l'échantillon pour préserver son intégrité.

### 13.3 Vérification de niveau 0

La vérification de niveau 0 est liée à l'intégrité de l'échantillon à sa réception du terrain et avant l'analyse. Tous les échantillons prélevés sur le terrain sont expédiés au laboratoire avec leurs fiches de terrain. À leur réception, les échantillons et les documents sont inspectés pour vérifier les éléments suivants :

- **Contamination ou dommages** – Évaluer visuellement les dommages ou la contamination potentielle de l'échantillon, examiner les problèmes relevés sur les fiches terrain et les autres problèmes potentiels survenus au cours de l'expédition au laboratoire.
- **Documentation complète** – Vérifier que les fiches de terrain et les autres documents d'échantillonnage requis sont présents, lisibles et complets. Un suivi auprès du *Réseau* peut être nécessaire en cas d'interrogations ou si des informations additionnelles sont requises.
- **Contrôle de l'étanchéité des bonbonnes sous pression** – Les contrôles d'étanchéité sont effectués sur le terrain; toutefois, dans le cas bonbonnes de COV, des fuites peuvent se produire durant le transport. Par conséquent, la pression des bonbonnes est mesurée à la réception et comparée à la pression finale de l'échantillon et enregistrée sur le terrain. Les critères d'acceptabilité doivent tenir compte du lieu d'échantillonnage, car l'altitude à laquelle l'échantillon est prélevé peut être différente de celle du laboratoire, ce qui entraîne des différences dans la pression mesurée.
- **Débit et volume** – S'assurer que les informations relatives au débit et au volume consignées sur la fiche de terrain et sur les relevés d'instruments sont conformes aux critères d'acceptabilité.
- **Date et heure de l'échantillonnage** – Vérifier que l'échantillon a été prélevé à la date prévue et pour la période spécifiée. Toutes les heures doivent être consignées en heure normale locale et les dates d'échantillonnage doivent correspondre au programme d'échantillonnage pertinent du SNPA d'un jour sur trois ou d'un jour sur six.
- **Expédition et durée de conservation des échantillons** – Examiner les critères de durée de conservation des échantillons, répertoriés dans les PON propres aux méthodes utilisées, n'ont pas été dépassés pour assurer l'intégrité de l'échantillon.

Après un examen des fiches de terrain et des autres informations consignées, des codes d'identification sont attribués aux échantillons avant leur analyse. Certains codes (p. ex., des supports d'échantillons endommagés ou non exposés) entraînent l'invalidation et l'archivage d'un échantillon sans autre analyse.

### 13.4 Validation de niveau 1

Après la vérification de l'échantillon, les échantillons valides subissent une analyse gravimétrique ou chimique. Par la suite, la validation de niveau 1 est effectuée par le laboratoire qui produit les résultats d'analyse et comprend les éléments suivants :

- **Examen des résultats du contrôle de la qualité sur le terrain** – Les contrôles de la

qualité sur le terrain comprennent les blancs de transport et de terrain, ainsi que les doublons, qui sont des contrôles permettant d'évaluer l'intégrité de l'échantillon tout au long du processus d'échantillonnage.

- **Examen des résultats du contrôle de la qualité en laboratoire** – Les contrôles de la qualité en laboratoire garantissent que l'équipement est étalonné et entretenu, et que les méthodes sont suivies. Ces contrôles comprennent l'analyse des blancs de laboratoire, l'étalonnage des instruments et la vérification des réactifs et des étalons. Les conditions d'analyse en laboratoire, par exemple les contraintes de température et d'humidité, sont importantes pour certaines méthodes. Des procédures détaillées et des critères acceptables sont précisés dans les méthodes de laboratoire et les PON.

Les résultats d'analyse suspects sont étudiés et peuvent nécessiter un examen plus approfondi des fiches de terrain et des contrôles de la qualité. Dans certains cas, une nouvelle analyse peut être nécessaire.

### 13.5 Validation de niveau 2

La validation de niveau 2 est effectuée par le laboratoire du SNPA qui a produit les résultats, et l'unité de gestion des données du SNPA, en commençant par l'examen des données du niveau 1.

La validation de niveau 2 consiste à :

- rechercher des valeurs aberrantes
- examiner les relations entre les polluants
- examiner les statistiques récapitulatives et les comparer avec les données historiques.

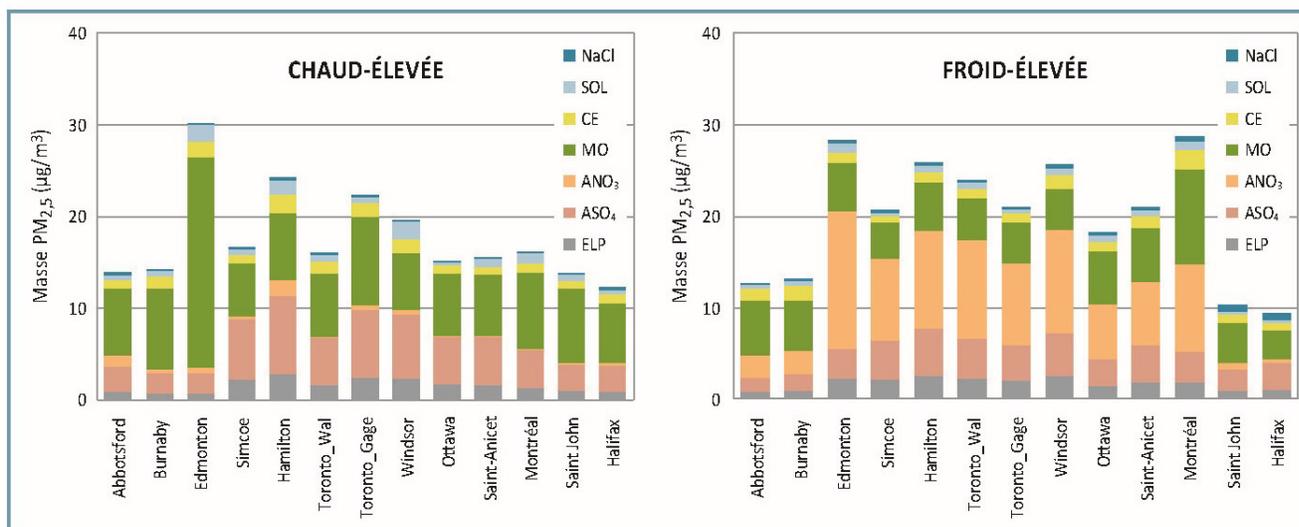
Voici quelques exemples :

- **Masse négative** : Les procédures de laboratoire gravimétriques comprennent : le conditionnement des filtres à des conditions de température et d'humidité contrôlées avant chaque pesée; l'utilisation régulière de poids étalons; et une nouvelle pesée des filtres. Une masse négative peut indiquer des problèmes de pesée des filtres avant ou après le prélèvement de l'échantillon.
- **Marquage des valeurs aberrantes** : On peut examiner les données sur des courbes de séries chronologiques, ou les trier et les filtrer pour identifier des données suspectes anormalement élevées ou faibles pour un polluant donné à un site.
- **Relations attendues entre polluants** : Les espèces chimiques peuvent présenter une relation constante avec d'autres espèces. Certaines espèces sont attendues à des concentrations plus élevées que les espèces associées du même échantillon (p. ex., on s'attend à ce que les éléments lithosphériques tels que le fer aient une concentration plus élevée dans la fraction grossière que dans la fraction fine des échantillons ED-XRF).
- **Contrôles par mesures complémentaires** : Dans certains cas, une espèce est mesurée plus d'une fois sur un échantillon (p. ex., les métaux analysés par ICP-MS et ED-XRF). Les mesures qui ne sont pas similaires font l'objet d'une enquête.
- **Contrôles du bilan massique reconstitué des PM** : La masse reconstituée à partir des principaux composants chimiques d'un échantillon doit être proche de la masse gravimétrique mesurée. Cela implique des hypothèses dans les calculs de masses comprenant de l'eau liée aux particules. Les masses reconstituées qui ne sont pas

identiques à la masse mesurée font l'objet d'une enquête (**figure 13-2**).

- **Événements polluants** : Ils sont souvent confirmés en examinant plusieurs espèces pouvant présenter un comportement similaire et couvrir une vaste zone.
- **Influencé par des sources** : Les sources de polluants entourant le site de surveillance (p. ex., les pics de COV sont uniquement attendus de sources à proximité).
- **Paramètres météorologiques** : Les paramètres météorologiques peuvent avoir une incidence sur les niveaux de polluants (p. ex., les événements de stagnation ou d'inversion, la température, la direction et la vitesse du vent).

**Figure 13-2 Constituants principaux des PM<sub>2,5</sub> reconstituées pour les dix jours présentant les masses les plus élevées : (2012 à 2015)**



Au moment de la validation de niveau 2, les données qui ne semblent pas représentatives du temps ou du lieu surveillé font l'objet d'une enquête. Par conséquent, les échantillons peuvent être analysés à nouveau pour tenter d'éliminer les problèmes liés à la première analyse.

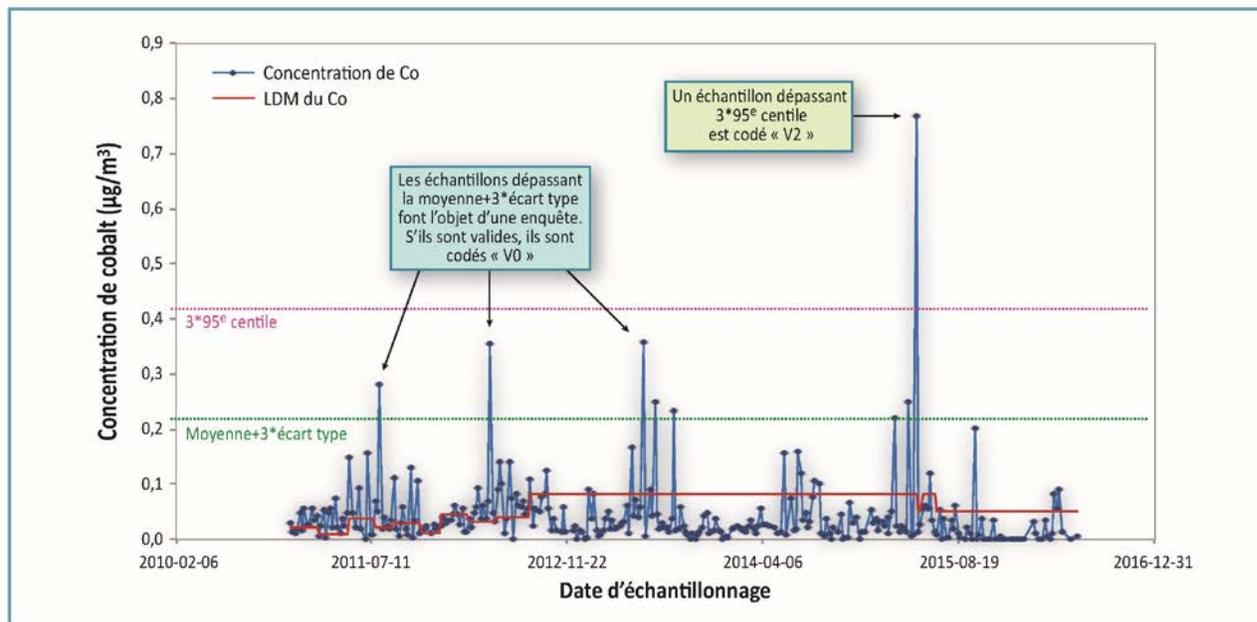
Les données suspectes ou aberrantes doivent néanmoins être considérées comme **valides** à moins qu'il n'y ait des preuves suffisantes pour les **invalides**. Les justifications des décisions concernant la validité des données suspectes ou des valeurs aberrantes devraient être documentées dans les registres de validation des données.

### 13.6 Validation de niveau 3

La validation de niveau 3 est définie comme un examen par une personne indépendante, à la fois des opérations sur le terrain et du processus d'analyse en laboratoire. Le but de ce niveau d'examen **n'est pas de répéter les tâches de validation précédentes**, mais plutôt de s'assurer que les données ont fait l'objet d'un examen indépendant.

L'examineur indépendant doit avoir une connaissance approfondie de la pollution atmosphérique et de la météorologie et doit connaître les sites pour évaluer les données en fonction du comportement attendu ou historique.

**Figure 13-3 Concentrations de cobalt de 2010 à 2016**



Les examens des données effectués régulièrement doivent inclure des données sur une période d'au moins un an, ainsi que des comparaisons avec d'autres ensembles de données existants.

La validation de niveau 3 comprend :

- l'examen préalable des valeurs aberrantes et leur marquage pour une enquête plus approfondie (figure 13-3)
- la comparaison d'ensembles de données comprenant des données de mesure en continu
- la comparaison de données avec celles de sites similaires ou rapprochés (sites « compagnons »)
- l'analyse utilisant d'autres techniques (p. ex., des tests statistiques)
- l'examen de données météorologiques.

Les données considérées comme suspectes doivent être portées à l'attention des *Réseaux* responsable de l'échantillonnage à des fins d'enquête, de modification ou de justification.

### 13.7 Révision finale

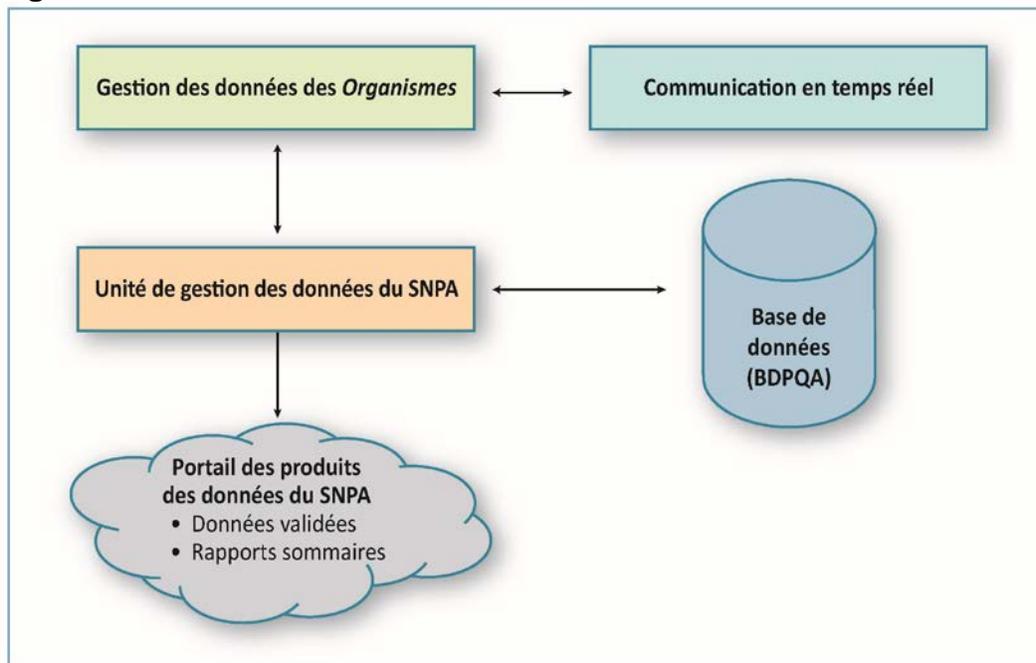
Les données sont publiées tous les trimestres sur le portail public des données du SNPA. Les *Réseaux* devraient examiner les données publiées et signaler les problèmes ou les incohérences au service de gestion des données du SNPA. D'autres utilisateurs des données peuvent trouver des problèmes qui devraient également être portés à l'attention du service de gestion des données du SNPA. Si des modifications sont apportées aux données, les mises à jour seront publiées sur le portail et consignées dans le « registre des modifications ».

## 14.0 EXIGENCES EN MATIÈRE DE DIFFUSION DES DONNÉES

### 14.1 Diffusion des données en continu

Les *Réseaux* doivent transmettre à l'Unité de gestion des données du SNPA, les données mesurées en continu ayant subi le processus de vérification et de validation tel que précisé dans les présentes *Lignes directrices*. Ces données seront archivées dans la base de données pancanadienne sur la qualité de l'air (BDPQA). L'Unité de gestion des données du SNPA coordonne la diffusion des données sur le portail de données du SNPA (figure 14-1).

Figure 14-1 Flux des données en continu



#### 14.1.1 Diffusion en temps réel des données en continu

Les *Réseaux* peuvent mettre des données à la disposition du public « en temps quasi-réel ». Ces données n'ont généralement subi qu'un examen préalable automatisé et doivent être accompagnées d'avertissements indiquant que le processus de validation n'est pas entièrement complété.

Les *Réseaux* peuvent participer à des initiatives nationales et internationales de diffusion des données en temps réel, telles que :

- **Cote air santé (CAS) d'Environnement et Changement climatique Canada** – La CAS est une cote intégrant plusieurs polluants, basée sur les concentrations combinées des PM<sub>2,5</sub>, d'O<sub>3</sub> et de NO<sub>2</sub>. Cette cote a été élaborée dans le cadre d'un programme fédéral coordonné conjointement par ECCC et Santé Canada. Elle sert à informer le public des risques pour la santé (p. ex., faible, modéré, élevé ou très élevé). ECCC, en partenariat avec plusieurs provinces et municipalités, communique les valeurs de la CAS sur leurs sites Web et à l'échelle nationale sur le site Web du gouvernement du Canada.

- **Info-Smog** – Au Québec, ECCC publie, en collaboration avec le gouvernement du Québec et la Ville de Montréal, des prévisions quotidiennes sur la qualité de l’air et des avertissements de smog. Le programme Info-Smog est offert à 95 % de la population québécoise. L’indice classe la qualité de l’air en trois catégories : bonne, acceptable et mauvaise. Lorsque les concentrations de polluants atmosphériques risquent d’atteindre ou atteignent des niveaux nocifs pour la santé et l’environnement, ECCC publie un avertissement de smog dans les zones touchées. L’avertissement s’accompagne de conseils sur la protection de la santé et l’amélioration de la qualité de l’air ambiant.
- **AirNow** – Les *Réseaux* peuvent télécharger des données en temps réel sur le site Web AirNow parrainé par l’USEPA. Le programme AirNow fournit des synthèses et des cartes régionales accompagnées d’indices et de prévisions de la qualité de l’air fondés sur les données provenant de sites participant au Canada, aux États-Unis et dans plusieurs pays du monde.

#### 14.1.2 Transfert des données en continu à la BDPQA

La base de données pancanadienne sur la qualité de l’air (BDPQA) est l’archive nationale des polluants atmosphériques mesurés en continu (CO, NO/NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub> et SO<sub>2</sub>). Les *Réseaux* transfèrent leurs données validées à l’Unité de gestion des données du SNPA. Le transfert des données est réalisé annuellement (six mois après la fin de l’année civile) par protocole FTP ou par courrier électronique (pour les petits ensembles de données). Les formats de fichiers acceptables sont les fichiers plats (.xlsx ou .csv), les formats DR DAS personnalisés et XML.

Les données finales validées doivent être envoyées sous la forme d’un format de moyenne de fin de l’heure (c.-à-d., les données des minutes recueillies entre 01 h 01 et 02 h 00 sont traitées pour obtenir leur moyenne et consignées à 02 h 00), à l’heure normale locale (HNL), **sans ajustement pour l’heure avancée**. Toutes les données doivent être rapportées avec un minimum de 5 décimales.

Les données invalides et manquantes sont marquées avec un indicateur ou une valeur de -9999 tel que cela est défini dans la PON de la méthode de transfert.

Les données de la BDPQA doivent toujours refléter les données validées les plus récentes. Les changements apportés aux données doivent être envoyés à nouveau à l’Unité de gestion des données du SNPA par le *Réseau* et documentés par les deux parties.

#### 14.1.3 Publication des données en continu sur le portail de données du SNPA

Les données reçues des *Réseaux*, pour l’année civile précédente, sont préparées par l’Unité de gestion des données du SNPA et publiées sur le portail des données du SNPA sous forme de données horaires et de fichiers statistiques sommaires. Des données préliminaires sont publiées après la compilation des envois des *Réseaux* (à la fin de l’été). Une version finale est publiée après un examen plus approfondi (avant la fin de l’année civile).

Des informations détaillées sur le format et l'utilisation de ces fichiers se trouvent sur la page d'accueil du portail de données du SNPA.

Des sommaires de données sont également disponibles pour diverses durées et formats statistiques, comprenant les moyennes horaires, aux 8 heures, aux 24 heures, les maxima quotidiens sur une heure, les maxima quotidiens sur 8 heures et les moyennes quotidiennes. Les moyennes sur 8 heures sont les moyennes mobiles pour chaque heure de l'année, avec le résultat consigné à l'heure de fin (figure 14-2). Les maxima quotidiens sur 8 heures sont les valeurs moyennes maximales des maxima aux 8 heures, pour chaque jour de l'année. Les moyennes sur 24 heures sont des moyennes mobiles des moyennes sur 24 heures pour toutes les heures du calendrier civil, avec le résultat rapporté à l'heure de fin. Les moyennes quotidiennes résultent du calcul des concentrations horaires moyennes enregistrées entre 01 et 24 heures.

**Figure 14-2 Calcul de la concentration maximale quotidienne d'ozone sur 8 heures**

| Date  | Heure | 1 h ppb | 8 h ppb | DMax 8 h |
|-------|-------|---------|---------|----------|
| 03/25 | 17:00 | 44      |         |          |
|       | 18:00 | 45      | }       |          |
|       | 19:00 | 44      |         |          |
|       | 20:00 | 42      |         |          |
|       | 21:00 | 39      |         |          |
|       | 22:00 | 33      |         |          |
|       | 23:00 | 20      |         |          |
|       | 24:00 | 14      |         |          |
| 03/26 | 01:00 | 11      |         | 31.0     |
|       | 02:00 | 11      | 26.8    |          |
|       | 03:00 | 15      | 23.1    |          |
|       | 04:00 | 13      | 19.5    |          |
|       | 05:00 | 19      | 17.0    |          |
|       | 06:00 | 21      | 15.5    |          |
|       | 07:00 | 19      | 15.4    |          |
|       | 08:00 | 11      | 15.0    |          |
|       | 09:00 | 30      | 17.4    |          |
|       | 10:00 | 36      | 20.5    |          |
|       | 11:00 | 39      | 23.5    |          |
|       | 12:00 | 42      | 27.1    |          |
|       | 13:00 | 44      | 30.3    |          |
|       | 14:00 | 46      | 33.4    |          |
|       | 15:00 | 47      | 36.9    |          |
|       | 16:00 | 47      | 41.4    |          |
|       | 17:00 | 47      | 43.5    |          |
|       | 18:00 | 46      | 44.8    |          |
|       | 19:00 | 46      | 45.6    |          |
|       | 20:00 | 42      | 45.6    |          |
|       | 21:00 | 39      | 45.0    |          |
|       | 22:00 | 38      | 44.0    |          |
|       | 23:00 | 38      | 42.9    |          |
|       | 24:00 | 35      | 41.4    |          |

**Tableau 14-1 Chiffres significatifs et unités de mesure**

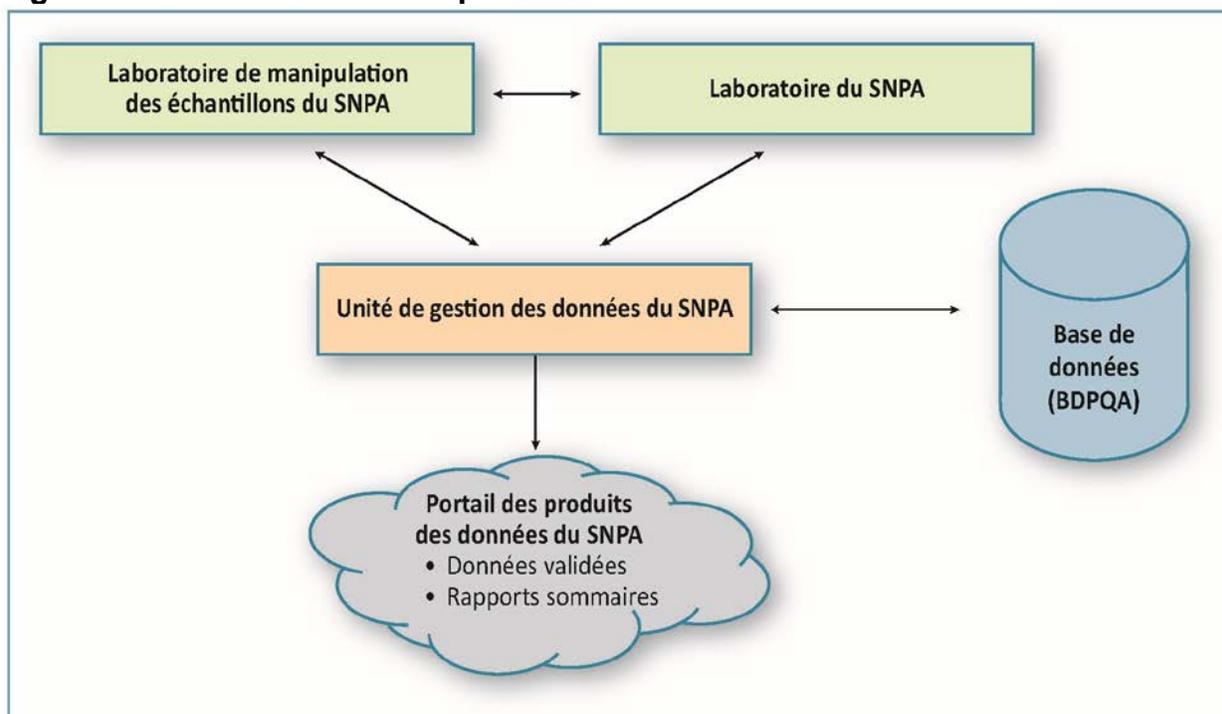
| Paramètre                           | Temps d'intégration | Résolutions minimales et unités <sup>1</sup>                  |
|-------------------------------------|---------------------|---|
| CO                                  | 1 heure             | 0,01 ppm  |
| NO/NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> | 1 heure             | 1 ppb   |
| O <sub>3</sub>                      | 1 heure             | 1 ppb   |
| SO <sub>2</sub>                     | 1 heure             | 0,1 ppb   |
| PM <sub>2,5</sub>                   | 1 heure             | 1 µg/m <sup>3</sup> à la température et à la pression réelles |

<sup>1</sup> Convention d'arrondissement : Les chiffres  $\geq 5$  sont arrondis à la valeur significative supérieure requise la plus proche, et les chiffres  $< 5$  sont arrondis à la valeur significative inférieure requise la plus proche (p. ex., 4,5 est arrondi à 5 et 4,4 est arrondi à 4).

## 14.2 Diffusion des données ponctuelles

L'Unité de gestion des données du Programme SNPA coordonne la diffusion des données des échantillons ponctuels au portail des données du SNPA (figure 14-3).

**Figure 14-3 Flux des données ponctuelles**



### 14.2.1 Transfert des données ponctuelles à la BDPQA

Toutes les informations relatives aux échantillons, les résultats d'analyse et les codes de qualification sont transférés à l'Unité de gestion des données du SNPA par le Laboratoire du SNPA. L'Unité est responsable du stockage de toutes les informations relatives aux échantillons

dans la BDPQA, ainsi que de la diffusion de ces données validées au public.

Le Laboratoire de manutention des échantillons du SNPA communique également les informations relatives aux échantillons (métadonnées) à l'Unité de gestion des données du SNPA. Ces enregistrements de données contiennent :

- l'identifiant du site d'échantillonnage
- la date, l'heure et le volume d'échantillonnage
- les informations relatives à l'équipement d'échantillonnage
- toutes les observations faites sur le terrain, au laboratoire et tous les codes qualitatifs.

Le Laboratoire du SNPA communique les données validées de niveau 1 à l'Unité de gestion des données du SNPA. Ces enregistrements de données contiennent également :

- les informations sur la préparation des échantillons
- la méthode analytique et l'équipement
- les codes qualitatifs associés à l'analyse.

L'Unité de gestion des données du SNPA charge ces enregistrements dans la BDPQA. À ce stade, l'Unité de gestion des données du SNPA collabore avec le Laboratoire du SNPA pour effectuer la validation de niveau 2 des données.

#### *14.2.2 Transmission des données ponctuelles au portail des données du SNPA*

L'Unité de gestion des données du SNPA, sur une base trimestrielle, transmet les données validées de niveau 3 au portail de données du SNPA, y compris les codes qualitatifs de données associés.

Les données sont consignées dans des fichiers Excel sur le portail; il y a un fichier par année. Des informations détaillées sur le format et l'utilisation de ces fichiers se trouvent sur le portail des données du SNPA.

### **14.3 Autres exigences relatives à la diffusion de données du SNPA**

Les données du SNPA viennent en appui aux politiques de gestion de l'air et aux obligations de diffusion en vertu des principaux accords nationaux et internationaux sur la qualité de l'air, tels que le Système canadien de gestion de la qualité de l'air (SGQA) et l'Annexe sur l'ozone de l'Accord entre le Canada et les États-Unis sur la qualité de l'air de 1991. Les données fournies par le SNPA viennent en appui aux outils d'information publique sur les conditions de la qualité de l'air – les sites Web des gouvernements sur la qualité de l'air, le programme des Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement (ICDE) et le site cartographique américain AirNow. Les données sont également utilisées pour suivre les tendances de la qualité de l'air ambiant dans les agglomérations (urbaines et rurales) à l'échelle du pays; soutenir la recherche et l'analyse en matière de santé et d'environnement; permettre la tenue d'évaluations environnementales; vérifier les inventaires des émissions; effectuer une analyse de répartition des sources; valider et étalonner les modèles de qualité de l'air, la télédétection et les prévisions de la qualité de l'air; et développer et évaluer de nouvelles technologies de surveillance.

Les données du SNPA soutiennent des mesures de gestion des risques, de surveillance et d'application de la loi d'ECCE en matière de produits chimiques ciblés dans le cadre du Plan de gestion des produits chimiques (PGPC) et de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE, 1999). Le Programme compte un grand nombre de clients gouvernementaux, de consultants, d'organisations non gouvernementales canadiennes et internationales, issus de l'industrie, du milieu universitaire, des médias et du public.

Voici quelques exemples d'obligations de diffusion qui utilisent les données du SNPA.

#### *14.3.1 Données transmises au programme des Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement (ICDE)*

Le programme des Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement (ICDE) fournit des données et des informations pour rendre compte de la performance du Canada concernant les principaux enjeux environnementaux, notamment les changements climatiques et la qualité de l'air, la qualité et la disponibilité de l'eau et la protection de la nature.

Des indicateurs de qualité de l'air ont été élaborés aux échelles nationale, régionale et des stations. Ces indicateurs sont un moyen de présenter chaque année l'état de la qualité de l'air et les tendances au Canada à l'aide des données recueillies dans le cadre du SNPA.

#### *14.3.2 Annexe sur l'ozone de l'Accord sur la qualité de l'air entre le Canada et les États-Unis de 1991*

Depuis 2002, dans le cadre des rapports sur l'avancement des travaux biennaux, le Canada et les États-Unis ont convenu de fournir les informations suivantes concernant la qualité de l'air ambiant :

- les tendances de la concentration de l'ozone ambiant, publiées sous la forme des normes pertinentes
- les tendances de la concentration des COV ambiants
- les tendances de la concentration des NO<sub>x</sub> ambiants.

Les informations sur la qualité de l'air ambiant sont publiées pour tous les paramètres pertinents situés à moins de 500 km de la frontière entre le Canada et les 48 états des États-Unis situés au sud du Canada.

#### *14.3.3 Système de gestion de la qualité de l'air (SGQA)*

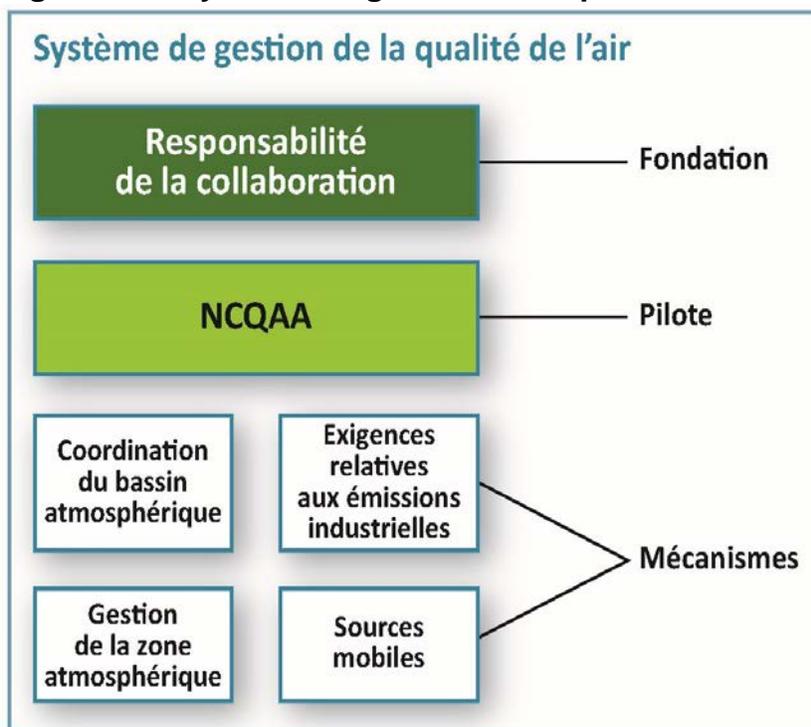
En octobre 2012, à l'exception du Québec, les gouvernements ont convenu de mettre en œuvre un nouveau Système de gestion de la qualité de l'air (SGQA). Le Québec souscrit aux objectifs généraux du SGQA et collabore avec les autres gouvernements à l'élaboration d'autres éléments du Système, notamment les zones et les bassins atmosphériques. Le SGQA offre un cadre complet pour des mesures collaboratives au Canada, afin de mieux protéger la santé humaine et l'environnement contre les polluants atmosphériques nocifs, grâce à l'amélioration continue de la

qualité de l'air. Les principaux éléments du SGQA comprennent de nouvelles normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA), une gestion active de la qualité de l'air aux échelles locale et régionale, des exigences relatives aux émissions industrielles pour les secteurs industriels ainsi qu'une collaboration intergouvernementale pour réduire les émissions des sources mobiles (figure 14-4).

Les NCQAA sont établies dans le but de protéger la santé humaine et l'environnement. Elles visent à améliorer continuellement la qualité de l'air partout au Canada.

Les données sur la qualité de l'air recueillies par le Programme SNPA sont utilisées par les gouvernements pour évaluer et communiquer la qualité de l'air ainsi que pour élaborer des programmes pour traiter les problèmes prioritaires de qualité de l'air dans les zones atmosphériques faisant partie du SGQA.

**Figure 14-4 Système de gestion de la qualité de l'air**



#### 14.3.4 Sommaires sur les données annuelles du SNPA

Le SNPA a commencé à publier les sommaires de données annuelles en 1972. L'Unité de gestion des données du SNPA continue de publier des sommaires de données annuelles sur la qualité de l'air à l'échelle nationale sur le portail de données du SNPA.

## 15.0. ÉVALUATIONS ET MESURES CORRECTIVES

Les présentes *Lignes directrices* visent à aider les agences du SNPA à élaborer et à mettre en œuvre un système d'assurance de la qualité pour leur programme de surveillance de l'air ambiant. En suivant ces *lignes directrices*, les OQD du SNPA devraient être atteints.

Des évaluations régulières de l'opération des réseaux permettent de faire en sorte que les systèmes de surveillance et les procédures relatives à la gestion des données soient de qualité suffisante pour atteindre les OQD du SNPA et pour identifier les domaines pouvant nécessiter des améliorations (tableau 15-1).

Les types d'évaluations réalisées dans le cadre du Programme SNPA comprennent :

- Les audits de performance et de systèmes qui sont réalisés par des auditeurs d'ECCC ou d'autres organismes, et qui ne sont pas liés au *Réseau* hôte.
- L'étude de comparaison des mesures inter-agences du SNPA implique une analyse par les participants d'un échantillon de gaz de concentration inconnue fourni par le laboratoire de métrologie appliquée du SNPA.
- Les évaluations de la qualité des données de la qualité de l'air impliquent une analyse statistique pour déterminer si les données diffusées répondent aux objectifs du programme et aux objectifs de qualité des données.

Les audits et les évaluations du laboratoire du SNPA de l'analyse des échantillons ponctuels comprennent :

- Des audits de la performance et des systèmes, par des organismes accrédités.
- Une participation à des tests d'échantillons à l'aveugle et à des essais inter-laboratoires avec des laboratoires indépendants.

**Tableau 15-1 Calendrier des audits et des évaluations d'ECCC**

| Type d'évaluation                                      | Fréquence   |
|--|---|
| Audits de la performance ou des systèmes               | Tous les 2 ans à des sites sélectionnés (par <i>Réseau</i> ) <sup>1</sup> |
| Étude de comparaison des mesures inter-agences du SNPA | Tous les 3 ans  |
| Évaluations de la qualité des données                  | Annuellement  |

<sup>1</sup> Le nombre de sites dépendra du temps et des ressources disponibles; les audits peuvent être réalisés à la demande d'un *Réseau*.

### 15.1 Audits de la performance et des systèmes

Les audits de la performance et des systèmes constituent des évaluations indépendantes de la qualité des données. Un audit des systèmes implique un examen de toute la documentation et toutes les procédures relatives au système de surveillance, à l'emplacement de la station; de l'étalonnage et de l'entretien des instruments; de la collecte et de la validation des données; par contre un audit de la performance est axé sur l'opération de la station (p. ex., performance des instruments,

collecteur, emplacement, entretien, sécurité). Ces audits peuvent être réalisés de façon indépendante ou en même temps.

Le *Réseau* devrait s'assurer que toute la documentation pertinente au site est facilement accessible (p. ex., PAQR, PON, fiches de terrain et registres de CQ). Le *Réseau* devrait aussi s'assurer que tous les sites, instruments et systèmes d'acquisition de données sont accessibles facilement et sans danger. La tenue de discussions avant l'audit est utile pour examiner les calendriers et les activités prévues ainsi que pour répondre à des questions préliminaires.

Préalablement à la visite des auditeurs d'ECCC, le *Réseau* recevra une lettre et un questionnaire. Les auditeurs utiliseront les réponses pour se familiariser avec les caractéristiques particulières au site et pour mieux se préparer à l'audit. Des exemples de questionnaires se trouvent à l'appendice C.

Une rencontre après l'audit pourrait être requise afin d'examiner les résultats et discuter des mesures correctives à mettre en place. Cette rencontre devrait se tenir avec les auditeurs d'ECCC et le personnel du *Réseau* (p. ex., opération sur le terrain, AQ/CQ, gestion et diffusion des données).

Les caractéristiques des audits de la performance et des systèmes sont abordées ci-dessous.

### 15.1.1 *Audit de la performance*

Les procédures d'audit de la performance sont propres aux instruments et respectent généralement les procédures utilisées pour la vérification multipoint et les étalonnages. Celles-ci comprennent des contrôles multipoint pour les analyseurs de gaz et des contrôles du débit pour les instruments de mesure en continu des PM et les échantillonneurs ponctuels.

Considérations importantes pour les audits de la performance :

- aucun ajustement ne devrait être apporté au système de mesure avant l'audit
- les gaz et les instruments de mesure faisant l'objet de l'audit doivent être certifiés conformément aux étalons de référence du SNPA ou à d'autres sources de référence NIST
- les lectures des instruments devraient être stables avant d'être consignées
- les lectures devraient être enregistrées à partir du système de collecte de données et comparées avec celles de l'afficheur de l'analyseur pour s'assurer qu'elles sont comparables.

La performance est évaluée en comparant les résultats d'audit avec les critères d'acceptabilité du SNPA (section 11). Pour faciliter les comparaisons, un modèle de classeur Excel peut être téléchargé à partir du site Web d'échange de documents du SNPA. Ce classeur comprend des feuilles de calcul propres aux instruments calculant les différences entre les lectures et les étalons de transfert, indiquant une mention « réussite » ou « échec ». Les résultats des audits qui ne répondent pas aux critères d'acceptabilité devront être examinés par le *Réseau* et peuvent nécessiter des mesures correctives.

### 15.1.2 Audit des systèmes

Un audit des systèmes constitue principalement un examen administratif de toute la documentation pour l'ensemble du processus de surveillance afin de faire en sorte que le *Réseau* respecte les procédures énoncées dans les présentes *lignes directrices* et dans son PAQR.

Un exemple d'audit des systèmes se trouve à l'appendice C.

### 15.1.3 Suivi post audit

Dans les 30 jours suivant un audit, les auditeurs d'ECCC fourniront un rapport sommaire au *Réseau*. Ce rapport comprendra les éléments suivants :

- la date de l'audit et le nom du site
- les membres de l'équipe de l'audit
- le personnel du *Réseau* participant à l'opération de la station
- un sommaire et les conclusions concernant les résultats de l'audit, les mesures correctives requises et les améliorations recommandées
- les pièces jointes ou les annexes qui comprennent des résultats d'audit ou des feuilles de calcul utilisées pour l'évaluation de la performance.

Dans les 90 jours suivant la réception du rapport d'audit, le *Réseau* fournira une réponse au sommaire de l'audit qui comprend un plan donnant suite aux conclusions et aux problèmes mentionnés dans le rapport. Les conclusions traitant d'une qualité des données compromise ou indiquant qu'un instrument ne répond pas aux critères d'acceptabilité devraient être traitées dans les plus brefs délais possible afin d'éviter la perte de données.

Si le *Réseau* conteste les conclusions de l'audit, la réponse devrait fournir une justification ou des explications détaillées. Toute la documentation des audits, y compris les conclusions, les mesures correctives, les contestations et la résolution des différends devrait être conservée au dossier.

## 15.2 Étude de comparaison des mesures inter-agences

Le laboratoire de métrologie appliquée du SNPA coordonne une étude de comparaison inter-agences. L'objectif de l'étude de comparaison des mesures inter-agences consiste à fournir de l'information sur l'exactitude et les biais méthodologiques des systèmes d'étalonnage utilisés à l'échelle du réseau.

Pour cette étude, des bonbonnes de gaz contenant une concentration inconnue soit de NO, de SO<sub>2</sub> ou de CO sont envoyées aux participants aux fins de leur analyse. Des procédures écrites sont aussi fournies et devraient être suivies étroitement pour veiller à l'application uniforme des tests entre les participants.

Après l'analyse de la bonbonne, les résultats et l'information devraient être renvoyés rapidement. La concentration de référence du gaz dans la bonbonne est comparée avec les principaux étalons du laboratoire de métrologie appliquée du SNPA et constitue la moyenne de toutes les concentrations mesurées avant et après les tests par les participants. Pour cette étude, les valeurs

devraient se situer dans une plage de  $\pm 4 \%$  de la concentration de fond.

Les participants recevront les résultats de leur test dans les 30 jours suivant le renvoi de la bonbonne. Les résultats dépassant la limite de  $\pm 4 \%$  devraient faire l'objet d'une enquête et, possiblement, de mesures correctives.

Le rapport final offre un résumé des résultats de tous les participants.

### 15.3 Évaluations de la qualité des données

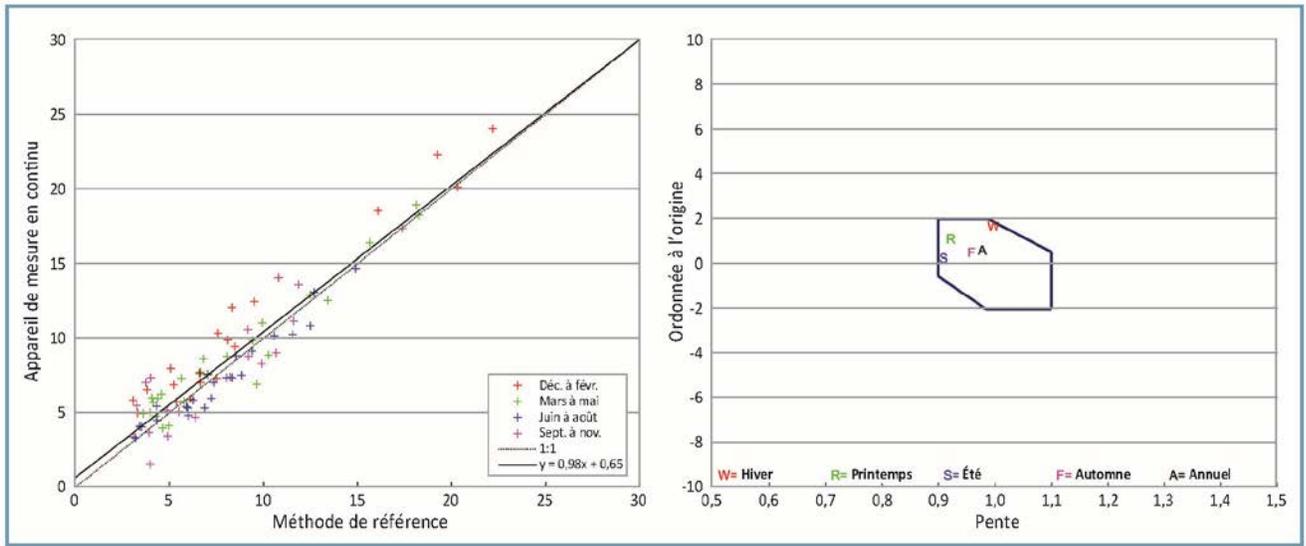
Les évaluations de la qualité des données impliquent une analyse statistique des données sur la qualité de l'air pour déterminer si les données communiquées atteignent les OQD du SNPA. Ces évaluations peuvent aider les *Réseaux* à évaluer la performance globale des systèmes, et à revoir leurs lignes directrices ou objectifs au besoin.

Les évaluations peuvent comprendre les éléments suivants :

- Rapports sur la qualité des données du *Réseau*
  - Précision et biais : estime le biais et la précision calculés à partir des résultats des contrôles de la qualité quotidiens ou hebdomadaires pour les quatre méthodes de mesure en continu des gaz (CO, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub> et SO<sub>2</sub>). Ces rapports devraient être regroupés pour chaque méthode, pour toutes les méthodes à chacun des sites et pour le *Réseau* dans son ensemble. Les rapports devraient aussi indiquer le taux de complétude des contrôles de la qualité annuels.
  - Performance de la mesure en continu des PM : estime la performance des instruments au moyen des résultats des contrôles de la qualité relatifs au débit et à l'étanchéité. Les rapports devraient aussi indiquer le taux de complétude des contrôles de la qualité annuels.
  - Des données annuelles : Indique un pourcentage du taux de complétude pour chacune des méthodes continues par site. L'information sur le taux de complétude des données accompagne les fichiers des rapports annuels propres à un polluant publiés sur le portail de données du SNPA.
- Rapports d'ECCC
  - Le sommaire quinquennal des audits du SNPA résume les résultats des audits par paramètre et pour toutes les provinces et territoires.
- Rapport d'ECCC et de *Réseau*
  - Comparaison des données, notamment entre la FEM des PM<sub>2,5</sub> en continu et la MR du SNPA (figure 15-1).

Ces évaluations peuvent aider à déterminer s'il faut prendre des mesures correctives ou procéder à une réévaluation des OQD pour les mises à jour futures des présentes *Lignes directrices*.

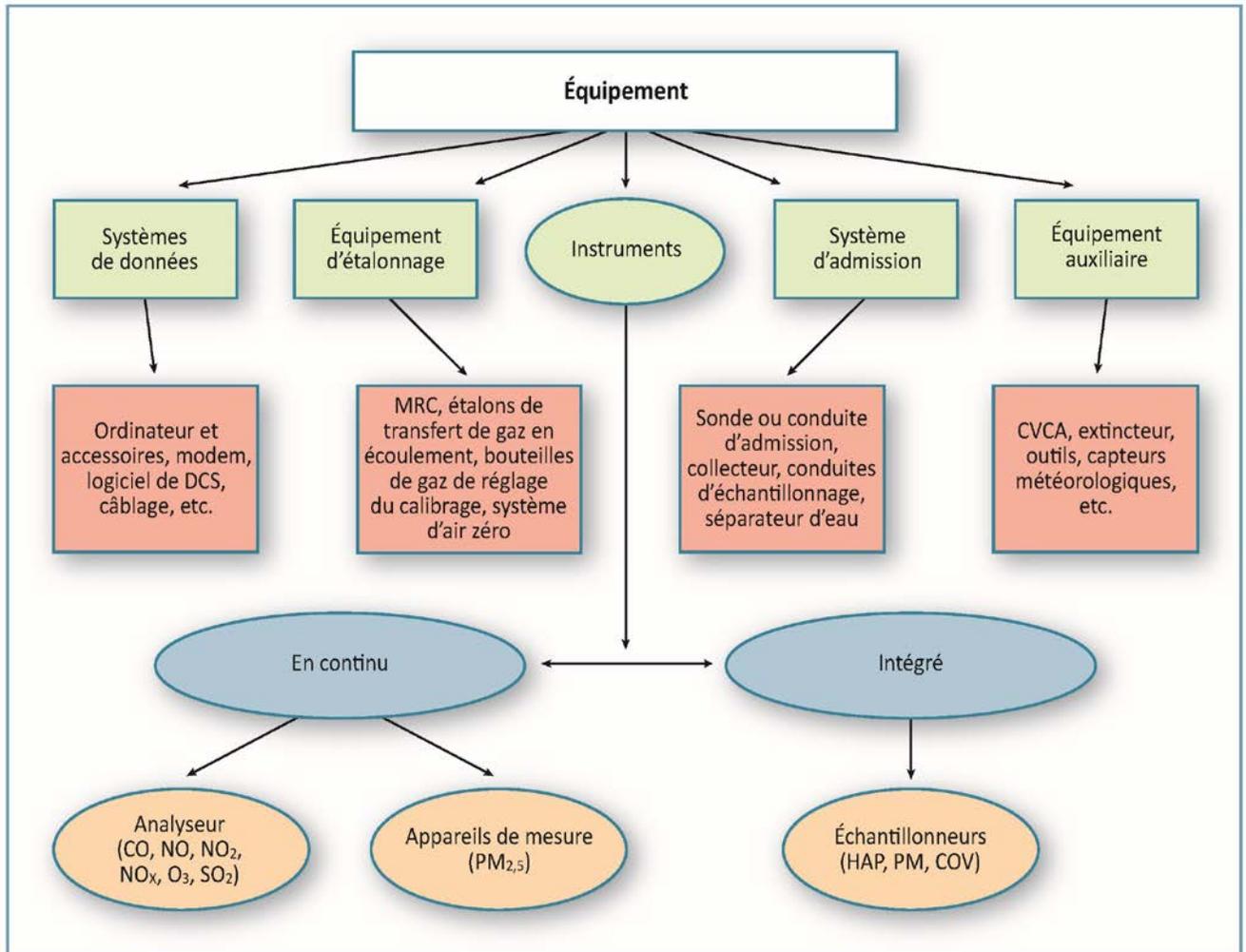
**Figure 15-1 Comparaison des résultats de PM<sub>2,5</sub> obtenus par un instrument de mesure en continu et la méthode de référence**



## RÉFÉRENCES

- Brauer, M., Hystad, P. 2012. Developing a Monitor Classification System for the National Air Pollution Surveillance System. University of British Columbia School of Environmental Health and School of Population and Public Health. Rapport à Environnement Canada.
- Brauer, M., Hystad, P. et Cervantes, A. 2013. Refining the NAPS Monitor Classification, Extending it to Inform Population Exposure Assessment, and Identifying High Traffic Air Pollution Locations in Vancouver. University of British Columbia School of Environmental Health and School of Population and Public Health. Rapport à Environnement Canada.
- Brauer, M., Hystad, P. et Poplawski, K. 2011. Assessing the Spatial Representativeness of PM<sub>2.5</sub> and O<sub>3</sub> Measurements from the National Air Pollutant Surveillance System. University of British Columbia School of Environmental Health and School of Population and Public Health. Rapport à Environnement Canada.
- Conseil canadien des ministres de l'environnement. 2011. Protocole de surveillance de la qualité de l'air ambiant relatif aux PM<sub>2.5</sub> et à l'ozone. Winnipeg. Disponible en ligne : [www.ccme.ca](http://www.ccme.ca).
- Environnement Canada. 2004. Lignes directrices sur l'assurance et le contrôle de la qualité du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique. Rapport n° AAQD 2004-1.
- Evans GJ, Jeong, C-H, Sabaliauskas, K, Jadidian, P, Aldersley, S, Larocque, H et Herod, D. 2011. Design of a near-road monitoring strategy for Canada. Rapport préparé pour Environnement Canada par le Southern Ontario Centre for Atmospheric Aerosol Research. 60 p.
- Health Effects Institute. 2010. Traffic-related air pollution: A critical review of the literature on emissions, exposure, and health effects. Version définitive du rapport spécial n° 17. Boston, Mass.: Health Effects Institute. Disponible en ligne : <http://pubs.healtheffects.org/view.php?id=334> (vu 2017-04-17).
- RWDI Consulting Engineers and Scientists. 2016. Recommendations on Siting Criteria for SO<sub>2</sub> Air Quality Monitoring Conducted under the National Air Pollution Surveillance (NAPS) Program. Environment Canada Contract # 3000601059.
- Statistique Canada. 2017a. *Dictionnaire, Recensement de la population, 2016*. Catalogue n° 98-301-X de Statistique Canada. Ottawa. Ottawa. Disponible en ligne : [www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/rtd/population-fra.cfm](http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/rtd/population-fra.cfm) (vu 2017-06-22).
- Statistique Canada. 2017b. *Le Quotidien, le mercredi 8 février 2017*. Composante du produit n° 11-001-X au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Ottawa. Disponible en ligne : [www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/170208/dq170208a-fra.htm](http://www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/170208/dq170208a-fra.htm) (vu 2017-06-22).
- U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration. 2014. Traffic Monitoring Guide. Chapter 1 Traffic Monitoring Theory, Technology and Concepts. Disponible en ligne : [https://www.fhwa.dot.gov/policyinformation/tmguidetmg\\_2013/traffic-monitoring-theory.cfm](https://www.fhwa.dot.gov/policyinformation/tmguidetmg_2013/traffic-monitoring-theory.cfm) (vu 2018-04-30).
- U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). 1997. Guidance for Network Design and Optimum Site Exposure for PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>. Office of Air Quality Planning and Standards, December 1997. Disponible en ligne : [www.epa.gov/ttnamti1/files/ambient/pm25/network/r-99-022.pdf](http://www.epa.gov/ttnamti1/files/ambient/pm25/network/r-99-022.pdf) (vu 2017-04-17).
- U.S. EPA. 2006. Title 40 Code of Federal Regulations (CFR) Part 53, Ambient Air Monitoring Reference and Equivalent Method. Disponible en ligne : <https://www3.epa.gov/ttnamti1/files/ambient/pm25/pt5006.pdf> (vu 2017-06-07).
- U.S. EPA. 2018. "List of Designated Reference and Equivalent Methods." Disponible en ligne : [www.epa.gov/ttn/amtic/criteria.html](http://www.epa.gov/ttn/amtic/criteria.html) (vu 2017-06-11).

## APPENDICE A – ÉQUIPEMENT DE SURVEILLANCE DE L’AIR AMBIANT



## APPENDICE B – LISTE DE RÉFÉRENCE DES MÉTHODES ET DES PON DU PROGRAMME SNPA

Les méthodes et les PON sont indiquées ici à des fins de référence, mais des mises à jour sont faites régulièrement; les dernières versions des documents sont suivies. Se reporter au site Web d'échange de documents du Programme SNPA pour obtenir la liste à jour la plus complète.

**Tableau B-1 Méthodes et PON du Programme SNPA**

| Méthodes et PON sur le terrain   |  |
|--|--|
| Utilisation des instruments de mesure en continu   |  |
| Titre  | Auteur                                       |
| Continuous Measurement of Ozone in Ambient Air by Ultraviolet (UV) Photometry  | ECCC, Unité des opérations du Programme SNPA |
| Operating Procedures for BAM-1020 PM <sub>2.5</sub> Monitors in the NAPS Network   | ECCC, Unité des opérations du Programme SNPA |
| NAPS Network Reference Method for the Measurement of PM <sub>2.5</sub> Concentration in Ambient Air Using Filter Collection and Gravimetric Mass Determination | ECCC, AQA, DRQA                              |
| Continuous Measurement of Carbon Dioxide (CO) in Ambient Air by Nondispersive Infrared Photometry with Gas Filter Correlation (GFC)                            | ECCC, Unité des opérations du Programme SNPA |
| Continuous Measurement of Nitrogen Dioxide (NO <sub>2</sub> ) in Ambient Air by Chemiluminescence  | ECCC, Unité des opérations du Programme SNPA |
| Continuous Measurement of Sulphur Dioxide (SO <sub>2</sub> ) in Ambient Air by Ultraviolet (UV) Fluorescence   | ECCC, Unité des opérations du Programme SNPA |
| Thermo SHARP5030 Monitor Operating Instructions  | ECCC, Unité des opérations du Programme SNPA |
| PON relatives au fonctionnement manuel ou ponctuel des instruments   |  |
| Titre  | Auteur                                       |
| Partisol 2000i-D Dichotomous Operating Instructions  | ECCC, Unité des opérations du Programme SNPA |
| Dichotomous Partisol-Plus model 2025 Sequential Air Sampler  | ECCC, Unité des opérations du Programme SNPA |
| Met One Super SASS-Plus Operating Instructions   | ECCC, Unité des opérations du Programme SNPA |
| Operating Instructions for RM Environmental VOC Sampler Model 910C with sequential 912   | ECCC, Unité des opérations du Programme SNPA |
| Operating Procedure of Model 926 Carbonyl Sampler  | ECCC, Unité des opérations du Programme SNPA |
| Environment Canada PUF Sampler Instructions  | ECCC, Unité des opérations du Programme SNPA |

| PON relative à la gestion des données   |  |
|---|--|
| Titre   | Auteur   |
| Standard Operating Procedure for NAPS FTP   | ECCC, Service de gestion des données du Programme SNPA |
| Gestion des échantillons  |  |
| Titre   | Auteur   |
| Procedures for Preparing and Receiving PAH Canisters and Filters                        | ECCC, AQA, DRQA  |
| Determination of the Weight of Particulate Matter Collected on Teflon® Membrane Filters | ECCC, AQA, DRQA  |
| Preparation, Shipping, and Unloading of ChemComb Cartridges                             | ECCC, AQA, DRQA  |
| VOC Sample Management Procedures  | ECCC, AQA, DRQA  |

## APPENDICE C – QUESTIONNAIRE RELATIF AUX AUDITS DES SYSTÈMES TECHNIQUES

a) Réseau

(Joignez l'organigramme si possible.)

| RESPONSABLES   |  |
|--|--|
| GESTIONNAIRES PROVINCIAUX OU TERRITORIAUX DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE NATIONAL DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE (Programme SNPA) : |  |
| AGENT D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ :  |  |
| COORDONNATEUR DES OPÉRATIONS SUR LE TERRAIN :  |  |
| COORDONNATEUR/ANALYSTES DES DONNÉES :  |  |
| OPÉRATEURS SUR LE TERRAIN :  |  |

COMMENTAIRES :

| RESPONSABILITÉS PRINCIPALES  |                    |
|--|--------------------|
| ACTIVITÉ   | PARTIE RESPONSABLE |
| RÉPARATION DES INSTRUMENTS   |                    |
| CERTIFICATION DES ÉTALONS DE TRANSFERT (GAZ D'ÉTALONNAGE, DÉBIMÈTRE, ETC.) |                    |
| VÉRIFICATION ET VALIDATION DES DONNÉES                                     |                    |

COMMENTAIRES :

b) Conception du site et du système d'échantillonnage

| CARACTÉRISTIQUES DU SITE  |  |                               |
|---|--|-------------------------------|
| NOM DU SITE   |  |                               |
| NUMÉRO DU SITE  |  |                               |
| ADRESSE DU SITE   |  |                               |
| VILLE, PROVINCE   |  |                               |
| COORDONNÉES DU SITE (WGS84)   | LATITUDE (DEGRÉS DÉCIMAUX) :   | LONGITUDE (DEGRÉS DÉCIMAUX) : |
| ALTITUDE (M) :  |  |                               |
| IDENTIFICATION DES POLLUANTS MESURÉS :  | PARAMÈTRES DU Programme SNPA :   |                               |
|   | PARAMÈTRES NE FAISANT PAS PARTIE DU Programme SNPA :   |                               |
| DISTANCE DE LA ROUTE LA PLUS PRÈS   | LA PLUS PRÈS   |                               |
| CLASSIFICATION DU SITE EN FONCTION DE LA CLASSIFICATION DU Programme SNPA   |  |                               |
| URBANISATION  | <input type="radio"/> GRANDE <input type="radio"/> MOYENNE <input type="radio"/> PETITE <input type="radio"/> NON URBAINE  |                               |
| POPULATION AVOISINANTE  | <input type="radio"/> < 500 <input type="radio"/> 500 à 9 999 <input type="radio"/> 10 000 à 49 999 <input type="radio"/> 50 000 à 99 999<br><input type="radio"/> 100 000 à 149 999   |                               |
| VOCATION DE TERRAIN LOCALE  | <input type="radio"/> RÉSIDENTIELLE <input type="radio"/> AGRICOLE <input type="radio"/> ZONES DÉGAGÉES <input type="radio"/> FORÊTS<br><input type="radio"/> COMMERCIALE <input type="radio"/> INDUSTRIELLE <input type="radio"/> PARCS <input type="radio"/> PLANS D'EAU |                               |
| TYPE DE SITE  | <input type="radio"/> EXPOSITION DE LA POPULATION GÉNÉRALE <input type="radio"/> CONCENTRATION DE FOND RÉGIONALE<br><input type="radio"/> INFLUENCÉ PAR UNE SOURCE PONCTUELLE <input type="radio"/> INFLUENCÉ PAR UNE SOURCE DE TRANSPORT                                  |                               |
| FOURNISSEZ UNE CARTE DU SITE, DU TERRAIN ENVIRONNANT ET DES CARACTÉRISTIQUES.                                     |  |                               |
| FOURNISSEZ DES PHOTOGRAPHIES RÉCENTES DU SITE (TOUS LES QUADRANTS À PARTIR DU SITE ET EN REGARDANT VERS LE SITE). |  |                               |

COMMENTAIRES :

| INFORMATION SUR LES INSTRUMENTS |        |                 |   |  |  |
|---------------------------------|--------|-----------------|---|--|--|
| FABRICANT                       | MODÈLE | NUMÉRO DE SÉRIE | HAUTEUR DE LA TÊTE D'ÉCHANTILLONNAGE AU-DESSUS DU SOL (M) | HAUTEUR DE LA TÊTE D'ÉCHANTILLONNAGE AU-DESSUS DU TOIT (M) | DÉBIT D'AIR NON RESTREINT DANS AU MOINS TROIS QUADRANTS (OUI, NON) |
|                                 |        |                 |   |  |  |
|                                 |        |                 |   |  |  |
|                                 |        |                 |   |  |  |
|                                 |        |                 |   |  |  |
|                                 |        |                 |   |  |  |

| CONCEPTION DU SYSTÈME D'ÉCHANTILLONNAGE ET DU COLLECTEUR          |     |     |              |
|---|-----|-----|--------------|
| DÉCRIVEZ BRIÈVEMENT LE TYPE DE COLLECTEUR D'ÉCHANTILLONS UTILISÉ. |     |     |              |
| QUEL EST LE TEMPS DE RÉSIDENCE ?                                  |     |     |              |
| QUEL MATÉRIEL EST UTILISÉ POUR LES CONDUITES D'ÉCHANTILLONNAGE ?  |     |     |              |
| QUELLE EST LA HAUTEUR DE LA TÊTE D'ÉCHANTILLONNAGE ?              |     |     |              |
|   | OUI | NON | COMMENTAIRES |
| LE COLLECTEUR EST-IL ÉQUIPÉ D'UN VENTILATEUR OU D'UNE POMPE ?     |     |     |              |
| DE QUELLE FAÇON VÉRIFIE-TON LE DÉBIT D'AIR DANS LE COLLECTEUR ?   |     |     |              |

COMMENTAIRES :



| DOCUMENTATION SUR LE RÉSEAU   |               |     |              |
|---|---------------|-----|--------------|
| EST-CE QUE CHACUNE DES EXIGENCES SUIVANTES RELATIVES AU SITE EST DOCUMENTÉE DANS UN PLAN DE RÉSEAU DE SURVEILLANCE, UN PAQR OU PEUT ÊTRE CONSULTÉE DANS UN DOSSIER OFFICIEL ? |               |     |              |
|   | OUI           | NON | COMMENTAIRES |
| ADRESSE CIVIQUE ET COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES ?  |               |     |              |
| POLLUANTS MESURÉS ?   |               |     |              |
| PHOTOGRAPHIES DE CHAQUE SITE ET DE SES VUES AUX QUATRE POINTS CARDINAUX ?   |               |     |              |
| DATES DE MISE EN SERVICE ET DE FERMETURE ?  |               |     |              |
| DOCUMENTATION RELATIVE AUX INSTRUMENTS ET REGISTRES D'ENTRETIEN ?   |               |     |              |
| OÙ SONT CONSERVÉS LES DOCUMENTS À JOUR RELATIFS AU RÉSEAU ?   | NOM : TITRE : |     |              |
| À QUELLE FRÉQUENCE LES SITES D'ÉCHANTILLONNAGE DU RÉSEAU FONT-ILS L'OBJET D'UN EXAMEN ?   | FRÉQUENCE :   |     |              |

COMMENTAIRES :

d) Opération courante

| ENTRETIEN DES SITES  |     |     |              |
|--|-----|-----|--------------|
| EN MOYENNE, À QUELLE FRÉQUENCE VISITE-ON LES SITES ?                             |     |     |              |
| EN MOYENNE, DE COMBIEN DE SITES UN SEUL OPÉRATEUR EST-IL RESPONSABLE ?           |     |     |              |
| QUEL EST VOTRE CALENDRIER DE NETTOYAGE DES COLLECTEURS ?                         |     |     |              |
| DE QUOI SE SERT-ON POUR RÉALISER LE NETTOYAGE ?                                  |     |     |              |
|  | OUI | NON | COMMENTAIRES |
| Y A-T-IL UNE PÉRIODE DE CONDITIONNEMENT POUR LE COLLECTEUR APRÈS SON NETTOYAGE ? |     |     |              |
| À QUELLE FRÉQUENCE LES CONDUITES SONT-ELLES CHANGÉES ?                           |     |     |              |
| À QUELLE FRÉQUENCE LES FILTRES DES ANALYSEURS DE GAZ SONT-ILS REMPLACÉS ?        |     |     |              |
|  | OUI | NON | COMMENTAIRES |
| LE SITE EMPLOIE-T-IL DES APPAREILS D'ALIMENTATION SANS INTERRUPTION ?            |     |     |              |

| ENTRETIEN ET RÉPARATION DE L'ÉQUIPEMENT  |  |     |              |
|--|--|-----|--------------|
| QUI EST RESPONSABLE DE L'ENTRETIEN ET DE LA RÉPARATION DE L'ÉQUIPEMENT ?   |  |     |              |
|  | OUI  | NON | COMMENTAIRES |
| FOURNIT-ON DE LA FORMATION ?   |  |     |              |
| UNE FORMATION CONTINUE EST-ELLE OFFERTE OU FOURNIE ?   |  |     |              |
| À QUEL ENDROIT L'ENTRETIEN EST-IL RÉALISÉ ?  | <input type="radio"/> STATION SUR LE TERRAIN<br><input type="radio"/> ATELIER<br><input type="radio"/> RENVOYÉ AU FABRICANT (SUR LES ORDRES DU PROGRAMME SNPA D'ECCC)<br><input type="radio"/> ENVOYÉ AU Programme SNPA D'EC |     |              |
| DÉCRIVEZ L'ADÉQUATION ET LA DISPONIBILITÉ DES PIÈCES DE RECHANGE, DES INSTRUMENTS ET DES OUTILS.   |  |     |              |
| LES MANUELS ET LES PON DES MÉTHODES SONT-ILS ACCESSIBLES PAR L'OPÉRATEUR AFIN QU'IL PUISSE RÉALISER L'ENTRETIEN ET LES RÉPARATIONS NÉCESSAIRES ? |  |     |              |

| DOCUMENTATION SUR LE TERRAIN   |  |
|--|--|
| QUELS TYPES DE REGISTRES SONT CONSERVÉS POUR CE SITE ?<br>(P. EX., ENTRETIEN, ÉTALONNAGE, CONDITION/ENTRETIEN DU SITE, INSTRUMENTS, ETC.)<br>INDIQUEZ S'ILS SONT ÉLECTRONIQUES (E) OU PAPIER (P) |  |
| QUI EXAMINE LES REGISTRES ET VÉRIFIE LA PERTINENCE DE L'INFORMATION CONSIGNÉE ?  |  |
| DE QUELLE FAÇON LES REGISTRES SONT-ILS CONTRÔLÉS ?   |  |

|   |     |     |              |
|---|-----|-----|--------------|
| LES REGISTRES REMPLIS SONT-ILS ARCHIVÉS ? LE CAS ÉCHÉANT, À QUEL ENDROIT ?  |     |     |              |
| QUELS AUTRES REGISTRES SONT UTILISÉS ?  |     |     |              |
|   | OUI | NON | COMMENTAIRES |
| REGISTRE DU ZÉRO ET DE L'ÉTENDUE DE MESURE?   |     |     |              |
| REGISTRE DE L'UTILISATION DU GAZ ? AJOUTEZ DES DÉTAILS CONCERNANT L'ÉTALONNAGE OU LES CONTRÔLES, LES DATES D'EXPIRATION, ETC. |     |     |              |
| REGISTRE D'ENTRETIEN ?  |     |     |              |
| REGISTRE DES AUDITS ?   |     |     |              |
| LES OPÉRATEURS SUR LE TERRAIN ONT-ILS ACCÈS AUX RÉSULTATS D'ÉTALONNAGE ?  |     |     |              |
| FOURNISSEZ DES EXEMPLES DE FEUILLES DE CALCUL DE LA VÉRIFICATION OU DE L'ÉTALONNAGE SUR LE TERRAIN.                           |     |     |              |

e) Vérification et étalonnage/contrôles de la qualité

| FRÉQUENCE DES VÉRIFICATIONS MULTIPOINT/DES ÉTALONNAGES (INSTRUMENTS SUR LE TERRAIN) |   |           |
|---|---|-----------|
| INSTRUMENT  | TYPE DE CONTRÔLE AU ZÉRO/À L'ÉTENDUE DE MESURE (INTERNE, AVEC ÉTALONNEUR, ETC.) | FRÉQUENCE |
|   |   |           |
|   |   |           |
|   |   |           |
|   |   |           |

COMMENTAIRES :

| TRAÇABILITÉ DE L'ÉTALONNAGE ET DES ÉTALONS DE TRANSFERT   |     |     |   |
|---|-----|-----|---|
|   | OUI | NON | COMMENTAIRES                              |
| EST-CE QUE TOUS LES DÉBITMÈTRES SONT CERTIFIÉS ?  |     |     | FRÉQUENCE DE LA CERTIFICATION ? PAR QUI ? |
| EST-CE QUE TOUTES LES BONBONNES DE GAZ SONT CERTIFIÉES ?  |     |     | FRÉQUENCE DE LA CERTIFICATION ? PAR QUI ? |
| EST-CE QUE TOUS LES ÉTALONNEURS À DILUTION SONT CERTIFIÉS ?   |     |     | FRÉQUENCE DE LA CERTIFICATION ? PAR QUI ? |
| EST-CE QUE TOUS LES ÉTALONS DE TRANSFERT EN FONCTION DE L'HUMIDITÉ RELATIVE SONT CERTIFIÉS ?                |     |     | FRÉQUENCE DE LA CERTIFICATION ? PAR QUI ? |
| EST-CE QUE TOUS LES ÉTALONS DE TRANSFERT EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE SONT CERTIFIÉS ?                     |     |     | FRÉQUENCE DE LA CERTIFICATION ? PAR QUI ? |
| DE QUELLE ORIGINE LES ÉTALONS DE GAZ PROVIENNENT -ILS ?   |     |     |   |
| LES TECHNICIENS SUR LE TERRAIN ONT-ILS ACCÈS AUX CERTIFICATIONS DE TOUS LES ÉTALONS ACTUELLEMENT UTILISÉS ? |     |     |   |
| QUI EST RESPONSABLE DE LA CONSERVATION DES ÉTALONS DE TRANSFERT SUR LE TERRAIN ?                            |     |     |   |

COMMENTAIRES :

f) Collecte et gestion des données

| DOCUMENTATION SUR LES LOGICIELS  |  |     |              |
|--|--|-----|--------------|
|  | OUI  | NON | COMMENTAIRES |
| DE LA DOCUMENTATION EXISTE-T-ELLE POUR TOUS LES LOGICIELS DE TRAITEMENT DE DONNÉES ?   |  |     |              |
| LES LOGICIELS SONT-ILS ACHETÉS, ÉCRITS À L'INTERNE OU ACHETÉS PUIS MODIFIÉS À L'INTERNE ?  | TITRE DES LOGICIELS :<br>DATE DE LA DERNIÈRE VERSION : |     |              |
|  | OUI  | NON | COMMENTAIRES |
| LES GESTIONNAIRES DE DONNÉES ONT-ILS ACCÈS À UN MANUEL D'UTILISATEUR POUR TOUS LES LOGICIELS ACTUELLEMENT UTILISÉS ?                         |  |     |              |
| EFFECTUE-T-ON RÉGULIÈREMENT DES COPIES DU CONTENU DU SYSTÈME INFORMATIQUE ?  |  |     |              |
| QUELLE EST LA CAPACITÉ DE REPRISE ?<br>(QUELLE QUANTITÉ DE TEMPS ET DE DONNÉES SERAIT PERDUE ?)<br>EN CAS DE PROBLÈME INFORMATIQUE IMPORTANT |  |     |              |
|  | OUI  | NON | COMMENTAIRES |
| EFFECTUE-T-ON RÉGULIÈREMENT DES COPIES DU CONTENU DU SYSTÈME INFORMATIQUE ?  |  |     |              |
| LES TESTS SONT-ILS DOCUMENTÉS ?  |  |     |              |
| DE QUELLE FAÇON PROCÈDE-T-ON AU SUIVI DES VERSIONS DES LOGICIELS ?   |  |     |              |
|  | OUI  | NON | COMMENTAIRES |
| UNE CONNEXION UNIQUE EST-ELLE REQUISE POUR LES PROGRAMMES DANS LESQUELS LES DONNÉES PEUVENT ÊTRE MODIFIÉES ?                                 |  |     |              |
| LES VALEURS BRUTES SONT-ELLES CONSERVÉES AU SEIN DU SYSTÈME DE GESTION DES DONNÉES ?   |  |     |              |
| EXISTE-T-IL UN PROCESSUS POUR L'AJUSTEMENT DES DONNÉES AU BESOIN ?   |  |     |              |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| LE SYSTÈME DE GESTION DES DONNÉES SOUTIEN-IL LA FONCTION DE VALIDATION PAR PLUSIEURS UTILISATEURS AYANT DIFFÉRENTS |  |  |  |
|--|--|--|--|

COMMENTAIRES :

| COLLECTE DE DONNÉES (DONNÉES CONTINUES)   |                     |        |              |
|---|---------------------|--------|--------------|
|   | OUI                 | NON    | COMMENTAIRES |
| SUIT-ON UNE PROCÉDURE PRESCRITE, UNE DESCRIPTION OU UN TABLEAU QUI INDIQUE TOUT LE FLUX DES DONNÉES, DU POINT D'ACQUISITION AU POINT DE SOUMISSION ? SI OUI, INDIQUEZ LE NOM DE SON AUTEUR. |                     |        |              |
| LES PROCÉDURES DE MANIPULATION DES DONNÉES SONT-ELLES DOCUMENTÉES POUR LES DONNÉES PROVENANT D'ANALYSEURS CONTINUS ?  |                     |        |              |
| INDIQUEZ CI-DESSOUS LE FORMAT ET LE SUPPORT DES DONNÉES ENVOYÉES À LA SECTION DE TRAITEMENT DES DONNÉES.  |                     |        |              |
| ORGANISME DU Programme SNPA   | SUPPORT DES DONNÉES | FORMAT |              |
|   |                     |        |              |
|   |                     |        |              |
|   |                     |        |              |
| DE QUELLE FAÇON LES DOSSIERS DE DONNÉES BRUTES SONT-ILS CONSERVÉS AU SITE ?   |                     |        |              |
| DÉCRIEZ TOUS LES CHAMPS QUI COMPRENNENT DES DONNÉES BRUTES (INDICATEURS, DIAGNOSTICS, RÉSULTATS DE VÉRIFICATION/D'ÉTALONNAGE, ETC.).  |                     |        |              |
| À QUELLE FRÉQUENCE DES DONNÉES EN PROVENANCE DES SITES SUR LE TERRAIN ET DES ORGANISMES DE SURVEILLANCE SONT-ELLES REÇUES AU CENTRE DE TRAITEMENT ?   |                     |        |              |
| DE QUELLE FAÇON LES DONNÉES SONT-ELLES SAISIÉS DANS LE SYSTÈME DE GESTION DES DONNÉES ? TRANSCRIPTION MANUELLE OU AUTOMATISÉE ?   |                     |        |              |
| DE QUELLE FAÇON LES DONNÉES SONT-ELLES STOCKÉES AU CENTRE DE TRAITEMENT ?   |                     |        |              |

|  |
|--|
| JUSQU'À QUAND REMONTENT LES DONNÉES STOCKÉES ?   |
| QUELLES MÉTADONNÉES SONT STOCKÉES DANS LE SYSTÈME DE GESTION DES DONNÉES ?   |
| LES DONNÉES FONT-ELLES L'OBJET D'UN EXAMEN PRÉALABLE POUR VÉRIFIER LES RÈGLES DÉFINIES PAR L'UTILISATEUR ET LES CRITÈRES D'ACCEPTABILITÉ AU MOMENT DE LES TÉLÉVERSER DANS LE SYSTÈME DE GESTION DES DONNÉES ?                            |
| DE QUELLE FAÇON ÊTES-VOUS AVISÉ D'UNE DÉFAILLANCE D'UN INSTRUMENT ?  |
| LES DONNÉES TRANSMISES AU CENTRE DE TRAITEMENT SONT-ELLES ACCOMPAGNÉES DE DOCUMENTS EXPLIQUANT LES CHANGEMENTS DE SUPPORT, LES TRANSCRIPTIONS OU LES INDICATEURS QUI ONT ÉTÉ PLACÉS DANS LES DONNÉES AVANT LEUR TRANSMISSION ? PRÉCISEZ. |
| UN PROCESSUS EST-IL EN PLACE POUR VÉRIFIER SI L'HORODATAGE ASSOCIÉ À CHAQUE DOSSIER DE DONNÉES EST EXACT ?   |

| VALIDATION ET CORRECTION DES DONNÉES (DONNÉES CONTINUES)  |     |     |  |
|---|-----|-----|--|
|   | OUI | NON | COMMENTAIRES   |
| LE PROCESSUS DE VALIDATION EST-IL ÉNONCÉ DANS DES LIGNES DIRECTRICES RELATIVES À LA VALIDATION DES DONNÉES ?                                |     |     |  |
| UTILISE-T-ON LES REGISTRES DE TERRAIN OU LES COMMENTAIRES DE L'OPÉRATEUR DU SITE PENDANT LE PROCESSUS DE VALIDATION DES DONNÉES ?           |     |     | SI OUI, DE QUELLE FAÇON CETTE INFORMATION EST-ELLE UTILISÉE EN CE QUI CONCERNE LA VALIDITÉ DES DONNÉES ? |
| COMBIEN EXISTE-T-IL D'ÉTAPES POUR L'EXAMEN DES DONNÉES ?  |     |     |  |
| QUI EST RESPONSABLE DE CHAQUE ÉTAPE ?   |     |     |  |
| EXISTE-T-IL UNE EXIGENCE QUANT AU NOMBRE MINIMAL DE POINTS DE DONNÉES REQUIS POUR CRÉER UNE MOYENNE HORAIRE VALIDE ?                        |     |     |  |
| DES CRITÈRES DE VALIDATION, PERTINENTS À TOUTES LES DONNÉES TRAITÉES PAR L'ORGANISME DU Programme SNPA, ONT-ILS ÉTÉ ÉTABLIS ET DOCUMENTÉS ? |     |     | SI OUI, INDIQUEZ LE DOCUMENT DANS LEQUEL SE TROUVENT CES CRITÈRES (TITRE, DATE DE RÉVISION).             |

|   |  |  |                    |
|---|--|--|--------------------|
| LES RÉSULTATS DES CONTRÔLES DU ZÉRO/DE L'ÉTENDUE DE MESURE OU D'AUTRES DIAGNOSTICS D'ÉTALONNAGE SONT-ILS MARQUÉS PAR L'ENREGISTREUR DE DONNÉES ?  |  |  |                    |
| LES DONNÉES SUR LA QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT SONT-ELLES CORRIGÉES EN FONCTION DES RÉSULTATS DES CONTRÔLES DU ZÉRO/ DE L'ÉTENDUE DE MESURE?   |  |  | SI OUI, PRÉCISEZ.  |
| LES CRITÈRES RELATIFS À LA VALIDATION DES DONNÉES QUI SONT DOCUMENTÉS TRAITENT-ILS DE CE QUI SUIT ET EXISTE-T-IL UN PLAN DANS L'ÉVENTUALITÉ OÙ LES CRITÈRES D'ACCEPTABILITÉ NE SERAIENT PAS REMPLIS : |  |  |                    |
| LES PARAMÈTRES OPÉRATIONNELS COMME LA TEMPÉRATURE À LA STATION, LA GAMME DE TESTS OU LES DÉBITS   |  |  |                    |
| LES CONTRÔLES DU ZÉRO/DE L'ÉTENDUE DE MESURE POUR LES ANALYSEURS DE GAZ   |  |  |                    |
| D'AUTRES CONTRÔLES PROPRES À UN SYSTÈME DE MESURE (DÉBIT, TEMPÉRATURE, PRESSION, ETC.)  |  |  |                    |
| TESTS RELATIFS AUX DONNÉES ABERRANTES DANS LE CADRE DE L'EXAMEN PRÉALABLE   |  |  |                    |
| CONTRÔLES MANUELS DES DONNÉES   |  |  |                    |
| DES PARAMÈTRES SONT-ILS EN PLACE POUR COMPARER LES DONNÉES VALIDÉES AVEC LES OBJECTIFS DE QUALITÉ DES DONNÉES ?   |  |  |                    |
| LES MODIFICATIONS DES DONNÉES SONT-ELLES DOCUMENTÉES ?  |  |  |                    |
| DE QUELLE FAÇON LES DONNÉES SONT-ELLES MARQUÉES COMME INVALIDES ?   |  |  |                    |
| LES JUSTIFICATIONS POUR L'INVALIDATION DES DONNÉES SONT-ELLES DOCUMENTÉES ?   |  |  |                    |
| LES MODIFICATIONS SONT-ELLES APPORTÉES CONFORMÉMENT AUX PON OU AUX PAQR ACTUALISÉS ?  |  |  | SI NON, PRÉCISEZ : |
| QUI A LE POUVOIR D'APPROUVER LES CORRECTIONS ?  |  |  |                    |
| DE QUELLE FAÇON CES CORRECTIONS SONT-ELLES APPROUVÉES ?   |  |  |                    |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| DES SOMMAIRES DE VALIDATION DES DONNÉES SONT-ILS PRÉPARÉS À CHAQUE POINT CRITIQUE DU PROCESSUS DE MESURE OU DU FLUX D'INFORMATION ET ENVOYÉS AVEC L'ENSEMBLE DE DONNÉES PERTINENT AU PROCHAIN NIVEAU DE VALIDATION ? |  |  | INDIQUEZ LES POINTS OÙ DE TELS SOMMAIRES SONT RÉALISÉS.  |
| LES DONNÉES SONT-ELLES PARFOIS SUPPRIMÉES ?  |  |  | SI OUI, QUELS SONT LES CRITÈRES APPLIQUÉS POUR LA SUPPRESSION DES DONNÉES ?                          |
| QUELS SONT LES CRITÈRES APPLIQUÉS POUR ENTRAÎNER LE RETRAITEMENT DES DONNÉES ?   |  |  |  |
| LES GROUPES FOURNISSANT LES DONNÉES ONT-ILS L'OCCASION D'EXAMINER LES DONNÉES ET DE CORRIGER LES ENTRÉES ERRONÉES ?  |  |  | SI OUI, COMMENT ?  |
| LES DONNÉES DES CONTRÔLES DU ZÉRO/DE L'ÉTENDUE DE MESURE, DE LA VÉRIFICATION ET DE L'ÉTALONNAGE SONT-ELLES EXAMINÉES DANS LE CADRE DU PROCESSUS DE VALIDATION ?  |  |  |  |
| DES CRITÈRES D'ACCEPTABILITÉ RELATIFS À LA VALIDATION DES DONNÉES EXISTENT-ILS POUR CES CONTRÔLES ?  |  |  |  |
| DÉCRIEZ LE PROCESSUS DE MANIPULATION DES DONNÉES LORSQUE CES CONTRÔLES SONT EN DEHORS DES LIMITES ACCEPTABLES :  |  |  |  |
| LES DONNÉES DES CONTRÔLES DU ZÉRO/DE L'ÉTENDUE DE MESURE, DE LA VÉRIFICATION ET DE L'ÉTALONNAGE SONT-ELLES CONTRÔLÉES AVANT D'ÊTRE ENVOYÉES ?  |  |  |  |
| UN CONTRÔLE FINAL DU TRAITEMENT DES DONNÉES EST-IL RÉALISÉ AVANT L'ENVOI DES DONNÉES ?   |  |  |  |
| LES RÉSULTATS DES ÉTALONNAGES OU DES AUDITS SONT-ILS EXAMINÉS DANS LE CADRE DU PROCESSUS DE VALIDATION ?   |  |  | QUI EST RESPONSABLE DE L'EXAMEN DE CES RÉSULTATS ET DE LA DÉTERMINATION DE LA VALIDITÉ DES DONNÉES ? |
| DÉCRIEZ LE PROCESSUS DE VALIDATION QUI EST SUIVI SI CES CONTRÔLES SONT EN DEHORS DES CRITÈRES D'ACCEPTABILITÉ RELATIFS À LA VALIDATION :   |  |  |  |
| DE QUELLE FAÇON LES MODIFICATIONS DES DONNÉES SONT-ELLES DOCUMENTÉES ?   |  |  |  |

| COLLECTE DE DONNÉES (DONNÉES PONCTUELLES)  |     |     |              |
|--|-----|-----|--------------|
|  | OUI | NON | COMMENTAIRES |
| DES MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE MANUELLES/PONCTUELLES SOUTENUES PAR LE Programme SNPA SONT-ELLES UTILISÉES AU SITE ?  |     |     |              |
| DES PROCÉDURES RELATIVES À LA CHAÎNE DE CONTRÔLE SONT-ELLES EN PLACE ?   |     |     |              |
| LES ÉQUATIONS D'ÉTALONNAGE APPROPRIÉES SONT-ELLES TRANSMISES AU CENTRE DE TRAITEMENT AVEC LES DONNÉES (TEL QUE CELA EST REQUIS) ?  |     |     |              |
| FOURNISSEZ UNE BRÈVE DESCRIPTION DES PROCÉDURES ET DES FORMULES APPROPRIÉES UTILISÉES POUR CONVERTIR LES DONNÉES SUR LE TERRAIN EN CONCENTRATIONS AVANT LEUR SAISIE DANS LA BASE DE DONNÉES. |     |     |              |
| LES CONCENTRATIONS SONT-ELLES TOUTES ENREGISTRÉES DANS DES CONDITIONS RÉELLES ?  |     |     |              |
| DES AUDITS DE LA RÉDUCTION DE DONNÉE SONT-ILS RÉALISÉS RÉGULIÈREMENT ?   |     |     |              |
| LES AUDITS SONT-ILS RÉALISÉS PAR UN GROUPE INDÉPENDANT ?   |     |     |              |

| COMMUNICATION DES DONNÉES ET ÉTABLISSEMENT DE RAPPORTS                                       |     |     |   |
|--|-----|-----|---|
|  | OUI | NON | COMMENTAIRES  |
| L'ORGANISME PRODUIT-IL DES RAPPORTS SOMMAIRES DES DONNÉES ?                                  |     |     |   |
| CES RAPPORTS FONT-ILS L'OBJET D'UN EXAMEN DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ AVANT LEUR PUBLICATION ? |     |     | SI OUI, QUI EST RESPONSABLE DE L'EXAMEN DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ ? |
| LES DONNÉES SONT-ELLES UTILISÉES POUR LA DISTRIBUTION INTERNE ?                              |     |     |   |
| LES DONNÉES SONT-ELLES PRÉSENTÉES DANS UNE PUBLICATION QUELCONQUE ?                          |     |     |   |

| INDIQUEZ LES RAPPORTS PRODUITS RÉGULIÈREMENT   |              |     |  |
|--|--------------|-----|--|
| TITRE DU RAPPORT   | DISTRIBUTION |     | PÉRIODE  |
|  |              |     |  |
|  |              |     |  |
|  | OUI          | NON | COMMENTAIRES   |
| LES DONNÉES SONT-ELLES ENVOYÉES À D'AUTRES ORGANISMES ?  |              |     |  |
| QUI, AU SEIN DE L'ORGANISME DU Programme SNPA, EST RESPONSABLE DE L'ENVOI DES DONNÉES ?              |              |     |  |
| L'ENVOI DE DONNÉES EST-IL APPROUVÉ PAR UN AGENT DE L'ORGANISME ?                                     |              |     |  |
| À QUELLE FRÉQUENCE LES DONNÉES SONT-ELLES ENVOYÉES ?   |              |     |  |
| DE QUELLE FAÇON OU SOUS QUELLE FORME LES DONNÉES SONT-ELLES ENVOYÉES ?                               |              |     |  |
| LES EXIGENCES RELATIVES AU CODAGE ET À L'ENVOI DES DONNÉES SONT-ELLES DOCUMENTÉES ?                  |              |     |  |
| CES EXIGENCES SONT-ELLES RIGOREUSEMENT OBSERVÉES ?   |              |     |  |
| Y A-T-IL UN PROCESSUS EN PLACE POUR LA MODIFICATION DES DONNÉES, AU BESOIN, APRÈS LEUR ENVOI FINAL ? |              |     | SI OUI, QUI A LE POUVOIR D'APPROUVER CES MODIFICATIONS ? |
| À QUELLE FRÉQUENCE LES DONNÉES SONT-ELLES MISES À JOUR EN FONCTION DES MODIFICATIONS DES DONNÉES ?   |              |     |  |
| DE QUELLE FAÇON LES MODIFICATIONS DES DONNÉES ANTÉRIEURES SONT-ELLES INDICÉES ?                      |              |     |  |
| PENDANT COMBIEN DE TEMPS CONSERVE-T-ON LES DOSSIERS ?  |              |     |  |

COMMENTAIRES :

| RAPPORTS INTERNES  |     |     |              |
|--|-----|-----|--------------|
| INDIQUEZ LES RAPPORTS INTERNES SUR LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ CI-DESSOUS.                                       |     |     |              |
| TITRE DU RAPPORT   |     |     | FRÉQUENCE    |
|  |     |     |              |
|  |     |     |              |
|  |     |     |              |
|  | OUI | NON | COMMENTAIRES |
| CES RAPPORTS ABORDENT-ILS LES MESURES CORRECTIVES PRISES EN FONCTION DES RÉSULTATS DU CONTRÔLE DE LA QUALITÉ ? |     |     |              |

## APPENDICE D – QUESTIONNAIRE RELATIF AUX AUDITS DE LA PERFORMANCE

- Qui sont les opérateurs des stations du Programme SNPA sélectionnées aux fins de l’audit ? Ces opérateurs sont-ils des membres de votre personnel ou sont-ils des contractuels ? Ces membres du personnel ou contractuels exploitent combien de stations ?
- À quelle fréquence les opérateurs visitent-ils chaque station; quelles activités sont habituellement réalisées pendant ces visites ?
- À quelle fréquence les analyseurs de gaz font-ils l’objet de contrôles au zéro et du span ? Ceux-ci sont-ils manuels ou automatisés ?

O<sub>3</sub> \_\_\_\_\_

NO<sub>x</sub> \_\_\_\_\_

SO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_

CO \_\_\_\_\_

Les valeurs de zéro/de span sont-elles marquées par l’enregistreur de données ? Les données sur la qualité de l’air ambiant sont-elles corrigées en fonction des résultats des contrôles au zéro et du span ? Si oui, comment ?

- Quelles valeurs de seuil d’action, le cas échéant, s’appliquent aux résultats au zéro et du span ?
- De quelle façon êtes-vous avisé d’une défaillance d’un instrument ? Comment déterminez-vous la date et l’heure à partir desquelles vous ne pouvez plus être certain de la validité des données obtenues ?
- Y a-t-il des instruments de rechange sur place dans l’éventualité où une défaillance nécessiterait le retrait d’un instrument d’une station pour le faire réparer ? Qui répare les instruments défaillants ?
- Des registres (papier ou électroniques) sont-ils conservés pour chaque station afin de consigner toutes les activités réalisées pendant les visites au site ? Ces registres sont-ils accessibles à la station en tout temps, ou demeurent-ils avec l’opérateur ?
- Indiquez la marque et le modèle des étalonneurs utilisés dans votre réseau. Combien de chaque sorte ?
- Qui procède à l’étalonnage des analyseurs de gaz, des instruments de mesure des PM et des échantillonneurs ? Les étalonnages sont-ils réalisés aux stations ou hors site ?
- À quel moment les instruments sont-ils étalonnés ? (c.-à-d. en se fondant sur quels critères)
- Qui certifie vos étalonneurs pour 1) la concentration d’ozone et 2) le débit ? À quelle fréquence ?
- Indiquez la marque et le modèle des étalons de transfert de débit (débitmètres certifiés) qui sont utilisés dans votre réseau. Combien de chaque sorte ?
- Qui certifie vos étalons de transfert de débit ? À quelle fréquence ?
- Qui fournit ou certifie vos étalons d’étalonnage de gaz ?
- Qu’utilisez-vous pour vérifier l’étendue de mesure pour le CO, le NO<sub>x</sub> et le SO<sub>2</sub> (p. ex., gaz, dispositif de perméation) ? Qui est votre fournisseur de gaz pour l’étendue de mesure ?
- Quels sont la marque et le modèle des enregistreurs de données utilisés dans votre réseau ?
  - Quel est le rôle de l’opérateur de la station dans le processus de validation des données relatives à la qualité de l’air ambiant ? Quels autres membres du personnel participent au

processus de validation des données dans votre réseau ? Décrivez brièvement les responsabilités respectives si celles-ci sont partagées.

- Suivez-vous des procédures officielles documentées pour 1) l'opération de la station 2) la validation des données ? Si oui, qui en est l'auteur ?
- Y a-t-il un programme d'audit en place ? Décrivez-le brièvement (p. ex., qui, fréquence, portée, type).
- De quelle façon Environnement et Changement climatique Canada peut-il améliorer son programme d'audit afin d'accroître sa valeur par rapport aux objectifs de qualité de la surveillance de l'air ambiant de votre *Réseau* ?