



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

**GUIDE POUR LA VÉRIFICATION DE LA
CONFORMITÉ AUX NORMES CANADIENNES DE
QUALITÉ DE L’AIR AMBIANT RELATIVES AU
DIOXYDE DE SOUFRE**

**PN 1611
ISBN 978-1-77202-064-9 PDF**

TABLE DES MATIÈRES

INFORMATION DE BASE SUR LE SYSTÈME DE GESTION DE LA QUALITÉ DE L' AIR	1
1.0 INTRODUCTION	2
2.0 NORMES CANADIENNES DE QUALITÉ DE L' AIR AMBIANT POUR LE DIOXYDE DE SOUFRE	2
2.1 Base de la forme statistique des normes.....	5
3.0 NIVEAUX DE GESTION DU DIOXYDE DE SOUFRE.....	6
4.0 INSTRUMENT DE MESURE ET STATIONS DE RAPPORT.....	7
4.1 Exigences relatives aux instruments de mesure	7
4.2. Stations de rapport pour les NCQAA	8
5.0 CALCUL DES VALEURS MÉTRIQUE DU DIOXYDE DE SOUFRE	10
5.1 Calcul des valeurs métrique sur une heure	11
5.2 Calcul des valeurs métriques annuelles.....	12
5.3 Critères d'intégralité des données et exceptions.....	12
5.4 Décimales et règles d'arrondissement des nombres	15
6.0 FLUX TRANSFRONTALIERS ET ÉVÉNEMENTS EXCEPTIONNELS.....	17
7.0 COMMUNICATION ET RAPPORT	17
8.0 RÉSUMÉ DE L'ORIENTATION.....	18
9.0 RÉFÉRENCES	19
ANNEXE A – EXEMPLE DE CALCUL DE LA VALEUR MÉTRIQUE POUR LES NORMES CANADIENNES DE QUALITÉ DE L' AIR AMBIANT SUR UNE HEURE.....	20
ANNEXE B – APPROCHE DE CLASSEMENT DES CENTILES	23

TABLEAUX

Tableau 2-1 : NCQAA pour le dioxyde de soufre	3
Tableau 3-1 : Niveaux de gestion pour le dioxyde de soufre	7
Tableau 5-1 : Exemple des quatre maxQ SO ₂ 1-heure les plus élevés en ordre décroissant	11
Tableau 5-2 : Le 99 ^e centile en fonction des données disponibles	11
Tableau 5-3 : Critères d'intégralité des données et exceptions	13
Tableau 5-4 : Décimales et règles d'arrondissement	16

FIGURES

Figure 4-1 : Stations de surveillance du SO ₂ du RNSPA pour 2018	9
Figure 8-1 : Résumé du processus de détermination de l'état de conformité avec les NCQAA pour le SO ₂	18

ENCADRÉS

Encadré 1 : Exemple pour calculer la valeur métrique de la norme pour le SO ₂ sur une heure	5
Encadré 2 : Exemple d'évaluation du potentiel d'un dépassement.....	14
Encadré 3 : Exemple pour l'arrondissement à un nombre entier de la valeur métrique de la norme sur une heure	17

INFORMATION DE BASE SUR LE SYSTÈME DE GESTION DE LA QUALITÉ DE L'AIR

La qualité de l'air est importante pour tous les Canadiens et touche de nombreux aspects de notre vie et de notre société, notamment la santé humaine, l'environnement naturel, les immeubles, l'infrastructure, la production agricole et l'économie. Au Canada, la gestion de la qualité de l'air est une responsabilité partagée entre les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux. Grâce au Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME), les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux collaborent pour améliorer la qualité de l'air en mettant en œuvre le système de gestion de la qualité de l'air (SGQA)¹. Les éléments clés du SGQA comprennent :

1. Zones atmosphériques de gestion (ZAG) - Zones géographiques utilisées pour gérer la qualité de l'air ambiant dans les provinces et les territoires où elles sont situées.
2. Bassins atmosphériques - Vastes zones géographiques qui englobent un certain nombre de ZAG et peuvent traverser les frontières provinciales, territoriales et internationales. Ils fournissent un cadre pour la collaboration entre les différents paliers de gouvernement afin de résoudre les problèmes de qualité de l'air transfrontaliers.
3. Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) – Objectifs de qualité de l'air basés sur la santé et l'environnement, visant à protéger davantage la santé humaine et l'environnement. Les normes sont les moteurs pour l'amélioration de la qualité de l'air dans l'ensemble du Canada.
4. Cadre de gestion des zones atmosphériques - Cadre de gestion de la qualité de l'air dans les ZAG.
5. Exigences de base relatives aux émissions industrielles (EBEI) - Exigences en matière d'émissions destinées à s'appliquer aux principaux secteurs industriels ou types d'équipements pour garantir que les principales sources industrielles atteignent un niveau de performance de base acceptable.
6. Sources mobiles – Pour s'inspirer de l'ensemble d'initiatives fédérales, provinciales et territoriales visant à réduire les émissions dans les sources mobiles.

En plus d'être avalisées par le CCME, les NCQAA ont aussi été établies à titre d'objectifs afférents à la qualité de l'air ambiant par le gouvernement fédéral en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999*.

Le présent document fournit des informations sur les NCQAA et les niveaux de gestion du dioxyde de soufre (SO₂) ainsi que sur les procédures, méthodologies et critères permettant de déterminer si les concentrations ambiantes de SO₂ sont conformes ou dépassent les NCQAA pour le SO₂ aux stations de surveillance et dans les ZAG.

¹ Bien que le Québec soutienne les objectifs généraux du SGQA, la province ne mettra pas en œuvre le système puisque ce dernier prévoit des exigences fédérales en matière d'émissions industrielles qui font double emploi avec la réglementation du Québec. Toutefois, le Québec collabore avec les gouvernements à l'élaboration d'autres éléments du Système, notamment les ZAG et les bassins atmosphériques.

1.0 INTRODUCTION

Dans le cadre du système de gestion de la qualité de l'air (SGQA), les provinces et les territoires ont été délimités en une ou plusieurs zones atmosphériques de gestion (ZAG) par leur gouvernement respectif. Les ZAG fournissent une zone définie dans laquelle les intervenants, les parties intéressées et les gouvernements collaborent en vue d'améliorer la qualité de l'air à l'échelle locale et de maintenir les concentrations de contaminants atmosphériques en dessous des Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA).

Dans le cadre du SGQA, les provinces et les territoires ont convenue de publier régulièrement des rapports sur les ZAG pour chacune de leurs ZAG en temps opportun. Ces rapports sont essentiels à l'intégrité du SGQA et incluront de l'information sur l'état de conformité avec les NCQAA ainsi que leurs niveaux de gestion. L'*état de conformité* est pour signaler si les concentrations ambiantes de contaminants atmosphériques sont soit inférieures ou égales à la norme correspondante (*conforme* ou *respecte* la NCQAA), ou soit qu'elles sont supérieures à la norme (*dépassent la NCQAA*). Pour assurer que l'état de conformité avec les NCQAA est comparable d'une province et d'un territoire à l'autre, de l'orientation sur la surveillance, les procédures et les méthodologies à suivre est nécessaire. Ce document présente cette orientation pour le dioxyde de soufre (SO₂), notamment il :

- présente les NCQAA et les niveaux de gestion pour le SO₂;
- fournit de l'orientation sur les instruments de mesure et les stations de surveillance du SO₂ à utiliser pour faire rapport sur l'état de conformité avec les NCQAA pour le SO₂;
- fournit les procédures pour le calcul des concentrations à utiliser aux fins d'une comparaison directe avec les normes de SO₂ (appelées des *valeurs métriques*);
- fournit les procédures pour déterminer si une NCQAA de SO₂ a été respectée ou dépassée aux stations de surveillance et dans les ZAG.

Plus d'information sur le SGQA et des conseils sur sa mise en œuvre sont disponibles sur ccme.ca

2.0 NORMES CANADIENNES DE QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT POUR LE DIOXYDE DE SOUFRE

Les NCQAA sont des objectifs relatifs à la qualité de l'air basés sur la santé et l'environnement. Elles visent à protéger davantage la santé humaine et l'environnement et à fournir les moteurs pour l'amélioration de la qualité de l'air dans l'ensemble du Canada. Toutes les NCQAA sont composées de trois éléments interdépendants :

1. une période moyenne;
2. une concentration « norme » (ou « valeur numérique ») associée à la période moyenne;

3. la forme statistique de la norme.

Le CCME a établi les NCQAA pour le SO₂ pour 2020 et 2025; elles sont indiquées au tableau 2-1. Le gouvernement fédéral a établi ces NCQAA à titre d'objectifs afférents à la qualité de l'air ambiant le 28 octobre 2017, conformément aux articles 54 et 55 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999*². Les NCQAA de 2020 sont entrées en vigueur le 29 octobre 2017 et elles demeureront en vigueur jusqu'au 31 décembre 2024. Les NCQAA de 2025 entreront en vigueur le 1^{er} janvier 2025. Les années 2020 et 2025 représentent les années auxquelles les normes associées devraient être respectées. L'utilisation prévue de toutes les NCQAA est abordée dans le Guide de gestion pour les zones atmosphériques de gestion du CCME (CCME 2019a).

Tableau 2-1 : NCQAA pour le dioxyde de soufre

Période moyenne	Norme (valeur numérique)		Forme statistique de la norme
	2020	2025	
1 heure	70 ppb*	65 ppb	La moyenne triennale du 99 ^e centile annuel des maximums quotidiens des concentrations moyennes sur une heure pour le SO ₂ .
1 an (annuelle)	5,0 ppb	4,0 ppb	Moyenne arithmétique d'une seule année civile de toutes les concentrations moyennes de SO ₂ sur une heure dans l'année.

* ppb = partie par milliard (par volume).

Comme on peut le voir au tableau 2-1, les NCQAA pour le SO₂ ont été établies pour des périodes moyennes d'une heure et d'une année (annuelle). Ceci est pour tenir compte que certains effets sur la santé et l'environnement peuvent se produire à la suite d'expositions à des concentrations à la fois sur de courte (une heure) et de longue durée (une année).

Pour faciliter la discussion, la concentration moyenne de SO₂ sur une heure est désignée par « SO₂ 1-heure » et le maximum quotidien des concentrations moyennes sur une heure pour le SO₂ par « maxQ SO₂ 1-heure ».

La période moyenne dans le tableau 2-1 fait référence à la période de temps utilisé pour calculer la moyenne sur laquelle s'applique la norme correspondante. La forme statistique décrit la méthode de calcul de la concentration spécifique qui doit être utilisée pour comparaison avec la norme pour déterminer si les concentrations mesurées à une station de surveillance dépassent la norme. Par exemple, la norme d'une heure pour le SO₂ de 70 ppb (pour 2020) signifie que la norme s'applique aux SO₂ 1-heure. La forme statistique de la

² Partie I de la Gazette du Canada, volume 151, 28 octobre 2017.
<http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p1/2017/2017-10-28/html/index-fra.html>

norme signifie que la concentration à utiliser pour déterminer si la valeur de 70 ppb a été dépassée à une station est la moyenne triennale du 99^e centile annuel des maxQ SO₂ 1-heure mesurée à la station. Pour une année complète de données (voir la section 5.3), le 99^e centile correspond au quatrième maxQ SO₂ 1-heure le plus élevé. La norme annuelle du SO₂ signifie que la norme s'applique à la moyenne de toutes les SO₂ 1-heure mesurées à une station sur une seule année civile.

Pour simplifier la terminologie, les concentrations mesurées à une station de surveillance calculées dans la forme statistique d'une norme sont désignées par « valeur métrique d'une NCQAA » ou simplement « valeur métrique »³. Une NCQAA pour le SO₂ est respectée à une station de surveillance si la valeur métrique correspondante est inférieure ou égale à la norme; autrement la norme est dépassée. Une NCQAA pour le SO₂ est respectée dans une ZAG si la valeur métrique la plus élevée dans la ZAG est inférieure ou équivalente à la norme; autrement la norme est dépassée. Autrement dit, une ZAG est conforme à une norme pour le SO₂ si les valeurs métriques de *toutes* les stations de surveillances pour le SO₂ dans la ZAG sont inférieures ou équivalentes à la norme.

À des fins de clarté, pour la norme sur une heure une moyenne triennale doit être calculer en arrière dans le temps. Ainsi, le premier état de conformité formelle de la norme sur une heure de 2020 sera évalué à partir des valeurs métriques pour la période triennale allant de 2018 à 2020. Pour la norme de 2025 ce sera pour la période de 2023 à 2025. Pour la norme annuelle, le premier état de conformité formelle sera évalué à partir des SO₂ 1-heure mesurer en 2020 pour la norme de 2020, et mesurer en 2025 pour la norme de 2025.

L'encadré 1 présente un exemple simplifié du calcul de la valeur métrique des NCQAA pour le SO₂ sur une heure dans une ZAG comptant deux stations de surveillance. La période triennale pour cet exemple va de 2018 à 2020, ce qui signifie que la norme de 70 ppb de 2020 s'applique. Pour cet exemple, la station A est conforme à la norme pour le SO₂ sur une heure pour 2020 (puisque la valeur métrique de 44 ppb est inférieure à la norme de 70 ppb), alors que la station B dépasse la norme. Comme la valeur métrique la plus élevée dans la ZAG dépasse la norme, la ZAG n'est pas conforme à la norme sur une heure.

Pour assurer que l'état de conformité avec les NCQAA est comparable d'une province ou d'un territoire à l'autre, il y'a des procédures spécifiques à utiliser pour obtenir les 99^{es} centiles, les valeurs métriques et l'arrondissement des chiffres. Celles-ci sont traitées à la section 5.

³ Il convient de noter que la valeur SO₂ 1-heure la plus élevée et un seul 99^e centile annuel des maxQ SO₂ 1-heure ne peuvent pas être utilisés pour déterminer si les concentrations mesurées à une station sont conformes ou dépassent la norme sur une heure, car aucune de ces deux valeurs ne correspond à la forme statistique de la norme.

Encadré 1 : Exemple pour calculer la valeur métrique de la norme pour le SO₂ sur une heure

		99 ^e centile annuel des maxQ SO ₂ 1-heure		
		2018	2019	2020
Station A		39,4 ppb	55,6 ppb	38,0 ppb
Station B		92,7 ppb	85,6 ppb	70,5 ppb

		Moyenne triennale du 99 ^e centile annuel	Valeur métrique des NCQAA pour le SO ₂ sur une heure pour 2018 à 2020
Station A		$(39,4 + 55,6 + 38,0) \div 3 = 133 \div 3 = 44,333$ ppb	44 ppb
Station B		$(92,7 + 85,6 + 70,5) \div 3 = 248,8 \div 3 = 82,933$ ppb	83 ppb

2.1 Base de la forme statistique des normes

Les NCQAA sont établies dans le but de protéger davantage la santé des Canadiens et de leur environnement. Elles servent à orienter les mesures de gestion de la qualité de l'air à mettre en place dans le Cadre de gestion des zones atmosphériques (CGZA, section 3). Si les concentrations ambiantes des contaminants atmosphériques dépassent leur norme correspondante, le CGZA exige la mise en œuvre des mesures les plus rigoureuses.

Les dépassements d'une norme, et généralement les variations des concentrations ambiantes d'une année à l'autre, sont influencés non seulement par les variations de la quantité d'émissions de contaminants atmosphériques, mais aussi par des variations des conditions météorologiques prévalant⁴ (voir, par exemple, Turner, 1961). Cela signifie que les dépassements d'une norme peuvent parfois être influencés par des conditions météorologiques favorables à l'augmentation des concentrations ambiantes de contaminants atmosphériques, même si les émissions n'ont pas connu de hausse importante. Ainsi, une ZAG peut parfois être conforme à une norme et d'autres fois non conforme en raison des variations des conditions météorologiques plutôt qu'en raison des changements soutenus des émissions. Pour réduire ce risque, la forme statistique d'une norme est établie non seulement en fonction de la nécessité de cerner les effets connexes

⁴ Par exemple, la moyenne des concentrations de SO₂ mesurées à une station de surveillance peut être plus élevée pendant une année où le vent transporte plus fréquemment le panache d'une source vers la station, et plus basse lorsque le panache est transporté plus fréquemment dans la direction opposée de la station.

sur la santé et l'environnement, mais aussi en fonction de la nécessité qu'elle ne soit pas trop influencée par les variations des conditions météorologiques.

Pour la NCQAA du SO₂ sur une heure, les répercussions plus importantes sur la santé sont associées avec la concentration sur 1-heure la plus élevée annuelle. Toutefois, l'analyse des données indique que la concentration horaire la plus élevée annuellement varie davantage d'une année à l'autre que le 99^e centile annuel, probablement parce que la valeur la plus élevée est plus sensible aux conditions météorologiques⁵. Dans une année de données complètes, le 99^e centile correspond au quatrième maxQ SO₂ 1-heure le plus élevé et, en tant que tel, le 99^e centile est représentatif des concentrations élevées de SO₂. Puisque le 99^e centile varie moins, et il est également représentatif des concentrations élevées de SO₂, la forme statistique du 99^e centile a été adoptée pour la NCQAA sur une heure. En outre, le 99^e centile cadre aussi avec la norme américaine pour le SO₂, ce qui constitue une caractéristique souhaitable puisqu'elle permet une comparaison directe de la qualité de l'air relative au SO₂ entre les deux pays. La forme finale, soit la moyenne sur trois ans du 99^e centile annuel, a été choisie comme moyen de réduire encore davantage la variabilité entre les années.

En ce qui concerne la NCQAA annuelle pour le SO₂, cette norme tient compte de toutes les SO₂ 1-heure mesurées pendant une année (jusqu'à 8 760 et 8 784 pendant les années bissextiles). Les analyses des données indiquent que les moyennes annuelles fondées sur toutes les SO₂ 1-heure ne varient pas de façon considérable d'une année à l'autre. Ainsi, une moyenne annuelle uniquement sur un an de toutes les SO₂ 1-heure mesurées pendant l'année a été jugée appropriée pour la NCQAA annuelle.

3.0 NIVEAUX DE GESTION DU DIOXYDE DE SOUFRE

Le SGQA comprend un CGZA, qui fournit aux provinces et territoires des orientations sur les mesures de surveillance, de rapport et de gestion à mettre en œuvre dans les ZAG en fonction de la concentration des contaminants atmosphériques qui prévaut. Le cadre comprend quatre catégories, ou niveaux, de gestion de la qualité de l'air, désignés par les couleurs vert, jaune, orange et rouge. Chacun de ces niveaux de gestion est associé à une plage correspondante de concentrations de contaminants atmosphériques qui ont été établies simultanément et au cours du même processus que les NCQAA correspondantes. Les niveaux de gestion pour le SO₂ actuels sont présentés au tableau 3-1.

⁵ Des changements substantiels dans les émissions entre les années peuvent aussi causer une variabilité dans la SO₂ 1-heure la plus élevée. Cependant, les conditions météorologiques ont probablement une influence plus variable. Par exemple, les conditions météorologiques pourraient faire en sorte que le panache d'une source affecte directement une station de surveillance durant une année donnée (occasionnant des concentrations élevées) et n'affecte jamais directement la station durant une autre année (occasionnant des concentrations plus faibles).

Les concentrations dans le tableau 3-1 ont la même forme statistique que les NCQAA correspondantes. Ainsi, les valeurs métriques des NCQAA pour le SO₂ dont il était question à la section 2 sont aussi utilisées à des fins de comparaison avec les niveaux de gestion pour déterminer le niveau de gestion d'une ZAG donnée. Les procédures que les provinces et les territoires utilisent pour attribuer les niveaux de gestion à chacune des ZAG sont abordées dans le Guide sur la gestion des zones atmosphériques de gestion du CCME (CCME 2019a).

Tableau 3-1 : Niveaux de gestion pour le dioxyde de soufre

Niveau de gestion	SO ₂ sur une heure		SO ₂ sur une année	
	2020	2025	2020	2025
Rouge	> 70 ppb	> 65 ppb	> 5,0	> 4,0 ppb
Orange	51 à 70 ppb	51 à 65 ppb	3,1 à 5,0 ppb	3,1 à 4,0 ppb
Jaune	31 à 50 ppb		2,1 à 3,0 ppb	
Vert	≤ 30 ppb		≤ 2,0	

4.0 INSTRUMENT DE MESURE ET STATIONS DE RAPPORT

Cette section fournit de l'orientation sur les instruments de mesure du SO₂ à utiliser pour faire rapport sur l'état de conformité avec les NCQAA pour le SO₂. Elle fournit également de l'orientation sur l'emplacement des stations de surveillance pour faire le rapport sur l'état de conformité (stations de rapport NCQAA).

4.1 Exigences relatives aux instruments de mesure

Les instruments de mesure pour faire rapport sur l'état de conformité avec les NCQAA pour le SO₂ doivent :

1. mesurer les concentrations de SO₂ toutes les heures;
2. être désignés comme *méthode de référence fédérale* (« Federal Reference Method », FRM) ou une *méthode équivalente fédérale* (« Federal Equivalent Method », FEM) par l'Environmental Protection Agency des États-Unis (U.S. EPA, 2016);

3. faire l'objet d'une validation des données qui répond (ou dépasse) les Lignes directrices sur la surveillance de l'air ambiant, l'assurance et le contrôle de la qualité du programme du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (CCME 2019c).

Le programme du RNSPA constitue un réseau collaboratif de surveillance de la qualité de l'air conjointement exploité et tenu à jour par les provinces et les territoires et par Environnement et Changement climatique Canada. Le district régional du Grand Vancouver et la Ville de Montréal contribuent aussi au RNSPA.

4.2. Stations de rapport pour les NCQAA

Les provinces et les territoires sont chargés de désigner les stations de surveillance pour faire rapport sur les NCQAA pour le SO₂. Idéalement, toutes les stations de rapport des NCQAA devraient être planifiées de manière à être opérationnelles à long terme.

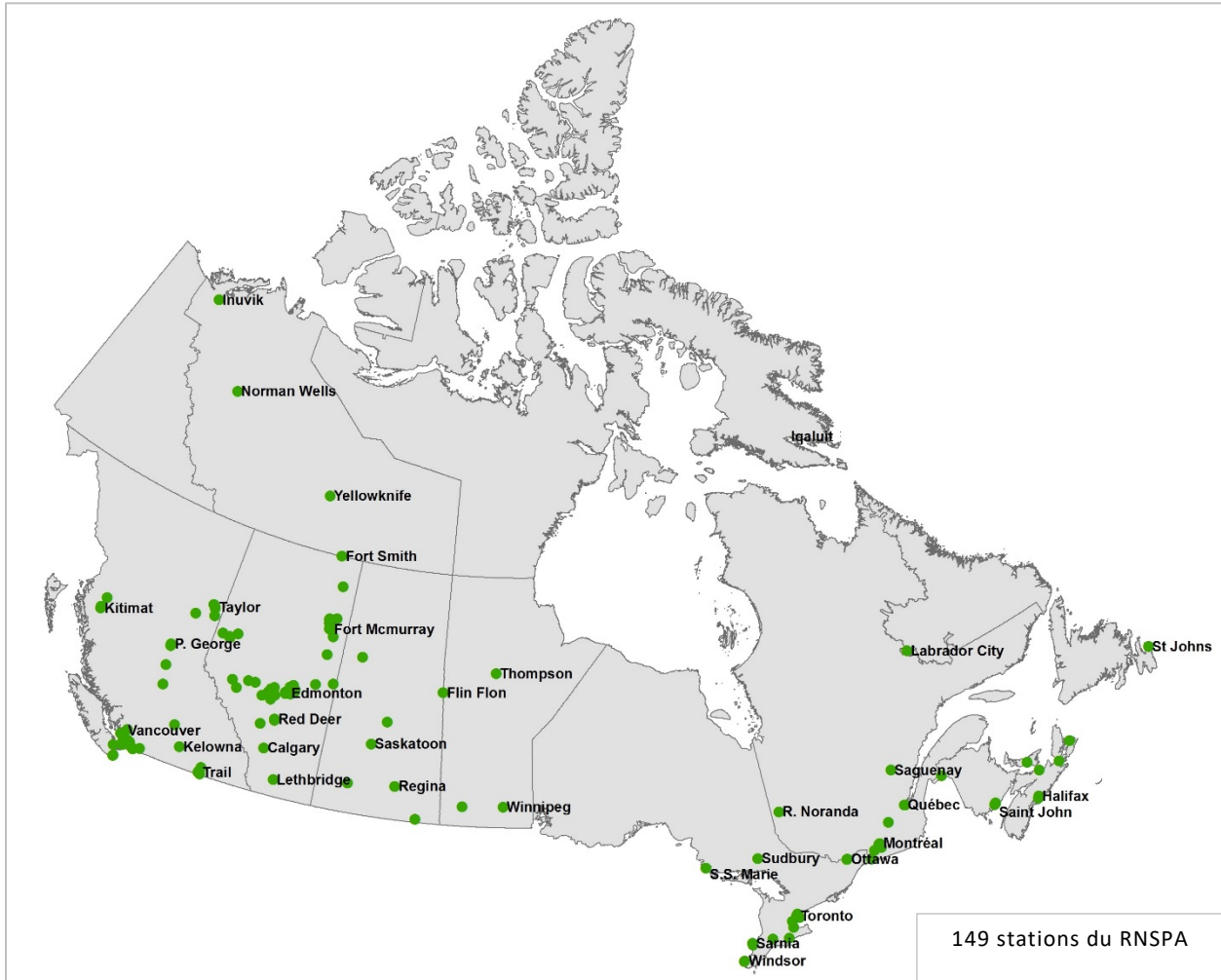
Au Canada, les principales sources de SO₂ sont de nature industrielle ou découlent des centrales de production d'électricité qui utilisent des combustibles fossiles comme le charbon. Pour la plupart de ces sources, le SO₂ est rejeté par de hautes cheminées. Les émissions de SO₂ rejetées par de hautes cheminées peuvent parfois avoir des répercussions dans des endroits situés à des dizaines de kilomètres des cheminées, selon les conditions météorologiques et topographiques. Toutefois, les concentrations de SO₂ ambiantes les plus élevées sont habituellement observées à proximité des cheminées, et la concentration sur une heure la plus élevée est souvent observée en dedans d'une distance de cinq à dix fois la hauteur effective de la cheminée.

Du point de vue de la santé de la population, cela indique la nécessité d'avoir des stations de rapport pour les NCQAA pour le SO₂ dans les collectivités avec d'importantes sources de SO₂. D'un point de vue environnemental, les stations pourraient aussi être situées dans des écosystèmes sensibles à la pollution atmosphérique selon les priorités et les ressources. Les *écosystèmes sensibles* comprennent les parcs nationaux et provinciaux, les zones protégées, les zones de valeur culturelle ou patrimoniale et les zones qui sont ou pourraient être susceptibles aux effets néfastes découlant d'une exposition directe au SO₂ ou aux dépôts acides.

Les provinces et les territoires peuvent déterminer que la surveillance du SO₂ ambiant n'est pas requise dans une ZAG, mais, idéalement, chaque ZAG ayant une importante source de SO₂ devrait être dotée d'au moins une station de rapport des NCQAA pour le SO₂, de préférence située près d'un endroit peuplé. La quantité annuelle d'émissions de SO₂ est un des critères à tenir compte pour définir ce qui constitue une source « importante ». D'autres critères comprennent, notamment, la proximité de la source des populations et des

écosystèmes sensibles. En 2018, le SO₂ a été mesuré à l'échelle du Canada toutes les heures à 149 stations du RNSPA⁶ (figure 4-1), et une station du RNSPA était présente dans beaucoup de collectivités ayant des sources importantes de SO₂. Pour débiter, les stations de SO₂ du RNSPA devraient servir de stations de rapport des NCQAA pour le SO₂.

Figure 4-1 : Stations de surveillance du SO₂ du RNSPA pour 2018



Afin d'accroître la couverture spatiale, les provinces et les territoires pourraient aussi utiliser des stations additionnelles tel qu'ils le jugent approprié, tant que les instruments de mesure du SO₂ répondent aux exigences dont il est question à la section 4.1. Ces stations additionnelles peuvent comprendre, par exemple :

1. les stations provinciales et territoriales qui ne font pas partie du RNSPA;

⁶ Les instruments de mesure du SO₂ aux stations du RNSPA sont tous désignés FRM par l'EPA et répondent tous aux Lignes directrices sur la surveillance de l'air ambiant, l'assurance et le contrôle de la qualité du programme du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (CCME 2019c).

2. les stations appartenant à des organismes responsables des ZAG⁷;
3. les stations appartenant à des tiers.

Les provinces et les territoires sont encouragés à utiliser n'importe quelles stations additionnelles lorsqu'une source de SO₂ se trouve près d'un endroit avec une population ou d'un écosystème sensible. Les stations situées à la limite de la propriété (clôture) ou à proximité de la limite de propriété d'une installation industrielle ne devraient pas être utilisées en tant que stations de surveillance des NCQAA pour le SO₂, sauf si ces stations se trouvent à proximité d'un endroit avec une population ou d'un écosystème sensible. Les stations situées à la limite d'une installation industrielle sont définies par le RNSPA comme suit : 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 endroits non utilisés ou non fréquentés par le public ou ne se trouvant pas à proximité d'une population de taille notable. La signification de « à proximité de » peut être évaluée au cas par cas par le gouvernement responsable. Par exemple, ce qui est considéré comme « à proximité » pour les émissions rejetées au niveau du sol peut être différent pour les émissions rejetées par une grande cheminée.

Le Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air (RCEPA) d'ECCE mesure les concentrations moyennes ambiantes de SO₂ sur 24 heures au moyen de cartouches filtrantes à certaines stations situées principalement dans des endroits non développés au Canada. Ces données sur le SO₂ ne peuvent servir pour les rapports sur les NCQAA pour le SO₂ (en raison des exigences relatives aux données horaires), mais peuvent servir d'information complémentaire pour décrire la qualité de l'air relativement au SO₂ dans les ZAG.

5.0 CALCUL DES VALEURS MÉTRIQUE DU DIOXYDE DE SOUFRE

Cette section fournit de l'orientation sur les procédures pour calculer les valeurs métriques des NCQAA pour le SO₂, les critères d'intégralité des données et le nombre de décimales auxquelles les concentrations mesurées et calculées doivent être rapportées. L'annexe A fournit un exemple pour le calcul des valeurs métriques sur une heure. Comme indiqué à la section 2, la concentration moyenne de SO₂ sur une heure est désignée par « SO₂ 1-heure » et le maximum quotidien des SO₂ 1-heure par « maxQ SO₂ 1-heure ».

Les valeurs métriques des NCQAA pour le SO₂ peuvent être calculées pour n'importe quelle station de surveillance du SO₂. Toutefois, pour faire rapport sur l'état de conformité avec les NCQAA pour le SO₂ et le niveau de gestion, seules les stations désignées par les

⁷ Il s'agit d'organismes sans but lucratif multipartites qui sont établis par des provinces et des territoires pour aborder la qualité de l'air dans la ZAG. Certains organismes opèrent leurs propres stations de surveillance.

provinces et les territoires en tant que *stations de rapport des NCQAA pour le SO₂* devraient être utilisées.

5.1 Calcul des valeurs métrique sur une heure

La valeur métrique de la NCQAA pour le SO₂ sur une heure aux stations de surveillance est la moyenne triennale du 99^e centile pour trois années consécutives et est calculée au moyen de l'équation 5.1.

$$\text{Valeur métrique sur une heure}_{A1-A3} = (99C_{A1} + 99C_{A2} + 99C_{A3}) \div 3 \quad (\text{équation 5.1})$$

Dans cette équation, 99C_{A1}, 99C_{A2} et 99C_{A3} représentent les 99^{es} centiles annuels des maxQ SO₂ 1-heure pour les années civiles consécutives A1, A2 et A3, respectivement.

Un 99^e centile annuel doit être obtenu en suivant les trois étapes principales suivantes :

Étape 1 : Sélectionner le maxQ SO₂ 1-heure pour chaque journée.

Étape 2 : Sélectionner les quatre maxQ SO₂ 1-heure les plus élevés dans l'année et les classer en ordre de grandeur décroissant, répétant les valeurs communes aussi souvent qu'elles se produisent, comme dans l'exemple du tableau 5-1.

Tableau 5-1 : Exemple des quatre maxQ SO₂ 1-heure les plus élevés en ordre décroissant

maxQ SO ₂ 1-heure (ppb)	Classement	Date mesuré
89,9	plus élevé	15-01-2018
76,4	deuxième plus	18-12-2018
76,4	troisième plus élevé	11-01-2018
63,2	quatrième plus	18-04-2018

Étape 3 : Utiliser le tableau 5-2 pour obtenir la valeur du 99^e centile annuel selon le nombre de maxQ SO₂ 1-heure disponibles dans l'année.

Tableau 5-2 : Le 99^e centile en fonction des données disponibles

Nombre de maxQ SO ₂ 1-heure disponibles dans une année	Valeur du 99 ^e centile
De 1 à 100	le maxQ SO ₂ 1-heure plus élevé
De 101 à 200	deuxième plus élevé
De 201 à 300	troisième plus élevé
De 301 à 366	quatrième plus élevé

Le tableau 5-2 est fondé sur l'*approche de classement des centiles* et celle-ci est examinée plus en détail à l'annexe B. En vertu de cette approche, la valeur du 99^e centile annuel du maxQ SO₂ 1-heure est l'une des quatre valeurs de maxQ SO₂ 1-heure les plus élevées mesurées dans l'année selon le nombre de maxQ SO₂ 1-heure (N_{MQ}) disponibles. Par exemple, si N_{MQ} = 345, la valeur du 99^e centile est le quatrième plus élevée des maxQ SO₂ 1-heure; pour l'exemple du tableau 5-1, cela correspond à 63,2 ppb.

Il existe différentes méthodes pour obtenir un 99^e centile et chacune peut donner des résultats différents. Les logiciels commerciaux et les programmes informatiques développés à l'interne peuvent seulement être utilisés s'ils donnent toujours les mêmes résultats que l'approche de classement des centiles.

5.2 Calcul des valeurs métriques annuelles

La valeur métrique annuelle à une station de surveillance est la moyenne de toutes les SO₂ 1-heure mesurées dans une année civile et est calculée au moyen de l'équation 5.2.

$$\text{Valeur métrique annuelle} = (C_1 + C_2 + \dots + C_{N_{1h}}) \div N_{1h} \text{ (équation 5.2)}$$

Dans cette équation, C_i est la SO₂ 1-heure pour la « i^e » heure dans l'année. « N_{1h} » est le nombre de SO₂ 1-heure disponible dans l'année et varie de 1 à 8 760 (8 784 dans les années bissextiles). Il convient de noter que la sélection du maxQ SO₂ 1-heure n'est pas requise pour déterminer la valeur métrique annuelle.

5.3 Critères d'intégralité des données et exceptions

En général, seules les concentrations dont les « données rencontrent le degré de complétude » devraient être utilisées dans le calcul des valeurs métriques du SO₂ et seules les valeurs métriques fondées sur des données intégrales devraient être utilisées pour faire rapport sur les NCQAA. Le tableau 5-3 énonce les critères de complétude des données qui doivent être remplis pour que les concentrations et les valeurs métriques soient considérées. Il existe certaines exceptions aux critères de complétude des données; celles-ci figurent dans la colonne 3 du tableau 5-3. Ces exceptions sont pour garantir que des dépassements potentiels d'une norme soient considérés. Si un paramètre de la colonne 1 ne remplit pas les critères d'intégralité de la colonne 2 mais remplit les critères d'exception de la colonne 3, il sera alors tout de même utilisé pour faire rapport sur les NCQAA. Par exemple, à une station de surveillance donnée, le critère 1 pour le 99^e centile annuel (75 % d'intégralité des données) n'a pas été satisfait et le 99^e centile pour les maxQ SO₂ 1-heure disponible est 100 ppb. Comme ce 99^e centile dépasse la norme, il doit être utilisé dans le calcul de la valeur métrique à la station, même si le critère d'intégralité n'a pas été rempli.

Tableau 5-3 : Critères d'intégralité des données et exceptions

Paramètre (colonne 1)	Critères d'intégralité des données (colonne 2)	Exceptions aux critères d'intégralité des données (ce paramètre sera toujours considéré dans le calcul des valeurs métriques si les conditions suivantes sont remplies) (colonne 3)
maxQ SO₂ 1-heure	Au moins 18 des 24 (75 %) SO ₂ 1-heure sont disponibles dans la journée ⁸ .	Le maxQ SO ₂ 1-heure dépasse la norme.
99^e centile annuel des maxQ SO₂ 1-heure	Les maxQ SO ₂ 1-heure sont disponibles pour au moins : 1. 75 % des jours dans une année <u>et</u> 2. 60 % des jours dans chaque trimestre civil*.	Le 99 ^e centile dépasse la norme.
Valeur métrique sur une heure	Deux des trois 99 ^{es} centiles annuels possibles sont disponibles ⁹ .	Aucune exception
Valeur métrique annuelle	1. Au moins 75 % des SO ₂ 1-heure sont disponibles dans l'année <u>et</u> 2. au moins 60 % des SO ₂ 1-heure sont disponible dans chaque trimestre civil*.	1. Au moins 50 % des SO ₂ 1-heure sont disponibles dans chaque trimestre civil <u>et</u> 2. la moyenne annuelle dépasse la norme.

*Les trimestres civils (T) sont : **T1** – Du 1^{er} janvier au 31 mars. **T2** – Du 1^{er} avril au 30 juin. **T3** – Du 1^{er} juillet au 30 septembre. **T4** – Du 1^{er} octobre au 31 décembre.

Comme il est indiqué dans le tableau 5-3, la valeur métrique sur une heure est considérée comme fondée sur des données intégrales si deux des trois 99^{es} centiles annuels du maxQ SO₂ 1-heure sont disponibles. Toutefois, dans les cas où une valeur métrique sur une heure est fondée sur seulement deux 99^{es} centiles annuels, les provinces et les territoires peuvent tout de même l'indiquer comme tel dans le rapport relatif à la ZAG. Les cas où au moins un des critères d'exception énumérés précédemment a été appliqué peuvent aussi être

⁸ Des détails sur l'intégralité des données et d'autres renseignements concernant le SO₂ 1-heure sont fournis dans les Lignes directrices sur la surveillance de l'air ambiant, l'assurance et le contrôle de la qualité du programme du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (CCME 2019c)..

⁹ Si seulement deux 99^{es} centiles sont disponibles, le diviseur dans l'équation 5.1 sera 2 au lieu du 3 indiqué.

indiqués dans le rapport. La section 7 présente des suggestions sur les façons de communiquer les dépassements des NCQAA fondés sur des données non intégrales.

Lorsqu'une norme est dépassée en vertu des exceptions aux critères d'intégralité des données, les provinces et les territoires peuvent évaluer si un dépassement aurait aussi eu lieu si les données avaient été intégrales. Cette évaluation peut être importante puisque le dépassement d'une norme signifie que la ZAG pourrait être gérée au niveau de gestion rouge. Le résultat de l'évaluation peut servir à informer la décision si la ZAG devrait être gérée au niveau de gestion rouge en vertu des dépassements associés aux données non intégrales. L'encadré 2 ci-dessous présente un exemple d'évaluation.

Encadré 2 : Exemple d'évaluation du potentiel d'un dépassement

Une zone atmosphérique compte une seule station de surveillance des NCQAA pour le SO₂ et l'état de conformité de la norme sur une heure est évalué pour la période de trois ans allant de 2018 à 2020. Les critères d'intégralité pour le 99^e centile du maxQ SO₂ 1-heure sont satisfaits pour 2018 et 2019, mais pas pour 2020. Pour 2020, le 99^e centile des maxQ SO₂ 1-heure disponible est 90,1 ppb et, comme il est supérieur à la norme de 2020, il doit être considéré dans le calcul de la valeur métrique. Les 99^{es} centiles pour 2018 et 2019 sont respectivement de 66,6 ppb et de 65,5 ppb. La valeur métrique sur une heure à la station de surveillance est la moyenne triennale du 99^e centile annuel et correspond à 74 ppb. Comme la valeur métrique dépasse la norme, le gouvernement choisit d'évaluer si le 99^e centile en 2020 aurait aussi pu être supérieur à la norme si les données avaient été intégrales.

Pour ce faire, l'agence gouvernementale détermine d'abord le moment de l'année où il manque des maxQ SO₂ 1-heure en 2020. Il détermine qu'il en manquait en janvier et février. Le gouvernement examine ensuite les maxQ SO₂ 1-heure observés dans des années antérieures pour ces deux mois et constate que, dans les cinq années précédentes, il y avait jusqu'à quatre jours par année où les maxQ SO₂ 1-heure étaient supérieurs à la norme. L'agence réalise ensuite des analyses des conditions météorologiques en janvier et en février 2020 et conclut qu'elles étaient pour la plupart semblables à celles des cinq années précédentes pour les deux mêmes mois. Le gouvernement examine aussi les émissions de SO₂ provenant de sources dont les influences sur la station de surveillance sont connues. Comme l'information sur les émissions n'était pas disponible tous les mois, le gouvernement a évalué les émissions annuelles et a conclu qu'elles étaient pour la plupart semblables à celles des cinq années précédentes.

Tenant compte de toute cette information, le gouvernement conclut que les SO₂ 1-heure manquants en janvier et février 2020 étaient susceptibles de comprendre certaines concentrations supérieures à la norme; par conséquent, la valeur métrique pour 2018 à 2020 aurait aussi dépassé la norme si les données avaient été complètes.

5.4 Décimales et règles d'arrondissement des nombres

Les valeurs calculées, comme les concentrations moyennes sur une heure¹⁰ et les valeurs métriques des NCQAA, peuvent être rapportées à différentes décimales. Le tableau 5-4 énonce le nombre de décimales que les SO₂ 1-heure et les valeurs métriques doivent être rapportées ainsi que les règles pour arrondir ces concentrations aux décimales requises.

Les SO₂ 1-heure doivent être rapportées à une décimale. Les valeurs métriques des NCQAA pour le SO₂ doivent être rapportées aux mêmes nombres de décimales que leurs normes respectives, soit un nombre entier pour la norme sur une heure et une décimale pour l'annuelle. Il est à noter que le maxQ SO₂ 1-heure et leur 99^e centile ne sont pas des valeurs calculées mais sont plutôt obtenus directement des SO₂ 1-heure. Ainsi, les maxQ SO₂ 1-heure et leur 99^e centile sont aussi rapportés à une décimale. L'encadré 3 ci-dessous présente un exemple pour arrondir la valeur métrique de la norme sur une heure aux nombres entiers.

¹⁰ Pour la plupart des instruments de mesure du SO₂, les concentrations moyennes sur une heure correspondent à la moyenne de concentrations mesurées sur des délais plus courts.

Tableau 5-4 : Décimales et règles d'arrondissement

Paramètre	Décimale du paramètre	Règle d'arrondissement pour le paramètre
SO₂ 1-heure*	Une décimale	<p>Pour la moyenne calculée, retrancher d'abord tous les chiffres après la deuxième décimale. Ceci donne un nombre à deux décimales (une moyenne calculée de 65,4599 ppb devient 65,45 ppb). Pour le nombre résultant, si sa deuxième décimale est :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ≥ 5, arrondir à la hausse à la première décimale (65,45 ppb est arrondi vers le haut à 65,5 ppb) 2. ≤ 4, arrondir à la baisse à la première décimale (65,44 ppb est arrondi vers le bas à 65,4 ppb). <p>Le nombre arrondi est alors la SO₂ 1-heure ou la valeur métrique sur un an.</p>
Valeur métrique de la norme sur un an (moyenne annuelle des SO ₂ 1-heure)		Aucune décimale (nombre entier)

* Les maxQ SO₂ 1-heure et leurs 99^{es} centiles sont aussi rapportés à une décimale car ils sont obtenus directement des SO₂ 1-heure.

Encadré 3 : Exemple pour l'arrondissement à un nombre entier de la valeur métrique de la norme sur une heure

Le 99^e centile annuel des maxQ SO₂ 1-heure maxQ SO₂ 1-heure à une station de surveillance pour les années 2018, 2019 et 2020 sont respectivement de 72,5 ppb, de 60,5 ppb et de 55,9 ppb. Leur moyenne calculée est de 62,966...ppb*.

Selon le tableau 5-4, les valeurs métriques de la norme sur une heure doivent être rapportées à un nombre entier (aucune décimale) suivant la règle d'arrondissement énoncée.

La règle d'arrondissement demande d'abord de retrancher tous les chiffres après la première décimale de la moyenne triennale calculée. Ainsi, 62,966...ppb devient 62,9 ppb. La règle spécifie ensuite que si la décimale du nombre résultant est :

1. ≥ 5 , arrondir à la hausse à un nombre entier
2. ≤ 4 , arrondir à la baisse à un nombre entier.

Ainsi, 62,9 ppb est arrondi à la hausse à 63 ppb, qui devient la valeur métrique de la norme sur une heure.

*Les trois points signifient que le nombre 6 se répète indéfiniment.

6.0 FLUX TRANSFRONTALIERS ET ÉVÉNEMENTS EXCEPTIONNELS

Les flux transfrontaliers (FT) et les événements exceptionnels (EE) sont des apports sur les concentrations pour lesquelles un gouvernement n'a peu ou pas de contrôle direct, et ceux-ci sont abordés dans le Guide sur les flux transfrontaliers et les événements exceptionnels du CCME (CCME 2019b). Dans le cadre du SGQA, les provinces et les territoires peuvent tenir compte des influences des FT et des EE sur les dépassements des NCQAA et les niveaux de gestion, et les procédures pour ce faire se trouvent dans le CCME 2019b. On peut aussi tenir compte des FT et des EE dans le cas de dépassements découlant d'exceptions aux critères d'intégralité des données discutés à la section 5.3.

7.0 COMMUNICATION ET RAPPORT

La communication avec le public canadien constitue un élément important du SGQA. Chaque province et chaque territoire publiera régulièrement des rapports sur la qualité de l'air contenant de l'information sur chacune de ses ZAG. En ce qui concerne les valeurs métriques des NCQAA, ces rapports devraient contenir l'information suivante :

1. les valeurs métriques des NCQAA pour le SO₂ à chacune des stations de rapport pour les NCQAA de SO₂;
2. l'état de conformité avec les NCQAA pour le SO₂ pour chacune des stations de rapport pour les NCQAA de SO₂;

3. l'état de conformité avec les NCQAA pour le SO₂ pour la ZAG.

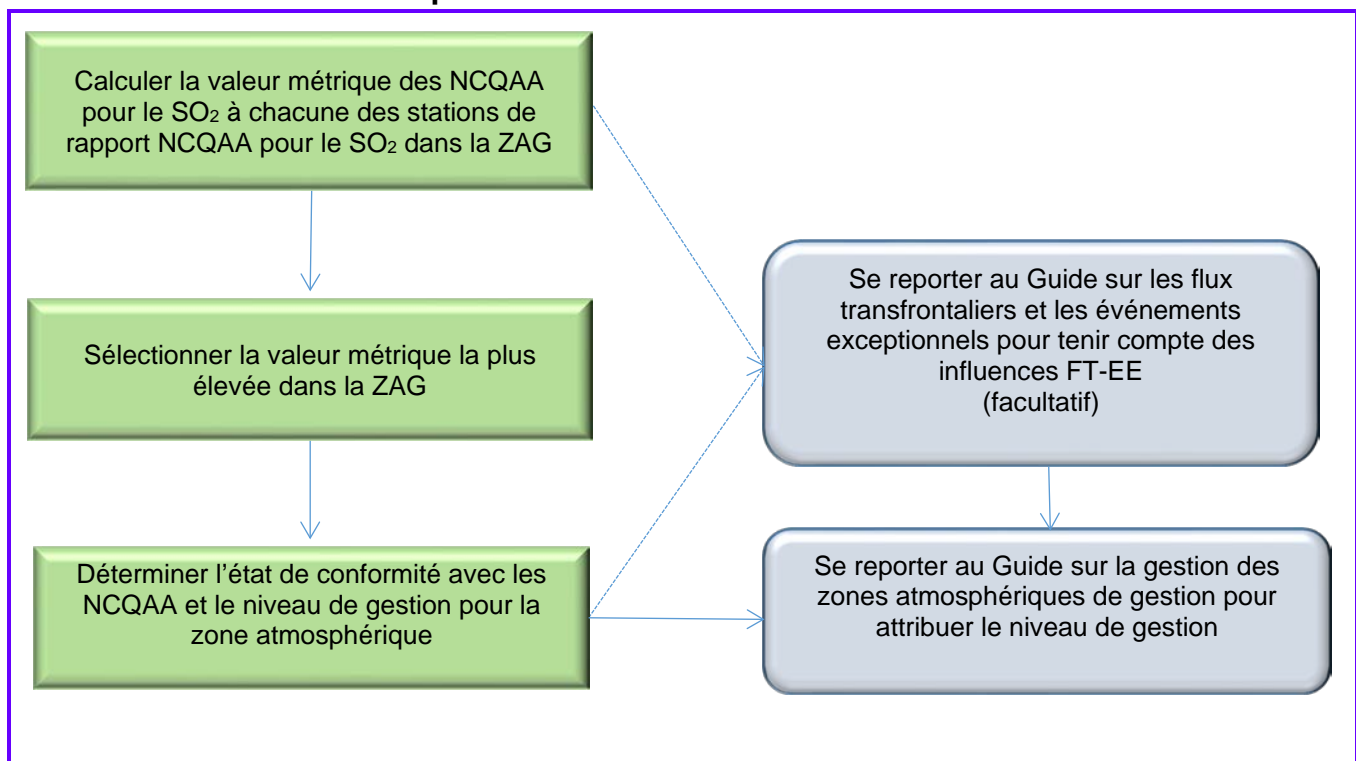
L'inclusion des valeurs métriques à chacune des stations permettra de montrer la variation spatiale des concentrations et de montrer qu'un dépassement peut être limité à seulement certains endroits plutôt que partout dans la ZAG. Si une ZAG n'a pas de station de rapport NCQAA pour le SO₂, le rapport de la ZAG indiquerait que l'état de conformité avec la NCQAA pour le SO₂ n'a pas pu être déterminé. Les dépassements d'une norme à partir de données incomplètes peuvent être indiqués dans les rapports sur les ZAG et être accompagnés d'une mise en garde. Il est aussi possible d'indiquer les concentrations qui étaient fondées sur les critères d'exception présentés au tableau 5-3.

Les exigences pour rapporter les niveaux de gestion des ZAG sont abordées dans le Guide sur la gestion des zones atmosphériques de gestion du CCME (CCME 2019a).

8.0 RÉSUMÉ DE L'ORIENTATION

L'orientation fournie dans le présent document aux fins de la détermination de l'état de conformité avec les NCQAA pour le SO₂ est résumée sous forme schématique à la figure 8-1.

Figure 8-1 : Résumé du processus de détermination de l'état de conformité avec les NCQAA pour le SO₂



9.0 RÉFÉRENCES

- CCME (Conseil canadien des ministres de l'environnement). 2019a. Guide de gestion pour les zones atmosphériques de gestions. CCME, 2019. www.ccme.ca.
- CCME 2019b. Guide sur les flux transfrontaliers et les événements exceptionnels pour la gestion des zones atmosphériques de gestions. CCME, 2019. www.ccme.ca.
- CCME 2019c. Lignes directives sur la surveillance de l'air, l'assurance et le contrôle de la qualité : Programme de surveillance national de la pollution atmosphérique. CCME, 2019. www.ccme.ca.
- Turner, D.B.. 1961. Relationships Between 24-hour Mean Air Quality Measurements and Meteorological Factors in Nashville, Tennessee. *J. Air Pollut. Control Assoc.* 11(10): 483-489. www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00022470.1961.10468029.
- U.S. EPA (United States Environmental Protection Agency). 2016. Reference and Equivalent Methods Used to Measure National Ambient Air Quality Standards (NAAQS) Criteria Air Pollutants. Volume I, EPA/600/R-16/139, June 2016. cfpub.epa.gov/si/si_public_file_download.cfm?p_download_id=528565&Lab=NERL.

ANNEXE A – EXEMPLE DE CALCUL DE LA VALEUR MÉTRIQUE POUR LES NORMES CANADIENNES DE QUALITÉ DE L’AIR AMBIANT SUR UNE HEURE

La présente annexe fournit un exemple des procédures de calcul de la valeur métrique des NCQAA pour le SO₂ sur une heure à une station de surveillance pour la période de trois ans allant de 2018 à 2020.

Selon l'équation 5.1, la valeur métrique sur une heure est :

$$\text{Valeur métrique des NCQAA sur une heure}_{2018 \text{ à } 2020} = (99C_{2018} + 99C_{2019} + 99C_{2020}) \div 3$$

Les 99^{es} centiles pour chacune des années de 2018 à 2020 sont obtenus en appliquant la procédure à trois étapes décrite à la section 5.1. Un exemple de cette procédure est fourni ci-dessous pour le 99C₂₀₁₈.

Étape 1 – Sélectionner le maxQ SO₂ 1-heure pour chaque journée.

Le maxQ SO₂ 1-heure a été sélectionné pour chaque journée en 2018 tel qu'indiqué dans la quatrième colonne du tableau A-1. Pour le 1^{er} janvier 2018, le critère d'intégralité des données d'au moins dix-huit SO₂ 1-heure n'était pas satisfait. Toutefois, comme le maxQ SO₂ 1-heure pour cette journée (125,7 ppb) dépassait la norme, le maximum a été retenu conformément à l'exception indiquée au tableau 5-3.

Tableau A-1 : La sélection des maxQ SO₂ 1-heure par jour

Jour	Heure de la journée	SO ₂ 1-heure (ppb)	maxQ SO ₂ 1- heure (ppb)	Nombre de maxQ SO ₂ 1-heure disponibles
1-janv.-2018	1	2,1		
1-janv.-2018	2	3,9		
1-janv.-2018	3	4,1		
1-janv.-2018	4	10,1		
1-janv.-2018	5	4,4		
1-janv.-2018	6	4,1		
1-janv.-2018	7	12,5		
1-janv.-2018	8	55,5		
1-janv.-2018	9	125,7		
1-janv.-2018	10	100,9		
1-janv.-2018	11	40,4		
1-janv.-2018	12	10,4		
1-janv.-2018	13	8,3		
1-janv.-2018	14	4,5		
1-janv.-2018	15	55,6		
1-janv.-2018	16	Non disponible		
1-janv.-2018	17	Non disponible		
1-janv.-2018	18	Non disponible		
1-janv.-2018	19	Non disponible		
1-janv.-2018	20	Non disponible		
1-janv.-2018	21	Non disponible		
1-janv.-2018	22	Non disponible		
1-janv.-2018	23	Non disponible		
1-janv.-2018	24	4,5	125,7	16
...		
31-déc.-2018	1	3,2		
31-déc.-2018	2	2,3		
31-déc.-2018	3	4,5		
31-déc.-2018	4	6,6		
31-déc.-2018	5	10,1		
31-déc.-2018	6	8,9		
31-déc.-2018	7	5,6		
31-déc.-2018	8	12,5		
31-déc.-2018	9	22,5		
31-déc.-2018	10	55,1		
31-déc.-2018	11	20,1		
31-déc.-2018	12	23,1		
31-déc.-2018	13	9,1		
31-déc.-2018	14	2,3		
31-déc.-2018	15	5,5		
31-déc.-2018	16	6,6		
31-déc.-2018	17	4,4		
31-déc.-2018	18	1,1		
31-déc.-2018	19	2,1		
31-déc.-2018	20	1,5		
31-déc.-2018	21	Non disponible		
31-déc.-2018	22	Non disponible		
31-déc.-2018	23	3,5		
31-déc.-2018	24	1,2	55,1	22

Étape 2 – Sélectionner les quatre maxQ SO₂ 1-heure les plus élevés dans l'année, les classer en ordre de grandeur décroissant et répéter les valeurs communes aussi souvent qu'elles se présentent.

À partir de tous les maxQ SO₂ 1-heure, les quatre les plus élevés ont été sélectionnés et les valeurs communes ont été répétées aussi souvent qu'elles se présentent (tableau A-2).

Tableau A-2 : Les quatre maxQ SO₂ 1-heure les plus élevés en 2018 classés en ordre décroissant

maxQ SO ₂ 1-heure (ppb)	Classement	Date mesurée
125,7	le plus élevé	1-janv.-2018
125,7	deuxième plus élevé	15-fév.-2018
72,5	troisième plus élevé	3-mars-2018
70,9	quatrième plus élevé	5-janv.-2018

Étape 3 – Utiliser le tableau 5-2 pour obtenir la valeur du 99^e centile annuel.

Dans cet exemple, on suppose qu'il y a 300 maxQ SO₂ 1-heure en 2018. Avec N_{MQ} = 300, le 99^e centile est la valeur du troisième plus élevée maxQ SO₂ 1-heure, soit 72,5 ppb. Ainsi, 99C₂₀₁₈ = 72,5 ppb.

Calcul de la valeur métrique des NCQAA pour le SO₂ sur une heure

Les trois mêmes étapes ont été répétées pour 2019 et 2020 et les 99^{es} centiles obtenus sont respectivement 60,5 et 55,9 ppb. Au moyen de l'équation 5.1 et les règles d'arrondissement au tableau 5-4, le calcul de la valeur métrique sur une heure pour la période triennale allant de 2018 à 2020 donne un résultat de 63 ppb, tel qu'indiqué ci-dessous.

$$\begin{aligned}
 \text{Valeur métrique des NCQAA sur une heure}_{2018 \text{ à } 2020} &= (99C_{2018} + 99C_{2019} + 99C_{2020}) \div 3 \\
 &= (72,5 + 60,5 + 55,9) \div 3 \\
 &= 62,96667 \\
 &= \mathbf{63 \text{ ppb}}
 \end{aligned}$$

ANNEXE B – APPROCHE DE CLASSEMENT DES CENTILES

La présente annexe explique l'approche pour l'obtention du tableau 5-2.

Dans l'approche de classement des centiles, le 99^e centile du maxQ SO₂ 1-heure est la K^e concentration (C) la plus élevée parmi les concentrations classées en ordre décroissant (p. ex., $C_1 \geq C_2 \geq C_3 \dots \geq C_n$). La K^e plus élevée est obtenue au moyen de l'équation ci-dessous pour n'importe quel nombre (N_{MQ}) de maxQ SO₂ 1-heure :

$$\mathbf{K^e \text{ plus élevée} = } N_{MQ} - (N_{MQ} \times 0,99) \text{ tronquée}$$

« Tronquée » signifie que la valeur du produit ($N_{MQ} \times 0,99$) est convertie en nombre entier en éliminant la partie décimale de la valeur (pas d'arrondissement). Si la valeur du produit $N_{MQ} \times 0,99$ est un nombre entier, aucune troncature n'est requise.

Par exemple, si $N_{MQ} = 355$:

$$\begin{aligned} \mathbf{K^e \text{ plus élevée}} &= N_{MQ} - (N_{MQ} \times 0,99) \text{ tronquée} \\ &= 355 - (355 \times 0,99) \text{ tronquée} \\ &= 355 - (351,45) \text{ tronquée} \\ &= 355 - 351 \\ &= \text{quatrième plus élevée} \end{aligned}$$

L'application de l'équation pour N_{MQ} de 1 à 366 donne les résultats du tableau 5-2.