



Mesures  
Canada

Un organisme  
d'Industrie Canada

Measurement  
Canada

An Agency of  
Industry Canada

## Exigences relatives à la certification

GS-ENG-03-06 : Appareils de mesure du gaz pourvus de compteurs à pistons rotatifs utilisés pour l'étalonnage de compteurs à parois déformables

Version 4.2  
6 décembre 2010

Patrick (Pat) J. Hardock, P.Eng.  
Ingénieur principal – Mesure du gaz naturel  
Direction de l'ingénierie et des services de laboratoire  
Mesures Canada

## REGISTRE DES MODIFICATIONS

| Révision        | Date       | Description   |
|-----------------|------------|---|
| 0.1             | 2003-05-07 | Nom d'origine GS-Eng-03-Nobell.rev3.wpd   |
| 0.2-0.3         | 2004-10-20 | Articles 8.2 et 9.0 – révision pour souligner l'importance de l'utilisation de compteurs de contrôle  |
| 0.3-0.5         | 2004-11-02 | Article 9.0 – révision visant à ajouter les commentaires contenus dans le courriel de la DDP daté du mardi 2004-10-26 à 11 h 15   |
| 0.6             | 2006-09-26 | Ajout de l'analyse sur les cartes de contrôle et de l'incertitude de mesure   |
| 0.7             | 2006-09-26 | Modifications d'ordre rédactionnel  |
| 0.8             | 2007-01-12 | Ajout de l'article 11.0   |
| 0.9             | 2007-02-01 | Clarification de l'utilisation des gazomètres de contrôle de niveaux 1 et 2, d'autres compteurs de contrôle et extension du domaine d'application pour inclure des compteurs à parois déformables supplémentaires |
| 1.0             | 2007-02-02 | Modifications d'ordre rédactionnel  |
| 1.01            | 2007-02-05 | Modifications d'ordre rédactionnel  |
| 1.02            | 2007-02-27 | Modifications d'ordre rédactionnel  |
| 2.0             | 2007-05-04 | Ajout de documents de référence dans le corps du document et modifications d'ordre rédactionnel   |
| 2.1, 2.2 et 2.3 | 2007-05-08 | Modifications d'ordre rédactionnel  |
| 3.0             | 2007-06-13 | Ajout de l'article portant sur la comparaison entre les systèmes d'étalonnage et l'autorisation   |
| 3.1             | 2007-10-11 | Modification du titre   |
| 3.2             | 2008-01-23 | Modification du titre pour être conforme au bulletin  |
| 3.2.1           | 2008-10-08 | Correction de l'article portant sur les références  |
| 4.0             | 2010-01-27 | Correction des références à l'article 12.1, correction de la numérotation pour être conforme au document GS-ENG-04-01 et inclure la DMPS  |
| 4.1             | 2010-01-27 | Modifications d'ordre rédactionnel  |
| 4.2             | 2010-12-06 | Re-numérotées pour correspondre à la version anglaise   |

## 1.0 Domaine d'application

Le présent document a pour but de clarifier le processus de certification des appareils de mesure du gaz contenant un ou des compteurs de référence à pistons rotatifs utilisés pour déterminer le rendement de compteurs à parois déformables. Le présent document doit être lu en conjonction avec les références citées ci-dessous.

## 2.0 Autorisation

Les présentes exigences relatives à la certification ont été rédigées sous l'autorité de l'ingénieur principal de la mesure du gaz, dans le but d'établir les exigences relatives à la certification des appareils de mesure du gaz contenant des compteurs à pistons rotatifs utilisés pour l'étalonnage des compteurs à parois déformables.

## 3.0 Références

- a) *Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz ( L.R., 1985, ch. E-4 )*
- b) *Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz (DORS/86-131)*
- c) *S-G-01 : Norme sur l'étalonnage, la certification et l'utilisation des appareils de mesure du gaz - Étalons à tuyère sonique de travail*
- d) *S-S-02 : Norme sur l'incertitude de mesure et l'évaluation de la conformité des compteurs, Mesures Canada*
- e) *GS-ENG-02-10 : Lignes directrices pour l'évaluation de la certification des compteurs de référence installés dans les appareils de mesure basse pression*
- f) *GS-ENG-04-01 : Appareils de mesure du gaz – Systèmes d'étalonnage de compteurs de pression atmosphérique*
- g) *GS-ENG-06-01 : Recommandations visant la détermination de l'incertitude de mesure lors d'intercomparaisons de compteurs*
- h) *GS-ENG-07-02 : Mesure de la température et de l'humidité dans la salle d'étalonnage*
- i) *GS-ENG-07-10 : Pratique recommandée pour la sélection, l'étalonnage et l'application des instruments de mesure à lecture directe de pression (niveau de travail)*
- j) *GS-ENG-08-03 : Exploration des chaînes de traçabilité utilisées pour la vérification des compteurs de gaz résidentiels*
- k) *Bulletin G-16 : Reconnaissance des données d'essai fournies par les installations d'essai des compteurs de gaz, Mesures Canada*
- l) *Bulletin GEN-09 (rév. 1) : Délégation des pouvoirs, Mesures Canada*
- m) *C-D-01:2006 - Conditions régissant la délégation des pouvoirs d'étalonner et de certifier les étalons et l'appareillage de mesure et d'essai selon la Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz*
- n) *Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, ISO, 1993*
- o) *ISO/IEC 17025:2005(E), Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*

#### 4.0 Définitions administratives

Demandeur : Propriétaire, exploitant, ou leur représentant, de l'appareil de mesure.

Autorité de désignation : Personne investie du pouvoir de certifier un appareil de mesure en vertu de la *Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz* et des politiques connexes de Mesures Canada.

Évaluateur technique (inspecteur) : Personne nommée par l'autorité de désignation et investie du pouvoir d'effectuer des essais de certification d'un appareil de mesure du gaz en vertu de la *Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz* et des politiques connexes de Mesures Canada.

#### 5.0 Introduction et contexte

Les procédures de certification des appareils de mesure du gaz de Mesures Canada peuvent généralement être divisées en deux types ou catégories de base. La première est fondée sur un ensemble de méthodes et de philosophies décrites dans les normes visant les étalons à tuyère sonique et les gazomètres de contrôle. La deuxième catégorie est fondée sur des pratiques courantes et l'expérience avec les étalons de transfert à compteur à pistons rotatifs et d'importantes installations d'essai.

Dans le cas des compteurs étalons à pistons rotatifs utilisés pour la vérification des compteurs à parois déformables, l'examen des deux méthodes révèle qu'il n'y a pas de raison technique particulièrement marquante pour choisir une méthode plutôt qu'une autre. Ce qui ne veut pas dire qu'aucune de ces méthodes ne doit être adaptée pour convenir aux compteurs étalons à parois déformables dotés de compteurs à pistons rotatifs. Le présent document a donc pour but d'aider à établir la différence entre les normes sur les étalons à tuyère sonique et les gazomètres de contrôle et celles dont il faut tenir compte en raison de technologies différentes. On reconnaît, dans le présent document, la validité de la méthode traditionnelle de corrélation continue d'un appareil de mesure avec un gazomètre de contrôle, mais il est aussi permis de réduire la fréquence de corrélation, à condition que la surveillance continue du système soit effectuée au moyen d'un compteur de contrôle stable.

#### 6.0 Survol du processus

Le présent processus s'applique lorsqu'un appareil de mesure est d'un type ou d'un modèle qui est visé par une norme ou des exigences relatives à la certification et que le demandeur ou l'exploitant souhaite l'utiliser aux fins de vérification, de revérification ou d'échantillonnage de conformité, en vertu de la *Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz*.

Le demandeur doit communiquer avec l'autorité de désignation locale et lui transmettre l'information, comme le prescrit le présent document.

Lorsque le modèle ou le type d'appareil de mesure est nouveau et qu'il est approprié de modifier ou de réviser le contenu du présent document, l'autorité de désignation doit demander et obtenir la confirmation de l'ingénieur principal de la mesure du gaz de Mesures Canada avant d'entreprendre l'évaluation.

L'évaluateur technique effectuera l'évaluation expliquée en détail dans le présent document et préparera un rapport d'évaluation qui sera présenté à l'autorité de désignation. Le contenu, la forme et la présentation de ce rapport devront être approuvés par l'autorité de désignation avant le début de l'évaluation.

L'évaluateur technique fera des recommandations à l'autorité de désignation en ce qui concerne le rendement de l'appareil de mesure.

Lorsqu'un examen technique du rapport révèle que l'appareil de mesure respecte les critères établis dans le présent document, l'autorité de désignation émettra un certificat de conformité.

## **6.1 Soumettre une première demande à Mesures Canada**

Les processus administratifs décrits à l'annexe A sont directement applicables lorsque l'appareil de mesure du gaz est d'un type ou d'un modèle qui a déjà été certifié pour être utilisé par l'ingénieur principal de la mesure du gaz de Mesures Canada. Pour les types et les modèles d'appareils de mesure qui n'ont pas été certifiés au préalable, les exigences additionnelles suivantes s'appliquent.

Le demandeur doit fournir les schémas de tuyauterie et d'instrumentation, les caractéristiques des composants et les guides de l'utilisateur afin qu'ils soient examinés, ainsi qu'un schéma d'ensemble et des explications sur le logiciel de commande. L'évaluateur technique doit se faire envoyer ou obtenir cette information et, après s'être assuré que l'information est complète, la faire parvenir à l'autorité de désignation aux fins d'examen. Dès que l'ensemble de l'information a été examiné et que toute modification au plan d'essai prévu a été déterminée, on peut procéder à l'essai initial.

Il est également recommandé au demandeur de remettre un plan d'essai pour l'étalonnage du compteur de référence qui doit être préalablement approuvé. Le plan d'essai pour l'étalonnage doit être en conformité avec les documents de référence cités à l'article 3 c). Cet examen préalable a pour but d'éviter tout dédoublement indu d'essais ou d'étalonnages.

L'évaluateur technique ou l'autorité de désignation doit se faire envoyer ou obtenir cette information et, après s'être assuré que l'information est complète, la faire parvenir à l'ingénieur principal de la mesure du gaz de Mesures Canada aux fins d'examen. Dès que l'ensemble de l'information a été examiné et que toute modification au plan d'essai prévu a été déterminée, on peut procéder à l'essai initial.

Le plan d'essai du compteur de référence, accompagné de l'information requise, devrait être remis à l'évaluateur technique qui en fera un examen préliminaire, puis l'enverra à l'autorité de désignation, accompagné de ses recommandations. L'autorité de désignation procédera à l'examen final et donnera l'acceptation.

## **6.2 Essai initial et examen**

L'évaluation sur place peut commencer dès que le ou les compteurs de référence ont été étalonnés conformément à l'article 7.0 et qu'un certificat d'étalonnage a été délivré par la Direction de l'ingénierie et des services de laboratoire (DISL) de Mesures Canada.

L'évaluation sur place doit être effectuée conformément aux principes énoncés dans les documents cités en référence aux articles 3 a) et b). Lorsque la conformité à ces exigences a été démontrée, l'évaluateur technique doit envoyer les données d'essai et les rapports à l'autorité de désignation aux fins d'examen. Après examen et acceptation, l'autorité de désignation pourra alors délivrer un certificat d'étalonnage de l'appareil de mesure.

## **6.3 Période de certification**

Pour un appareil de mesure conforme aux présentes exigences, la période de certification peut être la même que celle indiquée sur le certificat d'étalonnage de son compteur de référence. La période est assujettie aux conditions indiquées sur le certificat d'étalonnage.

Lorsque les compteurs de référence utilisés pour l'appareil de mesure ont été étalonnés conformément à l'article 6.0, une période de certification distincte de cinq ans leur est accordée.

## **7.0 Certification du compteur de référence de l'appareil de mesure**

Les essais d'étalonnage peuvent débuter dès que le plan d'essai du compteur de référence du demandeur a été examiné et accepté.

Lorsque Mesures Canada ne peut effectuer les essais d'étalonnage du compteur de référence, la tâche sera assignée à des laboratoires reconnus par Mesures Canada dans le bulletin G-16. L'incertitude

permise, le nombre requis et la distribution des points d'essai, de même que la façon de traiter les données qui s'appliquent à ce type d'appareil de mesure, sont tous décrits dans le document cité en référence à l'article 3 e) (GS-ENG-02-10 : *Lignes directrices pour l'évaluation de la certification des compteurs de référence installés dans les appareils de mesure basse pression*).

De manière générale, les exigences suivantes doivent s'appliquer :

- L'étalonnage du compteur de référence devrait être effectué dans une installation d'essai reconnue par Mesures Canada ou à l'aide d'un appareil de mesure certifié.
- L'étalonnage du compteur de référence devrait être effectué à un nombre suffisant de débits d'essai (généralement 15) distribués selon sa courbe de fonctionnement caractéristique et sa plage de service prévue.

Les résultats des essais de l'étalonnage du débit du compteur de référence, ainsi qu'un formulaire de demande d'étalonnage, doivent être fournis à la Direction de l'ingénierie et des services de laboratoire (DISL) de Mesures Canada. Si les exigences énoncées dans le document intitulé GS-ENG-02-10 : *Lignes directrices pour l'évaluation de la certification des compteurs de référence installés dans les appareils de mesure basse pression* sont satisfaites, la DISL délivrera un certificat d'étalonnage.

## **8.0 Utilisation des données d'étalonnage du compteur de référence pour le programme de commande de l'appareil de mesure**

Pour tirer le meilleur parti des données figurant sur le certificat d'étalonnage du compteur de référence de Mesures Canada, il faudra utiliser une fonction de linéarisation dans le programme de commande de l'appareil de mesure; faute de quoi, l'utilisation de l'appareil de mesure sera limitée à la partie linéaire de la courbe de rendement du compteur de référence.

Lorsqu'on a recours à des fonctions de linéarisation point par point, on peut utiliser les valeurs indiquées sur le certificat délivré par Mesures Canada, puis les entrer dans le programme de commande de l'appareil de mesure. Si des valeurs supplémentaires sont nécessaires, elles peuvent être calculées à partir des coefficients d'équation de la courbe de meilleur ajustement figurant sur le certificat d'étalonnage.

## **9.0 Sécurité des données d'étalonnage de l'appareil de mesure**

Afin de maintenir l'intégrité de l'appareil de mesure tout au long de sa période de certification, le rapport d'essai de certification présenté à l'ingénieur principal de la mesure du gaz doit inclure les renseignements suivants qui doivent également figurer sur le certificat délivré pour l'appareil de mesure :

- tous les facteurs d'étalonnage relatifs à la pression, à la température et au compteur de référence;
- toutes les valeurs prédéterminées supplémentaires obtenues lors de la vérification initiale de l'appareil.

Les dossiers doivent être conservés sur place afin que :

- les données soient accessibles pour les audits;
- toutes les modifications apportées aux données d'étalonnage soient facilement décelées pendant l'audit.

## **10.0 Détermination de l'incertitude de mesure**

L'incertitude de mesure du compteur soumis à l'essai doit être déterminée conformément à la méthode décrite dans le Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (ISO) et selon les recommandations de l'Ingénierie (mesure du gaz) de Mesures Canada.

Le demandeur devrait fournir une déclaration écrite complète de l'incertitude de mesure qui suit les méthodes décrites dans le Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (ISO). Les documents cités en référence aux articles 3 d) et e) contiennent des directives quant à la manière de procéder et l'ingénieur principal de la mesure du gaz peut également prêter assistance pour l'application de ces documents.

L'incertitude de mesure devrait être déterminée pour chaque classe ou type de compteur indiqué dans l'énoncé de l'utilisation prévue, d'une manière représentative de l'utilisation prévue de l'appareil de mesure. Une estimation statistique de la fidélité du compteur soumis à l'essai devrait également être incluse.

Une copie détaillée de l'analyse complète devrait être envoyée à l'évaluateur technique pour un premier examen, puis envoyée à l'autorité de désignation pour examen final et acceptation.

### **10.1 Conditions environnementales**

Lorsqu'un appareil de mesure risque d'être soumis à des conditions environnementales qui pourraient avoir une incidence sur le rendement du système ou des appareils à vérifier, il est important de maîtriser, de surveiller ou de réduire au minimum leurs effets, de manière que :

- l'appareil de mesure se trouve dans une salle ou une pièce d'essai où l'air est propre et sec (absence de condensation);
- l'incidence maximale de ces influences sur l'incertitude de mesure de l'appareil ne dépasse pas ce qui est prévu dans la déclaration de l'incertitude fournie par le demandeur;
- des dispositions visant la prévention et la détection de telles conditions soient fournies et les actions appropriées à engager, le cas échéant, soient indiquées.

### **10.2 Température – points à prendre en considération**

La déclaration de l'incertitude de mesure devrait comprendre les limites permises pour la fluctuation de la température de l'appareil de mesure et du compteur soumis à l'essai, pendant l'essai, afin de respecter les exigences relatives à l'exactitude du processus d'évaluation du compteur.

Les données suivantes doivent être incluses :

- le point de consigne de la température pour la pièce dans laquelle se trouve l'appareil de mesure et les limites maximales;
- le taux de variation maximal de la température ambiante de la pièce dans laquelle se trouve l'appareil de mesure, avant et pendant le processus de certification, d'essai et de vérification du compteur;
- la méthode et la fréquence de la surveillance ou de l'enregistrement de la température ambiante de la pièce dans laquelle se trouve l'appareil de mesure;
- la méthode et le temps requis pour l'acclimatation du compteur soumis à l'essai avant le début de l'essai;
- les limites de la variation entre l'air ambiant, l'air d'écoulement du compteur soumis à l'essai et l'air d'écoulement du compteur de référence durant l'essai, en ce qui concerne l'appareil de mesure et le compteur soumis à l'essai.

### **10.3 Pression – points à prendre en considération**

La déclaration de l'incertitude de mesure devrait comprendre les limites permises de la variation de pression du compteur de référence et du compteur soumis à l'essai, pendant l'essai, afin de respecter les exigences relatives à l'exactitude du processus d'évaluation du compteur, notamment :

- une valeur de réglage de la température de la pièce dans laquelle se trouve l'appareil de mesure ainsi que les valeurs maximales;

- les limites de variation entre la pression de l'air d'écoulement du compteur soumis à l'essai et la pression de l'air d'écoulement du compteur de référence, en ce qui concerne l'appareil de mesure et le compteur soumis à l'essai.

#### **10.4 Protocole d'essai – points à prendre en considération**

Il est important de tenir compte de la méthode utilisée pour évaluer la conformité des compteurs dans la déclaration de l'incertitude de mesure. Lorsque plusieurs essais sont effectués pour chaque débit, la déclaration de l'incertitude de mesure doit tenir compte de la méthode de calcul de l'erreur moyenne de ces multiples essais et de la méthode de comparaison avec les erreurs indiquées sur le certificat d'essai d'étalonnage. Lorsque l'appareil de mesure a diverses configurations ou utilise différentes méthodes de communication avec le compteur soumis à l'essai, chacune de ces méthodes doit être vérifiée.

### **11.0 Lignes directrices supplémentaires concernant les fonctions métrologiques**

#### **11.1 Compteurs d'homologation**

Le demandeur doit fournir les compteurs d'homologation requis pour effectuer les essais de certification. Ces compteurs seront utilisés pour évaluer le rendement de l'ensemble du système.

Lors des premiers essais de certification, des compteurs d'homologation doivent être choisis pour chaque marque et modèle de compteurs à parois déformables inclus dans l'énoncé de l'utilisation prévue. Le concept des compteurs de transfert représentant les classes de compteurs, comme il est prescrit dans la norme S-G-01, ne sera pas appliqué. Pour les essais de recertification subséquents, le choix des compteurs d'homologation à parois déformables peut être fondé sur des classes de compteurs définies dans la norme si les résultats des rendements antérieurs le justifient. Les exigences relatives au rendement des compteurs d'homologation de type à parois déformables devraient être conformes aux exigences relatives aux compteurs de transfert indiquées dans l'article 5.4.2 de la norme S-G-01.

Les compteurs d'homologation choisis par le demandeur doivent :

- être acceptés par Mesures Canada;
- avoir une capacité de débit nominale suffisante pour permettre des débits d'essai dans la plage d'utilisation prévue du ou des compteurs de référence;
- permettre l'homologation du rendement du système pour tous les modes de fonctionnement prévus, p. ex. capteur optique, générateur d'impulsions monté sur le diamètre intérieur, etc.;
- être accompagnés de résultats d'essai d'étalonnage entièrement documentés, y compris la déclaration de l'incertitude associée.

#### **11.2 Compteurs de contrôle**

Il incombe au demandeur de fournir les compteurs de contrôle nécessaires pour la surveillance routinière de la stabilité de l'étalonnage et du rendement global de l'appareil de mesure. Le demandeur peut également désigner les compteurs d'homologation de type à parois déformables utilisés au cours des essais de certification comme compteurs de contrôle, afin de satisfaire aux exigences du présent article.

Le demandeur peut choisir des compteurs de contrôle dont le principe de fonctionnement est différent (différent compteur de contrôle) de ceux qui sont indiqués dans l'énoncé de l'utilisation prévue assujetti aux exigences du présent article et des conditions énoncées à l'article 11.2.

Le demandeur doit choisir des compteurs de contrôle qui :

- ont été vérifiés et acceptés par Mesures Canada;
- ont une capacité de débit nominale suffisante pour permettre des débits d'essai dans la plage d'utilisation prévue du ou des compteurs de référence associés;

- permettent la surveillance de la stabilité de l'étalonnage et du rendement du système de l'appareil de mesure, pour tous les modes de fonctionnement prévus, p. ex. capteur optique, générateur d'impulsions monté sur le diamètre intérieur, etc.;
- sont fidèles et ont une précision qui se situe à l'intérieur de la marge de tolérance de vérification applicable.

## 12.0 Essai d'homologation du système

Les essais de certification de l'appareil de mesure du gaz doivent être effectués à un endroit acceptable pour toutes les parties en cause et doivent être conformes aux documents de référence susmentionnés de manière à ce qu'il soit possible d'effectuer ce qui suit. Tous les composants accessoires et les fonctions qui ont une incidence métrologique sur la précision de l'appareil de mesure doivent être inspectés et certifiés conformément à la marge de tolérance précisée dans le présent document.

### 12.1 Essai de détection de fuite

Les essais de certification doivent comprendre une évaluation de la capacité de détection de fuite du système de mesure.<sup>1</sup> Le demandeur doit fournir l'équipement nécessaire pour établir le taux de fuite requis pour les essais de certification. De plus, il doit également fournir les détails documentés de la méthode ainsi que l'équipement connexe qui servira à déterminer le taux de fuite requis pour les essais de certification. Le taux de fuite convenu doit être pris en considération dans la déclaration de l'incertitude de mesure.

Le taux de fuite requis pour la certification doit être vérifié avant de commencer les essais d'évaluation de la capacité de détection de fuite du système de mesure.

### 12.2 Réglage du débit du système

L'appareil de mesure doit avoir un mécanisme de réglage du débit capable de régler et de maintenir les débits d'essai de vérification applicables à chaque compteur mentionné dans l'énoncé de l'utilisation prévue du demandeur. Le mécanisme de réglage du débit doit pouvoir régler et maintenir des débits à +/- 5 % du débit sélectionné. L'appareil de mesure doit permettre la détermination exacte des débits d'essai au moyen de la sortie certifiée et étalonnée du compteur de référence applicable.

L'appareil de mesure doit permettre l'affichage en temps réel des débits d'essai basés sur une fréquence d'échantillonnage suffisante pour garantir des indications exactes.

Le mécanisme de réglage du débit doit être vérifié pour s'assurer de son rendement et de sa fidélité.

### 12.3 Mesure de la pression du système

Le ou les capteurs de pression et les composants électroniques associés doivent être étalonnés et traçables aux étalons nationaux. Pour chaque compteur de référence et chaque position de compteur soumis à l'essai, la précision des capteurs de pression doit être vérifiée comme il est prescrit, pour chaque configuration d'essai d'étalonnage.

|                              |  |   |
|------------------------------|--|---|
| Points d'essai et tolérances | Capteurs de pression statique<br>(manométrique et absolue) | Exactitude de la lecture enregistrée à un nombre suffisant de points (minimum de trois) sur la plage de service prévue.<br><br>Marge de tolérance = +/- 0,2 po CE ou l'incertitude de mesure exprimée pour l'appareil de mesure à un intervalle de confiance de 95 %. |
|------------------------------|--|---|

<sup>1</sup> Un système doit pouvoir détecter une fuite de 0,1 % du plus bas débit d'essai prévu.

|                              |                                     |   |
|------------------------------|-------------------------------------|---|
| Points d'essai et tolérances | Capteurs de pression barométrique   | Exactitude de la lecture enregistrée.<br>Marge de tolérance = +/- 0,5 po CE ou l'incertitude de mesure exprimée pour l'appareil de mesure à un intervalle de confiance de 95 %.   |
| Points d'essai et tolérances | Capteurs de pression différentielle | Exactitude de la lecture enregistrée à un nombre suffisant de points (minimum de trois) sur la plage de service prévue.<br>Marge de tolérance = +/- 0,2 po CE ou l'incertitude de mesure exprimée pour l'appareil de mesure à un intervalle de confiance de 95 %. |

#### 12.4 Mesure de la température du système

Le ou les capteurs de température et les composants électroniques associés doivent être étalonnés et traçables aux étalons nationaux. Pour chaque compteur de référence et chaque position de compteur soumis à l'essai, la précision des capteurs de température doit être vérifiée comme il est prescrit, pour chaque configuration d'essai d'étalonnage.

|                              |                         |  |
|------------------------------|-------------------------|--|
| Points d'essai et tolérances | Capteurs de température | Exactitude de la lecture enregistrée à un nombre suffisant de points (minimum de trois) sur la plage de températures contrôlées de l'environnement d'essai.<br>Marge de tolérance = +/- 0,5 °F ou l'incertitude de mesure exprimée pour l'appareil de mesure à un intervalle de confiance de 95 %. |
|------------------------------|-------------------------|--|

#### 12.5 Calculs métrologiques

L'appareil de mesure doit permettre des corrections différentielles de température et de pression pour tenir compte des différences de pression et de température entre le compteur de référence et le compteur soumis à l'essai. De plus, l'appareil de mesure devrait pouvoir afficher les corrections différentielles de pression et de température ou les facteurs de correction utilisés pour déterminer l'erreur du compteur soumis à l'essai, ou fournir l'accès à ces données.

|  |   |
|--|---|
| Programmation du programme de commande de l'appareil de mesure | Vérification des calculs de correction pour la pression et la température à l'aide des valeurs enregistrées.  |
|  | Vérification des calculs de conversion de la température à l'aide de la valeur enregistrée de la température du compteur de référence et des valeurs de température de base applicables du compteur soumis à l'essai. |
|  | Marge de tolérance : aucune erreur permise.   |
|  | Vérifier que les résultats de la courbe d'étalonnage certifiée du compteur de référence, y compris les valeurs calculées supplémentaires, sont entrés correctement dans le logiciel de l'appareil de mesure.          |

#### 12.6 Mesure de la précision du compteur du système

Durant l'essai de certification, il faut comparer l'appareil de mesure avec les compteurs d'homologation sélectionnés conformément à l'article 9.1. De façon générale, le rendement de l'appareil de mesure devrait être évalué aux débits indiqués pour chaque compteur mentionné dans l'énoncé de l'utilisation prévue.

Les essais de certification associés à ce processus doivent correspondre au processus de corrélation

décrit à l'article 5.5.3 de la norme S-G-01.

Les critères d'acceptation établis pour cet essai dépendront du fait que le demandeur a choisi ou non d'appliquer des valeurs d'étalonnage prédéfinies à l'appareil de mesure.

### **12.6.1 Appareil de mesure auquel des valeurs d'étalonnage préétablies sont appliquées**

La norme actuelle visant la certification et l'utilisation des gazomètres de contrôle et des étalons à tuyère sonique de travail stipule l'utilisation de valeurs d'étalonnage préétablies afin d'éliminer toute perception d'erreur de justesse entre le gazomètre de contrôle local et l'appareil de mesure. Cette disposition s'applique également aux appareils de mesures à pistons rotatifs utilisés pour l'essai des compteurs à parois déformables.

Les valeurs d'étalonnage préétablies peuvent s'appliquer à des classes de compteurs à parois déformables ou, entre autres, à chaque type ou modèle de compteur mentionné dans l'énoncé de l'utilisation prévue. Il est recommandé d'utiliser chaque type ou modèle de compteur et d'analyser les résultats pour déterminer l'option acceptable et si le concept des classes de compteurs peut être appliqué. Le demandeur devrait déterminer et appliquer les valeurs d'étalonnage préétablies, selon ses procédures documentées et avant les essais de certification.

Les valeurs d'étalonnage préétablies seront consignées dans le rapport des essais de certification qui doit être remis à l'ingénieur principal de la mesure du gaz pour être joint au certificat d'étalonnage de l'appareil de mesure. Ces valeurs doivent rester inchangées pendant toute la période de certification de l'appareil de mesure. La différence maximale permise entre les résultats d'essai d'étalonnage d'un compteur d'homologation obtenus avec le gazomètre de contrôle et les résultats correspondants obtenus avec l'appareil de mesure est de 0,3 %.<sup>2</sup>

### **12.6.2 Appareil de mesure auquel aucune valeur d'étalonnage préétablie n'est appliquée**

Si la différence entre les résultats d'essai d'étalonnage d'un compteur d'homologation obtenus avec le gazomètre de contrôle et les résultats obtenus avec l'appareil de mesure est dans les limites prévues de son incertitude de mesure, elle peut être considérée comme étant non significative et il n'est alors pas nécessaire d'appliquer des valeurs de correction préétablies.

La différence ne devrait pas être supérieure à la racine carrée de la somme des carrés de l'incertitude ( $k=2$ ) de l'appareil de mesure ( $\pm 0,3 \%$ ) et du gazomètre de contrôle ( $\pm 0,2 \%$ ), et doit tenir compte de la variation du compteur d'homologation ( $\pm 0,3 \%$ ). Donc, une valeur de  $\{(\pm 0,3 \%)^2 + (\pm 0,2 \%)^2 + (\pm 0,3 \%)^2\}^{1/2} = \pm 0,5 \%$  devrait être considérée comme l'estimation de la valeur maximale permmissible. Prendre note que l'estimation tient compte des erreurs de justesse et des erreurs aléatoires.

### **12.7 Multiples appareils de mesure dans un même endroit**

Lorsque le propriétaire a de multiples appareils de mesure dans un même endroit, il est recommandé d'utiliser le ou les mêmes compteurs de contrôle pour chaque appareil de mesure. De plus, si un des appareils de mesure sur place a été préalablement certifié et que son certificat d'étalonnage est valide, cet appareil peut servir « d'étalon volumétrique local » pour la corrélation du compteur à parois déformables.

### **13.0 Exigences relatives à l'utilisation après la certification**

Le certificat d'étalonnage de l'appareil de mesure doit mentionner les conditions d'utilisation, notamment, l'exigence pour le demandeur d'instaurer une surveillance après la certification de la stabilité et du rendement à long terme de l'appareil de mesure. Il existe un certain nombre de façons de satisfaire à cette

---

<sup>2</sup> Il est à noter que les compteurs du système et les compteurs d'homologation serviront de compteurs soumis à l'essai pour la détermination de l'incertitude de mesure de l'appareil de mesure.

condition.

### **13.1 Corrélations hebdomadaire et quotidienne du volume**

Le demandeur peut choisir d'appliquer un processus de corrélation quotidienne ou hebdomadaire semblable à celui qui est prescrit aux articles 6.1 et 6.2 de la norme S-G-01. Cette méthode est jugée acceptable, à condition que les valeurs d'étalonnage préétablies de l'appareil de mesure ne soient pas modifiées.

La fréquence de cette comparaison peut être réévaluée lorsqu'un nombre statistiquement représentatif de comparaisons ont été effectuées. Cette information peut être utilisée pour déterminer l'écart-type à long terme pour chaque classe de compteurs soumis à l'essai ainsi que la fréquence des corrélations ou de la surveillance.

Des dispositions doivent également être prises pour assurer la stabilité de la température et de la pression des appareils de mesure utilisés dans les systèmes de mesure.

### **13.2 Vérification du compteur utilisant des méthodes de contrôle par processus statistique (CPS)**

Le demandeur peut opter pour une vérification du compteur basée sur les procédures de contrôle par processus statistique (CPS). Ces procédures devraient faire partie de la documentation initiale remise au spécialiste du gaz. Les procédures CPS écrites doivent expliquer en détail la méthode CPS, la manipulation des données, les limites du contrôle et la façon dont elles doivent être mises à jour. Un exemple de feuille de calcul utilisée à cette fin peut être obtenu auprès de Mesures Canada. L'ingénieur principal de la mesure du gaz est responsable de l'examen final et de l'acceptation des procédures CPS du demandeur.

Ces procédures CPS doivent également tenir compte de la stabilité des dispositifs de mesure de la température et de la pression de l'appareil de mesure.

La sélection des compteurs de contrôle de type à parois déformables doit être faite conformément à l'article 9.2. Le demandeur peut choisir des compteurs de contrôle dont le principe de fonctionnement est différent (autre compteur de référence) de ceux qui sont indiqués sur l'énoncé de l'utilisation prévue. L'utilisation d'autres compteurs de contrôle nécessite l'établissement d'une période de comparaison entre les tendances des résultats obtenus des appareils de mesure des autres compteurs de contrôle et les résultats des compteurs de contrôle de type à parois déformables.

Lorsque des données suffisantes ont été recueillies et qu'elles démontrent que le ou les autres compteurs de contrôle permettent d'avoir le même niveau de confiance que les compteurs de type à parois déformables, on peut mettre fin à l'utilisation de ces derniers. Une fois de plus, la fréquence des comparaisons peut être réévaluée après un nombre statistiquement représentatif de comparaisons.

## **14.0 Exigences relatives à la recertification**

La période de certification de l'appareil de mesure est de cinq ans, si les conditions indiquées sur le certificat d'étalonnage sont satisfaites.

### **14.1 Réévaluation annuelle**

Une réévaluation de l'appareil de mesure du gaz doit être faite chaque année, à une date acceptable pour toutes les parties visées, conformément aux références ci-dessus et en effectuant les essais indiqués dans le tableau suivant.

| Numéro de l'article | Description de l'essai  |
|---------------------|---|
| 10.1                | Conditions environnementales – Les instruments de contrôle et leurs enregistrements devraient indiquer que le système a réussi à maintenir les valeurs indiquées dans la déclaration de l'incertitude de mesure |
| 10.2                | Température – points à prendre en considération   |
| 12.1                | Essai de détection de fuite – Il devrait être démontré que le système peut maintenir les valeurs indiquées dans la déclaration de l'incertitude de mesure   |
| 12.3                | Mesure de la pression du système  |
| 12.4                | Mesure de la température du système   |
| 12.5                | Calculs métrologiques   |
| 12.6                | Mesure de la précision du compteur du système <sup>3</sup> ainsi que corrélation modifiée et détermination de la valeur préétablie  |

Les graphiques CPS devraient aussi être examinés afin de vérifier que le système a été dûment maîtrisé et que la déclaration de l'incertitude de mesure établie au moment de l'étalonnage initial est encore valide.

Tout problème concernant l'appareil de mesure ou tout manquement au respect des conditions indiquées sur le certificat d'étalonnage de la part du demandeur, etc. devrait être signalé à la DISL.

#### 14.2 Recertification subséquente

La recertification subséquente, après cinq ans, de l'appareil de mesure et de son compteur de référence sera effectuée conformément aux exigences du présent document.

Il sera peut-être nécessaire de faire un examen des données et des procédures CPS du demandeur pour établir la portée des essais de certification requis.

---

<sup>3</sup> Il n'est pas nécessaire de soumettre le compteur d'homologation à d'autres essais si l'examen des procédures CPS validées révèle qu'elles ont été correctement utilisées et que le système a été dûment contrôlé.

## **Annexe A : Exigences administratives**

### **A.1 Exigences générales**

La certification d'un appareil de mesure du gaz sera envisagée si celui-ci a été installé conformément aux normes d'installation du fabricant et qu'il répond aux exigences énoncées dans le présent document.

Un appareil de mesure du gaz ne doit être certifié que pour l'essai des compteurs de gaz approuvés effectué à des débits qui se situent à l'intérieur de la plage de certification du ou des compteurs de référence.

Lorsque les résultats des essais révèlent que l'appareil de mesure ne satisfait pas aux exigences relatives à la précision pour la plage de certification du compteur de référence, l'appareil de mesure peut être certifié à une plage inférieure.

Toute modification de l'appareil de mesure et tout déplacement ou remplacement de composants qui influent sur la précision de l'appareil de mesure du gaz doivent être signalés à Mesures Canada. Il se peut que des essais de recertification de l'appareil de mesure du gaz soient nécessaires.

### **A.2 Demande de certification**

Il incombe au demandeur de présenter une demande écrite au bureau régional ou au bureau de district local de Mesures Canada pour la certification de l'appareil de mesure. La demande doit inclure les renseignements suivants :

- Une description complète de l'appareil de mesure du gaz à certifier, y compris le nom du fabricant, le numéro de modèle, le numéro de série, les paramètres de fonctionnement, les capacités d'essai minimale et maximale, les versions/révisions du matériel et des logiciels, le nom du demandeur et, pour l'équipement auxiliaire, le numéro de modèle, le numéro de série et les paramètres de fonctionnement.
- Une description complète de chaque compteur de référence, compteur d'homologation et compteur de vérification, y compris la marque, le modèle, la capacité, le numéro de série et les types de sorties métrologiques comme le mécanisme d'entraînement de l'instrument, la sortie d'impulsions d'un rotor unique ou la sortie d'impulsions de rotors multiples, etc.
- Le plan d'essai du compteur de référence pour les essais d'étalonnage.
- Un énoncé de l'utilisation prévue, conformément à l'article A.3.
- Les procédures CPS pour la surveillance et la maîtrise du compteur de référence et le rendement de l'équipement auxiliaire propre à la conception de l'appareil de mesure du gaz.
- L'expression de l'incertitude, pour chaque configuration d'étalonnage et classe de compteur, de même que les détails de l'analyse de l'incertitude et du bilan.
- Les manuels sur les consignes d'utilisation qui fournissent des renseignements détaillés sur l'installation, le fonctionnement, l'entretien, l'étalonnage et l'utilisation de l'appareil de mesure du gaz.
- Un ensemble complet de feuilles de travail remplies indiquant que l'appareil de mesure du gaz est tout à fait conforme à toutes les exigences applicables énoncées dans ces normes, avant que Mesures Canada procède à l'essai de certification sur place de l'appareil de mesure du gaz.
- Un registre ou un dossier dans lequel sont consignés les dates et les détails, notamment le nom de la personne ou des personnes effectuant la vérification de la précision, les réglages, les travaux d'entretien, les réparations, les contrôles par processus statistique et les modifications apportées à l'appareil de

mesure du gaz. Le registre de chaque appareil de mesure du gaz doit être fourni à Mesures Canada sur demande.

- Lorsque le demandeur tente d'obtenir la permission de faire des réglages à l'équipement auxiliaire afin de maintenir le rendement acceptable de l'appareil, il doit indiquer la méthode, la procédure, la fréquence et la méthode de surveillance de ces réglages.<sup>4</sup>
- Un énoncé ou une liste des facteurs d'influence possibles et les contrôles mis en œuvre, le cas échéant, pour s'assurer que les incertitudes des résultats des essais demeurent à l'intérieur des limites définies.

### A.3 Énoncé de l'utilisation prévue

Le demandeur doit remettre à Mesures Canada un énoncé de l'utilisation prévue de l'appareil de mesure du gaz. La documentation fournie doit permettre de déterminer les capacités de l'appareil de mesure du gaz et ses utilisations prévues, et de connaître toutes les exigences relatives à l'installation. La documentation doit comprendre les éléments suivants :

- Un énoncé indiquant les limites de chaque compteur de référence ou appareil de mesure du gaz publié par le fabricant et indiqué sur le certificat d'étalonnage.
- Une description des compteurs à vérifier sur l'appareil de mesure du gaz, y compris chaque marque, modèle ou conception de compteur, et les différentes sorties métrologiques comme l'enregistreur, le mécanisme d'entraînement de l'instrument, la sortie d'impulsions d'un rotor unique, etc.
- Un énoncé indiquant le compteur de référence qui doit être utilisé pour la vérification de chacun de ces compteurs.
- Une description de chaque modèle ou classe de compteur que doit représenter chaque compteur de contrôle.
- Une déclaration du mode de fonctionnement prévu pour l'appareil de mesure du gaz, c.-à-d., à CT, sans CT, etc.
- Une déclaration des méthodes utilisées pour déterminer l'enregistrement du compteur, c.-à-d. le capteur optique, le mécanisme d'entraînement de l'instrument, la sortie d'impulsions ou toute autre méthode de portillonnage.
- La durée de l'essai et/ou le volume d'essai sélectionné pour chaque compteur de la liste.

---

<sup>4</sup> Cette activité ne sera permise que si l'étalon de référence utilisé est certifié et traçable à Mesures Canada ou au Conseil national de recherches Canada.