
Gaz naturel — Détermination de l'énergie

Natural gas — Energy determination

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 15112:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b91f01c-0061-4272-97c6-34ce5c46681b/iso-15112-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b91f01c-0061-4272-97c6-34ce5c46681b/iso-15112-2011>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15112:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b91f01c-0061-4272-97c6-34ce5c46681b/iso-15112-2011>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2011

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles et unités	6
5 Principes généraux	7
6 Mesurage du gaz	8
6.1 Généralités	8
6.2 Mesurage volumétrique	9
6.3 Mesurage du pouvoir calorifique	9
6.4 Conversion de volume	10
6.5 Étalonnage	11
6.6 Stockage et transmission des données	12
7 Détermination de l'énergie	12
7.1 Interfaces	12
7.2 Méthodes de détermination de l'énergie	14
8 Stratégie et modes opératoires.....	17
8.1 Généralités	17
8.2 Stratégies de détermination de l'énergie	19
8.3 Contrôles de vraisemblance	23
9 Méthodes d'affectation	25
9.1 Affectation fixe	25
9.2 Affectation variable	27
9.3 Détermination du pouvoir calorifique représentatif	29
10 Calcul des quantités d'énergie.....	30
10.1 Équations générales de calcul de l'énergie	30
10.2 Calcul des valeurs moyennes — Calcul à partir de pouvoirs calorifiques moyens et de volumes cumulatifs	32
10.3 Conversion de volume et conversion de volume en masse	32
10.4 Détermination de l'énergie sur la base des pouvoirs calorifiques déclarés	33
11 Exactitude au niveau du calcul de l'énergie	33
11.1 Exactitude	33
11.2 Calcul de l'incertitude	34
11.3 Erreur de justesse	35
12 Contrôle de la qualité et assurance de la qualité	36
12.1 Généralités	36
12.2 Vérification de l'évolution des données de mesure	36
12.3 Traçabilité	37
12.4 Valeurs de remplacement	37
Annexe A (informative) Principaux instruments et techniques de détermination de l'énergie	38
Annexe B (informative) Différentes évolutions possibles du pouvoir calorifique	43
Annexe C (informative) Conversion de volume et conversion de volume en masse	46
Annexe D (informative) Détermination incrémentale de l'énergie	47

Annexe E (informative) Exemple pratique de conversion de volume et de calcul de la quantité d'énergie	49
Annexe F (informative) Exemples pratiques de calcul du pouvoir calorifique moyen en raison des différentes conditions de livraison	53
Annexe G (informative) Moyens de détermination des valeurs de remplacement.....	58
Annexe H (informative) Exemple de graphique de contrôle de vraisemblance.....	60
Annexe I (informative) Exemple de graphique portant sur les données brutes, la correction des erreurs de justesse et le résultat final	61
Annexe J (informative) Détermination du pouvoir calorifique provenant d'un réservoir unique	63
Bibliographie	65

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15112:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b91f01c-0061-4272-97c6-34ce5c46681b/iso-15112-2011>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 15112 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 193, *Gaz naturel*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 15112:2007), qui a fait l'objet d'une révision technique.

[ISO 15112:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b91f01c-0061-4272-97c6-34ce5c46681b/iso-15112-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b91f01c-0061-4272-97c6-34ce5c46681b/iso-15112-2011>

Introduction

Depuis le début des années 1800, il était d'usage général de réaliser la vente et l'achat du gaz manufacturé, puis du gaz naturel, sur une base volumétrique. Beaucoup de temps et d'efforts ont par conséquent été consacrés au développement de moyens de mesure du débit.

En raison de la valeur croissante de l'énergie et des variations de la qualité du gaz, la facturation sur la base de l'énergie thermique s'est désormais imposée entre parties contractantes et le besoin de détermination du pouvoir calorifique par mesurage ou calcul a conduit à la mise au point de plusieurs techniques. Cependant, on était loin d'établir une procédure normalisée décrivant le mode d'application des éléments du pouvoir calorifique aux données débit-volume pour obtenir le contenu énergétique d'un volume donné de gaz naturel.

La détermination de l'énergie est fréquemment nécessaire dès qu'il s'agit du comptage du gaz naturel, de la phase de production jusqu'au consommateur final, en passant par les opérations de traitement. La présente Norme internationale a été élaborée afin de couvrir les aspects relatifs à la production/transport ainsi qu'à la distribution/utilisateur final. Elle renseigne l'utilisateur sur la manière de définir les unités d'énergie pour les besoins de facturation, fondée sur le mesurage, le calcul ou les deux à la fois, afin d'améliorer le degré de confiance dans les résultats entre parties contractantes.

Pour la présente Norme internationale, d'autres normes peuvent être pertinentes; il s'agit de celles traitant du gaz naturel, du mesurage du débit et du pouvoir calorifique et des modes de calcul et de traitement des données relatives à la production, au transport et à la distribution du gaz et concernant l'achat, les ventes ou les échanges de gaz naturel en tant que produit commercial.

[ISO 15112:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b91f01c-0061-4272-97c6-34ce5c46681b/iso-15112-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b91f01c-0061-4272-97c6-34ce5c46681b/iso-15112-2011>

Gaz naturel — Détermination de l'énergie

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fournit les moyens permettant de déterminer l'énergie du gaz naturel par mesurage ou par calcul, et décrit les techniques associées et les mesures nécessaires à prendre. Le calcul de l'énergie thermique est fondé sur le mesurage séparé de la quantité de gaz transféré, exprimée en masse ou en volume, et sur son pouvoir calorifique mesuré ou calculé. Elle fournit également les moyens généraux permettant le calcul des incertitudes.

Elle ne décrit que les systèmes couramment utilisés.

NOTE Qu'il s'agisse du secteur privé ou public, l'utilisation de tels systèmes dans le commerce peut requérir l'approbation d'organismes d'agrément nationaux et il est alors nécessaire qu'ils soient conformes aux dispositions de la loi.

La présente Norme internationale s'applique à tout poste de comptage de gaz, de la distribution intérieure au transport à de très haute pression.

Le recours à de nouvelles techniques est admis sous réserve de performances éprouvées équivalentes ou supérieures aux techniques citées en référence dans la présente Norme internationale.

Les systèmes de comptage de gaz ne sont pas abordés dans la présente Norme internationale.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b91f01c-0061-4272-97c6-34ce5c46681b/iso-15112-2011>

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 6976, *Gaz naturel — Calcul du pouvoir calorifique, de la masse volumique, de la densité relative et de l'indice de Wobbe à partir de la composition*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

exactitude de mesure

étroitesse de l'accord entre le résultat d'un mesurage et la valeur vraie du mesurande

[ISO 14532:2001, définition 2.5.1.1]

3.2

ajustage

⟨d'un instrument de mesure⟩ opération amenant un instrument de mesure dans un état de fonctionnement convenant à son utilisation

NOTE Le réglage peut être automatique, semi-automatique ou manuel.

3.3
méthode d'affectation
(détermination de l'énergie) méthode permettant de définir un pouvoir calorifique à appliquer au gaz traversant des interfaces spécifiées ne disposant que de mesurages volumétriques

3.4
disponibilité
probabilité que le système de mesure ou qu'un instrument de mesure constituant une partie du système, fonctionne, à tout moment, conformément aux spécifications

[EN 1776:1998]

3.5
erreur de justesse
biais
différence systématique entre l'énergie vraie et l'énergie réelle déterminée du gaz traversant un poste de comptage de gaz

3.6
étalonnage
ensemble des opérations qui définissent, dans des conditions spécifiées, la relation existant entre les valeurs de grandeurs indiquées par un instrument ou une chaîne de mesurage, ou les valeurs représentées par une mesure matérialisée ou un matériau de référence, et les valeurs correspondantes obtenues sur des étalons

[ISO 14532:2001, définition 2.5.2.2]

3.7
pouvoir calorifique supérieur
quantité d'énergie libérée sous forme de chaleur par la combustion complète dans l'air d'une quantité spécifiée de gaz, de telle manière que la pression, p_1 , à laquelle se produit la réaction demeure constante et que tous les produits de combustion soient ramenés à la même température, T_1 , que les réactifs, tous les produits se trouvant à l'état gazeux, à l'exception de l'eau formée par la combustion qui est condensée à l'état liquide à T_1

[ISO 14532:2001, définition 2.6.4.1]

3.8
pouvoir calorifique inférieur
quantité d'énergie libérée sous forme de chaleur par la combustion complète dans l'air d'une quantité spécifiée de gaz, de telle manière que la pression, p_1 , à laquelle se produit la réaction demeure constante et que tous les produits de combustion soient ramenés à la même température, T_1 , que les réactifs, tous les produits se trouvant à l'état gazeux

[ISO 14532:2001, définition 2.6.4.2]

3.9
poste de mesurage du pouvoir calorifique
installation comprenant l'équipement nécessaire à la détermination du pouvoir calorifique du gaz naturel dans la canalisation

3.10
pouvoir calorifique ajusté
pouvoir calorifique mesuré à un poste de comptage et compensé pour tenir compte du temps nécessaire au gaz pour parvenir au poste de mesurage de volume respectif

3.11
pouvoir calorifique corrigé
résultat de la correction d'un mesurage pour compenser une erreur systématique

3.12**pouvoir calorifique déclaré**

pouvoir calorifique déclaré avant son application aux interfaces pour les besoins de la détermination de l'énergie

3.13**pouvoir calorifique représentatif**

pouvoir calorifique réputé approcher suffisamment le pouvoir calorifique réel au niveau d'une interface

3.14**zone de taxation**

ensemble d'interfaces où la même méthode de détermination de l'énergie est utilisée

3.15**conversion**

détermination du volume dans des conditions de référence à partir du volume dans des conditions de service

3.16**correction**

valeur ajoutée algébriquement au résultat brut d'un mesurage pour compenser une erreur systématique

NOTE 1 La correction est égale à l'opposé de l'erreur systématique estimée.

NOTE 2 Puisque l'erreur systématique ne peut pas être connue parfaitement, la correction ne peut pas être complète (voir Annexe I).

3.17**facteur de correction**

facteur numérique par lequel on multiplie le résultat brut d'un mesurage pour compenser une erreur systématique

NOTE Puisque l'erreur systématique ne peut pas être connue parfaitement, la correction ne peut pas être complète (voir Annexe I).

3.18**détermination**

ensemble d'opérations exécutées sur un objet afin de fournir des informations qualitatives ou quantitatives relatives à cet objet

NOTE Dans la présente Norme internationale, le terme «détermination» n'est employé que dans son acception quantitative.

3.19**mesurage direct**

mesurage d'une propriété à partir de grandeurs qui, en principe, définissent cette propriété

NOTE Par exemple, la détermination du pouvoir calorifique d'un gaz par mesurage thermoélectrique de l'énergie dégagée sous forme de chaleur pendant la combustion d'une quantité connue de ce gaz.

[ISO 14532:2001, définition 2.2.1.2]

3.20**énergie**

produit de la quantité de gaz (masse ou volume) et du pouvoir calorifique dans des conditions données

NOTE 1 L'énergie peut être appelée quantité d'énergie.

NOTE 2 La quantité d'énergie est généralement exprimée en mégajoules.

3.21

détermination de l'énergie

détermination quantitative de la quantité d'énergie dégagée d'une quantité de gaz fondée sur le mesurage ou le calcul en utilisant des valeurs mesurées

3.22

débit d'énergie

énergie du gaz traversant une section, divisée par une unité de temps

NOTE Le débit d'énergie est généralement exprimé en mégajoules par seconde.

3.23

affectation fixe

application sans modification du pouvoir calorifique, mesurée à un poste spécifique de détermination du pouvoir calorifique, ou du pouvoir calorifique préalablement déclaré au gaz traversant une ou plusieurs interfaces

3.24

transporteur de gaz

société assurant l'acheminement du gaz d'un endroit à l'autre par canalisations

3.25

simulation de réseau

calcul d'un ensemble de pressions et de débits dans une canalisation ou un réseau sur la base de données topologiques déterminées, de valeurs de débits aux points d'entrée et de sortie et de la pression et de la température à différents points de la (des) canalisation(s), au moyen d'un modèle mathématique

NOTE Le but de toute simulation de réseau est de produire des informations sur un état futur du gaz en termes de pressions et de débits. Le résultat de la simulation est une estimation de l'état du débit de gaz.

3.26

interface

emplacement sur une canalisation de transport ou de fourniture de gaz où s'effectue un changement de propriétaire ou un transfert physique du gaz

NOTE Une interface dispose généralement d'un poste de mesurage associé.

3.27

société locale de distribution

LDC

société livrant du gaz à des clients industriels, commerciaux et/ou domestiques

3.28

poste de comptage

installation comprenant tous les équipements y compris la tuyauterie d'entrée et de sortie ainsi que les robinets d'isolement et toute structure enveloppant l'équipement, utilisée pour le mesurage du gaz lors de son transfert

[EN 1776:1998]

3.29

système de mesure

ensemble d'un ou plusieurs instruments de mesure et souvent d'autres dispositifs, comprenant si nécessaire réactifs et alimentations, assemblés et adaptés pour fournir des informations destinées à obtenir des valeurs mesurées dans des intervalles spécifiés pour des grandeurs de natures spécifiées

[ISO/CEI Guide 99:2007, définition 3.2]

3.30**instrument de mesure**

appareil de mesure

dispositif utilisé pour faire des mesurages, seul ou associé à un ou plusieurs dispositifs annexes

[ISO/CEI Guide 99:2007, définition 3.1]

3.31**vraisemblance (plausibilité)**

propriété pour une valeur d'être dans des limites raisonnables

3.32**producteur**

société assurant l'extraction du gaz naturel brut des gisements qui, après traitement et mesurage (d'ordre fiscal), est livré sous forme de gaz naturel sec au système de transport

3.33**distributeur régional**

société livrant du gaz aux sociétés locales de distribution et/ou aux clients industriels, commerciaux ou domestiques

3.34**client domestique**

personne dont les locaux qu'il occupe sont entièrement ou partiellement alimentés en gaz, ce gaz n'étant destiné à aucune utilisation professionnelle, commerciale ou industrielle

3.35**erreur systématique**

moyenne qui résulte d'un nombre de mesurages répétés du même mesurande effectués sous des conditions de répétabilité, moins une valeur vraie du mesurande

3.36**traçabilité**

propriété du résultat d'un mesurage ou de la valeur d'un étalon telle qu'il puisse être relié à des références déterminées, généralement des étalons nationaux ou internationaux, à travers une chaîne ininterrompue de comparaisons ayant toutes des incertitudes déclarées

NOTE Cette chaîne de comparaisons est appelée chaîne de traçabilité.

3.37**incertitude**

paramètre, associé au résultat d'un mesurage, qui caractérise la dispersion des valeurs qui pourraient être raisonnablement attribuées à un mesurande

3.38**affectation variable**

application d'un pouvoir calorifique, dans une procédure d'affectation fondée sur un ou plusieurs mesurages au niveau d'un ou plusieurs postes de mesurage du pouvoir calorifique, au gaz traversant une ou plusieurs interfaces

NOTE Ce pouvoir calorifique appliqué peut tenir compte du temps que prend le gaz pour être acheminé du poste de mesurage du pouvoir calorifique aux postes de comptage du volume correspondant ainsi que d'autres facteurs, pour calculer un pouvoir calorifique moyen pour un réseau, une reconstitution de l'état de la variation du pouvoir calorifique à travers un réseau, etc.

3.39**point neutre**

position, dans un réseau d'acheminement de gaz, où se situe la frontière entre différentes qualités de gaz

3.40 données non plausibles

données de mesure qui sont manifestement erronées compte tenu des conditions de mesurage à la station de comptage et des conditions de débit du gaz

4 Symboles et unités

Symbole	Signification	Unité SI	Unité hors système
<i>E</i>	énergie	MJ	kWh
<i>e</i>	débit d'énergie	MJ/s	kWh/h
<i>H</i>	pouvoir calorifique	MJ/m ³ ; MJ/kg	kWh/m ³

NOTE 1 Lorsque le pouvoir calorifique est donné en mégajoules par mètre cube et le volume du gaz en mètres cubes, ou que le pouvoir calorifique est donné en mégajoules par kilogramme et la masse du gaz en kilogrammes, l'énergie calculée est alors exprimée en mégajoules.

Lorsque le pouvoir calorifique est donné en kilowattheures par mètre cube et le volume du gaz en mètres cubes ou que le pouvoir calorifique est donné en kilowattheures par kilogramme, et la masse du gaz en kilogrammes, l'énergie calculée est alors exprimée en kilowattheures.

Pour convertir des mégajoules en kilowattheures, diviser par 3,6.

<i>m</i>	masse	kg	t
<i>p</i>	pression (absolue)	Pa, kPa	bar, mbar
<i>Q</i>	quantité de gaz	m ³ , kg	t

NOTE 2 Lorsque la grandeur est donnée en m³, il convient qu'elle soit associée à des conditions de température et de pression.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b91f01c-0061-4272-97c6-34ce5c466810/iso-15112-2011>

<i>q_V</i>	débit volumique	m ³ /h, m ³ /s	
<i>q_m</i>	débit massique	kg/s, kg/h	
<i>T</i>	température (absolue)	K	
<i>t</i>	temps	s, h, j	s, h, j
<i>V</i>	volume (gaz)	m ³	
<i>Z</i>	facteur de compression		
<i>ρ</i>	masse volumique	kg/m ³	
<i>θ</i>	température	°C	°F

Indices

<i>i</i>	inférieur (pouvoir calorifique)
<i>j</i>	nombre d'intervalles de temps
<i>n</i>	conditions de référence normales (273,15 K; 101,325 kPa)
<i>r</i>	conditions de référence standard recommandées par l'ISO (288,15 K; 101,325 kPa)
<i>s</i>	supérieur (pouvoir calorifique)

5 Principes généraux

La quantité d'énergie, E , contenue dans une quantité de gaz donnée, Q , est obtenue par multiplication du pouvoir calorifique, H , par la quantité de gaz correspondante.

L'énergie peut être directement mesurée (voir Figure 1) ou calculée à partir de la quantité de gaz et du pouvoir calorifique de celui-ci (voir Figure 2).

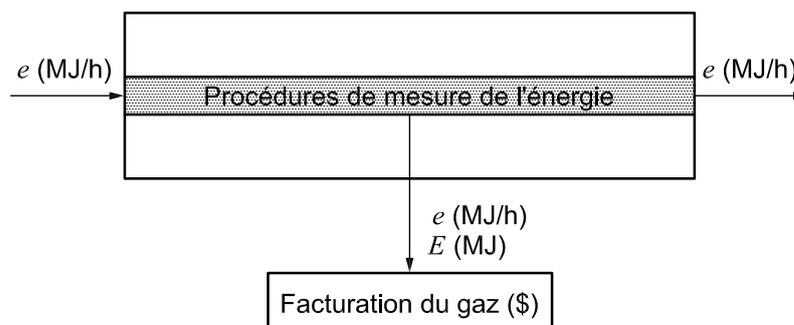


Figure 1 — Schéma de mesure de l'énergie

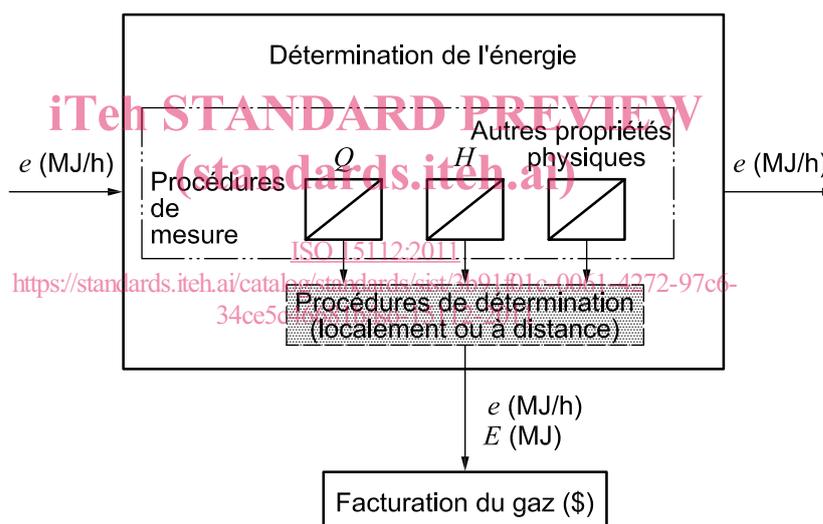


Figure 2 — Schéma de détermination de l'énergie

La quantité de gaz est généralement exprimée en volume et le pouvoir calorifique est donné sur une base volumique. Pour une détermination de l'énergie exacte, il est nécessaire que le volume du gaz ainsi que le pouvoir calorifique soient exprimés par rapport aux mêmes conditions de référence. La détermination de l'énergie est fondée soit sur l'accumulation dans le temps de résultats de calcul à partir d'ensembles successifs de pouvoirs calorifiques et des valeurs de débit simultanées, soit sur la multiplication du volume total et du pouvoir calorifique représentatif (affecté) pour la même période.

Dans les situations particulièrement marquées par une variation du pouvoir calorifique et lorsque les débits et le pouvoir calorifique (représentatif) sont déterminés à des endroits différents, l'effet sur l'exactitude dû au décalage dans le temps entre la détermination du débit et celle du pouvoir calorifique doit être pris en considération [voir Article 11].

Le volume de gaz peut être mesuré et déclaré en tant que volume exprimé dans les conditions de référence standard recommandées par l'ISO, ou il peut être mesuré dans certaines autres conditions et converti en un volume équivalent exprimé dans les conditions de référence standard recommandées par l'ISO, en utilisant une méthode appropriée de conversion de volume. La méthode de conversion de volume utilisée au niveau d'un poste de mesurage du volume de gaz peut nécessiter des données relatives à la qualité du gaz

déterminées à d'autres endroits. Pour les besoins de la présente Norme internationale, il convient d'utiliser les conditions de référence standard recommandées par l'ISO et correspondant à 288,15 K et à 101,325 kPa, telles que définies dans l'ISO 13443.

NOTE Pour la fourniture de gaz, d'autres conditions peuvent être utilisées, conformément aux normes ou lois nationales. Les méthodes de conversion entre grandeurs déterminées dans des conditions différentes sont données dans l'ISO 13443.

Le pouvoir calorifique peut être mesuré au niveau du poste de comptage de gaz ou à n'importe quel autre point représentatif affecté au poste de comptage de gaz. Il est également possible d'exprimer la quantité de gaz en masse et le pouvoir calorifique sur une base massique.

Ce principe général de détermination de l'énergie s'applique également aux cas cités dans l'Article 10, où la quantité de gaz est exprimée sur une base volumique ou une base massique.

Pour calculer la quantité d'énergie du gaz traversant un poste de comptage de gaz pendant une période de temps donnée, les méthodes de détermination de l'énergie décrites aux Articles 7 à 10 sont utilisées. Ces méthodes font intervenir une opération d'intégration pendant une période de temps donnée; cette intégration peut concerner

- le débit d'énergie, ou
- le débit de gaz dans le temps pour obtenir la quantité de gaz, laquelle est ensuite multipliée par le pouvoir calorifique représentatif.

La méthode d'intégration peut être soumise à des accords contractuels ou à une législation nationale.

Les principes généraux de détermination de l'énergie évoqués aux Articles 7 à 10 sont indépendants de la méthode avec laquelle les intégrations sont effectuées. La méthode d'intégration a une influence sur l'incertitude concernant l'énergie déterminée; ces effets sont abordés à l'Article 11.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b91f01c-0061-4272-97c6-34ce5c46681b/iso-15112-2011>

6 Mesurage du gaz

6.1 Généralités

Le type de dispositifs et de méthodes de mesure utilisés dans les postes de comptage réels dépend, entre autres,

- des exigences nationales respectives,
- du débit,
- de la valeur marchande du gaz,
- des variations de la qualité du gaz,
- du besoin de redondance, et
- de la spécification relative aux instruments.

Il convient de ne recourir qu'à des méthodes et des dispositifs/produits de mesure éprouvés au niveau des interfaces correspondantes. L'Annexe A donne un aperçu général des techniques et modes opératoires actuellement mis en œuvre dans différents pays.

Les méthodes de mesure du débit et du pouvoir calorifique doivent être conformes à des normes, accords contractuels et/ou une législation nationale, suivant le cas.

Il convient d'entreprendre une action afin d'identifier et faire concorder des effets systématiques. Par exemple, l'utilisation de différentes normes et réglementations nationales et/ou de modes opératoires divers peut introduire des différences systématiques; il convient que les parties contractantes déterminent le moyen adéquat permettant de surmonter ces différences.

La qualité des résultats d'un mesurage dépend généralement des facteurs suivants:

- les conditions de service (d'exploitation);
- la fréquence et la qualité de la maintenance;
- l'étalonnage et les étalons;
- l'échantillonnage/le nettoyage;
- les changements affectant la composition du gaz;
- le vieillissement des dispositifs de mesure.

Il est possible d'atteindre un haut degré d'exactitude, lorsque les exigences définies par les fabricants et les organismes officiels sont observées et que tous les modes opératoires destinés à la mise en œuvre, l'étalonnage et la maintenance sont suivis à la lettre.

6.2 Mesurage volumétrique

Le système de mesure de débit volumique d'un poste de comptage de gaz naturel comporte un ou plusieurs tronçons de comptage. Généralement, les compteurs mesurent le débit volumique du gaz dans les conditions effectives d'exploitation. Des normes traitant des compteurs à diaphragme déprimogènes (ISO 5167-1) et des compteurs à turbine (ISO 9951) sont disponibles.

Le choix d'un système de débitmétrie destiné à une application spécifique dépend au moins

- des conditions d'écoulement,
- de l'étendue de mesure du débit,
- des conditions de service (d'exploitation), et plus particulièrement de la pression de service,
- de la perte de charge acceptable,
- de l'exactitude de mesure requise.

Pour le mesurage du débit volumique du gaz naturel, les instruments les plus couramment utilisés au niveau des interfaces 1 à 6 (voir 7.1) sont présentés dans l'Annexe A.

6.3 Mesurage du pouvoir calorifique

6.3.1 Techniques de mesure et échantillonnage

Un système de mesure du pouvoir calorifique se compose d'un système d'échantillonnage et d'un dispositif de mesure appartenant à l'un des groupes suivants:

- mesurage direct (par exemple calorimétrie avec combustion du gaz);
- mesurage par déduction (par exemple chromatographie en phase gazeuse – CPG);
- techniques de corrélation.