

NORME  
INTERNATIONALE

**ISO**  
**11042-2**

Première édition  
1996-08-01

---

---

**Turbines à gaz — Émissions de gaz  
d'échappement —**

**Partie 2:**

**Surveillance automatisée des émissions  
(standards.iteh.ai)**

*Gas turbines — Exhaust gas emission —  
Part 2: Automated emission monitoring*  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a5a6c214-5ae6-4f51-862e-57a0456d05c/iso-11042-2-1996>



Numéro de référence  
ISO 11042-2:1996(F)

## Sommaire

Page

<b>1</b>	Domaine d'application .....	<b>1</b>
<b>2</b>	Références normatives .....	<b>1</b>
<b>3</b>	Définitions .....	<b>2</b>
<b>4</b>	Symboles et abréviations .....	<b>6</b>
<b>5</b>	Programme de surveillance .....	<b>6</b>
<b>5.1</b>	Système de surveillance .....	<b>6</b>
<b>5.2</b>	Constituants à mesurer .....	<b>6</b>
<b>5.3</b>	Données de fonctionnement à enregistrer .....	<b>8</b>
<b>6</b>	Disposition du système de surveillance .....	<b>9</b>
<b>6.1</b>	Emplacements des mesurages des émissions gazeuses .....	<b>9</b>
<b>6.2</b>	Points de mesurage des émissions gazeuses .....	<b>9</b>
<b>6.3</b>	Trajet du mesurage des émissions gazeuses .....	<b>9</b>
<b>6.4</b>	Emplacements des mesurages des particules .....	<b>12</b>
<b>6.5</b>	Emplacements des mesurages de référence .....	<b>12</b>
<b>7</b>	Composants du système de surveillance .....	<b>12</b>
<b>7.1</b>	Échantillonnage avec extraction .....	<b>12</b>
<b>7.2</b>	Analyseurs .....	<b>12</b>
<b>8</b>	Étalonnage, contrôle du fonctionnement et entretien .....	<b>13</b>
<b>8.1</b>	Généralités .....	<b>13</b>
<b>8.2</b>	Mesurages de référence .....	<b>13</b>
<b>8.3</b>	Essais de précision relative et procédure de validation .....	<b>13</b>
<b>8.4</b>	Essais de dérivation .....	<b>15</b>
<b>8.5</b>	Fréquence des étalonnages .....	<b>15</b>

© ISO 1996

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

<b>8.6</b>	Alimentation en gaz pour étalonnage (si nécessaire) .....	<b>15</b>
<b>8.7</b>	Entretien .....	<b>15</b>
<b>Annexe</b>		
<b>A</b>	Bibliographie .....	<b>16</b>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 11042-2:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a5a6c214-5ae6-4f51-862e-57a045bdfb3c/iso-11042-2-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a5a6c214-5ae6-4f51-862e-57a045bdfb3c/iso-11042-2-1996>

## 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 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.

La Norme internationale ISO 11042-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 192, *Turbines à gaz*.

L'ISO 11042 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Turbines à gaz — Émissions de gaz d'échappement*.

- *Partie 1: Mesurage et évaluation*
- *Partie 2: Surveillance automatisée des émissions*

L'annexe A de la présente partie de l'ISO 11042 est donnée uniquement à titre d'information.

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 11042-2:1996

<http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a5a6c214-5ae6-4f51-862e-57a045bdfb3c/iso-11042-2-1996>

# Turbines à gaz — Émissions de gaz d'échappement —

## Partie 2:

## Surveillance automatisée des émissions

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 11042 établit le programme de surveillance et les exigences concernant la sélection et le fonctionnement du matériel à utiliser pour garantir des mesurages continus sur une période illimitée. La concentration et la quantité absolue des émissions spécifiées de gaz d'échappement sont surveillées en permanence, ainsi que les constituants gazeux s'échappant des turbines à gaz et les conditions de fonctionnement essentielles. Des termes et symboles appropriés sont utilisés, en complément de ceux définis dans l'ISO 11042-1. La présente partie de l'ISO 11042 prescrit aussi les exigences de l'environnement de surveillance, d'instrumentation et d'enregistrement aussi bien pour l'assurance de la qualité que pour la correction des données.

La présente partie de l'ISO 11042 est applicable à toutes les turbines à gaz produisant de l'énergie mécanique sur un arbre et/ou qui sont utilisées comme moyens d'entraînement pour la production d'électricité et pour des applications marines, mais excluant toute utilisation pour des avions. La présente partie de l'ISO 11042 peut aussi servir de base pour les installations qui comportent un système de récupération de la chaleur des gaz d'échappement.

La présente partie de l'ISO 11042 est applicable aux turbines à gaz qui utilisent le processus de cycle ouvert. Elle est également applicable comme base pour les turbines à gaz utilisant le cycle semi-fermé et pour les turbines à gaz équipées de compresseurs à piston libre ou utilisant des sources de chaleur particulières.

Sauf accord entre les parties concernées, la présente partie de l'ISO 11042 n'est pas destinée à être utilisée

comme essai de réception pour les émissions de gaz d'échappement des turbines à gaz.

Il convient de surveiller les constituants gazeux libérés dans l'air en quantités importantes, c'est-à-dire supérieures à certaines valeurs limites. Ces valeurs sont définies d'un commun accord entre les parties concernées.

En général, la présente partie de l'ISO 11042 exige que les paramètres suivants soient surveillés de façon continue: les émissions, les gaz diluants ( $O_2$ ,  $CO_2$ ), le débit de gaz d'échappement (calculé ou, si nécessaire, mesuré), la consommation en combustible et la performance de l'installation de turbine à gaz. Une analyse chimique du combustible est nécessaire, effectuée sur des échantillons de combustible prélevés à intervalles réguliers.

### 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 11042. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 11042 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 2314:1989, *Turbines à gaz — Essais de réception.*

ISO 4225:1994, *Qualité de l'air — Aspects généraux — Vocabulaire.*

ISO 6879:1995<sup>1)</sup>, *Qualité de l'air — Caractéristiques de fonctionnement et concepts connexes pour les méthodes de mesurage de la qualité de l'air.*

ISO 7504:1984, *Analyse des gaz — Vocabulaire.*

ISO 10396:1993, *Émissions de sources fixes — Échantillonnage pour la détermination automatique des concentrations de gaz.*

ISO 11042-1:1996, *Turbines à gaz — Émissions de gaz d'échappement — Partie 1: Mesurage et évaluation.*

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 11042, les définitions données dans l'ISO 11042-1:1996, et les définitions suivantes s'appliquent.

#### 3.1 surveillance

(1) Dans son sens le plus large, mesurages répétés destinés à suivre les modifications pendant un intervalle de temps.

(2) Dans son sens restreint, mesurages réguliers du niveau de polluants par rapport à une certaine norme, afin d'évaluer l'efficacité d'un système de régulation et de commande.

Voir l'ISO 4225:1994.

**3.2 mesurage de référence:** Mesurage indépendant réalisé pour les essais de réception et les nouveaux étalonnages et pour vérifier un mesurage.

**3.3 analyseur:** Ensemble comprenant:

- a) des lignes permettant l'introduction et l'évacuation du gaz à analyser et/ou du gaz pour étalonnage;
- b) une cellule de mesure délivrant, à partir des propriétés physiques ou chimiques des constituants du gaz à analyser, des signaux permettant leur quantification;
- c) des dispositifs de traitement des signaux (amplification, enregistrement) ou, si nécessaire, des dispositifs de traitement de l'information.

Voir l'ISO 7504:1984.

**3.4 principe d'échantillonnage:** Échantillonnage représentatif des gaz présents dans un conduit et qui comprend aussi bien les méthodes extractives que non extractives.

Voir l'ISO 10396:1993.

NOTE 1 Dans l'échantillonnage par méthode extractive, ces gaz sont conditionnés pour éliminer les aérosols, la matière particulaire et d'autres interférents avant d'être conduits vers les instruments. Dans l'échantillonnage par méthode non extractive, les mesurages sont effectués in situ; par conséquent, aucun conditionnement sauf filtration n'est nécessaire.

#### 3.4.1 échantillonnage par méthode extractive:

Échantillonnage qui comporte l'extraction de l'échantillon, l'élimination des interférents et le maintien de la concentration gazeuse partout dans le système d'échantillonnage en vue des analyses ultérieures à l'aide des instruments appropriés (voir figure 1).

#### 3.4.2 échantillonnage par méthode non extractive:

Échantillonnage qui ne nécessite pas l'extraction d'un échantillon, et le prélèvement se limite au flux de gaz dans le conduit (voir figures 2 et 3).

#### 3.5 caractéristiques de fonctionnement du système:

Aspects de performance du point de vue statistique, fonctionnel et opérationnel comme définis dans l'ISO 6879.

Les aspects suivants sont considérés.

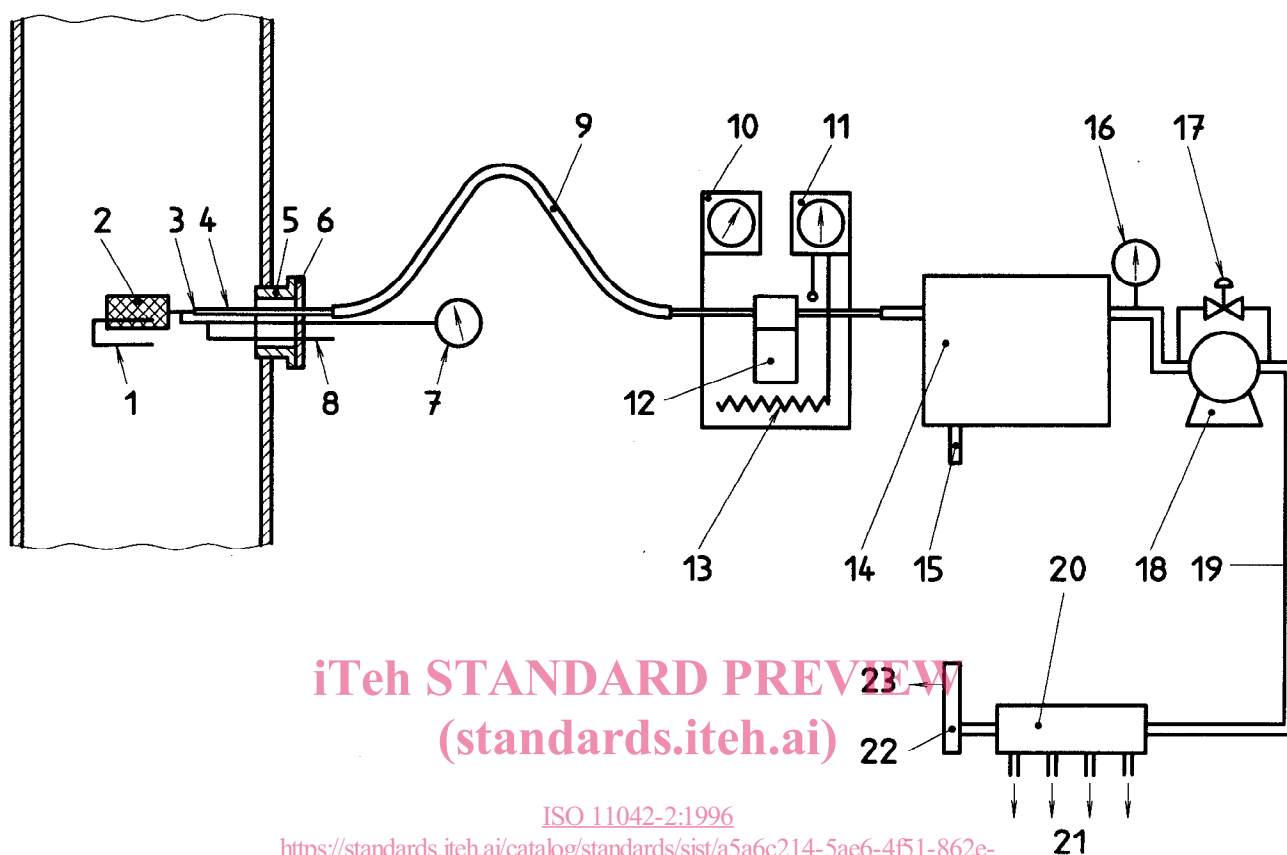
**3.5.1 temps de réponse:** Temps nécessaire à un système pour répondre à une variation brusque de la valeur de la caractéristique de l'air. Ce temps peut être divisé en deux parties comme suit.

**3.5.1.1 temps mort:** Temps nécessaire à un échantillon représentatif pour pénétrer jusqu'aux instruments.

**3.5.1.2 réponse de l'instrument:** Temps nécessaire à un instrument pour donner un signal de sortie égal à 90 % de la variation totale de la concentration de l'échantillon.

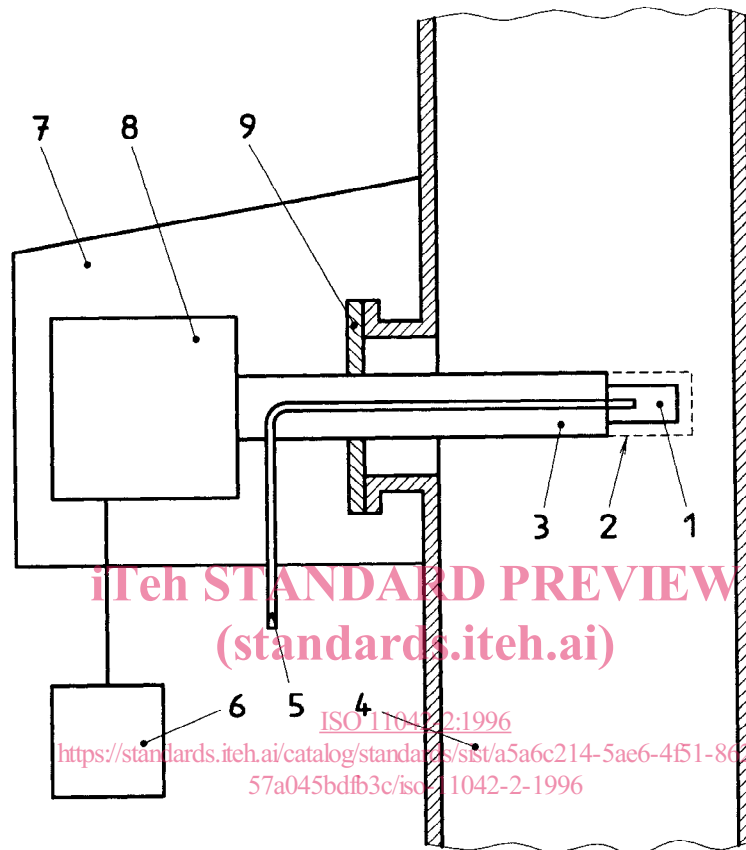
**3.5.2 instabilité de zéro (dérive):** Variation du signal de sortie d'un instrument, en réponse à un échantillon de zéro, sur une période spécifiée de fonctionnement sans intervention.

1) Publiée actuellement en anglais seulement.

**Légende**

- |  |   |
|--|---|
| 1 Déflecteur                                   | 13 Dispositif de chauffage                      |
| 2 Filtre intégré dans la cheminée              | 14 Unité de réfrigération                       |
| 3 Pièce en T                                   | 15 Vidange de l'eau                             |
| 4 Sonde  | 16 Vacuomètre                                   |
| 5 Orifice                                      | 17 Vanne de dérivation                          |
| 6 Couverture                                   | 18 Pompe  |
| 7 Jauge de pression                            | 19 Ligne d'échantillonnage                      |
| 8 Vers les gaz «de zéro»                       | 20 Distributeur (chauffage facultatif)          |
| 9 Ligne d'échantillonnage isolée thermiquement | 21 Vers l'analyseur (les analyseurs)            |
| 10 Contrôleur de température (ligne)           | 22 Débitmètre à section variable                |
| 11 Contrôleur de température                   | 23 Évacuation du gaz d'échantillonnage en excès |
| 12 Filtre                                      |   |

**Figure 1 — Exemple d'un système d'échantillonnage extractif et de conditionnement**

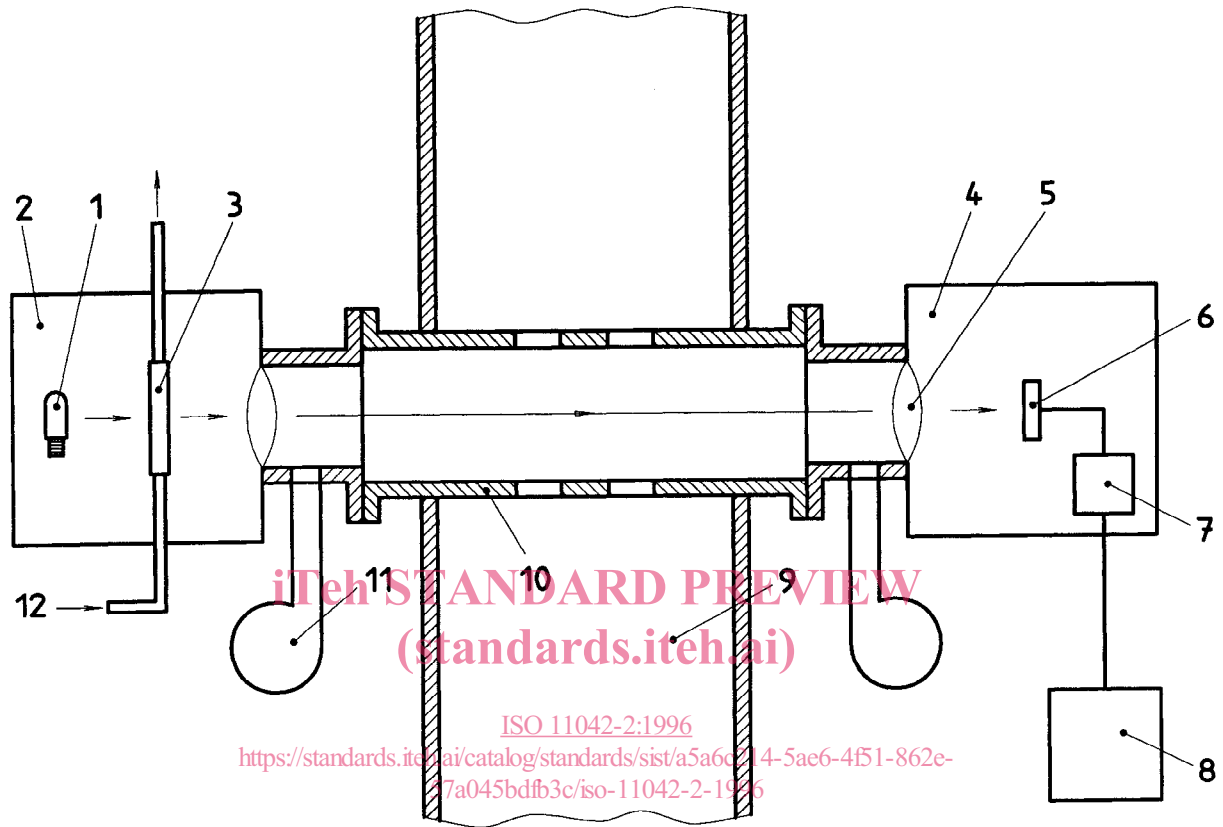


### Légende

- |   |                            |   |                                    |
|---|----------------------------|---|------------------------------------|
| 1 | Cellule de mesure          | 6 | Enregistreur de données            |
| 2 | Filtre de la sonde         | 7 | Hotte protectrice (facultative)    |
| 3 | Sonde                      | 8 | Émetteur-récepteur de mesure       |
| 4 | Conduit ou cheminée        | 9 | Dispositif de fixation de la sonde |
| 5 | Ligne d'étalonnage des gaz |   |                                    |

**Figure 2 — Exemple d'un contrôleur à point fixe pour échantillonnage non extractif**





**Légende**

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| 1 Lampe                                | 7 Module électronique              |
| 2 Transmetteur                         | 8 Enregistreur de données          |
| 3 Cellule interne d'étalonnage des gaz | 9 Cheminée ou conduit              |
| 4 Récepteur                            | 10 Tuyau d'alignement/d'étalonnage |
| 5 Fenêtre protectrice                  | 11 Ventilateur d'air de purge      |
| 6 Détecteur                            | 12 Ligne d'étalonnage des gaz      |

**Figure 3 — Exemple d'un contrôleur de cheminement pour échantillonnage non extractif**

**3.5.3 mesure:** Différence entre les valeurs lues sur l'instrument pour une caractéristique donnée de la qualité de l'air et pour un échantillon de zéro; par convention, la caractéristique de la qualité de l'air est choisie égale à 95 % de la limite supérieure de la plage de mesurage pour la concentration d'un gaz, comme elle peut être spécifiée pour des catégories de source affectée.

**3.5.4 instabilité (dérive) de l'échelle de mesure:** Variation du signal de sortie d'un instrument, en réponse à un gaz pour étalonnage, de 90 % de la plage de mesurage de l'instrument, sur une période spécifiée de fonctionnement sans intervention.

**3.6 caractéristiques d'étalonnage du système:** Aspects des fonctions de mesurage vis-à-vis de l'étalonnage.

Les aspects suivants sont considérés.

**3.6.1 fonction d'étalonnage:** Valeur lue sur l'instrument, en fonction des propriétés mesurables d'un (des) composant(s) spécifique(s) étudié(s), obtenues par la méthode manuelle de référence (voir l'ISO 11042-1), toutes les valeurs des interférents demeurant constantes.

**3.6.2 fonction linéaire:** Fonction d'étalonnage dans laquelle la valeur lue sur l'instrument est une fonction linéaire de la concentration du (des) composant(s) spécifique(s), mesurée par la méthode manuelle de référence (voir l'ISO 11042-1).

**3.6.3 fonction non linéaire:** Fonction d'étalonnage dans laquelle la valeur lue sur l'instrument n'est pas une fonction linéaire de la concentration du (des) composant(s) spécifique(s), mesurée par la méthode manuelle de référence (voir l'ISO 11042-1).

NOTE 2 Une non-linéarité peut être exprimée par des coefficients de régression d'ordre supérieur.

**3.6.4 intervalle de confiance:** Intervalle, défini par une limite supérieure et une limite inférieure, dans lequel les valeurs moyennes de la droite de régression ont un niveau de confiance donné.

**3.6.5 intervalle de tolérance:** Intervalle, défini par une limite supérieure et une limite inférieure, dans lequel se trouve un pourcentage spécifié d'une population avec un niveau de confiance donné.

**3.6.6 essai de vraisemblance:** Essai conçu pour comparer la teneur en carbone mesurée dans le gaz d'échappement (provenant de CO<sub>2</sub>, CO et des UHC) avec la teneur en carbone calculée pour le combustible de la turbine à gaz; la différence acceptable entre ces valeurs fait l'objet d'un accord entre les parties concernées.

## 4 Symboles et abréviations

Les symboles et abréviations de l'article 4 de l'ISO 11042-1:1996 s'appliquent.

## 5 Programme de surveillance

### 5.1 Système de surveillance

Voir la figure 4.

La surveillance requiert l'utilisation d'un échantillonneur et d'un analyseur, qui sondent en continu les gaz d'échappement et les données d'état de l'installation de turbine à gaz et génèrent des signaux nécessaires au système d'évaluation électronique.

### 5.2 Constituants à mesurer

Les constituants à mesurer obligatoirement doivent faire l'objet d'un accord entre les parties concernées, conformément à la réglementation locale. La liste suivante indique ceux qui peuvent faire l'objet d'une surveillance.

— Poussière et fumée.

le mesurage n'est nécessaire qu'en cas de présence supposée.

NOTE 3 En général, ce mesurage n'est pas nécessaire pour un fonctionnement au gaz naturel sauf accord spécial entre les deux parties ou lorsque d'autres combustibles de réserve ou de démarrage peuvent être nécessaires.

— SO<sub>2</sub>:

le mesurage n'est nécessaire qu'en cas d'élimination en continu du soufre ou lorsque l'analyse du combustible fournie n'est pas suffisamment détaillée ou par accord spécial entre les deux parties.

— NO<sub>x</sub>:

le mesurage est toujours nécessaire.

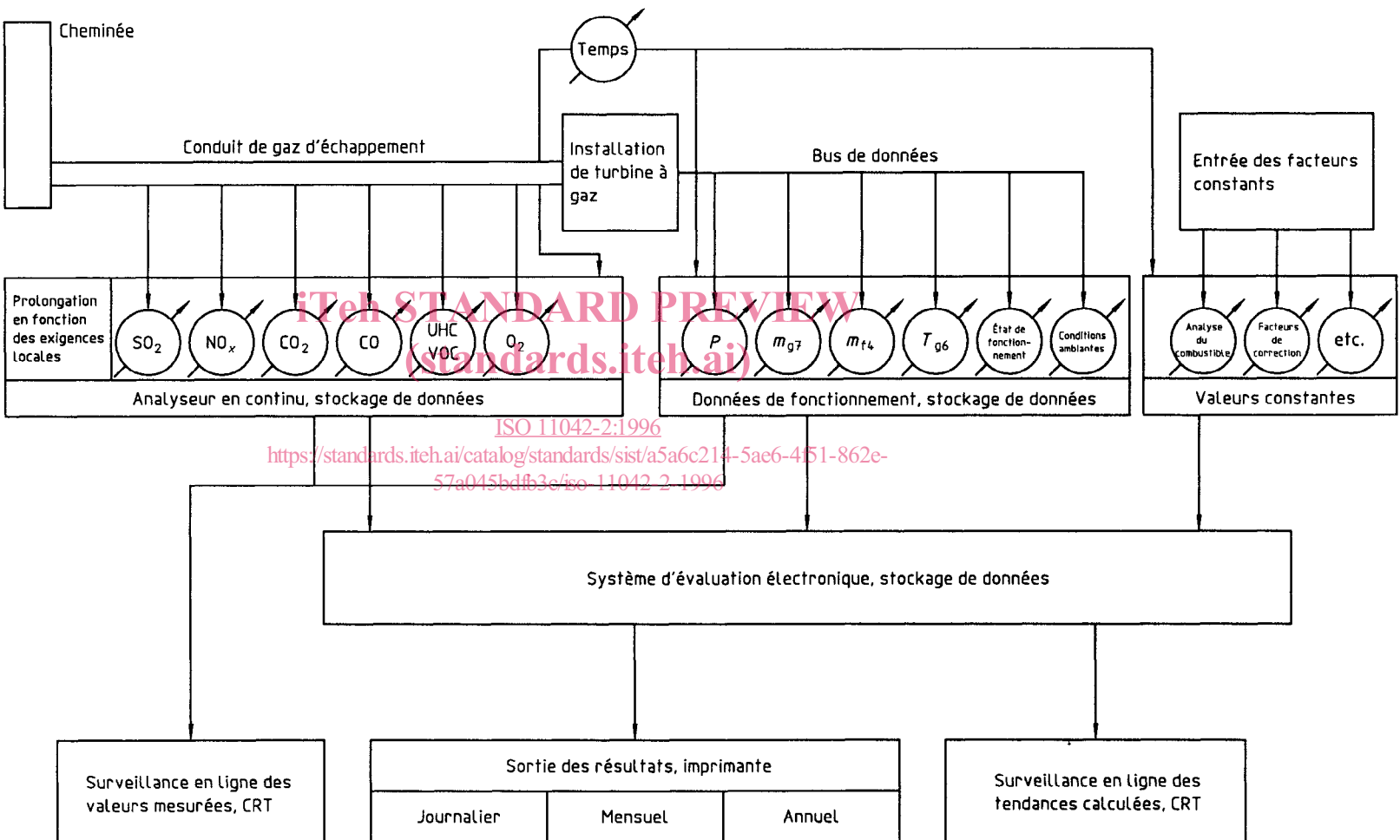
NOTE 4 Si convenu entre les parties, seule la teneur en NO est à déterminer dans la mesure où la teneur en NO<sub>2</sub> n'excède pas 10 % du NO<sub>x</sub> total. Il convient d'ajouter à la valeur lue de NO une valeur de NO<sub>2</sub>, valeur qu'il convient de déterminer par un essai de référence.

— CO<sub>2</sub>:

le mesurage est nécessaire lorsque le mesurage direct de O<sub>2</sub> n'est pas réalisé.

— CO:

le mesurage est nécessaire si convenu entre les deux parties, en particulier lors du contrôle en charge partielle.



- NOTES
- $m_{f4}$  représente le débit-masse du combustible entrant dans le volume de contrôle.
  - $m_{g7}$  représente le débit-masse du gaz quittant la turbine.
  - $P$  représente la puissance nette sur l'arbre.
  - $T_{g6}$  représente la température de référence à l'entrée de la turbine.
  - CRT est un tube à rayons cathodiques.

Figure 4 — Disposition générale d'un système de surveillance