
**Turbines à gaz — Spécifications pour
l'acquisition —**

**Partie 4:
Carburants et environnement**

*Gas turbines — Procurement —
Part 4: Fuels and environment
(standards.iteh.ai)*

ISO 3977-4:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e38ac8b-00a1-42dd-943e-378c185c63f9/iso-3977-4-2002>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3977-4:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e38ac8b-00a1-42dd-943e-378c185c63f9/iso-3977-4-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e38ac8b-00a1-42dd-943e-378c185c63f9/iso-3977-4-2002>

© ISO 2002

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.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Symboles (et termes abrégés)	4
5 Exigences pour les acheteurs et les ensembliers concernant les carburants	4
5.1 Généralités	4
5.2 Obligations de l'acheteur	4
5.3 Obligations de l'ensemblier	4
5.4 Combustibles gazeux	5
5.5 Combustibles liquides	7
6 Exigences liées à l'environnement	11
6.1 Généralités	11
6.2 Émissions de bruit	11
6.3 Émissions de gaz d'échappement	12
Annexe A (informative) Calcul de l'indice de Wobbe	18
Bibliographie	19

[ISO 3977-4:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e38ac8b-00a1-42dd-943e-378c185c63f9/iso-3977-4-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e38ac8b-00a1-42dd-943e-378c185c63f9/iso-3977-4-2002>

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 3.

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 de la présente partie de l'ISO 3977 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 3977-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 192, *Turbines à gaz*.

L'ISO 3977 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Turbines à gaz — Spécifications pour l'acquisition*:

- *Partie 1: Introduction générale et définitions* [ISO 3977-4:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e38ac8b-00a1-42dd-943e-378c185c63d/iso-3977-4-2002)
- *Partie 2: Conditions normales de référence et caractéristiques*
- *Partie 3: Exigences de conception*
- *Partie 4: Carburants et environnement*
- *Partie 5: Applications pour les industries du pétrole et du gaz naturel*
- *Partie 6: Cycles combinés*
- *Partie 7: Informations techniques*
- *Partie 8: Inspection, essais, installations et mise en service*
- *Partie 9: Fiabilité, disponibilité, maintenance et sécurité*

L'annexe A de la présente partie de l'ISO 3977 est donnée uniquement à titre d'information.

Introduction

La présente partie de l'ISO 3977 a été développée pour satisfaire à la nécessité de conformité eu égard à l'utilisation des installations à turbines à gaz. Les turbines à gaz sont de plus en plus fabriquées et installées. Ainsi, il y a un intérêt mondial relatif aux questions liées à l'environnement, aussi bien à l'échelon régional que mondial. La présente partie traite des questions relatives aux combustibles utilisés pour le fonctionnement de telles installations et des émissions qui se produisent lors de leur fonctionnement. Elle spécifie les exigences qu'il convient que toutes les parties concernées déterminent à l'avance pour permettre de réussir l'installation, afin de réduire les délais et de rentabiliser le fonctionnement, avec un minimum d'influences sur l'environnement.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 3977-4:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e38ac8b-00a1-42dd-943e-378c185c63f9/iso-3977-4-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e38ac8b-00a1-42dd-943e-378c185c63f9/iso-3977-4-2002>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3977-4:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e38ac8b-00a1-42dd-943e-378c185c63f9/iso-3977-4-2002>

Turbines à gaz — Spécifications pour l'acquisition —

Partie 4: Carburants et environnement

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 3977 indique les lignes directrices pour les spécifications pour l'acquisition des turbines à gaz en prenant en compte la qualité du carburant et la répercussion sur l'environnement. Des lignes directrices sont données à l'ensemblier et à l'acheteur sur quelles informations, il convient de spécifier au sujet du carburant à utiliser pour la turbine à gaz, ainsi qu'au sujet du type d'informations nécessaires pour quantifier l'impact prévu sur l'environnement. La présente partie de l'ISO 3977 ne traite pas des spécifications de carburant qui y sont référencées.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 3977. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 3977 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 3977-1:1997, *Turbines à gaz — Spécifications pour l'acquisition — Partie 1: Introduction générale et définitions*

ISO 3977-3:2002, *Turbines à gaz — Spécifications pour l'acquisition — Partie 3: Exigences de conception*

ISO 4261:1993, *Produits pétroliers — Combustibles (classe F) — Spécifications des combustibles pour turbines à gaz en service dans l'industrie et la marine*

ISO 6190:1988, *Acoustique — Mesurage des niveaux de pression acoustique dus aux installations à turbine à gaz pour l'évaluation du bruit dans l'environnement — Méthode de contrôle*

ISO 10494:1993, *Turbines à gaz et groupes de turbines à gaz — Mesurage du bruit aérien émis — Méthode d'expertise/de contrôle*

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

ISO 11042-2:1996, *Turbines à gaz — Émissions de gaz d'échappement — Partie 2 : Surveillance automatisée des émissions*

ISO 11086:1996, *Turbines à gaz — Vocabulaire*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 3977, les termes et définitions donnés dans l'ISO 3977-1, l'ISO 3977-3 et l'ISO 11086 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1 masse volumique

$$\rho = \frac{P_{\text{ref}}}{R \cdot T_{\text{ref}}}$$

où la température de référence est typiquement choisie égale à 15 °C et la pression de référence à 101,325 kPa

3.2 cycle combiné à gazéification intégrée IGCC

procédé dans lequel un carburant de faible qualité est gazéifié pour produire un carburant de haute qualité qui satisfait aux spécifications de carburant pour une turbine à gaz

3.3 azote contenu dans le carburant FBN

quantité d'azote contenue dans le carburant qui contribue à la formation de NON_x

NOTE Ne comprend pas l'azote gazeux N_2 .

3.4 énergie nette spécifique NSE

quantité de chaleur dégagée par la combustion, l'eau générée étant en phase vapeur

NOTE Également connue sous le nom de pouvoir calorifique inférieur. Voir aussi l'ISO 2314, l'ISO 6976 et l'ISO 4261.

3.5 gravité spécifique densité relative

(carburants gazeux) rapport de la masse volumique d'un carburant gazeux à la masse volumique de l'air

$$sg = \frac{\rho_{\text{fuel}}}{\rho_{\text{air}}}$$

NOTE 1 Pour les gaz, il est nécessaire de spécifier la température et les pressions des deux gaz.

NOTE 2 Pour les carburants liquides, c'est le rapport de la masse volumique du carburant liquide à celle de l'eau. Il convient de spécifier la température des deux fluides.

3.6 énergie spécifique GSE

quantité de chaleur dégagée par la combustion, l'eau générée étant en phase liquide, donc comprenant la chaleur de vaporisation

NOTE Également connue sous le nom de pouvoir calorifique supérieur.

3.7**niveau de puissance acoustique** L_W

dix fois le logarithme décimal du rapport d'une puissance acoustique donnée à la puissance acoustique de référence

NOTE 1 La puissance acoustique de référence est 1 pW (= 10^{-12} W).

NOTE 2 Le niveau de puissance acoustique est exprimé en décibels.

NOTE 3 Basé sur l'ISO 10494.

3.8**niveau de pression acoustique** L_p

dix fois le logarithme décimal du rapport du carré de la pression acoustique au carré de la pression acoustique de référence

NOTE 1 La pression acoustique de référence est 20 μ Pa (= 2×10^{-5} Pa).

NOTE 2 Le niveau de pression acoustique est exprimé en décibels.

NOTE 3 Basé sur l'ISO 10494.

3.9**réduction catalytique sélective SCR**

système de catalyseur de postcombustion pour la réduction des émissions de NO_x

3.10**SPL, L**

niveau de pression acoustique, exprimé en décibels par rapport à une référence en μ Pa

3.10**composés organiques volatiles****VOC**

hydrocarbures, tels que le butane et le propane, qui agissent avec le NO_x pour former de l'ozone au niveau du sol

NOTE Les VOC sont parfois mesurés et reportés comme des hydrocarbures non brûlés.

3.11**indice de Wobbe****WI**

quantité de chaleur d'un carburant, divisée par la racine carrée de la gravité spécifique (par rapport à l'air)

$$WI = \frac{NSE}{\sqrt{d}}$$

3.12**mètre cube normal** **m^3 (normalisé)**

mètre cube de gaz, normalement sec, à 1 atmosphère (101,325 kPa) et à 0 °C

NOTE Bien que l'unité Nm^3 soit utilisée dans l'industrie, il convient de ne pas l'utiliser dans les Normes internationales.

4 Symboles (et termes abrégés)

Les termes et symboles suivants sont utilisés dans la présente partie de l'ISO 3977.

ρ	masse volumique d'un fluide ou d'un gaz
p	pression, en kPa
T	température, en K ou en °C
CEM	surveillance continue des émissions (abréviation anglaise du terme «continuous emissions monitoring»)
PEM	surveillance prévisionnelle des émissions (abréviation anglaise du terme «predictive emissions monitoring»)

5 Exigences pour les acheteurs et les assembleurs concernant les carburants

5.1 Généralités

Pour la bonne utilisation et le fonctionnement correct d'une turbine à gaz, il est nécessaire d'obtenir des informations précises sur les types de carburant et leurs spécifications. L'acheteur et l'assembleur jouent un rôle décisif dans ce processus.

En l'absence de Normes internationales, les normes nationales, comme montré dans l'annexe C de l'ISO 3977-3:2002, peuvent être utilisées comme lignes directrices avec l'accord mutuel entre l'acheteur et l'assembleur.

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 3977-4:2002

5.2 Obligations de l'acheteur

L'acheteur est responsable de l'identification de tous les carburants à prendre en considération dans le projet de turbine à gaz concerné.

L'acheteur doit fournir des données appropriées, précises et cohérentes avec le projet proposé. Pour donner un aperçu général, l'acheteur doit connaître parfaitement les données suivantes:

- les conditions ambiantes du site (c'est-à-dire la température, la pression, l'humidité relative et les conditions moyennes et extrêmes de ces variables ainsi que l'altitude);
- la classification prévue des carburants pour le projet (c'est-à-dire gaz naturel brut, gaz naturel de gazoduc, gaz de cokerie, gaz d'enfouissement, gaz à énergie moyenne et à faible énergie de cycle combiné à gazéification intégrée, gaz de raffinerie, etc);
- la gamme de performances/d'étendues de la charge de la turbine à gaz (c'est-à-dire heures de fonctionnement, durée à une charge spécifique, usage d'une puissance accrue, etc.);
- les exigences applicables des organismes de réglementation locaux ou régionaux.

L'acheteur doit pouvoir faire état des propriétés détaillées des carburants ainsi que des niveaux détaillés des impuretés, y compris les limites de variabilité (caractérisations chimique et physique) à l'assembleur, pour revue.

5.3 Obligations de l'assembleur

L'assembleur doit définir les types de carburants et les niveaux de qualité de carburants acceptables pour l'application de la turbine à gaz. Ceux-ci peuvent inclure les carburants liquides et gazeux; les émulsions de carburants peuvent également être prises en considération.

L'ensemblier peut spécifier une température unique de référence (0 °C ou 15 °C, par exemple).

5.4 Combustibles gazeux

5.4.1 Généralités

Ce paragraphe s'applique à tous les carburants à l'état gazeux à l'interface de la turbine à gaz. Dans certains cas, le carburant fourni sur le site peut ne pas être à l'état gazeux. Si plusieurs carburants sont disponibles, ou nécessaires, pour toute l'enveloppe opérationnelle de la turbine à gaz, des informations complètes doivent être fournies pour chaque carburant. Sur la base des carburants supposés être utilisés pour un projet spécifique, l'acheteur doit fournir la gamme des propriétés prévues pour chacune des exigences énumérées en 5.4.2. L'acheteur est responsable du contrôle des propriétés chimiques et physiques ainsi que des niveaux d'impuretés, pour le gaz de combustion fourni, afin que ces derniers soient à tout moment à l'intérieur des limites précédemment convenues; de même qu'il est responsable de la protection de la turbine à gaz contre tout approvisionnement en carburant ne se situant pas à l'intérieur des limites convenues, et ce, à tout moment.

5.4.2 Propriétés physiques

Les spécifications de carburant doivent être conformes aux normes nationales appropriées. L'ensemblier doit identifier les propriétés générales du carburant appropriées à l'application de l'acheteur. Les informations requises doivent inclure les caractéristiques chimiques normales ainsi que les propriétés normales de sécurité et de manutention. L'acheteur doit fournir à l'ensemblier les informations suivantes:

- a) la composition chimique complète du (des) gaz de combustion proposé(s);
- b) l'énergie spécifique (nette et brute à la fois volumique et massique). Cela peut être déterminé de manière analytique ou être calculé à partir de l'analyse chimique;
- c) l'indice de Wobbe à la température et à la pression d'approvisionnement en carburant. Gamme d'indice de Wobbe prévue pour les variations de carburant;
- d) la présence d'impuretés/de composants tels que de la poussière, de la rouille, du goudron, des naphthalènes, des cires, de l'eau, etc., susceptibles de problèmes potentiels de cokéfaction ou d'encrassement;
- e) la présence d'hydrocarbures supérieurs, jusqu'à un indice de C14, si la turbine à gaz doit être équipée de chambres de combustion à mélange préalable pauvre;
- f) la température minimale nécessaire pour éviter la condensation aux pressions d'injection des carburants.

Les composants de carburant spécifique (ou les additifs de carburant) susceptibles d'être corrosifs ou d'induire des émissions atmosphériques, y compris des émissions toxiques, doivent être identifiés par l'acheteur et signifiés à l'ensemblier pour commentaire. L'ensemblier doit détailler le caractère acceptable général de ce carburant. Il doit également analyser les données relatives aux propriétés du carburant et donner son avis quant à son caractère approprié pour l'application de la turbine à gaz proposée. L'analyse de l'ensemblier doit constituer la base des commentaires adressés à l'acheteur. Ce dernier doit fournir les contraintes d'émissions sur site pour chaque carburant.

5.4.3 Propriétés physiques

Pour les carburants gazeux, l'ensemblier doit fournir les données techniques relatives aux exigences en matière de pression et de température pour tous les carburants et tous les composants du circuit d'alimentation en carburant. Ces exigences doivent inclure une étude de l'analyse complète des carburants pour l'application de l'acheteur. Les informations fournies par l'ensemblier doivent comprendre:

- a) les exigences de pression et de température d'alimentation (limites supérieure et inférieure);
- b) le point de rosée à la pression et à la température minimale données nécessaires pour éviter toute condensation aux pressions d'injection du carburant;