

NORME
INTERNATIONALE

ISO
3977

Première édition
1991-11-15

AMENDEMENT 1
1995-11-01

Turbines à gaz — Spécifications pour l'acquisition

AMENDEMENT 1: Informations sur les spécifications de base pour l'acquisition d'installations à cycle combiné

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Gas turbines — Procurement
ISO 3977:1991/Amd 1:1995

<https://standards.iteh.ai/en/standards/iso-3977-1991-amd-1-1995>
AMENDMENT 1: Basic procurement information for combined-cycle plants



Numéro de référence
ISO 3977:1991/Amd.1:1995(F)

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.

L'Amendement 1 à la Norme internationale ISO 3977:1991 a été élaboré par le comité technique ISO/TC 192, *Turbines à gaz*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dd8e5961-d26b-4874-bc26-b659f92b6b11/iso-3977-1991-amd-1-1995>

© ISO 1995

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

Turbines à gaz — Spécifications pour l'acquisition

AMENDEMENT 1: Informations sur les spécifications de base pour l'acquisition d'installations à cycle combiné

Renuméroter les annexes C à F, D à G respectivement, et ajouter la nouvelle annexe C suivante.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3977:1991/Amd 1:1995](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dd8e5961-d26b-4874-bc26-b659f92b6b11/iso-3977-1991-amd-1-1995)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dd8e5961-d26b-4874-bc26-b659f92b6b11/iso-3977-1991-amd-1-1995>

Annexe C (normative)

Informations sur les spécifications de base pour l'acquisition d'installations à cycle combiné

C.1 Introduction

La présente annexe fournit une aide et des informations techniques à utiliser lors de l'acquisition de systèmes à cycle combiné et de leurs auxiliaires comprenant des turbines à gaz couvertes par la présente Norme internationale.

La présente annexe s'applique uniquement aux systèmes à cycle combiné non chauffé et traite de nouveaux équipements, de l'application d'un nouveau cycle vapeur aux turbines à gaz existantes ou de la modification de la puissance des chaudières à vapeur par adjonction d'une ou plusieurs nouvelle(s) turbine(s) à gaz. Avec certaines adaptations, cette annexe peut aussi servir de ligne directrice pour les systèmes à cycle combiné à chauffage complémentaire ou pour d'autres cycles.

C.2 Normalisation

Il n'existe pas encore de norme générale couvrant en totalité le domaine des cycles combinés. Les normes actuelles concernant les principaux composants sont applicables lorsqu'elles sont pertinentes.

Dans certains cas, les systèmes à cycle combiné peuvent ne pas être totalement conformes à la présente Norme internationale. Il convient donc de s'inspirer des dispositions de la présente Norme internationale plutôt que de les suivre au pied de la lettre.

C.3 Définitions

Pour les besoins de la présente annexe, les définitions suivantes s'appliquent.

C.3.1 cycle combiné: Système comprenant une ou plusieurs turbine(s) à gaz (début de cycle) et des générateurs de vapeur à récupération de chaleur produisant un supplément d'énergie et éventuellement un chauffage de procédé (fin de cycle).

C.3.2 Cycles thermiques

C.3.2.1 cycle combiné non chauffé: Cycle thermodynamique combiné dans lequel l'intégralité de la

chaleur est ajoutée à la partie turbine à gaz du cycle. (Voir figure C.4.)

NOTE — C'est le cycle choisi pour les nouvelles applications énergétiques de par son haut rendement et sa simplicité.

C.3.2.2 cycle de turbine à gaz avec injection de vapeur: Cycle thermodynamique combiné dans lequel tout ou partie de la vapeur générée est admise dans la turbine à gaz afin de produire un supplément d'énergie et/ou de réduire les émissions d'oxyde d'azote. (Voir figure C.5.)

C.3.2.3 cycle combiné à cogénération de vapeur: Cycle thermodynamique combiné dans lequel de la vapeur est fournie à un procédé par prélèvement en certains points du circuit de détente. (Voir figure C.8.)

NOTE — Ce cycle est aussi appelé «cycle combiné chaleur et énergie (CHP)» lorsque la chaleur est utilisée en aval pour le chauffage.

C.3.2.4 vapeur de procédé: Vapeur prélevée dans le cycle de vapeur pour les applications non énergétiques.

C.3.3 Équipement

C.3.3.1 générateur de vapeur à récupération de chaleur (HRSG): Générateur de vapeur qui utilise la chaleur des gaz d'échappement de la turbine à gaz pour produire de la vapeur à un ou plusieurs niveau(x) de pression.

NOTE — Il existe deux conceptions principales de générateurs de vapeur à récupération de chaleur (voir figure C.1):

- HRSG avec circulation forcée d'eau et/ou de vapeur dans l'évaporateur, à structure généralement verticale;
- HRSG avec circulation naturelle d'eau et/ou de vapeur dans l'évaporateur, à structure généralement horizontale.

Une configuration à circuit ouvert non représentée à la figure C.1 existe aussi mais n'est pas encore d'application étendue.

C.3.3.2 dispositif de dérivation: Un ou plusieurs vanne(s) ou registre(s) d'échappement qui dirige(nt) les gaz d'échappement de la turbine à gaz du générateur de vapeur à récupération de chaleur vers

la cheminée de dérivation, permettant ainsi à la turbine à gaz de fonctionner en cycle simple. (Voir figure C.2.)

C.3.3.3 cheminée de dérivation: Cheminée de gaz d'échappement supplémentaire installée en amont du HRSG et utilisée lors d'un fonctionnement de la turbine à gaz en cycle simple, le cycle vapeur étant alors inactif.

C.3.3.4 réduction catalytique sélective: Système de réduction dans lequel l'oxyde d'azote des gaz d'échappement réagit avec l'ammoniac injecté pour former de l'azote et de l'eau.

NOTE — Les convertisseurs de réduction catalytique sélective de l'oxyde d'azote sont situés dans le HRSG en fonction des exigences de la température et des limitations (voir figure C.3).

C.3.4 Options de cycles ou d'équipement

C.3.4.1 niveau de pression (du HRSG): Étage comprenant au moins un évaporateur avec, si possible, un économiseur et un surchauffeur.

C.3.4.2 cycle combiné à niveau de pression unique de vapeur: Cycle thermodynamique combiné dans lequel la vapeur est générée à un seul niveau de pression.

NOTE — Il s'agit du cycle vapeur le plus simple (voir figure C.4).

C.3.4.3 cycle combiné à plusieurs niveaux de pression de vapeur: Cycle thermodynamique combiné dans lequel la vapeur est générée à plusieurs niveaux de pression. (Voir figure C.6.)

NOTE — Il s'agit d'un cycle vapeur plus complexe, utilisé pour des raisons économiques afin d'atteindre un rendement plus élevé que celui du cycle combiné à niveau de pression unique de vapeur.

C.3.4.4 cycle combiné à réchauffage de vapeur: Cycle thermodynamique combiné dans lequel la vapeur est réchauffée à un niveau de pression inférieur lors de la détente de la vapeur.

NOTE — Ce cycle est utilisé avec un système à plusieurs niveaux de pression de vapeur afin d'augmenter le rendement de l'installation (voir figure C.7).

C.3.4.5 disposition à un arbre: Disposition dans laquelle les turbines à vapeur et à gaz entraînent une même génératrice. (Voir figure C.9.)

C.3.4.6 disposition à plusieurs arbres: Disposition de turbines à vapeur à gaz dans laquelle chaque turbine à gaz et chaque turbine à vapeur entraîne sa propre génératrice.

NOTE — Cette disposition permet de connecter plusieurs turbines à gaz et/ou générateurs de vapeur à récupération de chaleur à une seule turbine à vapeur.

C.4 Conditions d'installation pour un cycle combiné

Dans un cycle combiné, le cycle vapeur utilise la chaleur des gaz d'échappement de la turbine à gaz. L'utilisation efficace et économique de la chaleur des gaz d'échappement ne dépend pas que des principes thermodynamiques fondamentaux mais aussi des caractéristiques propres à chaque composant du cycle.

Il est donc recommandé au client de préciser ses critères d'évaluation et ses exigences, et il lui est conseillé de laisser les fournisseurs, compte tenu de leur expérience, choisir le cycle de vapeur le mieux approprié. Cela peut inclure le type de turbine à vapeur, le choix du cycle (à pression unique ou à plusieurs niveaux de pression), la configuration du cycle de vapeur et la pression d'échappement de la turbine à vapeur.

Si, toutefois, le client préfère certains paramètres ou une configuration particulière, il doit spécifier son choix.

Les données que le client doit spécifier sont à définir en fonction des limites du cycle et celles de l'offre.

Si, pour certaines raisons, l'offre provient de plusieurs fournisseurs, il est préférable de choisir la division suivante du travail:

- turbine à gaz avec cheminée de dérivation et registre(s) de dérivation;
- ensemble du cycle vapeur, dont le générateur de vapeur à récupération de chaleur, la turbine à vapeur, le condenseur et les autres composants du cycle vapeur/eau ainsi que le système de commande. (En l'absence du condenseur à refroidissement par air, le système de refroidissement par eau peut éventuellement ne pas faire partie de l'offre concernant le cycle vapeur.);
- bilan des installations;
- génie civil;
- équipement électrique de l'installation (appareillage de connexion, transformateurs, câblage).

Cette répartition permet de procéder à une construction en plusieurs phases et à une transformation ultérieure du cycle simple en un cycle combiné.

En principe, d'autres divisions sont possibles, par exemple:

- le condenseur peut être considéré comme ne faisant pas partie du cycle vapeur mais plutôt comme un élément séparé de l'offre ou faisant partie du système de refroidissement;
- la turbine à vapeur peut être aussi considérée comme un élément séparé de l'offre indépendant du cycle vapeur/eau.

Ces dispositions impliquent toutefois que les différents fournisseurs ne sont plus responsables de l'optimisation de l'ensemble du cycle et qu'ils ne peuvent pas prendre en compte tous les paramètres de conception propres à chaque composant. De plus, la définition des interfaces peut devenir difficile dans ces conditions et la garantie générale du système ne peut être accordée.

Pour l'évaluation des performances de l'installation, le client doit parfaitement définir les conditions de conception, les conditions du site ou toute autre condition particulière qui diffère des conditions de référence ISO. Cela s'applique tout particulièrement à la partie froide du cycle vapeur lorsque le strict respect des normes, si elles diffèrent des conditions du site, peut entraîner une conception impropre de la turbine et compromettre son fonctionnement.

L'énergie des gaz d'échappement de la turbine à gaz est déterminée par le débit-masse, la température et la composition chimique des gaz d'échappement. Ces facteurs dépendent du type de turbine à gaz, de sa charge, du type de combustible, de la présence d'un équipement d'injection de vapeur et/ou d'eau ainsi que des pertes de pression à l'admission et à l'échappement de la turbine à gaz et des conditions ambiantes (température ambiante, pression barométrique et humidité relative).

Les conditions de détente de la vapeur varient énormément avec le système de condensation prescrit ou sélectionné et avec la température du fluide de refroidissement. Le client doit donner au fournisseur les informations suivantes concernant le système de refroidissement employé et les conditions de site.

- a) Refroidissement direct par eau (eau douce, eau de mer): analyse de l'eau de refroidissement, débit maximal autorisé, plage de températures de l'eau à l'admission et sa température pour la conception, température maximale autorisée à l'échappement et/ou augmentation de température maximale autorisée.
- b) Refroidissement par circulation d'eau avec tour de refroidissement (humide, sèche ou hybride): conditions atmosphériques et analyse de l'eau d'appoint.
- c) Refroidissement par air: conditions atmosphériques minimales et maximales et moyennes pour la conception.

NOTE — Il est souvent utile d'établir une base de référence. Les conditions normales de référence (par exemple celles du catalogue), sur lesquelles sont basés la puissance ISO, le rendement ISO, le flux thermique ISO et la consommation spécifique ISO de combustible du cycle combiné sont définies et indiquées en C.5.

C.5 Conditions normales de référence ISO pour les cycles combinés

C.5.1 Conditions ambiantes

Les conditions atmosphériques de référence ISO à l'admission pour un cycle combiné sont identiques à celles de la turbine à gaz (voir 4.1):

- pression: 101,3 kPa;
- température: 15 °C;
- humidité relative: 60 %.

C.5.2 Conditions à l'entrée du compresseur

Les pertes de charge du filtre d'admission de la turbine à gaz dépendent du fournisseur. En l'absence de données de la part du constructeur, une perte de charge de 1 kPa entre la pression atmosphérique et la pression d'entrée du compresseur peut être considérée comme normale et par conséquent servir de valeur standard.

La qualité de l'air du site ou les exigences du client peuvent dicter d'autres valeurs.

C.5.3 Conditions relatives aux chaudières

Les valeurs données dans le tableau C.1 peuvent être utilisées pour établir les données normales ISO pour les cycles combinés.

La condition normale de référence pour les gaz d'échappement à la sortie de la cheminée est la pression correspondant à une pression statique de 101,3 kPa au niveau du sol.

Pour les besoins d'une comparaison générale, la pression du gaz du réseau à l'entrée de la turbine à gaz est considérée comme remplissant les exigences du fournisseur.

C.5.4 Conditions de détente en fin de cycle

Selon le système de refroidissement prescrit ou sélectionné, les conditions normales de référence de détente suivantes peuvent être définies:

- a) 4,5 kPa et température de l'eau de refroidissement de 15 °C pour un refroidissement direct et tour de refroidissement humide;
- b) 16,6 kPa: pour tours de refroidissement hybrides ou refroidissement direct par air aux conditions ambiantes ISO.

Tableau C.1 — Conditions relatives aux chaudières

Condition	Unité	Pression simple	Double pression	Triple pression
Pertes de charge (côté gaz)	kPa	2,5	3	3,3
Pincement de l'évaporateur	K	15	10	10
Différence de température du surchauffeur en sortie	K	25	25	25
Différence d'approche de l'économiseur	K	5	5	5
Pertes de chaleur (pourcentage de chaleur échangée, uniformément répartie)	%	1	1	1
Pertes massiques:				
sans dérivation	%	0	0	0
avec dérivation	%	0,5	0,5	0,5
Température de l'eau d'alimentation de la chaudière avec				
chauffage au gaz (100 % CH ₄)	°C	50	50	50
chauffage au fioul (fioul n° 2)	°C	130	130	130

C.5.5 Conditions relatives à l'eau d'appoint

La température normale de référence de l'eau d'appoint pour le cycle vapeur est de 15 °C.

C.5.6 Conditions relatives à la vapeur de procédé

Quand un fonctionnement en cogénération est prévu, le client doit donner au fournisseur les informations suivantes au point d'interface spécifique:

- débits-masses de vapeur exigés;
- pression et températures de vapeur associées ou fourniture totale de la chaleur;
- conditions de retour du condensat.

Ces conditions dépendant du procédé, aucune condition normale ne peut être définie.

C.6 Caractéristiques

C.6.1 Généralités

Les caractéristiques d'une installation à cycle combiné non chauffé dépendent du cycle de la turbine à gaz, du cycle vapeur et des paramètres associés.

Lorsque la turbine à gaz peut fonctionner indépendamment du cycle combiné, par exemple par l'intermédiaire d'une cheminée de dérivation, les caractéristiques de la turbine à gaz dans ce mode de fonctionnement doivent être définies comme prescrit à l'article 6.

La puissance totale du cycle combiné, le rendement énergétique et la vapeur produite dépendent des conditions spécifiques du site. Alors, 100 % de la puissance de sortie de base de la (des) turbine(s) à gaz du site doit être sélectionnée comme base de calcul de la production électrique totale. Les caractéristiques ne doivent donc pas être spécifiées à moins que des facteurs particuliers (comme la charge du réseau électrique) n'exigent que la puissance de sortie maximale soit limitée ou qu'un chauffage supplémentaire du générateur de vapeur à récupération de chaleur soit spécifié ou autorisé.

C.6.2 Caractéristiques ISO de référence

Le fournisseur peut définir comme base de référence des caractéristiques normales pour le cycle combiné basées sur la puissance de sortie nette dans les conditions normales de référence définies en C.5.

On entend par puissance de sortie nette, la puissance délivrée par le transformateur principal côté haute tension.

Le taux d'utilisation net est donné par la formule

$$\frac{P_{el} + Q_{out} - Q_{in}}{Q_{cyc}}$$

où

P_{el} est la puissance électrique nette délivrée au réseau, en watts;

Q_{out} est le flux thermique total fourni au procédé, en watts;

Q_{in} est le flux thermique total dans les circuits de retour du procédé, en watts;

Q_{cyc} est le flux thermique du cycle basé sur l'énergie spécifique nette, en watts.

L'équation suivante basée sur l'exergie est recommandée

$$E_E = \frac{P_{el} + E_q}{E_f}$$

où

E_E est le rendement exergetique, en watts;

E_q est le flux exergetique net du procédé thermique, en watts;

E_f est le flux exergetique contenu dans le combustible, en watts.

Les types de combustibles normaux et les modes de fonctionnement normaux des turbines à gaz (limités à 100 % de la puissance de base) doivent être conformes à l'article 6.

Aucune caractéristique normale ne peut être définie séparément pour la partie vapeur du cycle combiné car les conditions concernant les gaz d'échappement de la turbine à gaz ne sont pas définies par la présente Norme internationale.

C.7 Équipement

C.7.1 Normes

Les systèmes à cycle combiné sont des installations regroupant plusieurs composants différents.

Des normes spécifiques applicables à chaque composant couvrent la conception, les matériaux, etc. Il convient de se référer à ces normes lors d'un appel d'offre pour une installation à cycle combiné.

C.7.2 Étendue de la fourniture

L'étendue de la fourniture peut varier énormément en fonction des exigences du client, des conditions du site et de la configuration du cycle vapeur et du système de condensation. Une étendue minimale de fourniture est nécessaire afin de garantir un système intégré qui fonctionne comme une seule unité.

Une installation à cycle combiné doit comprendre au moins les équipements suivants:

- turbine(s) à gaz et génératrice(s) associée(s);
- générateur(s) de vapeur à récupération de chaleur, y compris les catalyseurs si spécifié;
- turbine à vapeur et génératrice associée (lorsque la génératrice ne fait pas partie de la turbine à gaz);

- système de condensation, y compris l'équipement de purge d'air;
- système d'évacuation des condensats;
- système de stockage de l'eau d'alimentation, y compris le désaérateur (s'il n'est pas combiné avec le système de condensation) et le système d'évacuation;
- équipement de contrôle et de protection;
- tuyauterie et vannes;
- tout équipement nécessaire à la mise en marche et à l'arrêt du cycle combiné;
- équipement électrique (transformateurs, panneaux de distribution, câblage, appareillage de connexion, etc.);
- système de protection de l'équipement contre l'incendie.

C.8 Conditions de fonctionnement des installations à cycle combiné

Il convient d'accorder toute son attention aux conditions de fonctionnement suivantes spécifiques aux installations à cycle combiné.

Les exigences devant être spécifiées par le client doivent comprendre au moins:

- a) capacité de démarrage à froid;
- b) taux de charge à températures basse et élevée;
- c) charge minimale;
- d) présence d'un registre et d'une cheminée de dérivation;
- e) fonctionnement à sec de la chaudière (éventuellement partiellement);
- f) fonctionnement autonome (réserve tournante avec le dispositif de sectionnement de l'alternateur ouvert ou isolé en îlot);
- g) exigences du réseau local (contrôle de fréquence et/ou plage de fréquences, plage de tensions, plage de puissances réactives);
- h) plage de températures applicable au système de condensation;
- i) plage de températures ambiantes pour un fonctionnement à puissance de base du cycle combiné;
- j) toute norme devant être respectée;
- k) mode de fonctionnement (à la puissance de base, deux équipes, arrêt et mise en marche journaliers);

- l) durée de vie de l'équipement;
- m) modes spéciaux ou anormaux (rejet de charge, conditions de régime transitoire, arrêt d'urgence);
- n) spécifications relatives à l'environnement.

Exigences devant être indiquées par le fabricant:

- a) taux de charge possible à températures basse et élevée;
- b) limitations concernant la remise en marche de l'installation après un arrêt;
- c) charge minimale;
- d) limites relatives à un possible fonctionnement à sec de la chaudière (éventuellement partiellement);
- e) limites, le cas échéant, relatives à un éventuel fonctionnement autonome;
- f) limites, le cas échéant, relatives à un contrôle de fréquence;
- g) limites, le cas échéant, relatives à un fonctionnement à température élevée du condenseur;
- h) toute norme applicable.

C.9 Équipement de commande et de protection

L'équipement de commande doit comprendre tous les dispositifs nécessaires au fonctionnement de l'installation à cycle combiné conformément aux critères d'automatisation définis par le client selon l'article 7.

Des dispositifs de commande appropriés pour limiter la pression et les changements de pression doivent être fournis pour un contrôle de sécurité du régime de pression de l'installation pendant le fonctionnement du cycle combiné, de sa mise en marche à son arrêt.

Des dispositifs limiteurs de surpression tels que des clapets de sécurité doivent être fournis afin de protéger le système dans les cas d'urgence comme le dysfonctionnement des dispositifs de commande.

Des dispositifs de commande appropriés pour limiter la température et les changements de température doivent être fournis pour un contrôle de sécurité du régime de température de l'installation pendant le fonctionnement du cycle combiné, de sa mise en marche à son arrêt.

Des dispositifs de commande et de protection spécifiques aux équipements tels que turbines à gaz, turbines à vapeur et pompes, sont définis dans les normes pertinentes et font partie de l'offre.

C.10 Impact sur l'environnement

C.10.1 Généralités

Les exigences de l'article 9 relatives à l'acoustique, à la pollution thermique et chimique de l'atmosphère par la turbine à gaz et sur le site lui-même s'appliquent.

En complément l'incidence sur l'environnement de toute autre installation doit être traitée de manière similaire.

C.10.2 Effets thermiques sur l'eau

La législation locale peut limiter la température maximale des rejets d'eau de refroidissement, l'élévation de température maximale due à l'évacuation d'eau, la charge thermique rejetée dans une rivière, un lac ou tout autre point d'eau, etc.

Ces effets doivent être pris en compte lors du choix du cycle de refroidissement et de ses paramètres de conception.

C.10.3 Émissions visibles

Des lois ou règlements locaux peuvent préciser des niveaux d'émissions visibles à la cheminée et/ou à la tour de refroidissement.

C.11 Renseignements techniques à fournir par le client lors de l'appel d'offre

L'article 10 indique les principaux renseignements que le client doit fournir.

Le tableau C.2 présente les informations concernant le type d'installation que le client souhaite construire, par exemple installer de nouveaux équipements de cycle combiné, appliquer un nouveau cycle vapeur aux turbines à gaz existantes ou augmenter la puissance des chaudières à vapeur avec un (une) ou plusieurs nouvelle(s) turbine(s) à gaz et/ou nouvel (nouveaux) générateur(s) de vapeur à récupération de chaleur.

Les dispositions suivantes concernent certains détails propres aux installations à cycle combiné.

C.11.1 Machine entraînée

Sauf spécification contraire, la machine entraînée dans un cycle combiné est un alternateur.

C.11.2 Applications

Les applications possibles des cycles combinés concernent le fonctionnement en condensation (générant exclusivement de l'électricité) ou la cogénération (de procédé ou distribution de chaleur).

Tableau C.2 — Renseignements techniques à fournir par le client lors de l'appel d'offre

Renseignements	Nouveaux équipements	Nouveau cycle	Modification de puissance
Conditions du site	X	X	X
— Plages de températures et de pressions			
— Altitude			
— Plan d'implantation			
— Qualité et disponibilité de l'eau			
— Charges du sol et données sismiques			
— Espace disponible			
Exigences environnementales	X	X	X
— Échappement			
— Bruit			
— Restriction concernant les rejets thermiques			
— Eau rejetée			
Système de refroidissement	X	X	X
— Température et plage de températures de l'eau			
— Courbe de la température de l'eau en fonction de la température ambiante			
— Qualité de l'eau			
Garanties requises	X	X	X
— Performances			
— Bruit			
— Émissions			
— Démarrage et prise de charge			
— Disponibilité			
Spécifications relatives aux commandes et à l'instrumentation	X	X	X
Spécifications relatives au combustible	X		X
Exigences électriques	X	X	X
— Vitesse ou variation de fréquence, niveaux de tension			
— Connexions au réseau			
Programme	X	X	X
Évaluation, optimisation	X	X	X
— Critères			
— Profil de fonctionnement			
Exigences relatives à l'interface du procédé	X	X	X
— Conditions et profil de la vapeur			
— Retour de procédé: quantité, température, qualité			
Performance de l'équipement existant		X	
— Turbine à gaz			
débit d'échappement, température, analyse, énergie			
débit d'échappement, profil de température			
courbes de correction de la pression d'échappement			
— Turbine à vapeur			X
bilan thermique			
limitation de la machine à l'admission et à l'échappement de chaque carter (F, P, T)			
— Alternateur			X
courbes de performance			
capacité			
— Auxiliaires			X
Étendue de la fourniture	X	X	X
Préférences et exigences concernant le cycle et l'équipement	X	X	X
Plans des équipements existants		X	X
— Plan en coupe de l'installation			
— Schéma électrique unifilaire			

C.11.3 Étendue de la fourniture

Le client doit clairement définir l'étendue de la fourniture et les limites de l'offre concernant les systèmes auxiliaires et/ou le génie civil. Même lors d'une commande d'une installation clé en main, auquel cas la plupart des limites relatives aux fournitures et les interfaces entre les différents systèmes font partie de l'ensemble de l'offre, des interfaces externes avec d'autres fournisseurs existent et doivent être clairement spécifiées.

C.11.4 Impact sur l'environnement

Outre les dispositions de 10.4 c), toutes les caractéristiques particulières concernant le système de refroidissement, comme les limites du débit-masse de l'eau de refroidissement, la température de l'eau recyclée, le dégagement de vapeur de la tour de refroidissement, doivent être indiquées. Les mêmes dispositions s'appliquent aussi aux caractéristiques concernant l'eau d'appoint et l'évacuation d'eau.

Des informations doivent aussi être fournies sur la qualité de l'analyse chimique de l'eau de refroidissement (particulièrement toutes variations temporelles, journalières ou saisonnières, sur une période la plus longue possible) et sur une utilisation différente de l'eau qui pourrait affecter sa qualité.

C.11.5 Caractéristiques du site

Outre les dispositions de 10.5 h), le client doit aussi indiquer le système de refroidissement préféré.

C.11.6 Cycle de charge prévu

C.11.6.1 Les caractéristiques du cycle combiné sur site dépendent des conditions ambiantes retenues à la conception, du système de refroidissement prescrit ou sélectionné, du fonctionnement en régime dégradé (dû en partie à des facteurs économiques), des caractéristiques de la vapeur du procédé (débit, pression, température) et de l'interaction de tous ces facteurs.

Les modifications des paramètres de conception du site suivants doivent être indiquées:

- conditions ambiantes (minimales, normales, maximales);
- facteurs économiques;
- caractéristiques de la vapeur de procédé (débit-masse, pression, température);
- caractéristiques de la vapeur de procédé en rapport, si nécessaire, avec les conditions ambiantes ou les charges;

- caractéristiques du système de retour du condensat pour un fonctionnement dans les conditions de conception et en conditions extrêmes;
- si un chauffage supplémentaire est possible et dans ce cas, jusqu'à quel point;
- disponibilité en combustible (primaire et de remplacement).

C.11.6.2 Des informations doivent aussi être fournies sur les connexions au réseau électrique et sur toutes les opérations nécessaires au maintien de la fréquence du réseau, etc.

C.11.6.3 Si la turbine à gaz ne fait pas partie de l'ensemble de l'offre, les gaz d'échappement de la turbine à gaz, c'est-à-dire la composition chimique, le débit-masse, la contre-pression admissible, la température et sa distribution, doivent être spécifiés.

L'influence des changements de contre-pression sur les performances de la turbine à gaz et les caractéristiques des gaz d'échappement doivent être fournis.

C.11.6.4 Les caractéristiques concernant la connexion à la charge du circuit vapeur du procédé et/ou au système de chauffage local doivent aussi être fournies.

C.11.7 Eau d'appoint

Si elle est différente de l'eau de refroidissement, des renseignements précis doivent être donnés sur l'eau d'appoint.

C.11.8 Énergie auxiliaire

Le client peut définir les caractéristiques désirées ou nécessaires du système d'énergie auxiliaire.

C.11.9 Normes

Le client peut préciser certaines normes (nationales ou internationales) ou d'autres réglementations applicables.

C.12 Renseignements techniques à fournir par le fournisseur lors de la réponse à l'appel d'offre

Les principaux aspects sont indiqués à l'article 11, dans lequel le terme «turbine à gaz» doit être interprété comme l'ensemble de l'installation à cycle combiné et de l'équipement spécifique à cette installation.

Le tableau C.3 résume les principales informations à fournir par le fournisseur lors de la réponse à l'appel d'offre.

Seuls les aspects spécifiques à l'installation à cycle combiné sont présentés ci-dessous.

C.12.1 Généralités

Normalement, les installations à turbines à gaz à cycle combiné ne fonctionnent pas à faible charge. Toutefois, les performances souhaitées de l'installation à cycle combiné avec des turbines à gaz fonctionnant à la charge normale doivent être données par le fabricant pour la plage totale des conditions ambiantes.

Les performances de l'installation à cycle combiné doivent être présentées sous la forme d'un bilan thermique.

Tout changement survenu dans l'air ambiant et dans les conditions de refroidissement, ainsi que toute variation des performances de l'équipement associé, ont des répercussions sur la puissance de sortie et le rendement thermique du cycle sélectionné. La réponse à l'appel d'offre doit donner les courbes de correction ou doit montrer de manière qualitative l'influence de ces variations sur les performances de l'installation. Des courbes typiques peuvent être présentées le cas échéant.

Les performances d'une turbine à gaz permettant un fonctionnement en cycle simple (par exemple cycle

combiné à un arbre sans embrayage) doivent être fournies conformément à l'article 11.

C.12.2 Plans

Des schémas d'ensemble du projet d'installation proposé et des principaux composants ainsi que les charges des fondations des parties lourdes doivent accompagner l'offre.

Des coupes des principaux composants et un schéma du procédé doivent aussi être fournis.

C.12.3 Protection de l'environnement

Si le client le demande, la réponse à l'appel d'offre doit donner des renseignements suffisants sur les émissions prévues ou garanties de l'équipement qu'il propose. Cela concerne les émissions gazeuses ou solides des cheminées de la chaudière, les émissions du système de condensation (tour de refroidissement, eau de refroidissement), le bruit, les vibrations, les drains (pollution et autres problèmes), etc.

C.12.4 Équipements auxiliaires

La puissance appelée et les exigences électriques des auxiliaires du cycle combiné doivent être indiqués.

Par «consommation des auxiliaires», on entend les pertes parasites de l'ensemble de la fourniture.

ISO 3977:1991/Amd 1:1995

https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d08c5931-d266-4874-bc26-6639f266b11/iso-3977-1991-amd-1-1995