

NORME INTERNATIONALE

ISO
8010

Première édition
1988-07-15



INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION
ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION
МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

Compresseurs pour l'industrie de procédé — Types à vis et connexes — Spécifications et feuilles de données pour la conception et la construction

iTeh STANDARD PREVIEW

Compressors for the process industry — Screw and related types — Specifications and data sheets for their design and construction

ISO 8010:1988

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/sist/6e9117dd-8043-496c-8efa-8652731d634f/iso-8010-1988>

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 approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 8010 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 118, *Compresseurs, outils et machines pneumatiques*.
standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6e9117dd-8043-496c-8efa-8652731d634f/iso-8010-1988

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

Sommaire	Page
0 Introduction	1
1 Objet	1
2 Domaine d'application	1
3 Références	1
4 Système d'unités	2
5 Définitions	2
6 Exigences fondamentales	4
6.1 Généralités	4
6.2 Appel d'offres	4
6.3 Proposition	4
6.4 Spécifications	4
6.5 Limitations de bruit	4
7 Compresseur	5
7.1 Généralités	5
7.2 Matériaux	5
7.3 Carters	6
7.4 Efforts et moments externes	6
7.5 Boulonnerie	7
7.6 Raccordements carter-tuyauteries	7
7.7 Rotors	7
7.8 Paliers et logements de paliers	7
7.9 Étanchéité des arbres	7
7.10 Équilibrage	7
7.11 Socle	8
7.12 Plaque signalétique et sens de rotation	8

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6e9117dd-8043-496c-8ef8-8652731d634f/iso-8010-1988>

ISO 8010 : 1988 (F)

8	Entraînement et transmission	8
8.1	Organes moteurs	8
8.2	Système principal de transmission	8
8.3	Accouplements principaux	9
9	Équipements auxiliaires	9
9.1	Généralités	9
9.2	Refroidisseurs	10
9.3	Silencieux	10
9.4	Séparateurs et pièges	10
9.5	Canalisations (dispositions générales)	10
9.6	Canalisations de gaz de procédé	11
9.7	Soupapes anti-retour et soupapes de décharge	11
9.8	Canalisations auxiliaires	11
10	Systèmes de lubrification et systèmes d'étanchéité à joint liquide	12
10.1	Généralités	12
10.2	Réservoirs de lubrifiant pour compresseurs sans lubrifiant	13
10.3	Pompes et organes moteurs	13
10.4	Refroidisseurs de lubrifiant	13
10.5	Filtres	16
10.6	Compresseurs à vis et similaires à injection de liquide	16
11	Commandes et instrumentation	17
11.1	Commande du débit	17
11.2	Instrumentation	17
11.3	Installation	17
12	Feuilles de données	17
Annexes		
A	Instructions soumises à des accords dans le contrat	18
A.1	Contrôle et essais	18
A.2	Préparation pour l'expédition	20
A.3	Montage et mise en route	21
A.4	Documentation	22
B	Feuilles de données	26

Compresseurs pour l'industrie de procédé — Types à vis et connexes — Spécifications et feuilles de données pour la conception et la construction

0 Introduction

La présente Norme internationale comporte, en plus du texte principal, deux annexes.

L'annexe A, contenant des instructions soumises à des accords par contrat, est donnée uniquement à titre d'information et comme guide, et ne fait pas partie intégrante de la présente Norme internationale.

L'annexe B, contenant des feuilles de données, fait partie intégrante de la présente Norme internationale.

1 Objet

La présente Norme internationale spécifie les exigences techniques pour la conception et la construction des compresseurs à vis et des types connexes utilisés dans l'industrie de procédé. Elle énumère également les exigences documentaires.

2 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux compresseurs rotatifs à vis et similaires utilisés dans l'industrie de procédé. Elle couvre les caractéristiques minimales demandées aux compresseurs secs et à injection de liquides ainsi qu'aux pompes à vide rotatives, par exemple soufflantes (Roots).

La présente Norme internationale concerne également certaines exigences relatives aux machines et équipements d'entraînement, aux systèmes de lubrification, aux équipements de commande, à l'instrumentation et aux équipements auxiliaires.

En général, les compresseurs auxquels s'applique la présente Norme internationale ne sont pas utilisés pour des applications de procédés critiques dans les raffineries.

En outre, la présente Norme internationale ne s'applique normalement pas aux compresseurs d'air mobiles et autres compresseurs fournissant de l'air comprimé (aux outils pneumatiques, par exemple) ni aux compresseurs utilisés pour la réfrigération.

3 Références

ISO 262, *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Sélection de dimensions pour la boulonnerie.*

ISO 898-1, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation — Partie 1: Boulons, vis et goujons.*

ISO 1000, *Unités SI et recommandations pour l'emploi de leurs multiples et de certaines autres unités.*

ISO 1217, *Compresseurs volumétriques — Essais de réception.*

ISO 1219, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Symboles graphiques.*

ISO 1940, *Qualité d'équilibrage des corps rigides en rotation.*

ISO 2441, *Brides de tuyauteries pour usage général — Formes et dimensions des surfaces d'étanchéité.*

ISO 3511, *Fonctions et instrumentation pour la mesure et la régulation des processus industriels — Représentation symbolique —*

Partie 1: Principes de base.

Partie 2: Extension des principes de base.

Partie 3: Symboles détaillés pour les diagrammes d'interconnexion d'instruments.

ISO 3989, *Acoustique — Mesurage du bruit aérien émis par des groupes de compresseurs fixes, moteurs compris —*

Partie 1: Méthode d'expertise pour la détermination des niveaux de puissance acoustique.¹⁾

Partie 2: Méthode de contrôle de la conformité aux limites de bruit.¹⁾

ISO 4126, *Soupapes de sûreté — Prescriptions générales.*

ISO 7000, *Symboles graphiques utilisables pour le matériel — Index et tableau synoptique.*

ISO 7005-1, *Brides métalliques — Partie 1: Brides en acier.¹⁾*

Publication CEI 79, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses.*

Publication CEI 85, *Évaluation et classification thermiques de l'isolation électrique.*

1) Actuellement au stade de projet.

4 Système d'unités

Les unités SI (Système international d'unités) sont utilisées dans la présente Norme internationale (voir ISO 1000).

Cependant, outre les unités SI, la présente Norme internationale utilise également quelques unités n'appartenant pas au système SI mais néanmoins admises par l'ISO 1000, à savoir :

- pour la pression : le bar (1 bar = 10^5 Pa)
- pour le volume : le litre (1 litre = 10^{-3} m³)
- pour le temps : la minute (1 min = 60 s)
- pour le temps : l'heure (1 h = $3,6 \times 10^3$ s)

5 Définitions

5.1 Définitions générales

5.1.1 compresseur non lubrifié, sec : Compresseur dans lequel le fluide comprimé est isolé du système de lubrification. Les rotors, synchronisés par l'intermédiaire d'engrenages, ne se touchent pas et ne touchent pas le carter. De ce fait, la chambre de compression ne nécessite pas de lubrifiant. L'air ou le gaz ne sont pas contaminés par le lubrifiant quand ils sont introduits dans le compresseur.

5.1.2 compresseur non lubrifié, à injection de liquide : Compresseur dans lequel le fluide comprimé est isolé du système de lubrification mais il contient un liquide injecté en permanence dans la chambre de compression pour assurer le refroidissement du lubrifiant et l'étanchéité. La séparation de ce liquide de l'air ou du gaz est effectuée après la sortie du mélange gaz-liquide du compresseur.

5.1.3 compresseur à injection d'huile : Compresseur contenant de l'huile injectée en permanence dans la chambre de compression. La séparation de cette huile de l'air ou du gaz est effectuée après la sortie du mélange gaz-huile de la chambre de compression. Les engrenages de synchronisation peuvent ne pas être nécessaires.

5.1.4 points normaux d'aspiration et de refoulement : Points situés aux brides d'aspiration et de refoulement.

NOTE — Quand le FOURNISSEUR prévoit des tuyauteries ou autres fournitures entre les points de démarcation, un accord séparé devrait être prévu pour situer les points d'aspiration et de refoulement.

5.1.5 volume engendré d'un compresseur volumétrique : Volume engendré par le ou les éléments comprimants du premier étage au cours d'une révolution du compresseur.

5.1.6 débit engendré d'un compresseur volumétrique : Volume engendré par le ou les éléments comprimants du premier étage du compresseur, par unité de temps.

5.2 Pressions

5.2.1 pression effective [manométrique] : Pression mesurée par rapport à la pression atmosphérique.

5.2.2 pression absolue : Pression mesurée par rapport au zéro absolu, c'est-à-dire par rapport au vide absolu. Elle est égale à la somme algébrique de la pression atmosphérique et de la pression effective (pression statique ou pression totale).

5.2.3 pression statique : Pression mesurée dans un fluide, dans des conditions telles que la vitesse de celui-ci n'a aucune influence sur la mesure.

5.2.4 pression totale : Somme de la pression statique et de la pression dynamique.

Elle définit la condition du fluide telle que son énergie est transformée en pression sans aucune perte dans un état stationnaire du fluide. Dans un état stationnaire du gaz, la pression statique et la pression totale sont numériquement égales.

5.2.5 pression d'aspiration : Pression totale absolue moyenne au point normal d'aspiration.

NOTE — La pression totale absolue peut être remplacée par la pression statique absolue pourvu que la vitesse du gaz et sa densité soient suffisamment basses.

5.2.6 pression de refoulement : Pression totale absolue moyenne au point normal de refoulement.

NOTE — La pression totale absolue peut être remplacée par la pression statique absolue pourvu que la vitesse du gaz et sa densité soient suffisamment basses.

5.2.7 pression de refoulement spécifiée : Pression de refoulement la plus élevée demandée pour satisfaire les conditions spécifiées par le CLIENT pour le service prévu.

5.2.8 pression de sécurité : Pression maximale que le composant doit assurer en toute sécurité.

5.2.9 pression de service maximale admissible : Pression de fonctionnement maximale que le FOURNISSEUR a fixée quand le compresseur traite le gaz prévu à toutes les conditions de service spécifiées ou toute autre condition répondant aux références fixées à un stade quelconque de la compression.

5.2.10 pression de réglage de la soupape de décharge : Pression d'ouverture côté admission de la soupape de décharge.

NOTE — Pour une soupape du type différentiel, la pression de réglage correspond à la différence de pression à travers la soupape quand commence son ouverture. La contre-pression s'appelle pression de retour.

5.3 Températures

5.3.1 température d'aspiration : Température totale au point normal d'aspiration du compresseur.

5.3.2 température de refoulement : Température totale au point normal de refoulement du compresseur.

5.3.3 température de refoulement spécifiée : Température la plus élevée prévue en fonctionnement.

5.3.4 température maximale admissible: Température maximale du gaz que le FOURNISSEUR ou le CLIENT a prévue pour le compresseur quand il contient le gaz spécifié à toutes conditions de service spécifiées.

5.3.5 température de sécurité: Niveau(x) de température maximale que le compresseur peut admettre en toute sécurité.

NOTE — Ce point concerne les températures du gaz, du liquide de refroidissement et les températures ambiantes.

5.3.6 température maximale de refoulement exigée: Température de fonctionnement la plus élevée prévisible quelles que soient les conditions de services prévues, y compris en régime à charge partielle.

5.3.7 température de construction du carter: Gamme de températures auxquelles le carter du compresseur peut être exposé en continu à la pression prévue.

5.4 Débits

5.4.1 débit-volume réel d'un compresseur: Débit-volume réel de gaz comprimé et libéré au point normal de refoulement, ce volume étant ramené aux conditions de température totale, de pression totale et de composition (par exemple humidité) régnant au point normal d'aspiration.

NOTE — L'expression « débit réel » est à éviter car elle peut porter à confusion.

5.4.2 débit-volume normal de référence: Débit-volume réel de gaz comprimé et libéré au point normal de refoulement, ce volume étant ramené aux conditions normales de référence (de température, de pression et de composition du gaz aspiré).

NOTE — L'expression « débit normal » est à éviter car elle peut porter à confusion.

5.4.3 débit-masse du gaz à l'aspiration: Débit-masse du gaz ou du mélange de gaz aspiré par le compresseur au point normal d'aspiration.

5.4.4 débit-masse du gaz au refoulement: Débit-masse du gaz ou du mélange de gaz refoulé par le compresseur au point normal de refoulement.

5.5 Puissances

5.5.1 puissance spécifiée théorique: Puissance théoriquement nécessaire pour comprimer un gaz parfait à température constante, dans un compresseur exempt de pertes, depuis une pression d'aspiration donnée jusqu'à une pression de refoulement donnée.

5.5.2 puissance à l'arbre du moteur: Puissance maximale demandée à l'arbre moteur du compresseur en y incluant les pertes dans les transmissions externes telles que transmissions par engrenages ou par courroie quand elles sont prévues par le FOURNISSEUR.

5.5.3 puissance à l'arbre du compresseur: Puissance spécifiée à l'arbre moteur du compresseur à l'exclusion des pertes dans les transmissions externes.

5.6 Énergie volumique réelle

5.6.1 énergie volumique réelle d'un compresseur nu: Puissance à l'arbre par unité de débit-volume réel.

5.7 Vitesses

5.7.1 vitesse du compresseur: Vitesse de rotation du rotor.

5.7.2 vitesse spécifiée du compresseur: Vitesse du compresseur en fonctionnement correspondant aux conditions de service spécifiées.

5.7.3 vitesse minimale admissible: Vitesse la plus faible du compresseur qui peut être admise en fonctionnement continu.

5.7.4 vitesse maximale admissible: Vitesse la plus élevée du compresseur qui peut être admise en fonctionnement continu.

5.7.5 vitesse de rotation de l'arbre moteur: Vitesse de rotation à l'arbre de liaison « moteur-engrenage » et « compresseur-engrenage » (si le compresseur en comporte).

5.8 Points de fonctionnement

5.8.1 point de fonctionnement spécifié: Tout point de fonctionnement du compresseur spécifié dans les feuilles de données.

5.8.2 point de fonctionnement normal: Point de fonctionnement prévu dans les conditions normales.

5.8.3 point de référence: Point de fonctionnement spécifié par le CLIENT auquel les données issues des essais de performance satisfont aux données spécifiées.

5.9 Fondations

5.9.1 bâti: Plateau ou structure supportant une partie de machine, par exemple compresseur, engrenages ou moteur d'entraînement.

5.9.2 bâti commun: Plateau ou structure supportant plus d'une partie de machine, par exemple compresseur, engrenages ou moteur d'entraînement.

5.9.3 massif de fondation: Plateau ou structure pouvant recevoir un ou plusieurs bâtis.

5.9.4 plaque de montage: Plateau situé sous un support d'un point particulier de la machine.

6 Exigences fondamentales

6.1 Généralités

6.1.1 En cas de divergences entre les dispositions de la présente Norme internationale et celles de l'appel d'offres ou de la commande, c'est la commande qui doit prévaloir. Les feuilles de données remplies font partie de la commande.

6.1.2 Toute documentation jointe à l'appel d'offres, à la proposition ou à la commande est couverte par un droit de propriété et ne doit pas être divulguée à un tiers, sauf si elle est nécessaire à l'exécution de la proposition ou du contrat.

6.1.3 L'approbation de documents (plans) ne constitue pas une autorisation à déroger aux prescriptions de la commande, sauf accords exprès par écrit. Une telle approbation ne dégage pas la partie concernée de sa responsabilité contractuelle.

6.1.4 Pour les projets de budget, la forme simplifiée des feuilles de données peut être utilisée.

6.2 Appel d'offres

6.2.1 Le CLIENT doit remplir les feuilles de données le plus complètement possible et préciser non seulement toutes les prescriptions requises par le procédé et les conditions anormales dont il a connaissance mais également, quand la présente Norme internationale prévoit un choix à faire ou une décision à prendre, tous les autres détails nécessaires au FOURNISSEUR pour établir sa proposition.

6.2.2 Le CLIENT doit indiquer les codes appropriés de conception et de sécurité ainsi que les exceptions ou dérogations à ces codes qu'il désire voir observer par le FOURNISSEUR.

6.2.3 Le CLIENT doit indiquer sur les feuilles de données celles des principales pièces de rechange qu'il désire voir inclure dans la proposition.

6.3 Proposition

6.3.1 Le FOURNISSEUR doit inclure dans sa proposition les feuilles de données, complétées s'il y a lieu suivant les indications du CLIENT, en les développant si nécessaire pour décrire clairement la nature de sa fourniture.

6.3.2 Sauf spécification contraire de l'appel d'offres, le FOURNISSEUR ne doit fixer que le prix de l'instrumentation considérée comme obligatoire dans les feuilles de données et doit fournir l'équipement selon ses propres normes.

6.3.3 La proposition doit fixer le délai de livraison à compter de la date de réception de la commande et sur la base des informations nécessaires à la mise en fabrication reçues par le FOURNISSEUR en temps utile (voir A.4.1).

6.3.4 Le FOURNISSEUR doit décrire le système de régulation de débit du compresseur et fixer les limites de sa fourniture.

6.3.5 La proposition doit comporter soit une déclaration spécifique selon laquelle tout équipement proposé est en parfaite concordance avec les spécifications du CLIENT, soit une liste spécifique des différences qu'il présente par rapport à celles-ci. Les différences peuvent inclure des variantes de conception à condition que celles-ci soient équivalentes et garanties pour les services requis.

6.4 Spécifications

6.4.1 Spécifications de performance

Les spécifications de performance suivantes doivent être données.

a) Le débit du compresseur doit être le débit spécifié dans les feuilles de données, à la tolérance près de 0 % à +8 %.

NOTE — Des tolérances plus larges peuvent être demandées pour des machines de faible débit ou véhiculant certains gaz (par exemple l'hélium).

b) La consommation spécifique d'énergie ne doit pas excéder de plus de 6 % la valeur spécifiée au(x) point(s) de garantie précisés dans les feuilles de données.

Les pertes dans les transmissions externes telles que les engrenages, doivent être précisées dans les feuilles de données.

Les résultats d'essais réels corrigés doivent rester dans les limites de spécifications prescrites ci-dessus, toutes tolérances de mesure incluses.

6.4.2 Essais

Les modes opératoires d'essai doivent être conformes à l'ISO 1217 (voir annexe A).

6.5 Limitations de bruit

6.5.1 Les limitations éventuelles des niveaux des bruits aériens émis par le compresseur et ses accessoires doivent être indiquées par le CLIENT au moment de l'appel d'offres. Il appartient à ce dernier, lorsqu'il précise ses exigences au FOURNISSEUR, de prendre en considération toutes les spécifications en matière de bruit qui peuvent être applicables au niveau du site. Le FOURNISSEUR ne doit pas être redevable des frais occasionnés par des demandes incomplètes de la part du CLIENT.

On devra tenir compte à la fois du fonctionnement à pleine charge et du fonctionnement à charge partielle.

Les indications données par le FOURNISSEUR à propos des niveaux de bruits ne s'appliquent qu'aux matériels de sa propre fourniture.

6.5.2 Les niveaux de puissance acoustique pondérés A maximaux admis, en décibels par 10^{-12} W et par bande d'octave du compresseur et de ses accessoires doivent être fixés par le CLIENT dans son appel d'offres.

Le FOURNISSEUR doit préciser dans sa proposition le niveau de puissance acoustique pondéré A escompté, en décibels, des principaux composants de sa fourniture.

6.5.3 Les méthodes de mesure et leur interprétation doivent être celles spécifiées dans l'ISO 3989.

La responsabilité de l'exécution des essais de bruit sur le site doit faire l'objet d'un accord entre le CLIENT et le FOURNISSEUR, et ceci doit être indiqué dans les feuilles de données.

NOTE — Le niveau de pression acoustique dans une salle de compresseurs dépend du niveau de puissance acoustique des machines installées et des propriétés acoustiques du local. En conséquence, il n'est pas possible au FOURNISSEUR de prévoir les niveaux de pression acoustique effectifs sur le site..

6.5.4 Le FOURNISSEUR doit établir séparément un devis relatif à tout dispositif de réduction de bruit autre que celui normalement prévu dans l'équipement, et qui serait nécessaire pour respecter les limitations imposées.

6.5.5 Si le CLIENT fournit des silencieux pour respecter les limitations, le FOURNISSEUR doit indiquer les niveaux de bruit aux limites de sa fourniture.

6.5.6 Les silencieux et les clapets doivent être placés dans le système de tuyauterie de façon à éviter toute influence réciproque des uns sur les autres pendant le fonctionnement du compresseur. Ceci doit faire l'objet d'un accord entre le FOURNISSEUR et le CLIENT.

6.5.7 Toute mesure particulière de bruit (par exemple dans les tuyauteries) doit être exécutée en accord entre le CLIENT et le FOURNISSEUR.

7 Compresseur

7.1 Généralités

7.1.1 Tout l'équipement doit convenir aux conditions de fonctionnement spécifiées et doit être conçu pour fonctionner à pleine charge en continu pendant au moins deux ans. Avant de recevoir la commande de la part du CLIENT, le FOURNISSEUR doit être avisé des conditions spéciales éventuelles pouvant rendre le fonctionnement plus sévère. Il est admis que la durée de fonctionnement ci-dessus est une durée théorique et qu'un fonctionnement en continu de cette durée peut mettre en jeu des facteurs que le FOURNISSEUR n'est pas en mesure de maîtriser. Il est donc nécessaire de distinguer la durée de fonctionnement théorique de la durée de garantie.

7.1.2 Tout l'équipement doit être adapté aux conditions locales et climatiques spécifiées par le CLIENT dans les feuilles de données, par exemple installation à l'extérieur mais dans l'enceinte de l'usine.

7.1.3 En cas de protection contre le froid, il sera nécessaire de respecter les conditions suivantes.

a) En cas d'arrêt il doit être possible de purger toutes les parties du carter et de la tuyauterie contenant de l'eau.

b) Toutes les pièces qui peuvent souffrir du gel doivent être protégées. La responsabilité de cette protection doit être définie par accord entre le CLIENT et le FOURNISSEUR avant de passer la commande.

7.1.4 Le nombre de compresseurs à fournir, le nombre d'étages de compression et la configuration du compresseur (organe moteur inclus) doivent faire l'objet d'un accord avant de passer la commande.

7.1.5 Le CLIENT doit disposer d'une place suffisante pour monter, entretenir et faire fonctionner le compresseur. Le compresseur lui-même doit être conçu pour permettre un libre accès, et dans des conditions suffisantes de sécurité, aux opérateurs et à l'équipe d'entretien. Les conditions spéciales d'aménagement de l'usine doivent être communiquées par le CLIENT avant la commande.

7.1.6 Si les conditions de traitement le requièrent et si le CLIENT le spécifie, des ouvertures appropriées doivent être pratiquées pour purger le compresseur côté « procédé » de la fourniture du FOURNISSEUR.

7.1.7 Le FOURNISSEUR peut proposer un système d'injection de liquide assurant la lubrification, le refroidissement, l'étanchéité et la purge. Le liquide correspondant doit recevoir l'accord du CLIENT.

7.1.8 Les logements de paliers et les garnitures d'étanchéité des arbres doivent être conçus pour limiter au minimum l'introduction d'humidité, de poussières et d'autres matières étrangères pendant les périodes de fonctionnement et de repos.

7.1.9 Toutes les caractéristiques du réfrigérant doivent être spécifiées par le CLIENT. En l'absence de spécifications, le système de réfrigération doit être conçu pour de l'eau douce filtrée, une pression nominale effective de 4,5 bar, une perte de charge maximale possible de 1 bar et une température de 25 °C. Le système devra résister à une mise sous vide. La pression du réfrigérant devrait de préférence être inférieure à celle du lubrifiant. En cas de système en circuit liquide fermé, un vase d'expansion doit être prévu.

7.1.10 Lorsque des instruments et fixations non disponibles dans le commerce sont nécessaires pour le montage ou le démontage du compresseur, leur fourniture doit faire l'objet d'un accord entre le CLIENT et le FOURNISSEUR.

7.2 Matériaux

7.2.1 Le CLIENT doit signaler la présence d'éléments corrosifs dans le gaz traité, dans les installations et dans l'environnement, y compris de composants qui pourraient provoquer une corrosion sous tension [par exemple sulfure d'hydrogène (H₂S)].

7.2.2 Tous les matériaux doivent être du type standard selon le FOURNISSEUR, à l'exception de tous ceux du compresseur comme des auxiliaires en contact avec le gaz véhiculé et qui doivent être compatibles avec celui-ci (voir aussi 7.3.3).

Si le CLIENT pose des conditions particulières, il doit les indiquer dans les feuilles de données. Le FOURNISSEUR peut suggérer de par son expérience des matériaux plus appropriés.

7.2.3 L'acier utilisé pour les rotors, la boulonnerie interne, etc. se trouvant en contact avec un gaz contenant du H₂S en présence d'eau ne doit pas avoir une dureté supérieure à 22 HRC pour une résistance à la traction égale ou supérieure à 62 MN/m².

7.2.4 Les pièces moulées soumises à pression doivent être saines, sans retassures, soufflures, pailles, bourrelets ni autres défauts similaires.

Les pièces moulées soumises à pression ne doivent pas être martelées, tamponnées, cuites ou imprégnées sans l'autorisation du CLIENT ou d'un organisme de certification approprié. La surface interne des pièces moulées doit être nettoyée par décapage au sable, à la grenaille, à l'acide ou autre méthode reconnue.

Les gerces et restes d'attaque et de rehausse doivent être éliminés par ébarbage, limage ou meulage.

7.2.5 L'utilisation des supports de noyau doit être réduite au maximum dans les pièces moulées soumises à pression. Ceux-ci doivent être propres, non rouillés (éventuellement revêtus) et compatibles avec la pièce moulée.

Les supports de noyaux qui ne sont pas complètement soudés dans la pièce moulée doivent être remplacés par une soudure de composition équivalente à la pièce moulée en acier ou par un bouchon vissé en fonte.

Tous les raccords soudés des carters, les pièces moulées sous pression et les soudures de réparation doivent être effectués dans les conditions suivantes :

- a) les matériaux doivent être aptes au soudage et le métal d'apport doit être compatible avec le métal de base ;
- b) le procédé de soudure doit être choisi en fonction des propriétés du matériau, de l'épaisseur de la pièce et des efforts s'exerçant sur le raccordement soudé ;
- c) si les soudures requièrent l'agrément de l'organisme de contrôle, les soudeurs devront être qualifiés par un organisme autorisé (voir aussi 7.2.4) ;
- d) les pièces moulées en acier peuvent être réparées par soudure suivant les spécifications nationales applicables dans le pays du FOURNISSEUR ou des spécifications équivalentes pour un matériau similaire.

7.2.6 Les cavités complètement fermées, y compris les cavités bouchées, ne doivent pas être utilisées.

7.3 Carters

7.3.1 La pression de calcul des carters doit être au moins égale à la pression la plus élevée pouvant survenir au ralenti ou à l'arrêt. Les pressions supérieures à la pression normale de travail qui peuvent intervenir à l'arrêt du fait du procédé doivent être indiquées dans l'appel d'offres.

7.3.2 Les carters doivent être prévus avec une surépaisseur de corrosion pour tenir compte des attaques dues au gaz véhiculé, au liquide réfrigérant et/ou à l'atmosphère, à moins d'être construits en matériaux résistant à la corrosion.

7.3.3 Sauf spécification contraire du CLIENT, le choix des matériaux des carters doit être dicté par les considérations suivantes :

- a) La fonte à graphite lamellaire (fonte grise) est acceptable pour l'air et tous les autres gaz quand la pression de service n'excède pas 32 bar et lorsque la température de service est comprise entre - 60 et + 260 °C.
- b) La fonte nodulaire est acceptable pour l'air et tous les autres gaz quand la pression de service n'excède pas 64 bar et lorsque la température de service est comprise entre - 60 et + 320 °C.
- c) Si le gaz véhiculé est extrêmement corrosif pour la fonte et les aciers doux, les carters devront être en acier inoxydable. Des matériaux anti-corrosion éprouvés peuvent être utilisés après accord entre le CLIENT et le FOURNISSEUR.
- d) Aux pressions et températures plus élevées, des pièces en acier moulé doivent être utilisées.
- e) Si la température du gaz descend en dessous de - 60 °C, le matériau du carter doit faire l'objet d'un accord entre le CLIENT et le FOURNISSEUR.
- f) D'autres matériaux peuvent être utilisés par accord entre le CLIENT et le FOURNISSEUR.

7.3.4 Des ergots de levage, boulons à œil, vérins ou équivalents, ainsi que des goujons doivent être fournis pour faciliter le montage et le démontage. Si la fourniture porte sur des vérins, on doit veiller à ce qu'ils n'endommagent pas la bride de raccordement.

7.4 Efforts et moments externes

Les tuyauteries de raccordement au compresseur doivent être disposées de manière à éliminer le maximum d'efforts et de moments au niveau des brides.

Le compresseur doit être calculé pour résister à des efforts et moments externes au moins égaux aux valeurs calculées comme suit.

L'effort latéral doit être égal à $D \times 50$ N, où D est l'alésage nominal, en millimètres, de la bride correspondante (à l'aspiration ou au refoulement).

Le moment de flexion doit être égal à $D \times 10$ Nm, où D a la même signification que ci-dessus.

iTeh STANDARD PREVIEW

(standarddoc.fr)

ISO 8010:1988

https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8652731d634f20-8010-1988

7.5 Boulonnerie

7.5.1 Tous les filetages doivent être métriques conformément à l'ISO 262, sauf spécification contraire.

7.5.2 Les trous taraudés pour boulons doivent être aussi peu nombreux que possible. On préférera les goujons aux boulons sauf en cas d'utilisation de plaquettes filetés.

Une épaisseur de métal d'au moins la moitié du diamètre du boulon doit être laissée au fond des trous pour empêcher les fuites dans les parties sous pression et pour éviter de les endommager lors du montage des pièces filetés.

7.5.3 Les boulons ou goujons de fixation des assemblages de carters doivent être calculés pour résister à la pression d'épreuve hydraulique du compresseur. À des températures entre -60 et $+320$ °C, ils doivent être de classe minimale de qualité 4.6 pour la fonte et 5.6 pour l'acier, conformément aux spécifications de l'ISO 898. En cas de températures inférieures ou supérieures, ou de milieu corrosif, les matériaux des éléments de fixation des assemblages de carters doivent être choisis suivant les normes du pays du FOURNISSEUR.

7.6 Raccordements carter-tuyauterie

7.6.1 Les raccordements au carter devraient si possible être effectués par brides ou bossages goujonnés. Les brides sont obligatoires pour les tuyauteries de diamètre intérieur supérieur ou égal à 50 mm, alors que les raccordements filetés sont admis pour des diamètres inférieurs. Cette exigence s'applique en particulier aux raccordements secondaires suivants :

- a) lubrifiant ;
- b) événements ;
- c) purges de carter ;
- d) gaz et liquide d'étanchéité ;
- e) tuyauteries d'équilibrage de la pression, sauf si les deux extrémités sont soudées ou brasées au carter ;
- f) réfrigérant ;
- g) liquides de chasse ;
- h) instruments ;
- i) injection.

7.6.2 Tous les raccordements auxquels le CLIENT raccordera des matériels doivent être conformes aux normes spécifiées dans l'appel d'offres ou doivent être dotés de brides de raccordement ou de pièces d'adaptation filetés.

Tous les raccordements à brides auxquels se raccorderont les tuyauteries secondaires du FOURNISSEUR doivent être conformes à l'ISO 7005-1 (brides métalliques) ou faire l'objet d'un accord.

7.6.3 Les surfaces d'étanchéité des brides doivent être conformes à l'ISO 2441.

7.7 Rotors

7.7.1 Les rotors et leurs arbres peuvent être soit mécano-soudés, soit fabriqués d'une seule pièce. Selon les conditions de fonctionnement, on pourra choisir comme matériau de rotor la fonte, l'acier ou l'acier inoxydable. D'autres matériaux peuvent être choisis d'un commun accord pour certaines applications particulières.

7.7.2 Les engrenages de synchronisation, éventuellement utilisés, doivent permettre un réglage de la position relative des rotors. Le dispositif de blocage doit être accessible lorsque les rotors sont montés dans le carter du compresseur.

7.8 Paliers et logements de paliers

7.8.1 Tous les paliers du compresseur doivent pouvoir être remplacés.

7.8.2 Les butées doivent être calculées pour supporter la poussée axiale exercée en service normal mais aussi la poussée inverse qui pourrait se développer. Les butées doivent, en outre, avoir un système de réglage axial. Les collets de butée éventuellement utilisés doivent pouvoir être remplacés.

7.8.3 Les paliers radiaux et de butées doivent être calculés en fonction du système de lubrification sous pression et être disposés de manière à minimiser le moussage. Les orifices de purge doivent être dimensionnés largement.

NOTE — Les soufflantes (Roots) à lobes droits et les compresseurs de faible charge n'ont pas toujours besoin d'une lubrification sous pression.

7.9 Étanchéité des arbres

7.9.1 Des joints gazeux doivent être prévus pour empêcher ou réduire les fuites de la chambre de compression ou l'entrée d'air ou de substances étrangères dans la chambre de compression pendant les périodes de fonctionnement et, si nécessaire, à l'arrêt. Toute restriction quant au débit de fuite doit être spécifiée par le CLIENT dans son appel d'offres. On doit tenir compte des variations des conditions de fonctionnement susceptibles d'intervenir au démarrage et à l'arrêt. Les garnitures d'étanchéité des arbres doivent être conçues de manière à empêcher les fuites incontrôlées et notamment celles de gaz dangereux, toxiques ou inflammables.

Ces gaz ne doivent pas s'échapper librement mais doivent être refoulés d'une manière sûre hors du compresseur. Des joints à liquide ou à gaz ou des joints composites peuvent servir à cet effet. Dans certains cas, les tourillons peuvent servir de joints.

7.9.2 Des joints lubrifiés doivent être fournis pour empêcher les fuites de lubrifiant hors du compresseur ou sa pénétration dans le procédé par le joint d'étanchéité de l'arbre.

7.10 Équilibrage

Les rotors de compresseurs secs doivent être équilibrés en dynamique au degré de qualité d'équilibrage G 2,5 suivant l'ISO 1940.

7.11 Socle

7.11.1 Si le socle fait partie de la fourniture du FOURNISSEUR, il doit être suffisamment rigide pour conserver l'alignement après l'installation initiale et l'alignement initial. Si le compresseur doit être placé sur une fondation à pilier ou autre support spécial, mention doit en être faite dans l'appel d'offres. Sauf accord du FOURNISSEUR, le bâti ne doit pas être utilisé pour fixer d'autres unités ou des tuyauteries.

7.11.2 En vue de protéger le compresseur contre toute vibration anormale, une assise spéciale doit être fournie par le CLIENT.

7.12 Plaque signalétique et sens de rotation

7.12.1 La plaque signalétique du compresseur doit de préférence être en acier inoxydable ou en monel. Elle doit être fixée en un endroit visible.

Les renseignements minimaux suivants doivent être inscrits par estampage sur la plaque :

- a) constructeur ;
- b) désignation du modèle et numéro de série ;
- c) débit ;
- d) vitesse d'entrée de l'arbre moteur.

7.12.2 Le sens de rotation de l'arbre moteur du compresseur doit être indiqué clairement par une flèche gravée directement de fonderie sur le carter du compresseur ou fixée à demeure sur celui-ci.

8 Entraînement et transmission

8.1 Organes moteurs

8.1.1 Généralités

Le type d'entraînement doit être spécifié par le CLIENT. Il doit être dimensionné en tenant compte des pertes dans les transmissions (par exemple engrenages ou raccords hydrauliques). Le choix du type d'entraînement doit être fait en tenant compte de la courbe du couple de démarrage du compresseur fourni par le FOURNISSEUR.

Toutes les variations envisageables du procédé telles que la modification de la composition du gaz, la variation de la pression d'aspiration ou de refoulement doivent être spécifiées par le CLIENT pour permettre un dimensionnement convenable de l'organe moteur. Si le CLIENT fournit lui-même l'organe moteur ou la boîte de transmission, il doit spécifier les conditions de lubrification à respecter par le FOURNISSEUR.

La responsabilité de la fourniture des éléments du train d'engrenages (par exemple accouplements) et de l'analyse du couple de torsion doit être définie avant passation du contrat.

8.1.2 Moteur électrique

Tout moteur électrique servant de système d'entraînement principal doit être prévu avec une puissance de sortie continue d'au moins 115 % de la puissance maximale requise en tous points de fonctionnement spécifié. La classification des zones et les autres caractéristiques de conception doivent être spécifiées dans les feuilles de données.

8.1.3 Turbine à vapeur

Une turbine à vapeur servant d'organe moteur principal doit avoir les caractéristiques nominales suivantes.

- a) Elle doit être capable de fournir en continu une puissance nominale d'au moins 115 % de la puissance nécessaire à chaque point de fonctionnement spécifié et aux vitesses spécifiées dans les feuilles de données.
- b) Il doit être possible de fournir cette puissance dans les conditions de vapeur combinées les plus défavorables, spécifiées dans la feuille de données.

8.1.4 Moteur à combustion interne ou turbine à gaz

À dimensionner par accord mutuel entre le FOURNISSEUR et le CLIENT.

8.1.5 Système d'entraînement du type alternatif

Si le système d'entraînement est du type alternatif, une analyse en torsion doit être effectuée sous la responsabilité de la partie fournissant l'organe moteur.

8.1.6 Exhausteur

Si le seul organe moteur du compresseur est un exhausteur, ses caractéristiques nominales doivent être celles de la turbine à vapeur (voir 8.1.3).

8.1.7 Autres types d'organe moteur

Dans tous les autres cas, les dimensions des organes moteurs et leur fonctionnement doivent faire l'objet d'un accord entre le CLIENT et le FOURNISSEUR.

8.2 Système principal de transmission

8.2.1 Le système principal de transmission doit correspondre aux normes nationales du pays du FOURNISSEUR ou être spécifié par le CLIENT.

8.2.2 Le système principal de transmission doit être capable de transmettre en continu la puissance nominale de l'organe moteur multipliée par un facteur, appelé coefficient de charge, donné au tableau 1 pour différents types d'organe moteur.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 8010:1988

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6c9117/d6-8045-496c-8e1a-8652731d634f/iso-8010-1988>

Tableau 1

Organe moteur	Coefficient de charge
Turbine à vapeur	1,3
Turbine à gaz	1,3
Moteur électrique	1,3
Exhausteur rotatif	1,3
Moteur alternatif, 4 à 7 cylindres	1,8
Moteur alternatif, 8 cylindres et plus	1,4

8.2.3 Le système principal de transmission doit être calculé pour transmettre le couple maximal disponible à l'organe moteur dans toutes les conditions de fonctionnement spécifiées, y compris le démarrage.

8.2.4 Les butées éventuelles doivent être dimensionnées de façon à absorber les efforts axiaux dans les transmissions ainsi que la poussée axiale éventuelle due au frottement dans les accouplements.

8.2.5 Les parties tournantes du système de transmission doivent être équilibrées en dynamique au degré de qualité d'équilibrage G 2,5 suivant l'ISO 1940.

8.2.6 Le sens de rotation des arbres de transmission et d'entraînement doit être clairement indiqué par une flèche gravée directement de fonderie sur le carter de transmission ou fixée à demeure sur celui-ci.

8.2.7 La plaque signalétique de la boîte de transmission doit être de préférence en acier inoxydable ou en monel. Elle doit être fixée en un endroit visible. Les renseignements minimaux suivants doivent être inscrits par estampage sur la plaque :

- constructeur ;
- désignation du modèle et numéro de série ;
- puissance nominale en continu ;
- vitesse spécifiée d'entrée/de sortie ;
- vitesse d'entrée/de sortie.

8.3 Accouplements principaux

L'accouplement entre l'organe moteur et le compresseur doit tenir compte des défauts éventuels d'alignement entre les arbres. Si le compresseur et la boîte de transmission sont montés sur un socle et l'organe moteur sur un autre, l'accouplement utilisé doit absorber les dilatations différentielles éventuelles et réduire au maximum les efforts supplémentaires sur les arbres.

8.3.1 Si la vitesse périphérique maximale de l'accouplement dépasse 25 m/s, ses parties métalliques doivent être en acier.

8.3.2 L'accouplement doit être capable de transmettre en continu la puissance nominale d'entraînement multipliée par le coefficient de charge donné en 8.2.2.

8.3.3 Les accouplements doivent être calculés pour transmettre le couple maximal disponible à l'organe moteur dans toutes les conditions de démarrage et de fonctionnement.

8.3.4 Les accouplements à engrenages dont les vitesses d'arbre dépassent 3 600 tr/min doivent être abondamment lubrifiés en évitant la formation de boue. La filtration du lubrifiant doit se faire en accord avec le constructeur de l'accouplement.

8.3.5 Les accouplements doivent permettre un fonctionnement désaccouplé de l'organe moteur si la conception de celui-ci le permet également. Le CLIENT doit spécifier dans son appel d'offres s'il est nécessaire d'enlever l'accouplement, le compresseur et l'organe moteur restant en place.

Lorsque l'entraînement se fait par moteur électrique à rotor maintenu dans un plan axial par le seul champ magnétique, il est nécessaire d'avoir un accouplement à faible flottement axial. Cette exigence doit être communiquée au FOURNISSEUR dans l'appel d'offres si c'est le CLIENT qui fournit le moteur.

8.3.6 Le CLIENT et le FOURNISSEUR doivent se mettre d'accord sur la responsabilité de la fourniture des accouplements entre l'organe moteur et le compresseur, et sur la responsabilité de l'équilibrage et du montage. Les boulons d'accouplement doivent être choisis par pesée pour permettre l'interchangeabilité sans compromettre l'équilibrage.

8.3.7 Les moitiés de raccord doivent être montées par serrage cylindrique ou conique.

8.3.8 Des protecteurs facilement démontables doivent être prévus pour tous les accouplements et arbres à nu. Ces protecteurs doivent être suffisamment résistants pour empêcher tout contact corporel avec un accouplement ou un arbre.

9 Équipements auxiliaires

9.1 Généralités

9.1.1 Tous les équipements auxiliaires qui appartiennent au domaine des codes des appareils à pression (y compris les refroidisseurs de gaz, les silencieux, les séparateurs et les pièges) doivent être conçus, construits, contrôlés et essayés en conformité avec tout code reconnu désigné par le FOURNISSEUR dans les feuilles de données à moins que le CLIENT n'invoque un code particulier au moment de l'appel d'offres.

Toutes les brides de raccordement aux canalisations auxiliaires fournies par le FOURNISSEUR doivent être conformes à l'ISO 2441, sauf spécification contraire.

9.1.2 Pour les surfaces en acier au carbone des enveloppes de refroidisseurs, silencieux, séparateurs, pièges et autres auxiliaires qui ne sont pas considérées comme surfaces d'appareils à pression mais sont en contact avec de l'eau ou d'autres fluides corrosifs, une surépaisseur minimale de corrosion de 3 mm doit être prévue à moins que d'autres méthodes de protection ne soient convenues. Cette obligation ne s'applique pas aux tubes des refroidisseurs.

9.1.3 Toutes les soudures des appareils à pression, carters sous pression, tuyauteries et toutes les réparations par soudure doivent être effectuées dans les conditions suivantes.

- a) Les matériaux doivent être aptes au soudage et les matériaux de soudage doivent être compatibles avec le métal de base conformément aux normes nationales du FOURNISSEUR.
- b) Le mode de soudage doit être choisi en fonction des caractéristiques des matériaux et de l'épaisseur et de la résistance du joint soudé.
- c) Les seuls soudeurs autorisés doivent être des soudeurs qualifiés par l'organisme national du pays du FOURNISSEUR.
- d) Les éléments mécano-soudés doivent être soumis, le cas échéant, à un traitement de contraintes restreintes pour que les soudures et les zones soumises à la température puissent remplir les conditions de limite d'élasticité et de dureté requises.
- e) Pour toute pièce moulée sous pression réparée par soudure, le FOURNISSEUR doit informer le CLIENT des détails de la réparation.

9.1.4 Les pressions de calcul des auxiliaires soumis au courant de gaz du procédé doivent être au minimum égales à la pression la plus élevée qui peut régner en cours de fonctionnement ou à l'arrêt.

9.1.5 Les températures de calcul des auxiliaires soumis au courant de gaz du procédé doivent correspondre aux définitions des températures maximale et minimale admissibles de service (voir 5.3.4).

9.2 Refroidisseurs

9.2.1 Toutes les caractéristiques du réfrigérant doivent être spécifiées par le CLIENT. Faute de spécifications, le système refroidisseur doit être calculé pour de l'eau douce filtrée, une pression nominale effective de 4,5 bar et une perte de charge maximale de 1 bar à 25 °C. Il doit pouvoir supporter l'effet du vide.

Dans certains cas spéciaux (par exemple lors de l'utilisation de chlore), il peut s'avérer souhaitable de maintenir la pression du réfrigérant en dessous de celle du gaz.

9.2.2 Les proportions minimales d'impuretés dans le circuit d'eau des refroidisseurs doivent être celles données au tableau 2.

Tableau 2

Eau	Proportion d'impuretés m ² ·K/W
Eau (traitée) en circuit fermé	0,85 × 10 ⁻⁴
Eau des tours de refroidissement	1,7 × 10 ⁻⁴
Eau saumâtre	3,4 × 10 ⁻⁴

Lorsque l'eau circule dans les tubes, sa vitesse doit être supérieure à 1,0 m/s pour éviter l'accumulation de boue.

9.2.3 Tous les refroidisseurs doivent être calculés pour supporter les conditions les plus sévères d'utilisation spécifiées dans les feuilles de données (par exemple température du réfrigérant, masse volumique et débit du gaz).

9.2.4 Toutes les brides aux raccordements desquels doit procéder le CLIENT ou un autre fournisseur commandité par lui doivent être exécutées d'après la norme spécifiée par le CLIENT dans son appel d'offres. Sinon le FOURNISSEUR doit fournir lui-même les brides de raccordement.

9.2.5 Le débit, l'élévation de température et la perte de charge du réfrigérant doivent correspondre aux indications des feuilles de données.

9.3 Silencieux

9.3.1 Sauf dans le cas des compresseurs à injection de liquide, c'est le FOURNISSEUR qui doit fournir les silencieux à adapter à l'aspiration du premier étage et au refoulement de l'étage final; il peut, si nécessaire, fournir les silencieux intermédiaires.

9.3.2 Les silencieux doivent être conçus pour supporter les conditions d'utilisation les plus sévères, spécifiées dans les feuilles de données (par exemple débit maximal, pression et température maximales) et pour résister à la corrosion.

9.3.3 Toutes les brides aux raccordements desquels doit procéder le CLIENT ou un autre fournisseur commandité par lui doivent être exécutées d'après la norme spécifiée par le CLIENT dans son appel d'offres. Sinon le FOURNISSEUR doit fournir lui-même les brides de raccordement.

9.4 Séparateurs et pièges

9.4.1 Les séparateurs de liquide doivent être disposés après les refroidisseurs si le CLIENT le spécifie ou si le FOURNISSEUR le juge nécessaire. Le CLIENT doit fournir toute information pertinente au FOURNISSEUR.

9.4.2 Sauf spécification contraire de la part du CLIENT, chaque séparateur doit être doté d'un piège équipé lui-même de robinets d'isolement et de vidange.

9.4.3 Les séparateurs à vidange manuelle doivent avoir une capacité de rétention suffisante pour permettre une utilisation continue à plein régime sans vidange pendant la période correspondant à deux interventions, ou être équipés d'un réservoir séparé.

9.5 Canalisations (dispositions générales)

Les canalisations livrées par le FOURNISSEUR pour chaque circuit doivent être classées par lui selon les catégories suivantes.

Catégorie 1: Canalisations complètement fabriquées et installées par l'usine du FOURNISSEUR mais qui peuvent être démontées pour le transport. Si un démontage s'impose, il ne doit pas exiger plus qu'un simple remontage sur place.

Catégorie 2: Une partie de la fourniture du FOURNISSEUR est fabriquée et montée dans sa propre usine (et comme en catégorie 1 peut être démontée pour le transport). Le reste de la fourniture du FOURNISSEUR peut être livré en catégorie 3 ou 4, à son choix.

Catégorie 3: Canalisations fabriquées pour être adaptées aux aménagements prévus sur place mais fournies avec des longueurs de fermeture pour mise en œuvre définitive sur place.

Catégorie 4: Canalisations fournies sous la forme de longueurs droites (ou de serpentins selon le cas) et accompagnées de coudes et autres accessoires nécessaires pour le montage sur place selon un aménagement convenu ou en quantité déterminée.

9.6 Canalisations de gaz de procédé

9.6.1 Sauf invocation spécifique d'une autre spécification par le CLIENT dans son appel d'offres, les canalisations de gaz de procédé doivent être conformes à une spécification nationale reconnue au choix du FOURNISSEUR.

Cette spécification doit être complétée par les indications données en 9.6 de la présente Norme internationale, sauf en cas de non-conformité entre les exigences de la spécification et la présente Norme internationale, auquel cas la spécification l'emportera.

On doit éviter les dimensions de canalisations indiquées comme non préférentielles dans les normes nationales.

9.6.2 L'ampleur de la fourniture des canalisations pour gaz de procédé doit être définie dans les feuilles de données.

9.6.3 Les robinets d'isolement des points terminaux ne doivent pas faire partie de la fourniture standard du FOURNISSEUR.

9.6.4 Le FOURNISSEUR doit livrer tous les joints et éléments de boulonnerie des raccords de la fourniture à l'exclusion des raccords d'extrémités.

9.6.5 Des drains ou des robinets doivent être montés dans les canalisations de gaz à tous les points bas en cas d'utilisation de gaz humide.

9.6.6 Le FOURNISSEUR doit définir avec précision l'emplacement, le diamètre et le type de ses raccords d'extrémité.

9.6.7 La pression calculée de toutes les canalisations de gaz, des brides et de tous les raccords doit être au moins égale à la pression la plus élevée qui peut régner dans les conditions de service ou à l'arrêt.

9.6.8 Le CLIENT doit indiquer dans l'appel d'offres toutes les dimensions de canalisations qui ne conviennent pas aux points où il doit se brancher.

9.6.9 Le diamètre intérieur minimal des canalisations de gaz de procédé doit être de 20 mm.

9.6.10 Les raccords vissés rendus étanches par brasage ou soudage ne doivent pas au préalable être revêtus de produits lubrifiants ou d'obturation du filet. Les soudures assurant l'étanchéité doivent comporter au moins deux passes.

9.6.11 Le tracé des canalisations doit garantir une élasticité suffisante et la facilité d'accès pour le bon fonctionnement, l'entretien du matériel et le nettoyage.

9.6.12 Toutes les canalisations et auxiliaires doivent faire l'objet d'un supportage de manière à réduire au maximum les possibilités de détérioration par vibration, dilatation thermique ou sous l'effet de leur propre masse.

9.6.13 Les canalisations installées par le CLIENT lui-même ne doivent pas exercer de charge sur l'équipement du FOURNISSEUR, sauf comme spécifié en 7.4.

9.6.14 L'utilisation de joints flexibles permettant la dilatation thermique et réduisant les efforts dans les canalisations est autorisée, sous réserve d'accord du CLIENT.

Il est à noter toutefois que le fournisseur de joints doit absolument être consulté par le FOURNISSEUR sur les procédures à adopter pour l'installation de ces articles.

9.7 Soupapes anti-retour et soupapes de décharge

9.7.1 Une soupape anti-retour doit équiper chaque compresseur à vis, qu'il ait un seul ou plusieurs étages.

9.7.2 Les soupapes de décharge, dimensionnées au débit total du compresseur doivent être montées à chaque étage. Leur pression de tarage et leur pression à plein débit doivent être déterminées par le FOURNISSEUR de façon à assurer la sécurité de sa fourniture.

9.7.3 Sauf indication spéciale du CLIENT dans son appel d'offres pour qu'une pression plus élevée puisse se produire en aval de la soupape dans certaines conditions, le FOURNISSEUR doit choisir des soupapes de décharge correspondant à la contre-pression normale.

9.8 Canalisations auxiliaires

9.8.1 Les circuits auxiliaires sont ceux de :

- a) lubrification ;
- b) purge d'air ;
- c) vidange ;
- d) étanchéité par gaz et liquide ;
- e) répartition des pressions de gaz ;
- f) refroidissement ;
- g) chasse ;
- h) instrumentation ;
- i) injection ;
- j) chauffage ;
- k) commande.

Les raccords, dispositifs de commande et équipements de mesure associés doivent également être soumis aux spécifications de 9.5.

9.8.2 Sauf exigence d'un matériau spécial en raison du gaz ou du lubrifiant utilisé, les canalisations de gaz et de lubrifiant doivent être en acier au carbone sans soudure. Les canalisations de réfrigérant peuvent être soudées. Si une partie des canalisations doit être en matériau résistant à la corrosion, le CLIENT doit le spécifier dans son appel d'offres.