



**Norme
internationale**

ISO 15138

**Industries du pétrole et du gaz
naturel — Plates-formes de
production en mer — Chauffage,
ventilation et climatisation**

*Petroleum and natural gas industries — Offshore production
installations — Heating, ventilation and air-conditioning*

**Troisième édition
2018-06**

Sample Document

get full document from ecommerce.sist.si

Sample Document

get full document from ecommerce.sist.si



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Abréviations	3
5 Conception	4
5.1 Généralités	4
5.2 Développement d'une base de conception	6
5.2.1 Orientation et agencement	6
5.2.2 Classification des zones dangereuses et rôles de l'HVAC	8
5.2.3 Conditions environnementales	9
5.2.4 Ventilation naturelle/mécanique	13
5.2.5 Sélection d'une philosophie de contrôle/commande	15
5.2.6 Philosophie de fonctionnement et de maintenance	18
5.2.7 Matériaux et corrosion	20
5.2.8 Marges de conception et calculs	21
5.2.9 Modélisation en soufflerie et simulation numérique en mécanique des fluides	23
5.2.10 Standards de performance	27
5.3 Conception de système — Généralités	29
5.3.1 Ventilation naturelle	29
5.3.2 Ventilation mécanique	30
5.3.3 Systèmes de ventilation secondaire	33
5.3.4 Démarrage à froid	33
5.4 Conception de système spécifique à une zone	34
5.4.1 Zones industrielles et de services	34
5.4.2 Locaux d'habitation	35
5.4.3 Refuge temporaire	37
5.4.4 Zones de forage et de services au forage	38
5.4.5 Turbine à gaz	40
5.4.6 Ventilation d'installation d'urgence	41
5.4.7 Salles des batteries et chargeur	42
5.4.8 Laboratoires	42
5.4.9 Systèmes de purge par air	43
5.4.10 Salles protégées par des agents d'extinction gazeux	43
5.4.11 Ventilation de salle des machines	43
5.4.12 Compartiments étanches à l'eau	44
5.4.13 Sas	44
5.4.14 Escaliers et issues de secours	44
5.5 Sélection de matériels et équipements	45
5.6 Installation et mise en service	45
5.7 Exploitation et maintenance	45
Annexe A (normative) Sélection de matériels et équipements	46
Annexe B (normative) Installation et mise en service	69
Annexe C (informative) Operation and maintenance	75
Annexe D (informative) Datasheets	78
Annexe E (normative) Données standard pour les brides	142
Bibliographie	145

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 67, *Matériel, équipement et structures en mer pour les industries pétrolière, pétrochimique et du gaz naturel*, SC 6, *Systèmes et équipements de traitement*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 15138:2007), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- les températures minimales et maximales ont été ajoutées au [5.2.3.3.4](#) sous le [Tableau 2](#) à des fins de clarification;
- une exigence a été ajoutée au [5.3](#) pour le démarrage à froid;
- des exigences ont été ajoutées au [5.4](#) pour les escaliers/issues de secours et sas dans des zones spécifiques;
- la réduction progressive et l'élimination progressive des fluides frigorigènes à fort et moyen potentiel de réchauffement planétaire (GWP) sont décrites au [5.4](#);
- une référence à une nouvelle norme de filtration et une note relative à la filtration chimique ont été ajoutées dans le [Tableau A.1](#);
- les critères de mise en sûreté positive des clapets coupe-feu dans les zones critiques pour la sécurité ont été ajoutés à [l'Article A.9](#);
- les exigences relatives à la mise à la terre des conduits aérauliques ont été ajoutées au [B.1.1](#);
- la fiche de données de l'échangeur de refroidissement DX a été mise à jour avec la vanne de dilatation électronique;
- la fiche technique relative des échangeurs de réchauffage a été mise à jour avec les données relatives à la résurgence de bruit.

Industries du pétrole et du gaz naturel — Plates-formes de production en mer — Chauffage, ventilation et climatisation

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie des exigences et fournit des lignes directrices pour la conception, les essais, l'installation et la mise en service de systèmes et d'équipements de chauffage, de ventilation, de climatisation et de pressurisation sur toutes les installations de production en mer pour les industries du pétrole et du gaz naturel qui sont:

- nouvelles ou existantes,
- normalement occupées par du personnel ou bien non normalement occupées par du personnel,
- fixes ou flottantes, mais enregistrées comme installation de production en mer.

Le présent document est normalement applicable à l'ensemble des installations. Pour les installations pouvant être soumises aux exigences de la «Classe» ou des «Codes et résolutions IMO/MODU», l'utilisateur est renvoyé aux exigences HVAC qui relèvent de ces règles et résolutions. Si ces exigences sont moins strictes que celles prises en considération pour une installation fixe, il est alors nécessaire que ce document, c'est-à-dire les exigences pour les installations fixes, soit utilisé.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 7235, *Acoustique — Modes opératoires de mesure en laboratoire pour silencieux en conduit et unités terminales — Perte d'insertion, bruit d'écoulement et perte de pression totale*

ISO 8861, *Construction navale — Ventilation du compartiment machines des navires à moteurs diesels — Exigences de conception et bases de calcul*

ISO 12241, *Isolation thermique des équipements de bâtiments et des installations industrielles — Méthodes de calcul*

ISO 12499, *Ventilateurs industriels — Sécurité mécanique des ventilateurs — Protecteurs*

ISO 14694:2003, *Ventilateurs industriels — Spécifications pour l'équilibrage et les niveaux de vibration*

ISO 21789, *Applications des turbines à gaz — Sécurité*

IEC 60079-0, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses — Partie 0: Exigences générales*

IEC 60079-10, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses — Partie 10: Classement des emplacements dangereux*

IEC 60079-13, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses — Partie 13: Construction et exploitation de salles ou bâtiments protégés par surpression interne*

IEC 61892-7, *Unités mobiles et fixes en mer — Installations électriques — Partie 7: Zones dangereuses*

EN 1751, *Ventilation des bâtiments — Bouches d'air — Essais aérodynamiques des registres et clapets*

EN 1886, *Ventilation des bâtiments — Caissons de traitement d'air — Performances mécaniques*

EN 50272-2, *Règles de sécurité pour les batteries et les installations de batteries — Partie 2: Batteries stationnaires*

API RP 505, *Recommended Practice for Classification of Locations for Electrical Installations at Petroleum Facilities Classified as Class 1, Zone 0, Zone 1 and Zone 2*

Résolution OMI MSC 61(67): Annexe 1, *Partie 5: Essai d'inflammabilité des surfaces*

Résolution OMI MSC 61(67): Annexe 1, *Partie 2: Essai portant sur la fumée et la toxicité*

3 Termes et définitions

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

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques pour l'utilisation en normalisation disponibles aux adresses suivantes:

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

3.1

système actif

système qui repose sur des composants alimentés en énergie

3.2

unité de déplacement d'air

dispositif d'alimentation permettant d'obtenir un mouvement d'air dans un espace, de type mouvement de piston ou de bouchon

Note 1 à l'article: Aucun brassage de l'air de la pièce ne se produit dans un flux idéal d'air par déplacement, ce qui est souhaitable pour extraire les polluants générés dans un espace.

3.3

émission fugace

émission continue à l'échelle moléculaire à partir de toutes les sources de fuite potentielle dans une usine, dans des conditions d'exploitation normales

Note 1 à l'article: Comme interprétation pratique, une émission fugace est une émission qui ne peut pas être détectée par la vue, l'ouïe ou le toucher mais qui peut être détectée par des techniques d'essai à la bulle ou par des tests d'une sensibilité similaire.

3.4

zone ouverte

zone à l'air libre où des vapeurs sont facilement dispersées par le vent

Note 1 à l'article: Les vitesses du vent habituelles dans ces zones sont rarement inférieures à 0,5 m/s et fréquemment supérieures à 2 m/s.

3.5

système passif

système qui ne repose pas sur des composants alimentés en énergie

3.6

refuge temporaire

TR (*temporary refuge*)

lieu où le personnel peut se réfugier pendant une période prédéterminée lorsque des investigations, des réunions de crise et de préparation à l'abandon sont entreprises

3.7

zone stagnante

zone où le taux de ventilation est inférieur au débit d'une ventilation adéquate

4 Abréviations

AC/h	renouvellements d'air par heure [<i>air changes per hour</i>]
AHU	centrale de traitement d'air [<i>air-handling unit</i>]
AMCA	Air Movement and Control Association Inc.
API	American Petroleum Institute [Institut américain du pétrole]
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
BS	Norme britannique [<i>British Standard</i>]
CCR	salle centrale de contrôle
CFD	dynamique des fluides numérique [<i>computational fluid dynamics</i>]
CIBSE	Chartered Institution of Building Services Engineers
CVU	unité à volume constant [<i>constant-volume unit</i>]
D&ID	diagramme de conduites et d'instrumentation [<i>duct and instrumentation diagram</i>]
DX	détente directe [<i>direct expansion</i>]
EN	Norme européenne
ESD	arrêt d'urgence [<i>emergency shutdown</i>]
F&G	feux et gaz [<i>fire and gas</i>]
GWP	potentiel de réchauffement planétaire [<i>global warming potential</i>]
HSE	hygiène, sécurité et environnement [<i>health, safety and environment</i>]
HVAC	chauffage, ventilation et climatisation
HVCA	Heating and Ventilating Contractors' Association
IACS	Association internationale des sociétés de classification
IEC	Commission électrotechnique internationale
OMI	Organisation Maritime Internationale
IP	Institut du pétrole [<i>Institute of Petroleum</i>]
LQ	locaux d'habitation [<i>living quarters</i>]
MODU	unité mobile de forage en mer [<i>mobile offshore drilling unit</i>]
NFPA	National Fire Protection Association
NS	Norme norvégienne [<i>Norsk Standard</i>]
TR	refuge temporaire

5 Conception

5.1 Généralités

Le présent article définit les exigences sur tous les aspects de conception des systèmes de chauffage, ventilation et conditionnement d'air (HVAC) pour les installations en mer pour les industries du pétrole et du gaz naturel.

En ce qui concerne les exigences et les lignes directrices relatives au taux de renouvellement d'air et les exigences de pressurisation, il est fait référence aux codes de classification pour le projet concerné.

Les systèmes HVAC font partie des services de sécurité de l'installation. Les exigences fonctionnelles clés pour les systèmes HVAC, applicables à toutes les zones de l'installation sont les suivantes:

- a) capacité de ventilation, de chauffage et de refroidissement suffisante dans toutes les conditions météorologiques défavorables;
- b) qualité d'air acceptable dans toutes les conditions météorologiques défavorables;
- c) performance fiable du fait du concept, la conception ayant les caractéristiques suivantes, par ordre d'importance décroissant:
 - 1) simplicité, avec une préférence pour les systèmes passifs;
 - 2) robustesse intrinsèque en prévoyant des marges de conception pour les systèmes et équipements;
 - 3) indication de défaut/état et autodiagnostic;
 - 4) disponibilité des pièces de remplacement pour les systèmes et équipement;
 - 5) maintenabilité du fait d'une aptitude aux essais, aux inspections et de facilité d'accès.

Les exigences supplémentaires suivantes s'appliquent à des zones spécifiques de l'installation pour s'assurer que leurs objectifs de sécurité sont atteints:

- maintenir la capacité de survie dans le TR en évitant la pénétration de mélanges gaz-air potentiellement inflammables grâce à une implantation, une isolation, une pressurisation appropriées, la fourniture de multiples entrées d'air, un nombre de renouvellements d'air suffisant, une détection de gaz appropriée et une alimentation électrique d'urgence;
- éviter la formation de concentrations potentiellement dangereuses de mélanges gazeux inflammables dans des zones dangereuses en prévoyant une ventilation et une distribution d'air suffisantes pour la dilution, une dispersion et une extraction suffisantes de ces mélanges et contenir ces mélanges, une fois formés, en maintenant des pressions relatives, en évitant une contamination croisée et en fournissant des systèmes dédiés pour les zones dangereuses;
- prévenir, par la pressurisation, la pénétration de mélanges gaz-air potentiellement inflammables dans toutes les zones classées non dangereuses;
- maintenir une ventilation vers tous les équipements et zones/salles devant être opérationnelles en cas d'urgence lorsque la source principale d'alimentation n'est pas disponible;
- fournir un environnement à humidité et température contrôlées conformément aux exigences, dans lequel le personnel, l'usine et les systèmes puissent fonctionner efficacement, sans odeur, poussière et contaminant, incluant un contrôle des fumées.

Ces objectifs, de niveau élevé, sont soutenus par les exigences fonctionnelles de plus bas niveau mentionnées plus loin dans les paragraphes du présent document.

Les exigences fonctionnelles lors du développement d'une base de conception pour un nouveau projet ou une modification majeure d'une installation existante sont l'objet du [5.2](#). Ces exigences se rapportent aux éléments suivants:

- orientation et agencement de plate-forme ([5.2.1](#));
- identification des dangers et classification des zones dangereuses ([5.2.2](#));
- conditions environnementales ([5.2.3](#));
- choix de systèmes de ventilation naturelle ou mécanique ([5.2.4](#));
- développement d'une philosophie de contrôle/commande ([5.2.5](#));
- philosophie d'exploitation et de maintenance ([5.2.6](#));
- sélection des matériaux ([5.2.7](#));
- marges de conception et calculs ([5.2.8](#));
- développement et validation de conception en ayant recours à des essais en soufflerie ou à la simulation numérique en mécanique des fluides (CFD) ([5.2.9](#)).

La ventilation peut être naturelle (c'est-à-dire le vent) ou mécanique, ou être une combinaison des deux. Tout au long du présent document, il convient que l'utilisation du terme «ventilation» soit interprétée comme étant une ventilation naturelle ou mécanique, selon le cas.

Une ventilation naturelle est préférée à une ventilation mécanique, lorsque cela est réalisable dans la pratique, car elle est disponible pendant toute la durée des situations d'urgence gaz, elle ne repose pas sur un équipement actif et elle réduit les efforts requis pour la maintenance HVAC.

Pour les nouvelles conceptions, le développement d'une base de conception doit être lancé en utilisant les pratiques identifiées dans le présent document, bien qu'il convienne de reconnaître que la conception implique un processus d'itération à mesure qu'elle mûrit et que cela ne se déroule pas en suivant la série séquentielle d'étapes décrites dans le présent document pour des raisons de simplicité. Les processus décrits ici peuvent également être appliqués à de nouveaux aménagements majeurs d'installations existantes, mais il peut être nécessaire de faire certains compromis, du fait de décisions anciennes concernant l'agencement, la sélection d'équipements et le niveau de connaissance prévalant à ce moment. Le défi que représente la fourniture de solutions économiques pour un nouvel aménagement peut être significativement supérieur à celui d'une nouvelle conception.

La base de conception finalisée peut être enregistrée sur des feuilles de données comme celles fournies en [Annexe D](#).

La conception terminée doit être soumise à une revue de l'évaluation des dangers. La technique d'analyse de dangers et d'opérabilité (HAZOP) peut être utilisée pour cela.

En [5.2](#), des objectifs établissant les buts sont identifiés. Les exigences détaillées, permettant d'atteindre les objectifs, sont décrites.

En [5.3](#), le choix fondamental pour la conception du système, c'est-à-dire entre des méthodes de ventilation naturelles ou mécaniques, est abordé.

Les exigences fonctionnelles, associées à la conception des systèmes HVAC pour les différentes zones d'une installation en mer typique, qui nécessitent des considérations techniques particulières eu égard à leur emplacement et/ou à leur fonction, sont données en [5.4](#)

La [Figure 1](#) est destinée à illustrer les processus entrepris aux diverses étapes du cycle de vie de l'installation et à identifier les documents de référence et les paragraphes appropriés du présent document qui donnent les exigences nécessaires.

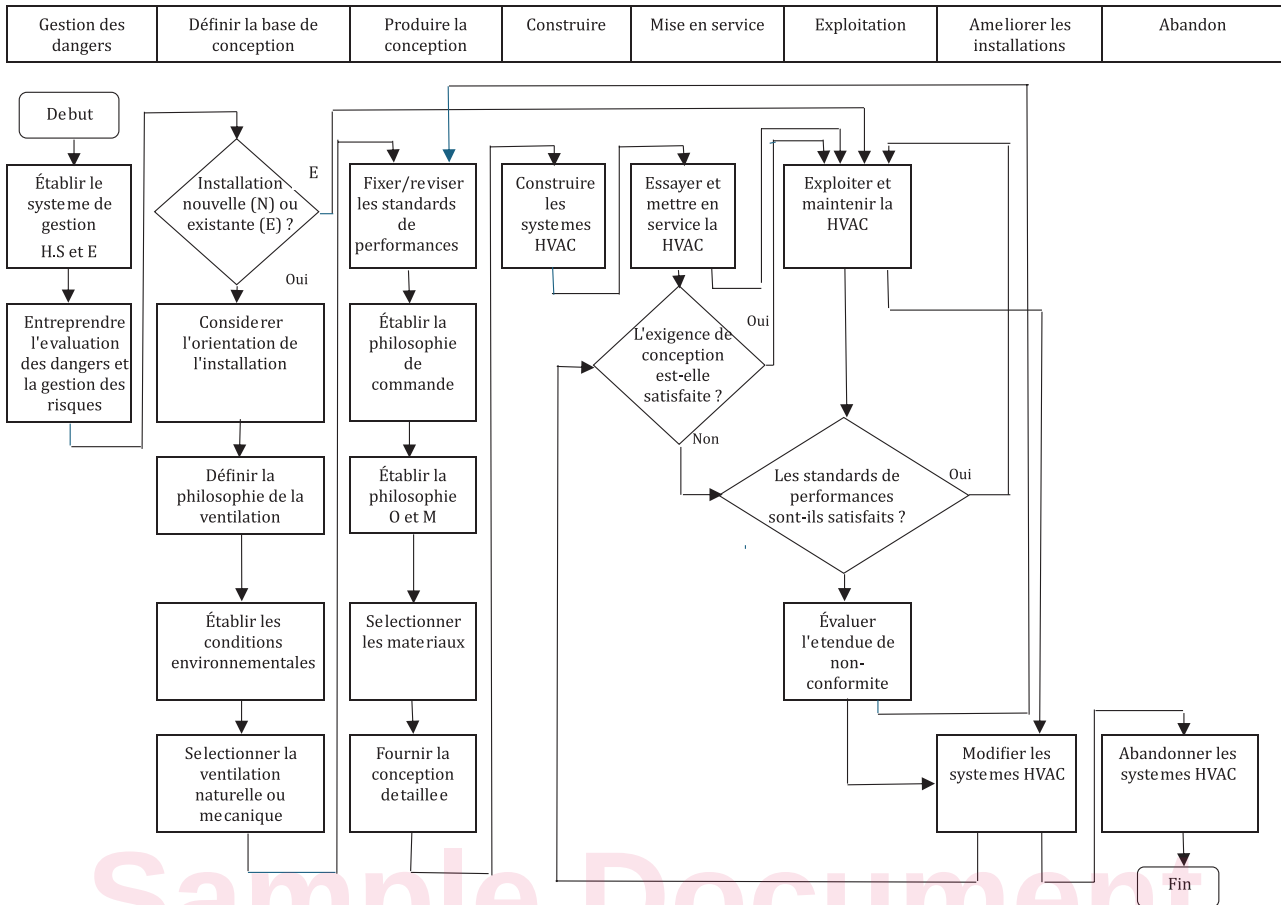


Figure 1 — Application du présent document à un cycle de vie de projet

5.2 Développement d'une base de conception

5.2.1 Orientation et agencement

5.2.1.1 Objectif

L'objectif est de fournir des données d'entrée aux premières étapes du développement de la conception, de façon à ce que les zones et équipements pouvant avoir un besoin en HVAC, ou pouvant être concernés par sa fourniture, soient placés à un emplacement optimal, autant que cela est raisonnablement possible.

5.2.1.2 Exigences fonctionnelles

L'agencement de l'installation nécessite beaucoup de coordination entre les ingénieurs impliqués pendant la conception et les spécialistes de l'exploitation, de la maintenance et de la sécurité. Il faut également prêter attention à la minimisation de la construction, aux raccordements et à la mise en service en mer. L'intention du présent document n'est pas de détailler une philosophie d'agencement de plate-forme, mais d'identifier les zones où la prise en compte du rôle de l'HVAC, et des exigences qui la concernent, peuvent avoir un impact sur la prise de décisions concernant l'orientation et l'agencement des installations.

Les installations peuvent comporter un refuge temporaire (TR). Le TR est presque dans tous les cas constitué par les locaux d'habitation (LQ), lorsqu'ils sont prévus. La capacité de survie du TR, qui est liée directement au taux de fuite d'air, peut amener à envisager des systèmes actifs d'HVAC pour la pressurisation du TR ou des chemins de secours et d'évacuation enclos. Les systèmes actifs nécessitent d'entreprendre des exercices d'évaluation des dangers détaillés dans le cadre de la vérification de conception et les systèmes passifs sont généralement préférés, car ils ne reposent pas sur des équipements fonctionnant dans des conditions d'urgence.

Il convient que les zones dangereuses, particulièrement celles contenant des systèmes à hydrocarbures mis sous pression, soient placées aussi loin que possible du TR, de façon à ce que les fuites de gaz soient dispersées naturellement.

L'agencement doit inclure un positionnement correct des entrées et sorties de ventilation, des admissions et échappements de moteurs, des événements et des torches pour permettre une exploitation sûre, particulièrement du TR. Les rejets de gaz chauds ne doivent pas interférer avec les opérations de grutage, d'hélicoptère, de production ou de forage ou avec les LQ, et doivent être dirigés de façon à ne pas être attirés dans les admissions des turbines à gaz.

Les entrées d'air dans les zones dangereuses et non dangereuses doivent être placées aussi loin que raisonnablement possible du périmètre d'une enveloppe dangereuse et à une distance qui ne soit pas inférieure à la distance minimale spécifiée dans le code de classification de zone en vigueur. L'emplacement de l'entrée d'air doit également être évalué quant à sa disponibilité dans des situations d'urgence.

5.2.1.3 Exigences détaillées

Les résultats des essais de modèle en soufflerie ou des calculs CFD menés sur les installations doivent être utilisés comme base pour déterminer la ou les zones extérieures soumises à la pression du vent dans lesquelles placer les entrée(s) et sortie(s) du ou des systèmes HVAC. Un soin particulier doit être apporté à l'emplacement des admissions et des rejets d'air vis-à-vis de la pression dynamique du vent et à son effet consécutif sur la puissance des moteurs de ventilateurs.

La face inférieure d'une plateforme peut être un emplacement convenable pour des entrées et sorties d'air HVAC car une grande partie de la zone sous la plate-forme peut être classée comme non dangereuse et avoir des conditions venteuses stables. Cependant, il faut prendre en considération les effets du vent et des vagues et l'emplacement des éléments comme les goulottes de rejet de poudre sèche et les rejets d'eau de refroidissement lors du placement des entrées d'air extérieur et des rejets d'extraction sous la plate-forme. Les entrées/sorties d'air doivent être protégées contre la pression dynamique du vent.

Sur une installation classique, une entrée et une évacuation d'air pour le même système doivent, lorsque cela est raisonnablement possible, être situées sur la même face de l'installation ou dans des zones externes exposées à des pressions de vent identiques. Un soin particulier doit être apporté à l'orientation des entrées et rejets d'air sur les systèmes desservant des zones dangereuses et non dangereuses adjacentes, de façon à ce que, bien que le vent puisse affecter les valeurs absolues de pressurisation dans chaque zone, les exigences de pression différentielle entre elles ne varient pas de façon significative. Cependant, pour les systèmes de production flottants (FPS), la zone sous le vent peut être un emplacement d'entrée d'air approprié, mais elle doit être positionnée de façon à éviter l'aspiration de fumées ou de contaminants et être capable de fonctionner dans des conditions météorologiques défavorables (il est également fait référence au [5.3.2](#)).

Les entrées d'air doivent être placées de façon à éviter une contamination croisée avec:

- les évacuations des équipements brûlant du combustible,
- les événements d'huiles de lubrification, les événements de purge et les décharges des installations de production,
- les rejets de poussières de poudres sèches de forage,
- l'échappement de moteur d'hélicoptère,
- les torches,
- les autres systèmes de ventilation, et
- les navires d'approvisionnement et de soutien.

Le positionnement de l'entrée d'air et des échappements des générateurs et turbines à gaz nécessite un soin particulier. Ils doivent être placés dans une zone non dangereuse, en prenant en considération les points suivants.

- a) L'entrée d'air doit être placée à la distance la plus éloignée possible des zones dangereuses et aussi haut au-dessus du niveau de la mer que possible, afin d'éviter une pénétration d'eau (un minimum

absolu serait d'au moins 3 m au-dessus du niveau des vagues de la tempête centenaire). Si elles sont encloisonnées, les entrées d'air doivent être placées de façon à ce que la poudre et la poussière ne soient pas aspirées. Comme la plus grande partie des particules dans l'air est générée sur la plate-forme par les opérations de forage et de grenailage, l'arrangement préférable est de placer les entrées d'air au-dessus du niveau du pont supérieur.

- b) La recirculation des gaz rejetés, vers l'entrée d'air doit être évitée et cela peut être démontré par des essais en soufflerie ou par la CFD. Ces essais doivent également montrer que les dispersions de gaz de combustion n'interfèrent pas avec les opérations d'hélicoptères, de production, de forage et de grutage.

La maîtrise d'ouvrage du projet doit établir une augmentation maximale admissible de température d'air au-dessus de la surface du pont hélicoptère pour la manœuvre d'un hélicoptère.

Des modèles informatiques sont disponibles pour simuler des dispersions de panaches chauds et froids et ils peuvent être utilisés pour établir des positions de sorties d'air.

5.2.2 Classification des zones dangereuses et rôles de l'HVAC

5.2.2.1 Objectif

L'objectif est d'adopter, dans les processus de conception et d'exploitation, une philosophie cohérente pour la séparation des zones dangereuses et non dangereuses et la performance de la ventilation dans ces zones.

5.2.2.2 Exigences fonctionnelles

L'IEC 60079-10 doit être utilisée pour la classification d'une zone dangereuse. Le choix du code de zone dangereuse détermine le choix des équipements à utiliser dans les zones particulières de l'installation et fournit également des données d'entrée vers les standards de performances des systèmes HVAC dans ces zones.

5.2.2.3 Exigences détaillées

L'application d'un processus reconnu d'identification et d'estimation des dangers peut identifier une exigence quant à la séparation et la ségrégation des stocks sur une installation. Les codes de classification de zones spécifient des distances de séparation entre les zones dangereuses et non dangereuses afin d'éviter l'inflammation des dégagements qui se produisent inévitablement de temps en temps lors de l'exploitation des installations véhiculant des liquides et vapeurs inflammables.

Il convient d'interpréter d'une manière pratique tous les codes de classification de zone. Ils n'offrent que les meilleurs conseils et souvent les circonstances particulières requièrent un examen de la sécurité et des conséquences ainsi que de manière consécutive, l'application d'une approche du type «aussi sûr que raisonnablement possible» de la position des limites d'une zone classée et des sources d'inflammation potentielles à proximité. Afin d'établir correctement et de façon cohérente un zonage, les données historiques des conditions d'exploitation d'une usine similaire peuvent être utilisées comme base d'estimation.

La ventilation a un impact sur la classification des zones dangereuses et apporte une fonction de sécurité vitale sur les installations en mer en:

- diluant les concentrations locales dans l'air des gaz inflammables dues à des émissions fugaces,
- réduisant le risque d'inflammation suite à une fuite en éliminant rapidement les accumulations de gaz inflammables.

La quantité d'air de ventilation pour conserver un état de non-inflammabilité dans des zones présentant des émissions fugaces peut être calculée à partir des données de l'API 4589^[14], en utilisant la méthodologie donnée dans l'API RP 505.

Les zones doivent être classées en utilisant les recommandations générales de l'IEC 60079-10. Des recommandations spécifiques pour classer les installations pétrolières sont disponibles dans des documents comme l'EI 15 (2015) 4e version^[33] et l'API RP 505.

Il faut reconnaître qu'un niveau de ventilation supérieur à la limite inférieure par défaut d'une ventilation acceptable prescrite dans les codes relatifs aux zones dangereuses peut être requis pour:

- fournir une atmosphère adaptée pour le personnel et l'équipement,
- extraire l'excès de chaleur, et
- fournir un taux de ventilation amélioré pour atténuer la création d'une atmosphère potentiellement explosive.

5.2.3 Conditions environnementales

5.2.3.1 Objectif

L'objectif est de déterminer une base environnementale pour la conception de systèmes HVAC afin de répondre aux objectifs de l'HVAC.

5.2.3.2 Exigences fonctionnelles

Les données de bases environnementales extérieures et intérieures adaptées à l'emplacement de l'installation doivent être établies pour la conception.

5.2.3.3 Exigences détaillées

5.2.3.3.1 Conditions météorologiques extérieures

La nécessité d'un abri doit être évaluée, laquelle peut engendrer le besoin d'un système HVAC.

La conception des systèmes HVAC doit prendre en compte les codes de conception. La sélection conservatrice de critères peut conduire à pénaliser le coût, la masse et la puissance.

Les valeurs extrêmes saisonnières de température, d'humidité et de vitesse du vent varient grandement dans le monde, et les réglementations locales régissant les conditions de travail peuvent également dicter les valeurs extrêmes admissibles dans des espaces occupés ou non occupés. Les informations environnementales locales doivent être spécifiées dans les éléments de base d'une conception. Il convient que cela ne conduise pas à exiger l'installation d'une capacité supplémentaire pour prendre en compte la faible proportion du temps pendant laquelle les conditions météorologiques extrêmes sont rencontrées.

Les effets très locaux sur les conditions environnementales extérieures doivent être pris en compte à des fins de conception s'ils exercent une influence quelconque sur la conception, comme le réchauffage de l'air avant que l'air n'atteigne les entrées d'air, la contamination de l'air entrant, le masquage du rayonnement solaire, la réflexion du rayonnement solaire de la surface de la mer, les changements de vitesse et de direction du vent, et, par conséquent, pression du vent.

Les températures ressenties, résultant du refroidissement dû au vent ou d'une charge thermique, doivent être déterminées pour établir les effets sur la productivité du personnel (lorsque le personnel doit travailler dans des zones à température non contrôlée) et sur l'équipement, et, par conséquent, l'ajout de toute protection nécessaire. Pour déterminer la productivité, il faut prendre en compte la nature du travail (sédentaire ou physique) entrepris.

La source de données sélectionnée doit être acceptable pour l'entité qui lance le projet.

Les informations suivantes sont les données caractéristiques qui peuvent être utilisées pour établir une base environnementale de conception dans une zone où un microclimat n'est pas un facteur important et où les variations mensuelles suivent une distribution normale:

- température maximale: probabilité de dépassement de 2 %;
- température minimale: probabilité de dépassement de 98 %;
- vitesse du vent pour la conception: vitesse moyenne sur 1 h sur 1/12e de l'année à une hauteur de référence de 10 m;
- vitesse maximale du vent: moyenne du maximum sur 1/12e de l'année de rafales de 3 s à la hauteur de l'équipement.

NOTE La condition moyenne sur 1/12e de l'année est celle qui, en moyenne, est dépassée 12 fois par an.

Les données de vitesse du vent sont habituellement signalées pour une hauteur moyenne de 10 m, mais elles peuvent être enregistrées à une hauteur différente sur une installation. Les facteurs de correction du [Tableau 1](#) doivent être appliqués aux vitesses moyennes du vent sur 1 h communément signalées.

Tableau 1 — Facteurs de correction du vent

Hauteur au-dessus du niveau moyen de la mer m	Durée de rafale		Durée moyenne de vent prolongé		
	3 s	15 s	1 min	10 min	1 h
10	1,33	1,26	1,18	1,08	1,00
20	1,43	1,36	1,28	1,17	1,09
30	1,49	1,42	1,34	1,23	1,15
50	1,57	1,50	1,42	1,31	1,22
60	1,59	1,52	1,44	1,34	1,25
80	1,64	1,57	1,49	1,39	1,30
100	1,67	1,60	1,52	1,42	1,33
120	1,70	1,63	1,55	1,46	1,36
150	1,73	1,66	1,58	1,49	1,40
Exposant (n)	0,100	0,100	0,113	0,120	0,125

EXEMPLE 1 Étant donné une vitesse moyenne de vent sur 1 h de 24 m/s à une hauteur de 10 m, la vitesse maximale de vent subi pendant 1 min à une hauteur de 50 m est estimée à $24 \text{ m/s} \times 1,42 = 34 \text{ m/s}$.

Le facteur de vitesse du vent, v_h , à une autre hauteur, h , exprimé en mètres au-dessus du niveau de la mer, peut être obtenu à partir de la valeur de référence à 10 m en utilisant le profil à loi exponentielle donné dans la [Formule \(1\)](#):

$$v_h = v_{10} \times \left(\frac{h}{10} \right)^n \quad (1)$$

où

v_h est la vitesse à la hauteur h au-dessus du niveau de la mer;

n est l'exposant de loi exponentielle (voir [Tableau 1](#)).

EXEMPLE 2 La vitesse v_{10} , à la base de 10 m d'un vent avec une vitesse moyenne de 7 m/s (vitesse moyenne sur 1 h) à un niveau de pont de 50 m au-dessus du niveau moyen de la mer peut être calculée comme

$$v_{10} = 7 \text{ m/s} \times (100/122) = 5,378 \text{ m/s}$$

Dans des zones où il y a des fluctuations saisonnières importantes par rapport à une moyenne, comme dans les régions subissant la mousson, des typhons et les régions tropicales, il faut prendre en considération, dans l'établissement des critères de conception, le nombre de jours ou d'heures de dépassement si des données sont disponibles pour une analyse sous cette forme.

Lorsqu'il y a un microclimat significatif, les données peuvent être analysées vis-à-vis de critères supplémentaires, pour lesquels les lignes directrices suivantes sont appropriées.

5.2.3.3.2 Température maximale de la mer

La température maximale de la mer est la température moyenne mensuelle maximale de l'eau pendant le mois le plus chaud à la profondeur d'extraction, qui peut être extrapolée à partir des mesures de température de surface.

5.2.3.3.3 Intensités du rayonnement solaire direct et diffus

Pour un calcul de conception détaillé, les données horaires de rayonnement pour une période de jours clairs dans le mois le plus chaud sont nécessaires. La période est considérée comme coïncidant avec une période pendant laquelle la température maximale est rencontrée, en prenant en compte l'humidité relative associée. La méthode traditionnelle de conception des structures suppose que les charges maximales de refroidissement des salles et la charge de réfrigération maximale pour la climatisation se produisent simultanément, mais il est noté que les maxima des charges de refroidissement de salles peuvent habituellement être rencontrés dans une période qui ne coïncide pas avec la température extérieure maximale.

En l'absence de données sur le rayonnement solaire pour le site, des données peuvent être tirées d'une localité similaire à la même latitude. En l'absence de données recueillies, des données calculées peuvent être appliquées à partir de l'ASHRAE^[5] ou d'une référence similaire.

La réflexion de la surface de la mer peut être prise comme étant égale à 20 % de l'intensité de rayonnement total.

Les gains de rayonnement thermique des torches doivent également être pris en compte.

5.2.3.3.4 Conditions environnementales internes

Deux approches peuvent être utilisées pour la spécification de conditions environnementales internes. L'approche traditionnelle repose sur la spécification de valeurs absolues établies par l'expérience ou des réglementations locales. Une autre approche basée sur une mesure de l'acceptation par la population est donnée dans l'ISO 7730.^[5] La méthode de l'ISO 7730 ne s'applique qu'aux zones occupées par du personnel. Le [Tableau 2](#) donne des lignes directrices pouvant être utilisées si l'approche d'écrite dans l'ISO 7730 n'est pas adoptée.