

---

---

**Industries du pétrole et du gaz naturel —  
Conception et exploitation des systèmes  
de production immergés —**

**Partie 1:  
Exigences générales  
et recommandations**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Petroleum and natural gas industries — Design and operation of  
subsea production systems —*

*Part 1: General requirements and recommendations*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ad46666-173e-461b-934f-205d49eed3ff/iso-13628-1-2005>



**PDF – Exonération de responsabilité**

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

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

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

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

[ISO 13628-1:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/adf46666-173e-461b-934f-205d49eed3ff/iso-13628-1-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/adf46666-173e-461b-934f-205d49eed3ff/iso-13628-1-2005>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2005

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Version française parue en 2008

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction .....	vi
<b>1</b> <b>Domaine d'application.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes, définitions et abréviations .....</b>	<b>2</b>
3.1 <b>Termes et définitions.....</b>	<b>2</b>
3.2 <b>Abréviations .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b> <b>Descriptions des systèmes et des interfaces.....</b>	<b>6</b>
4.1 <b>Généralités.....</b>	<b>6</b>
4.2 <b>Description du système .....</b>	<b>8</b>
4.3 <b>Interfaces entre les sous-systèmes.....</b>	<b>9</b>
<b>5</b> <b>Conception .....</b>	<b>9</b>
5.1 <b>Généralités.....</b>	<b>9</b>
5.2 <b>Critères de conception.....</b>	<b>10</b>
5.3 <b>Développement d'un gisement.....</b>	<b>14</b>
5.4 <b>Charges de calcul.....</b>	<b>15</b>
5.5 <b>Conception du système .....</b>	<b>16</b>
5.6 <b>Tête de puits sous-marine.....</b>	<b>19</b>
5.7 <b>Système de suspension de colonne de production/tête de production.....</b>	<b>23</b>
5.8 <b>Système de liaison fond-surface pour complétion/reconditionnement.....</b>	<b>27</b>
5.9 <b>Système de suspension du tubage d'une conduite de boue.....</b>	<b>27</b>
5.10 <b>Commandes de production.....</b>	<b>28</b>
5.11 <b>Conduites d'écoulement et raccords d'extrémité.....</b>	<b>29</b>
5.12 <b>Systèmes à châssis de guidage et manifold .....</b>	<b>40</b>
5.13 <b>Colonnes montantes de production .....</b>	<b>46</b>
5.14 <b>Systèmes d'intervention ROV/ROT.....</b>	<b>48</b>
5.15 <b>Couleurs et marquage.....</b>	<b>48</b>
<b>6</b> <b>Matériaux et protection contre la corrosion .....</b>	<b>48</b>
6.1 <b>Evaluation des matériaux .....</b>	<b>48</b>
6.2 <b>Matériaux métalliques .....</b>	<b>49</b>
6.3 <b>Matériaux non métalliques.....</b>	<b>50</b>
6.4 <b>Matériaux de boulonnerie pour applications sous-marines .....</b>	<b>51</b>
6.5 <b>Protection contre la corrosion externe.....</b>	<b>52</b>
6.6 <b>Limites de conception des matériaux.....</b>	<b>53</b>
<b>7</b> <b>Fabrication et essais .....</b>	<b>55</b>
7.1 <b>Exigences générales et recommandations.....</b>	<b>55</b>
7.2 <b>Modes opératoires d'essai.....</b>	<b>55</b>
7.3 <b>Essais d'intégration.....</b>	<b>57</b>
<b>8</b> <b>Opérations .....</b>	<b>57</b>
8.1 <b>Généralités.....</b>	<b>57</b>
8.2 <b>Transport et manutention .....</b>	<b>58</b>
8.3 <b>Installation .....</b>	<b>58</b>
8.4 <b>Forage et complétion.....</b>	<b>60</b>
8.5 <b>Raccordement et mise en service.....</b>	<b>60</b>
8.6 <b>Intervention sur puits .....</b>	<b>66</b>
8.7 <b>Maintenance .....</b>	<b>67</b>
8.8 <b>Démantèlement .....</b>	<b>69</b>

<b>9</b>	<b>Documentation</b> .....	<b>71</b>
<b>9.1</b>	<b>Généralités</b> .....	<b>71</b>
<b>9.2</b>	<b>Ingénierie et fabrication</b> .....	<b>71</b>
<b>9.3</b>	<b>Exploitation et maintenance</b> .....	<b>71</b>
<b>9.4</b>	<b>Documentation conforme à l'exécution/conforme à l'installation</b> .....	<b>72</b>
<b>Annexe A</b> (informative)	<b>Description des systèmes de production immergés</b> .....	<b>73</b>
<b>Annexe B</b> (normative)	<b>Couleurs et marquage</b> .....	<b>185</b>
<b>Annexe C</b> (informative)	<b>Essais d'intégration des équipements de production immergés</b> .....	<b>192</b>
<b>Annexe D</b> (informative)	<b>Procédures types de mise en service</b> .....	<b>197</b>
<b>Annexe E</b> (informative)	<b>Documentation relative à l'exploitation</b> .....	<b>201</b>
<b>Annexe F</b> (informative)	<b>Fiches techniques</b> .....	<b>206</b>
<b>Annexe G</b> (informative)	<b>Structures, vannes et tuyauteries de procédé</b> .....	<b>213</b>
<b>Annexe H</b> (informative)	<b>Ingénierie de systèmes dans le développement de gisements sous-marins</b> ..	<b>217</b>
<b>Annexe I</b> (informative)	<b>Considérations relatives à la gestion de la veine fluide («flow assurance»)</b> ....	<b>220</b>
<b>Annexe J</b> (informative)	<b>Considérations relatives au concept de barrières</b> .....	<b>251</b>
<b>Annexe K</b> (normative)	<b>Exigences et recommandations relatives aux dispositifs de levage et aux éléments de structure non soumis à la pression</b> .....	<b>256</b>
<b>Bibliographie</b>	.....	<b>261</b>

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

[ISO 13628-1:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/adf46666-173e-461b-934f-205d49eed3ff/iso-13628-1-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/adf46666-173e-461b-934f-205d49eed3ff/iso-13628-1-2005>

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments 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.

L'ISO 13628-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 67, *Matériel, équipement et structures en mer pour les industries pétrolière, pétrochimique et du gaz naturel*, sous-comité SC 4, *Équipement de forage et de production*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 13628-1:1999), qui a fait l'objet d'une révision technique. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ad46666-173e-461b-934f-205d49eed3ff/iso-13628-1-2005>

L'ISO 13628 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Industries du pétrole et du gaz naturel — Conception et exploitation des systèmes de production immergés*:

- *Partie 1: Exigences générales et recommandations*
- *Partie 2: Systèmes de canalisations flexibles pour applications sous-marines et en milieu marin<sup>1)</sup>*
- *Partie 3: Systèmes d'injection TFL*
- *Partie 4: Equipements immergés de tête de puits et tête de production*
- *Partie 5: Faisceaux de câbles immergés*
- *Partie 6: Commandes pour équipements immergés*
- *Partie 8: Véhicules commandés à distance pour l'interface avec les matériels immergés*
- *Partie 9: Systèmes d'intervention utilisant des dispositifs à commande à distance (ROT)*

Les parties suivantes sont en cours d'élaboration:

- *Partie 7: Systèmes de liaison surface/fond de mer pour complétion/reconditionnement*
- *Partie 10: Spécification pour canalisations flexibles composites*
- *Partie 11: Systèmes de canalisations flexibles pour applications sous-marines et en milieu marin*

---

1) En cours de révision.

## Introduction

La présente partie de l'ISO 13628 a été élaborée pour fournir à l'utilisateur des exigences générales, des recommandations et un guide général relatifs aux divers domaines devant être pris en considération lors du développement d'un système de production immergé pour les industries du pétrole et du gaz naturel. Les exigences fonctionnelles définies dans la présente partie de l'ISO 13628 permettront d'autres solutions adaptées aux exigences spécifiques du terrain. L'objectif est de faciliter et de compléter le processus décisionnel plutôt que de remplacer un jugement technique individuel et, lorsque les exigences ne sont pas obligatoires, de fournir des lignes directrices pour choisir une solution optimale.

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

[ISO 13628-1:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/adf46666-173e-461b-934f-205d49eed3ff/iso-13628-1-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/adf46666-173e-461b-934f-205d49eed3ff/iso-13628-1-2005>

# Industries du pétrole et du gaz naturel — Conception et exploitation des systèmes de production immergés —

## Partie 1: Exigences générales et recommandations

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 13628 fournit des exigences générales et des recommandations pour le développement de systèmes de production immergés complets, de la phase de conception jusqu'au démantèlement et à l'abandon. La présente partie de l'ISO 13628 est un document cadre régissant les autres parties de l'ISO 13628 qui traitent de manière plus détaillée des exigences relatives aux sous-systèmes faisant généralement partie d'un système de production immergé. Néanmoins, dans certains domaines (par exemple, conception du système, structures, manifolds, dispositifs de levage, couleur et marquage), des exigences plus détaillées sont incluses dans la présente norme, car ces sujets ne sont pas couverts par une norme de sous-système.

Le système de production immergé complet comprend plusieurs sous-systèmes nécessaires pour produire des hydrocarbures à partir d'un ou plusieurs puits sous-marins et les transférer vers une installation de traitement donnée située en mer (fixe, flottante ou immergée) ou à terre, ou pour injecter de l'eau/du gaz dans les puits sous-marins. La présente partie de l'ISO 13628, et les normes de sous-systèmes connexes, s'appliquent jusqu'aux limites d'interface décrites à l'Article 4.

Les équipements spéciaux, tels que les « split trees », les têtes de production et les manifolds des chambres atmosphériques, ne sont pas spécifiquement décrits du fait de leur usage limité. Toutefois, les informations fournies sont applicables à ces types d'équipement.

Lorsque les exigences spécifiées dans la présente partie de l'ISO 13628 entrent en conflit ou sont en contradiction avec les exigences spécifiées dans les parties complémentaires applicables de l'ISO 13628, les exigences particulières stipulées dans les parties complémentaires prévalent.

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 (y compris les éventuels amendements) s'applique.

ISO 3506-1, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion — Partie 1 : Vis et goujons.*

ISO 3506-2, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion — Partie 2 : Écrous.*

ISO 10423, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Équipement de forage et de production — Équipement pour têtes de puits et arbre de Noël.*

## ISO 13628-1:2005(F)

ISO 13535, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Équipements de forage et de production — Équipement de levage.*

ISO 13628-4, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Conception et exploitation des systèmes de production immergés — Partie 4: Équipements immergés de tête de puits et tête de production.*

ISO 13628-5, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Conception et exploitation des systèmes de production immergés — Partie 5: Faisceaux de câbles immergés.*

ISO 13628-6, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Conception et exploitation des systèmes de production immergés — Partie 6: Commandes pour équipements immergés.*

ISO 13628-7:—<sup>2)</sup>, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Conception et exploitation des systèmes de production immergés — Partie 7: Systèmes de liaison surface/fond de mer pour complétion/reconditionnement.*

ISO 13628-8, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Conception et exploitation des systèmes de production immergés — Partie 8: Véhicules commandés à distance pour l'interface avec les matériels immergés.*

ISO 13628-9, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Conception et exploitation des systèmes de production immergés — Partie 9: Systèmes d'intervention utilisant des dispositifs à commande à distance (ROT).*

API RP 2A, *Recommended Practice for Planning, Designing and Constructing Fixed Offshore Platforms — Working Stress Design Twenty-First Edition.*

DNV2.7-1, *Offshore freight containers.*

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

### 3 Termes, définitions et abréviations [ISO 13628-1:2005](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ad46666-173e-461b-934f-205149e-125f-13628-1-2005>

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

#### 3.1 Termes et définitions

##### 3.1.1

###### **barrière**

élément faisant partie d'une enveloppe sous pression, conçu pour empêcher tout écoulement accidentel des fluides de production/injection, en particulier vers l'environnement extérieur

##### 3.1.2

###### **eau profonde**

profondeur d'eau généralement comprise entre 610 m (2 000 ft) et 1 830 m (6 000 ft)

NOTE Etant donné que les circonstances physiques d'une situation varieront en fonction de la profondeur d'eau, l'utilisation du terme « eau profonde » implique qu'il peut s'avérer nécessaire d'envisager d'autres conceptions et/ou technologies.

##### 3.1.3

###### **connexion de la première extrémité**

connexion réalisée au début du processus d'installation d'une conduite d'écoulement ou d'un ombilical

##### 3.1.4

###### **conduite d'écoulement**

conduite de production/injection, conduite de branchement ou pipeline dans lequel circule un fluide

---

2) À publier.



NOTE Dans la présente partie de l'ISO 13628, ce terme est utilisé pour décrire des solutions ou des circonstances dont la nature générale est en rapport avec une conduite d'écoulement.

### 3.1.5

#### **câble volant**

liaison ombilicale non armée munie d'une plaque de raccordement à chaque extrémité (incorporant des connecteurs pour les diverses conduites) utilisée pour raccorder des installations sous-marines

NOTE 1 Un câble volant est généralement utilisé pour connecter, par exemple, un module de commande immergé sur une tête de production sous-marine à une unité de distribution ombilicale immergée.

NOTE 2 Ce type de liaison ombilicale est léger et peut donc être halé depuis un panier de déploiement situé au fond de la mer et mis en place à l'aide d'un ROV autonome.

### 3.1.6

#### **tuyau de raccordement (jumper)**

court tronçon de conduite flexible muni d'un demi-connecteur à chaque extrémité

NOTE Un tuyau de raccordement est généralement utilisé pour connecter des conduites sous-marines et/ou des installations immergées, par exemple une conduite d'écoulement à une liaison fond-surface à canalisation rigide installée sur une plate-forme de production.

### 3.1.7

#### **vanne de procédé**

toute vanne située en aval des vannes latérales de tête de production dans le circuit d'écoulement de production

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

### 3.1.8

#### **tête de tirage**

dispositif utilisé pour terminer l'extrémité d'une conduite d'écoulement ou d'un ombilical de manière à pouvoir le charger/décharger d'un navire et le déposer sur le fond marin et/ou le tirer dans un tube en I ou en J

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ad46666-173e-461b-934f-205d49eed3ff/iso-13628-1-2005>

### 3.1.9

#### **connexion de la deuxième extrémité**

connexion réalisée à la fin du processus d'installation d'une conduite d'écoulement ou d'un ombilical

### 3.1.10

#### **manchette de raccordement**

court tronçon de canalisation rigide muni d'un demi-connecteur à chaque extrémité

NOTE Une manchette de raccordement est généralement utilisée pour connecter des conduites d'écoulement et/ou des installations sous-marines, par exemple une tête de production sous-marine à un manifold immergé.

### 3.1.11

#### **eau ultra-profonde**

profondeur d'eau supérieure à 1 830 m (6 000 ft)

NOTE 1 Etant donné que les circonstances physiques d'une situation varieront en fonction de la profondeur d'eau, l'utilisation du terme « eau ultra-profonde » implique qu'il peut s'avérer nécessaire d'envisager d'autres conceptions et/ou technologies.

NOTE 2 Pour la description des caractéristiques nominales de pression et de température, la définition donnée dans la Norme internationale applicable au sous-système et les autres normes et codes de conception pertinents est utilisée.

### 3.1.12

#### **liaison ombilicale**

court segment d'ombilical muni d'une plaque de raccordement à chaque extrémité (incorporant des connecteurs pour les diverses conduites) utilisé pour raccorder des installations sous-marines

NOTE Une liaison ombilicale est généralement utilisée pour connecter, par exemple, un embout d'ombilical immergé à une unité de distribution ombilicale immergée.

### 3.2 Abréviations

AAV	vanne d'accès de l'espace annulaire
AC	courant alternatif
ADS	plongée à pression atmosphérique
AIV	vanne d'isolement de l'espace annulaire
AMV	vanne maîtresse de l'espace annulaire
API	American Petroleum Institute
ASV	vanne de curage de l'espace annulaire
AUV	véhicule sous-marin autonome
AWS	American Welding Society
BOP	bloc d'obturation de puits
CRA	alliage résistant à la corrosion
C/WO	complétion/reconditionnement
DC	courant continu
DFI	conception, fabrication, installation
DHPTT	transmetteur de pression et de température de fond de trou
DNV	Det Norske Veritas
EDP	système de déconnexion d'urgence
ESD	arrêt d'urgence
ESP	pompe électrique submersible
FAT	essai de réception en usine
FMEA	analyse des modes de défaillance et de leurs effets
FPS	système de production flottant
FPU	unité flottante de production
GOR	rapport gaz/huile
GVF	fraction volumique de gaz
HAZOP	analyse des dangers en exploitation
HBW	dureté Brinell
HIPPS	système à haute intégrité de protection contre la surpression
HPU	groupe moteur hydraulique
HV	dureté Vickers
HXT	tête de production horizontale
DI	diamètre intérieur

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

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ad46666-173e-461b-934f-205d49eed3ff/iso-13628-1-2005>

IPU	ombilical à pipeline intégré
LMRP	système de colonnes montantes marines inférieures (pour le forage)
LPMV	vanne maîtresse inférieure de production
LRFD	calcul des coefficients de résistance et de charge
LRP	partie basse de la colonne montante (pour le reconditionnement)
LWI	intervention légère dans le puits
MEG	monoéthylène glycol
MIV	vanne d'injection de méthanol
MODU	unité mobile de forage en mer
MPFM	débitmètre polyphasique
MPP	pompe polyphasique
NACE	National Association of Corrosion Engineers
OTDR	réflectométrie optique temporelle
PCS	système de contrôle de production
PGB	plaque-guide permanente
PIV	vanne d'isolement de production
PLEM	manifold d'extrémité de pipeline
PLET	embout de pipeline
PLS	état limite de plasticité
PMV	vanne maîtresse de production
PRE	indice de résistance à la corrosion par piqûre
PSD	arrêt de la production
PSW	vanne de curage
PWV	vanne latérale de production
QRA	analyse quantitative des risques
RAL	« Reichsausschuss für Lieferbedingungen », codage couleur utilisé par les fabricants de peintures allemands
ROT	outil télécommandé
ROV	véhicule commandé à distance
SAS	système de sécurité et d'automatisation
SCM	module de commande immergé
SCSSV	vanne de sécurité de subsurface contrôlée depuis la surface
SEM	module électronique immergé
SIL	niveau d'intégrité de sécurité

iTech STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ad46666-173e-461b-934f-205d49eed3ff/iso-13628-1-2005>

## ISO 13628-1:2005(F)

SITHP	pression statique en tête de colonne de production
SSIV	vanne d'isolement immergée
SSP	traitement sous-marin
SUDU	unité de distribution ombilicale immergée
SUT	embout d'ombilical immergé
SXT	tête de production en surface
TFL	système d'intervention en passant les outils dans la conduite
TGB	plaque de base temporaire
TH	olive de suspension de la colonne de production
THRT	outil de pose de l'olive de suspension de colonne de production
TRT	outil de pose de tête de production
ULS	état-limite ultime
UNS	système de désignation unifié
UPMV	vanne maîtresse de production supérieure
UPS	alimentation sans coupure
VXT	tête de production verticale
WAT	température d'apparition des cires
WHP	pression en tête de puits
WOCS	système de contrôle de reconditionnement
WOR	tube-guide de reconditionnement
XOV	vanne intermédiaire
XT	tête de production

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

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ad46666-173e-461b-934f-205d49eed3ff/iso-13628-1-2005>

## 4 Descriptions des systèmes et des interfaces

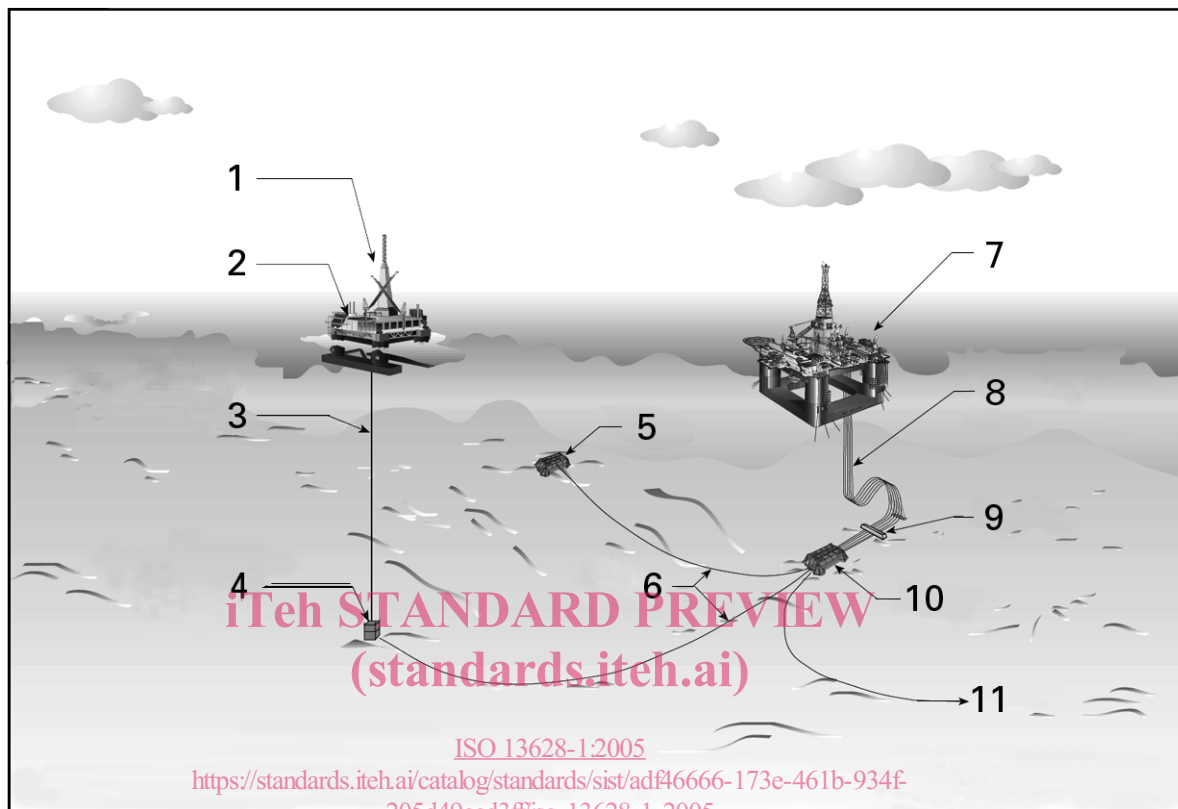
### 4.1 Généralités

**4.1.1** Le présent article décrit les systèmes immergés et leurs principaux composants de manière générale et définit les interfaces entre sous-systèmes et les dérogations aux spécifications correspondantes.

**4.1.2** La complexité des systèmes de production immergés peut aller d'un puits satellite isolé associé à une conduite d'écoulement reliée à une plate-forme fixe ou une installation terrestre, à plusieurs puits sur un châssis de guidage ou regroupés autour d'un manifold assurant la production au moyen d'installations sous-marines de traitement/mélange et le transfert vers une installation fixe ou flottante, ou directement vers une installation terrestre.

**4.1.3** Les principaux composants d'un système de production immergé type sont représentés dans la Figure 1. Les différents éléments sont ensuite décrits de manière détaillée à l'Annexe A.

**4.1.4** Des exigences détaillées sont spécifiées dans les paragraphes suivants ainsi que dans les normes de sous-systèmes de la présente partie de l'ISO 13628. Certaines exigences particulières ne sont couvertes que par la présente partie de l'ISO 13628. Elles s'appliquent à la conception du système dans son ensemble, aux matériaux, aux structures, aux tuyauteries de manifolds, aux couleurs et marquage, et aux dispositifs de levage.



#### Légende

- 1 outils de pose et de récupération
- 2 commandes d'installation et de reconditionnement
- 3 tube-guide de complétion/reconditionnement et ombilical de commandes de reconditionnement
- 4 puits satellite
- 5 châssis de guidage
- 6 conduites d'écoulement
- 7 commandes de production
- 8 colonne montante de production
- 9 base de colonne montante/SSIV
- 10 manifold
- 11 conduite d'évacuation

**Figure 1 — Scénarios de développement type**

## 4.2 Description du système

**4.2.1** Des systèmes de production immergés peuvent être utilisés pour aménager des réservoirs, ou des parties de réservoirs, qui nécessitent le forage de puits à plusieurs emplacements. Des conditions d'eau profonde, ou même des conditions d'eau ultra-profonde, peuvent aussi intrinsèquement imposer le développement du gisement au moyen d'un système de production immergé, car les installations classiques en surface, par exemple sur un treillis sur piles en acier, peuvent s'avérer techniquement irréalisables ou non rentables du fait de la profondeur d'eau.

**4.2.2** Un équipement immergé peut également être utilisé pour l'injection d'eau/gaz dans diverses formations à des fins de refoulement et/ou pour assurer le maintien de la pression dans le réservoir.

**4.2.3** Les sous-systèmes constituant un système immergé de production ou d'injection peuvent comprendre ce qui suit:

- une fondation structurale/un châssis de guidage pour positionner et supporter différents équipements;
- un ou plusieurs systèmes de tête de puits et les colonnes de cuvelage qui leur sont associées, pour former une structure de fondation de base et un système de confinement de la pression pour le(s) puits;
- une ou plusieurs têtes de production sous-marines incorporant des vannes de régulation de débit et de pression;
- un système d'entrée de puits, utilisé pour l'installation initiale et l'abandon, ainsi que pour diverses activités de maintenance des puits sous-marins nécessitant une entrée de puits par le haut;
- un PCS pour la surveillance et la commande à distance de diverses fonctions sous-marines;
- un ombilical qui peut contenir des câbles électriques d'alimentation et de signalisation ainsi que des canalisations pour les fluides de commande hydraulique/service et divers produits chimiques devant être injectés sous l'eau dans les flux de fluides de production;
- un système de manifold pour le mélange contrôlé de divers flux de fluides;
- des débitmètres polyphasiques, des dispositifs de détection et de mesure de la teneur en sable et/ou des dispositifs de détection des fuites;
- un équipement de traitement sous-marin, y compris des dispositifs de séparation des fluides et/ou des pompes/compresseurs;
- une ou plusieurs conduites d'écoulement pour transporter les fluides de production et/ou d'injection entre les installations sous-marines et l'installation hôte;
- un HIPPS pour protéger les conduites d'écoulement contre la surpression lorsqu'elles ne sont pas conçues pour la pression maximale en tête puits fermé;
- une ou plusieurs colonnes montantes pour transporter les fluides de production et/ou d'injection vers/depuis les diverses conduites d'écoulement situées sur le fond marin vers les installations de traitement hôtes;
- un équipement d'intervention et d'inspection, de maintenance et de réparation tel que défini pour tout ce qui précède;
- des structures de protection sous-marines;
- des semelles de protection;
- une gare à racleurs;

- des dispositifs de surveillance de la pression et de la température;
- un équipement de distribution de puissance;
- des manchettes et tuyaux de raccordement;
- des dispositifs de protection pour conduites d'écoulement et tuyaux de raccordement (matelas, enrochement, tranchées, abris de chantier, etc.);
- des SSIV à la base des colonnes montantes.

**4.2.4** Les composants des systèmes de production immergés doivent s'interconnecter fonctionnellement et physiquement les uns aux autres, et avec:

- l'équipement de complétion de fond de trou, y compris la SCSSV et tous les indicateurs de pression/température de fond ou systèmes d'injection de produits chimiques, et tous les autres composants interactifs, tels que les manchons coulissants commandés à distance et l'équipement correspondant;
- les installations de traitement hôtes, y compris les dispositifs de contrôle/élimination des bouchons.

### 4.3 Interfaces entre les sous-systèmes

**4.3.1** Plusieurs systèmes et éléments de système s'interconnectent de telle sorte qu'il s'avère bien souvent difficile de déterminer la norme de conception appropriée, par exemple. Pour éviter une conception incompatible des systèmes et les litiges contractuels qui en découlent, il est recommandé de se focaliser sur ces zones et les normes qui leur sont associées et de les définir à un stade précoce.

**4.3.2** Les zones types du système et les zones de dérogation aux codes qu'il convient de prendre en considération sont les suivantes:

- interface entre tête de production et conduite d'écoulement/ombilical/manifold;
- interface entre tête de production/TH et système de complétion du puits;
- interface entre tête de production et WOR ou colonne montante marine;
- interfaces entre systèmes de commande des têtes de production.

**4.3.3** De plus, il convient de définir et de convenir des « points faibles » dépendant du système.

## 5 Conception

### 5.1 Généralités

**5.1.1** Lors de la conception d'un système de production immergé, il convient d'utiliser une approche des systèmes qui tienne compte des exigences relatives aux essais, à l'installation, à la mise en service, à l'exploitation, à l'inspection, à la maintenance, à la réparation, à la durée de vie et à l'abandon des équipements et du système.

**5.1.2** Dès le début de la phase de conception, il convient de planifier les extensions ultérieures éventuelles et la flexibilité opérationnelle pour répondre à l'incertitude liée au réservoir.