

---

---

**Industries du pétrole et du gaz  
naturel — Équipements de forage  
et de production — Équipement  
déflecteur pour gaz de surface**

*Petroleum and natural gas industries — Drilling and production  
equipment — Shallow gas diverter equipment*

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

[ISO 13354:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/18dc67d5-9863-4c15-9dda-b8aac4e86456/iso-13354-2014)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/18dc67d5-9863-4c15-9dda-  
b8aac4e86456/iso-13354-2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/18dc67d5-9863-4c15-9dda-b8aac4e86456/iso-13354-2014)



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

[ISO 13354:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/18dc67d5-9863-4c15-9dda-b8aac4e86456/iso-13354-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/18dc67d5-9863-4c15-9dda-b8aac4e86456/iso-13354-2014>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2014

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées 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 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)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>v</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>vi</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4 Équipements du système déflecteur</b> .....	<b>7</b>
4.1 Objectif.....	7
4.2 Résultats et conclusions des rapports d'éruption.....	7
4.3 Utilisations des déflecteurs.....	8
4.4 Aspects conception — Appareils de forage terrestres et structures marines reposant sur le fond.....	8
4.4.1 Généralités.....	8
4.4.2 Types de dispositifs d'étanchéité annulaire en usage.....	8
4.4.3 Sorties d'évent.....	13
4.4.4 Vannes de déflecteur.....	14
4.4.5 Conduites du système déflecteur.....	15
4.4.6 Système de contrôle.....	18
4.4.7 Conduite de test.....	18
4.4.8 Autres fonctions du système déflecteur.....	18
4.5 Aspects conception.....	18
Appareils de forage flottants.....	18
4.5.1 Généralités.....	18
4.5.2 Dispositifs d'étanchéité annulaire en usage.....	19
4.5.3 Équipement auxiliaire pour forage avec tube prolongateur.....	23
4.5.4 Sorties et vannes d'évent.....	24
4.5.5 Conduites du système déflecteur.....	24
4.5.6 Système de contrôle.....	26
<b>5 Appareils de forage flottants — Aspects spécifiques</b> .....	<b>26</b>
5.1 Utilisation du tube prolongateur.....	26
5.2 Fonctions additionnelles du système déflecteur.....	28
5.3 Comparaison des supports flottant pouvant être utilisés.....	29
5.3.1 Bateaux de forage ancrés.....	29
5.3.2 Bateaux de forage à positionnement dynamique.....	29
5.3.3 Semi-submersibles.....	29
5.3.4 Conclusion.....	29

<b>6</b>	<b>Préparation des opérations de forage</b>	<b>31</b>
6.1	Appel d'offre	31
6.2	Points importants	31
6.3	Contrôles pré-opérationnels	32
6.3.1	Moteurs diesel et équipements électriques	32
6.3.2	Détection des pertes et venues	32
6.3.3	Sauvetage en mer	32
6.3.4	Recommandations sur le refroidissement en mer	32
6.3.5	Largage en urgence de l'ancrage	32
6.3.6	Équipement de sécurité de l'appareil de forage	33
6.3.7	Précautions de sécurité	33
6.3.8	Système déflecteur	34
6.4	Réunions pré-opérationnelles	34
6.5	Exercices pré-opérationnels	35
6.6	Procédures d'intervention en cas de venue de gaz de surface	36
6.6.1	Généralités	36
6.6.2	Rappels	36
6.6.3	Aspects essentiels sur le contrôle des venues	37
<b>7</b>	<b>Inspection et entretien du système déflecteur</b>	<b>39</b>
7.1	Généralités	39
7.2	Entretien	39
7.3	Inspection et test	39
7.4	Conduites d'évent	40
7.5	Documentation du fabricant	40
<b>Bibliographie</b>		<b>41</b>

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

[ISO 13354:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/18dc67d5-9863-4c15-9dda-b8aac4e86456/iso-13354-2014)  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/18dc67d5-9863-4c15-9dda-b8aac4e86456/iso-13354-2014>

## 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](http://www.iso.org/directives)).

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. 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](http://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 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos - Informations supplémentaires](http://www.iso.org/standards/standards/sist/18dc67d5-9863-4c15-9dda-b8acc4e86456/iso-13354-2014).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'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*.

## Introduction

Le forage des formations contenant du gaz de surface est une opération délicate et pleine de défi. Si ces opérations sont assez compliquées en raison de la disponibilité d'une marge de sécurité réduite entre pertes et gains, la situation en cas de venue devient dangereuse du fait de la combinaison de plusieurs facteurs défavorables:

- les éruptions de gaz de surface sont des événements extrêmement rapides; le temps séparant la détection de la venue du vidage du puits est court, laissant peu de temps au foreur pour prendre la bonne décision et laissant peu de place à l'erreur;
- les rapports d'éruption ont révélé la magnitude et la sévérité des impacts dynamiques imposés aux équipements déflecteurs de surface. L'un des effets associés est l'érosion, avec comme conséquence le risque élevé d'incendie et d'explosion, la collision du gaz avec les installations du support de forage donnant accès à d'éventuelles sources d'inflammation;
- de nombreuses venues de gaz de surface se sont transformées dans le passé en éruptions incontrôlées du fait de la défaillance des équipements déflecteurs anciens installés il y a plusieurs dizaines d'années, en raison de leur complexité, de leur manque de fiabilité fonctionnelle et de leur incapacité à résister aux sévères impacts dynamiques;
- certains supports de forage sont exposés à des risques spécifiques en cas d'éruption de gaz de surface, notamment le risque de formation de cratère ou le risque de chavirage pour les bateaux de forage,
- un personnel de chantier non-préparé ou insuffisamment entraîné ressent un niveau de stress élevé lors de venues violentes de gaz de surface.

Suite aux éruptions de gaz de surface survenues durant les quatre dernières décennies, des enquêtes et rapports complets ont été réalisés, notamment par les spécialistes impliqués pour lutter contre ces événements, et des résultats et conclusions significatifs ont été publiés. Entre-temps, l'industrie manufacturière a développé des équipements destinés à améliorer de manière significative la sécurité lors des opérations de forage des gaz de surface.

La présente Norme internationale a été préparée tout en prenant ces aspects en considération.

# Industries du pétrole et du gaz naturel — Équipements de forage et de production — Équipement déflecteur pour gaz de surface

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences pour le choix de l'équipement déflecteur des appareils de forage qui sont requis pour forer des formations contenant du gaz de surface. Elle couvre les opérations terrestres et en mer, ainsi que les équipements auxiliaires requis sur les engins flottants.

Les exigences spécifiées concernent les équipements suivants:

- dispositif d'obturation annulaire;
- sorties d'évent;
- vannes du système déflecteur;
- conduites du système déflecteur.

La présente Norme internationale met en lumière les préoccupations associées à la sélection d'un support de forage flottant. Elle couvre les aspects sécurité liés à des équipements essentiels de l'appareil de forage, ainsi que les actions importantes devant être réalisées avant le démarrage des activités de forage.

Elle ne fournit que des recommandations d'ordre général à propos des actions à mener en cas de venue de gaz de surface.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/18dc67d5-9863-4c15-9dda-b8aac4e86456/iso-13354-2014>

## 2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à 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 s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 13533, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Équipements de forage et de production — Équipements à travers lesquels s'effectue le forage*

API 16D (dernière révision), *Specification for Control Systems for Drilling Well Control Equipment and Control Systems for Diverter Equipment*

## 3 Termes et définitions

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

### 3.1

#### **servomoteur**

dispositif utilisé pour ouvrir ou fermer une vanne au moyen d'une énergie manuelle, hydraulique, pneumatique ou électrique

### 3.2

#### **garniture annulaire**

élément en caoutchouc ou élastomère en forme d'anneau qui effectue une étanchéité dans un obturateur annulaire ou un déflecteur

Note 1 à l'article: La garniture annulaire est déplacée vers le centre du puits sous l'action verticale d'un piston annulaire.

### 3.3

#### **dispositif d'étanchéité annulaire**

équipement torique en acier contenant une garniture annulaire qui effectue la fermeture de l'espace annulaire par constriction autour d'une tige de forage ou d'une tige carrée présente dans le puits

Note 1 à l'article: Certains dispositifs d'étanchéité annulaire réalisent une fermeture complète du puits ouvert.

### 3.4

#### **obturateur annulaire**

dispositif pouvant faire étanchéité autour de n'importe quel objet présent dans le puits ou pouvant obturer intégralement le puits

Note 1 à l'article: Une garniture renforcée en caoutchouc ou élastomère est comprimée par pression hydraulique pour réaliser l'étanchéité.

### 3.5

#### **vanne à boisseau sphérique**

vanne utilisant une sphère percée d'un trou pour ouvrir ou obturer le passage du fluide

### 3.6

#### **éruption**

débit incontrôlé de fluides de forage et/ou de formation en surface ou dans une formation souterraine à pression inférieure (éruption souterraine)

Note 1 à l'article: Lorsque le débit incontrôlé de fluide pénètre dans les couches de sub-surface, on parle alors d'éruption souterraine.

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

### 3.7

#### **bloc d'obturation de puits**

#### **BOP**

dispositif permettant de fermer le puits afin d'y confiner les fluides de forage ou de formation

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/18dc67d5-9863-4c15-9dda-b8aac4e86456/iso-13354-2014>

### 3.8

#### **structure marine reposant sur le fond**

structure de forage reposant sur le fond marin durant les opérations de forage

Note 1 à l'article: Ceci inclue les plates-formes fixes, les engins submersibles, les barges de marais et les plates-formes auto-élévatrices.

### 3.9

#### **point de débouchage**

point situé sur la ligne de goulotte, permettant d'y avoir accès afin de réaliser l'évacuation des déblais de forage qui peuvent éventuellement s'y accumuler

### 3.10

#### **unité de contrôle**

ensemble de pompes, vannes, conduits, accumulateurs et autres équipements requis pour ouvrir et fermer les BOP et le déflecteur

### 3.11

#### **fonction de contrôle**

se réfère au circuit du système de contrôle (hydraulique, pneumatique, électrique, mécanique, seul ou en combinaison) utilisé pour opérer le sélecteur de position d'un déflecteur, d'un BOP, d'une vanne ou d'un régulateur

EXEMPLE Fonction déflecteur «fermé», fonction vanne d'évent tribord «ouvert».

### 3.12

#### **fonction de contrôle**

se réfère aussi à chaque position du déflecteur, BOP, vanne et à chaque affectation de régulateur opéré par le système de contrôle

**3.13****déflexeur**

dispositif fixé à la tête de puits ou au tube prolongateur marin pour stopper la progression verticale d'une quelconque venue et la diriger vers un ensemble de lignes d'évent qui l'éloigne de l'unité de forage

**3.14****système de contrôle du déflexeur**

ensemble de pompes, accumulateurs, manifolds, panneaux de contrôle, vannes, conduites, etc. utilisés pour opérer le déflexeur

**3.15****logement support du déflexeur**

installation permanente sous la table de rotation dans laquelle vient se loger le déflexeur à insert

**3.16****garniture de déflexeur**

dispositif d'étanchéité annulaire du déflexeur

**3.17****conduite de déflexeur**

se réfère à la ligne d'évent

**3.18****système déflexeur**

ensemble comprenant étanchéité annulaire, moyens de contrôle de débit, lignes d'évents et système de contrôle qui facilitent l'arrêt dans la progression verticale d'une venue de fluide et sa dérivation vers l'atmosphère

**3.19****unité déflexeur**

ensemble comprenant le dispositif d'étanchéité annulaire et son système d'activation

**3.20****infrastructure du plancher de forage**

fondation sur laquelle le derrick, la table de rotation, le treuil et autre équipement de forage sont installés

**3.21****raccord (ou entretoise) de forage**

joint à brides situé entre BOP et tête de puits, utilisé comme entretoise ou adaptateur

**3.22****bateau de forage**

navire flottant autopropulsé, à profil de bateau, équipé d'équipements de forage

**3.23****vanne de décharge**

dispositif utilisé pour contrôler la pression en pied de tube prolongateur, grâce à l'établissement d'une communication directe avec l'eau de mer

**3.24****support de forage à positionnement dynamique**

bateau ou engin semi-submersible de forage équipé de propulseurs pilotés par ordinateur, permettant de maintenir une position constante par rapport à un point fixe sur le fond marin sans l'aide d'ancre et de lignes d'ancrage durant les opérations de forage

**3.25****élastomère**

composé élastique ou substance ressemblant à du caoutchouc

**3.26**

**ligne de remplissage**

ligne habituellement reliée au tube fontaine au-dessus des BOP, permettant l'ajout de fluide de forage dans le trou lors de la remontée du train de forage afin de compenser le volume de métal retiré du trou

**3.27**

**joint flexible/à rotule**

dispositif installé directement au-dessus des BOP sous-marins et au sommet du joint télescopique du tube prolongateur, permettant un mouvement angulaire relatif de ce dernier afin de réduire les contraintes induites par les déplacements du support marin et par les forces environnementales

**3.28**

**goulotte**

**ligne des vibrateurs**

conduite conduisant les déblais de forage depuis le tube fontaine vers les vibrateurs et les bassins de forage

**3.29**

**pression de fracturation de la formation**

pression requise pour initier une fracture dans une formation géologique souterraine

**3.30**

**test de fonction**

cycle d'ouverture et fermeture d'un équipement pour en vérifier sa capacité à fonctionner

**3.31**

**vanne-porte**

vanne utilisant une porte coulissante pour ouvrir ou obturer le circuit d'écoulement

**3.32**

**hauteur hydrostatique**

hauteur vraie d'une colonne de fluide

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/18dc67d5-9863-4c15-9dda-b8aac4e86456/iso-13354-2014>

**3.33**

**pression hydrostatique**

pression qui existe en tout point dans le sondage en raison du poids de la colonne verticale de fluide existant au-dessus de ce point

**3.34**

**cylindre intérieur**

partie du joint télescopique du tube prolongateur marin qui est attachée au joint flexible sous le système déflecteur

**3.35**

**garniture de type insert**

dispositif utilisant un insert destiné à fermer le puits et faire étanchéité autour d'une gamme spécifique de diamètres de tube de forage

**3.36**

**vanne intégrale**

vanne faisant partie intégrante du déflecteur et fonctionnant intégralement avec le dispositif d'étanchéité annulaire

**3.37**

**inter-verrouillage**

organisation des fonctions du système de contrôle conçue pour que l'activation d'une fonction donnée soit la condition préalable à l'activation d'une autre fonction

**3.38****tige carrée**

tige de forage à flancs plats ou cannelés, mue par un carré d'entraînement situé dans la table de rotation

Note 1 à l'article: Le carré (appelé carré d'entraînement) transmet du couple à la tige carrée, permettant ainsi au train de forage de tourner.

**3.39****venue**

débit de gaz, d'huile ou autre fluide en provenance du puits, pouvant résulter en une éruption s'il n'est pas contrôlé

**3.40****boue lourde**

fluide de forage de densité suffisante pour contrebalancer la pression de gisement en cas de venue

**3.41****vanne à guillotine**

vanne utilisant une pelle coulissante afin de réaliser les opérations d'ouverture-fermeture

Note 1 à l'article: Elle diffère de la vanne-porte dans la mesure où le chapeau de vanne est ouvert et n'est donc pas étanche.

**3.42****perte de circulation**

perte de fluide de forage dans le sondage

**3.43****tube prolongateur marin**

extension du sondage entre la tête de puits sous-marine et le support de forage flottant, permettant de remonter les déblais de forage vers ce dernier et de guider les outils dans le puits

**3.44****navire ancré**

support de forage flottant, qui a besoin d'ancres, de chaînes et de lignes d'ancrage entre le fond marin et le navire pour conserver une position constante par rapport au fond marin

**3.45****fond marin**

plancher océanique, ou fond d'un lac, d'une baie, d'un marais

**3.46****cylindre extérieur**

partie du joint télescopique du tube prolongateur marin qui est attaché aux lignes du dispositif de tensionnement

Note 1 à l'article: La tension est transférée au tube prolongateur via ce cylindre extérieur.

**3.47****période pré-opérationnelle**

période qui précède le démarrage des activités de forage

**3.48****séparateur vertical atmosphérique**

réservoir sous pression prévu pour effectuer la séparation et la détente à pression atmosphérique du gaz présent dans le fluide de forage, lors de la circulation d'une venue à travers le manifold de duses

**3.49****contrôle primaire du puits**

méthode pour prévenir tout débit du puits grâce au maintien d'une pression hydrostatique égale ou supérieure à celle de la pression de gisement

**3.50**

**plate-forme de production**

structure installée de manière permanente sur le fond marin, équipée d'installations pour le forage et/ou le développement de réservoirs sous-marins

**3.51**

**connecteur hydraulique du tube prolongateur**

système de verrou hydraulique reliant l'extrémité du tube conducteur et la base du tube prolongateur marin

Note 1 à l'article: Des joints d'étanchéité contiennent les fuites entre le verrou hydraulique et l'extrémité du tube conducteur.

**3.52**

**table de rotation**

dispositif à travers lequel passent l'outil de forage et le train de sonde, et qui transmet la rotation à la tige carrée

**3.53**

**système déflecteur sous-marin**

ensemble fixé à la base du tube prolongateur marin, relié à l'extrémité du tube conducteur, conçu pour fermer le puits en cas de venue de gaz de surface et pour diriger celle-ci vers deux événements latéraux sous-marins

**3.54**

**semi-submersible**

support de forage flottant ballasté sur le site de forage, pouvant mener à bien les opérations en condition stable, dans une position partiellement submergée

**3.55**

**cible anti-érosion**

bouchon plein forgé ou bride installé au fond d'un raccord en T pour réduire l'érosion à l'endroit où le changement de direction du fluide a lieu

ISO 13354:2014  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/18dc67d5-9863-4c15-9dda-b8aac4e86456/iso-13354-2014>

**3.56**

**conduite protégée**

se réfère à un système de conduite dans lequel un écoulement de fluide percute une cible anti-érosion remplie de plomb (ou de tout autre matériau), à un endroit où il y a changement de direction d'écoulement

**3.57**

**garniture d'étanchéité du joint télescopique**

élément résilient torique, activé par une source d'énergie hydraulique, pneumatique ou mécanique, situé entre les deux cylindres du joint télescopique, servant à contenir le fluide de forage à l'intérieur du tube prolongateur

**3.58**

**ligne d'évent**

conduite dirigeant l'écoulement des fluides en provenance du puits à l'atmosphère, loin du plancher de forage

**3.59**

**vanne de ligne d'évent**

vanne à ouverture complète permettant le passage des fluides en provenance du puits à travers la ligne d'évent

**3.60**

**sortie d'évent**

point où le fluide sort du puits à travers la ligne d'évent, sous le dispositif d'étanchéité annulaire

**3.61**

**tête de puits**

assemblage en tête des tubages, supportant les tubulaires internes, assurant l'étanchéité du puits et permettant d'avoir accès aux espaces annulaires

**3.62****spécification de la pression de travail**

pression interne maximum que l'équipement est conçu pour contenir ou contrôler

**4 Équipements du système déflecteur****4.1 Objectif**

Le déflecteur est conçu pour permettre au personnel d'un chantier de forage de purger des accumulations de gaz de surface sous le vent d'un appareil de forage. Tant qu'une longueur suffisante de tubage n'a pas été mise en place pour autoriser la fermeture totale du puits, le déflecteur constitue la seule ligne de défense supposée contenir le danger le plus longtemps possible.

Le déflecteur n'est pas conçu comme un dispositif de contrôle de puits: il permet simplement d'évacuer le flux en sécurité afin de laisser assez de temps pour regagner le contrôle primaire du puits et, en cas d'insuccès, pour évacuer correctement le personnel de chantier ou pour le déplacement correct du support flottant de forage, jusqu'à l'arrêt du débit (vidange de l'accumulation de gaz, bouchage ou écroulement du puits, etc.).

Les composants traditionnels du déflecteur sont:

- le dispositif d'étanchéité annulaire;
- les sorties et lignes d'évent;
- les vannes;
- le système de contrôle.

iTech STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

**4.2 Résultats et conclusions des rapports d'éruption**

Les conclusions des enquêtes menées lors des éruptions ont révélé que les conceptions initiales des systèmes déflecteurs ont sous-estimé le fait que d'énormes quantités de gaz avec des solides abrasifs s'écoulant à grande vitesse, induisant de sévères charges dynamiques et érodant et détruisant de nombreux éléments du déflecteur étaient produits lors des éruptions de gaz de surface.

De nombreux employés ont malheureusement perdu la vie en raison de la défaillance de ces systèmes durant ces éruptions.

Il est par conséquent d'une importance primordiale de choisir un équipement approprié capable de remplir sa fonction de manière fiable et sûre, en d'autres termes capable d'opérer comme et quand il le faut dans les pires conditions. Il doit également être capable de supporter les efforts dynamiques prédominants et les effets associés.

Les conclusions les plus fréquentes des rapports d'enquête sont les suivantes:

- les déflecteurs à insert comportent trop de composants;
- le système de verrouillage des déflecteurs à insert n'est pas parfaitement conçu pour affronter de sévères efforts dynamiques;
- les déflecteurs à insert ne réalisent pas de fermeture plein trou et ne ferment pas sur certaines garnitures de forage;
- les obturateurs annulaires mus par piston sont plus résistants, moins complexes, mais nécessitent un temps de fermeture plus long;
- les sorties latérales des déflecteurs sont souvent sujettes à érosion;