
**Industries du pétrole et du gaz naturel —
Ciments et matériaux pour la cimentation
des puits —**

**Partie 2:
Essais de ciment pour puits**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Petroleum and natural gas industries — Cements and materials for well
cementing*
(standards.iteh.ai)

Part 2: Testing of well cements

ISO 10426-2:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d15dc8a-a92b-447f-849d-8fc620289df0/iso-10426-2-2003>



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 10426-2:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d15dc8a-a92b-447f-849d-8fc620289df0/iso-10426-2-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d15dc8a-a92b-447f-849d-8fc620289df0/iso-10426-2-2003>

© ISO 2003

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
Web www.iso.org

Version française parue en 2004

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	vi
Introduction	vii
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives.....	1
3 Termes, définitions et symboles	1
3.1 Termes et définitions	1
3.2 Symboles	7
4 Échantillonnage	7
4.1 Généralités.....	7
4.2 Échantillonnage du ciment sur site	8
4.3 Échantillonnages sur site de mélanges de ciments.....	8
4.4 Échantillonnage sur site d'additifs secs du ciment	8
4.5 Échantillonnage sur site d'additifs liquides du ciment.....	8
4.6 Échantillonnage de l'eau de gâchage	8
4.7 Expédition et stockage.....	10
4.8 Préparation des échantillons avant l'essai.....	10
4.9 Élimination des échantillons.....	10
5 Préparation du laitier	10
5.1 Généralités.....	10
5.2 Appareillage.....	11
5.3 Mode opératoire.....	12
6 Détermination de la masse volumique du laitier.....	14
6.1 Appareillage souhaitable.....	14
6.2 Étalonnage.....	14
6.3 Mode opératoire	14
6.4 Autres appareillage et mode opératoire	16
7 Essais de résistance à la compression par simulation en puits	16
7.1 Généralités.....	16
7.2 Échantillonnage	17
7.3 Préparation du laitier	17
7.4 Appareillage.....	17
7.5 Mode opératoire	18
7.6 Mode opératoire pour déterminer la résistance à la compression au sommet de longues colonnes de ciment.....	20
8 Essai acoustique non destructif du ciment.....	26
8.1 Généralités.....	26
8.2 Appareillage.....	26
8.3 Échantillonnage	26
8.4 Préparation du laitier	26
8.5 Mode opératoire	26
8.6 Temps de vieillissement.....	26
8.7 Programmes de vieillissement	26
8.8 Consignation des données	27
9 Essais de pompabilité par simulation en puits.....	27
9.1 Généralités.....	27
9.2 Appareillage et matériau	27
9.3 Étalonnage.....	28

9.4	Mode opératoire d'essai	30
9.5	Détermination du programme d'essai	32
10	Essais de perte de fluide statique	38
10.1	Généralités	38
10.2	Appareillage	38
10.3	Sécurité	39
10.4	Mode opératoire de mélange	39
10.5	Modes opératoires de conditionnement	39
10.6	Modes opératoires d'essai à des températures ≤ 88 °C (190 °F)	39
10.7	Modes opératoires d'essai à des températures > 88 °C (190 °F)	41
10.8	Remplissage de la cellule de filtrat statique	42
10.9	Essai de perte de fluide	43
10.10	Fin de l'essai et nettoyage	44
11	Essais de perméabilité	46
11.1	Généralités	46
11.2	Appareillage	46
11.3	Préparation de l'échantillon	47
11.4	Perméabilité au liquide (perméamètre à ciment)	48
11.5	Autre mode opératoire d'essai de perméabilité au liquide (perméamètre pour carotte)	48
11.6	Calcul de la perméabilité au liquide	51
11.7	Perméabilité au gaz (perméamètre pour carotte)	52
11.8	Calcul de la perméabilité au gaz	52
12	Détermination des propriétés rhéologiques et de la résistance de gel au moyen d'un viscosimètre rotatif	53
12.1	Généralités	53
12.2	Appareillage	53
12.3	Étalonnage	55
12.4	Détermination des propriétés rhéologiques	56
12.5	Mode opératoire pour la détermination de la résistance de gel	58
12.6	Modélisation du comportement rhéologique	58
13	Calcul de la chute de pression et du régime d'écoulement des laitiers de ciment dans les tubes et les annulaires	67
13.1	Généralités	67
13.2	Fluides newtoniens	69
13.3	Fluides en équation de puissance	73
13.4	Fluides plastiques de Bingham	79
13.5	Facteurs de conversion	89
14	Mode opératoire d'essai de cimentation arctique	89
14.1	Généralités	89
14.2	Préparation du laitier de ciment	89
14.3	Fraction de fluide	90
14.4	Temps de pompabilité	90
14.5	Résistance à la compression	90
14.6	Cycle gel-dégel à la pression atmosphérique	90
14.7	Essai cyclique de résistance à la compression	91
15	Essais de stabilité du laitier par simulation en puits	91
15.1	Introduction	91
15.2	Mélange du laitier	91
15.3	Conditionnement du laitier	91
15.4	Test du fluide libre avec période statique chauffée	92
15.5	Test du fluide libre à la période statique à température ambiante	93
15.6	Essai de sédimentation	93
16	Compatibilité des fluides de forage	97
16.1	Généralités	97
16.2	Préparation des fluides d'essai	97
16.3	Rhéologie	98

16.4	Temps de pompabilité	98
16.5	Résistance à la compression.....	98
16.6	Suspension des solides et résistance statique de gel.....	99
16.7	Perte de fluide (filtrat)	101
17	Pouzzolanes	101
17.1	Généralités.....	101
17.2	Types de pouzzolanes	101
17.3	Propriétés physiques et chimiques	101
17.4	Calculs de laitier.....	102
17.5	Volume apparent d'un mélange.....	104
Annexe A (normative) Mode opératoire pour la préparation de grands volumes de laitier		105
Annexe B (normative) Modes opératoires d'étalonnage des thermocouples, systèmes de mesurage de la température et régulateurs		107
Annexe C (informative) Informations supplémentaires concernant la détermination de la température		110
Annexe D (normative) Autre appareil pour les essais de pompabilité des puits		118
Annexe E (informative) Programmes de cimentation		121
Bibliographie		176

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 10426-2:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d15dc8a-a92b-447f-849d-8fc620289df0/iso-10426-2-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d15dc8a-a92b-447f-849d-8fc620289df0/iso-10426-2-2003>

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 10426-2 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 3, *Fluides de forage et de complétion, et ciments à puits*.

L'ISO 10426 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Industries du pétrole et du gaz naturel — Ciments et matériaux pour la cimentation des puits*:

- *Partie 1: Spécifications*
- *Partie 2: Essais de ciment pour puits*
- *Partie 3: Essais de formulations de ciment pour puits en eau profonde*
- *Partie 4: Préparation et essais en conditions ambiantes des laitiers de ciment mousse*

La partie suivante est en préparation:

- *Partie 5: Détermination du retrait et de l'expansion à la pression atmosphérique des formulations de ciments pour puits*

Introduction

La présente partie de l'ISO 10426 est basée sur l'API RP 10B, 22^{ème} édition, décembre 1997, addendum 1, octobre 1999.

Il convient d'informer les utilisateurs de la présente partie de l'ISO 10426 que des exigences différentes ou complémentaires peuvent être nécessaires pour des applications particulières. La présente partie de l'ISO 10426 n'a pas pour intention d'empêcher un vendeur de proposer, ou un acheteur d'accepter, d'autres équipements ou solutions techniques pour une application particulière. Cela peut notamment s'appliquer dans le cas de technologies innovantes ou en cours de développement. Lorsqu'une alternative est proposée, il convient que le vendeur identifie toutes les différences par rapport à la présente partie de l'ISO 10426, et qu'il fournisse une description détaillée.

Dans la présente partie de l'ISO 10426, les unités couramment utilisées aux États-Unis (USC) sont, dans la mesure du possible, indiquées entre parenthèses pour information¹⁾.

Les classes et les qualités des ciments pour puits sont définies dans l'ISO 10426-1.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 10426-2:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d15dc8a-a92b-447f-849d-8fc620289df0/iso-10426-2-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d15dc8a-a92b-447f-849d-8fc620289df0/iso-10426-2-2003>

1) Dans la présente version française le nom des unités USC est indiqué en langue anglaise, conformément aux exigences de l'ISO 31.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10426-2:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d15dc8a-a92b-447f-849d-8fc620289df0/iso-10426-2-2003>

Industries du pétrole et du gaz naturel — Ciments et matériaux pour la cimentation des puits —

Partie 2: Essais de ciment pour puits

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 10426 spécifie les exigences et donne des recommandations pour les essais de laitier de ciment et matériaux associés dans des conditions de puits simulé.

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 s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 10414-1, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Essais in situ des fluides de forage — Partie 1: Fluides aqueux*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d15dc8a-a92b-447f-849d-25620289147e/iso-10426-2-1996>

API RP 13J, *Testing of heavy brines (second edition), mars 1996*

ASTM C 109, *Standard test method for compressive strength of hydraulic cement mortars (using 2 in. or [50 mm] cube specimens)*

ASTM C 188, *Standard test method for density of hydraulic cement*

3 Termes, définitions et symboles

3.1 Termes et définitions

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

3.1.1

volume absolu

inverse de la masse volumique absolue

NOTE Il est exprimé en volume par masse unitaire.

3.1.2

additif

matériau ajouté au laitier de ciment pour en modifier ou en améliorer certaines propriétés souhaitables

NOTE Les propriétés communes qui sont modifiées comprennent: le temps de prise (grâce à l'utilisation de retardateurs ou d'accélérateurs), le contrôle du filtrat, la viscosité, etc.

3.1.3

annulaire

espace entourant le tube dans le trou de forage

NOTE La paroi externe de l'espace annulaire peut être la formation ou le tubage

3.1.4

température supposée à la surface

T_{AS}

température supposée à la surface utilisée pour le calcul d'un pseudo gradient de température

3.1.5

mélange discontinu

processus de mélange et de rétention d'un volume de laitier de ciment avant la mise en place dans le puits

3.1.6

unités de consistance Bearden

unités utilisées pour exprimer la consistance du laitier de ciment lorsqu'elle est déterminée sur un consistomètre pressurisé

NOTE Le symbole de la consistance exprimée en unités Bearden est B_C .

3.1.7

éruption

moment où l'azote s'écoule dans l'échantillon lors d'un essai de perte de fluide

iTeh STANDARD PREVIEW

3.1.8

masse volumique apparente

masse par unité de volume d'un matériau sec contenant de l'air entraîné

(standards.iteh.ai)

ISO 10426-2:2003

3.1.9

cimentation du tubage

cimentation annulaire complète ou partielle d'une colonne de tubage complète

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d15dc8a-a92b-447f-849d-8f620289df0/iso-10426-2-2003>

3.1.10

ciment

ciment Portland

clinker broyé composé généralement de silicates et d'aluminates de calcium hydrauliques, contenant généralement une ou plusieurs formes de sulfate de calcium en addition aux produits broyés

NOTE 1 Les silicates et les aluminates de calcium hydrauliques sont ceux qui se durcissent dans l'eau.

NOTE 2 Les additions de produits broyés se font avant broyage plutôt qu'après.

3.1.11

classe de ciment

type de ciment

désignation ISO destinée à définir les différentes classifications des ciments ISO conformément à leur utilisation prévue

NOTE Voir l'ISO 10426-1 pour complément d'information.

3.1.12

qualité de ciment

désignation ISO destinée à définir la résistance aux sulfates d'un ciment particulier

NOTE Voir l'ISO 10426-1 pour complément d'information.

3.1.13**mélange de ciment**

mélange de ciment sec et d'autres matériaux secs

3.1.14**clinker**

dans la fabrication du ciment, matériaux fondus au four broyés avec du sulfate de calcium pour fabriquer du ciment

3.1.15**compatibilité**

capacité à former un mélange fluide qui ne subisse pas de réactions chimiques et/ou physiques indésirables

3.1.16**résistance à la compression**

résistance d'un échantillon de ciment donné mesurée par la force nécessaire pour l'écraser

NOTE Elle est exprimée en force par unité de surface.

3.1.17**consistomètre**

appareillage utilisé pour mesurer le temps de pompabilité d'un laitier de ciment soumis à une pression et une température

3.1.18**opération de cimentation sous pression à pompage continu**

opération de cimentation sous pression qui n'implique pas l'arrêt du pompage

3.1.19**sac de référence**

masse d'un mélange de ciment Portland et de cendres volantes ou de pouzzolane qui a le même volume absolu que 42,63 kg (94 lbs) de ciment Portland.

3.1.20**filtrat**

liquide provenant d'un laitier de ciment pendant un essai de filtration

3.1.21**cendres volantes**

résidu poudreux de la combustion du charbon ayant des propriétés pouzzolaniques

NOTE Voir l'Article 17 pour plus de renseignements.

3.1.22**eau libre**

liquide, coloré ou non, séparé du laitier de ciment

3.1.23**cycle gel-dégel**

essai impliquant un échantillon de ciment exposé tour à tour à des températures supérieures et inférieures au point de congélation de l'eau

3.1.24**opération de cimentation sous pression à pompage intermittent**

opération de cimentation sous pression qui intègre un pompage discontinu du laitier de ciment

NOTE Le laitier est placé dans le puits, les pompes sont arrêtées pendant un certain temps, puis un volume de laitier est de nouveau pompé. Ce processus est répété jusqu'à ce qu'une pression déterminée préalablement soit obtenue ou jusqu'à ce que le volume du laitier de ciment ait été entièrement pompé.

3.1.25

vitesse de réchauffage

R_h
vitesse du changement de température du laitier depuis la température de surface, T_{SS} , jusqu'à la température prévue de circulation de fond de trou, T_{PBHC}

3.1.26

cimentation de la colonne perdue

opérations de cimentation annulaire pour lesquelles le haut du tubage cimenté ne se situe pas en haut du forage

3.1.27

boue de forage

fluide qui circule dans le trou de forage pendant les opérations de forage ou de reconditionnement

3.1.28

balance à boue

balance de type balance à fléau utilisée pour mesurer la masse volumique du fluide à la pression atmosphérique

3.1.29

laitier de ciment pur

laitier de ciment composé uniquement de ciment et d'eau

3.1.30

vitesse de baisse de pression

R_{pd}
vitesse à laquelle la pression est réduite de la pression de fond, p_{BH} à la limite de la pression du ciment, p_{TOC} , pendant un essai de pompabilité

3.1.31

perméabilité

mesure de la facilité avec laquelle un milieu poreux se laisse traverser par un fluide ou un gaz

NOTE La perméabilité est généralement exprimée en millidarcy, mD

3.1.32

cimentation de bouchage

processus de mise en place d'un volume de ciment dans un puits pour former un bouchon à travers le forage

3.1.33

pouzzolane

matériau riche en silice ou en silice et en alumine qui, sous une forme finement séparée, réagit à l'hydroxyde de calcium pour former un matériau cimentaire

NOTE Voir l'Article 17 pour plus de renseignements.

3.1.34

pré-lavage

fluide ne contenant aucun alourdissant insoluble utilisé pour séparer les fluides de forage des laitiers de cimentation

3.1.35

chambre sous pression

partie du consistomètre dans laquelle est placé le bol contenant le laitier à tester pour l'essai de pompabilité

3.1.36

banc de vieillissement sous pression

réceptacle utilisé pour vieillir un échantillon de ciment à température et pression pour l'essai de résistance à la compression

3.1.37**vitesse de montée de pression** R_{pu}

vitesse à laquelle la pression augmente depuis la pression de démarrage jusqu'à la pression de fond pendant un essai de pompabilité

3.1.38**densité****densité relative**

rapport entre la masse d'une substance et la masse d'un volume égal d'un corps de référence à une température de référence

NOTE Le corps de référence est habituellement l'eau; la température de référence est habituellement 4 °C.

3.1.39**sédimentation**

séparation et dépôt de solides dans un laitier de ciment

3.1.40**cellule**

dans un consistomètre pressurisé, cellule qui contient le laitier à conditionner ou pour la mesure du temps de pompabilité

3.1.41**résistance acoustique**

portée du développement de la résistance d'un échantillon de ciment calculée par mesurage de la vitesse du son à travers lui

NOTE Le calcul est fondé sur des corrélations mathématiques spécifiques et non sur des mesures directes de résistance.

[ISO 10426-2:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d15dc8a-a92b-447f-849d-8fc620289df0/iso-10426-2-2003)

3.1.42**pression de démarrage** P_S

pression initiale appliquée à l'échantillon au début de l'essai de pompabilité

NOTE La pression de démarrage sert également à déterminer la vitesse de montée de pression.

3.1.43**fluide tampon**

fluide contenant des alourdisants insolubles utilisés pour séparer les fluides de forage des laitiers de cimentation

3.1.44**cimentation sous pression**

processus de réparation consistant à injecter le matériau de cimentation sous pression dans une partie spécifique du puits comme des zones de rupture ou des ouvertures

3.1.45**essai de perte de fluide statique**

essai pour déterminer le fluide perdu par un laitier de ciment testé avec un tamis à mailles de 325 et une pression différentielle de 6 900 kPa (1 000 psi)

3.1.46**essai de stabilité statique**

essai pour déterminer le degré de sédimentation et le développement de fluide libre dans un laitier de ciment

3.1.47

cellule de filtration dynamique

cellule spécialement conçue pour conditionner le laitier de ciment dans la même cellule que celle utilisée pour réaliser un essai de perte de fluide statique

3.1.48

rétrogression de la résistance

réduction de la résistance à la compression et augmentation de la perméabilité d'un ciment, due à l'exposition à des températures supérieures à 110 °C (230 °F)

3.1.49

temps de pompabilité

durée nécessaire à un laitier de ciment pour atteindre la valeur de consistance Bearden sélectionnée

NOTE Les résultats de l'essai du temps de pompabilité fournissent une indication sur la durée de pompabilité d'un laitier de ciment dans les conditions d'essai.

3.1.50

**mélangeur à réglage pondéral
réservoir gradué**

dispositif ou système pour peser et mélanger le ciment à des additifs secs

3.1.51

essai par simulation en puits

essai dont les paramètres sont conçus et modifiés comme exigé pour simuler les conditions existant dans un trou de forage

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10426-2:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d15dc8a-a92b-447f-849d-8fc620289df0/iso-10426-2-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d15dc8a-a92b-447f-849d-8fc620289df0/iso-10426-2-2003>

3.2 Symboles

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 10426, les symboles donnés dans le Tableau 1 s'appliquent. Cette liste n'est pas exhaustive.

Tableau 1 — Symboles

Symbole	Signification
h_{TOCTVD}	limite de la profondeur verticale réelle du ciment
p_{BH}	pression ^b de fond
p_{S}	pression de démarrage
p_{TOC}	limite de la pression du ciment
T_{AS}	température supposée à la surface
T_{BHC}	température ^a de circulation de fond de trou
T_{BHS}	température statique de fond de trou
T_{PBHC}	température prévue de circulation de fond de trou
T_{MRBHS}	température maximale de fond de trou enregistrée après une période statique
T_{MNRBHC}	température minimale de circulation de fond de trou enregistrée après une circulation suffisante pour obtenir une température stabilisée ou permanente en fond de trou
T_{PS}	température prévue d'injection forcée
∇_{PT}	pseudo gradient ^c de température
T_{PU}	pseudo température intacte
T_{RS}	température d'injection forcée enregistrée
T_{SS}	température de surface du laitier
T_{TOCC}	température limite de circulation du ciment
T_{TOCS}	température limite statique du ciment
T_{TOC}	température limite de la colonne de ciment
T_{UF}	température intacte de la formation
t_{a}	durée nécessaire pour déplacer le bord d'attaque du laitier de ciment depuis le bas du tubage jusqu'au sommet de la colonne annulaire de ciment
t_{d}	durée nécessaire pour déplacer le bord d'attaque du laitier de ciment au fond du forage ou en tout autre endroit déterminé au préalable dans le puits
<p>^a La T_{BHC} peut varier avec le temps, le fluide en circulation, le débit de la pompe, la taille des tubes, etc.</p> <p>^b Pression hydrostatique au fond du puits calculée à partir de la profondeur verticale réelle et des masses volumiques des fluides dans le forage.</p> <p>^c Gradient en °C/100 m (°F/100 ft), calculé à partir de la différence entre la température statique maximale de fond de trou enregistrée (T_{MRBHS}) et la température supposée à la surface T_{AS}.</p>	

4 Échantillonnage

4.1 Généralités

Pour les mélanges de ciments, l'objet du prélèvement d'échantillons doit être pris en considération. Dans de nombreux cas, des échantillons du ciment, du mélange de ciment, d'additifs solides et liquides, et de l'eau de gâchage peuvent être nécessaires pour tester un laitier selon la présente partie de l'ISO 10426. Il y a lieu d'utiliser la meilleure technologie disponible d'échantillonnage pour s'assurer que des échantillons précis sont prélevés. Certaines techniques d'échantillonnage couramment utilisées sont considérées dans le présent article.