

NORME INTERNATIONALE

ISO 22476-15

Première édition
2016-08-15

Reconnaissance et essais — Essais de sol —

Partie 15: Enregistrement des paramètres de forages

*Geotechnical investigation and testing — Field testing —
Part 15: Measuring while drilling*

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



Numéro de référence
ISO 22476-15:2016(F)

© ISO 2016

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2016

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
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles	2
5 Équipement	3
5.1 Généralités	3
5.2 Équipement de forage	4
5.3 Système de mesure	4
5.3.1 Généralités	4
5.3.2 Capteurs de pressions hydrauliques	5
5.3.3 Système de mesure de la longueur de pénétration	5
5.3.4 Système de mesure du débit du fluide de forage	5
5.3.5 Système de mesure de la vitesse de rotation	5
5.3.6 Mesure de l'énergie de martèlement	6
5.3.7 Vibrations réfléchies	6
5.3.8 Temps	6
5.4 Sélection des paramètres mesurés	6
5.5 Facteurs d'influence sur les résultats MWD	7
5.5.1 Influence de l'outil	7
5.5.2 Influence de la machine de forage	7
5.5.3 Influence de l'opérateur	7
6 Procédures d'essai	8
6.1 Généralités	8
6.2 Position et niveau de la machine de forage	8
6.3 Préparation de la mesure	8
6.4 Procédure de forage	9
6.5 Fréquence d'acquisition des paramètres	9
6.6 Enregistrement de la longueur de pénétration	9
6.7 Fin de l'essai	9
6.8 Contrôles et étalonnages de l'équipement	10
7 Résultats d'essai	10
7.1 Généralités	10
7.2 Paramètres calculés	10
7.2.1 Généralités	10
7.2.2 Vitesse d'avance	10
7.2.3 Pression de poussée	11
7.2.4 Pression de poussée nette	11
7.2.5 Pression du fluide de forage	11
7.2.6 Couple de rotation de la tête de forage	11
8 Consignation dans un rapport	12
8.1 Généralités	12
8.2 Consignation des résultats d'essai dans un rapport	12
Annexe A (informative) Application des paramètres de forage	15
Annexe B (informative) Présentation graphique des paramètres de forage	21
Bibliographie	23

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 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 définies 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/patents).

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'organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/foreword.html.

L'ISO 22476-15 a été élaborée par le Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le comité technique ISO/TC 182, *Géotechnique*, conformément à l'accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (accord de Vienne).

Une liste de toutes les parties de la série ISO 22476, publiée sous le titre général *Reconnaissance et essais géotechniques — Essais en place*, est disponible sur le site Internet de l'ISO.

Introduction

La méthode de mesure en cours de forage (MWD) traite de l'enregistrement des paramètres machine au cours du processus de forage. Celle-ci peut être réalisée manuellement ou à l'aide de systèmes informatisés qui acquièrent les capteurs installés sur le matériel de forage en rotation et/ou par percussion. Ces capteurs collectent en continu et de manière automatique des données sur tous les aspects du forage, en temps réel et sans interférer avec l'avancement du forage. Les données sont affichées en temps réel et également enregistrées à des fins d'analyse ultérieure. Des exemples d'interprétation de ces résultats sont fournis en [Annexe A](#).

Le trou de forage peut être utilisé pour d'autres applications, telles que l'installation d'équipements de surveillance, la consignation des données géophysiques ou la réalisation d'essais d'expansion. L'interprétation des résultats de la mesure en cours de forage peut être réalisée en relation avec les informations fournies par carottage.

Il convient de noter que les paramètres de forage mesurés et calculés sont liés et dépendants des conditions d'essai, des procédures et de l'équipement.

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

Reconnaissance et essais — Essais de sol —

Partie 15: Enregistrement des paramètres de forages

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 22476 traite des principes techniques pour la définition des exigences applicables à l'équipement de mesure ainsi que la mise en œuvre et la consignation des paramètres du processus de mesure en cours de forage dans le cadre de reconnaissances géotechniques.

Elle s'applique aux méthodes de forage destructif entraînées par le haut et réalisées par une machine de forage et un dispositif de forage entièrement hydrauliques. Elle est habituellement mise en œuvre avec les techniques de forage destructif mais peut également être utilisée dans le cadre d'opérations de carottage.

L'enregistrement des paramètres de forage pendant l'injection de ciment dans le sol ou le forage pour la réalisation de clous, ancrages ou pieux n'entre pas dans le cadre de la présente partie de l'ISO 22476.

2 Références normatives

Les documents suivants sont mentionnés dans le texte d'une manière telle que tout ou partie de leur contenu constitue les 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 14688-1, *Reconnaissance et essais géotechniques — Identification et classification des sols — Partie 1: Identification et description*

ISO 14689-1, *Reconnaissance et essais géotechniques — Identification, description et classification des roches — Partie 1: dénomination et description*

ISO 22475-1, *Reconnaissance et essais géotechniques — Méthodes de prélèvement et mesurages piézométriques — Partie 1: principes techniques des travaux*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 22475-1 ainsi que les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et la CEI tiennent à jour des bases de données terminologiques, destinées à être utilisées dans les activités de normalisation, aux adresses suivantes:

- Glossaire Electropedia de la CEI: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- Plateforme de navigation en ligne de l'ISO: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1

paramètres de forage

paramètres de la machine de forage mesurés et enregistrés lors du forage (notamment les pressions hydrauliques, la profondeur, la vitesse d'avance, la vitesse de rotation, la pression et le débit du fluide, etc.)

3.2

paramètres composés

paramètres dérivés de la combinaison de plusieurs paramètres de forage

3.3

vibration réfléchie

accélération due au rebondissement élastique des tiges comprimées par l'impact du marteau

3.4

longueur de pénétration

longueur mesurée dans l'axe du trou de forage, entre le niveau du sol et l'outil de forage

3.5

vitesse d'avance

vitesse d'avance de l'outil de forage dans le sol

3.6

pression de poussée

pression de poussée appliquée sur l'outil de forage

3.7

pression de retenue

pression limitant la vitesse d'avance en raison d'exigences de sécurité

3.8

pression du fluide de forage

pression du fluide de forage au niveau de l'outil de forage

3.9

couple

couple de rotation de la tête de forage

3.10

vitesse de rotation

vitesse de rotation de la tête de forage

3.11

vitesse de circulation du fluide de forage

débit de sortie du fluide de forage de l'outil de forage dans le trou

4 Symboles

Symbole	Nom	Unité
a	longueur de pénétration mesurée	m
α	coefficient d'efficacité du travail de poussée	—
β	coefficient d'efficacité du travail de couple	—
γ	coefficient d'efficacité du travail de martèlement	—
C_R	couple de rotation de la tête de forage mesuré	kN·m
$C_{R\max}$	couple de rotation de la tête de forage mesuré maximal	kN·m
d_o	diamètre externe de l'outil	mm
E	énergie de forage calculée	J
E_S	énergie spécifique calculée	J
E_R	vibrations réfléchies mesurées	J
f	fréquence du marteau	Hz
$F_{\max}$	force maximale de poussée	kN
$H_{\max}$	force maximale de retenue	kN

Symbole	Nom	Unité
I_A	indice d'altération calculé	—
N	nombre de tiges	—
p	pression hydraulique mesurée dans le moteur d'avance ou le vérin	MPa
p_{CR}	pression hydraulique mesurée dans le moteur couple	MPa
p_{CRO}	pression du moteur couple sans charge	MPa
$p_{CR\ max}$	pression hydraulique maximale mesurée dans le moteur couple	MPa
p_H	pression de retenue mesurée	MPa
p_I	pression du fluide de forage calculée à la sortie de l'outil de forage	MPa
p_E	poussée (avance) nette calculée appliquée à l'outil de forage	MPa
p_F	pression du fluide de forage mesurée à la sortie de la pompe	MPa
p_M	pression de martèlement mesurée	MPa
$p_{\max}$	pression maximale de poussée mesurée	MPa
p_O	poussée (avance) brute calculée appliquée à l'outil de forage	MPa
p_{HC}	pression de retenue calculée	MPa
$p_{H\ max}$	pression maximale de retenue mesurée	MPa
P_R	résistance à la pénétration	s/0,2 m
Q_I	débit du fluide de forage mesuré à l'entrée du trou de forage	l/min
Q_O	débit du fluide de forage mesuré à la sortie du trou de forage	l/min
R_{SR}	résistance sol-roche calculée	MPa m ⁻¹ s ⁻¹
S_d	indice Somerton calculé	—
s_O	zone mesurée retirée par le trépan (= surface de l'outil de forage)	m ²
t	temps mesuré	s
v_A	vitesse d'avance	m/h
v_R	vitesse de rotation de la tête de forage mesurée	r/min
W_H	poids de la tête de rotation	kN
W_R	poids de la tige de forage	kN
Z	profondeur mesurée	m
r_w	profondeur mesurée à la surface de la nappe phréatique	m

5 Équipement

5.1 Généralités

Les paramètres de forage peuvent être classés en trois catégories:

- Paramètres imposés par la méthode (type d'outil de forage et diamètre, nature du fluide, limites de performance de la machine et du système d'injection) et les paramètres évolutifs non gérés (usure des outils, changements dans la composition du fluide);
- Paramètres réglés par l'opérateur (poussée p_O , vitesse de rotation de la tête de forage v_R , vitesse de circulation du fluide de forage Q_I dans le cas d'un fluide de forage incompressible ou aqueux, pression d'injection p_I dans le cas d'un fluide compressible à base d'air);
- Paramètres qui dépendent de la réponse du sol (taux de pénétration v_A , couple C_R , pression d'injection p_I dans le cas d'un fluide incompressible ou aqueux, vitesse de circulation du fluide de forage Q_I dans le cas d'un fluide compressible à base d'air).

Ces paramètres peuvent être mesurés directement ou calculés à l'aide de relations d'étalonnage. D'autres paramètres composés peuvent être déterminés en combinant plusieurs paramètres de forage (voir A.2.)