NORME INTERNATIONALE

ISO 17628

Première édition
2015-07-15

Reconnaissance et essais géotechniques — Essais géothermiques — Détermination de la conductivité thermique des sols et des roches dans les sondes géothermiques

Geotechnical investigation and testing — Geothermal testing — Determination of thermal conductivity of soil and rock using a borehole heat exchanger

Numéro de référence
ISO 17628:2015(F)

© ISO 2015



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015, Publié en Suisse

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
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **iv**

1 Domaine d'application **1**

2 Références normatives **1**

3 Termes et définitions **1**

4 Symboles et abréviations **3**

5 Installation de sondes géothermiques **4**
5.1 Appareils de forage et équipements auxiliaires 4
5.1.1 Généralités 4
5.1.2 Exigences relatives aux appareils et équipements de forage 4
5.2 Matériaux des sondes géothermiques, de remplissage et de remplissage de l'espace annulaire 5
5.2.1 Matériau de la sonde géothermique 5
5.2.2 Fluide de forage pour tubes de sondes géothermiques 5
5.2.3 Matériau de remplissage de l'espace annulaire 5
5.3 Exigences générales avant l'installation 6
5.3.1 Exigences relatives au forage et au site d'installation 6
5.3.2 Choix des techniques de forage et des méthodes d'installation 6
5.3.3 Informations préliminaires requises avant le début du forage et de l'installation 6
5.3.4 Exigences environnementales 7
5.3.5 Exigences relatives à la sécurité 7
5.4 Exécution 8
5.4.1 Forage 8
5.4.2 Installation des sondes géothermiques 8
5.4.3 Remplissage de l'espace annulaire 8
5.4.4 Essais fonctionnels 9
5.4.5 Remise en état du site 12

6 Essais géothermiques **12**
6.1 Généralités 12
6.2 Équipement d'essai 13
6.3 Mode opératoire de l'essai 13
6.4 Résultats d'essai 15
6.5 Évaluation des résultats d'essai 15

7 Procès-verbaux **16**
7.1 Procès-verbal établi sur le site 16
7.1.1 Procès-verbal d'installation des tubes des sondes géothermiques 17
7.1.2 Procès-verbal de remplissage de l'espace annulaire 17
7.1.3 Procès-verbal de contrôle 18
7.1.4 Procès-verbal des valeurs mesurées et des résultats d'essai 18
7.1.5 Procès-verbal des résultats d'essai évalués 18
7.2 Procès-verbal des résultats 18

Annexe A (informative) **Exemple de formulaire pour les informations préliminaires sur l'installation prévue d'une sonde géothermique** **20**

Annexe B (informative) **Procès-verbaux établis sur le site** **22**

Annexe C (informative) **Exemple de représentation graphique de la sonde géothermique installée et de la géologie le long du forage** **27**

Bibliographie **28**

© ISO 2015 – Tous droits réservés

Avant-propos

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

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

L'attention est 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/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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant : Avant-propos - Informations supplémentaires

L'ISO 17628 a été élaborée par le Comité Européen de Normalisation (CEN) Comité Technique CEN/TC 341, *Reconnaissance et essais géotechniques,* en collaboration avec l'ISO Comité Technique ISO/TC 182, *Géotechnique*, Sous-comité SC1, conformément à l'accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

© ISO 2015 – Tous droits réservés

Reconnaissance et essais géotechniques — Essais géothermiques — Détermination de la conductivité thermique des sols et des roches dans les sondes géothermiques

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences relatives à l'essai de réponse géothermique. Cet essai comprend la détermination *in situ* de la conductivité thermique dans un sol et une roche saturés et non saturés à l'aide d'une sonde géothermique. Pour cet essai, des liquides caloporteurs ne subissant pas de changements de phase sont utilisés.

La conductivité thermique est un paramètre important utilisé dans la conception des systèmes de stockage et d'échange thermiques.

Un essai de réponse géothermique mesure la réponse en température au forçage thermique d'une sonde géothermique ou l'extraction d'énergie thermique d'un forage. La réponse en température est liée aux paramètres thermiques du sol et du forage tels que la conductivité thermique et la résistance du forage ; elle est donc utilisée pour obtenir des estimations de ces paramètres importants.

La présente Norme internationale s'applique aux sondes géothermiques installées dans des forages verticaux ou inclinés d'une profondeur courante allant jusqu'à 400 m, par exemple, et d'un diamètre allant jusqu'à 200 mm.

2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de façon normative dans le présent document et sont indispensables à son application. 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 — Dénomination, description et classification des sols — Partie 1: Dénomination et description.*

ISO 14689-1, *Reconnaissance et essais géotechniques — Dénomination, 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.*

EN 16228-1, *Machines de forage et de fondation — Sécurité — Partie 1: Prescriptions communes*

EN 16228-2, *Machines de forage et de fondation — Sécurité — Partie 2: Machines mobiles de forage de génie civil, de géotechnique, de forage d'eau, d'exploration de sol, d'énergie géothermique, de mines et carrières*

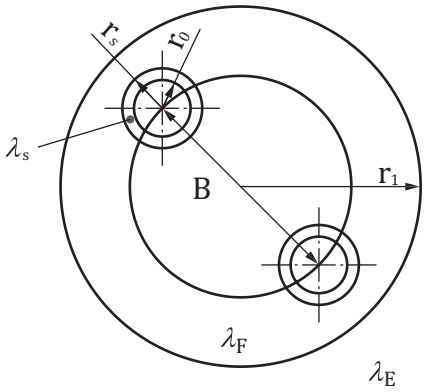
3 Termes et définitions

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

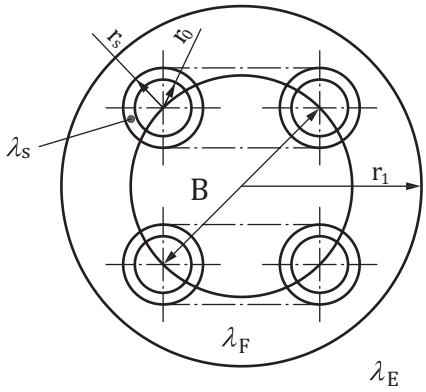
© ISO 2015 – Tous droits réservés

3.1
sonde géothermique
un ou deux tubes en U ou un tube coaxial dans un forage dans lequel circule le fluide échangeur

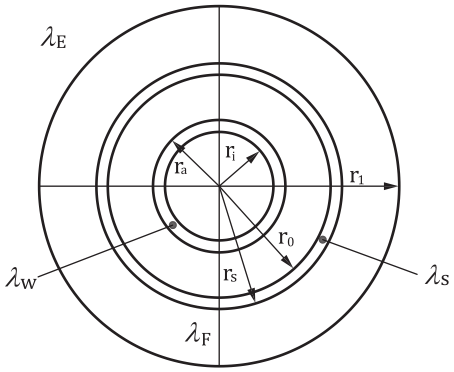
Note 1 à l'article: à l'article : Voir Figures 1 et 2.



a) Tube en U simple



b) Tube en U double



c) Tube coaxial

Légende

r_1	rayon du forage	λ_F	conductivité thermique du matériau de remplissage de l'espace annulaire
r_i	rayon intérieur	λ_w	conductivité thermique du tube intérieur de forage
r_a	rayon extérieur	λ_s	conductivité thermique du tube extérieur de forage
r_o	rayon intérieur du tube extérieur	λ_E	conductivité thermique du sol
r_s	rayon extérieur du tube extérieur	B	distance entre tubes

Figure 1 — Section transversale d'exemples de tubes de sonde géothermique

© ISO 2015 – Tous droits réservés