
**Reconnaissance et essais
géotechniques — Surveillance
géotechnique par instrumentation in
situ —**

**Partie 1:
Règles générales**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Geotechnical investigation and testing — Geotechnical monitoring by
field instrumentation —*

Part 1: General rules

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8fa0f8c7-3816-4eb2-86b6-4a89ccb0e74e/iso-18674-1-2015>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 18674-1:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8fa0f8c7-3816-4eb2-86b6-4a89ccb0e74e/iso-18674-1-2015>



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 symboles | 2 |
| 3.1 Termes..... | 2 |
| 3.2 Symboles..... | 5 |
| 4 Exigences fondamentales | 5 |
| 4.1 Surveillance géotechnique en relation avec le projet géotechnique..... | 5 |
| 4.2 Surveillance géotechnique en relation avec une (des) question(s) spécifique(s)..... | 5 |
| 4.3 Exigences relatives à un projet de surveillance géotechnique..... | 6 |
| 4.4 Mesurages géodésiques..... | 7 |
| 4.5 Exigences de sécurité..... | 7 |
| 5 Exigences relatives à un système de surveillance géotechnique | 7 |
| 5.1 Généralités..... | 7 |
| 5.2 Robustesse..... | 7 |
| 5.3 Facteurs d'influence..... | 8 |
| 5.4 Redondance..... | 8 |
| 5.5 Stabilité du signal du capteur..... | 8 |
| 5.6 Vérification du fonctionnement et étalonnage..... | 9 |
| 6 Emplacement des points de mesure et paramètres géotechniques | 9 |
| 6.1 Emplacements des points de mesure..... | 9 |
| 6.2 Mesurage et surveillance des paramètres géotechniques..... | 9 |
| 7 Réalisation des mesurages | 10 |
| 8 Traitement et vérification des données | 10 |
| 9 Compte-rendu | 12 |
| 9.1 Compte-rendu d'installation..... | 12 |
| 9.2 Compte-rendu de surveillance..... | 12 |
| Annexe A (normative) Exigences minimales relatives au contenu des fiches techniques des instruments | 14 |
| Annexe B (normative) Mesurages géotechniques dans des forages | 15 |
| Annexe C (informative) Mesurages sur le terrain en rapport avec la conception et la construction de structures géotechniques | 18 |
| Annexe D (informative) Mesurage et surveillance des paramètres géotechniques | 20 |
| Annexe E (informative) Types d'instruments et de méthodes de surveillance couramment utilisés | 22 |
| Bibliographie | 27 |

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/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/information).

Tout nom commercial utilisé dans ce document est donné à titre informatif pour la bonne compréhension de l'utilisateur et ne constitue pas une infraction. Pour une explication sur la signification de termes spécifiques ISO et des expressions liées à l'évaluation de conformité, aussi bien que des informations sur l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC dans les Obstacles Techniques au Commerce (TBT) voir l'URL suivante:

L'ISO 18674-1 a été élaborée par le Comité Européen de Normalisation (CEN) en collaboration avec l'ISO/TC 182, *Géotechnique*, Sous-comité SC1, *Reconnaissance et essais géotechniques*, conformément à l'accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

L'ISO 18674 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Reconnaissance et essais géotechniques — Mesures géotechniques*:

— *Partie 1: Principes*

La partie suivante est en préparation:

— *Partie 2: Mesurages des déplacements le long d'une ligne: extensomètres*

Les parties suivantes sont prévues:

— *Partie 3: Mesurages des déplacements perpendiculairement à une ligne: inclinomètres*

— *Partie 4: Piézomètres*

— *Partie 5: Cellules de mesure de la pression totale*

— *Partie 6: Tassomètres hydrauliques*

— *Partie 7: Jauges de déformation*

- *Partie 8: Capteurs de force*
- *Partie 9; Mesures géodésiques*
- *Partie 10: Mesures de vibration*

NOTE Pour plus d'information sur les mesures géotechniques, voir les Références[1] à [7]

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 18674-1:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8fa0f8c7-3816-4eb2-86b6-4a89ccb0e74e/iso-18674-1-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8fa0f8c7-3816-4eb2-86b6-4a89ccb0e74e/iso-18674-1-2015>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 18674-1:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8fa0f8c7-3816-4eb2-86b6-4a89ccb0e74e/iso-18674-1-2015>

Reconnaissance et essais géotechniques — Surveillance géotechnique par instrumentation in situ —

Partie 1: Règles générales

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 18674 établit les règles générales d'exécution de la surveillance du sol, des structures interagissant avec le sol, des remblais géotechniques et des travaux géotechniques.

NOTE L'ISO 18674 satisfait aux exigences relatives aux règles générales d'exécution de la surveillance du sol, des structures interagissant avec le sol, des remblais géotechniques et des travaux géotechniques, en tant que partie intégrante de la reconnaissance et des essais géotechniques conformément à l'EN 1997-1^[8] et l'EN 1997-2^[9].

La présente partie de l'ISO 18674 s'applique spécifiquement à l'instrumentation déployée sur le terrain et aux mesurages réalisés

- dans le cadre d'investigations in situ sur des sols et des roches;
- dans le cadre de la méthode observationnelle;
- dans le cadre de la performance des structures avant, pendant et après construction;
- pour l'évaluation du comportement des terrains, par exemple les pentes instables, les phénomènes de consolidation, etc.;
- pour la preuve ou le suivi d'un nouvel équilibre dans le terrain, après une perturbation de son état naturel par des mesures de construction (par exemple charges dues aux fondations, excavation de sol, creusement de tunnels);
- pour la preuve ou le suivi de la stabilité, de l'aptitude au service et de la sécurité des structures pouvant être influencées par les travaux géotechniques;
- pour la perpétuation des preuves;
- pour l'évaluation et le contrôle des travaux géotechniques.

2 Références normatives

Les documents de référence 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*

3 Termes et symboles

3.1 Termes

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans le Guide ISO/CEI 99:2007 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1.1

surveillance géotechnique

observation du comportement des terrains et/ou des performances de structures géotechniques avant, pendant et/ou après la construction

Note 1 à l'article: La surveillance géotechnique fait partie intégrante de la méthode observationnelle (voir l'EN 1997-1:2004).

Note 2 à l'article: La surveillance géotechnique est basée sur l'observation sur le terrain, y compris une inspection du site de construction.

3.1.2

instrument de mesure sur le terrain

outil de mesure facilitant la surveillance géotechnique

Note 1 à l'article: La surveillance au moyen d'instruments de mesure sur le terrain comprend le mesurage de paramètres physiques, en particulier la variation des valeurs de ces paramètres.

3.1.3

paramètre géotechnique clé

paramètre physique indicatif du problème géotechnique considéré et faisant l'objet d'une surveillance géotechnique

EXEMPLE Déplacement (absolu ou relatif), tassement, soulèvement, déformation, inclinaison, contrainte, pression interstitielle, pression des terres, force, vitesse, accélération, température.

3.1.4

projet de surveillance géotechnique

ensemble des aspects et des processus qui, dans le cadre d'un projet spécifique, sont pertinents pour la surveillance géotechnique

Note 1 à l'article: Il comprend la planification, la spécification, l'approvisionnement, la livraison et l'installation d'un système de surveillance spécifique au projet, ainsi que la collecte, le traitement et l'évaluation des données de surveillance.

3.1.5

concept de surveillance géotechnique

plan préliminaire relatif au mesurage de paramètres géotechniques clés dans le cadre de la phase d'étude conceptuelle, tenant compte du type de mesurage, des emplacements de mesure et du calendrier de réalisation des mesures

3.1.6

plan de surveillance géotechnique

évolution du concept de surveillance dans le cadre de la phase d'étude des spécifications

3.1.7**système de surveillance géotechnique**

matériel et logiciel permettant de fournir des données de terrain

Note 1 à l'article: Il comprend les instruments, les unités de transmission de signaux (par exemple câbles électriques), l'acquisition de données et les unités auxiliaires.

Note 2 à l'article: La performance (par exemple la précision, la stabilité) du système de surveillance géotechnique ne sera pas nécessairement identique aux performances des composants du système.

3.1.8**programme de surveillance géotechnique**

ensemble des éléments d'un projet de surveillance qui peuvent être planifiés de façon systématique, consistant en un plan de surveillance et un système de surveillance

3.1.9**mise en service**

démonstration et acceptation du bon fonctionnement d'un système de surveillance installé

Note 1 à l'article: Il convient que les critères de mise en service soient définis dans le programme de surveillance.

3.1.10**fiche technique d'un instrument**

document du fabricant contenant les spécifications techniques de l'instrument

3.1.11**mesure initiale**

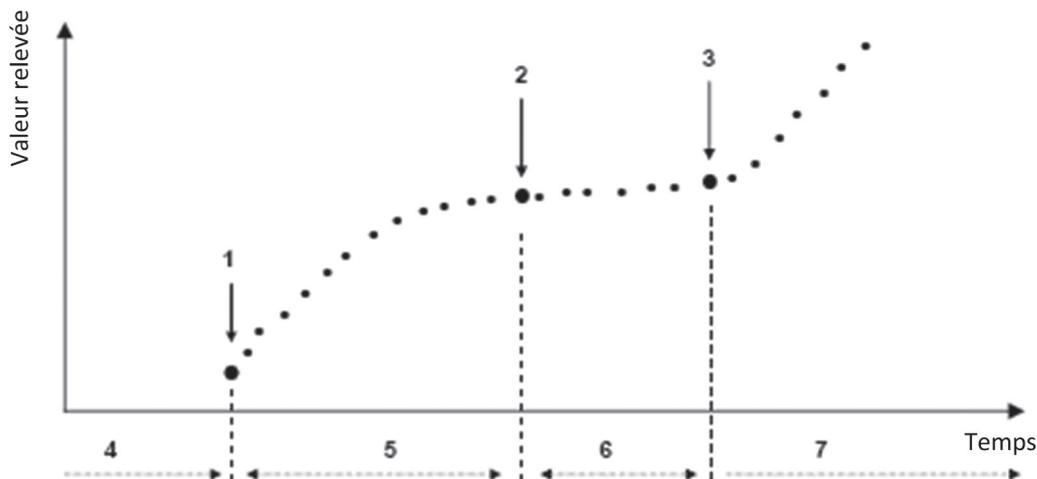
première mesure après l'installation (voir [Figure 1](#))

3.1.12**mesure zéro**

mesure effectuée après stabilisation des effets de l'installation (voir [Figure 1](#))

Note 1 à l'article: La mesure zéro est souvent prise comme référence pour les mesures ultérieures, car elle est généralement liée à des coordonnées spatiales et temporelles locales.

Note 2 à l'article: La mesure zéro est généralement effectuée avec un effort de mesure accru, par exemple répétition des mesurages, afin d'obtenir une référence fiable pour les mesures ultérieures.



Légende

- 1 mesure initiale
- 2 mesure zéro
- 3 mesure de référence
- 4 période d'installation
- 5 période de stabilisation
- 6 période de mesures du bruit de fond
- 7 période de construction

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Figure 1 — Définition de points de mesure distincts lors de la phase initiale d'un projet de surveillance géotechnique

3.1.13 mesures de la ligne de base

mesures effectuées, après la mesure zéro, sur une période donnée avant que ne débute la construction, pour aider à définir les variations dues à d'autres causes que la construction

EXEMPLE Variations saisonnières du niveau des eaux souterraines, variations des marées et de l'hygrométrie, variations climatiques telles que température et incidence de la lumière du soleil.

3.1.14 mesure de référence

mesure servant de base de référence pour les mesures antérieures et ultérieures

Note 1 à l'article: La mesure de référence est également connue en tant que datum ou offset.

Note 2 à l'article: Une nouvelle mesure de référence est souvent utilisée pour une nouvelle phase de construction.

Note 3 à l'article: La mesure de référence est souvent calculée à partir de plusieurs mesures.

3.1.15 mesure de la variation de valeur

différence entre une mesure et la mesure de référence

3.1.16 mesurage ponctuel

mesurage d'un paramètre physique en un point

EXEMPLE Déplacement d'un point de mesure; force d'un ancrage au niveau de sa tête; état des contraintes dans le terrain; pression interstitielle dans un remblai; débit de décharge d'eau au niveau du pied aval d'un barrage.

3.1.17**mesurage linéaire**

mesurage d'un paramètre physique le long d'une ligne

EXEMPLE Mesure inclinométrique d'un forage.

3.2 Symboles

Pour les besoins du présent document, les symboles donnés dans le [Tableau 1](#) s'appliquent.

Tableau 1 — Symboles

| Symbole | Désignation | Unité |
|---|--|----------------------------|
| d | diamètre du forage | m |
| i | numéro du mesurage, direction de mesurage ou point de mesure | - |
| l | distance | m |
| u, v, w | composante du déplacement dans la direction x, y et z, respectivement | m |
| u | pression interstitielle | Pa |
| x, y, z | coordonnées locales | m |
| z_w | niveau piézométrique | m |
| α | angle, inclinaison | degré ou mm/m ou radian |
| ε_n | déformation normale au plan de mesurage | - |
| $\varepsilon_x \varepsilon_y \varepsilon_z$ | déformation normale par rapport aux coordonnées du forage | - |
| $\gamma_{xy} \gamma_{yz} \gamma_{zx}$ | déformation de cisaillement par rapport aux coordonnées du forage | - |
| $\sigma_1 \sigma_2 \sigma_3$ | contrainte principale | Pa |
| σ_n | contrainte normale au plan de mesurage | Pa |
| $\sigma_x \sigma_y \sigma_z$ | composantes de contrainte normale dans le système de coordonnées du forage | Pa |
| $\tau_{xy} \tau_{yz} \tau_{zx}$ | composantes de contrainte de cisaillement dans le système de coordonnées du forage | Pa |

NOTE Les symboles ayant plusieurs significations (par exemple, i, u) se distinguent selon leur utilisation.

4 Exigences fondamentales**4.1 Surveillance géotechnique en relation avec le projet géotechnique**

La surveillance géotechnique doit être conçue, mise en œuvre et évaluée en relation avec le projet géotechnique.

NOTE La [Figure C.1](#) de l'[Annexe C](#) montre la position de la surveillance géotechnique en relation avec le projet et la construction des structures géotechniques; voir également la «méthode observationnelle» dans l'EN 1997-1:2004, paragraphe 2.7.

4.2 Surveillance géotechnique en relation avec une (des) question(s) spécifique(s)

Chaque projet de surveillance géotechnique doit être fondé sur au moins une question spécifique à laquelle il faut répondre. La question doit être formulée au début du projet de surveillance et actualisée tout au long du projet à l'aide des informations obtenues par les mesurages.

NOTE La surveillance des méthodes de construction et la surveillance à long terme des structures existantes critiques pour la sécurité sont incluses.

4.3 Exigences relatives à un projet de surveillance géotechnique

4.3.1 Dans un projet de surveillance géotechnique, tous les aspects et processus définis au [3.1.4](#) doivent être considérés dans la séquence décrite du [4.3.2](#) au [4.3.7](#).

4.3.2 Durant la phase de lancement et d'étude préliminaire, il doit être fait référence au problème géotechnique à considérer (voir l'EN 1997-1:2004). Les paramètres clés doivent être identifiés et leur intervalle de valeurs attendues estimé. L'exactitude et l'incertitude avec lesquelles les paramètres clés doivent être mesurés, ainsi que les limites géotechniquement tolérables qui leur sont associées, doivent être spécifiées.

4.3.3 Durant la phase d'étude conceptuelle, un concept doit être développé en ce qui concerne la manière de mesurer les paramètres clés associés au problème géotechnique considéré.

NOTE Les aspects à prendre en compte sont les principaux types d'instruments, la fréquence des mesurages, la redondance du système et la durée d'exploitation prévue du système de surveillance.

4.3.4 Durant la phase d'étude des spécifications, le concept de surveillance doit être affiné et traduit en un programme de surveillance complet. Ce programme comprend le plan de surveillance et le système de surveillance et, de ce fait, contient tous les éléments d'un projet de surveillance qui peuvent être planifiés avant les mesurages. Les aspects importants de cette phase sont la sélection des instruments, fondée sur les fiches techniques des instruments ([Annexe A](#)) et les performances attendues sur le terrain, et la spécification de la procédure d'installation des instruments.

NOTE 1 Le plan de surveillance contient la spécification de la procédure de mesure, l'emplacement des points de mesure, le calendrier de surveillance et le type de collecte de données (relevé manuel ou enregistrement des données avec ou sans accès aux données à distance).

NOTE 2 La procédure de mesure pourrait englober le principe de mesure (base physique du mesurage, par exemple principe de la corde vibrante) et la méthode de mesure (par exemple méthode de compensation, méthode numérique/analogique).

NOTE 3 Les instruments de mesure sur le terrain comprennent une grande variété de capteurs ayant différents principes de mesure et des avantages et inconvénients spécifiques selon le type d'application. Les exemples de capteurs ayant différents principes de mesure sont les capteurs à corde vibrante, les capteurs à boucle de courant, les capteurs inductifs, les capteurs capacitifs, les jauges de contrainte à résistance et les capteurs à fibre optique.

4.3.5 Durant la phase d'installation et de collecte des données, il faut s'assurer que:

- le système d'instruments est installé dès que possible avant la construction afin de réaliser les mesurages de la ligne de base (voir [Figure 1](#));
- l'installation est réalisée de manière à obtenir une conformité satisfaisante des instruments de mesure;

NOTE Une bonne conformité est associée à des altérations insignifiantes, si elles existent, des valeurs mesurées par la présence de l'instrument.

- les instruments sont utilisés et manipulés conformément aux instructions du fabricant;
- le système de surveillance est inspecté de façon systématique et qu'il bénéficie d'une protection adaptée aux travaux sur site.

4.3.6 Durant la phase de traitement des données, d'évaluation et de compte-rendu, une attention particulière doit être prêtée au fait que les données de surveillance sont souvent affectées par l'instrument, l'installation et les effets dus à l'environnement (voir [5.3](#)). Durant toutes les phases du processus d'évaluation, des contrôles de plausibilité des données de surveillance sont essentiels. Le contrôle doit inclure l'instrument ainsi que les aspects géotechniques (voir [8.5](#)).

4.3.7 Les résultats de la surveillance doivent être évalués par rapport au problème géotechnique considéré.