
**Qualité du sol — Détermination de la
teneur en eau volumique du sol à partir
de la masse volumique apparente sèche
connue — Méthode gravimétrique**

*Soil quality — Determination of soil water content as a volume fraction
on the basis of known dry bulk density — Gravimetric method*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 16586:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c74337B-2d60-4aa3-831b-0a6137236ca8/iso-16586-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c74337B-2d60-4aa3-831b-0a6137236ca8/iso-16586-2003>



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 16586:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c74337b-2d60-4aa3-831b-0a6137236ca8/iso-16586-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c74337b-2d60-4aa3-831b-0a6137236ca8/iso-16586-2003>

© 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

Publié en Suisse

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 16586 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 190, *Qualité du sol*, sous-comité SC 5, *Méthodes physiques*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 16586:2003
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c74337B-2d60-4aa3-831b-0a6137236ca8/iso-16586-2003>

Introduction

La détermination de la teneur en eau volumique du sol à l'aide de carottiers, laquelle est décrite dans l'ISO 11461, est la méthode de base pour la détermination de la teneur en eau volumique. La présente Norme internationale fournit une méthode moins précise que celle donnée dans l'ISO 11461.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 16586:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c74337B-2d60-4aa3-831b-0a6137236ca8/iso-16586-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c74337B-2d60-4aa3-831b-0a6137236ca8/iso-16586-2003>

Qualité du sol — Détermination de la teneur en eau volumique du sol à partir de la masse volumique apparente sèche connue — Méthode gravimétrique

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de détermination gravimétrique de la teneur en eau volumique du sol à l'aide de la teneur en eau pondérale mesurée et de la masse volumique apparente sèche connue.

La présente Norme internationale est applicable à tous les types de sol non gonflant et sans retrait. Elle est utilisée comme méthode de référence (par exemple pour l'étalonnage de méthodes indirectes pour la détermination de la teneur en eau).

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 11465:1993, *Qualité du sol — Détermination de la teneur pondérale en matière sèche et en eau — Méthode gravimétrique*

3 Termes et définitions

3.1

teneur en eau

teneur en eau pondérale

rapport de la masse d'eau qui s'évapore du sol lorsque celui-ci est séché jusqu'à atteindre une masse constante à la température de 105 °C, par la masse sèche de l'échantillon de sol

NOTE 1 Il est de pratique courante de sécher les sols à forte teneur en matière organique à une température inférieure à 70 °C.

3.2

masse volumique apparente sèche

rapport de la masse du solide par le volume apparent du sol non perturbé

3.3

teneur en eau volumique

teneur volumétrique en eau

rapport du volume d'eau qui s'évapore du sol lorsque celui-ci est séché jusqu'à atteindre une masse constante à la température de 105 °C, par le volume apparent d'origine du sol

4 Symboles

- s_x est l'écart-type de la variation de la variable x sur l'échantillon;
- w est la teneur en eau pondérale, exprimée en kilogrammes par kilogramme;
- Δ_x est l'écart-type des erreurs sur la variable x ;
- φ est la teneur en eau volumique, exprimée en mètres cubes par mètre cube;
- ρ_b est la masse volumique apparente sèche, exprimée en kilogrammes par mètre cube;
- ρ_w est la masse volumique de l'eau, exprimée en kilogrammes par mètre cube.

5 Principe

Les échantillons de sol sont séchés jusqu'à obtention d'une masse constante à la température de 105 °C. La différence de masse de l'échantillon de sol, avant et après le processus de séchage, sert de mesure pour la teneur en eau. La teneur en eau pondérale est convertie en teneur en eau volumique à l'aide d'une valeur connue de la masse volumique apparente sèche. Cette méthode est fondamentalement moins précise que celle donnée dans l'ISO 11461, étant donné que la masse volumique apparente sèche n'est pas déterminée sur le même échantillon.

NOTE Il se peut que la masse volumique apparente sèche soit connue d'un échantillonnage précédent. Si la masse volumique apparente sèche n'est pas connue, elle peut être déterminée selon la méthode donnée dans l'ISO 11272.

6 Appareillage

ISO 16586:2003
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c74337B-2d60-4aa3-831b-0a6137236ca8/iso-16586-2003>

Le matériel utilisé pour la détermination de la teneur en eau pondérale doit être conforme à l'ISO 11465.

7 Mode opératoire

Effectuer l'échantillonnage, le transport et le traitement en laboratoire des échantillons conformément à l'ISO 11465.

NOTE En général, il est nécessaire d'utiliser des échantillons de taille plus importante que ceux spécifiés dans l'ISO 11465. Pour les sols structurés, un échantillon comportant 20 éléments de structure est suffisant pour la plupart des investigations.

8 Expression des résultats

Calculer w conformément à l'ISO 11465. Calculer la teneur en eau volumique à partir de la formule suivante:

$$\varphi = w \frac{\rho_b}{\rho_w}$$

où

- w est la teneur en eau pondérale;
- φ est la teneur en eau volumique;
- ρ_b est la masse volumique apparente sèche de l'échantillon, en kilogrammes par mètre cube;

ρ_w est la masse volumique de l'eau à la température du sol, en kilogrammes par mètre cube (dans le cadre de la présente méthode, une masse volumique d'environ 1 000 kg·m⁻³ est en général satisfaisante).

NOTE La teneur en eau pondérale, conformément à l'ISO 11465, est exprimée en pourcentage. Ce nombre peut être converti en fraction décimale en le divisant par 100.

9 Exactitude et fidélité

9.1 Diverses sources d'erreur influent sur l'exactitude de la teneur en eau calculée, à cause d'erreurs commises sur w , ρ_b et ρ_w . Les imprécisions fondamentales dues à l'échantillonnage, au transport et au traitement en laboratoire, ainsi que l'erreur finale sur ces variables, doivent être évaluées dans le cadre des modes opératoires indiqués dans l'ISO 11465 (w) et l'ISO 11272 (ρ_b). Un récapitulatif relatif à l'évaluation de ces erreurs est donné dans l'Annexe A.

9.2 Les différences de température entre le terrain et le laboratoire introduisent un écart sur ρ_w . Si cette erreur systématique survient, une correction doit être faite. Cette incertitude de correction doit alors être appliquée comme erreur systématique finale, d'où: correction $\Delta\rho_w$.

9.3 Après estimation de l'écart-type des sources d'erreur respectives sur w , ρ_b et ρ_w , leur propagation sur la teneur en eau peut être estimée à l'aide de la formule suivante:

$$s_\varphi = \sqrt{\left(\frac{\rho_b}{\rho_w}\right)^2 s_w^2 + \left(\frac{w}{\rho_w}\right)^2 s_{\rho_b}^2 + \left(\frac{\varphi}{\rho_w}\right)^2 s_{\rho_w}^2}$$

où s_φ , s_w , s_{ρ_b} et s_{ρ_w} sont respectivement les écarts-types de φ , w , ρ_b et ρ_w .

Dans le résultat final, on peut différencier la composante variable (totale) dans le temps et dans l'espace $s_\varphi(t, x)$ et la composante systématique (totale) s_φ (voir Annexe A).

Des directives générales relatives à l'ampleur réelle des sources d'erreur spécifiques ne peuvent être données dans la mesure où elles dépendent entièrement de l'échantillonnage et de la pratique du laboratoire. Sauf dans le cas des sources d'erreur sur ρ_b , comme cela est indiqué dans l'Annexe A, il faut prendre en considération la variabilité temporelle et spatiale de cette variable due aux différences au niveau des sites d'échantillonnage et des périodes d'échantillonnage entre w et ρ_b .

10 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit comporter les informations suivantes:

- une référence à la présente Norme internationale;
- une description précise du lieu de prélèvement et de la profondeur d'échantillonnage;
- la date d'échantillonnage sur le terrain;
- la masse de l'échantillon de sol utilisé pour la détermination;
- la (les) valeur(s) de masse volumique apparente sèche utilisée(s), la méthode utilisée pour déterminer la masse volumique apparente sèche, l'époque et les sites où ont été réalisés les prélèvements pour la (les) détermination(s) de la masse volumique apparente sèche;
- la teneur en eau volumique calculée;
- les détails sur toute opération non spécifiée dans la présente Norme internationale, ou considérée facultative, ainsi que tout facteur ayant pu influencer sur les résultats.

Annexe A (informative)

Exactitude de w et ρ_b

A.1 Généralités

Pour l'instant, l'ISO 11465 et l'ISO 11272 ne fournissent pas de modes opératoires pour l'estimation des erreurs sur w et ρ_b . Ces erreurs sont développées plus en détail dans la présente Annexe.

A.2 Symboles

Les symboles suivants sont utilisés dans la présente Annexe:

m_1 est la masse de l'échantillon de sol humide prélevé sur le terrain, exprimée en kilogrammes;

m_2 est la masse de l'échantillon de sol séché, exprimée en kilogrammes;

s_x est l'écart-type de la variation de la variable x sur l'échantillon;

V est le volume de l'échantillon de sol, exprimée en mètres cubes;

Δ_x est l'écart-type des erreurs sur la variable x .

ISO 16586:2003
<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/c74337b-2d60-4aa3-831b-0a6137236ca8/iso-16586-2003>

A.3 Sources d'erreurs fondamentales sur w

Lors de la mise en application des modes opératoires permettant de déterminer w , les principales causes susceptibles d'influer sur les valeurs calculées ont été mises en évidence et sont reportées ci-dessous.

a) Stockage

L'évaporation de l'eau des échantillons de sol humide ou la sorption de l'eau contenue dans l'atmosphère par des échantillons relativement secs peut se produire en raison d'une mauvaise étanchéité des sacs de transport et/ou d'une trop longue période de transport ou de stockage. La sensibilité de l'échantillon à de tels changements de teneur en eau est affectée par sa propre teneur en eau initiale. Si cette erreur systématique se produit, il convient de la corriger. Il convient alors d'appliquer cette incertitude de correction en tant qu'erreur systématique finale, d'où: corr. $\pm \Delta_{m_1}$.

b) Analyse en laboratoire

- 1) Faible précision de la balance de pesée, ce qui entraîne une erreur variable dans les deux pesées dans le temps et dans l'espace (t, x) , d'où: $\Delta_{m_1}(t, x)$ et $\Delta_{m_2}(t, x)$.
- 2) Faible précision de la balance de pesée, ce qui entraîne une erreur variable dans la pesée de la boîte de séchage utilisée pour sécher le sol; cette erreur influe sur le calcul de m_2 , d'où $\Delta_{m_2}(t, x)$.
- 3) Volatilisation des substances autres que l'eau; dans ce cas aussi, il convient de corriger cet effet, d'où: corr. $\pm \Delta_{m_1}$.

- 4) Sorption de l'air humide due à un laps de temps trop long entre le moment où l'échantillon est retiré du dessiccateur et la seconde pesée; cela nécessite également une correction: corr. $\pm \Delta_{m_2}$.
- 5) Variation du temps de séchage et de la température de séchage.

A.4 Propagation des erreurs sur w

Après estimation de l'écart-type des sources d'erreur respectives sur m_1 et m_2 , leur propagation sur w peut être évaluée à l'aide de la formule suivante:

$$s_w = \sqrt{\left(\frac{1}{m_2}\right)^2 s_{m_1}^2 + \left(\frac{m_1}{m_2^2}\right)^2 s_{m_2}^2}$$

où

s_{m_1} et s_{m_2} sont les écarts-types des erreurs influant respectivement sur m_1 et m_2 ;

s_w est l'écart-type sur la détermination de w .

La formule donne des erreurs totales indépendamment de leur comportement dans le temps et/ou dans l'espace. On peut différencier la composante variable (totale) $\Delta(t, x)$ et la composante systématique (totale) Δ , conformément à A.3 b) 1) à A.3 b) 5).

iTeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

A.5 Sources d'erreurs fondamentales sur ρ_b

Au cours des modes opératoires suivis pour déterminer ρ_b , les principales causes pouvant influencer sur les valeurs calculées sont les suivantes: <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c74337b3-2d60-4aa3-831b-0a6137236ca8/iso-16586-2003>

a) Échantillonnage

- 1) Compactage et/ou perturbation de l'échantillon.

Différents facteurs, tels que la compressibilité du sol, la présence de pierres et l'affûtage du bord tranchant du cylindre de prélèvement, ont une influence sur la perturbation et/ou le tassement relatifs d'un échantillon, lors de l'échantillonnage. Ces facteurs peuvent entraîner des erreurs variables et/ou systématiques dans le temps et dans l'espace. La composante variable (c'est-à-dire par coïncidence) de l'erreur se produit dans le temps et dans l'espace (t, x) par rapport à m_2 : $\Delta_{m_2}(t, x)$. Des erreurs systématiques peuvent se produire et, si possible, il convient de les corriger. Il convient alors d'appliquer cette incertitude de correction comme erreur systématique finale, d'où: corr. $\pm \Delta_{m_2}$.

- 2) Écart sur le volume de l'échantillon dû à la coupe incorrecte de l'échantillon.

Cela entraîne une erreur variable du type $\Delta_V(t, x)$.

- 3) Faible précision du volume du carottier d'échantillonnage.

Il convient de corriger cet effet, d'où: corr. $\pm \Delta_V$.

b) Analyse en laboratoire

- 1) Faible précision de la balance de pesée, ce qui entraîne une erreur variable, d'où: $\Delta_{m_2}(t, x)$.
- 2) Volatilisation des substances autres que l'eau. Dans ce cas aussi, il convient de corriger cet effet, d'où: corr. $\pm \Delta_{m_2}$.