
**Sols, biodéchets traités et boues —
Détermination du pH**

Soil, treated biowaste and sludge – Determination of pH

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10390:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f2ca1637-a0cb-47a8-a868-cd68a9defd91/iso-10390-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f2ca1637-a0cb-47a8-a868-cd68a9defd91/iso-10390-2021>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10390:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f2ca1637-a0cb-47a8-a868-cd68a9defd91/iso-10390-2021>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2021

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

E-mail: copyright@iso.org

Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Principe	1
5 Réactifs	2
6 Appareillage	2
7 Échantillon de laboratoire	3
8 Mode opératoire	3
8.1 Préparation de la suspension.....	3
8.2 Étalonnage du pH-mètre.....	4
8.3 Mesurage du pH.....	4
9 Fidélité	4
10 Rapport d'essai	4
Annexe A (informative) Données de répétabilité et de reproductibilité	6
Bibliographie	9

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10390:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f2ca1637-a0cb-47a8-a868-cd68a9defd91/iso-10390-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f2ca1637-a0cb-47a8-a868-cd68a9defd91/iso-10390-2021>

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 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/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 nature volontaire des normes, 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/fr/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le Comité technique ISO/TC 190, *Qualité du sol*, sous-comité SC 3, *Méthodes chimiques et caractéristiques physiques*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 10390:2005), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications apportées par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- fusion des contenus de l'ISO 10390:2005 et de l'EN 15933:2012;
- élargissement du domaine d'application pour inclure les boues et les biodéchets traités;
- ajout de données de validation supplémentaires pour les sols, les boues et les biodéchets traités;
- modifications rédactionnelles.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/members.html.

Sols, biodéchets traités et boues — Détermination du pH

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode instrumentale de détermination de routine du pH dans le domaine de pH compris entre 2 et 12 à l'aide d'une électrode en verre dans une suspension de sol, de boues et de biodéchets traités diluée à 1: 5 (fraction volumique) soit dans de l'eau (pH dans H₂O), soit dans une solution de chlorure de potassium à 1 mol/l (pH dans KCl) ou dans une solution de chlorure de calcium à 0,01 mol/l (pH dans CaCl₂).

Le présent document s'applique à tous les types d'échantillons de sol et de biodéchets traités séchés à l'air.

NOTE Par exemple, prétraités conformément à l'ISO 11464, l'EN 16179 ou l'EN 15002.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

4 Principe

Une suspension d'une prise d'essai est préparée dans cinq fois son volume de l'une des solutions suivantes:

- de l'eau;
- une solution aqueuse de chlorure de potassium (KCl), $c = 1$ mol/l;
- une solution aqueuse de chlorure de calcium (CaCl₂), $c = 0,01$ mol/l.

Le pH de la suspension est mesuré à l'aide d'un pH-mètre.

NOTE 1 Pour que le mode opératoire puisse globalement s'appliquer à tous les types d'échantillons de sol, de biodéchets traités et de boues, hormis les boues liquides, un rapport d'agitation de volume à volume (V/V) est choisi, de sorte que tous les échantillons pour essai puissent être traités de la même manière. Le choix d'un rapport de la masse au volume (m/V) aurait nécessité un ajustement de la masse d'échantillon d'essai, par exemple dans le cas de sols de faible densité, pour permettre la préparation de la suspension. Pour les besoins du présent document, le mesurage du volume nécessaire de prise d'essai au moyen d'une cuillère de dosage donne une exactitude suffisante.

NOTE 2 Dans les échantillons à teneur élevée en particules chargées (par exemple, matières organiques, argile), l'effet de la suspension peut modifier la différence de potentiel entre les électrodes et, par conséquent, avoir une influence sur la valeur enregistrée du pH. Ce problème est largement atténué si l'on agite doucement la suspension. Dans le cas des matériaux calcaires, le dioxyde de carbone peut être absorbé par la suspension, ce qui rend difficile l'obtention d'une valeur d'équilibre. D'autres sources d'erreur sont associées aux matériaux contenant des minéraux sulfurés ou des acides volatils.

5 Réactifs

Utiliser uniquement des réactifs de qualité analytique reconnue.

5.1 Eau, de conductivité spécifique inférieure ou égale à 0,2 mS/m à 25 °C.

5.2 Solution de chlorure de potassium, $c(\text{KCl}) = 1 \text{ mol/l}$

Dissoudre 74,5 g de chlorure de potassium dans l'eau (5.1) et diluer à 1 000 ml.

5.3 Solution de chlorure de calcium, $c(\text{CaCl}_2) = 0,01 \text{ mol/l}$

Dissoudre 1,47 g de chlorure de calcium dihydraté ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) dans l'eau (5.1) et diluer à 1 000 ml.

5.4 Solutions tampons, pour l'étalonnage du pH-mètre

Utiliser au moins deux des solutions tampons suivantes pour l'étalonnage. Des solutions tampons disponibles dans le commerce et ayant un pH similaire ou équivalent peuvent également être utilisées.

NOTE 1 Les solutions tampons 5.4.1, 5.4.2 et 5.4.3, conservées dans des flacons en polyéthylène, sont stables pendant un mois.

NOTE 2 En cas d'utilisation de systèmes automatiques ou semi-automatiques, il est possible d'utiliser les tampons recommandés par le fabricant ou des tampons disponibles dans le commerce.

5.4.1 Solution tampon, pH 4,00 à 20 °C

Dissoudre 10,21 g d'hydrogénophthalate de potassium ($\text{C}_8\text{H}_5\text{O}_4\text{K}$) dans l'eau (5.1) et diluer à 1 000 ml.

Avant utilisation, l'hydrogénophthalate de potassium doit être séché pendant 2 h à $(115 \pm 5) \text{ °C}$.

5.4.2 Solution tampon, pH 6,88 à 20 °C

Dissoudre 3,39 g de dihydrogénophosphate de potassium (KH_2PO_4) et 3,53 g d'hydrogénophosphate de sodium (Na_2HPO_4) dans l'eau (5.1) et diluer à 1 000 ml.

Avant l'utilisation, le dihydrogénophosphate de potassium doit être séché pendant 2 h à $(115 \pm 5) \text{ °C}$.

5.4.3 Solution tampon, pH 9,22 à 20 °C

Dissoudre 3,80 g de tétraborate de sodium décahydraté ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) dans l'eau (5.1) et diluer à 1 000 ml.

NOTE Il se peut que le tétraborate de sodium décahydraté perde de l'eau de cristallisation lorsqu'il est stocké pour une longue période.

6 Appareillage

6.1 Agitateur ou mélangeur.

6.2 pH-mètre, équipé d'un système d'ajustement de pente et de contrôle de température, avec affichage à deux décimales.

6.3 Électrode en verre et électrode de référence, ou électrode combinée de performance équivalente

Dans le cas de pH supérieurs à 10, il convient d'utiliser une électrode spécialement adaptée pour ce domaine ou d'employer une solution tampon supplémentaire de pH 12.

NOTE Dans le cas des sols, les risques de baisse des performances dus à la casse ou à la contamination des électrodes augmentent.

6.4 Thermomètre ou sonde de température, exact(e) à 1 °C, conforme au type C de l'ISO 1770:1981.

6.5 Flacon d'échantillonnage, d'au moins 50 ml, en verre (borosilicaté) ou en polyéthylène, muni le cas échéant d'un bouchon ou d'un capuchon fermant hermétiquement, permettant une agitation ou un mélange et des mesures efficaces.

6.6 Cuillère, de capacité connue d'au moins 5,0 ml.

7 Échantillon de laboratoire

Utiliser la fraction des particules d'échantillons séchés à l'air, ou d'échantillons séchés à une température inférieure ou égale à 40 °C, passant au travers d'un tamis de 2 mm d'ouverture de mailles.

NOTE 1 À titre d'exemple, des échantillons prétraités conformément à l'ISO 11464 ou à l'EN 16179 peuvent être utilisés (voir Bibliographie).

NOTE 2 Le séchage peut avoir une incidence sur le pH du sol. Le séchage de certains échantillons de sol, notamment ceux qui contiennent des sulfures, peut considérablement abaisser le pH.

NOTE 3 En ce qui concerne les biodéchets traités, les tailles de particules peuvent être comprises entre 10 mm et 40 mm. Par conséquent, les échantillons de ces biodéchets traités sont mesurés sans prétraitement.

Pour la détermination sur échantillon humide in situ, on utilise un échantillon homogénéisé.

NOTE Par exemple, il est possible d'utiliser des échantillons prétraités conformément à l'EN 16179 (voir Bibliographie).

Les boues liquides (échantillons à faible teneur en matières sèches) sont mesurées directement, sans prétraitement.

NOTE À titre d'exemple, des échantillons prétraités conformément à l'EN 15002 peuvent être utilisés (voir Bibliographie).

8 Mode opératoire**8.1** Préparation de la suspension

8.1.1 Prélever une prise d'essai représentative d'au moins 5 ml sur l'échantillon de laboratoire à l'aide de la cuillère (6.6).

Dans le cas des échantillons liquides (boues), la suspension est préparée sans ajout d'eau. Les mesurages des échantillons liquides (boues) doivent être réalisés directement dans la suspension.

8.1.2 Transférer la prise d'essai dans le flacon d'échantillonnage (6.5) et ajouter cinq fois son volume d'eau (5.1), de solution de chlorure de potassium (5.2) ou de solution de chlorure de calcium (5.3) selon les besoins.

Pour les biodéchets traités sans prétraitement, le mode opératoire et le rapport de volume (1:5) sont identiques, si ce n'est qu'un volume d'échantillon d'au moins 60 ml est ajouté à 300 ml d'eau ou de solution de chlorure de calcium.

8.1.3 À l'aide de l'agitateur ou du mélangeur mécanique (6.1), agiter ou mélanger la suspension pendant (60 ± 10) min; attendre ensuite pendant au moins 1 h, sans toutefois dépasser 3 h.

Il convient d'éviter l'entrée d'air pendant le temps de repos après l'agitation.

NOTE Une méthode d'agitation ou de mélange et un temps d'attente différents peuvent être utilisés si le laboratoire démontre que des résultats comparables sont obtenus.

8.2 Étalonnage du pH-mètre

Procéder aux réglages du pH-mètre conformément au manuel du fabricant.

Étalonner le pH-mètre de la manière spécifiée dans le manuel du fabricant, en utilisant les solutions tampons (5.4) à (20 ± 2) °C.

NOTE Avec des électrodes en bon état, l'équilibre est normalement atteint au bout de 30 s. Une compensation de température peut être mise en œuvre lors du mesurage de l'échantillon.

8.3 Mesurage du pH

Mesurer le pH de la suspension à (20 ± 2) °C pendant l'agitation ou immédiatement après. Il convient que la vitesse d'agitation choisie permette d'obtenir une suspension de particules d'échantillon suffisamment homogène, en évitant toutefois d'entraîner de l'air. Relever le pH une fois l'équilibre atteint. Consigner la valeur relevée à la deuxième décimale près. Dans le cas où la valeur du pH ne se stabilise pas, une note doit être ajoutée au rapport (voir 10e).

NOTE 1 La valeur relevée peut être considérée comme stable, par exemple, lorsque le pH mesuré sur une période de 5 s ne varie pas de plus de 0,02 unité de pH. Le laps de temps nécessaire pour atteindre l'équilibre est généralement inférieur ou égal à 1 min, mais peut dépendre entre autres

- de la valeur du pH (à des valeurs de pH élevées, il est plus difficile d'atteindre un équilibre);
- de la qualité de l'électrode en verre (différences de fabrication entre électrodes), ainsi que de son âge;
- du milieu dans lequel s'effectue le mesurage du pH (l'équilibre est atteint plus rapidement dans un milieu contenant KCl ou CaCl₂ que dans l'eau);
- des variations de pH des échantillons d'une série;
- de la manière dont l'agitation mécanique est menée avant ou pendant le mesurage, ce qui peut aider à obtenir une lecture stable en un temps réduit.

NOTE 2 Dans des échantillons à forte teneur en matériaux organiques (sols tourbeux, sols limoneux, etc.), l'effet de la suspension peut avoir une incidence. Dans le cas des sols calcaires, il est possible que le dioxyde de carbone soit absorbé par la suspension. Dans ces conditions, il est difficile d'atteindre l'équilibre du pH.

9 Fidélité

Les caractéristiques de performance de la méthode ont été évaluées et les résultats des essais interlaboratoires pour la détermination du pH sont résumés à l'Annexe A.

10 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit comporter les informations suivantes:

- a) une référence à l'ISO 10390:-;
- b) toutes les informations nécessaires à l'identification complète de l'échantillon;

- c) le milieu aqueux utilisé pour préparer la suspension ou, dans le cas de boues liquides, le mesurage réalisé directement dans la prise d'essai;
- d) les résultats des mesurages à 0,1 unité de pH près;
- e) toute difficulté rencontrée dans la recherche des conditions d'équilibre;
- f) les détails opératoires non spécifiés dans le présent document, ou considérés comme facultatifs, ainsi que tout incident éventuel susceptible d'avoir influé sur les résultats.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10390:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f2ca1637-a0cb-47a8-a868-cd68a9defd91/iso-10390-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f2ca1637-a0cb-47a8-a868-cd68a9defd91/iso-10390-2021>

Annexe A (informative)

Données de répétabilité et de reproductibilité

A.1 Généralités

Les paragraphes qui suivent présentent des données de répétabilité et de reproductibilité concernant les essais interlaboratoires menés par l'ISO/TC 190 pour la validation de l'ISO 10390:2005 (voir A.2), ainsi que par le CEN/TC 400 pour la validation de l'EN 15933:2012 (voir A.3). Tandis que l'essai pour validation relatif à l'ISO 10390 comportait des mesures de pH réalisées sur des suspensions préparées avec de l'eau, du chlorure de calcium (CaCl_2) et du chlorure de potassium (KCl), ce dernier n'a pas été utilisé pour la validation de l'EN 15933.

A.2 Résultats d'un essai interlaboratoires pour la détermination du pH dans les sols

Un essai interlaboratoires a été organisé en 2004 pour soumettre à essai les modes opératoires spécifiés dans le présent document.

Pour cet essai interlaboratoires, la détermination du pH a été effectuée par 35 laboratoires sur quatre sols.

Les résultats de l'essai interlaboratoires sont résumés dans les Tableaux A.1 à A.3.

L'échantillon 1 (sol sableux cultivé) et l'échantillon 2 (sol argileux cultivé) provenaient de la République tchèque. Les échantillons 3 et 4 (tous les deux des sols limoneux cultivés) étaient originaires de France.

La répétabilité, r , et la reproductibilité, R , indiquées dans les Tableaux A.1 à A.3, ont été calculées conformément à l'ISO 5725-2.

Tableau A.1 — Résultats de l'essai interlaboratoires pour la détermination du pH dans l'eau (H_2O)

Échantillon n°	1	2	3	4
Nombre de laboratoires retenus après élimination des aberrants	35	33	32	33
Nombre d'aberrants (laboratoires)	0	2	3	2
Nombre de résultats acceptés	70	66	64	66
Valeur moyenne	5,72	7,60	8,08	6,40
Répétabilité ($r = 2,8 s_r$)	0,08	0,12	0,10	0,10
Reproductibilité ($R = 2,8 s_R$)	0,79	0,45	0,42	0,36

Tableau A.2 — Résultats de l'essai interlaboratoires pour la détermination du pH dans la solution de KCl

Échantillon n°	1	2	3	4
Nombre de laboratoires retenus après élimination des aberrants	35	35	34	33
Nombre d'aberrants (laboratoires)	0	0	1	2
Nombre de résultats acceptés	70	70	68	66
Valeur moyenne	5,00	7,13	7,38	5,67