
**Qualité du sol — Dosage du carbone
organique par oxydation sulfochromique**

Soil quality — Determination of organic carbon by sulfochromic oxidation

**iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)**

[ISO 14235:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3c00de65-23aa-4314-bd1f-c2a24c070565/iso-14235-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3c00de65-23aa-4314-bd1f-c2a24c070565/iso-14235-1998>



Sommaire

1	Domaine d'application.....	1
2	Références normatives	1
3	Principe	1
4	Réactifs	2
5	Appareillage et verrerie	2
6	Échantillon pour essai.....	3
7	Mode opératoire	3
8	Calcul de la teneur en carbone organique	4
9	Répétabilité.....	5
10	Rapport d'essai	5

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 14235:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3c00de65-23aa-4314-bd1f-c2a24c070565/iso-14235-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3c00de65-23aa-4314-bd1f-c2a24c070565/iso-14235-1998>

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 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.

La Norme internationale ISO 14235 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 190, *Qualité du sol*, sous-comité SC 3, *Méthodes chimiques et caractéristiques du sol*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 14235:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3c00de65-23aa-4314-bd1f-c2a24c070565/iso-14235-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3c00de65-23aa-4314-bd1f-c2a24c070565/iso-14235-1998>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14235:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3c00de65-23aa-4314-bd1f-c2a24c070565/iso-14235-1998>

Qualité du sol — Dosage du carbone organique par oxydation sulfochromique

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de détermination par spectrométrie de la teneur en carbone organique dans le sol, après oxydation dans un milieu sulfochromique.

La présente Norme internationale est applicable à tous les types d'échantillons de sol séchés à l'air.

La présente Norme internationale n'est pas applicable aux sols contenant des composés minéraux réducteurs, tels que Cl^- ou Fe^{2+} . Par convention, la teneur en chlorure dans la prise d'essai ne doit pas être supérieure à 2 mg.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision, et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 3696:1987, *Eau pour laboratoire à usage analytique — Spécification et méthodes d'essai.*

ISO 10694:1995, *Qualité du sol — Dosage du carbone organique et du carbone total après combustion sèche (analyse élémentaire).*

ISO 11464:1994, *Qualité du sol — Prétraitement des échantillons pour analyses physico-chimiques.*

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

3 Principe

Le carbone organique présent dans le sol est oxydé dans un mélange d'une solution de bichromate de potassium (en excès) et d'acide sulfurique à une température de 135 °C. Les ions bichromates, qui colorent la solution en rouge, sont réduits en ions Cr^{3+} qui colorent la solution en vert. L'intensité de ce vert est mesurée par spectrophotométrie. Partant de l'hypothèse que l'oxydation d'un atome de carbone de matière organique produit quatre électrons, il existe une relation entre le Cr^{3+} formé et la quantité de carbone organique. La méthode est calibrée en utilisant le glucose comme source de carbone oxydable.

NOTE Une quantité de 2 mg de chlorure présente dans l'échantillon pour essai correspond à une teneur apparente de carbone d'environ 0,7 mg.

4 Réactifs

Utiliser exclusivement des réactifs de qualité analytique reconnue et de l'eau distillée ou déminéralisée pour toutes les solutions.

4.1 Eau dont la conductivité n'est pas supérieure à 0,2 mS/m à 25 °C (eau de qualité 2 conformément à l'ISO 3696).

4.2 Acide sulfurique, H₂SO₄, concentré ($\rho = 1,84 \text{ g/cm}^3$).

4.3 Solution de bichromate de potassium, $c(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 0,27 \text{ mol/l}$.

Dissoudre 80 g de bichromate de potassium, K₂Cr₂O₇, dans environ 800 ml d'eau (4.1) dans une fiole jaugée de 1 000 ml, et compléter avec de l'eau (4.1) jusqu'au trait.

AVERTISSEMENT — L'ion chromate présent dans le bichromate de potassium peut être toxique. Le personnel de laboratoire qui travaille avec ce produit doit prendre les précautions appropriées pour éviter le contact ou l'ingestion de ce produit, conformément aux réglementations nationales et/ou internationales applicables. Une telle réglementation peut s'étendre à l'élimination des solutions contenant des ions chromates qui peuvent aussi être préjudiciables à l'environnement. En cas de doute, demander l'avis d'un professionnel.

4.4 Glucose, anhydre, C₆H₁₂O₆.

iTeh STANDARD PREVIEW

5 Appareillage et verrerie (standards.iteh.ai)

5.1 Verrerie courante de laboratoire.

ISO 14235:1998

5.2 Balance analytique, permettant de peser avec une précision de 0,1 mg.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3c00de65-23aa-4314-bd1f-c2a24c07050/iso-14235-1998>

5.3 Tubes de verre jaugés, d'une capacité de (75,0 ± 0,2) ml, adaptés au bloc chauffant (5.4).

5.4 Bloc chauffant à alvéoles, permettant de maintenir une température uniforme de (135 ± 2) °C.

Le bloc doit être percé avec des trous de telle manière que, si h est la hauteur, en millimètres, de la solution sulfochromique dans le tube (5.3), la profondeur des trous soit d'au moins $h + 10$ mm, et la partie supérieure du tube qui dépasse des trous soit d'au moins 150 mm. La température doit être mesurée avec les tubes contenant la solution d'oxydation et un thermomètre placés dans les alvéoles. Pour minimiser l'hétérogénéité de la température du bloc, toutes les alvéoles non utilisées par des tubes contenant des échantillons doivent être occupées par des tubes contenant 15 ml d'acide sulfurique (4.2).

5.5 Centrifugeuse.

5.6 Filtres en fibre de verre.

5.7 Pipette automatique.

5.8 Spectrocolorimètre, équipé d'une cuve de 10 mm et réglé à une longueur d'onde de 585 nm.

5.9 Bain d'eau.

6 Échantillon pour essai

Utiliser la fraction de particules < 2 mm des échantillons de sol séchés à l'air et prétraités conformément à l'ISO 11464. Utiliser une partie de l'échantillon pour déterminer la teneur en eau, conformément à l'ISO 11465. Pour la détermination du carbone, broyer un sous-échantillon représentatif de l'échantillon pour essai, jusqu'à ce qu'il passe dans un tamis à mailles de 250 µm, conformément à l'ISO 11464.

7 Mode opératoire

7.1 Généralités

L'efficacité de l'oxydation dépend de la masse de la prise d'essai et de sa teneur en carbone, même s'il reste un excès de bichromate de potassium. L'expérience a montré que, dans les conditions décrites dans la présente Norme internationale, la masse de carbone dans la prise d'essai ne doit pas excéder 20 mg. La masse de la prise d'essai utilisée doit donc être conforme au tableau 1.

Tableau 1 — Masse de la prise d'essai en fonction de la teneur estimée en carbone du sol

Teneur estimée en carbone g/kg	0 à 40	40 à 80	80 à 160	160 à 400	> 400
Masse de la prise d'essai mg	400 à 500	200 à 250	100 à 125	45 à 50	20 à 25

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

7.2 Oxydation

Transférer la prise d'essai dans un tube (5.3). À l'aide d'une pipette (5.7), ajouter d'abord 5,0 ml de la solution de bichromate (4.3), puis 7,5 ml d'acide sulfurique (4.2). Homogénéiser soigneusement.

Placer les tubes dans le bloc chauffant (5.4), préchauffé à une température de 135 °C. Laisser les tubes dans le bloc chauffé pendant 30 min, puis les retirer et les refroidir rapidement à température ambiante en utilisant un bain d'eau (5.9). Ajouter lentement 50 ml d'eau (4.1) dans chaque tube et refroidir à nouveau rapidement dans le bain d'eau. Transférer quantitativement le contenu du tube dans une fiole jaugée de 100 ml, ajuster au trait avec de l'eau (4.1) et bien mélanger.

Laisser reposer la suspension pendant 1 h. Transvaser une partie du surnageant dans des tubes à centrifuger, et centrifuger (5.5) pendant 10 min à 2 000 g. S'il reste des particules solides dans la solution après centrifugation, filtrer le surnageant (5.6).

AVERTISSEMENT — L'ajout d'eau dans une solution d'acide sulfurique peut être dangereuse, comme l'est l'utilisation de solutions de bichromate. Des protections adéquates, par exemple gants de protection, masque ou lunettes de sécurité et blouse de laboratoire sont indispensables. En cas de doute, demander l'avis d'un professionnel.

7.3 Préparation des solutions étalons

Préparer une gamme de solutions étalons conformément au tableau 2 en dissolvant la masse indiquée de glucose dans 5,00 ml de solution de bichromate (4.3), dans une série de fioles jaugées de 100 ml, et mélanger jusqu'à dissolution complète.

Ajouter 7,5 ml d'acide sulfurique comme en 7.2 et poursuivre les étapes de digestion. Il convient que la solution résultante soit complètement claire et ne nécessite pas de centrifugation ou de filtration. Dans le cas contraire la digestion n'a pas été correcte et doit être refaite.

Tableau 2 — Solutions étalons de glucose dans une solution de bichromate

Numéro	Masse de glucose	Teneur en carbone dans 5 ml de solution
	g	mg
1	0,00	0
2	0,25	5
3	0,50	10
4	0,75	15
5	1,00	20

7.4 Mesurage

À l'aide d'un spectrophotomètre (5.8), mesurer l'absorbance des solutions à 585 nm dans l'ordre suivant: solutions étalons, blanc et échantillons de sol. S'assurer de l'absence de contamination croisée entre les différents échantillons mesurés.

Tracer la courbe d'étalonnage et déterminer la masse de carbone organique présent dans le blanc et dans les échantillons de sol.

iTeh STANDARD PREVIEW

8 Calcul de la teneur en carbone organique (standards.iteh.ai)

Calculer la teneur en carbone organique sur la base d'un sol séché en étuve à l'aide de l'équation suivante:

$$w_{oc} = \frac{a}{m} \times \frac{(100 + w)}{100}$$

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3c00de65-23aa-4314-bd1f-c2a24c070565/iso-14235-1998>
 ISO 14235:1998

où

w_{oc} est la teneur en carbone organique du sol, sur la base d'un sol séché en étuve, en grammes par kilogramme;

a est la masse de carbone organique dans la prise d'essai, en milligrammes;

m est la masse de l'échantillon pour essai, en grammes;

w est la teneur en eau, exprimée en pourcentage (fraction massique), déterminée conformément à l'ISO 11465.

NOTE La comparaison des déterminations de carbone effectuées selon le présent mode opératoire et selon le mode opératoire donné dans l'ISO 10694 a montré que, dans un certain nombre d'échantillons de sol, 95 % du carbone total présent était oxydé.

La teneur en matière organique de l'échantillon de sol peut se calculer à partir de la teneur en carbone organique à l'aide de la formule:

$$w_{om} = f \cdot w_{oc}$$

où

w_{om} est la teneur en matière organique du sol, sur la base d'un sol séché en étuve, en grammes par kilogramme;

w_{oc} est la teneur en carbone organique du sol, sur la base d'un sol séché en étuve, en grammes par kilogramme;

f est un facteur de conversion dont l'importance dépend du type de matière organique présente et peut varier de 1,7 à 2,5 pour les sols agricoles.

9 Répétabilité

La répétabilité de la détermination de la teneur en carbone réalisée par deux mesurages distincts effectués à intervalles rapprochés doit satisfaire aux conditions spécifiées dans le tableau 3.

Tableau 3 — Répétabilité

Teneur en carbone		Variation admissible
supérieure à	inférieure ou égale à	
0	10	1 g/kg absolue
10	—	6,5 %

10 Rapport d'essai

iTeh STANDARD PREVIEW

Le rapport d'essai doit fournir les informations suivantes:

(standards.iteh.ai)

- une référence à la présente Norme internationale;
ISO 14235:1998
- une référence à la méthode utilisée;
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3c00de65-23aa-4314-bd1f-c2a24c070565/iso-14235-1998>
- toutes informations nécessaires à l'identification complète de l'échantillon;
- le résultat de la détermination du carbone organique, en grammes par kilogramme, à la plus proche décimale près, calculé sur la base d'un sol séché en étuve;
- le facteur de conversion utilisé, si les résultats ont été exprimés en matière organique;
- tous les détails relatifs à des opérations non spécifiées dans la présente Norme internationale, ou considérées comme facultatives, et tout facteur susceptible d'avoir influé sur les résultats.