

---

---

**Qualité de l'eau — Dosage d'éléments  
choisis par spectroscopie d'émission  
optique avec plasma induit par haute  
fréquence (ICP-OES)**

*Water quality — Determination of selected elements by inductively  
coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES)*

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

[ISO 11885:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/387d7c92-20e0-44e0-b709-e96381d6f36d/iso-11885-2007)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/387d7c92-20e0-44e0-b709-  
e96381d6f36d/iso-11885-2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/387d7c92-20e0-44e0-b709-e96381d6f36d/iso-11885-2007)



**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 11885:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/387d7c92-20e0-44e0-b709-e96381d6f36d/iso-11885-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/387d7c92-20e0-44e0-b709-e96381d6f36d/iso-11885-2007>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2007

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

**Sommaire**

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Principe</b> .....	<b>5</b>
<b>5</b> <b>Longueurs d'ondes recommandées, limite de quantification et interférences spectrales importantes</b> .....	<b>5</b>
<b>6</b> <b>Interférences</b> .....	<b>8</b>
<b>7</b> <b>Réactifs</b> .....	<b>11</b>
<b>8</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>14</b>
<b>9</b> <b>Échantillonnage et conservation</b> .....	<b>15</b>
<b>10</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>18</b>
<b>11</b> <b>Expression des résultats</b> .....	<b>20</b>
<b>12</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>20</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Méthodes spéciales de digestion</b> .....	<b>21</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Données de fidélité</b> .....	<b>22</b>
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Description des matrices des échantillons utilisés pour l'essai interlaboratoires</b> .....	<b>26</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>28</b>

## 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 11885 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 147, *Qualité de l'eau*, sous-comité SC 2, *Méthodes physiques, chimiques et biochimiques*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 11885:1996), qui a fait l'objet d'une révision technique.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/387d7c92-20e0-44e0-b709-e96381d6B6d/iso-11885-2007>

## Introduction

L'application de la présente Norme internationale nécessite, dans chaque cas et selon la gamme à vérifier, de déterminer si et dans quelle mesure il convient d'établir des conditions supplémentaires.

# iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 11885:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/387d7c92-20e0-44e0-b709-e96381d6f36d/iso-11885-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/387d7c92-20e0-44e0-b709-e96381d6f36d/iso-11885-2007>

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

ISO 11885:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/387d7c92-20e0-44e0-b709-e96381d6f36d/iso-11885-2007>

# Qualité de l'eau — Dosage d'éléments choisis par spectroscopie d'émission optique avec plasma induit par haute fréquence (ICP-OES)

**AVERTISSEMENT** — Il convient que les personnes qui utilisent la présente Norme internationale soient familiarisées avec les pratiques normales de laboratoire. La présente Norme internationale n'a pas pour objet de traiter tous les problèmes de sécurité, lorsqu'ils existent, associés à son utilisation. Il est de la responsabilité de l'utilisateur d'élaborer des méthodes de sécurité et d'hygiène appropriées et d'assurer leur conformité aux règlements nationaux existants.

**IMPORTANT** — Il est absolument essentiel que les essais effectués conformément à la présente Norme internationale soient réalisés par du personnel ayant suivi une formation appropriée.

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode pour le dosage des éléments dissous, des éléments liés aux particules (particulaires), ainsi que la teneur totale des éléments dans différents types d'eau (par exemple eaux souterraines, de surface, brutes, potables et résiduaires). Cela pour les éléments suivants: aluminium, antimoine, argent, arsenic, baryum, béryllium, bismuth, bore, cadmium, calcium, chrome, cobalt, cuivre, étain, fer, gallium, indium, lithium, magnésium, manganèse, molybdène, nickel, phosphore, plomb, potassium, sélénium, silicium, sodium, strontium, soufre, titane, tungstène, vanadium, zinc et zirconium.

Compte tenu des interférences additionnelles spécifiques observées, ces éléments peuvent également être déterminés dans les minéralisats d'eau, les boues et les sédiments (par exemple minéralisats d'eau comme spécifié dans l'ISO 15587-1 ou l'ISO 15587-2). La méthode est appropriée pour les concentrations en masse des matières en suspension dans les eaux résiduaires inférieures à 2 g/l. Le domaine d'application de cette méthode peut être étendu à d'autres matrices ou à des quantités de matières en suspension plus élevées si les interférences additionnelles qui se produisent sont effectivement prises en considération et corrigées avec attention. La démonstration de l'aptitude à l'emploi de cette méthode incombe à l'utilisateur.

Les longueurs d'ondes recommandées, les limites de quantification ainsi que les interférences spectrales importantes pour les éléments choisis sont indiquées dans le Tableau 1.

## 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 Guide 30, *Termes et définitions utilisés en rapport avec les matériaux de référence*

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

ISO 5667-1, *Qualité de l'eau — Échantillonnage — Partie 1: Lignes directrices pour la conception des programmes et des techniques d'échantillonnage*

ISO 5667-3, *Qualité de l'eau — Échantillonnage — Partie 3: Lignes directrices pour la conservation et la manipulation des échantillons d'eau*

ISO 7027, *Qualité de l'eau — Détermination de la turbidité*

ISO 15587-1, *Qualité de l'eau — Digestion pour la détermination de certains éléments dans l'eau — Partie 1: Digestion à l'eau régale*

ISO 15587-2, *Qualité de l'eau — Digestion pour la détermination de certains éléments dans l'eau — Partie 2: Digestion à l'acide nitrique*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

#### 3.1

##### **exactitude**

étroitesse de l'accord entre le résultat d'essai et la valeur de référence acceptée

NOTE Le terme exactitude, lorsqu'il est appliqué à une série de valeurs observées, décrit une combinaison de composantes d'erreurs aléatoires et de composantes d'erreurs systématiques communes. L'exactitude inclut la fidélité et la justesse.

#### 3.2

##### **analyte**

élément(s) devant être déterminé(s)

#### 3.3

##### **concentration équivalente de fond BEC**

concentration élémentaire requise pour produire un signal d'analyte ayant la même intensité qu'un signal de fond

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 11885:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/387d7c92-20e0-44e0-b709-e96381d6f36d/iso-11885-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/387d7c92-20e0-44e0-b709-e96381d6f36d/iso-11885-2007>

#### 3.4

##### **solution à blanc de la gamme d'étalonnage**

solution préparée de la même façon que la solution d'étalonnage, en n'intégrant toutefois pas l'analyte

#### 3.5

##### **solution d'étalonnage**

solution utilisée pour étalonner l'instrument, préparée à partir d'une ou de plusieurs solutions mères ou d'un étalon certifié

#### 3.6

##### **solution d'étalonnage de vérification**

solution de composition connue relevant de la gamme des solutions d'étalonnage, mais préparée de manière indépendante

#### 3.7

##### **dosage**

processus complet englobant la préparation de la solution d'échantillon pour essai, ainsi que la mesure et le calcul du résultat définitif

#### 3.8

##### **solution de vérification des performances de l'instrument**

solution utilisée pour déterminer et surveiller la dérive de l'instrument pour des analytes appropriés

#### 3.9

##### **linéarité**

relation directe entre le résultat (moyen) de mesurage (signal) et la quantité (concentration) du composant à déterminer

**3.10****limite de détection** $X_{LD}$ 

plus petite quantité ou concentration d'analyte dans l'échantillon pour essai pouvant être différenciée de la valeur nulle en toute fiabilité

NOTE La limite de détection doit être calculée comme suit:

$$X_{LD} = 3s_0$$

où

$X_{LD}$  est la limite de détection;

$s_0$  est l'écart-type des résultats exempts de toute valeur aberrante d'au moins trois mesurages de la solution de blanc réactif (3.14).

[Voir l'ISO 13530]

**3.11****limite de quantification** $X_{LQ}$ 

plus petite quantité ou concentration d'un analyte dans l'échantillon pour essai pouvant être déterminée avec une fidélité établie

EXEMPLE Écart-type relatif  $s_{rel} = 33,3\%$

$$X_{LQ} = 3X_{LD} = 9s_0$$

[Voir l'ISO 13530]

[ISO 11885:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/387d7c92-20e0-44e0-b709-e96381d6f36d/iso-11885-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/387d7c92-20e0-44e0-b709-e96381d6f36d/iso-11885-2007>

**3.12****résultat moyen**

valeur moyenne de  $n$  résultats, calculée comme (rapport d') intensité ou comme concentration en masse ( $\rho$ )

NOTE La concentration en masse est exprimée en unités de milligrammes par litre, mg/l.

**3.13****fidélité**

étroitesse d'accord entre les résultats d'essai indépendants obtenus dans des conditions stipulées

NOTE La fidélité dépend uniquement de la distribution des erreurs aléatoires et n'a aucune relation avec la valeur vraie ou la valeur spécifiée.

**3.14****solution de blanc réactif**

solution préparée par ajout au solvant des mêmes quantités de réactifs que celles ajoutées à la solution de l'échantillon pour essai (même volume final)

**3.15****reproductibilité**

fidélité dans des conditions de reproductibilité

[ISO 3534-2:2006, définition 3.3.10]

**3.16**

**conditions de reproductibilité**

conditions d'observation où les résultats d'essai ou de mesure indépendants sont obtenus par la même méthode sur des individus d'essai ou de mesure identiques dans différentes installations d'essai ou de mesure, avec différents opérateurs et utilisant des équipements différents

[ISO 3534-2:2006, définition 3.3.11]

**3.17**

**écart-type de reproductibilité**

écart-type des résultats d'essai ou de mesure obtenus dans des conditions de reproductibilité

[ISO 3534-2:2006, définition 3.3.12]

**3.18**

**limite de reproductibilité**

*R*

différence critique de reproductibilité pour une probabilité spécifiée de 95 %

[ISO 3534-2:2006, définition 3.3.14]

**3.19**

**répétabilité**

fidélité dans des conditions de répétabilité

[ISO 3534-2:2006, définition 3.3.5]

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

**3.20**

**conditions de répétabilité**

conditions d'observation où les résultats d'essai ou de mesure indépendants sont obtenus par la même méthode sur des individus d'essai ou de mesure identiques, dans les mêmes installations d'essai ou de mesure, par le même opérateur, utilisant le même équipement et pendant un court intervalle de temps

[ISO 3534-2:2006, définition 3.3.6]

**3.21**

**écart-type de répétabilité**

écart-type des résultats d'essai ou de mesure obtenus dans des conditions de répétabilité

[ISO 3534-2:2006, définition 3.3.7]

**3.22**

*r*

**limite de répétabilité**

différence critique de répétabilité pour une probabilité spécifiée de 95 %

[ISO 3534-2:2006, définition 3.3.9]

**3.23**

**solution mère**

solution dont la (les) concentration(s) d'analyte est (sont) connue(s) avec exactitude, préparée à partir de produits chimiques de pureté appropriée

NOTE Les solutions mères sont des matériaux de référence au sens du Guide ISO 30.

**3.24**

**échantillon pour essai**

échantillon préparé à partir de l'échantillon de laboratoire (par exemple par broyage, homogénéisation)

**3.25****solution d'échantillon pour essai**

solution préparée avec la fraction (prise d'essai) de l'échantillon pour essai selon les spécifications appropriées, de sorte qu'elle puisse être utilisée pour le mesurage prévu

**3.26****concentration totale d'éléments**

concentration d'éléments déterminée sur un échantillon non filtré après digestion ou somme des concentrations d'éléments déterminée à l'état dissous (9.5.1) et liée à la fraction particulaire (9.5.2) d'un échantillon

**3.27****justesse****biais**

étroitesse de l'accord entre la valeur moyenne obtenue à partir d'une large série de résultats d'essai et une valeur de référence acceptée

NOTE La mesure de la justesse est généralement exprimée en termes de biais (biais = somme des composantes d'erreurs systématiques).

**4 Principe**

Cette méthode consiste à mesurer l'émission de lumière par une technique de spectroscopie optique. Les échantillons sont nébulisés et l'aérosol ainsi produit est transporté dans une torche à plasma où se produit l'excitation. Les spectres d'émission caractéristiques sont produits par un plasma à couplage inductif par haute fréquence (ICP). Les spectres sont dispersés par un spectromètre à réseau et l'intensité des raies est évaluée par un détecteur. Les signaux du (des) détecteur(s) sont traités et contrôlés par un système informatique. Lors du dosage des éléments à l'état de traces, une correction appropriée du bruit de fond est utilisée pour compenser les variations des contributions du bruit de fond.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/387d7c92-20e0-44e0-b709-e96381d6b6d/iso-11885-2007>

**5 Longueurs d'ondes recommandées, limite de quantification et interférences spectrales importantes**

Les éléments pour lesquels la présente Norme internationale s'applique ainsi que les longueurs d'ondes recommandées et les limites de quantification typiques estimées (LOQ) sont énumérés dans le Tableau 1, dans la mesure où les données sont accessibles à partir des essais interlaboratoires (voir Annexe B). Les limites de détection réelles de travail dépendent du type d'instrumentation, du dispositif de détection et du système d'introduction des échantillons utilisés, ainsi que de la matrice de l'échantillon. Par conséquent, les limites de détection peuvent varier entre différents instruments.

En outre, le Tableau 1 énumère les interférences spectrales les plus importantes aux longueurs d'ondes recommandées pour l'analyse.

Tableau 1 — Longueurs d'ondes recommandées<sup>a</sup>, limites de quantification réalisables,  $X_{LQ}$ <sup>b</sup>, pour différents types d'instruments et interférences spectrales importantes

Élément	Longueur d'onde nm	Approx. $X_{LQ}$		Éléments interférents
		Visée radiale µg/l	Visée axiale µg/l	
<b>Ag</b>	328,068	(20)	(4)	Fe, Mn, Zr
	338,289	(20)	(10)	Cr, Fe, Zr, Mn
<b>Al</b>	167,079	1	2	Fe, Pb
	308,215	100	17	Fe, Mn, OH, V
	396,152	10	6	Cu, Fe, Mo, Zr
<b>As</b>	188,979	18	14	Al, Cr, Fe, Ti
	193,696	5	14	Al, Co, Fe, W, V
	197,197	(100)	31	Al, Co, Fe, Pb, Ti
<b>B</b>	182,528	(6)	—	S
	208,957	(5)	(7)	Al, Mo
	249,677	10	5	Co, Cr, Fe
	249,772	4	24	Co, Fe
<b>Ba</b>	230,425	—	3	—
	233,527	2	0,5	Fe, V
	455,403	6	0,7	Zr
	493,408	(3)	0,4	—
<b>Be</b>	313,042	(2)	(0,1)	Fe
	313,107	—	(0,3)	V
	234,861	(5)	(0,1)	—
<b>Bi</b>	223,060	(40)	(17)	Co, Cu, Ti, V
	306,770	(80)	(165)	Fe, Mo, V
<b>Ca</b>	315,887	100	13	Co, Mo
	317,933	26	4	Fe, V
	393,366	0,4	25	V, Zr
	422,673	—	—	V, Mo, Zr
<b>Cd</b>	214,441	1	0,9	As, Cr, Fe, Sc, Sb
	226,502	4	0,2	As, Co, Fe, Ni
	228,802	2	0,5	As, Co, Sc
<b>Co</b>	228,616	6	1	Ti
	238,892	10	3	Fe
<b>Cr</b>	205,559	1	5	Be, Fe, Mo, Ni, Ti
	267,719	4	2	Mn, P, V
	283,563	(10)	(2)	Fe, Mo, V, W
	284,324	(10)	—	Fe
<b>Cu</b>	324,754	9	2	Cr, Fe, Mo, Ti
	327,396	4	3	Co, Ti
<b>Fe</b>	238,204	14	(3)	Co
	259,940	6	2	Co
	271,441	—	—	—