

---

---

**Qualité de l'eau — Dosage du sodium et  
du potassium —**

**Partie 3:**

Dosage du sodium et du potassium par  
spectrométrie d'émission de flamme

*ISO 9964-3:1993*  
*Water quality — Determination of sodium and potassium —*  
*Part 3: Determination of sodium and potassium by flame emission*  
*spectrometry*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dd868aa9-ed20-4d6a-9478-4c5279180716/iso-9964-3-1993>



## 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 9964-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 147, *Qualité de l'eau*, sous-comité SC 2, *Méthodes physiques, chimiques et biochimiques*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dd868aa9-ed20-4d6a-9478-4e9219707180/iso-9964-3-1993>

L'ISO 9964 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Qualité de l'eau — Dosage du sodium et du potassium*:

- *Partie 1: Dosage du sodium par spectrométrie d'absorption atomique*
- *Partie 2: Dosage du potassium par spectrométrie d'absorption atomique*
- *Partie 3: Dosage du sodium et du potassium par spectrométrie d'émission de flamme*

L'annexe A de la présente partie de l'ISO 9964 est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1993

Droits de reproduction réservés. 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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

# Qualité de l'eau — Dosage du sodium et du potassium —

## Partie 3:

## Dosage du sodium et du potassium par spectrométrie d'émission de flamme

### 1 Domaine d'application

#### 1.1 Applicabilité

La présente partie de l'ISO 9664 prescrit une méthode de détermination de la concentration en sodium et en potassium dissous, par spectrométrie d'émission de flamme. Elle est applicable à l'analyse des eaux brutes et des eaux potables.

La méthode s'applique aux échantillons d'eau dont la concentration en sodium et en potassium s'élève à 10 mg/l max. Pour les échantillons renfermant des concentrations plus élevées de sodium et de potassium, on effectue une prise d'essai moins importante. Les limites inférieures de détermination se situent en dessous de 0,1 mg/l pour le sodium et le potassium.

#### 1.2 Interférences

Les ions normalement présents dans les eaux potables et les eaux brutes n'interfèrent pas dans la méthode par spectrométrie d'émission de flamme pour le sodium et le potassium, si on utilise un suppresseur d'ionisation.

### 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 partie de l'ISO 9664. 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 partie de l'ISO 9664 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 5667-1:1980, *Qualité de l'eau — Échantillonnage — Partie 1: Guide général pour l'établissement des programmes d'échantillonnage.*

ISO 5667-2:1991, *Qualité de l'eau — Échantillonnage — Partie 2: Guide général sur les techniques d'échantillonnage.*

### 3 Principe

Aspiration de l'échantillon dans une flamme de gaz présentant une énergie thermique suffisante pour provoquer l'émission de radiations caractéristiques du sodium et du potassium présents dans la solution. Mesure de l'intensité à une longueur d'onde de 589,0 nm pour le sodium et de 766,5 nm pour le potassium.

En cas d'utilisation de la flamme oxyacétylénique, il est nécessaire d'ajouter une solution de chlorure de césium comme tampon de ionisation.

### 4 Réactifs

Au cours de l'analyse, utiliser uniquement des réactifs de qualité analytique reconnue et de l'eau déionisée ou de l'eau de pureté équivalente.

**4.1 Acide chlorhydrique**,  $c(\text{HCl}) \approx 11 \text{ mol/l}$ ,  
 $\rho = 1,18 \text{ g/ml}$ .

**4.2 Acide nitrique**,  $c(\text{HNO}_3) \approx 16 \text{ mol/l}$ ,  
 $\rho = 1,41 \text{ g/ml}$ .

#### 4.3 Chlorure de césium, (CsCl), solution.

Dissoudre 25 g de chlorure de césium dans une solution de 50 ml d'acide chlorhydrique (4.1) et de 450 ml d'eau, et diluer avec de l'eau jusqu'à 1 litre.

1 litre de cette solution contient environ 20 g de Cs.

NOTE 1 Il est possible d'utiliser de l'acide nitrique (4.2) à la place de l'acide chlorhydrique (4.1).

#### 4.4 Sodium, solution mère.

Dissoudre dans l'eau, dans une fiole jaugée de 1 000 ml, 5,084 g  $\pm$  0,005 g de chlorure de sodium (séché pendant au moins 1 h à 140 °C  $\pm$  10 °C).

Compléter avec de l'eau jusqu'au trait repère.

Conservée dans un flacon en polyéthylène, la solution est stable pendant au moins 6 mois.

1 litre de cette solution contient 2 000 mg de Na.

En variante, utiliser une solution prête à l'emploi, du commerce.

#### 4.5 Potassium, solution mère.

Dissoudre dans l'eau, dans une fiole jaugée de 1 000 ml, 3,814 g  $\pm$  0,005 g de chlorure de potassium (séché pendant au moins 1 h à 140 °C  $\pm$  10 °C).

Compléter avec de l'eau jusqu'au trait repère.

Conservée dans un flacon en polyéthylène, la solution est stable pendant au moins 6 mois.

1 litre de cette solution contient 2 000 mg de K.

En variante, utiliser une solution prête à l'emploi, du commerce.

#### 4.6 Sodium/potassium, solution étalon.

À l'aide d'une pipette, transvaser 10 ml de la solution mère de sodium (4.4) et de la solution mère de potassium (4.5) dans une fiole volumétrique de 1 000 ml.

Compléter avec de l'eau jusqu'au trait repère.

La solution doit être fraîchement préparée chaque fois qu'on en a besoin.

1 ml de cette solution étalon contient 20  $\mu$ g de Na et 20  $\mu$ g de K.

### 5 Appareillage

Matériel courant de laboratoire, et

**5.1 Photomètre de flamme**, équipé d'un filtre à interférence approprié pour déterminer la concentration en sodium et en potassium, ou

**Spectrophotomètre d'absorption atomique**, en mode émission, installé et utilisé conformément aux instructions du fabricant.

#### 5.2 Verrerie et flacons en polyéthylène.

Nettoyer la verrerie et les flacons en polyéthylène en les immergeant dans une solution aqueuse à 10 % (V/V) d'acide nitrique (4.2), les rincer ensuite à l'eau déionisée. L'appareillage ne sera utilisé que dans cette méthode.

### 6 Échantillonnage

Prélever les échantillons dans des flacons en polyéthylène propres. Voir l'ISO 5667-1 et l'ISO 5667-2. Il n'est généralement pas nécessaire de conserver les échantillons par acidification.

NOTE 2 Si d'autres analyses de métaux doivent être effectuées sur les échantillons, ceux-ci peuvent être conservés avec de l'acide chlorhydrique (4.1) ou de l'acide nitrique (4.2) pour avoir un pH d'environ 1. Tous les échantillons, étalons et blancs devront contenir la même concentration et le même acide.

### 7 Mode opératoire

#### 7.1 Préparation des échantillons d'essai pour présentation au spectromètre

**7.1.1** Filtrer les échantillons contenant des matières particulaires, sur un filtre lavé à l'acide, d'ouverture de pores 0,45  $\mu$ m. (L'acide utilisé pour le lavage du filtre doit être de même concentration et du même type que l'acide utilisé pour la préparation de l'échantillon.)

NOTE 3 Au lieu d'une filtration, on peut utiliser une centrifugeuse pour éliminer les matières particulaires.

**7.1.2** Prendre autant de fioles jaugées de 50 ml qu'il est nécessaire, compte tenu du nombre d'échantillons analysés. Introduire dans chacune d'elles 40 ml de l'échantillon et 5 ml de solution de chlorure de césium (4.3). Compléter au trait repère avec de l'eau.

#### 7.2 Préparation de la gamme d'étalonnage

À l'aide de pipettes, introduire 0 ml; 1,0 ml; 2,5 ml; 5 ml; 10 ml; 15 ml; 20 ml et 25 ml de solution étalon de sodium potassium (4.6) et 5 ml de solution de chlorure de césium (4.3) dans les séries de fioles de 50 ml et compléter chaque fiole au trait repère avec de l'eau.

Les solutions d'étalonnage auront alors respectivement les concentrations suivantes: 0 mg/l, 0,4 mg/l, 1,0 mg/l, 2,0 mg/l, 4,0 mg/l, 6,0 mg/l; 8,0 mg/l et 10,0 mg/l.

NOTE 4 L'addition de solution de chlorure de césium (4.3) peut être omise pour les échantillons (7.1) et les solutions d'étalonnage (7.2) si l'on utilise d'autres flammes que la flamme air/acétylène.

### 7.3 Étalonage et dosage

**7.3.1** Monter le spectromètre conformément aux instructions du fabricant. Aspirer une solution d'étalonnage (7.2). Optimiser les conditions d'aspiration et de flamme (vitesse d'aspiration, nature de la flamme).

**7.3.1.1 Pour le photomètre de flamme.** Aspirer de l'eau et régler sur 0 %. Aspirer la solution d'étalonnage de 10 µg/l et régler sur 100 %. Répéter l'aspiration de l'eau et de la solution d'étalonnage de 10 mg/l jusqu'à obtention de, respectivement, 0 % et 100 % sans avoir besoin d'autre réglage.

**7.3.1.2 Pour le spectrophotomètre d'absorption atomique en mode émission.** Aspirer de l'eau et régler l'instrument sur l'absorbance zéro.

**7.3.2** Aspirer les solutions d'étalonnage (7.2) en intercalant à chaque fois une aspiration d'eau. Mesurer l'absorbance de chaque solution à une longueur d'onde de 589,0 nm pour le sodium et 766,5 nm pour le potassium. Préparer des courbes d'étalonnage pour le sodium et le potassium en portant l'absorbance appropriée sur l'axe des ordonnées et la concentration massique du sodium et du potassium sur l'axe des abscisses.

Calculer la pente,  $b$ , en litres par milligramme, à partir de la courbe.

NOTE 5 La courbe d'étalonnage est normalement linéaire jusqu'à 10 mg/l, mais peut présenter une légère courbure en particulier lorsqu'on utilise un photomètre de flamme.

**7.3.3** Aspirer les échantillons (7.1), en intercalant à chaque fois une aspiration d'eau et mesurer l'absorbance.

**7.3.4** Effectuer un dosage à blanc avec chaque lot d'échantillons, en appliquant le même mode opératoire et en utilisant de l'eau à la place de l'échantillon.

NOTE 6 Il est de bonne pratique de contrôler périodiquement (par exemple tous les 10 échantillons) la pente de la courbe d'étalonnage.

## 8 Calcul et expression des résultats

### 8.1 Utilisation de la courbe d'étalonnage

Lire les concentrations de sodium et de potassium dans les solutions d'essai sur la courbe d'étalonnage (voir 7.3.2). Calculer, à partir de ces valeurs, la concentration de sodium et de potassium dans l'échantillon, en tenant compte du volume de l'échantillon prélevé (normalement 40 ml) et du volume total de la fiole jaugée (50 ml).

### 8.2 Mode de calcul

Si la courbe d'étalonnage est linéaire, calculer les concentrations en masse de sodium,  $\rho_{\text{Na}}$ , et de potassium,  $\rho_{\text{K}}$ , dans l'échantillon, en milligrammes par litre, au moyen des équations

$$\rho_{\text{Na}} = \frac{(R_{\text{Na}} - R_0) \cdot V_m}{V_p \cdot b} \quad \dots (1)$$

$$\rho_{\text{K}} = \frac{(R_{\text{K}} - R_0) \cdot V_m}{V_p \cdot b} \quad \dots (2)$$

$R$  est l'absorbance de l'échantillon;

$R_0$  est l'absorbance à blanc;

$V_m$  est le volume, en millilitres, de la prise d'essai (normalement 40 ml);

$V_p$  est le volume, en millilitres, de la fiole jaugée (50 ml);

$b$  est la pente de la courbe d'étalonnage, en litres par milligramme.

Si nécessaire, calculer les concentrations de la substance,  $c_{\text{Na}}$  et  $c_{\text{K}}$ , en millimoles par litre, au moyen des équations (3) et (4):

$$c_{\text{Na}} = \frac{\rho_{\text{Na}}}{23,0} \quad \dots (3)$$

$$c_{\text{K}} = \frac{\rho_{\text{K}}}{39,1} \quad \dots (4)$$

### 8.3 Fidélité

Un essai interlaboratoire, effectué au printemps 1992, a donné les résultats indiqués au tableau 1.

**Tableau 1 — Données de fidélité**

Échantillon <sup>1)</sup>	l	n	n <sub>b</sub> %	$\bar{x}$ mg/l	$\sigma_r$ mg/l	VC <sub>r</sub> %	$\sigma_R$ mg/l	VC <sub>R</sub> %
<b>Sodium</b>								
A	7	21	0	4,38	0,396	9,0	0,080	1,8
B	7	21	0	63,1	1,539	2,4	0,568	0,9
C	7	21	0	87,0	2,843	3,3	0,363	0,4
<b>Potassium</b>								
A	7	18	0	0,37	0,092	24,9	0,052	14,0
B	7	21	0	5,28	0,213	4,0	0,040	0,8
C	7	18	14	15,1	0,296	2,0	0,149	1,0
l	est le nombre de laboratoires			$\sigma_r$	est l'écart-type de répétabilité absolu			
n	est le nombre de valeurs			VC <sub>r</sub>	est l'écart-type de répétabilité relatif			
n <sub>b</sub>	est le pourcentage d'éliminations			$\sigma_R$	est l'écart-type de reproductibilité absolu			
$\bar{x}$	est la moyenne arithmétique			VC <sub>R</sub>	est l'écart-type de reproductibilité relatif			
1) A: Eau potable								
B: Eau de surface								
C: Eau résiduaire								

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

**9 Rapport d'essai**

Le rapport d'essai doit comprendre les informations suivantes:

- a) une référence à la présente partie de l'ISO 9964;
- b) une identification précise de l'échantillon;
- c) les résultats et la méthode utilisée pour les exprimer, conformément à l'article 8;
- d) tout écart par rapport au mode opératoire spécifié, et tout facteur susceptible d'avoir agi sur les résultats.

## **Annexe A** (informative)

### **Bibliographie**

Standard methods for the examination of water and waste water (1985) American Public Health Association (16th edition), Washington, D.C.

Dissolved Sodium in Raw and Potable Waters. Tentative methods. Department of the Environment

(1980). Standing Committee of Analysts; Her Majesty's Stationary Office, Londres.

Dissolved Potassium in Raw and Potable Waters. Tentative methods. Department of the Environment (1980). Standing Committee of Analysts; Her Majesty's Stationary Office, Londres.

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

[ISO 9964-3:1993](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dd868aa9-ed20-4d6a-9478-4cf552737807/iso-9964-3-1993)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dd868aa9-ed20-4d6a-9478-4cf552737807/iso-9964-3-1993>

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

[ISO 9964-3:1993](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dd868aa9-ed20-4d6a-9478-4cf552737807/iso-9964-3-1993)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dd868aa9-ed20-4d6a-9478-4cf552737807/iso-9964-3-1993>

---

---

**CDU 614.777:556.114:543.42:546.32/.33**

**Descripteurs:** eau, qualité, essai des eaux, analyse chimique, dosage, sodium, potassium, méthode par spectrométrie d'émission de flamme.

Prix basé sur 5 pages

---

---