

NORME
INTERNATIONALE

ISO
7027

Deuxième édition
1990-04-15

Qualité de l'eau — Détermination de la turbidité

Water quality — Determination of turbidity

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 7027:1990

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0615005-1c05-4a33-97a4-9f647c73d701/iso-7027-1990>



Numéro de référence
ISO 7027 : 1990 (F)

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 7027 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 147, *Qualité de l'eau*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 7027:1984), dont elle constitue une révision mineure.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0615005-1c05-4a33-97a4-9f647c73d701/iso-7027-1990>

© ISO 1990

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

Introduction

Dans les liquides, la turbidité résulte de la présence de matières non dissoutes. Dans le cas des matières non dissoutes, finement dispersées, la turbidité peut être déterminée par le mesurage de l'atténuation du flux lumineux lors de son passage à travers le liquide ou par le mesurage de l'intensité de la lumière diffusée. La diffusion de la lumière est une propriété des liquides et peut être utilisée pour mesurer la turbidité. La présente Norme internationale décrit deux de ces méthodes, de même que celles qui, bien que largement remplacées depuis le développement des turbidimètres optiques, sont encore utilisées pour des déterminations, par exemple pour obtenir des informations de terrain sur les eaux superficielles et les eaux résiduaires.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 7027:1990](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0615005-1c05-4a33-97a4-9f647c73d701/iso-7027-1990)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0615005-1c05-4a33-97a4-9f647c73d701/iso-7027-1990>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 7027:1990

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0615005-1c05-4a33-97a4-9f647c73d701/iso-7027-1990>

Qualité de l'eau — Détermination de la turbidité

Section 1: Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit quatre méthodes de détermination de la turbidité de l'eau:

La **Section 2** spécifie des méthodes semi-quantitatives utilisées, par exemple, sur le terrain:

- a) méthode faisant appel à un tube d'évaluation de la transparence (applicable aux eaux pures et aux eaux de faible turbidité);
- b) méthode faisant appel à un disque d'évaluation de la transparence (applicable notamment aux eaux de surface).

La **Section 3** spécifie des méthodes quantitatives faisant appel à des turbidimètres optiques:

- a) méthode par mesurage de la lumière diffusée, applicable aux eaux de faible turbidité (par exemple, eaux de boisson). Selon les caractéristiques de l'appareillage, elle peut être également utilisée pour des eaux de plus fortes turbidités;
- b) méthode par mesurage de l'atténuation de la lumière incidente, plus appropriée aux eaux de forte turbidité (par exemple, eaux résiduelles ou polluées).

Les mesures de turbidité peuvent être influencées par des substances dissoutes, absorbant la lumière (par exemple colorants). Toutefois, de tels effets peuvent être diminués en faisant les mesures à des longueurs d'onde supérieures à 800 nm. Seule une coloration bleue, qui pourrait être présente uniquement dans certaines eaux polluées, modifie sensiblement la mesure de turbidité dans cette zone du spectre. Des bulles d'air peuvent également interférer avec les mesures, mais une telle interférence peut être minimisée par une manipulation soigneuse des échantillons.

1.2 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 3864 : 1984, *Couleurs et signaux de sécurité*.

ISO 6107-2 : 1989, *Qualité de l'eau — Vocabulaire — Partie 2*.

Publication CIE n° 17 : 1987, *Vocabulaire International de l'Éclairage*.

1.3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions de la Publication CIE n° 17 s'appliquent, de même que la définition suivante.

turbidité: Réduction de la transparence d'un liquide due à la présence de matières non dissoutes.

Voir également 3.1.

1.4 Échantillonnage et échantillons

Maintenir toute la verrerie susceptible d'être en contact avec l'échantillon dans des conditions de propreté scrupuleuses. Laver à l'acide chlorhydrique ou avec une solution d'agent de surface.

Prélever les échantillons dans des bouteilles en verre bouchées et effectuer les déterminations dès que possible après le prélèvement. Si un stockage est inévitable, conserver les échantillons dans une enceinte froide et obscure, mais pas plus de 24 h. Si les échantillons ont été conservés au froid, les laisser revenir à température ambiante avant d'effectuer le mesurage. Éviter tout contact entre l'échantillon d'eau et l'air et toute variation non indispensable de température de l'échantillon.

Section 2: Méthodes semi-quantitatives

2.1 Méthode faisant appel à un tube d'évaluation de la transparence

2.1.1 Appareillage

2.1.1.1 Tube d'évaluation de la transparence, constitué d'un tube de verre incolore de 600 mm \pm 10 mm de long et de 25 mm \pm 1 mm de diamètre intérieur gradué en divisions de 10 mm.

2.1.1.2 Enveloppe adhérente, destinée à protéger le tube d'évaluation de la transparence de la lumière latérale.

2.1.1.3 Repère, situé au fond du tube (2.1.1.1) composé d'une marque noire sur fond blanc (hauteur de caractère 3,5 mm, largeur 0,35 mm) ou d'un signe (par exemple croix noire sur papier blanc) fourni avec l'appareillage.

2.1.1.4 Source lumineuse constante: lampe au tungstène à faible voltage, de 3 W, destinée à éclairer la marque ou le signe repère (2.1.1.3).

2.1.2 Mode opératoire

Bien mélanger l'échantillon et le transférer dans le tube d'évaluation de la transparence (2.1.1.1). Verser régulièrement l'échantillon jusqu'au niveau où la marque ou le signe (2.1.1.3) demeure clairement reconnaissable vu d'en haut. Noter la hauteur de liquide sur les graduations du tube.

2.1.3 Expression des résultats

Rapporter la hauteur de liquide mesurée, au centimètre près, de même que le type d'appareil utilisé (nom du fabricant).

2.2 Méthode faisant appel à un disque d'évaluation de la transparence

NOTE — Cette méthode est destinée en premier lieu à évaluer les masses d'eau *in situ*.

2.2.1 Appareillage

L'appareillage comprend un disque d'évaluation de la transparence constitué de bronze moulé recouvert de plastique blanc (voir ISO 3864) relié à une chaîne ou une baguette.

NOTE — Un modèle particulier comprend un disque de 200 mm de diamètre perforé de six trous de 55 mm chacun, disposés sur un cercle de 120 mm de diamètre.

2.2.2 Mode opératoire

Immerger le disque, relié à sa chaîne ou à sa baguette jusqu'à ce qu'il devienne à peine visible vu d'en haut. Mesurer la longueur de chaîne ou de baguette immergée. Répéter plusieurs fois l'essai.

S'assurer qu'il n'existe pas d'interférence provenant d'une réflexion à la surface de l'eau.

2.2.3 Expression des résultats

Rapporter la profondeur d'immersion.

Pour des valeurs inférieures à 1 m, arrondir le résultat à 10 mm près. Pour des valeurs supérieures à 1 m, arrondir à 0,1 m près.

iTeh STANDARD PREVIEW
standards.iteh.ai

ISO 7027:1990

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c0615005-1c05-4a33-97a4-9f647c73d701/iso-7027-1990>

Section 3: Méthodes quantitatives faisant appel à des turbidimètres optiques

3.1 Principe général

Un échantillon d'eau colorée par des substances dissoutes est un système homogène qui atténue seulement les radiations qui le traversent. Un échantillon d'eau contenant des substances non dissoutes atténue la radiation incidente mais les particules insolubles présentes diffusent la radiation de façon inégale dans toutes les directions. La diffusion de la radiation vers l'avant créée par les particules modifie l'atténuation de façon telle que le coefficient d'atténuation spectrale relatif $\mu(\lambda)$ est la somme du coefficient de diffusion spectrale $s(\lambda)$ et du coefficient d'absorption spectrale $a(\lambda)$:

$$\mu(\lambda) = s(\lambda) + a(\lambda)$$

Pour obtenir le coefficient de diffusion spectrale $s(\lambda)$ seul, le coefficient d'absorption spectrale $a(\lambda)$ doit être connu. Pour déterminer le coefficient d'absorption spectrale des substances dissoutes, les substances non dissoutes peuvent, dans certains cas, être éliminées par filtration mais cela peut provoquer des interférences. Par conséquent, il est nécessaire de comparer les résultats de la détermination de la turbidité avec un étalon (voir 6.3). L'intensité de la lumière diffusée dépend de la longueur d'onde de la radiation incidente, de l'angle de mesure et de sa configuration, des caractéristiques optiques, de la taille et de la distribution des particules en suspension dans l'eau. Lors de mesures de l'atténuation de la lumière transmise, la valeur dépend de l'angle solide Ω_0 de l'efficacité lumineuse arrivant sur le récepteur. Lorsque l'on mesure la lumière diffusée, la valeur mesurée dépend de l'angle de mesure θ mais aussi de l'angle solide Ω_θ . θ est l'angle formé par la direction de la radiation incidente et la direction de la radiation transmise mesurée (voir figure 1).

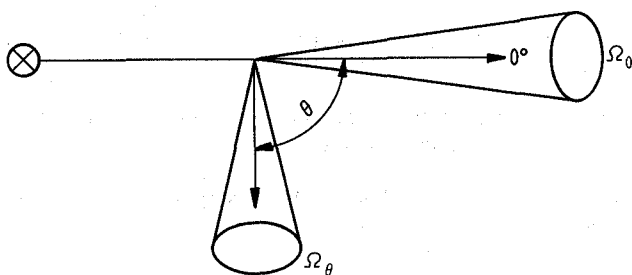


Figure 1

L'application au mesurage de la concentration des substances non dissoutes ne peut être possible que si les paramètres cités précédemment sont connus. En général, cette information n'est pas disponible, c'est pourquoi la concentration en masse des particules en suspension ne peut pas être calculée à partir de la valeur de turbidité.

NOTES

1 Les comparaisons d'instrument à instrument ne sont possibles que si l'appareillage est utilisé conformément à la présente Norme internationale et que si le même principe de mesurage est appliqué.

2 Le turbidimètre à bougie de Jackson était auparavant l'appareil standard pour les mesurages de turbidité. En général, on ne peut établir de corrélation entre les unités de turbidité Jackson (JTU) et d'autres unités de turbidité.

3.2 Réactifs

Tous les réactifs doivent être de qualité analytique reconnue.

Ils doivent être conservés dans des flacons en verre.

3.2.1 Eau, pour la préparation de solutions témoins.

Tremper une membrane filtrante de grosseur de pore 0,1 μm (du type de celles utilisées en bactériologie) pendant 1 h dans 100 ml d'eau distillée. Filtrer à travers celle-ci 250 ml d'eau distillée et éliminer cette eau. Faire passer un volume de 500 ml d'eau distillée deux fois sur la membrane et conserver cette eau pour la préparation des solutions étalons.

3.2.2 Formazine ($\text{C}_2\text{H}_4\text{N}_2$), solution.

La formazine n'est pas disponible dans le commerce et doit donc être préparée de la façon suivante.

Dissoudre 10,0 g d'hexaméthylènetétramine ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4$) dans de l'eau (3.2.1) et diluer à 100 ml. (Solution A.)

Dissoudre 1,0 g de sulfate d'hydrazine ($\text{N}_2\text{H}_6\text{SO}_4$) dans de l'eau (3.2.1) et diluer la solution à 100 ml. (Solution B.)

AVERTISSEMENT – Le sulfate d'hydrazine est un poison et peut être cancérigène.

Mélanger 5 ml de solution A et 5 ml de solution B. Après 24 h à $25\text{ }^\circ\text{C} \pm 3\text{ }^\circ\text{C}$, diluer la solution à 100 ml avec de l'eau (3.2.1).

La valeur de la turbidité de cette solution mère est de 400 FAU ou FNU.

Cette solution est stable pendant environ 4 semaines si elle est conservée à une température de $25\text{ }^\circ\text{C} \pm 3\text{ }^\circ\text{C}$ à l'obscurité.

3.2.3 Formazine, solutions témoins.

Diluer la solution mère (3.2.2) avec de l'eau (3.2.1) au moyen de pipettes et de fioles jaugées, pour obtenir des solutions témoins de turbidités comprises dans la gamme intéressante. Ces solutions ne sont stables qu'une semaine.

3.3 Méthode par mesurage de la lumière diffusée

3.3.1 Appareillage

Tout appareillage répondant aux exigences suivantes peut être utilisé :

- la longueur d'onde, λ , de la radiation incidente¹⁾ doit être 860 nm;²⁾
- la largeur de bande spectrale, $\Delta\lambda$, de la radiation incidente doit être inférieure ou égale à 60 nm;
- il ne doit pas y avoir de divergence au niveau du parallélisme de la radiation incidente et la convergence ne doit pas dépasser 1,5°;
- l'angle de mesure, θ , entre l'axe optique de la radiation incidente et celui de la radiation diffusée doit être 90° ± 2,5°;
- l'angle d'ouverture, Ω_θ , devrait être compris entre 20° et 30° dans l'échantillon d'eau.

NOTE — Conformément à des examens récents, il est préférable d'avoir un angle inférieur à 20°.

3.3.2 Étalonnage

Étalonner l'appareillage (3.3.1), en opérant selon les instructions du fabricant, à l'aide des solutions témoins de formazine (3.2.3). Établir une courbe à partir d'au moins cinq points couvrant chaque gamme d'étalonnage (par exemple, pour la gamme 0,1 FNU à 5,0 FNU, étalonner l'appareillage à 0,5 FNU; 1,0 FNU; 2,0 FNU; 3,0 FNU et 4,0 FNU).

Répéter l'étalonnage à intervalles fréquents.

NOTE — Une turbidité correspondant à 0 FNU ne peut être obtenue en raison de la diffusion de la lumière par les molécules.

3.3.3 Mode opératoire

Remplir une cuve propre avec l'échantillon bien homogénéisé et effectuer immédiatement le mesurage, en suivant les instructions du fabricant.

NOTE — En cas d'équipement pour des mesures en continu, des bulles d'air et des substances décantées influent sur les mesures.

3.3.4 Expression des résultats

Rapporter les résultats, en unités néphéométriques formazine :

- si la turbidité est inférieure à 1 FNU, arrondir à 0,01 FNU;
- si la turbidité est entre 1 FNU et 10 FNU, arrondir à 0,1 FNU;
- si la turbidité est entre 10 FNU et 100 FNU, arrondir à 1 FNU;
- si la turbidité est supérieure ou égale à 100 FNU, arrondir à 10 FNU.

3.3.5 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes :

- la référence à la présente Norme internationale;
- le résultat, exprimé comme indiqué en 3.3.4;
- tout détail ou événement susceptible d'avoir agi sur les résultats.

3.4 Méthode par mesurage de l'atténuation de la radiation incidente

3.4.1 Appareillage

Tout appareillage répondant aux exigences suivantes peut être utilisé :

- la longueur d'onde, λ , de la radiation incidente¹⁾ doit être 860 nm;²⁾
- la largeur de bande spectrale, $\Delta\lambda$, de la radiation incidente doit être inférieure ou égale à 60 nm;
- il ne doit pas y avoir de divergence au niveau du parallélisme de la radiation incidente et la convergence ne doit pas dépasser 2,5°;
- l'angle de mesure (tolérance de déviation de l'axe optique) doit être 0° ± 2,5°;
- l'angle d'ouverture, Ω_θ , devrait être compris entre 10° et 20° dans l'échantillon d'eau.

NOTE — Conformément à des examens récents, il est préférable d'avoir un angle inférieur à 2,5°.

1) Des lampes au tungstène équipées de monochromateurs et de filtres, de diodes et de lasers peuvent être utilisées comme sources de radiations monochromatiques. Néanmoins, de vieux appareillages équipés de nos jours avec des lampes au tungstène mais sans monochromateur ni filtres sont encore utilisés (sources polychromatiques) et bien que la reproductibilité de tels appareils puisse être inférieure aux appareils à rayonnement monochromatique, ils peuvent être utilisés pour des contrôles journaliers et pour la vérification de la turbidité à divers stades dans les stations de traitement. Les résultats ne peuvent, néanmoins, être comparés d'un instrument à un autre.

2) Les mesurages à 860 nm présentent une intensité de la lumière diffusée inférieure à celle obtenue par des mesurages effectués à des longueurs d'onde inférieures. Avec certains appareils, l'influence de la lumière directe ou du niveau du bruit de fond est telle qu'il est impossible de mesurer des turbidités très faibles et il est préférable d'utiliser une longueur d'onde de 550 nm avec largeur de bande de 30 nm. Dans de tels cas, l'échantillon d'eau doit être incolore. Les résultats obtenus à diverses longueurs d'onde ne peuvent être comparés aux résultats obtenus à 860 nm.

3.4.2 Étalonnage

Étalonner l'appareillage (3.3.1), en opérant selon les instructions du fabricant, à l'aide d'une solution d'étalonnage de formazine (3.2.3). Établir une courbe à partir d'au moins cinq points couvrant chaque gamme d'étalonnage (par exemple, pour la gamme 0,1 FAU à 5,0 FAU, étalonner l'appareillage à 0,5 FAU; 1,0 FAU; 2,0 FAU; 3,0 FAU et 4,0 FAU).

Répéter l'étalonnage à intervalles fréquents.

NOTE — Une turbidité correspondant à 0 FAU ne peut être obtenue en raison de la diffusion de la lumière par les molécules.

3.4.3 Mode opératoire

Remplir une cuve propre avec l'échantillon bien homogénéisé et effectuer immédiatement le mesurage, en suivant les instructions du fabricant.

NOTE — En cas d'équipement pour des mesures en continu, des bulles d'air et des substances décantées influent sur les mesures.

3.4.4 Expression des résultats

Rapporter les résultats, en unités néphéométriques formazine:

- a) si la turbidité est inférieure à 1 FAU, arrondir à 0,01 FAU;
- b) si la turbidité est entre 1 FAU et 10 FAU, arrondir à 0,1 FAU;
- c) si la turbidité est entre 10 FAU et 100 FAU, arrondir à 1 FAU;
- d) si la turbidité est supérieure ou égale à 100 FAU, arrondir à 10 FAU.

3.4.5 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- a) la référence à la présente Norme internationale;
- b) le résultat, exprimé comme indiqué en 3.4.4;
- c) tout détail ou événement susceptible d'avoir agi sur les résultats.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 7027:1990

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0615005-1c05-4a33-97a4-9f647c73d701/iso-7027-1990>