

113

Norme internationale



8363

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

## Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Principes directeurs généraux pour le choix d'une méthode

*Liquid flow measurement in open channels — General guidelines for the selection of methods*

Première édition — 1986-11-01

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

[ISO 8363:1986](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fca781bf-30e1-42de-b53c-21abab9d4817/iso-8363-1986)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fca781bf-30e1-42de-b53c-21abab9d4817/iso-8363-1986>

CDU 532.57 : 532.543

Réf. n° : ISO 8363-1986 (F)

Descripteurs : écoulement de liquide, écoulement d'eau, écoulement en canal découvert, mesurage de débit.

Prix basé sur 6 pages

## 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 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.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 8363 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 113, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts*.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 8363:1986

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sis/ica/81bf30e1-42de-b53c-abab94217/iso-8363-1986>

# Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Principes directeurs généraux pour le choix d'une méthode

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale donne les principes directeurs généraux pour le choix d'une méthode appropriée de mesure de débit des liquides dans les canaux découverts. Des principes directeurs plus spécifiques figurent dans les Normes internationales correspondant à chaque méthode.

## 2 Méthodes de mesure

Les méthodes qui peuvent être utilisées pour la mesure de débit des liquides dans les canaux découverts et qui font l'objet de Normes internationales<sup>1)</sup> sont les suivantes :

- 1) Méthode d'exploration du champ des vitesses à l'aide d'une perche tenue à la main.
- 2) Méthode d'exploration du champ des vitesses à partir d'un pont.
- 3) Méthode d'exploration du champ des vitesses utilisant des câbles aériens.
- 4) Méthode d'exploration du champ des vitesses utilisant un canot à l'arrêt.
- 5) Méthode d'exploration du champ des vitesses utilisant un canot mobile.
- 6) Méthode d'exploration du champ des vitesses utilisant des flotteurs.
- 7) Méthode de la pente de la ligne d'eau.
- 8) Méthode par ultrasons.
- 9) Méthode électromagnétique.
- 10) Méthode de dilution utilisant un traceur chimique (injection continue).
- 11) Méthode de dilution utilisant un traceur chimique (injection instantanée).
- 12) Méthode de dilution utilisant un traceur radioactif (injection instantanée).
- 13) Méthode de dilution utilisant un traceur radioactif (injection continue).
- 14) Méthode de cubage.
- 15) Déversoirs (triangulaires en mince paroi).
- 16) Déversoirs (rectangulaires en mince paroi, sans contraction latérale).
- 17) Déversoirs (rectangulaires en mince paroi, avec contraction latérale).
- 18) Déversoirs (à seuil épais, à arête vive à l'amont).
- 19) Déversoirs (à seuil épais, à arête amont arrondie).
- 20) Déversoirs (à profil triangulaire).
- 21) Déversoirs (à profil triangulaire, plats en V).
- 22) Déversoirs (à seuil épais, en V).
- 23) Canaux jaugeurs (à col rectangulaire).
- 24) Canaux jaugeurs (à col trapézoïdal).
- 25) Canaux jaugeurs (à col en U).
- 26) Déversements dénoyés, méthode par détermination de la profondeur en bout (canaux rectangulaires et non rectangulaires).

## 3 Principes de mesure

### 3.1 Méthodes d'exploration du champ des vitesses

#### 3.1.1 Méthode utilisant un moulinet

On mesure la vitesse et l'aire de la section transversale de l'écoulement dans un chenal. Le débit est déterminé par le produit de cette vitesse et de l'aire.

On peut mesurer la vitesse avec un moulinet. Quand il n'est pas possible d'effectuer une mesure au moulinet, la vitesse est mesurée à l'aide de flotteurs.

1) Voir la bibliographie qui donne une liste de ces Normes internationales.

### 3.1.2 Méthode du canot mobile

La méthode du canot mobile utilise une variante des mesures classiques au moulinet dans la méthode d'exploration du champ des vitesses servant à déterminer le débit. La méthode n'exige aucune installation fixe et se prête à l'utilisation de différents sites si les conditions le rendent souhaitable. Il pourrait être nécessaire d'appliquer des corrections aux vitesses pour tenir compte du fait que l'écoulement se produit dans différentes directions, en particulier en présence d'un coin salé.

### 3.1.3 Méthode par ultrasons

On mesure la vitesse du son dans l'eau, en émettant simultanément des impulsions dans les deux directions à travers l'eau, à partir de transducteurs situés sur la rive, de chaque côté du cours d'eau, ou bien, les deux transducteurs peuvent être situés sur la même rive avec un réflecteur ou transpondeur sur l'autre. Les transducteurs sont placés de telle sorte que les impulsions allant dans une direction aillent dans le sens de l'écoulement et les impulsions allant dans l'autre direction aillent en sens contraire de l'écoulement. La différence entre la vitesse des deux ondes ultrasoniques est liée à la vitesse de l'eau en écoulement à la cote des transducteurs. On peut relier cette vitesse à la vitesse moyenne de l'écoulement sur la totalité de la section transversale, et, grâce à une relation qui existe entre l'aire de la section transversale et le niveau de l'eau, on peut déduire le débit à partir des mesures de la vitesse de l'eau et de son niveau.

### 3.1.4 Méthode électromagnétique utilisant une bobine de largeur égale à celle du chenal

De petits potentiels électriques sont produits entre les rives opposées d'un cours d'eau par induction électromagnétique lorsque l'eau s'écoule à travers un champ magnétique vertical, celui-ci ayant été réalisé au moyen d'une bobine au-dessous du lit ou passant à travers le cours d'eau. Le potentiel produit est proportionnel à la largeur de la rivière, au champ magnétique et à la vitesse moyenne dans la section. Le débit est alors déterminé en multipliant cette vitesse moyenne par l'aire de la section mouillée.

## 3.2 Dispositifs de mesure

### 3.2.1 Déversoirs

C'est habituellement dans un laboratoire que l'on établit une relation entre la hauteur au-dessus de la crête du déversoir et le débit, et on applique cette relation dans l'installation réelle. On mesure la hauteur au-dessus du déversoir et cette valeur est introduite dans la formule appropriée pour obtenir une valeur du débit. Si l'écoulement n'est pas dénoyé (c'est-à-dire quand le niveau de l'eau en aval est suffisamment élevé pour influencer le niveau de l'eau en amont du déversoir et sur le débit), on mesure, pour déterminer le débit, la hauteur au-dessus du déversoir et la hauteur à la crête ou en aval.

### 3.2.2 Canaux jaugeurs

On établit une relation entre la hauteur en amont du col du canal jaugeur et le débit. Ensuite, comme dans le cas des déversoirs, le débit est déterminé à partir de la mesure du niveau de l'eau en amont. Si l'écoulement n'est pas dénoyé, il est nécessaire de mesurer la hauteur tant en amont qu'en aval.

### 3.2.3 Déversements dénoyés (méthode par détermination de la profondeur en bout)

Dans un dispositif créant une chute brutale de l'écoulement, on mesure le tirant d'eau et l'aire de la section mouillée au bord de la chute. Le débit est ensuite déterminé à l'aide d'une équation appropriée.

## 3.3 Méthodes de dilution

On injecte dans un cours d'eau un traceur liquide, et en un certain point beaucoup plus en aval, là où la turbulence a assuré un mélange uniforme du traceur dans toute la section transversale, on prélève un échantillon d'eau. Le débit est mesuré par le rapport des concentrations entre la solution injectée et l'eau à la station de prélèvement.

## 3.4 Autres méthodes

### 3.4.1 Méthode de la pente de la ligne d'eau

On mesure la section transversale d'un chenal en différentes sections le long d'un bief, lequel est aussi rectiligne et uniforme que possible. On estime la rugosité du chenal après examen, ou mesure des caractéristiques du lit. Le débit est déterminé en mesurant le niveau de l'eau en deux ou trois sections à une distance connue, et en introduisant la pente, la largeur, la profondeur et la rugosité dans une équation donnant les débits dans les canaux découverts (par exemple la formule de Chezy ou de Manning).

### 3.4.2 Méthode de cubage

Cette méthode est limitée aux situations dans lesquelles l'écoulement conduit à une modification du niveau de l'eau et du volume de l'eau emmagasinée. Le niveau de l'eau et l'aire de la surface libre sont mesurés à deux moments différents, séparés par un intervalle de temps connu. On obtient le débit moyen en divisant le volume d'eau emmagasiné ou libéré du réservoir par l'intervalle de temps.

## 4 Conditions restrictives et choix de la méthode

Le choix de la méthode de mesure du débit devrait être guidé par les conditions restrictives indiquées sur le tableau 1. Si l'on observe les Normes internationales appropriées, les erreurs limites minimales de mesure seront généralement inférieures aux limites mentionnées. Les symboles utilisés dans le tableau 1 sont expliqués au tableau 2.

Tableau 1 — Conditions restrictives

N°	Méthode	Norme internationale	Critère						Erreur limite	
			Largeur	Profondeur	Vitesse	Charge sédimentaire	Conditions d'approche	Facteur temps	Pourcentage minimum	Commentaire
1	Exploration du champ des vitesses à l'aide d'une perche tenue dans la main	ISO 748	L, M, S	S	S, M		b, c, d	J, K	± 3	A, B
2	Exploration du champ des vitesses à partir d'un pont	ISO 748	M, L	M, L	M, L		b, c, d	K	± 3	A, B, C, D
3	Exploration du champ des vitesses, câble aérien	ISO 748	M, L	M, L	M, L		b, c, d	K	± 4	A, B, C
4	Exploration du champ des vitesses, canot à l'arrêt	ISO 748	M, L	M, L	M, L		b, c, d	K	± 4	A, B, C, E
5	Exploration du champ des vitesses, canot mobile	ISO 4369	L	M, L	M, L		b, c, d	K	± 6	A, B, E
6	Exploration du champ des vitesses, flotteurs	ISO 748	M, L	M, L	M, L, S		b, c, d	K	± 10	F
7	Pente de la ligne d'eau	ISO 1070	M, L	M, L	M, L		b, c, d	K, N	± 10	Q
8	Ultrasons	ISO 6416	M, L	M, L	M, L, S	R	b, c, d	G, J, H	± 5	
9	Électromagnétique	ISO/TR 9213	M, S	S, M	S, M		b, d	G, H, J	± 5	T
10	Dilution, injection continue de traceur chimique	ISO 555/1	S, M	S, M	S, M		c, g, k	K, N	± 3	
11	Dilution, injection instantanée de traceur chimique	ISO 555/2	S, M	S, M	S, M		c, g, k	K	± 3	
12	Dilution, injection instantanée de traceur radioactif	ISO 555/3	S, M	S, M	S, M		c, g, k	K	± 3	
13	Dilution, injection continue de traceur radioactif	ISO 555/3	S, M	S, M	S, M		c, g, k	K, N	± 3	H
14	Cubage	ISO 2425						K	± 10	
15	Déversoirs triangulaires en mince paroi	ISO 1438/1	S	S	M, S	I	a, b, e, j	J, G	± 3	
16	Déversoirs rectangulaires en mince paroi sans contraction latérale	ISO 1438/1	S	S	M, S	I	a, b, e, f, j	J, G	± 1	
17	Déversoirs rectangulaires en mince paroi avec contraction latérale	ISO 1438/1	S	S	M, S	I	a, b, e, f, j	J, G	± 1	
18	Déversoirs à seuil épais, à arête vive à l'amont	ISO 3846	M, S	S	M, S	I	a, b, e, h, j	J, G	± 5	
19	Déversoirs à seuil épais, à arête amont arrondie	ISO 4374	M, S	S	M, S	I	a, b, e, h, j	J, G	± 5	
20	Déversoirs à profil triangulaire	ISO 4360	M, S	S	M, S	I	a, b, e, j	J, G	± 5	
21	Déversoirs à profil triangulaire, plats en V	ISO 4377	M, S	S	M, S	I	a, b, e, j	J, G	± 5	
22	Déversoirs à seuil épais, en V	ISO 8333	M, S	S	M, S	I	a, b, i	J, G	± 5	
23	Canaux jaugeurs, rectangulaires	ISO 4359	M, S	S	M, S	I	a, b	J, G	± 5	
24	Canaux jaugeurs, trapézoïdaux	ISO 4359	M, S	S	M, S	I	a, b	J, G	± 5	
25	Canaux jaugeurs, à col en U	ISO 4359	M, S	S	M, S	I	a, b, i	J, G	± 5	
26	Déversements dénoyés (détermination de la profondeur en bout), canaux rectangulaires	ISO 3847	M, S	M, S	M, S		a, b	J, G	± 10	
27	Déversements dénoyés (détermination de la profondeur en bout), canaux non-rectangulaires	ISO 4371	M, S	M, S	M, S		a, b	J, G	± 10	

Tableau 2 — Symboles utilisés au tableau 1

Symbole	Définition
a	L'écoulement doit être tranquille
b	L'écoulement ne doit pas avoir de courants transversaux
c	Le chenal doit être relativement exempt de végétation
d	Le chenal doit être convenablement rectiligne et présenter une section uniforme
e	Le chenal doit être convenablement rectiligne et présenter une section symétrique sur une longueur amont d'environ 10 largeurs du chenal
f	Le chenal doit posséder des parois verticales et un radier plan sur une distance amont supérieure à 10 fois la largeur de la lame déversante à la hauteur maximale
g	L'écoulement dans le chenal doit être turbulent (même avec un ressaut) pour assurer un bon mélange
h	Le chenal doit être rectangulaire sur une distance amont au moins double de la hauteur maximale
i	Le chenal doit avoir une forme proche d'un U
j	La répartition des vitesses doit être proche de la normale
k	Le chenal doit être exempt de reentrants dans les rives et de creux dans le lit
A	Dans la méthode d'exploration du champ des vitesses, si la vitesse est mesurée à une cote égale à 0,6 fois la profondeur ou par la méthode des deux points, l'erreur limite minimale peut aller jusqu'à 5 %
B	Dans la méthode d'exploration du champ des vitesses, si la vitesse est mesurée en surface, l'erreur limite minimale peut aller jusqu'à 10 %
C	Il peut être nécessaire d'appliquer des corrections pour tenir compte de la distance ou de l'air et des effets des câbles immergés
D	Erreur importante qui peut être due à l'effet de jetée
E	Erreur importante qui peut être due à la dérive, à l'obstacle dû au bateau et à l'effet de soulèvement
F	L'utilisation de cette méthode n'est recommandée que quand l'effet du vent est faible et qu'aucune autre méthode ne peut être utilisée. Ces conditions d'emploi peuvent être si diverses qu'il n'est pas possible de donner une précision représentative, mais, en général, la précision de cette méthode est plus faible que celle des méthodes conventionnelles utilisant des moulinets, et plus grande que celle de la méthode de la pente de la ligne d'eau
G	Méthode permettant des mesures plus fréquentes de débit
H	Méthode convenant aux canaux à marée
I	Il ne doit pas y avoir une concentration notable de sédiments lourds
J	Méthode rapide (moins de 1 h)
K	Méthode lente (1 à 6 h)
L	Grande largeur (supérieure à 50 m) ou grande vitesse (supérieure à 3 m/s) ou grande profondeur (supérieure à 5 m)
M	Largeur moyenne (entre 5 et 50 m) ou vitesse moyenne (entre 1 et 3 m/s) ou profondeur moyenne (entre 1 et 5 m)
N	Méthode très lente (plus de 6 h)
Q	Méthode approximative, utilisée quand la méthode d'exploration du champ des vitesses n'est pas praticable, et que l'on peut déterminer la pente avec une précision suffisante
R	La concentration des matériaux en suspension doit rester faible afin d'éviter une perte excessive du signal acoustique; pour la même raison, l'écoulement doit être exempt de bulles
S	Petite largeur (inférieure à 5 m) ou faible profondeur (inférieure à 1 m) ou faible vitesse (inférieure à 1 m/s)
T	Peut être utilisé dans les cours d'eau où il y a des herbes ou matériaux du lit qui se déplacent

## Bibliographie : Normes internationales traitant des méthodes de mesure de débit des liquides dans les canaux découverts

- ISO 555/1, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Méthodes de dilution pour le mesurage du débit en régime permanent — Partie 1 : Méthode d'injection à débit constant.*
- ISO 555/2, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Méthodes de dilution pour le mesurage du débit en régime permanent — Partie 2 : Méthode par intégration (injection instantanée).*
- ISO 555/3, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Méthodes de dilution pour le mesurage du débit en régime permanent — Partie 3 : Méthodes d'injection à débit constant et par intégration utilisant des traceurs radioactifs.*
- ISO 748, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Méthodes d'exploration du champ des vitesses.*
- ISO 772, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Vocabulaire et symboles.*
- ISO 1070, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Méthode de la pente de la ligne d'eau.*
- ISO 1088, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Méthodes d'exploration du champ des vitesses — Recueil des données pour la détermination des erreurs de mesurage.*
- ISO 1100/1, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Partie 1 : Établissement et exploitation d'une station de jaugeage.*
- ISO 1100/2, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Partie 2 : Détermination de la relation hauteur-débit.*
- ISO 1438, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts au moyen de déversoirs en mince paroi et canaux Venturi.*
- ISO 1438/1, *Mesure de débit de l'eau dans les canaux découverts au moyen de déversoirs et de canaux Venturi — Partie 1 : Déversoirs en mince paroi.*
- ISO 8363:1986  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fca781bf-30e1-42de-b53c-21abab9d4817/iso-8363-1986>
- ISO 2425, *Mesure de débit dans les canaux à marée.*
- ISO 2537, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Moulinets à coupelles et à hélices.*
- ISO 3454, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Matériel de sondage et de suspension pour le mesurage direct de la profondeur.*
- ISO 3455, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Étalonnage des moulinets à élément rotatif en bassins découverts rectilignes.*
- ISO 3716, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Spécifications de fonctionnement et caractéristiques des appareils d'échantillonnage pour la détermination des charges sédimentaires en suspension.*
- ISO 3846, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts au moyen de déversoirs et de canaux jaugeurs — Déversoirs à largeur de crête finie et à déversement dénoyé (déversoirs rectangulaires à seuil épais).*
- ISO 3847, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts au moyen de déversoirs et de canaux jaugeurs — Méthode d'évaluation du débit par détermination de la profondeur en bout des chenaux rectangulaires à déversement dénoyé.*
- ISO 4359, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Canaux jaugeurs à col rectangulaire, à col trapézoïdal et à col en U.*
- ISO 4360, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts au moyen de déversoirs et de canaux jaugeurs — Déversoirs à profil triangulaire.*
- ISO 4363, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Méthodes de mesurage des sédiments en suspension.*
- ISO 4364, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Échantillonnage des matériaux du lit.*
- ISO 4365, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Sédiments dans les cours d'eau et les canaux — Détermination de la concentration, la distribution des particules et la densité relative.*

ISO 4366, *Mesure de la profondeur de l'eau — Sondeurs à écho.*

ISO 4369, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Méthode du canot mobile.*

ISO 4371, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts au moyen de déversoirs et de canaux jaugeurs — Méthode d'évaluation du débit par détermination de la profondeur en bout des chenaux non rectangulaires à déversement dénoyé (méthode approximative).*

ISO 4373, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Appareils de mesure du niveau de l'eau.*

ISO 4374, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Déversoirs horizontaux à seuil arrondi.*

ISO 4375, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Systèmes de suspension par câbles aériens pour le jaugeage en rivière.*

ISO 4377, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Déversoirs plats en V.*

ISO 6416, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Mesure de débit à l'aide de la méthode ultrasonique (acoustique).*

ISO 6418, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Compteurs ultrasoniques (acoustiques) de vitesse.*

ISO 6419/1, *Systèmes de transmission des données hydrométriques — Partie 1 : Généralités.*

ISO 6420, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Équipement de localisation de bateaux hydrométriques.*

ISO/TR 7178, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Méthode d'exploration du champ des vitesses — Recherche de l'erreur globale.*

ISO 8333, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts au moyen de déversoirs et de canaux jaugeurs — Déversoirs à seuil épais en V.*

ISO 8368, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Principes directeurs pour le choix d'un dispositif de jaugeage.*

ISO/TR 9213, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Mesurage du débit total par la méthode électromagnétique utilisant la largeur totale du canal.<sup>1)</sup>*

1) Actuellement au stade de projet.