
NORME INTERNATIONALE **ISO** 3847



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

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

iTeh STANDARD PREVIEW

Liquid flow measurement in open channels by weirs and flumes. – End-depth method for estimation of flow in rectangular channels with a free overfall (standards.iteh.ai)

Première édition – 1977-06-15

[ISO 3847:1977](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e34d580d-959c-47ec-91c8-20bebd0d8c95/iso-3847-1977>

CDU 532.572

Réf. n° : ISO 3847-1977 (F)

Descripteurs : mesurage de débit, écoulement de liquide, écoulement en canal découvert, déversoir, calcul d'erreur, utilisation.

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 correspondant. 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.

La Norme internationale ISO 3847 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 113, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts*, et a été soumise aux comités membres en juillet 1975.

ITh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

[ISO 3847:1977](#)

Afrique du Sud, Rép. d'	Italie	https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e34d580d-959c-47ec-91c8-20bebd018c95/iso-3847-1977
Allemagne	Japon	Suède
Autriche	Norvège	Suisse
Belgique	Pays-Bas	Tchécoslovaquie
Canada	Pakistan	Turquie
France	Roumanie	U.R.S.S.
Inde	Royaume-Uni	U.S.A.
		Yougoslavie

Le comité membre du pays suivant l'a désapprouvée pour des raisons techniques :

Australie

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

0 INTRODUCTION

Dans de nombreuses installations hydrauliques, il se produit un déversement dénoyé lorsque le fond d'un chenal plat s'interrompt brusquement. Ce déversement forme une section de contrôle et offre un moyen approximatif d'évaluation du débit. L'écoulement au bord est curviligne et, par conséquent, la profondeur à la chute ou en bout n'est pas égale à la profondeur critique calculée d'après le principe basé sur l'hypothèse d'un écoulement parallèle. Cependant, le rapport entre la profondeur en bout et la profondeur critique (comme dans le cas de l'hypothèse d'un écoulement parallèle) a une valeur unique pour chaque condition de la lame déversante, à savoir : confinée et non confinée. On peut donc évaluer le débit à partir de la profondeur mesurée en bout.

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale spécifie une méthode d'évaluation du débit d'eau propre s'écoulant en régime fluvial dans les chenaux découverts, lisses, rectilignes, à section rectangulaire et prismatique, à chute verticale et à déversement libre. En utilisant la profondeur mesurée en bout, le débit dans les chenaux rectangulaires (horizontaux ou en pente) à lames déversantes confinée et non confinée peut être évalué.

Les avantages et les inconvénients de ces dispositifs, comparativement aux autres types de déversoirs et de canaux jaugeurs, ainsi que la précision relative de chacun d'eux, sont donnés dans l'annexe.

2 RÉFÉRENCE

ISO 772, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts – Vocabulaire et symboles.*

3 DÉFINITIONS

Dans le cadre de la présente Norme internationale, outre les définitions données dans l'ISO 772, les définitions suivantes sont applicables :

3.1 lame déversante confinée : Jet formé par un écoulement retenu par les parois d'une structure s'étendant au-delà du seuil (ou crête) sur une distance d'au moins six fois la profondeur en bout au débit maximal; ce jet est suffisamment ventilé pour qu'il règne sous la lame une pression égale à la pression atmosphérique (voir figure 1).

3.2 lame déversante non confinée : Jet formé par un écoulement retenu par les parois d'une structure s'arrêtant au niveau du seuil (ou crête) et permettant ainsi l'élargissement latéral de la lame; ce jet est suffisamment ventilé pour qu'il règne sous la lame une pression égale à la pression atmosphérique (voir figure 2).

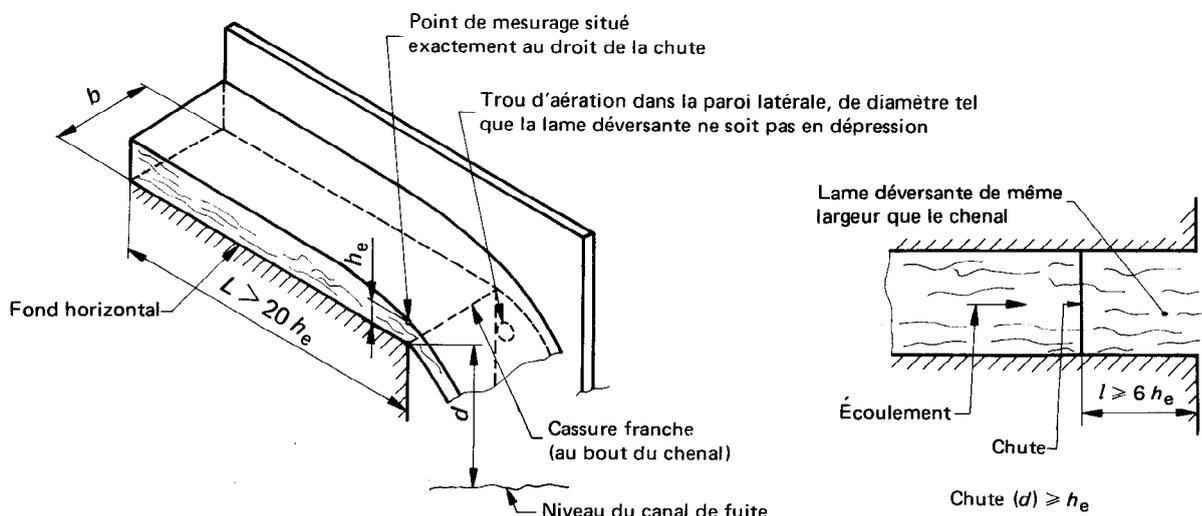


FIGURE 1 – Lame déversante confinée (lame à aérer)

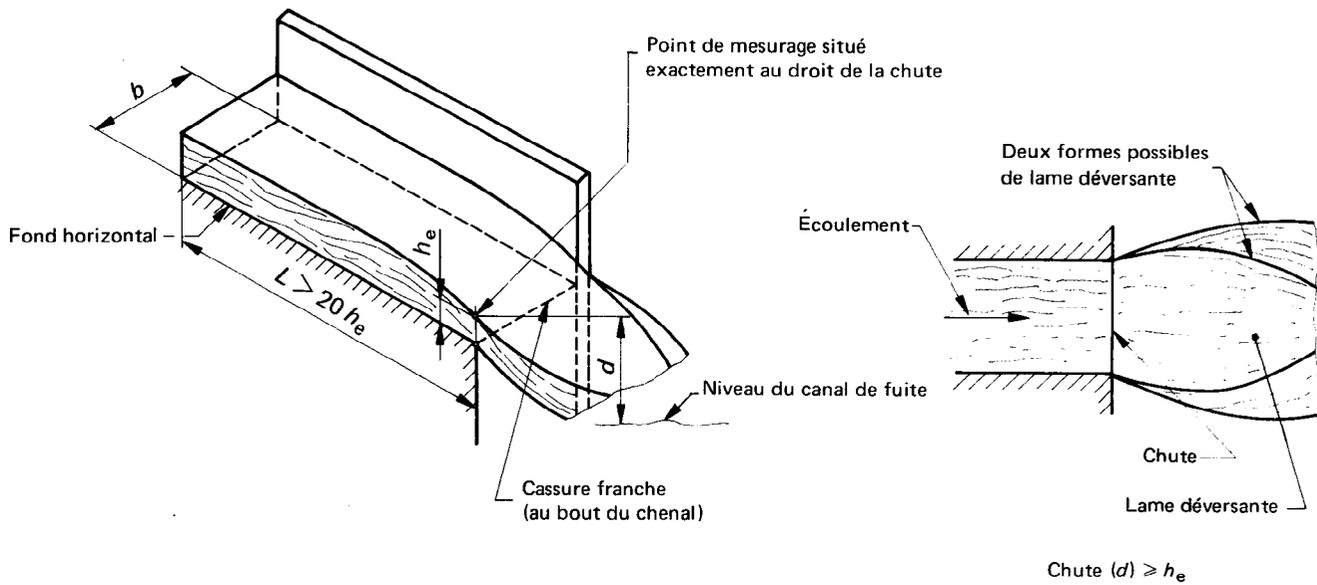


FIGURE 2 — Lame déversante non confinée

4 UNITÉS DE MESURE

Les unités de mesure utilisées dans la présente Norme internationale sont la seconde et le mètre.

5 CHOIX DE L'EMPLACEMENT

Il faut procéder à une étude préliminaire des conditions physiques et hydrauliques de l'emplacement proposé pour vérifier qu'il est conforme (ou peut être rendu conforme) aux conditions nécessaires au mesurage effectué selon la méthode de la profondeur en bout.

On doit faire particulièrement attention aux conditions suivantes dans le choix de l'emplacement et dans la réalisation des conditions d'écoulement :

- a) existence d'une longueur suffisante ($20 h_e$ au moins, où h_e est la profondeur en bout correspondant au débit maximal prévu) de chenal, à section droite régulière;
- b) répartition des vitesses, observée par examen ou par mesurage, pratiquement uniforme;
- c) écoulement de type fluvial et pratiquement uniforme en amont de la chute;
- d) parois latérales et fond lisses dans toute la mesure du possible (aux termes de la présente spécification, une surface lisse correspondra à un revêtement en ciment lissé);

NOTE — L'état de surface du dispositif doit être bien entretenu; des modifications dans la rugosité des parois dues à diverses formes de dépôts entraîneront une modification de la formule du débit.

- e) bout du chenal découpé perpendiculairement à la ligne centrale et on doit laisser l'eau se déverser librement au-delà de ce point;

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

f) dans le cas d'une lame déversante confinée, parois latérales prolongées à l'aval sur une distance supérieure ou égale à six fois la profondeur maximale en bout; dans le cas d'une lame déversante non confinée, parois latérales interrompues au droit de la chute;

ISO 3847:1977

g) lame déversante complètement aérée.

6 MESURAGE DE LA PROFONDEUR

La profondeur doit être mesurée exactement au bout du chenal (au droit de la chute), au moyen d'un limnimètre ou de tout autre dispositif de mesurage.

NOTE — Au droit de la chute, l'écoulement est entièrement curviligne et une faible erreur dans l'emplacement du limnimètre peut entraîner une erreur importante dans le mesurage du débit.

7 FORMULE GÉNÉRALE DU DÉBIT EN RÉGIME FLUVIAL

7.1 Formule générale

La formule générale du débit en régime fluvial est donnée ci-après :

$$Q = C \sqrt{g b} h_e^{3/2} \quad \dots (1)$$

où

- Q est le débit;
- C est le coefficient de débit (nombre sans dimension);
- g est l'accélération due à la pesanteur;
- b est la largeur du chenal;
- h_e est la profondeur mesurée en bout du chenal.

7.2 Coefficient de débit

7.2.1 *Lame déversante confinée*

En principe, le coefficient de débit dépend de la pente et de la rugosité du chenal. Le coefficient, pour un chenal horizontal, est donné par

$$C = 1,66$$

Cette valeur peut être également utilisée pour les chenaux en pente, mais, dans ce cas, sa précision est moindre.

7.2.2 *Lame déversante non confinée*

En principe, le coefficient de débit dépend de la pente et de la rugosité du chenal. Le coefficient, pour un chenal horizontal, est donné par :

$$C = 1,69$$

Cette valeur peut être également utilisée pour les chenaux en pente, mais, dans ce cas, sa précision est moindre.

7.3 Limites

Pour l'application de la méthode, on doit observer les limites suivantes :

- a) Chute (d). La chute d — la distance verticale entre le fond du chenal et la surface de l'eau à l'aval — doit être supérieure à h_e .
- b) Largeur du chenal (b). La largeur doit être supérieure à 0,3 m.
- c) Profondeur en bout (h_e). La profondeur en bout doit être supérieure à 0,04 m.

7.4 Erreur limite du mesurage

L'erreur limite globale des mesurages de débit, effectués selon cette méthode, dépend de l'erreur limite des mesurages de la profondeur, du mesurage de la largeur du chenal, ainsi que de la précision du coefficient de débit.

En construisant et en installant l'ouvrage avec le plus grand soin, l'erreur limite maximale sur le coefficient de débit, pour un chenal horizontal peut être de l'ordre de $\pm 2\%$; pour les autres pentes du chenal, l'erreur limite maximale est plus élevée et peut atteindre $\pm 7\%$.

La méthode, selon laquelle l'erreur limite sur le coefficient peut se combiner à d'autres sources d'erreurs, se trouve expliquée dans le chapitre 8. En général, les étalonnages expérimentaux ont été réalisés sur des dispositifs de petites dimensions, et leur transposition à des structures plus grandes peut provoquer de petites variations des coefficients de débit par suite de l'effet d'échelle.

8 ERREURS LIMITES DE MESURAGE DE DÉBIT

8.1 Généralités

8.1.1 On peut évaluer l'erreur limite totale sur les mesurages de débit si les erreurs limites provenant de différentes

sources sont combinées. En général, on peut évaluer ces erreurs qui constituent l'erreur limite totale, et elles indiquent si le débit peut être mesuré ou non avec une précision suffisante pour le cas considéré.

Le présent chapitre a pour but de fournir les informations de base nécessaires à l'utilisateur de la présente Norme internationale pour évaluer l'erreur limite sur les mesurages de débit.

8.1.2 L'erreur peut être définie comme étant la différence entre le débit réel et celui calculé à partir de la formule pour le genre de chute à un emplacement choisi conformément à la présente Norme internationale.

Le terme «erreur limite» sera employé pour désigner l'écart par rapport à la valeur réelle du débit, à l'intérieur duquel la mesure doit se trouver environ dix-neuf fois sur vingt (probabilité de 95 %).

L'erreur limite devrait être calculée selon la méthode spécifiée dans le présent chapitre et être désignée par ce nom chaque fois qu'une mesure est prétendue être obtenue conformément à la présente Norme internationale.

8.2 Sources d'erreur

8.2.1 On peut identifier les sources d'erreur en considérant une expression générale de la formule du débit pour les déversoirs :

$$Q = C \sqrt{g} b h_e^{3/2}$$

où g est l'accélération due à la pesanteur, qui varie selon le lieu, mais en général sa variation est suffisamment faible pour être négligée dans la mesure du débit.

8.2.2 Les seules sources d'erreur à considérer sont les suivantes :

- a) le coefficient de débit C pour lequel les valeurs numériques des erreurs limites sont données dans le chapitre 7;
- b) le mesurage des dimensions du dispositif de mesurage, par exemple la largeur du chenal b ;
- c) le mesurage de la profondeur en bout, h_e .

8.2.3 Les erreurs limites pour b et h_e doivent être évaluées par l'utilisateur. L'erreur limite sur la mesure des dimensions dépendra de la précision avec laquelle on peut mesurer le dispositif une fois construit; en pratique, cette erreur peut s'avérer négligeable devant les autres erreurs. L'erreur limite sur la mesure de la profondeur en bout dépendra de la précision de l'appareil de mesurage de cette profondeur, de la détermination du zéro du dispositif de mesurage et de la méthode employée, ainsi que de la précision avec laquelle est implanté le dispositif. Cette erreur limite peut être faible si l'on emploie un vernier ou un micromètre et si le repérage du zéro est fait avec une précision comparable.

8.3 Types d'erreur

8.3.1 Les erreurs peuvent être accidentelles ou systématiques; les premières affectent la reproductibilité (fidélité) du mesurage, les secondes affectent sa véritable précision.

8.3.2 L'écart-type d'un ensemble de mesures obtenues dans des conditions régulières peut être évalué à partir de la formule

$$S_y = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n - 1} \right]^{1/2}$$

où \bar{y} est la moyenne arithmétique de n mesures.

L'écart-type de la moyenne est donc donné par

$$S_{\bar{y}} = \frac{S_y}{\sqrt{n}}$$

et l'erreur limite de la moyenne est égale à deux fois $S_{\bar{y}}$ (pour une probabilité de 95 %) ¹⁾. Cela constitue la part des erreurs accidentelles dans l'erreur limite totale pour toute une série de mesurages expérimentaux.

8.3.3 Une mesure peut également contenir une erreur systématique : la valeur moyenne mesurée serait alors différente de la vraie valeur de la quantité mesurée. Une erreur dans le repérage du zéro du dispositif de mesurage du niveau de l'eau par rapport au fond du chenal, par exemple, produit une différence systématique entre la valeur moyenne mesurée et la valeur réelle. Puisque la répétition de la mesure n'élimine pas les erreurs systématiques, la valeur réelle ne pourrait être déterminée que par un mesurage distinct, plus précis.

8.4 Erreurs limites sur les valeurs des coefficients

8.4.1 Toutes les erreurs de cette catégorie sont des erreurs systématiques.

8.4.2 La valeur du coefficient de débit C indiquée dans la présente Norme internationale est basée sur les résultats d'expériences, qui, on peut le supposer, ont été faites soigneusement, avec un nombre suffisant de lectures pour obtenir une moyenne de grande fidélité. Cependant, lorsque les mesurages sont faits sur d'autres installations semblables, il peut survenir des écarts systématiques entre les coefficients de débit, que l'on peut attribuer aux différences de l'état de surface du dispositif, à son installation, aux conditions amont, à l'effet d'échelle entre le modèle et le dispositif sur site, etc.

8.4.3 Les erreurs limites sur les coefficients, indiquées dans les paragraphes précédents de la présente Norme internationale, sont fondées sur l'examen de l'écart entre les données expérimentales provenant de différentes sources et les diverses indications obtenues à partir des formules de calcul données. Les valeurs suggérées pour les erreurs représentent donc la compilation des constatations et des expériences disponibles.

8.5 Erreurs limites sur les grandeurs mesurées par l'utilisateur

8.5.1 Les mesures faites par l'utilisateur présentent des erreurs accidentelles et systématiques.

8.5.2 Puisque ni les méthodes de mesurage, ni la manière de les effectuer ne sont précisées, il est impossible de donner des valeurs numériques pour ces erreurs : elles doivent être évaluées par l'utilisateur. Par exemple, la prise en considération de la méthode de mesurage de la largeur du chenal permet à l'utilisateur de déterminer l'erreur limite sur cette grandeur.

8.5.3 L'erreur limite sur la profondeur mesurée doit être déterminée à partir d'une évaluation des différentes sources d'erreurs individuelles, c'est-à-dire : l'erreur de repérage du zéro, la sensibilité du dispositif de mesurage, le jeu dans le mécanisme de mesurage, l'erreur limite accidentelle résiduelle sur la valeur moyenne, etc. L'erreur limite sur la mesure de la profondeur est égale à la racine carrée de la somme des carrés des erreurs limites individuelles.

8.6 Combinaison des erreurs limites pour donner l'erreur limite totale sur le débit

8.6.1 L'erreur limite totale est la résultante de plusieurs erreurs limites, qui peuvent elles-mêmes être des erreurs limites composées (voir 8.5.3).

Lorsque les erreurs limites partielles, dont la combinaison donne l'erreur limite totale, sont indépendantes les unes des autres, faibles et nombreuses, et qu'elles suivent une loi de Gauss, il y a une probabilité de 95 % que l'erreur réelle soit plus petite que l'erreur limite totale.

8.6.2 L'erreur limite sur le débit doit être calculée à partir de la formule

$$X = \pm \sqrt{X_C^2 + X_b^2 + 1,5^2 X_{h_e}^2}$$

où

X_C est l'erreur limite, en pourcentage, sur C ;

X_b est l'erreur limite, en pourcentage, sur b ;

X_{h_e} est l'erreur limite, en pourcentage, sur h_e .

1) Ce facteur de deux suppose que n a une valeur élevée. Pour $n = 6$, le facteur devrait être 2,6; $n = 8$ exige 2,4; $n = 10$ exige 2,3; $n = 15$ exige 2,1.

Dans ce qui précède,

$$X_b = \pm 100 \times \frac{\epsilon_b}{b}$$

et

$$X_{h_e} = \pm \frac{100 \left(\epsilon_{h_e}^2 + \epsilon_{h_e}^2 + \dots + 4 S_{h_e}^2 \right)^{1/2}}{h_e}$$

où

ϵ_b est l'erreur limite sur la mesure de la largeur;

ϵ_{h_e} , ϵ_{h_e} , etc. sont les erreurs limites sur les mesures de la profondeur en bout (voir 8.5.3);

$2 S_{h_e}$ est l'erreur limite de la valeur moyenne des lectures de la mesure et de la profondeur en bout (voir 8.3.2, y compris la note de bas de page).

8.6.3 Il faut reconnaître que l'erreur limite X ne saurait avoir une seule et unique valeur pour un dispositif donné, mais varie selon le débit. Il peut alors être nécessaire de tenir compte de l'erreur limite pour plusieurs débits couvrant la gamme de mesures demandées.

8.6.4 Exemple

Ce qui suit est un exemple de l'application de la formule à une détermination unique du débit selon la méthode de la profondeur en bout en régime fluvial dans le chenal.

La largeur du chenal est de 1,0 m et l'erreur limite sur la largeur peut être supposée égale à ± 1 mm. La profondeur à la section en bout est de 0,1 m et l'erreur limite sur la mesure de la profondeur peut être supposée égale à ± 3 mm.

Alors

erreur limite, en pourcentage, sur la mesure de la profondeur

$$\begin{aligned} X_{h_e} &= \pm 100 \times \frac{0,003}{0,1} \\ &= \pm 3 \% \end{aligned}$$

erreur limite, en pourcentage, sur la mesure de la largeur

$$\begin{aligned} X_b &= \pm 100 \times \frac{0,001}{1} \\ &= \pm 0,1 \% \end{aligned}$$

erreur limite, en pourcentage, sur le coefficient de débit

$$X_C = \pm 4,5 \% \text{ (supposée)}$$

Donc, l'erreur limite totale sur Q est

$$\begin{aligned} X &= \pm [4,5^2 + 0,1^2 + (1,5^2 \times 3^2)]^{1/2} \\ &= \pm 6,4 \% \end{aligned}$$

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e34d580d-959c-47ec-91c8-20bebd0d8c95/iso-3847-1977>

ANNEXE

GUIDE POUR LE CHOIX DES DÉVERSOIRS ET DES CANAUX JAUGEURS POUR LE MESURAGE DE DÉBIT DE L'EAU DANS LES CHENAUX DÉCOUVERTS

A.1 OBJET

La présente annexe spécifie les critères de choix des déversoirs et des canaux jaugeurs pour le mesurage de débit de l'eau dans les chenaux découverts. Les conditions d'écoulement considérées se limitent aux débits constants et uniformes aux températures ambiantes (5 à 30 °C environ).

Malgré le grand nombre de types de déversoirs et de canaux jaugeurs disponibles, dont certains peuvent être avantageux pour des utilisations spécifiques, seulement les types suivants sont actuellement normalisés. Les critères de choix parmi les types normalisés sont donnés dans le chapitre A.3.

A.2 TYPES DE DÉVERSOIRS ET DE CANAUX JAU-GEURS NORMALISÉS

A.2.1 Déversoir en mince paroi

Déversoir réalisé de façon que la lame déversante ne soit en contact avec la crête que suivant une ligne, le débit étant mesuré par la hauteur de lame sur le déversoir et la largeur de la crête (ou l'angle de l'échancrure).

Les types suivants sont compris :

- déversoir rectangulaire sans contraction latérale;
- déversoir à échancrure rectangulaire;
- déversoir à échancrure triangulaire.

A.2.2 Déversoir à seuil épais

Déversoir dont la crête a une dimension suffisante dans la direction de l'écoulement (largeur) pour que le régime critique se produise en un point de la crête, le débit étant mesuré par la hauteur de lame sur le déversoir et la largeur de la crête.

Les types suivants sont compris :

- déversoir à profil rectangulaire à arêtes vives;
- déversoir à profil rectangulaire à extrémités arrondies.

A.2.3 Déversoir à profil triangulaire

Déversoir à profil triangulaire dans la direction de l'écoulement, le débit étant mesuré par la hauteur de lame sur le déversoir et la largeur de la crête.

Le type suivant est compris :

- déversoir à profil triangulaire à pentes 1/2 à l'amont et 1/5 à l'aval.

A.2.4 Canal jaugeur à ressaut (écoulement libre)

Dispositif à contraction latérale et avec ou sans contraction de fond, dans lequel l'écoulement passe du régime fluvial au régime torrentiel, le débit étant mesuré par la section transversale et la vitesse d'écoulement à la profondeur critique dans le col du canal jaugeur.

Les types suivants sont compris :

- à col rectangulaire;
- à col trapézoïdal;
- à col en U.

A.2.5 Déversement dénoyé

Chute brusque du fond d'un chenal rectangulaire, le débit étant mesuré par la profondeur au bord de la chute et par la largeur du chenal au niveau de la section de bord.

A.3 CRITÈRES DE CHOIX DES DÉVERSOIRS OU DES CANAUX JAUGEURS NORMALISÉS

Les critères essentiels permettant de fixer un choix parmi les déversoirs et les canaux jaugeurs normalisés sont donnés ci-après.

A.3.1 Différence de niveaux d'eau disponible

Les déversoirs en mince paroi et les déversements libres nécessitent une différence suffisante entre les niveaux de l'eau à l'amont et à l'aval pour assurer un écoulement libre aéré dans des conditions de débit maximal.

Les déversoirs à seuil épais sont utilisables lorsque la différence entre les niveaux de l'eau est relativement faible; les déversoirs à profil triangulaire, ainsi que les canaux jaugeurs à ressaut, sont utilisables lorsque la différence entre les niveaux de l'eau est beaucoup plus faible.

Pour tous les types de déversoirs et de canaux jaugeurs qui font l'objet de la présente Norme internationale, le débit doit être libre ou indépendant du niveau de l'eau à l'aval.

A.3.2 Précision de la mesure

La précision d'une mesure unique de débit dépend de l'évaluation des incertitudes composantes en jeu, mais les gammes approximatives de l'erreur limite sur le débit pour les déversoirs et les canaux jaugeurs (probabilité de 95 %) sont les suivantes :

- déversoirs rectangulaires en mince paroi (sans contraction latérale et à échancrure) : 1 à 4 %;

- déversoirs à échancrure triangulaire (angles d'échancrure compris entre $\pi/9$ et $5\pi/9$ rad) : 1 à 2 %;
- déversoirs à seuil épais : 3 à 5 %;
- déversoirs à profil triangulaire : 2 à 5 %;
- canaux jaugeurs à ressaut : 2 à 5 %;
- déversement dénoyé : 5 à 10 %.

Des écarts par rapport aux conditions normalisées de construction, d'installation ou d'emploi peuvent produire des erreurs de mesure plus importantes. Les valeurs les plus élevées susmentionnées sont des valeurs prudentes qui sont recommandées pour être utilisées dans des conditions strictes de conformité avec les spécifications normalisées. Les plus petites valeurs ne peuvent être obtenues que dans le cas de déversoirs rigoureusement contrôlés, tels que les déversoirs qui peuvent être construits et installés dans des laboratoires bien équipés. Dans les conditions rencontrées sur le terrain, les déversoirs en mince paroi sont tout particulièrement soumis aux erreurs dues aux risques naturels.

A.3.3 Dimensions et forme du chenal

Les déversoirs rectangulaires sans contraction latérale et les déversoirs à échancrure (aussi bien rectangulaires que triangulaires), de dimensions relativement grandes par rapport à celles du chenal d'approche, doivent être situés dans des chenaux rectangulaires à parois verticales et à fond uniforme ou dans des «boîtes à déversoir» à section rectangulaire s'étendant sur une distance en amont d'au moins dix fois la largeur de la lame déversante à la hauteur de lame maximale. Dans le cas des déversoirs en mince paroi de petites dimensions par rapport à celles du chenal d'approche, surtout lorsque la vitesse d'approche est négligeable, les dimensions et la forme du chenal sont sans importance.

Les déversoirs à seuil épais peuvent être très avantageusement utilisés dans des chenaux rectangulaires, mais ils peuvent être utilisés avec une bonne précision dans les chenaux non rectangulaires si un chenal d'approche lisse et rectangulaire s'étend en amont du déversoir jusqu'à une distance d'au moins deux fois la hauteur de lame maximale.

Les canaux jaugeurs peuvent être utilisés dans les chenaux de toute forme si les conditions d'écoulement dans le chenal d'approche sont raisonnablement uniformes et stables.

Dans le cas de tous les types de déversoirs et de canaux jaugeurs, les dimensions et la forme du chenal à l'aval sont sans importance, sauf qu'il doit permettre un écoulement libre et aéré dans toutes les conditions d'emploi.

A.3.4 Conditions d'écoulement dans le chenal d'approche

Dans le cas de tous les types de déversoirs, l'écoulement dans le chenal d'approche doit être du régime fluvial, uniforme et stable. Idéalement, surtout pour les vitesses d'approche relativement élevées, la répartition des vitesses doit se rapprocher de celle dans un chenal de longueur

suffisante pour permettre un écoulement normal (à résistance contrôlée) dans les chenaux lisses rectilignes. Pour des vitesses d'approche relativement faibles et dans le cas des canaux jaugeurs, les conditions d'écoulement dans le chenal sont de moindre importance. Dans les petits chenaux et dans les «boîtes à déversoir», des chicanes et des redresseurs d'écoulement peuvent être utilisés de façon à obtenir la répartition normale des vitesses. Des précautions doivent être prises pour que l'érosion et/ou les dépôts en amont du déversoir ou du canal jaugeur ne changent pas sensiblement la vitesse d'approche ou la répartition des vitesses jusqu'au dispositif de mesurage.

Le régime fluvial (subcritique) est obtenu lorsque

$$\bar{v} < \sqrt{\frac{gA}{B_s}}$$

où

\bar{v} est la vitesse moyenne, en mètres par seconde, dans le chenal d'approche;

g est l'accélération due à la pesanteur, en mètres par seconde carrée;

A est la section transversale, en mètres carrés, du chenal;

B_s est la largeur, en mètres, du chenal à la surface de l'eau.

A.3.5 Écoulement chargé de transport solide

Dans le cas des écoulements chargés de matières en suspension, on évitera l'emploi des déversoirs en mince paroi dont l'arête risque d'être détériorée ou usée par ces matériaux. Sur les cours d'eau chargés de transport solide, l'emploi de dispositifs de mesurage qui diminuent sensiblement la vitesse du cours d'eau n'est pas recommandé car cela peut faire varier les dépôts ou l'érosion qui dépendent du régime de l'écoulement. En général, les canaux jaugeurs s'acquittent mieux de leur tâche que les déversoirs sur les cours d'eau chargés de transport solide.

A.3.6 Écoulement chargé de débris flottants

Les déversoirs à seuil épais, les déversoirs à profil triangulaire, les canaux jaugeurs à ressaut et les déversements dénoyés passeront normalement les débris flottants plus efficacement que les déversoirs en mince paroi. L'emploi des déversoirs à échancrure triangulaire doit être surtout évité, à moins qu'un piège à débris ne soit installé en amont.

A.3.7 Grandeur des débits à mesurer

Pour des raisons de précision et de construction, les déversoirs en mince paroi sont le mieux appropriés au mesurage de débits relativement faibles. Par contre, les déversoirs à seuil épais, les déversoirs à profil triangulaire et les canaux jaugeurs sont le mieux appropriés au mesurage de débits importants.