
**Mesure de débit des liquides dans les
canaux découverts — Mesurage in situ du
débit des grandes rivières et des débits de
crue**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Measurement of liquid flow in open channels — Field measurement of
discharge in large rivers and floods*

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/972e57ff-8d65-4c04-8bdf-
2ede864d7e43/iso-9825-1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/972e57ff-8d65-4c04-8bdf-2ede864d7e43/iso-9825-1994)



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 9825 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 113, *Déterminations hydrométriques*, sous-comité SC 1, *Méthodes d'exploration du champ des vitesses*.

[ISO 9825:1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/972e57ff-8d65-4c04-8bdf-2ede864d7e43/iso-9825-1994)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/972e57ff-8d65-4c04-8bdf-2ede864d7e43/iso-9825-1994>

© ISO 1994

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'éditeur.

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

Imprimé en Suisse

Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Mesurage in situ du débit des grandes rivières et des débits de crue

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale traite spécifiquement du mesurage du débit dans les grandes rivières et du mesurage des débits de crue. Il traite également des mesurages in situ requis lorsqu'il devient nécessaire d'avoir recours à des méthodes indirectes d'évaluation des débits.

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 748:—¹⁾, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Méthodes d'exploration du champ des vitesses.*

ISO 772:—²⁾, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Vocabulaire et symboles.*

ISO 1070:1992, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Méthode de la pente de la ligne d'eau.*

ISO 1100-1:1981, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Partie 1: Établissement et exploitation d'une station de jaugeage.*

ISO 1100-2:1982, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Partie 2: Détermination de la relation hauteur-débit.*

ISO 1438-1:1980, *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 3846:1989, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts au moyen de déversoirs et de canaux-jaugeurs — Déversoirs rectangulaires à seuil épais.*

ISO 3847:1977, *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 4359:1983, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Canaux jaugeurs à col rectangulaire, à col trapézoïdal et à col en U.*

ISO 4360:1984, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts au moyen de déversoirs et de canaux jaugeurs — Déversoirs à profil triangulaire.*

ISO 4369:1979, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Méthode du canot mobile.*

ISO 4371:1984, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts au moyen de déversoirs et de canaux jaugeurs — Méthode d'évaluation du débit par*

1) À publier. (Révision de l'ISO 748:1979)

2) À publier. (Révision de l'ISO 772:1988)

détermination de la profondeur en bout des chenaux non rectangulaires à déversement dénoyé (méthode approximative).

ISO 4374:1990, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Déversoirs horizontaux à seuil épais arrondi.*

ISO 4377:1990, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Déversoirs en V ouvert.*

ISO 6416:1992, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Mesure du débit à l'aide de la méthode ultrasonique (acoustique).*

ISO 6420:1984, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Équipement de localisation de bateaux hydrométriques.*

ISO 8333:1985, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts au moyen de déversoirs et de canaux jaugeurs — Déversoirs à seuil épais en V.*

ISO 8368:1985, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Principes directeurs pour le choix d'un dispositif de jaugeage.*

ISO 9555-1:—³⁾, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Méthodes de dilution en régime permanent utilisant des traceurs — Partie 1: Généralités.*

ISO 9555-2:1992, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Méthodes de dilution en régime permanent utilisant des traceurs — Partie 2: Traceurs radioactifs.*

ISO 9555-3:1992, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Méthodes de dilution en régime permanent utilisant des traceurs — Partie 3: Traceurs chimiques.*

ISO 9555-4:1992, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Méthodes de dilution en régime permanent utilisant des traceurs — Partie 4: Traceurs fluorescents.*

Organisation météorologique mondiale, *Manual on Stream Gauging*, Vol. 1: *Field work*, Vol. 2: *Computation of discharge*; WMO 519 OHR 13, Genève, 1980.

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale,

3) À publier.

les définitions données dans l'ISO 772, et les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 grande rivière: Rivière qui pose des problèmes particuliers de mesurage en raison de son fort débit ou de ses paramètres physiques.

3.2 débit de crue: Fort débit correspondant à un niveau naturel contenu à l'intérieur des rives ou en débordant. Ce débit est exceptionnellement fort et il est associé à un niveau élevé. La crue peut être ou non confinée à l'intérieur des berges.

4 Unités de mesure

Les unités de mesure utilisées dans la présente Norme internationale sont les unités SI.

5 Techniques appropriées

Les dimensions des grandes rivières et les risques associés aux débits de crue peuvent soit rendre inappropriées certaines des techniques de mesurage utilisables sur les petites rivières ou dans des conditions normales d'écoulement, soit demander leur adaptation.

Le choix de la méthodologie devra dans un sens général être dicté par les dimensions de la rivière, les conditions du cours d'eau, la faisabilité des mesurages, les instruments et équipements de mesurage, l'objectif visé et les moyens financiers disponibles. Dans certains cas spécifiques, le choix de la technique sera décidé en fonction des conditions physiques du site. Les risques discutés dans la présente Norme internationale sont limités aux risques inhérents aux mesurages dans les grandes rivières et aux mesurages des débits de crue.

Les techniques partiellement ou totalement utilisables dans certaines limites imposées par le degré de difficulté de mise en œuvre sont les suivantes:

- a) Méthodes d'exploration du champ des vitesses (voir ISO 748)
 - à l'aide de moulinets,
 - à l'aide de flotteurs.
- b) Méthodes de dilution utilisant des traceurs (voir ISO 9555, parties 1 à 4).
- c) Mesure de débit au moyen de déversoirs et de canaux jaugeurs (voir ISO 1438, ISO 3846,

ISO 3847, ISO 4359, ISO 4360, ISO 4371, ISO 4374, ISO 4377 et ISO 8333).

d) Méthodes indirectes (voir ISO 748, ISO 1070, ISO 1100-1 et ISO 1100-2)

— par mesurage in situ,

— par détection à distance.

6 Nature des difficultés pouvant être rencontrées

6.1 Paramètres mesurés

Une valeur anormalement élevée de l'un quelconque des trois paramètres utilisés pour déterminer le débit (largeur, profondeur et vitesse) peut poser des problèmes que l'on ne rencontre pas d'habitude.

Une grande largeur peut poser des problèmes de localisation sur l'horizontale et de mesurage de la vitesse sur toute partie ayant débordé du lit.

Une grande profondeur peut poser des problèmes de fixation du dispositif de mesurage à la profondeur désirée.

De grandes vitesses posent des problèmes d'entretien de la station, de localisation et de fixation des dispositifs tant à l'horizontale qu'à la verticale. Elles posent également un problème d'échantillonnage du moulinet sur une grande plage de vitesses. On ne dispose en effet pas facilement des installations nécessaires.

Ces difficultés sont encore accentuées par la présence de débris flottants, de fortes turbulences et de tourbillons, de crues instantanées, de mouvements de lit de grande ampleur, etc.

6.2 Solutions possibles

Il peut s'avérer nécessaire de changer les techniques de traitement des données pour tenir compte de l'effet des difficultés discutées en 6.1, ce qui exige une augmentation du nombre de mesurages in situ. Si aucune de ces possibilités n'est offerte, il se peut qu'il faille accepter une incertitude de mesurage accrue.

6.3 Problèmes de logistique

Les problèmes essentiels du mesurage en grandes rivières et du mesurage des débits de crue sont des problèmes de logistique associés soit au temps nécessaire pour les mesurages, soit à la nécessité de recourir à des ressources spéciales. Toutefois, les

mesurages des débits de crue peuvent être associés à un risque supplémentaire significatif pour le personnel et le matériel.

Un autre problème de logistique est l'accès au site de mesurage du point de vue tant des moyens physiques requis que de la nécessité de se trouver là au bon moment. C'est la raison pour laquelle dans le cas des crues, les mesurages indirects ont une grande importance, alors qu'avec les grandes rivières, ils n'ont qu'une faible priorité.

7 Mesurage de débit dans les grandes rivières

7.1 Problèmes d'échelle

Les problèmes relatifs au mesurage du débit dans les grandes rivières sont essentiellement des problèmes d'échelle.

7.1.1 Pour la plupart des méthodes, la **grande largeur** pose des problèmes de définition de la position du mesurage dans la section car les moyens orthodoxes à partir de câbles de repérage et d'instruments de relevé optique qui dépendent des dimensions réelles peuvent affecter l'exactitude de mesure. Pour résoudre ce problème, on peut devoir recourir à un matériel de localisation plus perfectionné (voir ISO 6420).

7.1.2 La **grande profondeur** peut exiger la mesure d'un plus grand nombre de points sur les verticales pour échantillonner la vitesse moyenne, et d'autant plus que si la répartition n'est pas uniforme, la section ne l'est pas non plus. Avec les moulinets, les distorsions du câble immergé exigent des corrections longues sans qu'on puisse assurer que le point de mesurage sera sur la ligne de section qu'il est censé représenter.

7.1.3 Dans de nombreux cas, la **vitesse élevée** crée des difficultés tant pour placer la plate-forme de mesurage en position désirée dans le plan horizontal et la maintenir dans cette position, que pour échantillonner le point désiré sur la verticale. La turbulence qui accompagne habituellement les grandes vitesses entraîne un cumul des deux problèmes, c'est-à-dire d'échantillonnage et de réduction de l'exactitude de mesure.

7.2 Méthode d'exploration du champ des vitesses à l'aide d'un moulinet

La méthode la plus appropriée de mesurage dans les grandes rivières est la méthode d'exploration du

champ des vitesses à l'aide d'un moulinet traîné par un canot ou une chaloupe à moteur équipé(e) d'un sondeur à écho ou suspendu à un pont. À vitesse élevée, la localisation et les autres paramètres peuvent être définis à l'aide d'un chariot suspendu à un système de câbles aériens dans le cas de rivières jusqu'à 500 m de largeur. Au-delà de 500 m et jusqu'à 1 km de largeur, un canot peut être déplacé en travers de la rivière par des câbles aériens. Pour des rivières de plus de 1 km de largeur, l'utilisation des suspensions par câbles est exclue. On peut utiliser des canots fixes ancrés avec le plus grand soin et se servir des méthodes de relevé traditionnelles pour des rivières de largeur jusqu'à 2 km, mais au-delà, il peut s'avérer nécessaire de recourir à des équipements de localisation plus élaborés.

Le soin requis pour la conduite de ces opérations ainsi que la nécessité de mesurer les verticales appropriées entraînent inévitablement comme résultat qu'une mesure complète unique devient une opération très longue. On peut réduire quelque peu la durée en employant plusieurs équipes avec plusieurs canots et plusieurs moulinets. De la même manière, une connaissance préalable du comportement prévisible du niveau de la rivière permet de planifier les mesurages de manière à tirer parti de conditions de niveau stables pour pallier aux problèmes de mesurages de longue durée. Un trafic important sur la rivière peut entraîner d'autres retards.

La technique du canot mobile est la manière la plus pratique pour régler le problème, étant donné que l'élément temps est en effet réduit à des proportions gérables. Toutefois, suivre le canot devient un problème croissant avec l'augmentation de la largeur de la rivière. La hauteur fixe des moulinets pose des problèmes d'étalonnage si la section de mesurage a une profondeur variable. Il peut alors s'avérer nécessaire de définir un certain nombre de sections uniformes dont chacune doit être étalonnée à l'aide d'un canot fixe, à différents niveaux.

7.3 Autres méthodes

Les autres techniques sont sensiblement moins bien adaptées du fait principalement des difficultés survenant par suite de la largeur de la rivière.

7.3.1 Les **flotteurs** tombent en général dans cette catégorie. En stationnant des canots d'observation à intervalles convenables en travers de la section de mesurage, il est possible toutefois de surmonter quelque peu la difficulté. Cette solution accroît les problèmes de logistique et de procédure, mais la situation peut être considérée comme tolérable si les

moyens financiers excluent l'utilisation des techniques du canot mobile ou du canot fixe.

7.3.2 Les **traceurs** et les **techniques de dilution** apparaissent également, en général moins appropriées, et cela pour la même raison. Toutefois, dans certaines circonstances spéciales parmi lesquelles on peut citer l'éloignement ou un environnement climatique hostile, il est possible d'injecter des colorants à partir de plates-formes aériennes dans des biefs sélectionnés, de prendre des photos aériennes séquentielles pour observer le temps de transit et d'estimer la vitesse d'écoulement, cette vitesse permettant ensuite, en fonction de l'aire de la section, de calculer le débit. La méthode requiert une connaissance topométrique de la section de mesurage dans le bief.

7.3.3 Les grandes dimensions impliquent l'impossibilité quasi certaine de disposer de **structure de génie civil**. Ceci est encore question d'échelle. Si, toutefois, on dispose d'un barrage, il peut être envisagé de l'utiliser pour mesurer le débit.

NOTE 1 — Un barrage est un déversoir muni de portes permettant de maîtriser les niveaux amont. Les portes sont ouvertes pendant les périodes de crue.

7.3.4 Des **méthodes indirectes** telles que la méthode de la pente de ligne d'eau ou la méthode de l'ouverture contractée peuvent être utilisées sur les grandes rivières dans les situations où l'on ne peut pas se servir d'autres méthodes de mesurage du débit.

8 Mesurage des débits de crue à hauteur des rives sans débordements

8.1 Problèmes des débits de crue

8.1.1 Les difficultés associées du mesurage des débits de crue, bien que dans certains cas de nature similaire à celles des mesurages sur grandes rivières, en diffèrent sur un aspect critique, à savoir la situation de risque supplémentaire que cela implique pour la sécurité du personnel et du matériel. Ce mesurage demande donc un personnel et des observateurs très entraînés et expérimentés. Les débits de crue peuvent également être de nature rapidement évolutive, et donc la durée peut être critique et difficile à évaluer, de même que la rapidité de variation du niveau.

Les vitesses élevées créent des difficultés de mesurage des débits de crue comme des débits de grandes rivières (voir 7.1.3). La difficulté et l'incertitude sur le mesurage du sens du courant par rapport à la section viendraient s'y ajouter. Toutefois, on peut pallier,

dans une certaine mesure, à cette difficulté par l'usage de moulinets directionnels.

8.1.2 Une station hydrométrique permanente utilisée pour le mesurage dans les conditions normales peut ne pas être utilisable en situation de crue sans débordement, et il peut s'avérer nécessaire de choisir un site plus approprié pour mesurer le débit de crue.

8.1.3 Les rivières en crue ont tendance à charrier diverses quantités de débris recueillis par les eaux grossières. Ces débris, ajoutés à la vitesse élevée et à la turbulence des courants rendent généralement l'usage de canots trop dangereux et il est même difficile d'utiliser les câbles aériens ou les ponts en tant que plates-formes pour suspendre les moulinets en raison de la détérioration possible des appareils et des câbles de suspension. Toutefois, dans certaines limites, en fonction de la rivière considérée, on pourra obtenir au moins des valeurs de vitesse superficielle à partir des câbles ou des ponts. Il est en effet possible d'évaluer une vitesse moyenne si, durant les mesurages normaux de niveaux, on a pu établir entre la vitesse superficielle et la vitesse moyenne une relation qui continue de s'appliquer en condition de crue.

Les méthodes simplifiées du type demi-comptages ou mesurages sur un nombre réduit de verticales peuvent également être utilisées si elles sont acceptables, mais avec une dégradation de l'incertitude.

8.2 Utilisation de flotteurs

En se servant de flotteurs ou de débris flottants, il est possible de mesurer la vitesse superficielle en réduisant les risques pour la sécurité du personnel et du matériel. La préparation d'un mesurage de débit de crue par ces moyens doit se faire aux hauteurs normales, par relevé topographique des rives du bief choisi et sondages des sections à utiliser. L'équipe d'observateurs doit être bien entraînée et être consciente de ses devoirs.

Les difficultés relatives à l'usage des flotteurs sont doubles: il faut pouvoir les suivre tout au long de la section pour connaître avec précision la longueur de la trajectoire et également les placer sur des trajectoires permettant un échantillonnage convenable de toute la largeur de la rivière. La première de ces difficultés implique l'usage d'un matériel de topographie classique par des opérateurs expérimentés alors que la seconde demande l'usage d'un matériel du genre catapulte permettant de lancer les flotteurs dans la rivière de manière qu'ils tombent à différentes portées.

Lorsqu'un pont se trouve à un endroit approprié, les flotteurs peuvent être lancés à des distances désirées des rives. Dans certains cas, on peut utiliser des plates-formes aériennes, par exemple des hélicoptères. Comme pour tous les mesurages de vitesse superficielle, des corrections sont nécessaires pour estimer les vitesses moyennes.

Des flotteurs lestés peuvent également être utilisés pour éviter l'étalonnage nécessaire. Il est toutefois souhaitable de vérifier la précision de ces flotteurs en effectuant des étalonnages périodiques. Les flotteurs lestés doivent être de longueur supérieure (jusqu'à 5 m) pour pouvoir flotter verticalement et donner une vitesse à peu près moyenne (intégrale de la répartition des vitesses sur les verticales, sur la longueur du flotteur qui est plus ou moins égale à la profondeur de l'écoulement). Dans les écoulements en crue à hauteur des rives, la profondeur d'écoulement sera élevée et les flotteurs lestés peuvent normalement ne plus être utilisables, d'autant qu'il leur faut une profondeur quasi uniforme sur toute la section de mesurage.

8.3 Technique du canot mobile

Lorsqu'il n'y a aucun débris, ni flottant, ni en suspension, mais lorsque la rive et le lit de la rivière sont soumis à de forts affouillements et remplissages affectant la forme et les caractéristiques du périmètre mouillé durant le mesurage, on peut utiliser la technique du canot mobile. Cependant, des modifications conséquentes aux courbes de vitesses sur les verticales peuvent exiger des corrections des coefficients de vitesse.

8.4 Tachymètre optique

Lorsqu'il n'est pas possible d'effectuer des mesurages du débit sur le plan d'eau, on peut utiliser un sondeur à écho pour mesurer les sections mouillées au niveau de ponts ou de barrages. L'utilisation d'un tachymètre optique pour mesurer la vitesse d'écoulement en crue sous le pont ou au niveau du barrage permet ensuite d'évaluer le débit avec la plus grande exactitude possible. Un matériel adéquat doit cependant être disponible pour maintenir le transducteur en position horizontale pendant toute la durée du mesurage de profondeur.

Un moulinet optique oblique peut également être utilisé pour mesurer la vitesse et le débit à partir des relevés effectués préalablement sur une section, si les affouillements sont faibles ou inexistantes.

8.5 Déversoirs et canaux jaugeurs

Toute structure existante sur la rivière, telle qu'un déversoir ou un canal jaugeur, peut être utilisée pour estimer le débit à partir de relevés des délaissés de crue et de la géométrie de la structure. Dans le cas des barrages, le débit de crue peut être mesuré avec une assez bonne exactitude à partir de l'observation des ouvertures des portes et des niveaux d'eau amont et aval, en appliquant les formules hydrauliques ordinaires.

8.6 Méthodes de dilution utilisant des traceurs

Les méthodes de dilution utilisant des traceurs demandent un effort de coordination et une facilité d'accès tant pour l'injection que pour l'échantillonnage. Elles demandent de grandes quantités de produits chimiques pas forcément faciles à manipuler, ou si l'on utilise des traceurs radioactifs, le respect strict des mesures de sécurité (voir ISO 9555, parties 1 à 4). Les longueurs de bon mélange sont de plus susceptibles d'être très grandes et donc ne peuvent exclure l'éventualité d'apports ou de pertes d'eau. Toutefois, dans le cas de torrents de montagne en crue, la méthode de dilution peut s'avérer être la seule méthode appropriée.

8.7 Méthodes indirectes

8.7.1 Les déterminations indirectes du débit après le passage d'une crue peuvent parfois être les seuls moyens de mesurage. On emploie pour ce faire les équations de conservation d'énergie pour calculer le débit. Ces équations diffèrent selon le type d'écoulement, mais elles comportent toutes les facteurs généraux suivants:

- caractéristiques physiques du chenal, c'est-à-dire dimensions et forme du chenal à l'intérieur du bief, et conditions aux limites;
- cote de la surface de l'eau au moment du plus fort débit pour définir la limite supérieure des aires de la section, et la différence de cote entre deux ou plusieurs sections significatives;
- facteurs hydrauliques reposant sur les caractéristiques physiques, la cote de la surface de l'eau et le débit, tels que coefficients de rugosité et coefficients de débit.

Les données recueillies par des relevés topographiques sur place concernent:

- la cote et l'emplacement des délaissés de crue correspondant au point le plus élevé;
- les sections du chenal le long du bief;
- les données permettant d'évaluer le coefficient de rugosité.

Le choix du coefficient de rugosité sera dicté par des facteurs tels que profondeur, caractéristiques des matériaux du lit, irrégularités de la section, présence de végétation et alignement du chenal.

8.7.2 La méthode de la pente de la ligne d'eau est la plus communément utilisée des méthodes indirectes. Dans ce cas, le débit est calculé à partir d'une équation de débit uniforme ou non uniforme mettant en jeu les caractéristiques du chenal, le profil de la ligne d'eau et un coefficient de rugosité ou de retard. La pente du profil de la ligne d'eau dans un bief uniforme représente les pertes d'énergie causées par la rugosité du lit ou des rives (voir ISO 1070).

8.7.3 La méthode de l'ouverture contractée peut être utilisée lorsqu'un pont coupe la rivière, créant une chute soudaine de cote de la surface de l'eau entre la section d'approche et la section contractée sous le pont. La hauteur de charge au niveau de la section contractée se définit à partir des délaissés de crue et de la géométrie du pont et du chenal, tous facteurs pouvant être définis par relevés topographiques (voir le *Manuel sur le jaugeage* de l'OMM). Lorsque le lit est susceptible d'affouillements, le relevé de la section doit dans l'idéal être fait au moment du passage de la crue. La géométrie du lit ne pouvant, elle, être évaluée qu'après passage de la crue, la méthode n'est donc applicable que lorsque l'affouillement dans la zone contractée est faible ou inexistant.

8.7.4 Lorsqu'on ne dispose ni de bief rectiligne pour utiliser la méthode de la pente de la ligne d'eau, ni de contractions soudaines, ni de structures, on peut employer une méthode fondée sur la surélévation se produisant dans un coude de la rivière.

La déformation de la surface libre qui se produit dans un coude résulte de la force centrifuge. Le niveau baisse à l'intérieur de la courbe et s'élève à l'extérieur de celle-ci. Un relevé in situ définit la forme du chenal et la différence de cote de la surface de l'eau entre les deux rives. Le débit doit ainsi être évalué en plusieurs coudes, après quoi on fait une moyenne (voir le *Manuel sur le jaugeage* de l'OMM).

9 Mesurage des débits de crue avec débordements

9.1 Le mesurage total d'une crue requiert une détermination de la partie contenue entre les rives, de la partie des débordements. Lorsqu'il y a débordement, il se produit une interaction entre le débit contenu entre les rives et le lit majeur (plaine inondable) qui peut entraîner une diminution du débit dans le chenal (effet cinématique de l'écoulement libre).

9.2 Lorsque la crue inonde la plaine inondable, il faut mesurer ou estimer séparément la partie du débit s'écoulant hors des rives puis ajouter ce débit au volume s'écoulant à l'intérieur des rives pour obtenir le débit total.

9.3 Le choix de l'emplacement du mesurage du débit hors des rives requiert un examen topographique de la zone pour établir l'existence de structures naturelles ou artificielles qui peuvent restreindre ou affecter le sens de l'écoulement ou sa localisation.

9.4 Dans le cas particulier d'une plaine inondable de largeur relativement limitée, il peut être envisagé de construire des jetées, des passages couverts ou autres ouvrages de chaque côté de la section de mesurage en surplomb des rives jusqu'aux limites du lit majeur, lesquelles assurent un accès sans danger à la station permettant les mesurages. On peut alors utiliser des moulinets et des sondes pour mesurer tant le débordement que les eaux normales. On peut également tirer avantage de la méthode ultrasonique (ISO 6416) pour mesurer le débordement mais la technique du canot mobile n'est pas recommandée.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 9825:1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/972e57ff-8d65-4c04-8bdf-2ede864d7e43/iso-9825-1994)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/972e57ff-8d65-4c04-8bdf-2ede864d7e43/iso-9825-1994>