

# DOCUMENTATION TECHNIQUE



## Présentation

Les canaux venturi ISMA "exponentiel" sont des organes déprimogènes destinés à mesurer des débits d'écoulement en canal ouvert rectiligne.

Lorsque les conditions d'écoulement fluvial (non turbulent) sont respectées à l'amont de la contraction venturi, et le dénoyage assuré à l'aval (écoulement libre sans contraintes de mise en charge), alors la lame d'eau à l'amont de la contraction ( $h$  ; charge hydraulique) est directement liée au débit en transit ( $Q$ ).

L'originalité des canaux "Venturi" ISMA est de cumuler les avantages des canaux "Venturi" classiques (libre passage sans seuil) et de pouvoir répondre également aux grandes variations de débits (flancs inclinés). En effet, la contraction est de section parabolique, le col s'évasant de la base au sommet. Cette particularité permet la mesure de faible débit avec précision, puisque l'écoulement réduit, transite par une section étroite, base de la forme parabolique. Le débit augmentant, la section s'élargit jusqu'au sommet libérant progressivement une section mouillée importante suivant l'équation :

$$y = f(x) \text{ avec } y = Kx^z.$$

De ce fait, ce type de "Venturi" est le seul à permettre la mesure précise de débits variant dans un rapport extrême de 1 à 100. Par exemple pour la taille V : la possibilité de mesure continue s'étend de 3,6 m<sup>3</sup>/h à 360 m<sup>3</sup>/h. Ce rapport n'est en général que de 1 à 20 pour les canaux "Venturi" classiques.

Cette faculté répond à la demande des concepteurs ou des industriels. Il est intéressant pour la mesure de rejets soumis à de grandes variations de débit, soit en débit instantané (vidange rapide de déversoirs de stockage), sans risque de débordement préjudiciable à l'activité industrielle, soit en réseau unitaire des collectivités lors de pointe de débit (pluie d'orage).

La gamme de canaux "Venturi" ISMA dit "exponentiels" est composée de 7 types différents, permettant la mesure par plages étagées de 0,22 m<sup>3</sup>/h à 1440 m<sup>3</sup>/h. Réalisés en polyester renforcé fibre de verre, ils présentent un coefficient de rugosité extrêmement réduit, une résistance aux effluents agressifs et chargés, une solidité assurée par des raidisseurs transversaux permettent leur implantation directe en coffrage.

Les courbes des canaux venturi ISMA ont été vérifiées sur un banc hydraulique équipé de débitmètres électromagnétiques vérifiés par un organisme accrédité COFRAC (documents adressés gratuitement sur demande ou à télécharger sur Internet [www.isma.fr](http://www.isma.fr)). Une étude hydraulique réalisée par l'ENGEES (École Nationale du Génie de l'Eau et l'Environnement de Strasbourg) a confirmé la qualité et la précision de ces canaux.

## Matériau de construction

Les canaux venturi ISMA "exponentiel" sont réalisés en composite, matrice fibre de verre et résine polyester isophtalique, avec protection UV gel-coat bleu (RAL 5015).

Ils sont réalisés sur un moule en polyester armé, avec retrait au démoulage inférieur à 0,02 mm.

Ils sont pourvus de rigidificateurs empêchant toute déformation jusqu'à implantation finale.

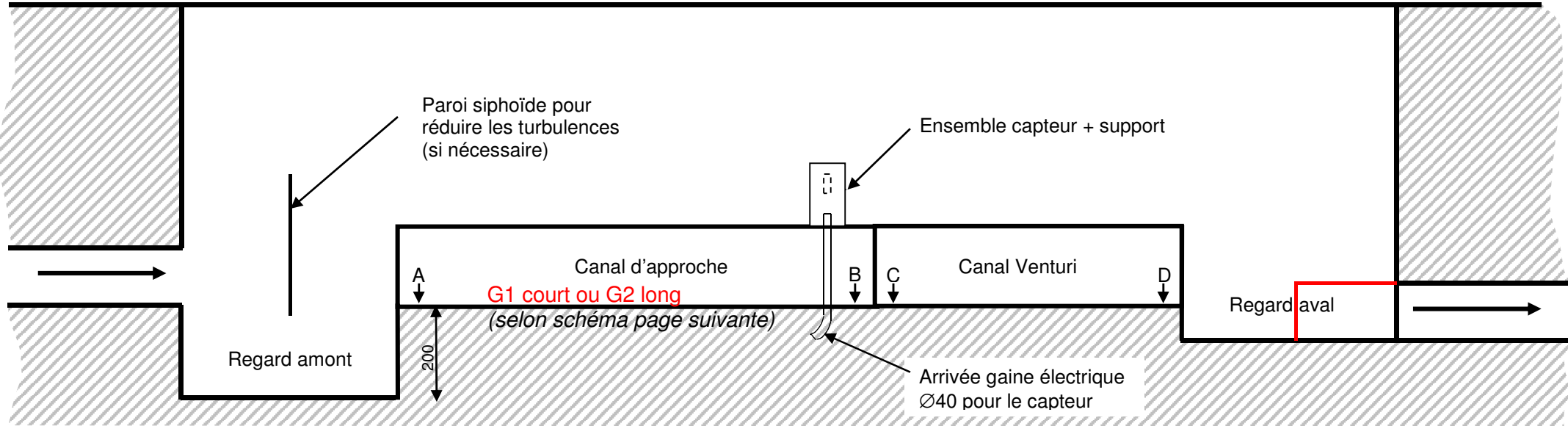
De part leur réalisation, ces canaux présentent une excellente tenue à l'usure

Les principales caractéristiques du matériau utilisé sont les suivantes :

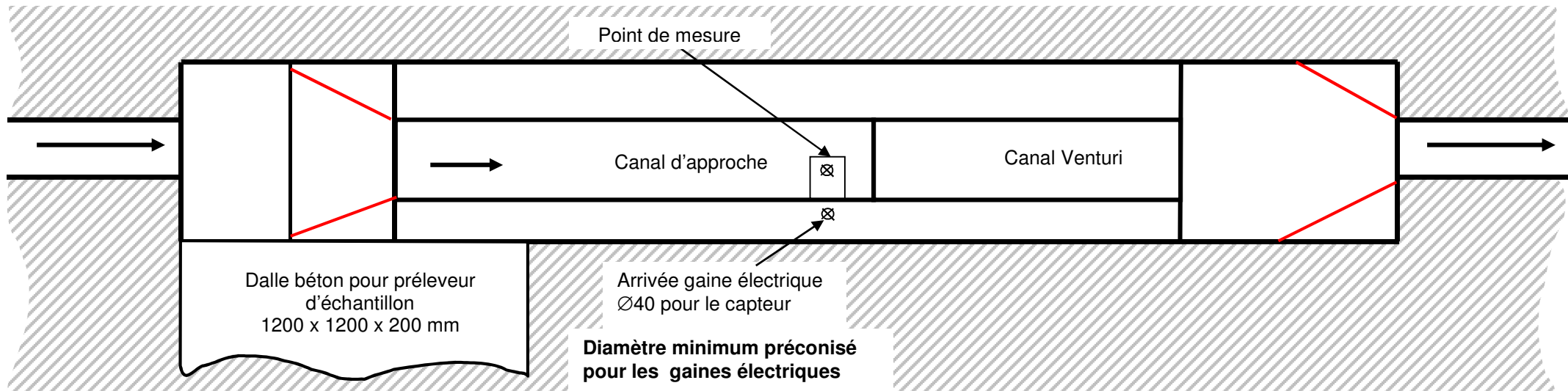
Déformation à :	243 °C
Élongation :	1,4 %
Dureté Barcol :	72
Module d'élasticité :	3,40 GPa
Compression :	46 MPA

## Compatibilité des liquides à mesurer

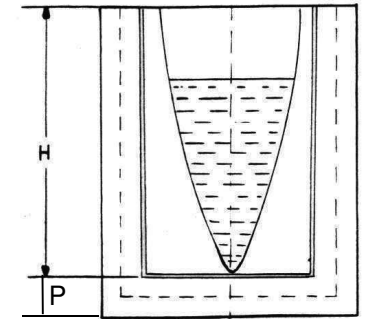
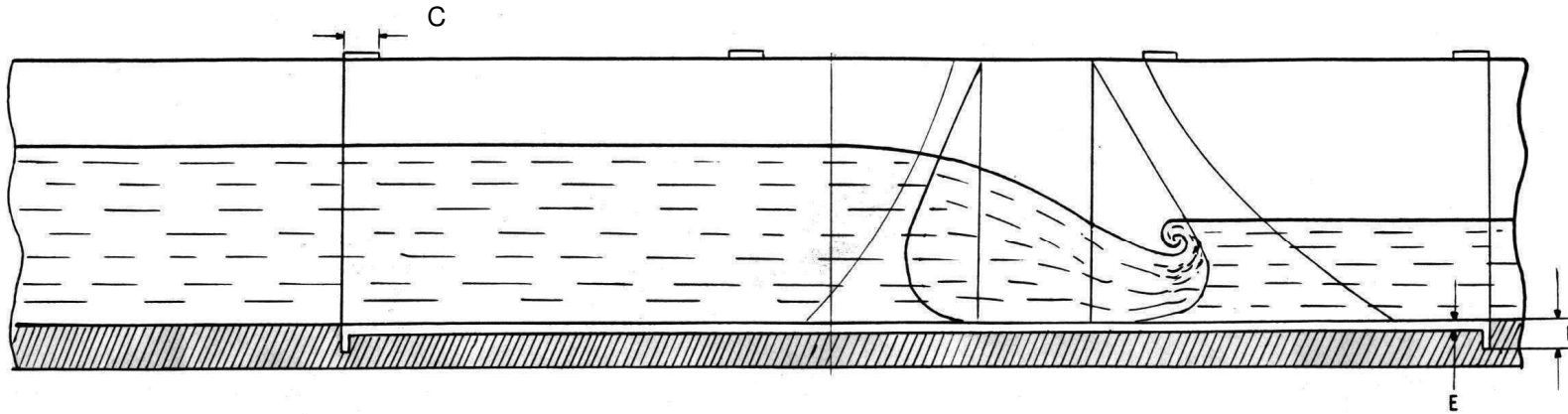
Comme indiqué ci-dessus, les canaux ISMA "exponentiel" sont réalisés en résine polyester isophtalique, ce qui leur assure un très bonne tenue à l'hydrolyse et aux acides. Cependant, la résine de base n'est pas compatible avec les solvants (type styrène, acétone...). Il est néanmoins possible d'adapter celle-ci aux contraintes particulières rencontrées (nous contacter en cas de doute ou pour établir un devis si nécessaire).



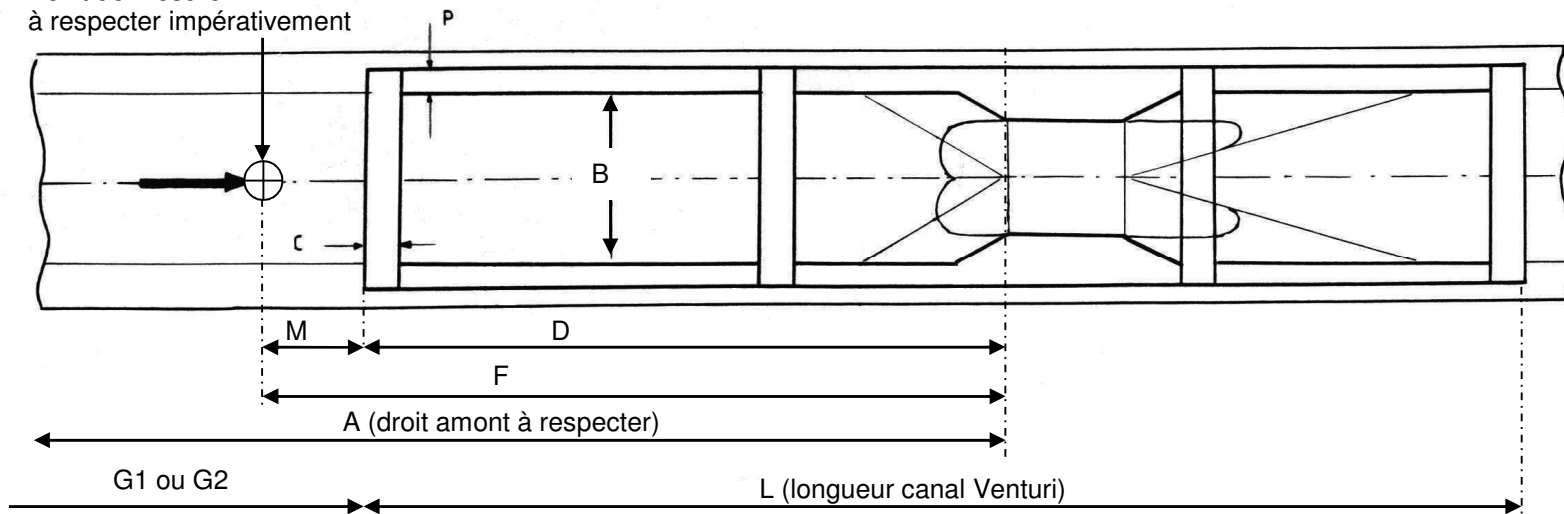
**Le plan A-B-C-D doit être parfaitement horizontal**



# CANAUX VENTURI ISMA À SECTION EXPONENTIELLE



Point de mesure  
à respecter impérativement



Canaux Venturi, en polyester renforcé fibre de verre avec **canaux d'approche COURTS** (respect à minima de 5B + 3Hmax en amont de la contraction)

Type		I		II		III		IV		V		VI		VII	
<b>A</b>	Droit amont à respecter /contraction latérale	945		1300		1900		2800		4200		5500		7300	
<b>B</b>	Largeur intérieure du canal	90		130		190		280		420		550		730	
<b>C</b>	Largeur des traverses	25		30		40		50		80		100		140	
	Nombre de traverses	3		4		4		4		4		4		4	
<b>D</b>	Longueur droite dans le canal / contraction latérale	455		575		725		880		1080		1100		1460	
<b>E</b>	Épaisseur du canal	4		4		5		5		7		8		10	
* <b>F</b>	Position du point de mesure par rapport à la contraction latérale	560		700		885		1120		1400		1850		2400	
<b>G1</b>	Longueur droite mini amont par rapport à l'entrée du canal Venturi	490		725		1175		1920		3120		4400		5840	
<b>G2</b>	Longueur droite amont conseillée par rapport à l'entrée du canal Venturi	945		1300		1900		2800		4200		5500		7300	
<b>M</b>	Point de mesure (à l'amont du Venturi)	105		125		160		240		320		750		940	
<b>H</b>	Hauteur intérieure du canal Venturi	200		250		310		380		460		600		800	
<b>L</b>	Longueur hors tout canal Venturi	750		1000		1350		1800		2500		3150		4200	
<b>P</b>	Largeur raidisseurs et brides	30		30		35		50		50		50		55	
** <b>R</b>	Renfort latéral Nbr et larg.	Néant		Néant		Néant		Néant		Néant		1	85	2	90
<b>Q</b>	Débit minimum	<b>l/s</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>	<b>l/s</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>	<b>l/s</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>	<b>l/s</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>	<b>l/s</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>	<b>l/s</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>	<b>l/s</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>
		0.06	0.22	0.12	0.43	0.25	0.90	0.5	1.80	1	3.60	2	7.20	4	14.40
<b>Q</b>	Débit maximum	6	22	12	43	25	90	50	180	100	360	200	720	400	1440

\* Le point de mesure se situe dans le canal d'approche, à l'amont du canal Venturi. \*\* voir Photo page 3

Canaux d'approche **MODÈLES COURTS**, en polyester renforcé fibre de verre, pour Venturi exponentiel

Type canal	longueur intérieure (en mm)	largeur intérieure (en mm)	hauteur intérieure (en mm)
I	490	90	200
II	725	130	250
III	1175	190	310
IV	1920	280	380
V	3120	420	460
VI	4400 (en 2 x 2200)	550	600
VII	5840 (en 2 x 2920)	730	800

Canaux Venturi, en polyester renforcé fibre de verre avec **canaux d'approche LONGS** (respect à minima de 5B + 3Hmax en amont de la contraction)

Type	I	II	III	IV	V	VI	VII							
<b>A</b> Droit amont à respecter/ contraction latérale	945	1300	1900	2800	4200	5500	7300							
<b>B</b> Largeur intérieure	90	130	190	280	420	550	730							
<b>C</b> Largeur des traverses Nombre de traverses	25 3	30 4	40 4	50 4	80 4	100 4	140 4							
<b>D</b> Longueur droite dans le canal/ contraction latérale	455	575	725	880	1080	1100	1460							
<b>E</b> Épaisseur du canal	4	4	5	5	7	8	10							
<b>* F</b> Position du point de mesure par rapport à la contraction latérale	560	700	885	1120	1400	1850	2400							
<b>M</b> Point de mesure (à l'amont du Venturi)	105	125	160	240	320	750	940							
<b>H</b> Hauteur intérieure	200	250	310	380	460	600	800							
<b>L</b> Longueur hors tout	750	1000	1350	1800	2500	3150	4200							
<b>P</b> Largeur raidisseurs et brides	30	30	35	50	50	50	55							
<b>**R</b> Renfort latéral Nbr et larg.	Néant		Néant		Néant		Néant		Néant		1	85	2	90
	<b>l/s</b>	<b>m³/h</b>	<b>l/s</b>	<b>m³/h</b>	<b>l/s</b>	<b>m³/h</b>	<b>l/s</b>	<b>m³/h</b>	<b>l/s</b>	<b>m³/h</b>	<b>l/s</b>	<b>m³/h</b>	<b>l/s</b>	<b>m³/h</b>
<b>Q</b> Débit minimum	0.06	0.22	0.12	0.43	0.25	0.90	0.5	1.80	1	3.60	2	7.20	4	14.40
<b>Q</b> Débit maximum	6	22	12	43	25	90	50	180	100	360	200	720	400	1440

\*Le point de mesure se situe dans le canal d'approche, à l'amont du canal Venturi. \*\* voir Photo

Canaux d'approche **MODÈLES LONGS**, en polyester renforcé fibre de verre, pour Venturi exponentiel (autres longueurs sur demande)

Type canal	longueur intérieure en mm	largeur intérieure en mm	hauteur intérieure en mm
I	950	90	200
II	1300	130	250
III	1900	190	310
IV	2800	280	380
V	4200	420	460
VI	5500 (en 2 x 2750)	550	600
VII	7300 (en 2 x 3650)	730	800

Les canaux d'approche ISMA sont proposés en deux longueurs pour répondre aux différents cas de figure rencontrés.

	Largeur du canal	Lame d'eau		Position du point de mesure / contraction latérale	Longueur droite dans canal Venturi	Longueur segment d'approche		Pour information Point de mesure selon ISO 4359	
		à Q mini	à Q maxi			G1	G2	3xHmax	4xHmax
						Mini	Conseillé		
<b>Type I</b>	90	18 mm	162 mm	560 mm	455 mm	490 mm	950 mm	de 486 mm à 648 mm	
<b>Type II</b>	130	24 mm	209 mm	700 mm	575 mm	725 mm	1300 mm	de 624 mm à 832 mm	
<b>Type III</b>	190	29 mm	266 mm	885 mm	725 mm	1175 mm	1900 mm	de 796 mm à 1061 mm	
<b>Type IV</b>	280	35 mm	338 mm	1120 mm	880 mm	1920 mm	2800 mm	de 1014 mm à 1351 mm	
<b>Type V</b>	420	43 mm	420 mm	1400 mm	1080 mm	3120 mm	4200 mm	de 1260 mm à 1680 mm	
<b>Type VI</b>	550	54 mm	545 mm	1850 mm	1100 mm	4400 mm	5500 mm	de 1633 mm à 2177 mm	
<b>Type VII</b>	730	73 mm	731 mm	2400 mm	1460 mm	5840 mm	7300 mm	de 2194 mm à 2926 mm	

## **Accès et entretien**

Selon la nature des liquides en transit dans le canal, il est possible que des matières se déposent sur le radier et les parois. Ils doivent rester le plus propre possible, il est donc nécessaire de s'assurer de l'accessibilité au canal pour les opérations de contrôle, d'entretien et de nettoyage.

Si le canal se situe sous le niveau du sol fini, il est souhaitable que la couverture soit réalisée au moyen de caillebotis démontable permettant un contrôle visuel rapide de l'état du canal et facilitant les opérations d'entretien.

Il est particulièrement déconseillé de couvrir le canal d'une dalle bétonnée ou d'une couverture non démontable.

## **Sécurité après mise en service**

La sécurité du personnel (interne ou externe) intervenant sur le site de mesure doit être prise en compte dans la réalisation du projet afin d'éviter tout accident lors des opérations de vérification ou d'entretien.

## **Exploitation du point de mesure**

Il est conseillé de contrôler régulièrement la hauteur d'eau au point de mesure avec le régllet (ou la pige de hauteur) installé et de rapprocher cette valeur avec le tableau de colonne d'eau et débit correspondant.



## Incertitudes de mesure

Les tolérances de fabrication des canaux induisent les incertitudes suivantes :

	Type 1		Type 2		Type 3		Type 4		Type 5		Type 6		Type 7	
	débit m <sup>3</sup> /h	incertitude	débit m <sup>3</sup> /h	incertitude	débit m <sup>3</sup> /h	incertitude	débit m <sup>3</sup> /h	incertitude	débit m <sup>3</sup> /h	incertitude	débit m <sup>3</sup> /h	incertitude	débit m <sup>3</sup> /h	incertitude
débit 25 % H	0,93	± 3,00 %	1,77	± 2,80 %	4,36	± 2,60 %	8,65	± 2,40 %	19,60	± 2,00 %	39,12	± 1,50 %	78,49	± 1,00 %
débit 50 % H	4,43	± 2,50 %	8,92	± 2,40 %	19,72	± 2,20 %	39,21	± 1,80 %	84,01	± 1,40 %	169,01	± 1,00 %	336,48	± 0,80 %
débit 75 % H	11,16	± 2,20 %	22,50	± 1,80 %	48,39	± 1,60 %	96,09	± 1,40 %	196,83	± 1,00 %	395,00	± 0,80 %	788,41	± 0,60 %
débit maxi	21,83	± 2,00 %	43,44	± 1,60 %	90,62	± 1,40 %	180,16	± 1,20 %	360,14	± 0,80 %	721,79	± 0,60 %	1442,52	± 0,50 %