CANAUX VENTURI ISMA À SECTION EXPONENTIELLE

Documentation technique

Dernière mise à jour : 07.01.2013

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 :

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

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^3/h à 360 m^3/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^3/h à 1440 m^3/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). Une étude hydraulique réalisée par l'ENGEES (Ecole 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

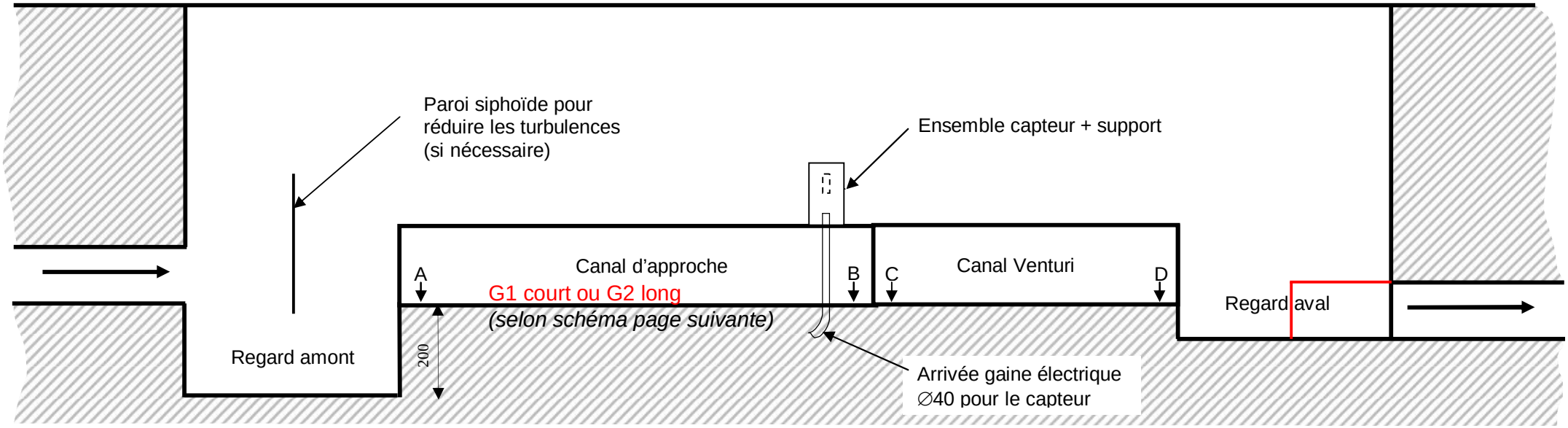
Les principales caractéristiques du matériau utilisé sont les suivantes :

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

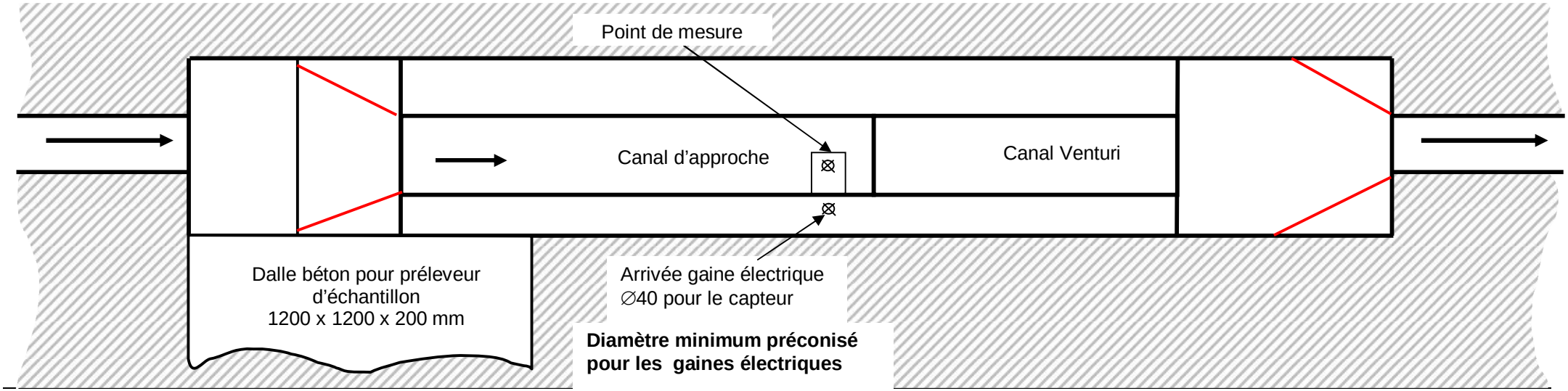
Compatibilité des liquides à mesurer

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).

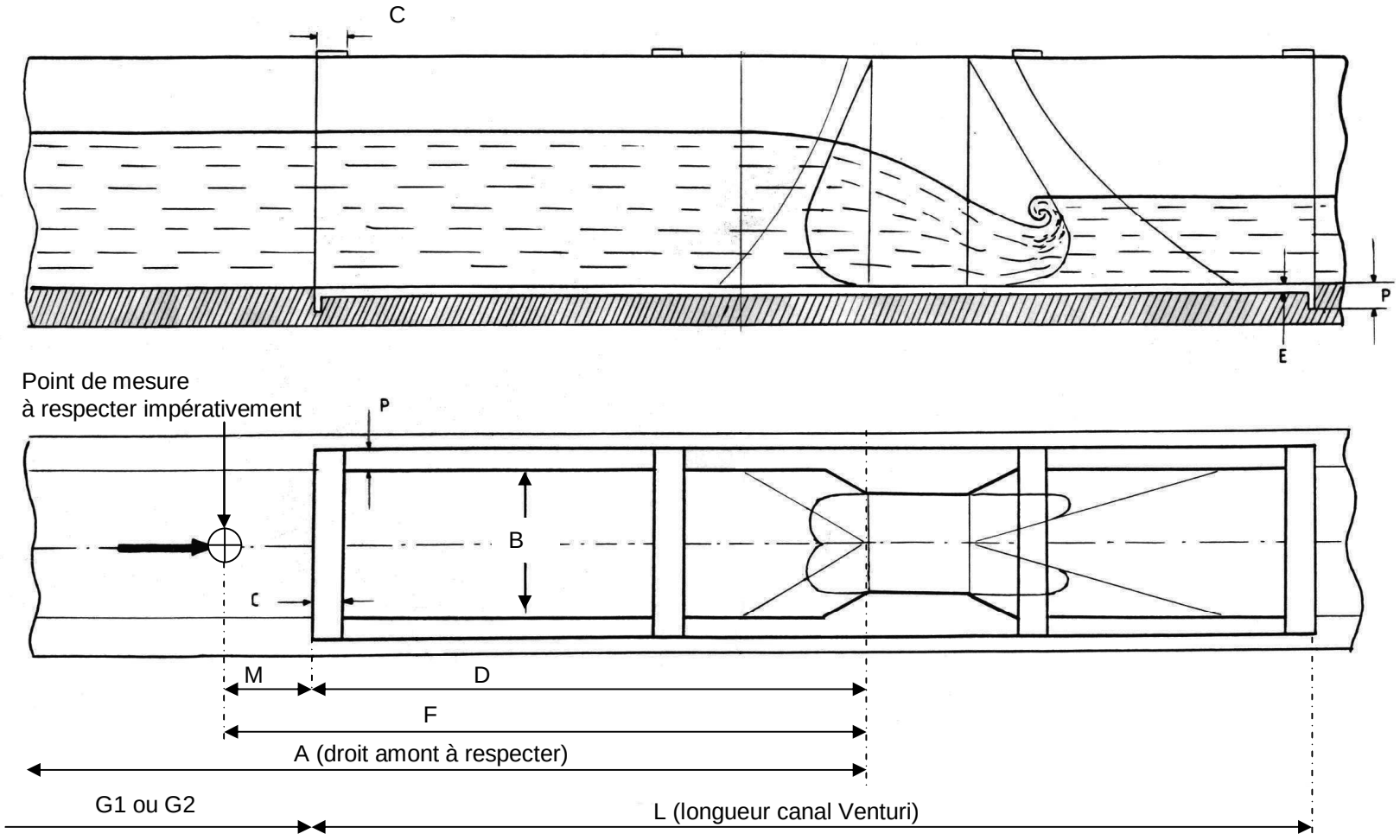
Schéma de principe de montage

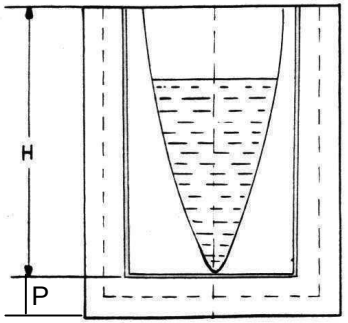


Le plan A-B-C-D doit être parfaitement horizontal



Diamètre minimum préconisé pour les gaines électriques


C
P
E
Point de mesure
à respecter impérativement
P
B
C
M
D
F
A (droit amont à respecter)
G1 ou G2
L (longueur canal Venturi)


H
P



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
A	Droit amont à respecter /contraction latérale	945	1300	1900	2800	4200	5500	7300
B	Largeur intérieure du canal	90	130	190	280	420	550	730
C	Largeur des traverses Nombre de traverses	25 3	30 4	40 4	50 4	80 4	100 4	140 4
D	Longueur droite dans le canal / contraction latérale	455	575	725	880	1080	1100	1460
E	Épaisseur du canal	4	4	5	5	7	8	10
* F	Position du point de mesure par rapport à la contraction latérale	560	700	885	1120	1400	1850	2400
G1	Longueur droite mini amont par rapport à l'entrée du canal Venturi	490	725	1175	1920	3120	4400	5840
G2	Longueur droite amont conseillée par rapport à l'entrée du canal Venturi	945	1300	1900	2800	4200	5500	7300
M	Point de mesure *(à l'amont du Venturi)*	105	125	160	240	320	750	940
H	Hauteur intérieure du canal Venturi	200	250	310	380	460	600	800
L	Longueur hors tout canal Venturi	750	1000	1350	1800	2500	3150	4200
P	Largeur raidisseurs et brides	30	30	35	50	50	50	55
**R	Renfort latéral Nbr et larg.	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	1 85	2 90

		l/s	m^3/h	l/s	m^3/h	l/s	m^3/h	l/s	m^3/h	l/s	m^3/h	l/s	m^3/h	l/s	m^3/h
Q	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
Q	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 MODELES 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
A	Droit amont à respecter/ contraction latérale	945	1300	1900	2800	4200	5500	7300
B	Largeur intérieure	90	130	190	280	420	550	730
C	Largeur des traverses Nombre de traverses	25 3	30 4	40 4	50 4	80 4	100 4	140 4
D	Longueur droite dans le canal/ contraction latérale	455	575	725	880	1080	1100	1460
E	Épaisseur du canal	4	4	5	5	7	8	10
* F	Position du point de mesure par rapport à la contraction latérale	560	700	885	1120	1400	1850	2400
M	Point de mesure *(à l'amont du Venturi)*	105	125	160	240	320	750	940
H	Hauteur intérieure	200	250	310	380	460	600	800
L	Longueur hors tout	750	1000	1350	1800	2500	3150	4200
P	Largeur raidisseurs et brides	30	30	35	50	50	50	55
**R	Renfort latéral Nbr et larg.	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	1 85	2 90

		I		II		III		IV		V		VI		VII	
		l/s	m^3/h	l/s	m^3/h	l/s	m^3/h	l/s	m^3/h	l/s	m^3/h	l/s	m^3/h	l/s	m^3/h
Q	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
Q	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 MODELES 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.

		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**	
	Largeur du canal	à Q mini	à Q maxi			G1 Mini	G2 Conseillé	3xHmax	4xHmax
Type I	90	18 mm	162 mm	560 mm	455 mm	490 mm	950 mm	de 486 mm à 648 mm	
Type II	130	24 mm	209 mm	700 mm	575 mm	725 mm	1300 mm	de 624 mm à 832 mm	
Type III	190	29 mm	266 mm	885 mm	725 mm	1175 mm	1900 mm	de 796 mm à 1061 mm	
Type IV	280	35 mm	338 mm	1120 mm	880 mm	1920 mm	2800 mm	de 1014 mm à 1351 mm	
Type V	420	43 mm	420 mm	1400 mm	1080 mm	3120 mm	4200 mm	de 1260 mm à 1680 mm	
Type VI	550	54 mm	545 mm	1850 mm	1100 mm	4400 mm	5500 mm	de 1633 mm à 2177 mm	
Type VII	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 réglet (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^3/h	incertitude	débit m^3/h	incertitude	débit m^3/h	incertitude	débit m^3/h	incertitude	débit m^3/h	incertitude	débit m^3/h	incertitude	débit m^3/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 %