



Niveau



Pression



Débit



Température



Analyses



Enregistreurs

Systèmes
Composants

Services



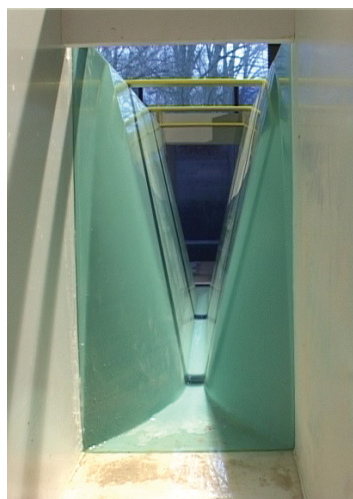
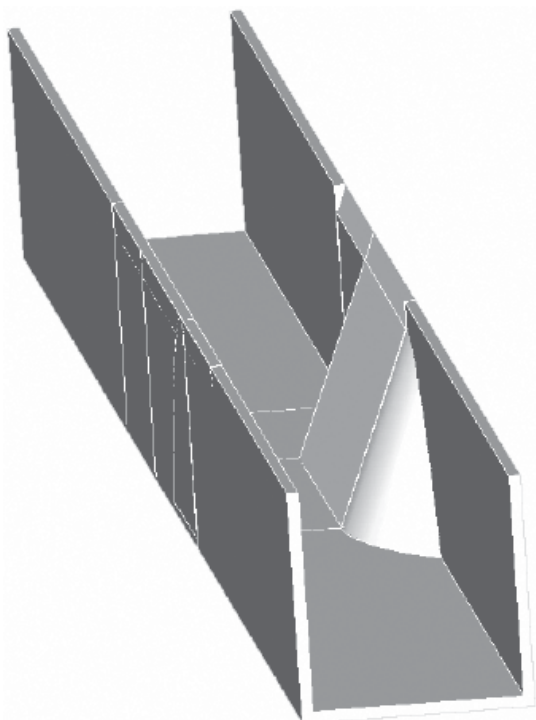
Solutions

Information technique

Venturi trapézoïdal

HQI 520

Mesure de débit en caniveaux ouverts



Descriptif

Endress+Hauser propose un standard de venturis préfabriqués, réalisés en fibre de verre, (type mat. de verre E.450 en 3 couches) et résine de polyester isophtalique type (6811), avec gelcoat ISO et de couleur RAL 6027 pour le HQI-520. Chaque venturi peut être fourni avec la mesure de niveau par le biais d'une réglette graduée, une mesure par ultrason ou un système bulle à bulle.

- HQI 520 débit nominal : 60 m³/h
 débit maximum : 90 m³/h
 largeur d'entrée 190 mm

Note :

La largeur à la base du col est inférieure à celle mentionnée dans la norme ISO 4359 ($b = 20 \text{ mm} < b \text{ norme} = 100 \text{ mm}$). Cependant les autres dimensions de ce canal respectent scrupuleusement les équations liées à la loi hydraulique concernant les venturis trapézoïdaux type ISO 4359. L'étude et la conception de ce venturi ont été menées en collaboration avec l'ENGEES (Ecole Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg). Cette démarche a fait l'objet d'une validation métrologique sur un banc d'essai.

Endress+Hauser

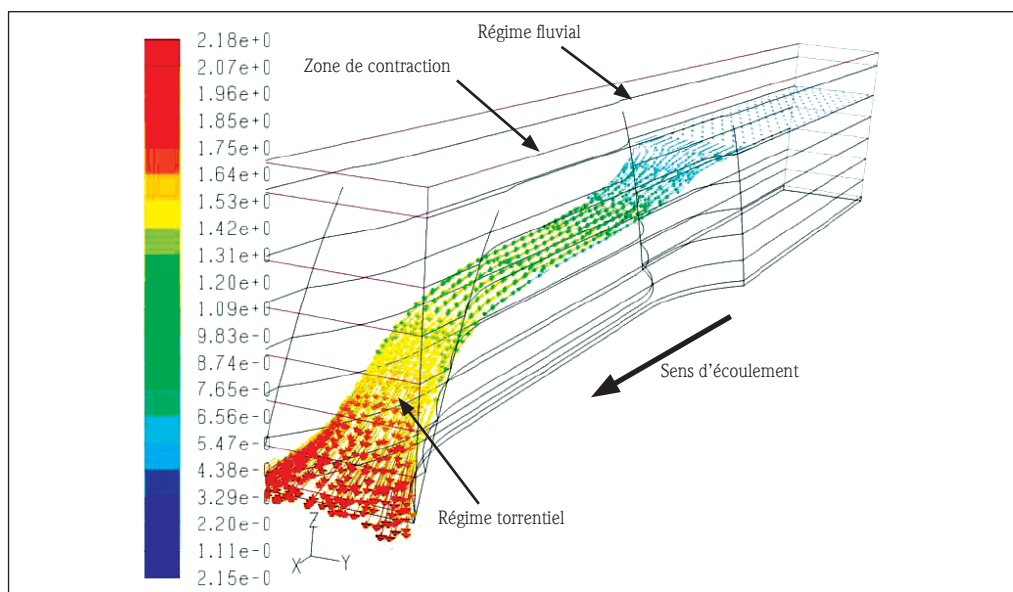
People for Process Automation

Principe de fonctionnement

L'écoulement dans les venturis est du domaine des écoulements à surface libre.

Les venturis trapézoïdaux sont des obstacles de géométrie définie, suffisamment courts pour que les pertes par frottement entre la section d'entrée et la section contractée de l'écoulement soient négligeables.

Lorsque la zone de contraction est le siège d'un écoulement en régime critique (limite entre le régime fluvial et le régime torrentiel), le débit passant sur la structure dépend uniquement de la hauteur d'eau mesurée en amont.



Le canal jaugeur à col trapézoïdal est plus approprié dans le cas où la gamme des débits à mesurer est large et doit être mesurée avec une précision uniforme. Cette forme de col est particulièrement bien adaptée lorsqu'il s'agit de travailler sur une relation donnée hauteur/débit :
 (1,6m³/h – 90 m³/h) → (50 mm – 324 mm).

La relation donnant le débit en fonction du tirant d'eau mesuré est donnée par (§ 11.4.1. de la norme 4359) :

$$Q = \left(\frac{2}{3}\right)^{3/2} \cdot \sqrt{g} \cdot C_v \cdot C_s \cdot C_d \cdot b \cdot h^{3/2}$$

Avec :

Q : débit (m³/s) ;

C_v : coefficient sans dimension tenant compte de l'influence de la vitesse d'approche sur le niveau mesuré en amont du canal jaugeur (sans unité) ;

C_d : coefficient de débit (sans unité) ;

b : largeur du col (m) ;

h : tirant d'eau au niveau de la section de mesure (m).

Pour simplifier, voici l'équation valable à moins de 2% d'erreur :

$$Q = 327,12 \cdot h^{1,812} \cdot e^{-2,3h}$$

Avec :

Q : débit en m³/h

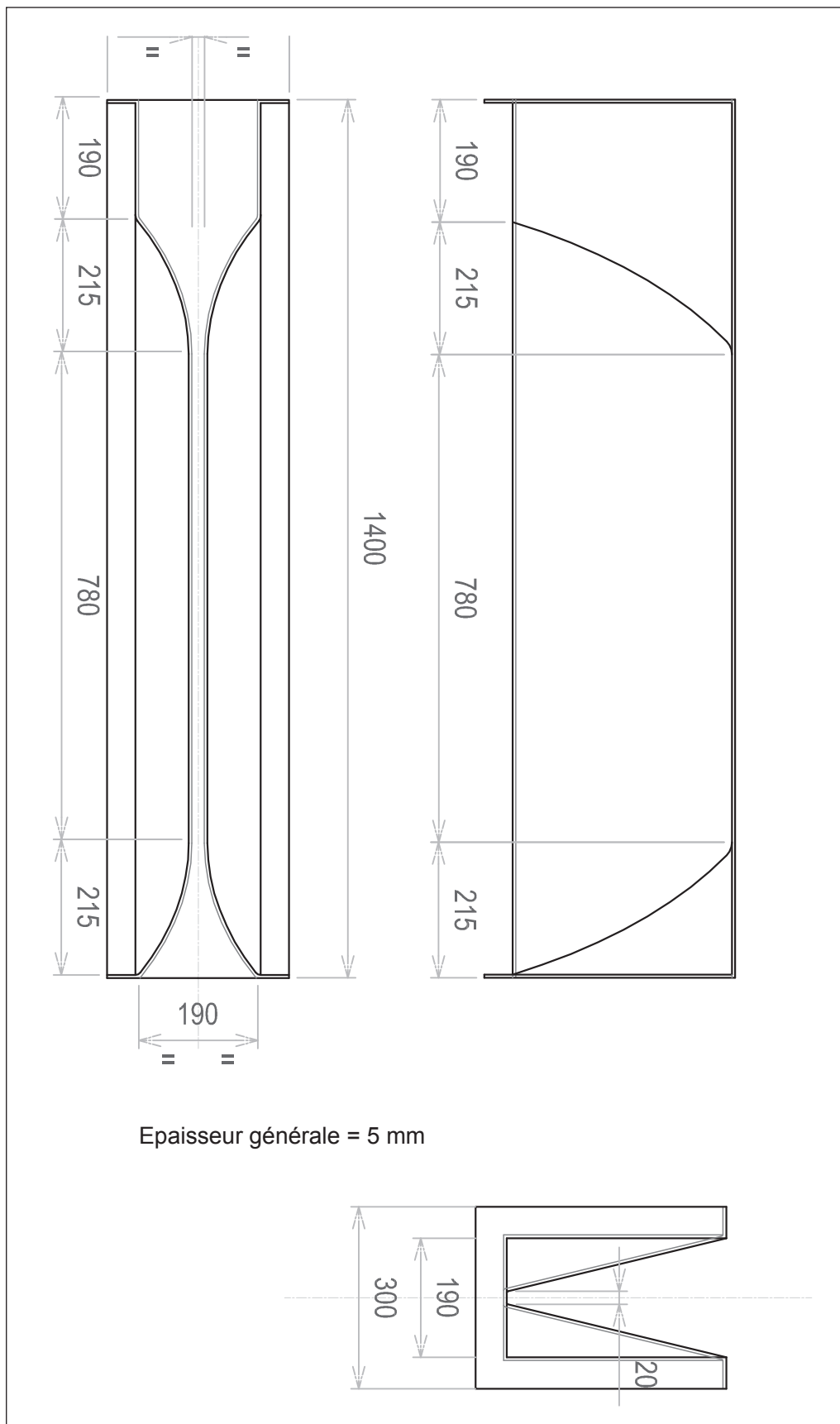
h : hauteur en m

Précisions

La précision intrinsèque de l'élément venturi est de ±1 % de la valeur mesurée, de 50 mm jusqu'au 100% de la hauteur de mesure, et de ±2 % pour les hauteurs de mesure situées entre 10 et 50 mm.

Pour des dispositifs construits à partir de l'élément venturi seul, la précision dépend de la qualité de l'exécution (chenal d'amenée, mise en place du venturi, chenal de dégagement...). Avec une bonne exécution la précision d'un ensemble de mesure pourra être de ±3 %.

Plan d'encombrement



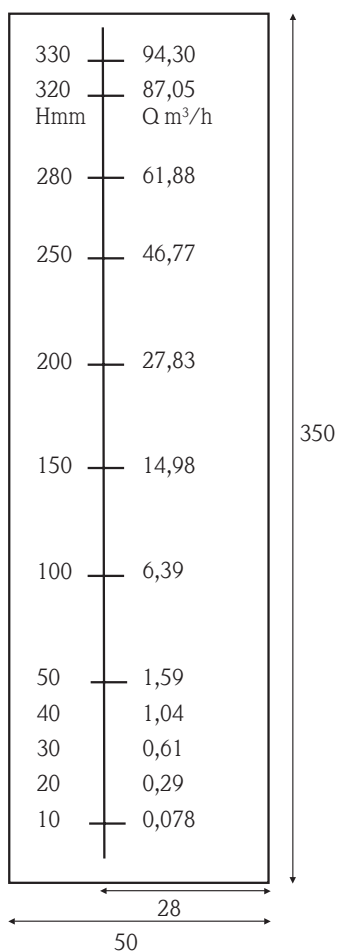
Nota : le venturi est toujours livré avec son canal de dégagement ce qui signifie que la longueur totale est de $LT + 190 \text{ mm} = 1400 \text{ mm}$

Réglette graduée

Réalisée en dilophane jaune avec écriture noire. Les hauteurs sont en standard affichées par pas de 50 mm. Le débit correspondant est indiqué en m^3/h .

Venturi ISO type 520
Dimension L x h = 50 x 350

h(mm)	Q(m^3/h)	Q(l/s)
10	0,078	0,021
20	0,29	0,08
30	0,61	0,17
40	1,04	0,29
50	1,59	0,44
100	6,39	1,77
150	14,98	4,16
200	27,83	7,73
250	46,77	13
280	61,88	17
300	73,21	20,34
320	87,05	24,18
330	94,30	26,19



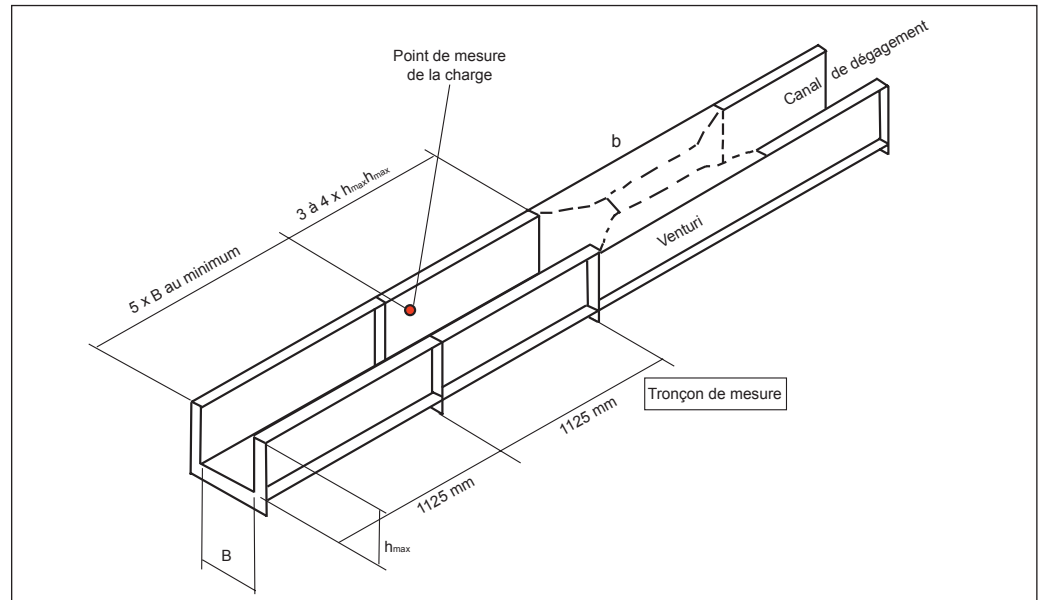
Choix de l'emplacement du canal venturi trapézoïdal

Choix de l'emplacement

Le canal jaugeur doit être situé dans un tronçon de chenal rectiligne, à l'écart des obstructions locales, rugosités ou inégalités du lit.

Installation

Prévoir un long chenal d'approche, rectiligne, de section droite régulière, identique à la section d'entrée du venturi de largeur B et de hauteur h_{max} . Ce tronçon d'approche devra être réalisé avec des parois lissées et sans aspérités



Vue d'ensemble

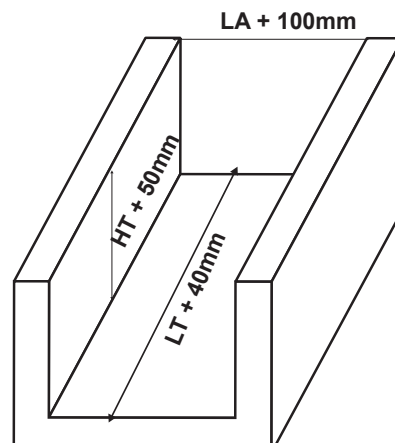
Installation

Avant d'installer le venturi, prévoir les réservations béton suivantes :

- en largeur $LA + 100$ mm
- en longueur $LT + 40$ mm
- en profondeur $HT + 50$ mm

Une longueur droite de canal d'amenée, égale à 5 fois la largeur du cours d'eau ($5 \times B = 950$ mm), suffit en général, dans la mesure où la pénétration de l'eau dans le chenal ne se fait pas à grande vitesse par un coude à angle aigu ou une écluse oblique. Cependant une plus grande longueur de canal d'amenée uniforme (ex : $10 \times B$) est conseillée si cela est possible.

Une deuxième section droite, appelée section de mesurage, compose le chenal d'approche. La longueur de ce deuxième tronçon devra être de $3 \text{ à } 4 \times h_{max}$ ($=1280$ mm) étant la mesure de hauteur d'eau maximum correspondant au débit maximum attendu. La réglette graduée, livrée en option avec le venturi devra être fixée sur la paroi du chenal d'approche à l'endroit du point de mesure de la charge. A sa mise en place, prenez soin de bien ajuster le 0 mm de hauteur de la réglette avec le 0 du chenal d'amenée.



Nota : La pente du chenal sur le premier tronçon (canal d'amenée) et sur le deuxième tronçon (section de mesurage) doit être $< 0,1$ % de manière à ce qu'aucun ressaut n'apparaisse en amont du venturi.

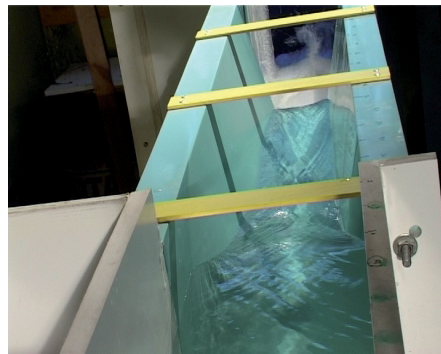
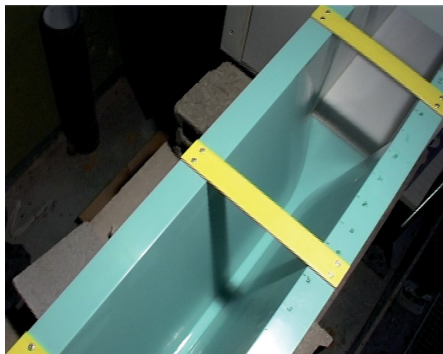
Prévoir également une longueur de section droite uniforme égale à $1 \times B$ en sortie (chenal de déchargement) de pente $< 0,5$ %. A la suite de ce chenal de déchargement, les conditions d'écoulement doivent être suffisantes à dénoyer le canal jaugeur, notamment à des très faibles débits.

Implantation et calage du venturi

Avant toutes manipulations du venturi :

Il est impératif de ne pas appliquer trop de pression sur les parois et particulièrement au niveau de la zone de contraction afin de maintenir ses dimensions constantes lors de la mise en place et ce jusqu'au séchage complet du béton ayant servi à la fixation et à la finition du tronçon du venturi.

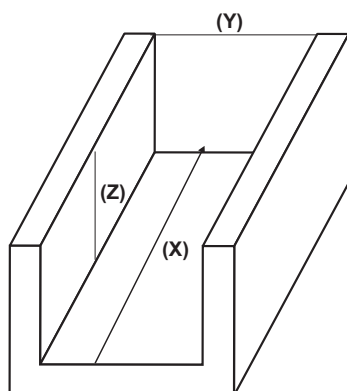
Les entretoises visibles sur ces photos, ne doivent jamais être démontées, même après séchage afin de maintenir et rigidifier le canal jaugeur.



- Installez le venturi dans sa réservation béton (voir chapitre installation) en prenant soin de respecter le sens de l'écoulement. Une flèche, de sens de passage, est représentée sur la plaque signalétique montée sur le venturi.
- Prenez soin, lors de la mise en place du venturi, d'en protéger l'intérieur pour ne pas le rayer ou l'abîmer.
- Calez le venturi verticalement suivant l'axe Z. Aux sections de transition d'entrée et de sortie, le fond du venturi doit être au même niveau que le radier du chenal d'approche et du chenal de dégagement.

Attention : le venturi doit être impérativement implanté de niveau (pente = 0 %).

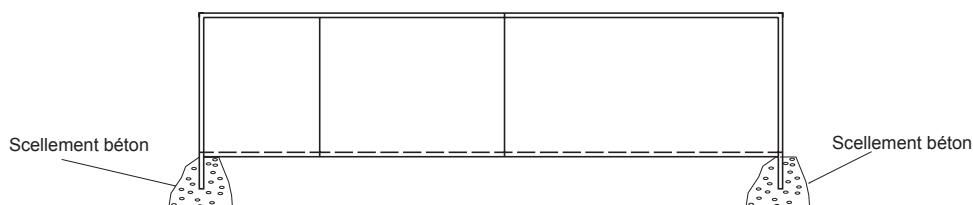
- Calez le venturi suivant les axes X et Y.
- Scellez le canal venturi dans du béton, avec du ciment à prise rapide.



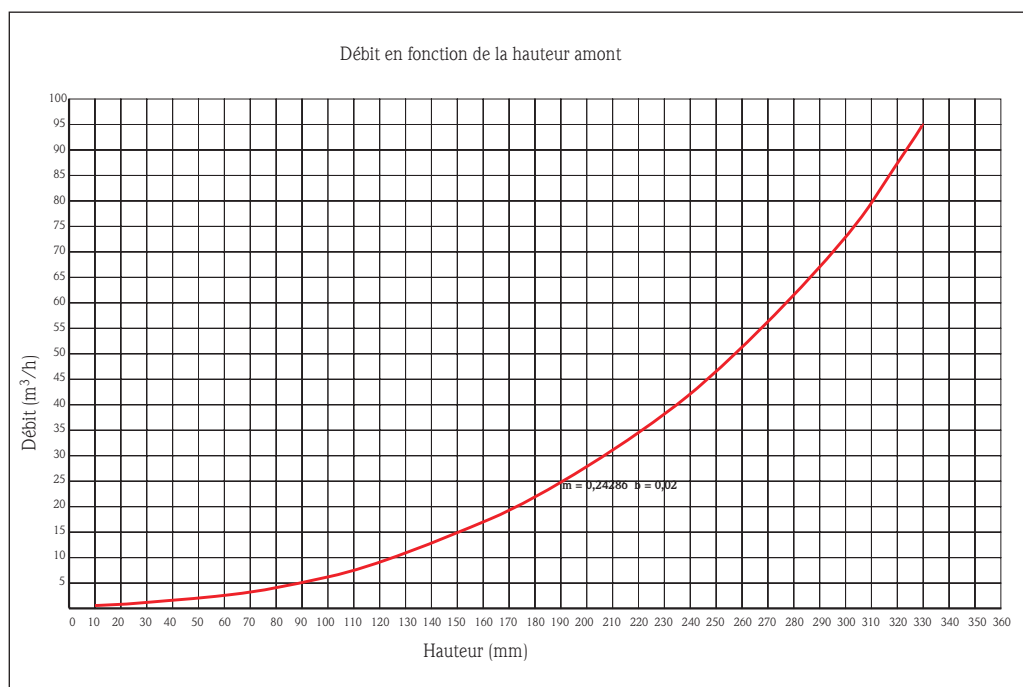
Attention :

Pour des joints (entrée, sortie), où le rattrapage est de maximum 10 mm, utiliser du silicone béton.

- Après séchage complet, enlever la cale de maintien de la contraction.
- De même, remplir toutes les parties restées vides par du béton maigre (faible proportion de ciment et peu mouillé) sans casser ni vibrer.
- Finir les joints à l'entrée et à la sortie du venturi avec du ciment lissé, en prenant soin de respecter les différents radiers et de ne pas faire de bourrelets de jointure.



Courbe hauteur/débit du venturi trapézoïdal HQI 520



Hauteur min. conforme à la norme ISO 4359

Hauteur (mm)	Débit (m ³ /h)	Hauteur (mm)	Débit (m ³ /h)	Hauteur (mm)	Débit (m ³ /h)
10	0,078	140	12,95	250	46,77
15	0,173	150	14,98	260	51,47
20	0,29	160	17,18	270	56,50
30	0,61	170	19,54	280	61,88
40	1,04	180	22,10	290	67,61
50	1,59	190	24,85	300	73,71
60	2,27	200	27,83	310	80,19
70	3,08	210	31,05	320	87,05
80	4,04	220	34,54	330	94,30
90	5,14	230	38,32		
100	6,39	240	42,39		
110	7,80				
120	9,36				
130	11,08				

Structures matériel

Venturi + canal de dégagement
HQI-520 N

Canal d'amenée (2 parties de 1125 mm)
HOA-520 A

Réglette
HQR-520

France métropolitaine

Endress+Hauser SAS
3 rue du Rhin, BP 150
68331 Huningue Cedex

 **N°Indigo 0 825 888 001**
 **N°IndigoFax 0 825 888 009**

0,15 € TTC / MN

info@fr.endress.com
www.fr.endress.com

DOM-TOM & Export

Endress+Hauser SAS
3 rue du Rhin, BP 150
F-68331 Huningue Cedex

Tél. : +33 (0)3 89 69 67 38
Fax : +33 (0)3 89 69 55 10

info@fr.endress.com
www.fr.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation