

Rapport de vérification du débitmètre

Distribution - Poste de Chloration

SQEEP - Vérification du débitmètre à la distribution

N° OPE-21-0177 / Mai 2024



Siège social

Bureau 450 756-6227
Sans frais 1 855 756-6227
Télécopieur 450 756-8313

nordikeau@nordikeau.com
603, boulevard Base-de-Roc
Joliette (Québec) J6E 5P3

Rapport de vérification du débitmètre

Distribution - Poste de Chloration

SQEEP - Vérification du débitmètre à la distribution

N° OPE-21-0177 / Mai 2024

Intervention réalisée par :



Alwin Duranel
Technicien / Division Mesures

Préparé et vérifié par :



Maëlys Nestoret
Chargée de projet / Division Mesures

Date d'émission du rapport : Juin 2024

Siège social

Bureau 450 756-6227
Sans frais 1 855 756-6227
Télécopieur 450 756-8313

nordikeau@nordikeau.com
603, boulevard Base-de-Roc
Joliette (Québec) J6E 5P3

nordikeau.com

TABLE DES MATIÈRES

1. CONTEXTE.....	1
2. MANDAT.....	2
3. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS 2024 ET ANTÉRIEURS.....	3
4. DISTRIBUTION - POSTE DE CHLORATION.....	4
5. CONCLUSION - RECOMMANDATIONS.....	6

LISTE DES ANNEXES

Annexe A - Certificat d'étalonnage du débitmètre de référence

Annexe B - Données brutes au format Excel

Annexe C - SQEEP : Rapport type pour la vérification des débitmètres

1. CONTEXTE

La vérification de l'erreur de mesure des débitmètres à l'eau distribuée, importée et exportée fait partie des activités dont chaque municipalité doit s'acquitter annuellement dans le cadre de la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable (SQEEP) du MAMH, et cela indépendamment de la taille de son réseau de distribution d'eau potable ou du volume consommé.

Une erreur de mesure inférieure à ± 6 % est recommandée pour obtenir les meilleurs pointages dans l'audit de l'American Water Works Association (AWWA).

2. MANDAT

Le mandat confié à Nordikeau consistait à réaliser la vérification du débitmètre de la municipalité de Sainte-Félicité suivant les méthodes et procédures recommandées par le MAMH et notamment détaillées dans les guides (volumes nos 1 et 2) « L'économie d'eau potable et les municipalités ».

Instrument vérifié et méthode :

Distribution - Poste de Chloration

Vérification par débitmètre de référence à débit minimum, moyen et maximum

3. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS 2024 ET ANTÉRIEURS

Tableau récapitulatif des essais de vérification :

Distribution - Poste de Chloration	Année 2022			Année 2023			Année 2024		
	% erreur Qmin	% erreur Qmoy	% erreur Qmax	% erreur Qmin	% erreur Qmoy	% erreur Qmax	% erreur Qmin	% erreur Qmoy	% erreur Qmax
	0,5	2,9	8,9	20,3	22,7	17,8	1,9	0,7	0,9
	% erreur équivalente*			% erreur équivalente*			% erreur équivalente*		
	3,8			20,8			0,6		

*Erreur équivalente selon la formule du MAMH détaillée dans son rapport type.

$$\frac{(\%Q_{faible} \times hQ_{faible}) + (\%Q_{moyen} \times hQ_{moyen}) + (\%Q_{fort} \times hQ_{fort})}{24 \text{ heures}}$$

DISTRIBUTION - POSTE DE CHLORATION

Contexte réglementaire : SQEEP
Emplacement : Production
Technicien.ne spécialisé.e : A.Duranel

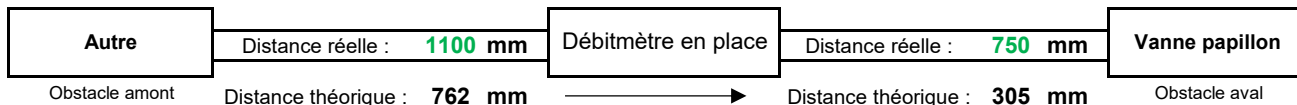
Intervention effectuée le : 21-mai-24
Prochaine vérification : mai-25
Responsable du projet : M.Nestoret

Equipement en place

Type : Mécanique
Manufacturier : Kent
Modèle : N/D
Numéro de série : N/D
Année d'installation : 2000
Dernière vérification : 2022
Diamètre : 6 po
Matériaux conduite : Fonte ductile
Afficheur local : Oui ☐ Non ☒
Télémetrie : Oui ☐ Non ☒



Respect des conditions d'installation du manufacturier : Oui ☒ Non ☐ Partiel ☐



Vérification par débitmètre de référence

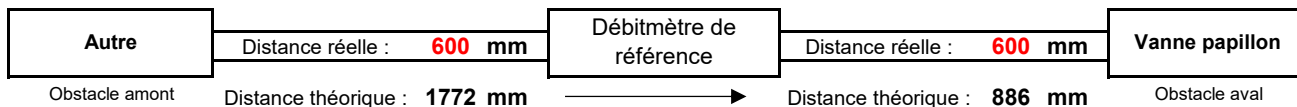
Type de référence: Ultrasonique
Type : Temps de transit
Diamètre conduite test : 177,2 mm
Matériaux conduite test : Fonte ductile
Epaisseur : 5 mm
Qualité du signal : 100%
Type de vérification : 3 débits

Commentaire terrain :

Ponçage et nettoyage de la conduite avant l'installation des capteurs.



Respect des conditions d'installation du manufacturier : Oui ☐ Non ☒ Partiel ☐



DISTRIBUTION - POSTE DE CHLORATION

Expression des résultats

Formule utilisée pour le calcul du pourcentage d'erreur % = $\frac{(V1 - V2) \times 100}{V1}$

Méthode de vérification sur site : **V1**

Débitmètre en place : **V2**

Unité des volumes : **m³**

Essai a débit minimum		Débit constaté : 9,814 m3/h	Début : 00:00	Fin : 01:00	Durée (min) : 60
Index départ V2 : 3375981	Index arrêt V2 : 3375991	Volume total V2 : 10,00	Erreur instrument : -1,90%		
Index départ V1 : 194,467	Index arrêt V1 : 204,281	Volume total V1 : 9,81	Erreur déporté : n/a		
Index départ déporté : n/a	Index arrêt déporté : n/a	Volume total déporté : n/a	Qualité signal moyen : 100%		
Essai a débit moyen		Débit constaté : 13,9 m3/h	Début : 18:00	Fin : 19:00	Durée (min) : 60
Index départ V2 : 3375904	Index arrêt V2 : 3375918	Volume total V2 : 14,00	Erreur instrument : -0,70%		
Index départ V1 : 113,758	Index arrêt V1 : 127,661	Volume total V1 : 13,90	Erreur déporté : n/a		
Index départ déporté : n/a	Index arrêt déporté : n/a	Volume total déporté : n/a	Qualité signal moyen : 100%		
Essai a débit maximum		Débit constaté : 17,15 m3/h	Début : 17:00	Fin : 18:00	Durée (min) : 60
Index départ V2 : 3375887	Index arrêt V2 : 3375904	Volume total V2 : 17,00	Erreur instrument : 0,88%		
Index départ V1 : 96,607	Index arrêt V1 : 113,758	Volume total V1 : 17,15	Erreur déporté : n/a		
Index départ déporté : n/a	Index arrêt déporté : n/a	Volume total déporté : n/a	Qualité signal moyen : 99%		

Qualité signal moyen : **100%**

Erreur moyenne volume V1/Déporté :

N/A

A l'issue des essais l'erreur équivalente de l'instrument s'établit à :

-0,60%

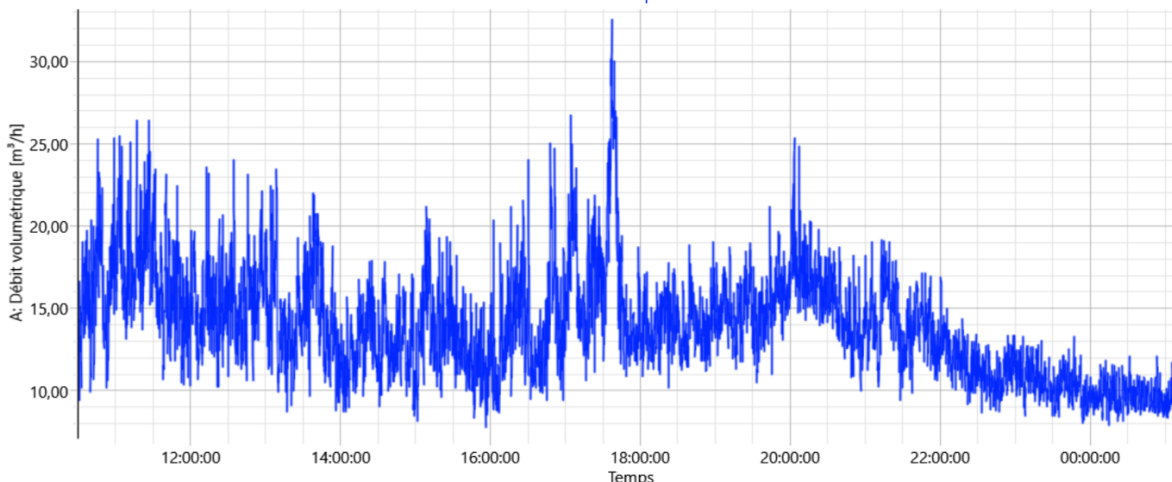
L'erreur de mesure est déclarée :

Conforme

Courbe d'enregistrement du débit

DISTRIBUTION - POSTE DE CHLORATION

A: Débit volumétrique



Démarrage : 21/05/2024 10:30:31 Fin : 22/05/2024 01:13:51

5. CONCLUSION - RECOMMANDATIONS

Distribution - Poste de Chloration

Ce débitmètre démontre une erreur de mesure conforme suivant les critères du MAMH avec une erreur de 0,60%.

Les différents éléments indiqués dans le présent rapport peuvent n'être valables que pour la période spécifique aux essais et sous les conditions qui prévalaient au moment de l'intervention. Toute utilisation de ces résultats et/ou données à des fins de corrections et/ou ajustements du système de mesure en place est déconseillée et laissée à l'entière responsabilité de l'utilisateur.

Tel que demandé par le MAMH, il est recommandé de vérifier l'erreur de mesure sur une base annuelle.

Annexe A

Certificat d'étalonnage du débitmètre de référence

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE # 22367**Date d'étalonnage : 2024-01-19****Date d'émission du certificat : 2024-01-19**

**Nordikeau
603, boul. Base de Roc
Joliette, Québec, Canada
J6E 5P3**

**Étalonnage d'un
Débitmètre volumétrique Flexim CDM1NZ7 S/N : 142714**

CONFORMITÉ AU PROGRAMME DE QUALITÉ

Tous les étalonnages sont effectués conformément au manuel d'assurance qualité de Polycontrols qui est conforme à la norme ISO/IEC 17025 : 2017, à la norme ISO 9001 – 2015 ainsi qu'à toutes autres exigences de qualité définies dans la description d'achat des clients. Les résultats ne sont valides que pour l'objet soumis à l'essai ou à l'étalonnage. Si applicable, la règle de décision est décrite au certificat.

TRAÇABILITÉ

La traçabilité de la mesure de débit est assurée par l'unité fondamentale de masse (Kg) et de temps (sec) par comparaison gravimétrique. La traçabilité de la masse, du temps et la masse volumique sont maintenue soit par le Conseil national de recherches Canada (CNRC), le National Institute of Standards and Technology (NIST) ou d'autre laboratoire accrédité par un organisme national reconnu et sont conformes aux normes ISO/IEC 17025.

Le Service d'évaluation des laboratoires d'étalonnage (CLAS) du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a évalué et certifié la capacité d'étalonnage du laboratoire et la traçabilité au Système international d'unités (SI) ou à des étalons acceptables selon le CLAS. Le présent certificat d'étalonnage est délivré conformément aux conditions de certification du CLAS et aux conditions d'accréditation du Conseil canadien des normes (CCN). Le CLAS et le CCN ne garantissent pas l'exactitude des étalonnages individuels effectués par les laboratoires accrédités.

ÉTALONNAGE DE MATÉRIEL DE MESURE ET D'ESSAI

Pour connaître la portée de mesurage du laboratoire d'étalonnage, veuillez consulter la page Web du Réseau canadien d'étalonnage du Conseil national de recherches du Canada. Ce laboratoire a été accrédité par le Conseil canadien des normes dans le cadre du programme du Service d'évaluation des laboratoires d'étalonnage (CLAS) et figure à : nrc.canada.ca.

Le présent document fait partie du certificat d'accréditation remis par le Conseil canadien des normes (CCN) à Polycontrols. La version originale est affichée dans le répertoire des organismes de certification accrédités par le CCN sur le site Web du CCN au www.ccn.ca.

SOMMAIRE DES CONDITIONS DE L'INSTRUMENT EN TEST

Conditions initiales	En bon état
Travail Effectué	Lectures Initiales = Lectures finales, aucun ajustement Étalonnage de l'instrument
Résultats	Lectures finales dans les tolérances
Remarques	L'instrument a été certifié en utilisant l'indicateur Profil de correction OFF

Olivier Duchesne Bamber
Métrologiste

Responsable du laboratoire

Certificat d'étalonnage # 22367

Numéro de série:	142714	Station de mesure:	6
N/S de l'indicateur:	60113188	Procédure:	POS-CAL-103
Modèle de l'indicateur:	Fluxus F601	Date d'étalonnage:	2024-01-19
Identification de l'instrument:	Flexim 2 - 1 MHz	Règle de décision:	Méthode #3

Instrument de mesure de référence utilisé pour l'étalonnage final

Description	Modèle	# Série	Traçabilité	Date dû
Débitmètre coriolis	CMF300	316922	21525	2024-09-22
Afficheur Micro Motion	RFT9739	7166691	21525	2024-09-22
PRT 200B	200B	941425/150985503	2023003811	2024-05-30
ABB Transmetteur de pression	261ASD	261AS6505007445	2023001319	2024-02-23
Anton Paar DMA4500	DMA4500 M	81774159	19239	2024-04-11

Spécifications finales de l'appareil
Condition d'étalonnage

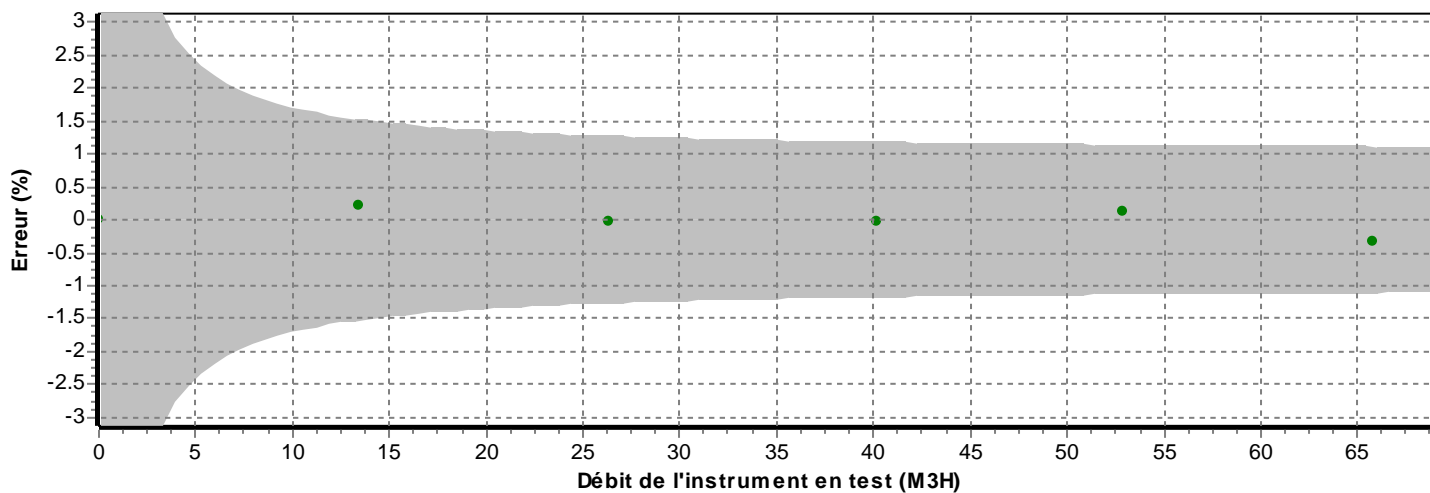
Fluide	Eau	Fluide	Eau
Température d'opération	20 °C	Température ambiante	22.8 °C
Pression d'opération		Pression ambiante	1013.74 mbar
Masse vol. du fluide de procédé	1000 kg/m ³ @ 4 °C	Masse volumique du fluide	
Viscosité du fluide de procédé	1.004 cSt @ 20 °C	Viscosité du fluide	
Capacité du senseur		Orientation	Horizontale
Étendue d'échelle	0-66 M3H		
Signal de sortie	Afficheur		
Alimentation	120Vac		
Tolérance	±1 % O.R. ±0.07 M3H		

Lectures finales

Instrument en test		Valeurs mesurées			Référence	Erreur	Tolérance	Incertitude	TUR
%	M3H	Masse vol. g/cm ³	Température °C	Référence Kg/min	calculée M3H	calculée M3H	acceptable M3H	k = 2 M3H	
0.0	0.00	0.99803	21.71	0.0401	0.002410		0.07		
20.4	13.46	0.99802	21.80	223.4514	13.433697	0.03	0.20	0.024086	>4
39.9	26.32	0.99802	21.80	437.9930	26.331647	-0.01	0.33	0.038726	>4
60.8	40.14	0.99803	21.78	667.7813	40.145893	-0.01	0.47	0.054564	>4
80.2	52.95	0.99804	21.78	879.7714	52.890159	0.06	0.60	0.069228	>4
99.4	65.61	0.99804	21.77	1094.9008	65.822751	-0.21	0.73	0.084134	>4

Certificat d'étalonnage # 22367

Numéro de série:	142714	Station de mesure:	6
N/S de l'indicateur:	60113188	Procédure:	POS-CAL-103
Modèle de l'indicateur:	Fluxus F601	Date d'étalonnage:	2024-01-19
Identification de l'instrument:	Flexim 2 - 1 MHz	Règle de décision:	Méthode #3

Résultats finaux


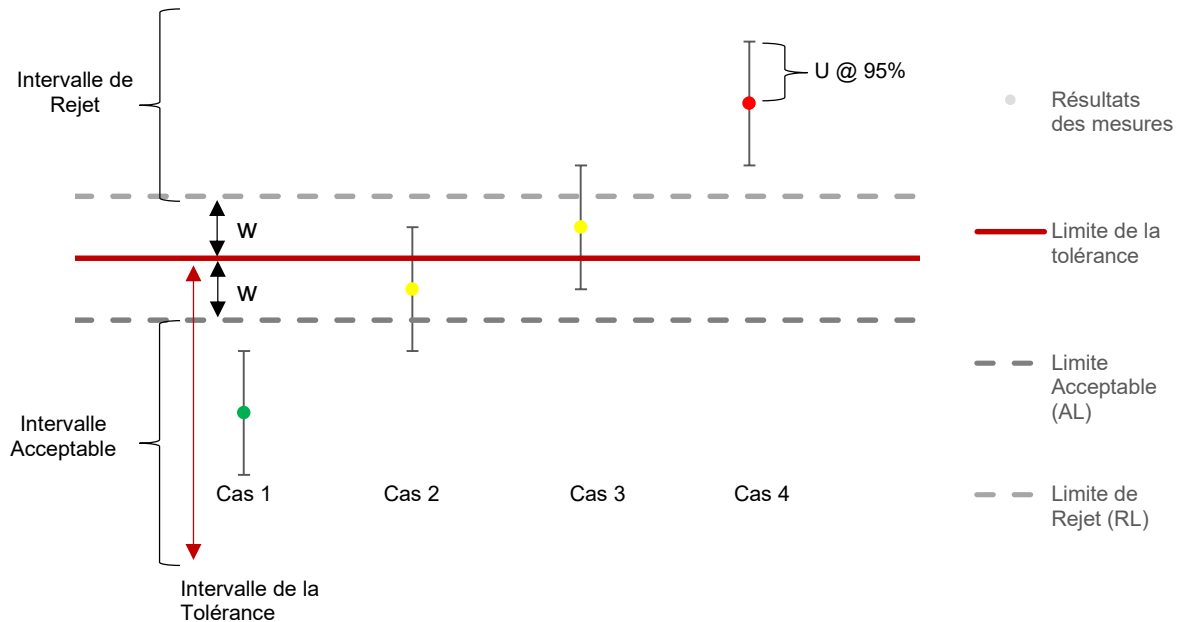
Voir l'annexe pour la règle de décision

Annexe pour la règle de décision

Méthode #3 Statut de Conformité Non-binaire avec Bande de Garde en considérant l'incertitude de la mesure directement

Cette méthode tient compte d'une bande de garde pour définir l'intervalle acceptable et de rejet. La limite acceptable du résultat de la mesure est calculée selon la méthode mathématique suivante $AL = TL - w$ et de rejet $RL = TL + w$, dont $w = rU$. Le multiple r de l'incertitude combinée élargie U peut être défini selon la table 1 section 5.2 du document ILAC G8 : 2019. L'incertitude de la mesure U est une incertitude combinée élargie ayant un niveau de confiance de 95% ($k = 2$). La règle de conformité non-binaire avec bande de garde est définie lorsqu'il y a quatre choix sur le statut de l'essai : dans la tolérance, acceptation conditionnelle, rejet conditionnel, et hors tolérance.

Les conformités de l'essai sont définies telles que :



Explication de la règle Non-Binaire avec Bande de Garde

Cas 1 – Inférieur à la limite acceptable AL

Statut : Dans les tolérances (In tolerance)

- Le résultat de la mesure est à l'intérieur de l'intervalle acceptable. Cependant, l'estimation du risque en assumant la probabilité d'une distribution normale d'être à l'extérieur de la limite de la tolérance est $< 2.5\%$. L'incertitude de l'essai est directement prise en considération. *Couleur verte.*

Cas 2 – Inférieur à la limite de la tolérance TL, supérieur à la limite acceptable AL

Statut : Dans les tolérances-Conditionnel

- Le résultat de la mesure est à l'extérieur de l'intervalle acceptable mais inférieur à la limite de la tolérance. Cependant, la valeur observée est située dans la bande de garde $w = TL - AL$ et le statut du résultat est conditionnel à l'évaluation du risque du client. L'incertitude de la mesure est directement prise en considération. *Couleur jaune.*

Cas 3 – Supérieur à la limite de la tolérance, inférieur à RL

Statut : Hors tolérance-Conditionnel

- Le résultat de la mesure est supérieur à la limite de la tolérance mais à l'extérieur de l'intervalle de rejet. Cependant, la valeur observée est située dans la bande de garde $w = TL - RL$ et le statut du résultat est conditionnel à l'évaluation du risque du client. L'incertitude de la mesure est directement prise en considération. *Couleur jaune.*

Cas 4 – Supérieur à la limite de rejet RL

Statut : Hors-tolérance (Out of tolerance)

- Le résultat de la mesure est à l'intérieur de l'intervalle de rejet. L'incertitude de l'essai est directement prise en considération. *Couleur rouge.*

Annexe B

Données brutes au format Excel

Annexe C

SQEEP : Rapport type pour la vérification des débitmètres

RAPPORT DE VÉRIFICATION DE LA PRÉCISION DES DÉBITMÈTRES

SAINTÉ-FÉLICITÉ (01)
Code Géographique : 8023
Année : 2024



RAPPORT DE VÉRIFICATION ANNUEL DE LA PRÉCISION DES DÉBITMÈTRES

NOMBRE DE DÉBITMÈTRES NÉCESSAIRES POUR MESURER LA QUANTITÉ D'EAU DISTRIBUÉE :

1

Choix d'unités : m³ et mm

BILAN DE VÉRIFICATION 1

DÉBITMÈTRE 1 Débitmètre à l SECTION 1 - DESCRIPTION DU DÉBITMÈTRE EN PLACE

1.1 INFORMATIONS SUR LE DÉBITMÈTRE EN PLACE:

Identification du débitmètre : Débitmètre à la distribution

Marque, modèle, numéro de série : Kent

Emplacement : Production

Type de débitmètre : Mécanique

Diamètre interne du débitmètre : 152 mm

Année d'installation : 2000

Incertitude du débitmètre en place déterminée par le manufacturier :

Incertitude fixe 2,00 mm/s

Incertitude variable 0,5 %

1.2 CHEMIN DE L'EAU DANS LA MUNICIPALITÉ (NE PAS OUBLIER D'INDIQUER TOUS LES DÉBITMÈTRES QUI SONT SUR LE MÊME RÉSEAU):

Prélèvement, débitmètre à la distribution, injection de chlore sur le réseau

Numéro MELCC du réseau de distribution dans lequel le débitmètre se trouve :

1.3 DISTANCES LIBRES EXISTANTES EN AMONT ET EN AVAL DU DÉBITMÈTRE :



DÉBITMÈTRE 1 Débitmètre à l SECTION 2 - ESSAI DE VÉRIFICATION

2.1 CHOIX ET CARACTÉRISTIQUES DE LA VÉRIFICATION

Méthode de vérification choisie : Débitmètre de référence
Date de la vérification (AAAA-MM-JJ) : 2024-05-21
Type de vérification : 3 débits

SECTION 2A - VÉRIFICATION PAR DÉBITMÈTRE DE RÉFÉRENCE

2A.1 INFORMATIONS SUR LE DÉBITMÈTRE DE RÉFÉRENCE

Type de débitmètre de référence : Ultrasonique

Diamètre de conduite : 177,2 mm

Date du dernier étalonnage du débitmètre de référence (AAAA-MM-JJ) : 2024-01-23

2A.2 DISTANCES LIBRES EXISTANTES EN AMONT ET EN AVAL DU DÉBITMÈTRE DE RÉFÉRENCE



DÉBITMÈTRE 1 Débitmètre à l SECTION 3 - ÉCART DE PRÉCISION DU DÉBITMÈTRE EN PLACE

3.1 RÉSULTAT DE VÉRIFICATION

Type de débit	Nombre d'heures où les débits sont présents	Durée de la vérification (min)	Débitmètre en place		Volume de vérification		Écart de précision	Type d'erreur	Erreur équivalente
			Volume mesuré (m³)	Débit (m³/d)	Volume mesuré (m³)	Débit (m³/d)			
Débit faible	6h/24h	60	10,000	240	9,810	235	-1,9%	Surcomptage	-0,6%
Débit moyen	12h/24h	60	14,000	336	13,900	334	-0,7%	Surcomptage	
Débit fort	6h/24h	60	17,000	408	17,150	412	0,9%	Souscomptage	

DÉBITMÈTRE 1 SECTION 4 - VOLUMES MENSUELS MESURÉS PAR LE DÉBITMÈTRE EN PLACE

4.1 VOLUMES MENSUELS MESURÉS PAR LE DÉBITMÈTRE EN PLACE:

Mois	Volume mensuel total	Débit quotidien moyen
	m³	m³/d
Janvier		
Février		
Mars		
Avril		
Mai		
Juin		
Juillet		
Août		
Septembre		
Octobre		
Novembre		
Décembre		
TOTAL		

5.1 OUTIL DE CONFORMITÉ DE VITESSE MINIMALE

Dimensionnement	Unité	Débitmètre
Débit minimum	m³/d	
Diamètre du débitmètre	mm	152,000
Vitesse minimum	cm/s	0,000
Incertitude variable du débitmètre	%	0,5%
Incertitude fixe du débitmètre	mm/s	2,000
Incertitude totale du débitmètre	%	0,00
Conformité du débitmètre	-	Conforme

5.2 OUTIL DE CONFORMITÉ DE DISTANCES LIBRES AMONT-AVAL

Distances libres Amont-Aval (en multiple de diamètre nominal)			
Obstacle	Nécessaire	Réelle	Conformité
En place			
Amont	15 ND	N/A	Respecté
Aval	5 ND	5 ND	Non-respecté
Référence			
Amont	10 ND	N/A	Respecté
Aval	3 ND	3 ND	Respecté

6.1 COMMENTAIRES D'INSTALLATION

Le débitmètre est-il installé selon les recommandations du manufacturier ?

NON

Le débitmètre peut-il lire les débits minimums qui le traversent ?

OUI

Veuillez émettre vos recommandations et commentaires si nécessaire :

7.1 PHOTOS

Veuillez cliquer sur les cases en noir pour importer des photos de l'installation des débitmètres

PHOTO

Image 1

<=>

Image 2

PHOTO