

SERVICE DES INSTRUMENTS  
DE MESURE

Inspection générale

SIM IG 77 N° 201

PARIS, le 15 février 1977

2, rue Jules César - 75012  
tél. 346 12 10

Instruction n° 77.1.01.589.0.0.

METHODES ET MATERIELS D'ESSAIS POUR LA  
VERIFICATION PRIMITIVE DES COMPTEURS D'EAU  
NEUFS OU REPARES EFFECTUEE A L'EAU FROIDE.

1 - GENERALITES -

Les compteurs d'eau sont réglementés par les décrets et arrêtés suivants :

- |                        |                                    |
|------------------------|------------------------------------|
| compteurs d'eau froide | ( - décret n° 76.130 du 29.1.1976  |
|                        | ( (J.O. du 8.2.76)                 |
|                        | ( - arrêté du 19.7.1976            |
|                        | ( (J.O. du 18.8.76 et du 10.11.76) |
| compteurs d'eau chaude | ( - décret n° 76.631 du 22.6.1976  |
|                        | ( (J.O. du 13.7.76)                |
|                        | ( - arrêté du 25.10.1976           |
|                        | ( (J.O. du 26.11.76)               |

Conformément à ces textes, aux dates limites fixées par ceux-ci, les compteurs d'eau neufs et réparés doivent être d'un modèle approuvé (sauf anciens compteurs) et subir des essais de vérification primitive avant de pouvoir être installés (tous les compteurs d'eau froide et d'eau chaude).

La vérification primitive a pour but de s'assurer que les compteurs ont une précision compatible avec les erreurs maximales tolérées par la réglementation. Lorsque cette vérification est exécutée en France, elle nécessite de la part du constructeur, de l'importateur ou du réparateur :

- un banc d'essais agréé, nécessitant préalablement une approbation des plans sous forme individuelle ou de plans-types (voir procédure en annexe 1) ;
- une mise à la disposition du S.I.M. de la main d'oeuvre, du matériel d'essais et de l'eau nécessaires aux opérations de contrôle ;
- l'agrément d'une marque déposée auprès du S.I.M., celui-ci ne pouvant être prononcé qu'après enquête effectuée sur le plan local portant sur les moyens d'essais.

Les bancs d'essais doivent être construits en respectant les règles générales données ci-après. Celles-ci sont applicables à la vérification primitive des compteurs d'eau neufs et réparés effectuée à l'eau froide (compteurs d'eau froide - certains compteurs d'eau chaude lorsque cela est permis par l'approbation). Ces règles ne sont pas exhaustives.

## 2 - ESSAIS A REALISER - (article 23 de l'arrêté du 19.7.76)

La vérification primitive des compteurs d'eau comporte, outre l'examen de conformité au modèle approuvé, les essais suivants :

- a) une épreuve d'étanchéité réalisée à l'eau sous une pression égale à 1,6 fois la pression maximale de service durant une minute ;
- b) trois essais de précision au moins, effectués aux débits suivants :
  - $Q_{max}$  (entre  $0,9 Q_{max}$  et  $Q_{max}$ ) ;
  - $Q_t$  (entre  $Q_t$  et  $1,1 Q_t$ ) ;
  - $Q_{min}$  (entre  $Q_{min}$  et  $1,1 Q_{min}$ ) ;

le premier des essais de précision donne lieu à l'observation de la perte de pression.

Les bancs d'essais doivent être réalisés de façon à permettre d'effectuer facilement et avec une incertitude de précision ne dépassant pas 0,2% , les essais fixés ci-dessus.

A cet effet, ils doivent être construits en respectant les règles ci-après relatives à l'alimentation en eau, à la rampe destinée à recevoir les compteurs et au dispositif de comparaison étalonné.

## 3 - ALIMENTATION EN EAU -

L'eau utilisée pour les essais doit être exempte de matières en suspension, peu agressive , de faible teneur en calcium et présentant tous les caractères physiques, chimiques et biologiques de potabilité selon les règles en vigueur.

### 3.1. Divers modes d'alimentation pouvant être envisagés :

#### a - réseau public :

Un réservoir tampon et éventuellement un limiteur de pression peuvent être nécessaires pour atténuer les perturbations du réseau (cas de surpressions sur le réseau) ;

#### b - bac en charge à niveau constant :

Ce mode d'alimentation a l'avantage d'assurer un écoulement régulier, avec une pression à l'entrée du compteur parfaitement constante. De plus, la présence d'air dans l'eau est peu probable au niveau du compteur.

La hauteur de charge doit être suffisante pour que, au débit de l'essai, il n'y ait pas de risque de cavitation au niveau des compteurs.

Ce système est recommandé pour les petits débits (débits  $\leq 0,1 Q_n$  pour les compteurs de  $Q_n > 10 \text{ m}^3/\text{h}$ ).

#### c - réservoir sous pression :

La pression doit être réglée.

#### d - pompe :

Un manomètre doit être installé à l'aspiration de la pompe.

### 3.2. Élimination de l'air -

Dans tous les cas, il y a lieu d'éviter la présence d'air non dissous, c'est-à-dire sous forme de bulles ou de poches d'air, dans l'eau alimentant le banc d'essai.

La présence d'air est à craindre lorsque la pression à l'aspiration des pompes d'alimentation est inférieure à la pression atmosphérique ou lorsque des pertes de charge importantes dans les canalisations peuvent provoquer le dégagement d'air dissous. Il est nécessaire, dans ce cas, d'installer en amont du compteur, mais en aval du filtre s'il existe, un dispositif d'élimination d'air suffisamment efficace pour éliminer toutes les bulles d'air.

Lorsque la présence d'air ne peut se produire qu'exceptionnellement comme dans le cas d'alimentation par chateau d'eau ou par un réseau de distribution d'eau à haute pression, le dispositif d'élimination d'air peut être remplacé par un voyant suffisamment grand pour permettre de constater, le cas échéant, le passage des bulles d'air. Ce voyant, s'il n'est pas constitué par un tube transparent, doit comporter deux faces opposées transparentes.

Il est recommandé de l'installer en un point haut de la canalisation avant compteur. Il peut être nécessaire, dans certaines installations, de prévoir un éclairage du voyant.

### 3.3. Débit -

L'alimentation en eau doit permettre d'obtenir tous les débits nécessaires aux essais, c'est-à-dire les débits compris entre le débit minimal du plus petit compteur à vérifier et le débit maximal du plus grand compteur à vérifier.

La variation relative de la valeur des débits pendant chaque essai ne doit pas excéder :

2,5% entre  $Q_{min}$  et  $Q_t$

5% entre  $Q_t$  et  $Q_{max}$

### 3.4. Pression -

La pression d'alimentation en eau doit être suffisante pour qu'au cours des essais au débit maximal des compteurs, la pression à la sortie du dernier compteur de la rampe soit, dans tous les cas, supérieure d'au moins 0,1 bar à la pression atmosphérique, cette contrepression pouvant être augmentée pour des compteurs de type particulier.

La variation relative de la pression ne doit pas dépasser

5% entre  $Q_{min}$  et  $Q_t$

10% entre  $Q_t$  et  $Q_{max}$

Si l'essai d'étanchéité et de résistance est effectué sur la rampe servant aux essais de précision, il est nécessaire de prévoir une pompe supplémentaire pour obtenir, en vue de cet essai, une pression égale à 1,6 fois la pression maximale de service des compteurs vérifiés.

## 4 - RAMPE -

### 4.1. Nombre de compteurs -

Plusieurs compteurs peuvent être montés en série sur une même rampe pour subir les essais de la vérification primitive. Leur nombre dépend de la pression d'alimentation disponible (sans que celle-ci puisse dépasser la pression maximale de fonctionnement des compteurs vérifiés) et de la perte de charge des compteurs vérifiés aux débits d'essais.

Chaque compteur doit être inséré entre deux canalisations droites, de section constante correspondant au diamètre de raccordement du compteur (compteur de vitesse uniquement).

#### 4.2. Interactions entre compteurs -

Les longueurs droites amont et aval devront être suffisantes pour éviter les interactions entre compteurs (surtout pour les compteurs de vitesse).

Si cette condition risque de ne pas être réalisée, il y aura lieu d'intercaler des dispositifs de tranquillisation entre deux compteurs.

Il y a lieu de veiller également à ce que les pompes ou des coudes de la canalisation dans des plans différents placés en amont du compteur ne risquent pas de perturber l'écoulement au niveau du compteur.

#### 4.3. Col de cygne - étanchéité -

La quantité d'eau qui a traversé les compteurs doit être la même que celle mesurée par le dispositif de comparaison étalonné.

Il faut notamment s'assurer que les canalisations, remplies d'eau au début de l'essai, le soient également à la fin (d'où l'intérêt des cols de cygne de sortie).

On évitera le reflux d'eau dans les compteurs par des clapets anti-retour si cela est nécessaire.

Les canalisations doivent être agencées de telle sorte qu'il ne soit possible d'effectuer ni prélèvement, ni apport entre le ou les compteurs et le dispositif de comparaison étalonné.

Il y aura lieu de soigner leur étanchéité pour éviter toute fuite à ce niveau.

#### 4.4. Purges d'air -

Il est préférable d'éviter les points hauts situés en dehors du col de cygne et éventuellement du bac en charge.

La pente de la canalisation doit être constamment ascendante après la pompe (sauf cas des circuits en boucle).

Après le montage des compteurs et avant le début des essais, il faut convenablement purger les compteurs et les canalisations.

Si la canalisation se termine à l'air libre, le point de mise à l'air libre doit être plus élevé que la partie supérieure du compteur d'eau d'au moins 50 cm.

#### 4.5. Phénomènes transitoires -

L'imprécision introduite par les régimes transitoires (essai avec lecture des compteurs à l'arrêt - essai avec lecture des compteurs en régime établi et partiteur d'écoulement) doit être aussi réduite que possible.

Dans le cas de l'utilisation d'un partiteur, le temps de manoeuvre de celui-ci doit être identique dans les deux sens à 5% près et ne doit pas être supérieur au 1/50<sup>e</sup> du temps total de l'essai. La lecture des compteurs est synchronisée avec les manoeuvres du partiteur.

#### 5 - DISPOSITIFS COMPLEMENTAIRES -

Outre les dispositifs tels que filtres, dispositifs d'élimination de l'air, dispositifs de tranquillisation, déjà mentionnés et qui peuvent être nécessaires, nous mentionnerons les organes de contrôle, les organes de réglage et les organes nécessaires à la bonne conduite des essais.

##### 5.1. Débitmètres -

Afin d'éviter les pertes de temps, chaque rampe devra comporter des débitmètres permettant de contrôler la variation des débits (3.3.). Si la plage de fonctionnement d'un seul débitmètre ne suffit pas à couvrir celle de la rampe, il conviendra de prévoir plusieurs débitmètres en parallèle de façon que chaque débit puisse être mesuré par l'un d'eux.

##### 5.2. Manomètres -

La rampe devra être équipée

- d'un manomètre près de l'entrée du premier compteur,
- d'un manomètre près de la sortie du dernier compteur ou d'un manomètre différentiel donnant la perte de pression entre l'entrée du premier compteur et la sortie du dernier compteur ; l'un ou l'autre pourra ne servir qu'à des fins de contrôle périodique.

Ces manomètres seront installés selon les règles de l'art.

Les mesures de la pression et de la perte de pression doivent être effectuées avec une incertitude relative maximale respectivement de 5% et 2,5% .

### 5.3. Organes divers -

La rampe doit comprendre un organe de réglage du débit placé en aval du ou des compteurs, au moins une vanne d'isolement, un filtre si nécessaire (en amont amont du dispositif d'élimination de l'air s'il y en a un), un viseur permettant de s'assurer qu'il n'y a pas passage d'air dans les compteurs et éventuellement un clapet anti-retour de manière à interdire le retour de l'eau dans le compteur.

Un thermomètre gradué par °C est à disposition ou installé sur la rampe.

Un chronomètre est à disposition.

Lorsque la canalisation est équipée d'un col de cygne, ce col doit être tel qu'il permette de garantir un niveau de référence constant, contrôlable par un viseur.

## 6 - DISPOSITIF DE COMPARAISON ETALONNÉ -

### 6.1. Jauges -

#### 6.1.1. Capacité - (voir tableau 1) -

La capacité des jauges utilisées doit, pour chaque essai, être au moins égale à la plus grande des deux valeurs suivantes :

- a - la cinquantième du volume débité en une heure au débit de l'essai ;
- b - deux cents fois l'échelon de l'indicateur (ou éventuellement de l'élément contrôleur).

L'application de ces règles conduit aux capacités données dans le tableau 1 annexé à la présente note, en fonction du débit nominal ( $Q_{max}/2$ ), de la classe métrologique et de l'échelon de l'indicateur du compteur.

### 6.1.2. Modèles -

#### 6.1.2.1. Jauges classiques -

Les jauges utilisées pour la vérification primitive doivent être d'un modèle approuvé par le S.I.M.

Pour pouvoir être approuvées, les jauges doivent répondre aux caractéristiques générales suivantes (sauf dispositions spéciales accordées par le S.I.M.):

- a) le niveau correspondant à la capacité nominale doit être au milieu de la plage de lecture ;
- b) le volume du col compris entre le bas et le haut de la fenêtre doit être aussi proche que possible de 12% de la capacité nominale puisque l'erreur admise pour les compteurs d'eau est de  $\pm 5\%$  entre le débit minimal et le débit de transition ;
- c) le diamètre du col au niveau de la fenêtre doit être tel qu'une différence de niveau de 2 mm corresponde à un volume au plus égal à 0,1% de la capacité nominale ; on dit que la sensibilité du col doit être au moins égale à 2 mm pour  $V_n/1000$  ;
- d) différentes formes de corps peuvent être acceptées : cylindre conique, cylindre couché, ....., la pente du fond devant être suffisamment accentuée pour permettre une vidange totale et rapide ;
- e) l'opérateur, dans sa position normale de travail, doit pouvoir s'assurer facilement de la vidange totale et de l'étanchéité des jauges.

Remarques :

- sur autorisation du S.I.M., les jauges utilisées peuvent avoir des caractéristiques différentes de celles énumérées ci-dessus.
- avant les essais, les jauges doivent être préalablement mouillées et égouttées (temps d'égouttage : 1 min).

6.1.2.2. Jauges alimentées "en source" -

Les jauges S.I.M. classiques peuvent dans certains cas être remplacées par des jauges alimentées en source ; le volume nominal est alors défini entre deux repères, haut et bas (veiller à respecter les points 3.3. et 3.4.).

La sensibilité au niveau de ces deux repères doit être au moins égale à 2 mm pour  $V_n/1000$ .

La surface de séparation eau-air doit être parfaitement visible dans le voisinage de ces deux repères.

6.2. Compteur pilote -

L'utilisation d'un compteur pilote est en principe réservée à l'étalonnage des compteurs réparés d'un débit nominal supérieur ou égal à 100 m<sup>3</sup>/h. Cette utilisation n'est valable que dans la mesure où le compteur pilote est régulièrement étalonné à l'aide de jauges et sa courbe d'étalonnage revue.

.../...



Il doit être utilisé avec des coefficients de correction :

$$k = \frac{\text{volume mesuré à la jauge}}{\text{volume lu au compteur}}$$

Il doit être approuvé par le S.I.M. Son emploi fait l'objet d'une autorisation particulière mentionnant les prescriptions à respecter.

#### 7 - CONDITIONS PARTICULIÈRES APPLICABLES AUX COMPTEURS D'EAU NON APPROUVES -

Les compteurs d'eau non approuvés seront l'objet d'une vérification primitive après réparation, conformément aux dispositions transitoires prévues par les arrêtés du 19.7.76 et du 26.11.76.

Les conditions particulières ci-dessous leur sont applicables lors de cette vérification.

7.1. Les essais de précision doivent être effectués aux 3 débits suivants :

- $Q_{\max}$  (entre  $0,9 Q_{\max}$  et  $Q_{\max}$ ) ou  
 $Q_n$  (entre  $Q_n$  et  $1,1 Q_n$ ) pour les compteurs de  $Q_n \geq 15 \text{ m}^3/\text{h}$  ;
- $Q_t$  (entre  $Q_t$  et  $1,1 Q_t$ ) ;
- $Q_{\min}$  (entre  $Q_{\min}$  et  $1,1 Q_{\min}$ ).

Les erreurs maximales tolérées sont fixées aux articles 26 et 29 respectivement des arrêtés mentionnés ci-dessus.

7.2. L'échelon peut être considéré comme égal au volume correspondant à l'intervalle entre deux traits consécutifs dont la distance, entre axes, est supérieure ou égale à 0,8 mm ou à la moitié du volume correspondant à l'intervalle entre deux chiffres consécutifs dont la distance, entre axes, est supérieure ou égale à 2 mm.

7.3. La capacité des jauges utilisées doit, pour chaque essai, être au moins égale aux valeurs figurant aux tableaux 2 et 3 ci-annexés.

7.4. Les réparateurs doivent s'adresser aux constructeurs des compteurs d'eau pour connaître le débit nominal  $Q_n$  qu'il convient de retenir pour les compteurs d'eau qu'ils ont à vérifier. A défaut de constructeur existant, ils s'inspireront du projet de norme ISO/DIS 4064/I dont ils trouveront un extrait en annexe 2.

8 - REGISTRES DE VERIFICATION -

Les constructeurs, importateurs et réparateurs effectuant la vérification primitive des compteurs d'eau sont tenus de porter sur un registre, tenu à la disposition des agents du S.I.M. :

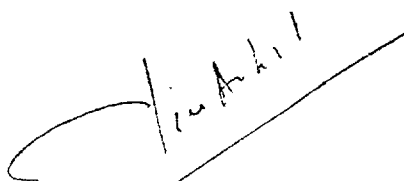
- les caractéristiques des compteurs vérifiés (y compris les nouvelles pour les anciens compteurs réparés) ;
- la date de vérification ;
- les débits d'essais et les valeurs des erreurs constatées ;
- le nom de l'opérateur responsable.

9 - REMARQUES -

- 9.1. Lors des vérifications primitives, les essais ne sont pas réitérés. Les résultats trouvés d'après les indications de la jauge et du compteur sont à comparer aux erreurs maximales tolérées par la réglementation, sans tenir compte de l'imprécision propre aux moyens et à la méthode d'étalonnage.
- 9.2. Au delà d'un débit nominal de 150 m<sup>3</sup>/h, la vérification primitive des compteurs d'eau doit être effectuée en régime permanent, ce qui nécessite des bancs d'essais particuliers. Les installations avec tube étalon ou compteur pilote sont admises. Les tableaux 1, 2 et 3 pourront être complétés.
- 9.3. La vérification primitive des petits compteurs d'eau peut être effectuée sur des bancs de conception particulière ne répondant pas à certaines des règles édictées ici, à condition qu'ils aient reçu l'approbation du S.I.M.
- 9.4. Les compteurs d'eau qui ont été ouverts pour une autre raison que la réparation, et qui ont par conséquent perdu leurs scellés d'origine, sont considérés comme des compteurs réparés et doivent subir la vérification primitive dans les mêmes conditions que ces derniers.

9.5. Il est recommandé de ne pas remettre à zéro, lorsqu'ils sont réutilisés, les indicateurs des compteurs d'eau réparés, en raison des détériorations pouvant en résulter. On notera, dans ce cas, les index lors de leur réinstallation.

Le Chef du Service  
des instruments de mesure :

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Pierre Aubert', written over a horizontal line.

Pierre AUBERT

Procédure à suivre pour l'obtention  
de l'agrément de bancs d'essais pour compteurs d'eau.

---

La demande d'agrément doit être déposée par le constructeur du banc (ou éventuellement l'importateur).

Deux procédures peuvent être suivies actuellement en vue de l'obtention de l'approbation préalable des plans d'un banc d'essais pour compteurs d'eau :

1° - approbation individuelle -

Le demandeur transmet un dossier d'approbation en trois exemplaires à l'inspection générale du service des instruments de mesure, avec indication du lieu d'installation du banc d'essais.

Après approbation par la section technique, l'un de ces exemplaires est transmis au bureau départemental du S.I.M. concerné, l'autre renvoyé au constructeur ou importateur, et le troisième conservé dans les archives de l'inspection générale.

2° - approbation des plans sous forme de plans-types -

Le constructeur envoie pour approbation à la section technique les contre-calques de ses plans. Ceux-ci sont revêtus du visa pour accord. Il lui est remis l'adresse du siège des circonscriptions métrologiques avec la liste des départements rattachés à chaque circonscription métrologique. Il suffit alors au constructeur de transmettre un tirage de ses calques à la direction régionale dont dépend le lieu d'installation du banc d'essais. La direction transmet au bureau concerné.

L'agrément du banc d'essais est ensuite prononcé après essais effectués sur ce banc.

ANNEXE 2

CORRESPONDANCE  $Q_{max}$  ou  $D_N - Q_n$

(extrait du projet de norme ISO/DIS 4064/I)

Diamètre intérieur de l'orifice d'entrée $D_N$ (mm)	$Q_{max}$ (m <sup>3</sup> /h)		$Q_n$ (m <sup>3</sup> /h)	
	piston oscil- lant turbine : jet unique :	woltmann	piston oscillent : turbine jet unique :	woltmann
10	1	-	0,5	-
12	2	-	1	-
15	3	-	1,5	-
20	5	-	2,5	-
25	7	-	3,5	-
32	10	-	5	-
40	20	-	10	-
50	30	30	15	15
65	40	50	20	25
80	60	80	30	40
100	100	120	50	60
150	200	300	100	150
200	-	500	-	250
250	-	800	-	400
300	-	1 200	-	600
400	-	2 000	-	1 000
500	-	3 000	-	1 500
600	-	5 000	-	2 500
800	-	8 000	-	4 000

Rem. : Le projet de norme précise qu'il est admis sous réserve du respect des performances métrologiques, d'adopter pour un  $Q_n$  donné un raccordement immédiatement inférieur ou supérieur à celui indiqué.