



# Ministère de l'Industrie et de l'Aménagement du Territoire

Direction Générale de l'Industrie

Paris, le - 3 AOUT 1990

Service de l'Action Régionale  
et de la Technologie

SOUS-DIRECTION DE LA METROLOGIE

CIRCULAIRE n° 90.1.01.401.0.0 du - 3 AOUT 1990  
relative au contrôle des ensembles de mesurage  
de gaz de pétrole liquéfiés, en service,  
installés sur camions-citernes

## I - OBJET

L'arrêté du 8 juin 1990 relatif au contrôle des ensembles de mesurage de gaz de pétrole liquéfiés, en service, installés sur camions-citernes définit les règles qui s'appliquent en matière de vérification périodique et de réparation de ces instruments.

La présente circulaire précise principalement certaines règles applicables :

- aux moyens d'étalonnage dont doivent disposer les organismes agréés pour la vérification périodique et les réparateurs de ces instruments,
- à leurs interventions.

## II - ORGANISMES AGREES POUR LA VERIFICATION PERIODIQUE

### 2.1. Moyens d'étalonnage

L'incertitude maximale avec laquelle est déterminée l'erreur d'un ensemble de mesurage lors de la vérification périodique est définie à l'article 7 de l'arrêté susmentionné. Cette incertitude est globale : elle comprend non seulement l'incertitude sur le volume de l'étalon mais également les incertitudes sur les corrections en fonction de la pression et de la température, sur la lecture des résultats délivrés par le compteur à étalonner, sur la distorsion cyclique de ce compteur, etc.

Cette incertitude globale s'entend pour un intervalle de confiance de 99,8 pour cent.

Jusqu'à preuve du contraire, seuls les tubes étalons (classiques ou compacts) et les jauges à déplacement d'eau semblent compatibles avec l'incertitude maximale spécifiée. En particulier, les "compteurs de travail" ne peuvent pas être considérés comme des étalons acceptables pour l'exécution de la vérification périodique.

La périodicité d'étalonnage de ces moyens d'essais ne devrait pas dépasser 5 ans pour les jauges à déplacement d'eau et 1 an pour les tubes étalons. Cependant cette périodicité peut être allongée par le directeur régional de l'industrie et de la recherche si les premiers étalonnages ne font pas apparaître de dérive significative de l'étalon. En outre, si l'organisme agréé bénéficie d'une habilitation du Bureau national de métrologie, il n'y a pas lieu d'imposer d'autre périodicité que celle prévue par l'habilitation pour le matériel couvert par le champ d'application de cette habilitation, si ce matériel est utilisé dans les conditions définies lors de l'habilitation.

## 2.2. Interventions

D'une façon générale, les organismes agréés pour la vérification périodique doivent se conformer aux obligations qui leur incombent et en particulier à celles définies par la circulaire n° 90.1.01.100.0.0 du 20 mars 1990 relative à l'application des articles 18, 28 et 44 du décret n° 88-682 du 6 mai 1988 relatif au contrôle des instruments de mesure.

Plus particulièrement, l'article 7 de l'arrêté susmentionné prévoit que la vérification périodique doit être suivie d'un ajustage.

Il est rappelé que l'ajustage a pour but d'amener l'erreur au débit habituel d'utilisation aussi près que possible de zéro.

Toutefois, il n'est pas nécessaire de procéder à cet ajustage lorsque la valeur absolue de l'erreur relevée (erreur de justesse) est inférieure à la plus grande des deux valeurs suivantes :

- 0,1 pour cent de la valeur vraie,
- l'incertitude globale des moyens d'étalonnage.

Que l'organisme agréé procède ou non aux ajustages pour ces faibles erreurs, ce choix doit s'appliquer de façon identique pour les erreurs positives et les erreurs négatives.

L'essai au débit habituel d'utilisation doit comporter un nombre suffisant de mesurages pour obtenir une bonne estimation de l'erreur de justesse de l'ensemble de mesurage à ce débit.

L'ajustage réalisé doit être validé par un ou plusieurs mesurages ultérieurs. Le nombre de mesurages alors nécessaires n'est pas spécifié, mais il doit être tenu compte de la dispersion observée des résultats précédents.

L'ensemble de mesurage doit être refusé à la vérification dès que l'un des quatre cas suivants se présente :

- 1) L'ajustage pour le débit habituel d'utilisation est impossible (l'erreur ne peut être ramenée dans la plage des erreurs définie ci-dessus au troisième alinéa du présent paragraphe 2.2),
- 2) Un des résultats ayant permis l'estimation de l'erreur de justesse présente, par rapport à la moyenne des résultats ayant permis cette estimation, un écart, en plus ou en moins, supérieur à la valeur absolue de l'erreur maximale tolérée,

- 3) L'ajustage ayant été opéré (ou n'étant pas nécessaire), au moins un résultat de mesurage présente une erreur non comprise dans la plage des erreurs maximales tolérées, quel que soit le débit d'essai,
- 4) L'instrument présente une autre non conformité vis à vis des dispositions réglementaires.

L'organisme agréé pour la vérification périodique doit restaurer les dispositifs de scellement détruits à l'occasion de son intervention et apposer sur ceux-ci sa marque d'identification.

Le cas échéant, l'organisme agréé doit également restaurer les dispositifs de scellement trouvés détruits avant son intervention et apposer sur ceux-ci sa marque d'identification. Mention doit en être faite sur les fiches de contrôle. Dans ce cas, l'organisme agréé doit également mentionner sur ces fiches la marque du dernier réparateur, identifiée au moyen des dispositifs de scellement et de la plaque de poinçonnage.

Ils doivent consigner également toute autre anomalie observée, et, dans les cas graves, prévenir la DRIR concernée.

### III - REPARATEURS

#### 3.1. Moyens d'étalonnage

Comme cela est spécifié à l'article 8 de l'arrêté susmentionné, un réparateur qui se propose d'effectuer des interventions susceptibles d'avoir une incidence métrologique doit disposer de moyens d'étalonnage.

A défaut de tube étalon ou de jauge à déplacement d'eau, les réparateurs désireux de réaliser de telles interventions doivent disposer d'un compteur de travail.

Ce compteur doit être étalonné conformément à l'annexe I de la présente circulaire.

#### 3.2. Interventions

Les ensembles de mesurage objet de la présente circulaire peuvent être réparés par tout réparateur qui dispose d'une marque d'identification attribuée par le préfet dans les conditions prévues au titre 6 de l'arrêté du 4<sup>er</sup> mars 1990 pris pour l'application du décret n° 88-682 du 6 mai 1988 relatif au contrôle des instruments de mesure, compte tenu de la réserve rappelée au paragraphe 3.1 ci-dessus.

Il est rappelé que, conformément au premier alinéa de l'article 34 du décret du 6 mai 1988 susmentionné, le réparateur doit s'assurer de la conformité réglementaire de l'ensemble de mesurage avant sa remise en service.

Cette disposition ne concerne pas l'exactitude des instruments lorsque le réparateur n'est pas autorisé à effectuer des interventions susceptibles d'avoir une incidence métrologique.

Certaines opérations d'entretien, bien que nécessitant le bris des dispositifs de scellement, peuvent ne pas nécessiter une vérification ultérieure de l'exactitude de l'ensemble de mesurage.

Dans ce cas, elles peuvent être effectuées par un réparateur ne disposant pas de moyens d'étalonnage.

Exemples d'opérations susceptibles de ne pas nécessiter une vérification ultérieure de l'exactitude :

- déblocage ou nettoyage d'un dispositif d'impression,
- opérations sur la vanne de maintien de pression,
- opérations sur le dispositif de dégazage,
- opérations sur les vannes et la tuyauterie...

Dans tous les cas le réparateur doit restaurer les dispositifs de scellement détruits lors de son intervention et apposer sur ceux-ci sa marque d'identification.

L'annexe II donne les règles d'utilisation des compteurs de travail.

#### IV - DISPOSITIONS DIVERSES

Les décisions d'agrément d'organismes en vue d'effectuer la vérification périodique sont prononcées pour une durée de deux ans, renouvelable par tacite reconduction.

Toutes dispositions concernant le contrôle des ensembles de mesurage de gaz de pétrole liquéfié, en service, installés sur camions-citernes, contrairement aux dispositions de la présente circulaire, sont abrogées, en particulier les circulaires n° 71.039.0.401.0 du 1er avril 1971, n° 72.031.0.401.0 du 12 avril 1972, n° IG 74/271 du 6 mars 1974, n° IG 76/460 du 20 avril 1976 et n° 78.1.01.401.0.0 du 20 février 1978 relatives à la réparation des compteurs de propane sur camion.

Fait à PARIS, le - 3 AOUT 1990

Pour le ministre et par délégation :  
Par empêchement du directeur général  
de l'industrie :  
L'ingénieur général des mines,



M. GERENTE

## A N N E X E I

---

### ETALONNAGE DES COMPTEURS DE TRAVAIL

---

Le compteur de travail doit être étalonné au moyen d'une jauge à déplacement d'eau ou d'un tube étalon, dès que l'une des deux conditions suivantes est remplie :

- un an s'est écoulé depuis le dernier étalonnage,
- 200 m<sup>3</sup> sont passés dans le compteur de travail depuis le dernier étalonnage.

Chaque étalonnage doit être effectué en 4 points au moins, correspondant :

- au débit maximal du compteur,
- au débit minimal du compteur,
- à deux débits intermédiaires.

Les débits ci-dessus sont ceux mentionnés dans la décision d'approbation de modèle.

Cet étalonnage permet d'établir une courbe d'étalonnage sous l'une des deux formes suivantes :

- courbe des erreurs relatives e,
- courbe des coefficients de correction k.

L'erreur relative e, à un débit, est donnée par la formule :

$$e = \frac{L - V}{V}$$

avec :

L : volume relevé sur le compteur de travail,  
V : volume relevé sur l'étalon.

Le coefficient de correction k, à un débit, est donné par :

$$k = \frac{V}{L}$$

L et V ont les mêmes significations que ci-dessus.

Au moyen de ces courbes, par interpolation, on peut définir, suivant le cas, l'erreur relative ou le coefficient de correction pour chaque débit nécessaire à l'ajustage du compteur à réparer.

La fiche d'essai, jointe à l'annexe II, fait intervenir le coefficient de correction.

On passe de l'erreur relative au coefficient de correction, et réciproquement, au moyen des formules :

$$k = \frac{1}{1 + e}$$

et

$$e = \frac{1 - k}{k}$$

L'interpolation ci-dessus mentionnée n'est possible que si la courbe d'étalonnage a une allure régulière (différence des erreurs relatives consécutives inférieure à 0,1 ou 0,2 %).

Dans le cas contraire, il convient d'effectuer plus de points d'étalonnage aux endroits critiques.

## A N N E X E II

-----

### REGLES D'UTILISATION D'UN COMPTEUR DE TRAVAIL

---

Les essais doivent être conduits de la manière suivante :

- 1) Vérifier que la citerne du camion est suffisamment remplie, pour éviter l'échauffement trop rapide du produit et les phénomènes de vortex.
- 2) Brancher le compteur de travail suivant le plan joint à la présente annexe, ouvrir complètement les vannes  $V_1$ ,  $V_2$  et  $V_3$  pour limiter les pertes de charge entre les deux compteurs.
- 3) Ouvrir les vannes  $V_4$ ,  $V_5$  et  $V_6$ , puis mettre en route la pompe du camion. Laisser tourner l'ensemble de manière à :
  - assurer la mise en phase liquide de l'ensemble du circuit, en purgeant le gaz si nécessaire,
  - permettre la stabilisation de la température dans le circuit.

Lorsque le compteur de travail comporte un collecteur des purges, l'ouverture de la vanne placée à l'extrémité de ce collecteur permettra de vérifier l'étanchéité des vannes de purge. Cette vanne doit rester ouverte pendant les essais de manière à éviter tout risque de bipassage du compteur par le collecteur des purges.

- 4) Lorsque les températures au niveau du compteur réparé ( $t_1$ ) et du compteur de travail ( $t_2$ ) sont suffisamment voisines et stables, relever :
    - la pression en aval du compteur de travail ( $P_2$ )
    - la température ( $t_2$ ).
- Il y a lieu de s'assurer que, pendant toute la durée des essais, la pression  $P_2$  est toujours supérieure d'au moins 1 bar à la pression de vapeur saturante du produit, pour la température  $t_2$  relevée.

A cette fin on peut utiliser des courbes donnant la relation entre cette pression et la température du produit.

Pour les mélanges commerciaux à base de propane et les mélanges commerciaux à base de butane cette façon de procéder peut être simplifiée en s'assurant simplement que pour la température  $t_2$  relevée, la pression  $P_2$  est toujours supérieure ou égale à celle donnée par les courbes jointes à la présente annexe. Ces courbes correspondent aux pressions de vapeur saturante majorées de 1 bar, respectivement pour le propane pur et le butane pur.

La pression  $P_2$  peut être ajustée au moyen de la vanne  $V_4$  située en aval du compteur de travail.

(annexe II)

- 5) Réaliser ainsi au moins deux mesurages sur 500 litres, le débit étant aussi voisin que possible du débit habituel d'utilisation du compteur réparé.
- 6) Déterminer l'erreur du compteur en utilisant la fiche d'essai dont le modèle est joint à la présente annexe.

Il doit être tenu compte, en particulier, de l'erreur propre du compteur de travail (coefficient de correction  $k$ ).

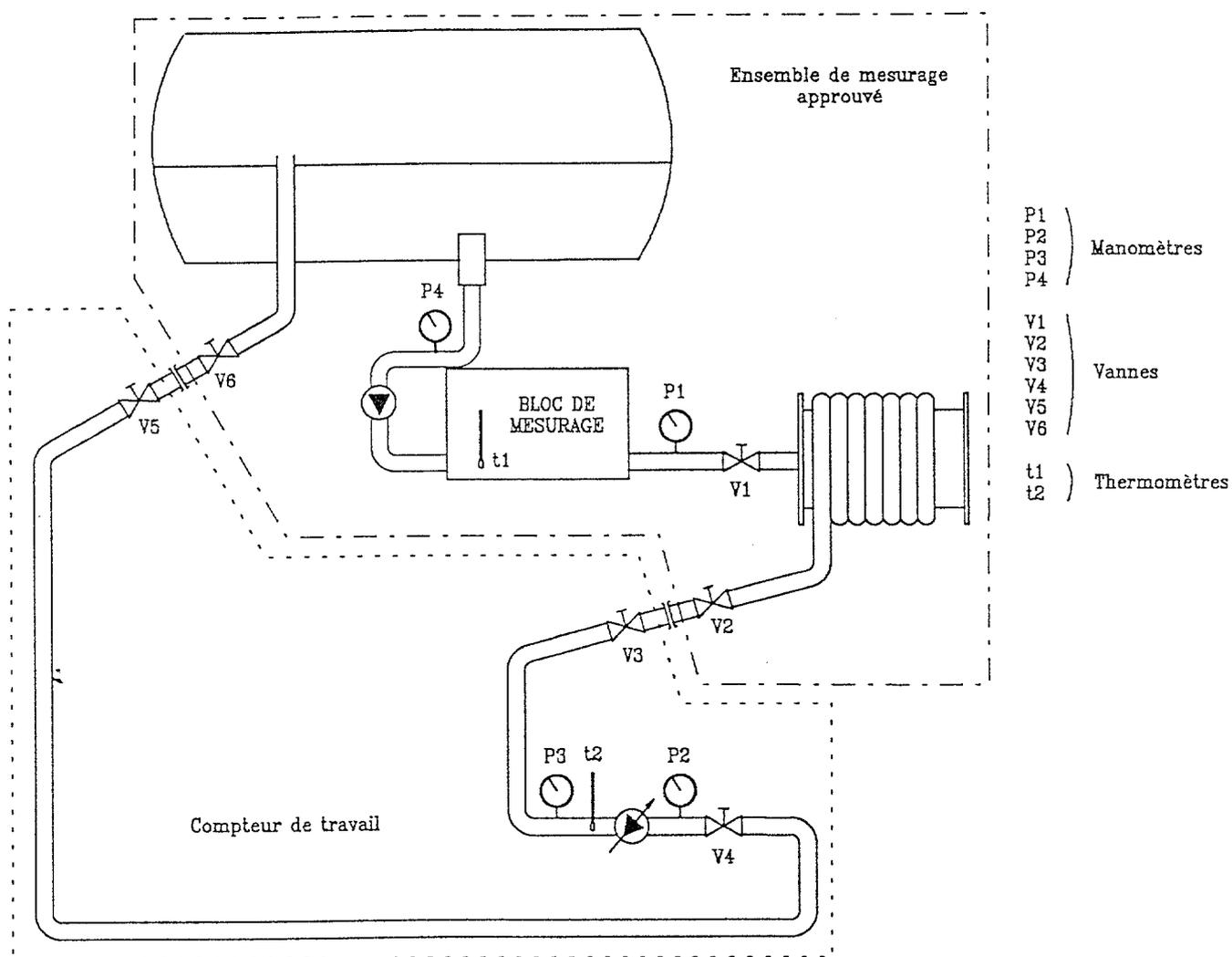
De plus, si la différence de pression ( $P_1 - P_2$ ) existant entre les deux compteurs est supérieure ou égale à 2 bar dans le cas du propane ou à 4 bar dans le cas du butane, il est nécessaire de réaliser une correction en fonction de la pression. Dans ces cas de figure, il est nécessaire d'utiliser  $k'$  comme coefficient de correction du compteur de travail, avec :

$$k' = k \cdot (1 - 6 \cdot 10^{-4} (P_1 - P_2)) \text{ pour le propane,}$$

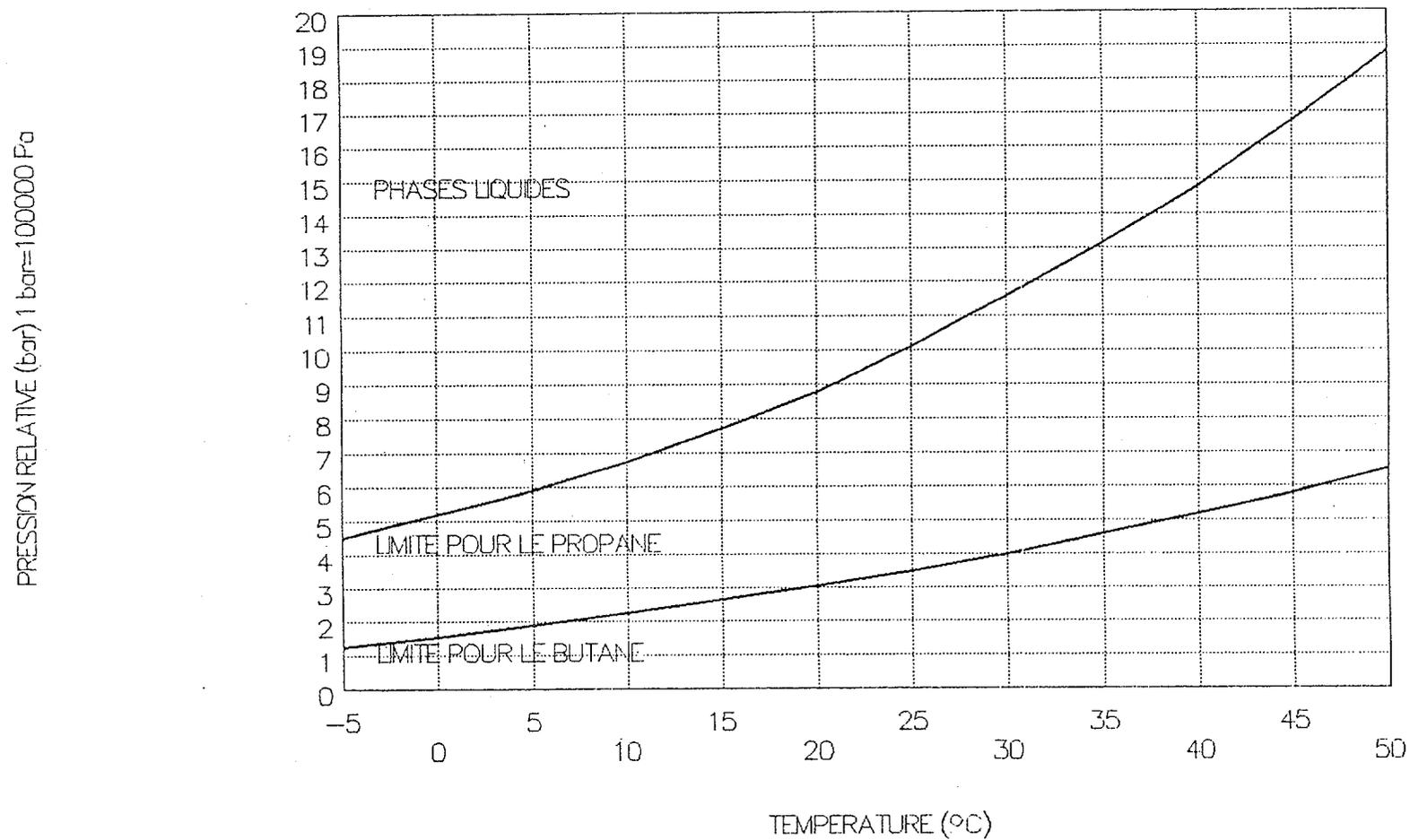
$$\text{et } k' = k \cdot (1 - 3 \cdot 10^{-4} (P_1 - P_2)) \text{ pour le butane.}$$

- 7) Ajuster le compteur réparé de façon que son erreur soit le plus près possible de zéro au débit habituel d'utilisation.
- 8) Noter les éléments caractérisant l'ajustage (par exemple : position du plateau d'ajustage, jeux de pignons, coefficient électronique ...).
- 9) Procéder à un nouvel essai permettant de contrôler l'ajustage effectué.
- 10) Restaurer les dispositifs de scellement détruits lors de l'intervention et apposer la marque d'identification de réparateur.

SCHEMA DE PRINCIPE DU RACCORDEMENT  
DU COMPTEUR DE TRAVAIL POUR GPL



# PRESSIONS MINIMALES GARANTISSANT LA PHASE LIQUIDE POUR BUTANE ET PROPANE



FICHE D'ESSAI - ETALONNAGE PAR COMPTEUR DE TRAVAIL

Le :

<p><u>COMPTEUR G.P.L.</u></p> <p>Marque : .....</p> <p>Modèle : .....</p> <p>N° de série : .....</p> <p><del>Année de fabrication</del> : .....</p> <p>Totalisateur avant essai : .....</p> <p>Totalisateur après essai : .....</p> <p><u>ENSEMBLE DE MESURAGE</u></p> <p>Modèle : .....</p> <p>N° de série : .....</p>	<p><u>COMPTEUR DE TRAVAIL</u></p> <p>Marque : .....</p> <p>Modèle : .....</p> <p>N° de série : .....</p> <p>Année de fabrication : .....</p> <p>Totalisateur avant essai : .....</p> <p>Totalisateur après essai : .....</p> <p><u>VEHICULE</u></p> <p>Numéro : .....</p> <p>Appartenant à : .....</p> <p>Centre de chargement : .....</p>
--	---

Débit d'essai	Température		Pression		Coefficient de correction du compteur de travail au débit de l'essai k (ou k')	Volume indiqué		Volume vrai Vv = k.V2 ou Vv = k'.V2 (litres)	Erreur du compteur réparé 1000 * $\frac{V1-Vv}{Vv}$ (%..)	Ajustage		Observations
	compteur réparé	compteur de travail	compteur réparé	compteur de travail		compteur réparé	compteur de travail			avant intervention	après intervention	
(m3/h)	t1 (°C)	t2 (°C)	P1 (bar)	P2 (bar)		V1 (litres)	V2 (litres)					