

## CERTIFICAT D'ÉVALUATION

EVALUATION CERTIFICATE

N° LNE- 12393 rév. 6 du 29 Novembre 2013

Modifie le certificat 12393-5

- Délivré par** : Laboratoire national de métrologie et d'essais  
*Issued by*
- En application** : Guide WELMEC n° 8.8 de décembre 2008 décrivant une procédure harmonisée pour un système  
*in accordance with* volontaire de reconnaissance des évaluations modulaires d'instruments de mesure.
- WELMEC guide n° 8.8 of december 2008 aimed to describe a harmonized procedure for a voluntary system of modular evaluation of measuring instruments.*
- Délivré à** : ALMA - 47 rue de Paris  
*Issued to* FRANCE - 94470 - BOISSY ST LEGER
- Producteur** : ALMA 47, rue de Paris FRA 94470 BOISSY SAINT LEGER  
*Producer*
- Concernant** : Mesureurs turbines ALMA types ADRIANE DN50-30 GPL, DN50-40, DN50-50, DN80-80, DN100-  
*in respect of* 80, DN100-150 et DN150-600.
- Turbine meters ALMA types ADRIANE DN50-30 GPL, DN50-40, DN50-50, DN80-80, DN100-150 and DN150-600.*
- Caractéristiques** : Les caractéristiques de ces instruments sont décrites dans l'annexe du présent certificat.  
*Characteristics*

The characteristics of these instruments are described in annex of this certificate.

Les principales caractéristiques et conditions d'évaluation figurent dans l'annexe ci-jointe qui fait partie intégrante du certificat et comprend 14 page(s) en annexe. Tous les plans, schémas et notices sont déposés au Laboratoire national de métrologie et d'essais sous la référence de dossier P105191 .

*The principal characteristics, evaluation conditions are set out in the appendix hereto, which forms part of the approval documents and consists of 14 pages in annex. All the plans, schematic diagrams and documentations are recorded under reference file P105191 .*

Etabli le 29 Novembre 2013

Issued on November 29th, 2013

Pour le Directeur Général  
On behalf of the General Director



Laurence DAGALLIER  
Directrice Déléguée  
Deputy Director

**Remarque** : Ce certificat ne peut être cité dans un certificat d'examen CE de type sans l'autorisation du fabricant cité ci-dessus  
*remark*

This evaluation certificate cannot be quoted in an EC Type examination certificate without permission of the manufacturer quoted above.

### Laboratoire national de métrologie et d'essais

Établissement public à caractère industriel et commercial • Siège social : 1, rue Gaston Boissier - 75724 Paris Cedex 15 • Tél. : 01 40 43 37 00  
Fax : 01 40 43 37 37 • E-mail : info@lne.fr • Internet : www.lne.fr • Siret : 313 320 244 00012 • NAF : 743 B • TVA : FR 92 313 320 244  
Barclays Paris Centrale IBAN : FR76 3058 8600 0149 7267 4010 170 BIC : BARCFRPP

# Annexe au certificat d'évaluation n°LNE-12393 rév. 6

## Historique

Date	Révision	Modification réalisée
18 décembre 2007	Révision 0	Création du document
1 <sup>er</sup> septembre 2008	Révision 1	Traduction du certificat en anglais
20 novembre 2009	Révision 2	<ul style="list-style-type: none"><li>- Liquides mesurés : élargissement de la gamme aux huiles industrielles et esters méthyliques d'acides gras pour moteurs diesel et remplacement des termes « fuel, essence, gazole, supercarburants plombés et sans-plomb » par « hydrocarbures liquides hors GPL ».</li><li>- Précisions concernant les inscriptions.</li></ul>
21 octobre 2010	Révision 3	<ul style="list-style-type: none"><li>- Intégration du mesureur turbine ALMA type ADRIANE DN 50-40.</li><li>- Suivant le type de mesureur, modifications au niveau de l'hélice, du tranquilliseur, ajout d'une prise de pression et d'un doigt de gant.</li></ul>
06 juin 2012	Révision 4	<ul style="list-style-type: none"><li>- Distinction entre le mesureur turbine ALMA type ADRIANE DN 50-30 GPL, DN 50-40, DN 50-50, DN 80-80, DN 100-80 ou DN 100-150 et l'émetteur qui lui est associé.</li><li>- Ajout de conditions particulières de vérification pour permettre l'utilisation d'un des émetteurs approuvés dans le certificat d'évaluation.</li><li>- Modification des débits intermédiaires de travail lors des essais d'exactitude.</li></ul>
25 janvier 2013	Révision 5	<ul style="list-style-type: none"><li>- Extension à la classe d'exactitude 0,3 pour le mesureur turbine ALMA type ADRIANE DN100-150.</li><li>- Liquides mesurés : ajout du méthanol comme produit mesuré.</li></ul>
29 novembre 2013	Révision 6	<ul style="list-style-type: none"><li>- Intégration du mesureur turbine ALMA type ADRIANE DN150-600.</li><li>- Ajout de conditions d'utilisation.</li></ul>

## 1. Description

Les mesureurs turbines ALMA types ADRIANE DN 50-30 GPL, DN 50-40, DN 50-50, DN 80-80, DN 100-80, DN 100-150 et DN150-600 sont destinés à équiper des ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau.

### 1.1 Constitution

Les mesureurs turbines ALMA types ADRIANE sont constitués :

- d'un corps (1) : pour chaque type, les corps des mesureurs turbines ADRIANE ont en commun les formes et dimensions intérieures (voir paragraphe 1.2 « Plan d'ensemble générique »). Les types ADRIANE DN 50-30 GPL, DN 50-40, DN 50-50, DN 80-80, DN 100-80, DN 100-150 et DN150-600 diffèrent de par leur constitution (un ou plusieurs éléments), leur mode de réalisation (usiné, chaudronné, moulé, mécanosoudé...), leur type de raccordement à l'installation (brides à trous débouchant, brides à trous borgnes, filetage...),
- d'un tranquilliseur d'écoulement (2) monté dans le corps en amont de l'hélice et constitué soit d'un nid d'abeille qui peut éventuellement être bloqué par un jonc annulaire (3), soit d'un tranquilliseur d'écoulement à tubes ALMA type TQTA pour le modèle DN150-600 monté en amont du mesureur,
- d'un moyeu diamétral (4) supportant l'axe (5) fixe monté en porte-à-faux, autour duquel pivote l'hélice (6). Le moyeu peut éventuellement faire partie du corps ou en être rendu solidaire par différents procédés: soudure, collage, frettage, sertissage. Il peut également être démontable, maintenu par deux vis (7) symétriques; (7a ou 7b) représentent deux montages possibles. Toutes ces solutions ont en commun la même section du canal d'écoulement en aval de l'hélice.

L'axe de l'hélice est en acier allié ou en carbure. Quand il est en acier son extrémité amont est équipée d'une pointe en carbure.

L'axe est rendu solidaire du moyeu par différents moyens tels que :

- goupilles (8) quand le moyeu est amovible et que l'axe est en carbure,
- serrage et/ou collage et vis (9) quand le moyeu n'est pas démontable,
- filetage de l'axe et écrou qui remplace la vis (9).

## Annexe au certificat d'évaluation n°LNE-12393 rév. 6

- d'une hélice (6) à deux pales équipée :
  - de deux paliers cylindriques en céramique ou en matériaux composites,
  - d'une butée en carbure qui vient au contact de l'extrémité amont de l'axe,
  - chaque pale porte des aimants capables d'être détectés par les émetteurs d'impulsions.

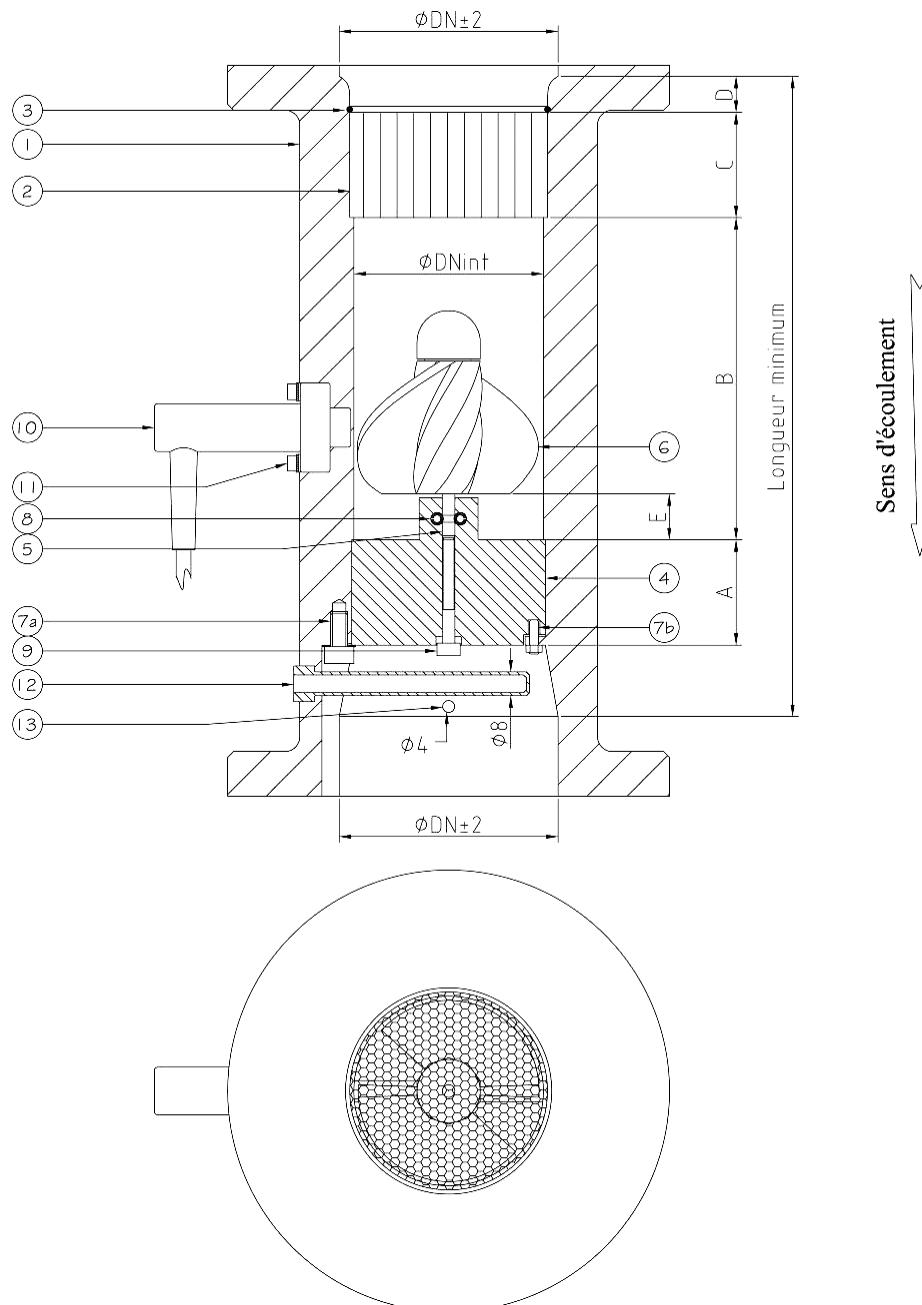
Les mesureurs turbines peuvent être associés à un émetteur d'impulsions (10) à deux voies, fixé par vis (11) :

- soit un émetteur ALMA type 2H00 utilisant des capteurs de champ magnétique,
- soit un émetteur ALMA type 2B00 possédant une bobine inductive à double enroulement,
- soit deux bobines inductives séparées solidaires d'un calculateur associé au mesureur.

En option un puits thermométrique (12) et une prise de pression (13) peuvent être installés en aval du moyeu diamétral (4).

### 1.2 Plan d'ensemble générique

*Plan d'ensemble mesureur turbine :*



## Annexe au certificat d'évaluation n°LNE-12393 rév. 6

Les formes extérieures sont données à titre indicatif, elles dépendent de la forme et de la constitution du corps. Les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous sont exprimées en mm.

Modèle	DN 50-30 GPL	DN 50-40	DN 50-50	DN 80-80	DN 100-80	DN 100-150	DN 150-600
DN	50	50	50	80	100	100	150
DN intérieur	45	45	45	75	75	75	128
A	25	25	25	25	25	25	43
B	76.5	76.5	76.5	96	96	96	580
C	25	25	25	25	25	25	310
D	0	0	0	0	13.5	13.5	/
E	11	11	11	11	11	11	17
Longueur min	140	140	140	160	223	223	1000

### 1.3 Fonctionnement

Le liquide traversant le mesureur fait tourner l'hélice. Le nombre de tours d'hélice est proportionnel au volume du liquide écoulé. Le passage alternatif des aimants devant l'émetteur génère une impulsion de comptage par tour d'hélice avec l'émetteur d'impulsion type 2H00 ou deux impulsions de comptage par tour d'hélice avec l'émetteur d'impulsion type 2B00 ou les bobines inductives solidaires du calculateur. Le rapport entre le nombre d'impulsions et le volume en litres représente le coefficient du mesureur exprimé en nombre d'impulsions par litre, qui sera pris en compte par l'électronique de comptage associée.

## 2 Caractéristiques

### 2.1 Caractéristiques métrologiques

Les caractéristiques métrologiques des mesureurs turbines ALMA types ADRIANE DN 50-30 GPL, DN 50-40, DN 50-50, DN 80-80, DN 100-80, DN 100-150 et DN150-600 sont les suivantes :

Modèle :	DN 50-30 GPL	DN 50-40	DN 50-50	DN 80-80	DN 100-80	DN 100-150	DN 150-600
Débit min (m <sup>3</sup> /h)	6	4		8		15	60
Débit max (m <sup>3</sup> /h)	30	40	50	80		150	600
Pression minimale absolue	TV* + 1bar	0,3 bar		Pression atmosphérique			
Pression maximale absolue	30 bar	20 bar		30 bar		100 bar	
Gamme de température du liquide mesuré	de - 10 °C <sup>(1)</sup> à + 50 °C						
Liquides mesurés	GPL	Fuel et gazole	Hydrocarbures liquides hors GPL, huiles industrielles et esters méthyliques d'acides gras pour moteur diesel, éthanol, méthanol et urée en phase aqueuse à une concentration de 32,5 %				
Viscosité cinématique max aux conditions de mesurage			10 mm <sup>2</sup> /s	13 mm <sup>2</sup> /s			
Multi-produits	NON		OUI				
Classe d'exactitude	1,0	0,5					0,3

\* TV : la pression de vapeur saturante du liquide mesuré.

(<sup>1</sup>) Pour les mesureurs turbines ALMA types ADRIANE, la température minimale du liquide mesuré est de - 10 °C, sauf cas particuliers suivants :

- - 2 °C pour le fuel et le gazole générique,
- 0 °C pour l'ester méthylique d'huile végétale (DN80-80, DN100-80, DN100-150 et DN150-600),
- + 8 °C pour l'ester méthylique d'huile végétale (DN 50-50).

### 2.2 Environnement

Les caractéristiques environnementales des mesureurs turbines ALMA types ADRIANE DN 50-30 GPL, DN 50-40, DN 50-50, DN 80-80, DN 100-80, DN 100-150 et DN150-600 sont les suivantes :

- Classe mécanique : M2.
- Classe électromagnétique : E3.
- Gamme de température : - 25 °C ; + 55 °C.

### 3 Interfaces et compatibilités

Les calculateurs associés aux mesureurs turbines ALMA types ADRIANE DN 50-30 GPL, DN 50-40, DN 50-50, DN 80-80, DN 100-80, DN 100-150 et DN150-600 doivent satisfaire aux conditions suivantes :

- deux bobines inductives séparées solidaires du calculateur peuvent être associées aux mesureurs turbines ALMA types ADRIANE DN 50-30 GPL, DN 50-40, DN 50-50, DN 80-80, DN 100-80, DN 100-150 et DN150-600. Le calculateur étant alors solidaire du corps des mesureurs turbines, les deux bobines jouent le rôle d'émetteurs d'impulsions.
- lorsque les mesureurs turbines sont équipés de l'émetteur d'impulsions type 2H00 utilisant des capteurs de champ magnétique :
  - Alimentation :
    - Tension maximale : 30 VDC (13,2 VDC en atmosphère explosive),
    - Courant consommé : 25 mA.
  - Deux sorties collecteur ouvert :
    - Tension maximale : 27 VDC (13,2 VDC en atmosphère explosive),
    - Courant consommé maximal : 30 mA.
- Lorsque les mesureurs turbines sont équipés de l'émetteur d'impulsions type 2B00 possédant une bobine inductive à double enroulement :
  - Résistance de chaque enroulement : 45 Ω.
  - Signaux pseudo sinusoïdaux en fonction du débit :
    - Tension crête sur impédance infinie :
      - A débit minimal : environ 30 mV,
      - A débit maximal : environ 300 mV.
    - Amplitude du premier rebond environ 10 % de la première alternance.

## 4 Conditions particulières d'utilisation / d'installation

### Utilisation

Une compensation de l'effet de la dilatation du mesureur turbine en fonction de la température et/ou de la pression du fluide sur les quantités doit être réalisée par le biais d'un dispositif calculateur-indicateur électronique couvrant cette fonctionnalité lorsque la variation de température et/ou de la pression sur un mesureur turbine installé au sein d'un ensemble de mesure a un effet supérieur au  $1/10^{\text{ième}}$  de l'E.M.T.

La constante de dilatation thermique ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) et/ou la constante de compressibilité ( $\text{bar}^{-1}$ ) sont dans ce cas obligatoirement données par le fabricant.

### Installation

- a) Au sein d'ensembles de mesure de classe d'exactitude 0,5 et 1,0, les mesureurs turbines ALMA types ADRIANE peuvent être installés :
  - entre deux canalisations droites, de diamètre nominal égal à celui du mesureur et d'une longueur au moins égale à 10 fois ce diamètre en amont et 5 fois en aval,
  - entre deux canalisations, de diamètre nominal égal à celui du mesureur, sans ou avec partie de ces longueurs droites sous réserve qu'aucun organe de réglage du débit (vanne à ouverture variable,...) ne soit situé à une distance amont inférieure à 10 fois le diamètre nominal du mesureur.
- b) Au sein d'ensembles de mesure de classe d'exactitude 0,3, le mesureur turbine ALMA type ADRIANE DN100-150 doit être installé entre deux canalisations droites, de 100 mm de diamètre et d'une longueur au moins égale à 1 m en amont du tranquilliseur et 500 mm en aval du mesureur.
- c) Quelque soit la classe d'exactitude considérée, le mesureur turbine ALMA type ADRIANE DN150-600 doit être installé entre deux canalisations droites, de diamètre nominal égal à celui du mesureur et d'une longueur au moins égale à 10 fois ce diamètre en amont du tranquilliseur ALMA type TQTA et 5 fois en aval du mesureur.

## 5 Conditions particulières de vérification

### **a) Mesureurs turbines ALMA types ADRIANE destinés à être installés au sein d'ensembles de mesure de classe d'exactitude 0,5 ou 1,0 :**

Dans le cas où l'ensemble de mesure, au sein duquel sont intégrés les mesureurs turbines ALMA, est transportable sans démontage et vérifiable dans les conditions prévues pour son exploitation, la vérification de la conformité des mesureurs turbines ALMA types ADRIANE DN 50-30 GPL, DN 50-40, DN 50-50, DN 80-80, DN 100-80, DN 100-150 et DN150-600 réalisée en atelier chez le fabricant est alors facultative.

Si l'ensemble de mesure complet n'est pas transportable sans démontage, la vérification de la conformité des mesureurs turbines ALMA types ADRIANE DN 50-30 GPL, DN 50-40, DN 50-50, DN 80-80, DN 100-80, DN 100-150 et DN150-600 doit comprendre :

- un examen de la conformité de l'instrument au présent certificat,
- des essais d'exactitude réalisés avec le ou les liquides de destination, ou avec des produits de substitution de viscosité proches des liquides de destination, à au moins quatre débits formant une suite géométrique entre  $Q_{\min}$  et  $Q_{\max}$ .

Cet essai préalable doit être effectué avec des liquides dont les viscosités dynamiques sont régulièrement réparties sur la plage autorisée. Leur nombre doit être :

- un lorsque le liquide de destination est unique.
- deux lorsque le rapport des viscosités maximales et minimales des liquides de destination est inférieur à 10,
- trois lorsque ce rapport est supérieur à 10.

## Annexe au certificat d'évaluation n°LNE-12393 rév. 6

Les essais et examens suivants doivent ensuite être réalisés sur l'ensemble de mesurage complet, sur site :

- un examen de la conformité de l'instrument au présent certificat. Cet examen comprend une vérification des conditions particulières d'utilisation/d'installation spécifiées au paragraphe 4,
- un essai d'exactitude réalisé aux débits minimal et maximal de l'ensemble de mesurage, ainsi qu'à un débit intermédiaire réalisé avec le ou les liquides de destination.

Dans le cas où des essais d'exactitude sont réalisés au préalable sur le compteur en atelier, aux débits minimal et maximal du compteur, ainsi qu'à un débit intermédiaire, l'essai au débit intermédiaire sur l'ensemble de mesurage complet sur site est alors facultatif.

Dans le cas où, durant les essais d'exactitude réalisés au préalable sur le compteur en atelier, le même coefficient d'ajustement est enregistré pour tous les liquides de destination, les essais d'exactitude sur l'ensemble complet pourraient être réalisés avec un seul des liquides de destination.

### **b) Mesureur turbine ALMA type ADRIANE DN100-150 et DN150-600 destiné à être installé au sein d'ensembles de mesurage de classe d'exactitude 0,3 :**

Dans le cas où l'ensemble de mesurage, au sein duquel est intégré le mesureur turbine ALMA type ADRIANE DN100-150 et DN150-600, est transportable sans démontage et vérifiable dans les conditions prévues pour son exploitation, la vérification de la conformité du mesureur turbine réalisée en atelier chez le fabricant est alors facultative.

Si l'ensemble de mesurage complet n'est pas transportable sans démontage, la vérification de la conformité du mesureur turbine ALMA type ADRIANE DN 100-150 et DN150-600 doit comprendre :

- un examen de la conformité de l'instrument au présent certificat,
- des essais d'exactitude réalisés avec le ou les liquides de destination, ou avec des produits de substitution de viscosité proches des liquides de destination, à au moins quatre débits formant une suite géométrique entre  $Q_{\min}$  et  $Q_{\max}$  du mesureur.

Cet essai préalable doit être effectué avec des liquides dont les viscosités dynamiques sont régulièrement réparties sur la plage autorisée. Leur nombre doit être :

- un lorsque le liquide de destination est unique.
- deux lorsque le rapport des viscosités maximales et minimales des liquides de destination est inférieur à 10,
- trois lorsque ce rapport est supérieur à 10.

Les essais et examens suivants doivent ensuite être réalisés sur l'ensemble de mesurage complet, sur site :

- un examen de la conformité de l'instrument au présent certificat. Cet examen comprend une vérification des conditions particulières d'installation spécifiées au paragraphe 4,
- un essai d'exactitude réalisé aux débits minimal et maximal de l'ensemble de mesurage, ainsi qu'à un débit intermédiaire réalisé avec le ou les liquides de destination.

Cet essai d'exactitude doit être effectué avec des liquides dont les viscosités dynamiques sont régulièrement réparties sur la plage autorisée de l'ensemble de mesurage. Leur nombre doit être de :

- un lorsque le liquide de destination est unique.
- deux lorsque le rapport des viscosités maximales et minimales des liquides de destination est inférieur à 10,
- trois lorsque ce rapport est supérieur à 10.

Les critères d'acceptation devront être définis lors de la certification de l'ensemble de mesurage dans lequel sera intégré le mesureur turbine ADRIANE.

## Dispositions particulières :

La vérification préalable en atelier concerne la turbine. Elle peut ne pas être réalisée avec l'émetteur de l'ensemble de mesurage de destination.

En cas de remplacement à l'identique de l'émetteur d'impulsion, seul un essai de bon fonctionnement au débit normal d'utilisation est nécessaire.

## 6 Sécurité et scellements

Les scellements sont effectués soit par des coupelles de plombage soit par des fils perlés dotés de scellement pincés.

Le plan de scellement se trouve au paragraphe 7.

## 7 Marquages et inscriptions

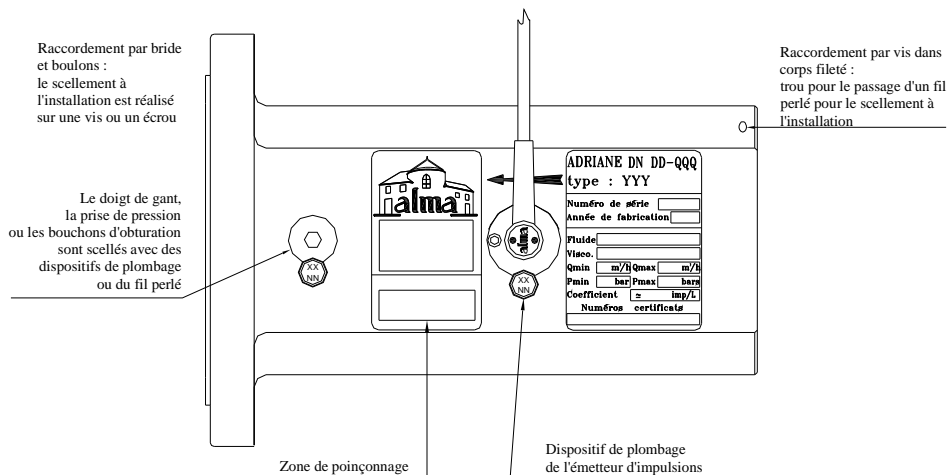
Les mesureurs turbines ALMA types ADRIANE DN 50-30 GPL, DN 50-40, DN 50-50, DN 80-80, DN 100-80, DN 100-150 et DN150-600 sont équipés d'une plaque d'identification sur laquelle est apposé le marquage réglementaire.

Les inscriptions réglementaires sont soit gravées directement sur le corps du mesureur soit sur une plaque rapportée.

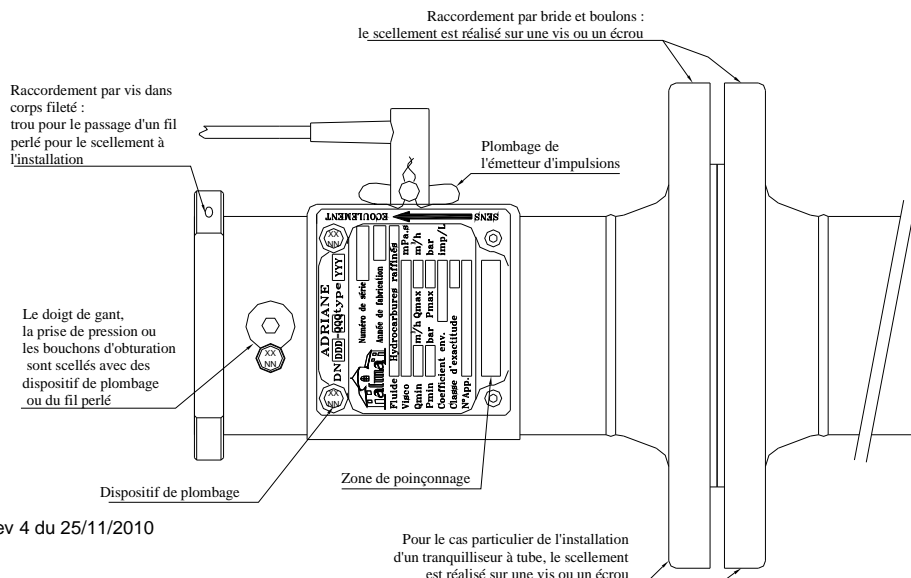
Elles doivent contenir au minimum les informations suivantes : nom du fabricant, type, débit minimal  $Q_{min}$  et débit maximal  $Q_{max}$ , liquides mesurés.

Les formes des corps représentés ci-dessus sont données à titre d'exemple.

Les inscriptions réglementaires sont gravées sur le corps  
(la forme, du corps représenté, est donnée à titre d'exemple)



Les inscriptions réglementaires sont gravées sur une plaque rapportée  
(la forme, du corps représenté, est donnée à titre d'exemple)





## Summary

Date	Revision	Modification
18/12/2007	Revision 0	Creation of the document
01/09/2008	Revision 1	Translation in English
20/11/2009	Revision 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fluids measured : expansion of the range for industrial oils and fatty acids methyl esters for diesel engines ; replacement of the words "Leaded and unleaded high-octane petrol, diesel oil, domestic oil, fuel oil" with "liquid hydrocarbons except LPG".</li> <li>- Details of the inscriptions.</li> </ul>
21/10/2010	Revision 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integration of the ALMA turbine meter Adriane DN 50-40.</li> <li>- Depending on the type of meter, modification on the propeller, the straightener, addition of a pressure plug and a thermowell</li> </ul>
06/06/2012	Revision 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinction between the turbine meter ALMA DN 50-30 GPL, DN 50-40, 50-50 DN, DN 80-80, 100-80 or DN 100-150 DN and the emitter associated with it.</li> <li>- Addition of special conditions of verification to allow the use of an emitter approved in the evaluation certificate.</li> <li>- Modification of the intermediate flows during accuracy tests.</li> </ul>
01/02/2013	Revision 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accuracy class 0,3 extension for the turbine meter ALMA type ADRIANE DN100-150.</li> <li>- Liquids measured : addition of methanol like measuring product.</li> <li>- Possibility to associate several pulse emitters on ALMA ADRIANE meters body.</li> </ul>
29/11/2013	Revision 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integration of the ALMA turbine meter Adriane DN 150-600.</li> <li>- addition of use conditions.</li> </ul>

*This annex was originally drawn up in French. In the event of any dispute, the French version only of this document shall be considered to be the authentic text.*

## 1 Description

ALMA turbine meters ADRIANE DN50-30 GPL, DN50-40, DN50-50, DN80-80, DN100-80, DN100-150 and DN150-600 are designed to be fitted to measuring systems for liquids other than water.

### 1.1 Composition

ALMA turbine meters ADRIANE DN50-30 GPL, DN50-40, DN50-50, DN80-80, DN100-80, DN100-150 and DN150-600 differ in their composition (one or more components), the way they are made (machined, moulded, mechanically welded, etc.), and the way they are connected to the measuring system (through-hole flanges, blind-hole flanges, screw threading, etc.).

Each ALMA Adriane turbine meter comprises:

- a body (1) : each ADRIANE turbine meter has the same body shape and internal dimensions (see 1.2 – General plan).
- a flow straightener (2) mounted in the body upstream of the propeller, either a honeycomb which may possibly be blocked by an annular ring (3), or a tubes flow straightener ALMA TQTA mounted upstream the meter for ALMA DN150-600 model,
- a diametral hub (4) supporting the fixed axis (5), around which the propeller (6) revolves. The hub may form part of the body or be fixed to it in one of several ways (welding, bonding, bracing, crimping,...). It may also be removable, maintained by two symmetrical screws (7). All of these solutions have in common the same flow channel section downstream the propeller.

The propeller axis (5) is in alloy steel or carbide. The upstream end of the steel version is fitted with a carbide tip. In both cases the upstream tip is hemispherical.

The axis is fixed to the hub in one of three ways :

- with pins (8) if the hub is removable and axis is in carbide,
- with clamping and/or bonding and screws (9) if the hub is not removable,
- with threading of the axis and bolts which replaces the screw (9).

## Annexe au certificat d'évaluation n°LNE-12393 rév. 6

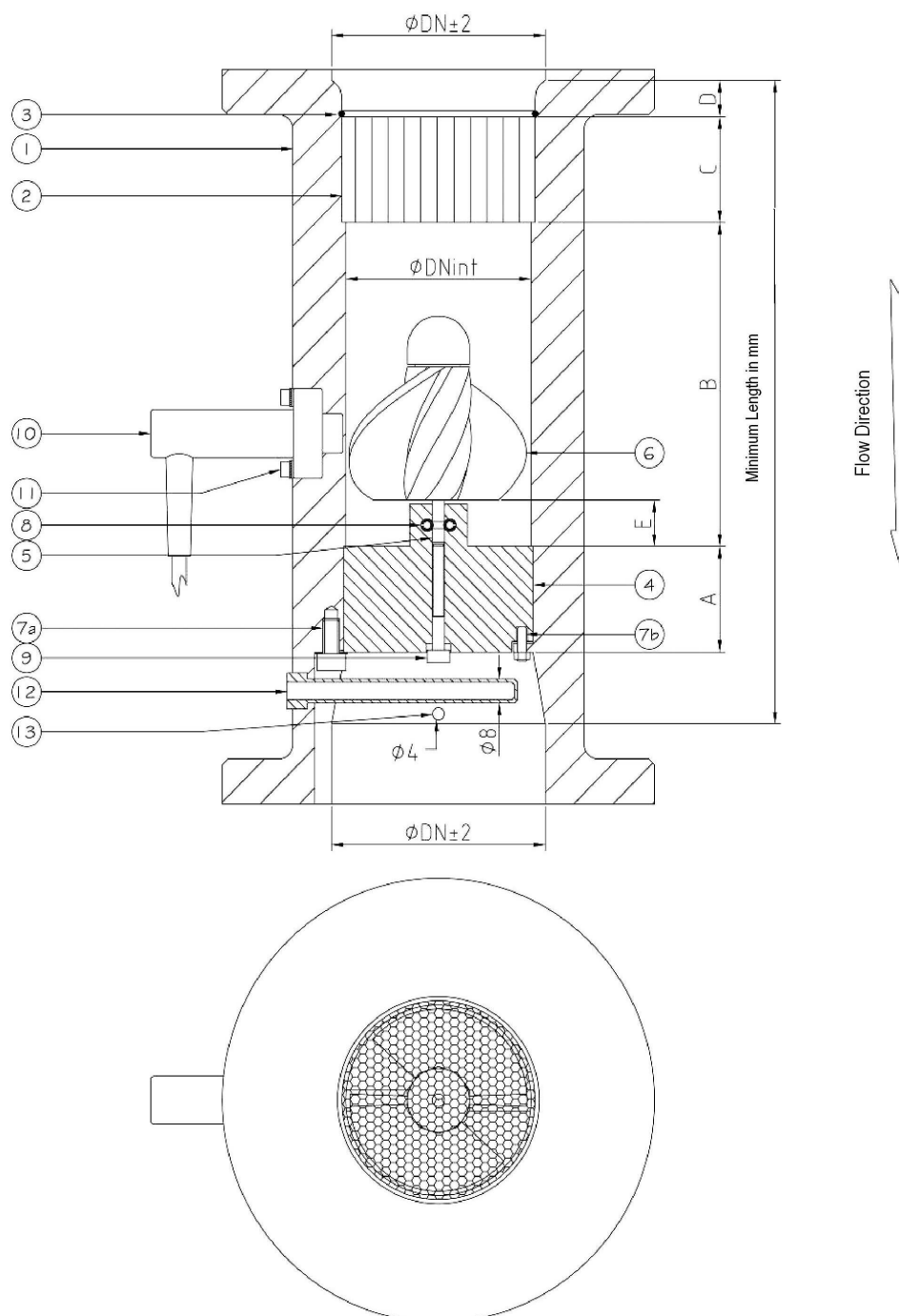
- a two-blade propeller (6) fitted with :
  - two cylindrical bearings in ceramic or composite,
  - a carbide stop that comes into contact with the upstream tip of the axis,
  - magnets fixed to each blade and detectable by the pulse emitter.

The turbine meters can be associated to the following transducers (10), fixed by screws (11) :

- ALMA pulse emitter 2H00 using magnetic field sensors,
- ALMA pulse emitter 2B00 with a double-wound induction coil,
- two separate induction coils, fixed to a calculator connected to the meter.

An optional thermowell (12) and a pressure plug (13) may be installed downstream of the diametral hub (4).

### 1.2 General plan :



## Annexe au certificat d'évaluation n°LNE-12393 rév. 6

The following external dimensions are given as an indication only, as they depend on the shape and composition of the body. Following values in the table are detailed in mm.

Model	DN 50-30 GPL	DN 50-40	DN 50-50	DN 80-80	DN 100-80	DN 100-150	DN 150-600
ND	50	50	50	80	100	100	150
Internal ND	45	45	45	75	75	75	125
A	25	25	25	25	25	25	43
B	76.5	76.5	76.5	96	96	96	580
C	25	25	25	25	25	25	310
D	0	0	0	0	13.5	13.5	/
E	11	11	11	11	11	11	17
Min length	140	140	140	160	220	220	1000

### 1.3 Operating principle

The liquid flowing through the meter turns the propeller. The number of propeller turns is proportional to the volume of liquid that flows through the meter. As the blade magnets pass in front of the pulse emitter, one pulse is generated for each turn of the propeller with pulse emitter 2H00, and two pulses are generated for each turn of the propeller with pulse emitter 2B00 or with the induction coils fixed to the calculator. The ratio between the number of pulses and the volume in litres provides the coefficient of the meter, expressed in pulses per litre, which is recorded by the counting module connected to the meter.

## 2 Characteristics

### 2.1 Metrological characteristics

The metrological characteristics of ALMA turbine meters ADRIANE DN50-30 GPL, DN50-40, DN50-50, DN80-80, DN100-80, DN100-150 and DN150-600 are as follows :

model	DN 50-30 GPL	DN 50-40	DN 50-50	DN 80-80	DN 100-80	DN 100-150	DN 150-600
Min flow (m <sup>3</sup> /h)	6	4		8		15	60
Max flow (m <sup>3</sup> /h)	30	40	50	80		150	600
Absolute Min pressure	SVP* + 1bar	0,3 bar		Atmospheric pressure			
Absolute Max pressure	30 bar	20 bar		30 bar			100 bar
Measured liquid temperature range	-10 °C <sup>(1)</sup> to 50 °C						
Measured liquids	LPG	Oil and gasoil	Liquid hydrocarbons except LPG, industrial oils and fatty acid methyl esters for diesel engines, ethanol, methanol, aqueous urea solutions with a concentration of 32.5%				
Maximal kinematic viscosity at metering conditions			10 mm <sup>2</sup> /s	13 mm <sup>2</sup> /s			
Multi-products	NO		YES				
Accuracy class	1,0	0,5				0,3	

\* SVP: saturated vapour pressure of metered liquid

The minimum temperature of liquids measured by ALMA ADRIANE turbine meters is - 10 °C, except :

- - 2 °C for standard fuel oil and diesel oil,
- 0 °C for vegetable oil methyl esters (DN80-80, DN100-80 et DN100-150),
- + 8 °C for vegetable oil methyl esters (DN50-50).

## 2.2 Environment

The environmental characteristics of ALMA turbine meters ADRIANE DN50-30 GPL, DN50-40, DN50-50, DN100-80, DN100-150 and DN150-600 are as follows :

- ➔ Mechanical class : M2.
- ➔ Electromagnetic class : E3.
- ➔ Temperature range : - 25 °C to + 55 °C.

## 3 Interfaces and compatibility

The calculators connected to ALMA turbine meters ADRIANE DN50-30 GPL, DN50-40, DN50-50, DN80-80, DN100-80, DN100-150 and DN150-600 must meet the following conditions :

- Two separate induction coils fixed to the calculator may be connected to ALMA turbine meters ADRIANE DN50-30 GPL, DN50-40, DN50-50, DN100-80, DN100-150 and DN150-600. As the calculator is fixed to the turbine meter body, the two induction coils perform the role of pulse emitters.
- For turbine meters fitted with pulse emitter 2H00 using magnetic field sensors :
  - Power supply :
    - Maximum voltage : 30 VDC (13.2 VDC in an explosive atmosphere),
    - Power consumption: 25 mA.
  - Two open-collector outputs :
    - Maximum voltage: 27 VDC (13.2 VDC in an explosive atmosphere),
    - Maximum power consumption: 30 mA.
- For turbine meters fitted with pulse emitter 2B00 with a double-wound induction coil :
  - Resistance of each winding : 45 Ω
  - Pseudo-sinusoidal signals according to flowrate :
    - Peak voltage on very high impedance :
      - At minimum flowrate: about 30 mV
      - At maximum flowrate: about 300 mV
    - Amplitude of first rebound: about 10% of first alternation.

## 4 Special installation and Use conditions

### Use

A correction of expansion effects (depending on fluid temperature and/or fluid pressure) on the meter must be carried out by an electronic calculator-indicator covering this functionality when the effect of variations in temperature and or pressure is more than 1/10 of the Maximum Permissible Error.

In this case, thermal expansion constant (°C<sup>-1</sup>) and/or compressibility constant (bar<sup>-1</sup>) are necessarily given by the manufacturer.

### Installation

- a) For accuracy class 0,5 and 1,0 measuring systems, ALMA ADRIANE meters may be installed :
- between two straight pipe sections that have the same nominal diameter as the meter and whose length is at least equal to 10 times this diameter upstream and 5 times this diameter downstream,
  - between two pipes that have the same nominal diameter as the meter, with shorter or no straight sections, provided that no flowrate adjustment device (eg. a variable-opening valve) is located upstream at a distance less than 10 times the nominal diameter of the meter.
- b) For accuracy class 0,3 measuring systems, ALMA ADRIANE DN100-150 turbine meter has to be installed between two straight pipe sections, with a diameter of 100 mm and a length at least equal to 1 m upstream the straightener and 500 mm downstream the meter.
- c) Whatever accuracy class considered, ALMA ADRIANE DN150-600 turbine meter has to be installed between two straight pipe sections that have the same nominal diameter (D) as the meter and a length at least equal to 10D upstream the straightener and 5D downstream the meter.

### 5 Special conditions of verification

**a) ALMA ADRIANE turbine meters intended to be installed in accuracy class 0,5 or 1,0 measuring systems :**

If the measuring system incorporating ALMA turbine meters ADRIANE DN50-30 GPL, DN50-40, DN50-50, DN80-80, DN100-80, DN100-150 or DN150-600 can be transported without dismantling and verified under the specified operating conditions, conformity verification of the ADRIANE meters on the manufacturer's premises is optional.

If the complete measuring system cannot be transported without dismantling, conformity verification of the Adriane meters must include :

- an examination to ensure the instrument meets the requirements of this certificate,
- an accuracy test performed with the intended liquid(s), or with substitute products whose viscosity is close to that of the intended liquid(s), at least at four flowrates forming a geometric series between  $Q_{min}$  and  $Q_{max}$ .

This pre-installation test must be performed with liquids whose dynamic viscosity covers the full authorized range.

The test must be performed with :

- one liquid if there is only one intended liquid,
- two liquids if the ratio of maximum and minimum viscosity of the intended liquids is under 10,
- three liquids if this ratio is over 10.

The following tests and examinations must then be performed on site on the complete measuring system :

- an examination to ensure the instrument meets the requirements of this certificate, including verification of the special installation and use conditions specified in paragraph 4.
- an accuracy test performed with the intended liquid(s) at the minimum and maximum flowrates of the measuring system, as well as at an intermediate flowrate.

Accuracy tests may be performed on the meter(s) by the manufacturer, before installation, at minimum, maximum and intermediate flowrates. In this case, the on-site test performed at an intermediate flowrate on the complete measuring system is optional.

During the accuracy tests performed on the meter(s) before installation, the manufacturer may record the same adjustment coefficient for all the intended liquids. In this case, accuracy tests on the complete measuring system may be performed with only one of the intended liquids.

### **b) ALMA ADRIANE DN100-150 and DN150-600 turbine meters intended to be installed in accuracy class 0,3 measuring systems :**

If the measuring system incorporating ALMA turbine meters ADRIANE DN100-150 and DN150-600 can be transported without dismantling and verified under the specified operating conditions, conformity verification of the Adriane meters on the manufacturer's premises is optional.

If the complete measuring system cannot be transported without dismantling, conformity verification of the Adriane meters must include :

- an examination to ensure the instrument meets the requirements of this certificate
- an accuracy test performed with the intended liquid(s), or with substitute products whose viscosity is close to that of the intended liquid(s), at least at four flowrates forming a geometric series between  $Q_{min}$  and  $Q_{max}$ .

This pre-installation test must be performed with liquids whose dynamic viscosity covers the full authorized range.

The test must be performed with :

- one liquid if there is only one intended liquid,
- two liquids if the ratio of maximum and minimum viscosity of the intended liquids is under 10,
- three liquids if this ratio is over 10.

The following tests and examinations must then be performed on site on the complete measuring system:

- an examination to ensure the instrument meets the requirements of this certificate, including verification of the special installation conditions specified in paragraph 4.
- an accuracy test performed with the intended liquid(s) at the minimum and maximum flowrates of the measuring system, as well as at an intermediate flowrate.

Acceptance criteria must be specified during certification of the measuring system on which the Adriane turbine meter(s) will be installed.

#### ***Specific provisions :***

The pre-verification concerns the turbine. It can be realized with another emitter than the one of the initial measuring system.

In the case of identical replacement of the pulse emitter, only one working test at a normal flow rate is necessary.

## **6 Securing and sealing**

Adriane turbine meters are sealed by means of lead seals or beaded wire with crimped lead seals.

The sealing plan is shown below.

## **7 Marking and inscriptions**

ALMA turbine meters ADRIANE DN50-30 GPL, DN50-40, DN50-50, DN80-80, DN100-80, DN100-150 and DN150-600 are fitted with a data plate on which the statutory marking is displayed.

Statutory inscriptions are imprinted directly on the meter body or on a plate fixed to the meter. At least the following inscriptions are described :

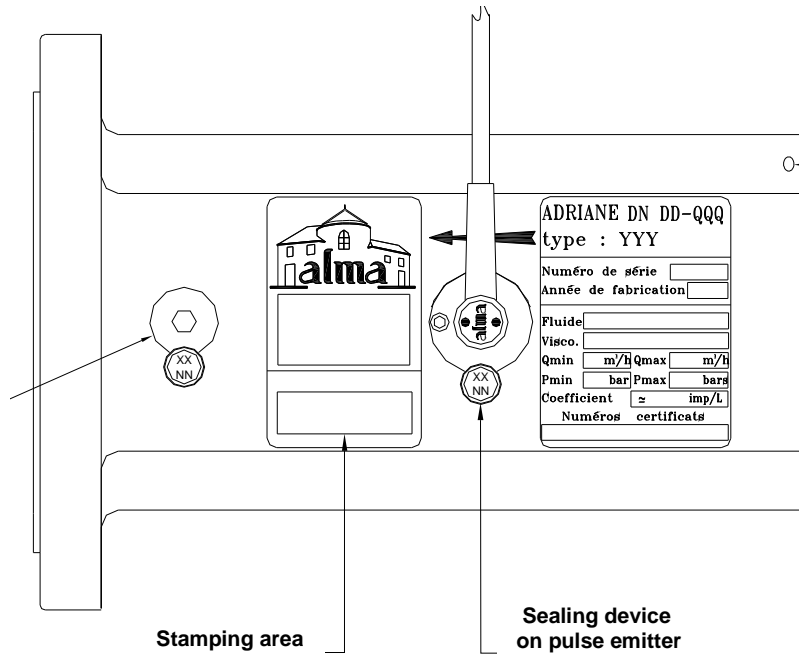
- manufacturer's name,
- type,
- minimum flowrate and maximum flowrate,
- nature of the liquids measured.

**Annexe au certificat d'évaluation n°LNE-12393 rév. 6**

Connection with flange and bolts, with seal fitted to a screw or a nut

Connection by screws in threaded body, with hole for beaded sealing wire

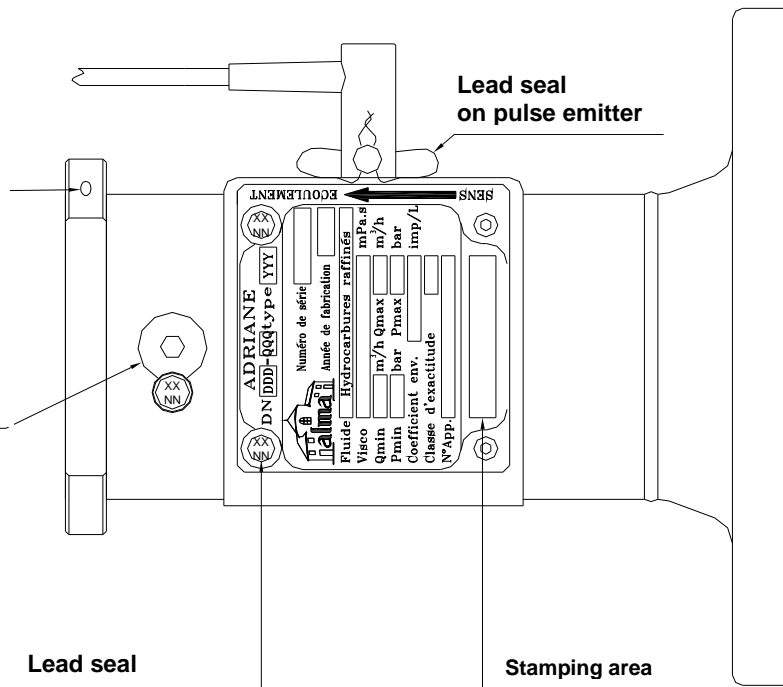
Thermowell, pressure plug or closing stoppers are sealed with a lead seal or beaded sealing wire



Connection by screws in threaded body, with hole for beaded sealing wire

Connection with flange and bolts, with seal fitted to a screw or a nut

Thermowell, pressure plug or closing stoppers are sealed with a lead seal or beaded sealing wire



These body shapes are given as examples.