

Un laboratoire unique en débitmétrie gazeuse au service des constructeurs et des industriels

Outre le fait de détenir et d'améliorer les références nationales de débit de gaz (tuyères soniques fonctionnant au régime critique) dans le cadre d'un laboratoire associé au LNE (LNE-LADG), la société CESAME-EXADEBIT S.A. offre à ses clients une expertise et une expérience de plus de 25 ans dans le domaine de la débitmétrie gazeuse notamment sous pression.



Réservoirs haute pression 200 bar



Atelier de réparation de compteurs

Prestations offertes

- Etalonnage de tous types de débitmètres
- Essais et certifications d'équipements relevant du transport et de la distribution de gaz (vannes, détendeurs, régulateurs, soupapes de sûreté)
- Vérifications réglementaires de compteurs de volume de gaz
- Recherche et développement dans le domaine du comptage du gaz (tuyères soniques - compteurs de gaz).

Agréments et accréditations

- BIPM-LNE (Laboratoire National de Métrologie associé au LNE)
- Accréditation COFRAC (étalonnage et essais) selon la norme ISO 17025
- Vérification périodique de compteurs de volume de gaz (DRIRE, selon norme 17020) et réparateur agréé (métrologie légale : LNE-CIM selon norme ISO 9001)



Banc d'essais
soupapes

Possibilité

- débit : $4 \cdot 10^{-4}$ à 30 kg/s
1 à 80 000 m³/h (conditions normales)
- pression : 1 à 50 bar (suivant les débits)
- incertitudes : 0,2 à 0,25 % suivant la valeur de débit

Partenaires

Compagnies gazières, fabricants et utilisateurs de débitmètres pour gaz, industries chimiques, mécaniques et aéronautiques, Euramet, BIPM, LNE, PTB, NMI



For the **benefits** of **suppliers shippers customers** of natural Gas

An extensive **cooperation** between three European National Metrology Institutes (NMI, PTB and LNE), holding high pressure facilities, leads to the definition of a **universal unit for gas cubic meter** called :

The International Harmonised cubic meter of Natural Gas

Best and unique reference value

Lowest uncertainty

Highest level of confidence
between the actors of gas trade

Long term stability

Fair and reliable Trading

CESAME - EXADEBIT

Christophe WINDENBERGER

**43 route de l'Aérodrome
86036 Poitiers Cedex**

Tél. : 05.49.37.91.26

Télécopie : 05.49.52.85.76

E-Mail : cesame@univ-poitiers.fr

Divers

CESAME-EXADEBIT est également l'un des acteurs du processus d'HARMONISATION DU M³ EUROPEEN DE GAZ NATUREL réalisé par 3 laboratoires de métrologie indépendants : PTB-Pigsar en Allemagne, le NMI-VSL aux Pays-Bas et le LNE-LADG en France.

LES AVANTAGES DES VENTURI TUYÈRES FONCTIONNANT EN RÉGIME CRITIQUE EN MÉTROLOGIE DES DÉBITS DE GAZ SOUS PRESSION ET APPLICATION AU COMPTAGE DU GAZ



Vue et principe d'une Venturi tuyère fonctionnant en régime critique

$$Q_m = A f(\gamma) P_o / (r T_o)^{0,5} \quad (\text{gaz parfait})$$

$$Q_m = A C C^* P_o / (r T_o)^{0,5} \quad (\text{gaz réel})$$

avec $r = R / M$

et A : section de passage au col de la tuyère (m²),
 P_o, T_o : pression (Pa) stagnante et température (K) à l'amont de la tuyère,
 M : la masse molaire du gaz (kg/mol),
 R : la constante universelle des gaz (J/mol. K),
 γ : coefficient isentropique,
 C* : coefficient de débit critique,
 C : coefficient de décharge.

Traçabilité simple et courte



Masse, temps

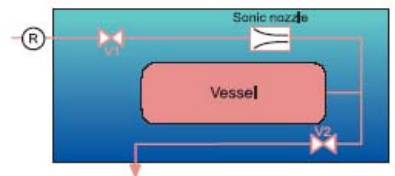
Etalons primaires

Méthode P,V,T temps

Etalons de travail

Tuyères soniques

Etalonnage Débitmètres de tous types



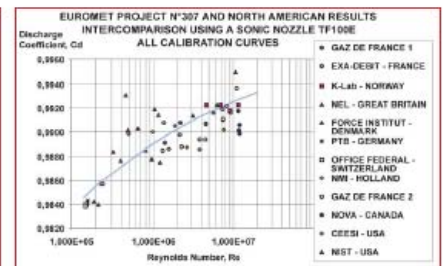
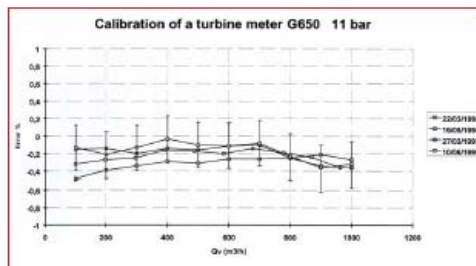
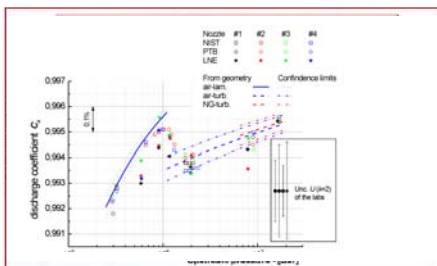
Vue et principe du banc primaire d'étalonnage de tuyères "Pisc"



Bancs de débitmétrie haute-pression utilisant des tuyères soniques comme référence

Retour d'expérience sur les tuyères soniques utilisées comme étalons de débit (notamment sous pression)

- Concept proche de la définition d'un étalon de débit (kg/s).
- Grande stabilité - répétabilité - reproductibilité.
- Non influence des conditions aval de l'écoulement.
- Insensibilité aux perturbations spatiales de l'écoulement.
- Indépendant de la nature du gaz (équations d'état fiables).
- Faible incertitude (≤ 0,2%).



Comparison by PTB, NIST and LNE-LADG agree within 0.05%