

# MÉTROLOGIE

2021

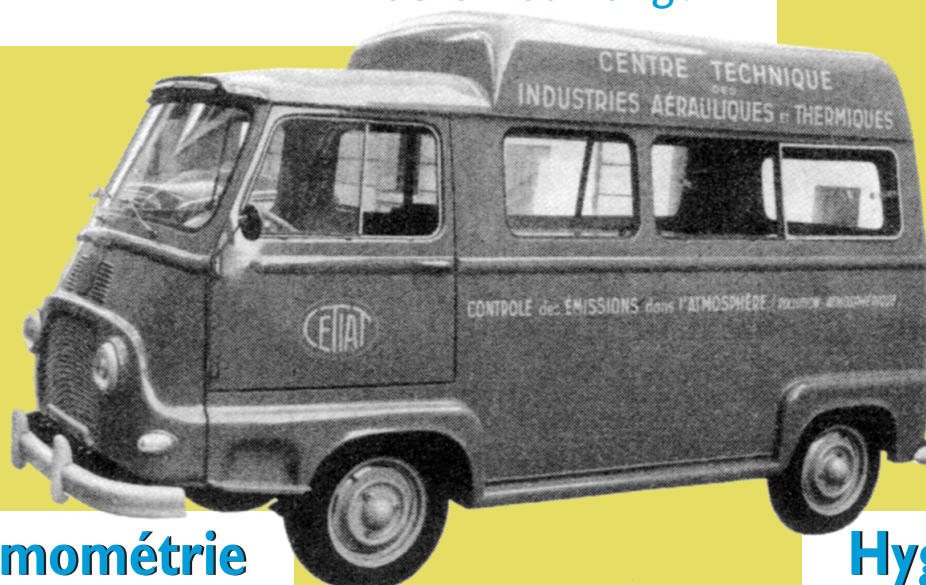
Étalonnages en laboratoire & sur vos sites

*Depuis 1960...*



**cetiat**

**Débitmétrie liquide**  
**Nano et Micro débitmétrie liquide**  
Débitmétrie gaz



**Anémométrie**  
Manométrie

**Hygrométrie**  
Thermométrie

Les prestations du CETIAT couvrent une **large gamme** de besoins pour l'**étalonnage**, l'**ajustage**, la **vérification** et les contrôles de vos équipements de mesure.

## THERMOMÉTRIE

TYPE D'APPAREIL	Dans nos laboratoires *	
	Domaine de mesure	Meilleures Incertitudes (k=2)
Thermomètre à résistance de platine : TRPE (Pt25), TRPI (Pt100) Couples thermoélectriques (tous types de couples) Capteurs non immergeables (multifonctions : station météo...) Enregistreurs autonomes, sans fil (dataloggers, sondes RF...) Thermomètres à dilatation de liquide Chaînes de mesure de température...	- 90 °C à + 600 °C	0,03 °C à 0,35 °C
Appareils avec sonde interne (non déportée)	+ 200 °C à + 1.050 °C	1,5 °C à 2,2 °C
Sondes et chaînes de mesure de température de surface (NON COFRAC)	- 30 °C à + 160 °C	0,20 °C à 0,65 °C
	+ 30 °C à + 180 °C	1,5 °C
Simulation électrique de température en génération et indication		
Simulation électrique de température (indication et génération) pour calibrateurs Couple thermoélectrique avec ou sans compensation de soudure froide : K, T, J, N et S et sondes Pt100	Étendue des normes CEI 60751:2008 NF EN 605841:2014	4,3 µV 0,13 °C 5,55 mV 0,015 °C
<b>Température de surface, nous contacter</b>		



## MANOMÉTRIE

TYPE D'APPAREIL	Pression	Dans nos laboratoires *	
		Domaine de mesure	Meilleures Incertitudes (k=2)
Manomètres métalliques à aiguille Manomètres à colonne de liquide Capteurs de pression capacitifs Capteurs de pression piézo résistifs Capteurs de pression piézo électriques Capteurs de pression à lame de quartz Transmetteurs Calibrateurs ...	Relative et différentielle de gaz ΔP (Pression de ligne 1 bar)	0 Pa à 1.330 Pa	0,15 Pa + 1.10 <sup>-3</sup> .ΔP
		1.330 Pa à 13.300 Pa	1 Pa + 8.10 <sup>-4</sup> .ΔP
	Relative de gaz Pr	- 0,95 bar à + 0,6 bar	0,13.10 <sup>-3</sup> bar
		0 bar à 7 bar	0,35.10 <sup>-3</sup> bar + 1,5.10 <sup>-5</sup> .Pr
		0 bar à 21 bar	1,5.10 <sup>-3</sup> bar + 3.10 <sup>-5</sup> .Pr
		0 bar à 50 bar	5.10 <sup>-3</sup> bar
	Absolue de gaz P	0 bar à 160 bar	12.10 <sup>-3</sup> bar + 6.10 <sup>-5</sup> .Pr
		0,025 bar à 160 bar	0,13.10 <sup>-3</sup> bar
		0,7 bar à 7 bar	0,35.10 <sup>-3</sup> bar + 1,5.10 <sup>-5</sup> .P
		7 bar à 22 bar	1,5.10 <sup>-3</sup> bar + 3.10 <sup>-5</sup> .P
		7 bar à 51 bar	5.10 <sup>-3</sup> bar
		51 bar à 161 bar	12.10 <sup>-3</sup> bar + 6.10 <sup>-5</sup> .P



## DÉBITMÉTRIE GAZ

TYPE D'APPAREIL	Conditions d'étalonnage		Dans nos laboratoires *	
	Pression en amont de l'appareil	Gaz	Domaine de mesure	Meilleures Incertitudes (k=2)
Débitmètres • massiques thermiques, Coriolis • Vortex • ultrasons • bulle de savon • section variable (flotteur, bille...) Compteurs mécaniques, turbines Compteurs à garde hydraulique Balomètres Calibrateurs de fuite, fuites étalon Tuyères, venturi, diaphragmes...	100 kPa à 600 kPa	Air sec, azote	0,01 dm <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> à 5 dm <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	8.10 <sup>-3</sup> x qvr
			3 dm <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> à 30 dm <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	0,003 dm <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> +3,1. 10 <sup>-3</sup> x qvr
			30 dm <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> à 624 dm <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	3,1.10 <sup>-3</sup> x qvr
		Air sec	0,44 m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> à 60 m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	5,4.10 <sup>-3</sup> x qvr
		Air ambiant ou air sec	0,13 m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> à 2.000 m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	3,1.10 <sup>-3</sup> x qvr
	100 kPa	Air ambiant	5 m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> à 17.000 m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	1.10 <sup>-2</sup> x qvr
			1.000 m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> à 40.000 m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	29 m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> + 0,017.qvr
Infiltrométrie (domaine de mesure)				
Ventilateurs pour portes soufflantes selon FD P 50-780, gros ventilateurs et réseaux aérauliques	Étalonnage en plusieurs configurations		0,13 m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> à 40.000 m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	
Jauges de pression	Tous modèles		+/- 500 Pa ou autre plage sur demande	



\* Détail des méthodes et faisabilités sur [www.metrologie.cetiat.fr](http://www.metrologie.cetiat.fr) ou sur demande à [metrologie@cetiat.fr](mailto:metrologie@cetiat.fr)

Les prestations du CETIAT vous assurent :

- > les **meilleures incertitudes** en France pour assurer l'**exactitude de vos mesures** grâce à nos laboratoires de références nationales,
- > **différentes conditions d'étalonnage** pour s'approcher au plus près de vos **conditions d'utilisation réelles**.

## HYGROMÉTRIE



Portée flexible FLEX 3 : ce laboratoire est reconnu compétent, dans le domaine couvert par la portée générale, pour adopter toute méthode reconnue et pour développer ou mettre en œuvre toute autre méthode dont il aura assuré la validation

TYPE D'APPAREIL	Conditions d'étalonnage : T sèche $\theta_s$	Dans nos laboratoires *		
		T rosée $\theta_d$	Humidité Relative $U_w$	Meilleures Incertitudes (k=2)
Hygromètres <ul style="list-style-type: none"> <li>à condensation</li> <li>à oxyde métallique</li> <li>électrolytiques</li> </ul>		- 80 °C à + 90 °C		$\theta_d$ 0,06 °C à 0,30 °C
Hygromètres à condensation et à variation d'impédance		- 75 °C à - 40 °C		$\theta_d$ 0,35 °C
Hygromètres à variation d'impédance (capacitif ou résistif) mesurant l'humidité relative	- 30 °C à + 140 °C	- 40 °C à + 90 °C	5 % HR à 95 % HR	0,3 % HR à 1,4 % HR
Psychromètres, thermo-hygromètres non adaptables sur la chambre d'essai (mouchard, capteur autonome...)	+ 1,5 °C à + 95 °C	- 30 °C à + 90 °C	5 % HR à 95 % HR	$U_w$ 0,3 % HR à 1,5 % HR



## ANÉMOMÉTRIE



TYPE D'APPAREIL	Conditions d'étalonnage			Dans nos laboratoires *	
	Direction de l'écoulement	Température	Humidité relative	Domaine de mesure	Meilleures Incertitudes (k=2)
Anémomètres à moulinet, hélice ou godet Anémomètres thermiques (fil chaud, film chaud, boule chaude...) Anémomètres à ultrasons Anémomètres à effet Vortex	Horizontal, vertical ascendant ou descendant	10 °C à 50 °C	10 % à 90 % HR	0,05 m.s <sup>-1</sup> à 2 m.s <sup>-1</sup>	0,006 m.s <sup>-1</sup> + 0,006 x V
Anémomètres à sonde de pression (tubes de Pitot de type L ou S, sonde de Recknagel...) ...					
Anémomètres Doppler Laser (ADL)				Interfrange 1 $\mu$ m à 15 $\mu$ m	5.10 <sup>-4</sup> .i



## DÉBITMÉTRIE LIQUIDE ET MICRO DÉBITMÉTRIE LIQUIDE



Portée flexible FLEX 3 : ce laboratoire est reconnu compétent, dans le domaine couvert par la portée générale, pour adopter toute méthode reconnue et pour développer ou mettre en œuvre toute autre méthode dont il aura assuré la validation

TYPE D'APPAREIL	Conditions d'étalonnage		Dans nos laboratoires *	
	Température de l'eau	Pression de l'eau	Domaine de mesure	Meilleures Incertitudes (k=2)
Débitmètres électromagnétiques Débitmètres massiques à effet Coriolis Débitmètres à ultrasons à temps de transit	15 °C à 90 °C	1 à 4 bar	8 kg.h <sup>-1</sup> à 36 t.h <sup>-1</sup>	5.10 <sup>-4</sup> à 1,6.10 <sup>-3</sup> q
Débitmètres à turbine Compteurs volumétriques (à roues ovales, à engrenages, à pistons rotatifs...) Rotamètres (à bille, flotteurs...) Débitmètres à effet Vortex ...			1 g.h <sup>-1</sup> à 10 g.h <sup>-1</sup>	
	10 °C à 50 °C	1 à 10 bar	10 g.h <sup>-1</sup> à 10 kg.h <sup>-1</sup>	1.10 <sup>-3</sup> q



\* Détail des méthodes et faisabilités sur [www.metrologie.cetiat.fr](http://www.metrologie.cetiat.fr) ou sur demande à [metrologie@cetiat.fr](mailto:metrologie@cetiat.fr)

# Domaines et Incertitudes sur votre site

Les interventions du CETIAT sur vos sites de production vous assurent des :

- > contrôles **sur-mesure** par une équipe de techniciens expérimentés,
- > échanges en **temps réel** (dépouillement des résultats, jugement sur la conformité),
- > coûts **optimisés** sans interruption de production.

## CARACTÉRISATIONS ET VÉRIFICATIONS

ENCEINTES, SALLES ET FOURS	PRESTATIONS selon FD X 15-140, NF EN 60068-3 et NF EN 60068-2-30	Sur votre site *	
		Domaine de mesure	Meilleures Incertitudes (k=2)
Enceintes climatiques et thermostatiques Echantillothèque, chambre froide, congélateur, incubateur, étuve, four... Hall de stockage climatisé Brouillard salin Bain thermostaté ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>Écart de consigne et erreur d'indication</li> <li>Homogénéité, stabilité</li> <li>Temps de récupération après ouverture de porte, coupure d'alimentation électrique...</li> <li>Dépassement transitoire</li> <li>Vitesse de variation de l'environnement</li> <li>Vitesse de circulation d'air</li> <li>Température de rayonnement de parois</li> </ul>	<b>Température :</b> - 90 °C à + 215 °C + 200 °C à + 600 °C + 600 °C à + 1.100 °C	0,15 °C 2 °C 4 °C
		<b>Humidité :</b> - 20 °C à + 90 °C en température de rosée 0 % à 100 % en Humidité Relative pour température sèche 0s de 0 °C à + 100 °C	0,17 °C          0,3 % HR



## THERMOMÉTRIE

TYPE D'APPAREIL	Sur votre site *	
	Domaine de mesure	Meilleures Incertitudes (k=2)
Chaînes de mesure de température... Thermomètre à résistance de platine industriel, TRPI (Pt100...) Couples thermoélectriques (K, T, J, N...)	- 40 °C à + 215 °C	0,11 °C
Thermomètres à dilatation de liquide Capteurs non immergeables (multifonctions: station météo...) Enregistreurs autonomes et sans fil (dataloggers, sondes RF...)	- 90 °C à + 150 °C  + 150 °C à + 600 °C	0,20 °C à 0,30 °C  0,40 °C



## HYGROMÉTRIE

Portée flexible FLEX 3 : ce laboratoire est reconnu compétent, dans le domaine couvert par la portée générale, pour adopter toute méthode reconnue et pour développer ou mettre en œuvre toute autre méthode dont il aura assuré la validation

TYPE D'APPAREIL	Sur votre site *	
	Domaine de mesure	Meilleures Incertitudes (k=2)
Hygromètres à condensation Thermo-hygromètres à variation d'impédance (capteurs autonomes, dataloggers, sonde RF...) Hygromètres mécaniques...	Température de rosée - 15 °C à + 68 °C	0,17 °C
	10 % à 95 % HR 0 °C à + 70 °C Tsèche	0,3 % HR



## MANOMÉTRIE

TYPE D'APPAREIL	Pression	Sur votre site *	
		Domaine de mesure	Meilleures Incertitudes (k=2)
Manomètres métalliques à aiguille Manomètres à colonne de liquide Capteurs de pression capacitifs, piézo résistifs, piézo électriques, à lame de quartz Transmetteurs, calibrateurs...	Relative et différentielle de gaz $\Delta P$ (Pression de ligne 1 bar)	0 Pa à 1.000 Pa	5 Pa
		0 Pa à 10.000 Pa	30 Pa
	Relative de gaz $P_r$	- 0,8 bar à 70 bar	$2.10^{-3}$ à $15.10^{-3}$ bar + $5.10^{-4}.Pr$
	Absolute de gaz $P$	0,9 bar à 71 bar	$1,5.10^{-3}$ à $16.10^{-3}$ bar + $5.10^{-4}.P$



## DÉBITMÉTRIE LIQUIDE

Portée flexible FLEX 3 : ce laboratoire est reconnu compétent, dans le domaine couvert par la portée générale, pour adopter toute méthode reconnue et pour développer ou mettre en œuvre toute autre méthode dont il aura assuré la validation

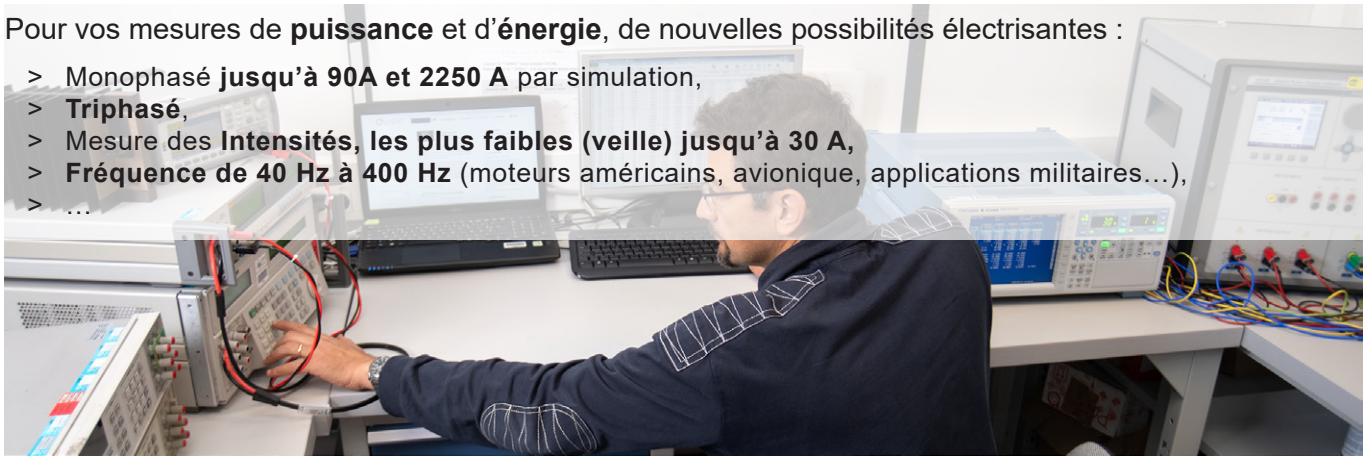
Débit $15\text{ °C} \leq t \leq 50\text{ °C}$ $1\text{ bar abs.} \leq p \leq 4\text{ bar abs.}$	Sur votre site *	
	Domaine de mesure	Meilleures Incertitudes (k=2)
		Meilleures Incertitudes (k=2)
	Eau et solutions aqueuses	Liquides autres que l'eau
Débit massique $q_m$ Masse dynamique $M'$	10 $\text{kg.h}^{-1}$ à 36 $\text{t.h}^{-1}$	$1,2.10^{-2} q$
Débit volumique $q_v$ Volume dynamique $V'$	0,010 $\text{m}^3.\text{h}^{-1}$ à 36 $\text{m}^3.\text{h}^{-1}$	$7.10^{-3} V'$ ou $M'$



\* Détail des méthodes et faisabilités sur [www.metrologie.cetiat.fr](http://www.metrologie.cetiat.fr) ou sur demande à [metrologie@cetiat.fr](mailto:metrologie@cetiat.fr)

Pour vos mesures de **puissance** et d'**énergie**, de nouvelles possibilités électrisantes :

- > Monophasé jusqu'à 90 A et 2250 A par simulation,
- > Triphasé,
- > Mesure des Intensités, les plus faibles (veille) jusqu'à 30 A,
- > Fréquence de 40 Hz à 400 Hz (moteurs américains, avionique, applications militaires...),
- > ...



TYPE D'APPAREIL	Courant électrique	Conditions d'étalonnage	Dans nos laboratoires *	
			Domaine de mesure	Meilleures Incertitudes (k=2)
<b>Puissance et énergie</b>				
Wattmètres Énergimètres Multimètres et centrales d'acquisition	Courant continu	0,33 mA à 90 A 33 mV à 600 V	1 mW à 54 kW	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot P$ à $1,3 \cdot 10^{-2} \cdot P$
	Courant alternatif	$0,2 \leq \cos \varphi \leq 1$ 5 V à 600 V 40 Hz à 400 Hz	5 mW à 54 kW	$5,6 \cdot 10^{-3} \cdot P$ à $4 \cdot 10^{-2} \cdot P$
		1 mA à 90 A en monophasé 1 mA à 30 A en triphasé		
	Par simulation jusqu'à 2.250 A	54 kW à 1,6 MW	$1,7 \cdot 10^{-2} \cdot P$ à $3,3 \cdot 10^{-2} \cdot P$	
<b>Tension</b>				
Calibrateurs Pincés ampèremétriques ...	Courant continu		0 V à 1.000 V	$2 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,5 \mu V$
	Courant alternatif	40 Hz à 400 Hz	10 mV à 750 V	$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 15 \mu V$
<b>Intensité</b>				
	Courant continu		20 $\mu A$ à 90 A	$4 \cdot 10^{-5} \cdot I + 2 \text{ nA}$
	Courant alternatif	En direct 40 Hz à 400 Hz	10 $\mu A$ à 90 A	$4 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \text{ nA}$
		Par simulation	50 A à 2.250 A	$4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \text{ mA}$
<b>Résistance</b>				
	Courant continu		0,2 $\Omega$ à 190 M $\Omega$	$1,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 3 \mu \Omega$

20<sup>e</sup> CONGRÈS INTERNATIONAL DE MÉTROLOGIE

# CIM 2021

IN  
MEASUREMENT  
WE TRUST

07  
09  
LYON  
FRANCE

SEPT



www.cim2021.com



## Le CETIAT, des expertises au service de tous

Créé en 1960 à la demande des industriels, fabricants de systèmes aérauliques et thermiques pour le bâtiment et l'industrie, le CETIAT **participe à l'innovation des secteurs industriels.**

Doté d'une véritable **mission d'intérêt général**, le CETIAT est un **organisme d'études, d'essais, d'étalonnages et de formations**, qui joue aujourd'hui un rôle capital pour renforcer la compétitivité du secteur industriel français.

Le CETIAT est certifié selon la norme ISO 9001: 2015 pour l'ensemble de ses prestations.

**Plus d'informations :** [www.metrologie.cetiat.fr](http://www.metrologie.cetiat.fr)

### ILS NOUS ONT FAIT **CONFIANCE**

#### **AÉRAULIQUE ET THERMIQUE**

Climats Sapratin, Carrier, CIAT

#### **AGROALIMENTAIRE**

Yoplait, Danone, Bocard

#### **BÂTIMENT**

FCBA, CSTB, Cerema

#### **CHIMIE**

Arkema, Rhodia, SOLVAY

#### **ÉLECTRICITÉ ET ÉLECTRONIQUE**

Endress+Hauser, LCIE, Legrand, Schneider Electric

#### **ÉNERGIE**

IFP Energies nouvelles, EDF, ENGIE GDF SUEZ, Total

#### **MÉTALLURGIE**

Cetim, trimet, ArcelorMittal, AUBERT & DUVAL

#### **SANTÉ**

Carsat, EFS, bioMérieux, Ethypharm, Galderma, GSK, Pierre Fabre, Merck, MSD Chibret, Novartis, Pfizer, Sanofi Aventis, biomnis, DELPHARM, SYNERLAB, AP-HP

#### **TRANSPORT**

Airbus, EADS, Renault, Michelin, Plastic Omnium, Valeo, SNCF, LIEBHERR

### Les chiffres clés du CETIAT

**135** personnes

**13 M€** de chiffre d'affaires

**340** ressortissants

**2.500** clients dans plus de 20 secteurs industriels

**10.000 m<sup>2</sup>** de laboratoires

**50** plateformes d'essais

**6** laboratoires d'étalonnage

**100** stages de formations inter

**11.300** heures de formation



ÉTALONNAGE ACCRÉDITATION N° 2-21 HYGROMÉTRIE  
ÉTALONNAGE ACCRÉDITATION N° 2-1116 TEMPÉRATURE  
ÉTALONNAGE ACCRÉDITATION N° 2-58 ANÉMOMÉTRIE  
ÉTALONNAGE ACCRÉDITATION N° 2-1160 PRESSION  
ÉTALONNAGE ACCRÉDITATION N° 2-57 DÉBITMÉTRIE LIQUIDE  
ÉTALONNAGE ACCRÉDITATION N° 2-1124 DÉBITMÉTRIE GAZEUSE  
ESSAIS ACCRÉDITATION N° 1-0021  
\* PORTÉES DISPONIBLES SUR [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)

Le CETIAT, un **expert** scientifique au service de la performance des industriels

- > **3 laboratoires références nationales** en hygrométrie, anémométrie, débitmétrie liquide et micro débitmétrie liquide procurant **les meilleures incertitudes en France**
- > Des **laboratoires accrédités COFRAC** permettant **des résultats valides**
- > Des **mesures pour 6 grandeurs principales** (hygrométrie, débitmétrie liquide et micro débitmétrie liquide, anémométrie, thermométrie, débitmétrie gaz, manométrie)
- > Une **équipe d'intervention sur sites clients** pour **plus de disponibilité et d'efficacité**

### Centre Technique des Industries Aérauliques et Thermiques

Domaine scientifique de la Doua  
25 avenue des Arts - BP 52042  
69603 Villeurbanne Cedex - France

Tél. +33 (0)4 72 44 5930 /4902 / 5927 /4924

Fax +33 (0)4 72 44 49 90

[metrologie@cetiat.fr](mailto:metrologie@cetiat.fr)

[www.metrologie.cetiat.fr](http://www.metrologie.cetiat.fr)

Siret 775 686 967 00024 - APE / NAF : 7219 Z



Flashez ce QR CODE avec votre smartphone et accédez directement au site Internet