

# Mesure de perméabilité à l'air

---

## *Rapport d'essai*



## Maison LAVAL

Rue du Perrot , 42160 ANDREZIEUX-Bouthéon

Dossier n° 213-2015

Date de la mesure : 2 sept. 2015

**Q4Pa-surf en  $\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$  : 0,22**

**Objectif en  $\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$  : 0,60 (RT 2012)**

## Préface

### Domaine d'application

Mesure de la perméabilité à l'air des ouvrages de bâtiments neufs ou existants

### Référence normatives et réglementaires

Norme NF EN 13829, GA P50-784 et arrêtés du 24 Mai 2006 et du 13 Juin 2008

### Termes et définitions

Symbole	Grandeur	Unité
$\dot{V}_r$	Relevés du débit d'air	m <sup>3</sup> /h
$\dot{V}_m$	Débit d'air mesuré	m <sup>3</sup> /h
$\dot{V}_{env}$	Débit d'air à travers l'enveloppe du bâtiment	m <sup>3</sup> /h
$\dot{V}_L$	Débit de fuite d'air	m <sup>3</sup> /h
$\dot{V}_{50}$	Débit de fuite d'air à 50 Pa	m <sup>3</sup> /h
$C_{env}$	Coefficient de débit d'air	m <sup>3</sup> (h.Pa <sup>n</sup> )
$C_L$	Coefficient de fuite d'air	m <sup>3</sup> (h.Pa <sup>n</sup> )
$n$	Exposant du débit d'air	-
$\Delta p_v$	Différence de pression ventilateur	Pa
$\Delta p_0$	Différence de pression à débit nul (moyenne)	Pa
$\Delta p_{01}$	Différence de pression à débit nul avant l'essai (équipement de ventilation fermé)	Pa
$\Delta p_{02}$	Différence de pression à débit nul après l'essai (équipement de ventilation fermé)	Pa
$n_{50}$	Taux de renouvellement d'air sous 50 Pa	h <sup>-1</sup>
<b>ATbat</b>	Surfaces déperditives hors plancher bas	m <sup>2</sup>
<b>Q4Pa-surf</b>	Perméabilité à l'air sous 4 Pa	m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> )

#### Enveloppe du bâtiment : ATbat (m<sup>2</sup>)

Surfaces déperditives hors plancher bas au sens de la Réglementation Thermique, c'est-à-dire, l'ensemble des parois donnant sur l'extérieur ou sur un local non chauffé, hors plancher bas.

Pour les bâtiments à usage de logement collectif, en l'absence de justification basée sur le fascicule 1 des règles Th-U, les parois donnant sur des circulations communes ne sont pas prises en compte dans le calcul du Q4Pa-surf.

#### Débit de fuite d'air : $\dot{V}_L$ (m<sup>3</sup>/h)

Débit d'air traversant l'enveloppe d'un bâtiment :

$\dot{V}_{50}$  : débit d'air sous 50 Pa de gradient de pression (norme NF EN 13829)

$\dot{V}_4$  : débit d'air sous 4 Pa de gradient de pression (Réglementation Thermique)

#### Volume intérieur (m<sup>3</sup>)

Le volume intérieur V est le volume d'air à l'intérieur du bâtiment ou de la partie de bâtiment mesuré. Il est calculé en multipliant l'aire nette de plancher par la hauteur nette moyenne sous

plafond. Le volume des meubles n'est pas déduit.

En précision du paragraphe 6.1.1 de la norme NF EN 13829 (repris ci-dessus), le volume intérieur est identique au volume défini dans l'arrêté du 24 mai 2006, annexe 3 : « le volume chauffé est le volume délimité par les surfaces de parois prises en compte dans le calcul du coefficient Ubat ».

#### **Taux de renouvellement d'air à la pression de référence $n_{50}$ ( $h^{-1}$ )**

Débit de fuite rapporté au volume intérieur pour un gradient de pression d'essai de référence (50Pa)

#### **Perméabilité à l'air sous 4 Pa : Q4Pa-surf ( $m^3/(h.m^2)$ )**

Le paragraphe 3.5 de la norme NF EN 13829 définit la perméabilité à l'air comme le débit de fuite d'air rapporté à l'aire de l'enveloppe à la pression différentielle d'essai de référence à travers l'enveloppe du bâtiment.

Il est précisé dans le GA P50-784 que dans la réglementation thermique française applicable aux bâtiments neufs ou existants (arrêtés du 24 mai 2006 et du 13 juin 2008), le débit de fuite est exprimé à la pression différentielle de 4 Pa. L'indicateur extrait est nommé Q4Pa-surf dont l'unité est  $m^3/(h.m^2)$ .

#### **Coefficient de débit d'air $C_{env}$ , coefficient de fuite d'air $C_L$ , exposant du débit d'air $n$**

Données de la loi d'écoulement calculées à partir des grandeurs mesurées et des conditions d'ambiance.

Exposant  $n$ , compris entre 0.5 et 1, il dépend de la nature de l'écoulement:

Un écoulement proche de 1 caractérise un écoulement laminaire, alors qu'un exposant proche de 0.5 caractérise un écoulement inertiel.

Les coefficients  $C_{env}$  et  $n$  sont déterminés par régression linéaire des couples de mesures  $\{\Delta P, \dot{V}_{env}\}$  à l'aide de la méthode des moindres carrés. Le coefficient  $C_L$  est obtenu par correction du coefficient de débit d'air  $C_{env}$  pour les conditions normales  $[(20 \pm 1)^\circ C$  et  $1,013 \times 10^5$  Pa].

Le débit de fuite sous la dépression voulue est déduit de la courbe {débit ; pression}.

Les résultats sont présentés sous forme d'indicateurs et incluent des intervalles de confiance selon la norme NF EN 13829.

#### **Coefficient de corrélation**

Valeur définissant le degré de précision et de confiance de la mesure : compris entre 0.99 et 1

## Table des matières

Préface.....	2
Domaine d'application .....	2
Référence normatives et réglementaires.....	2
Termes et définitions .....	2
1. Information sur l'essai et le matériel .....	6
Information sur le bâtiment .....	6
Coordonnées du client .....	6
Coordonnées de la société réalisant les mesures de perméabilité à l'air.....	6
Méthode d'essai .....	6
Objet de l'essai .....	6
Matériel utilisé .....	7
2. Essai selon la norme NF EN 13829 et le GA P50-784, méthode A .....	8
Essai en Pressurisation réalisé le 2 sept. 2015 (Maison LAVAL).....	8
Températures et conditions climatiques.....	8
Synthèse des pressions à débit nul .....	8
Résultats en Pressurisation .....	8
Paramètres de calibration .....	9
Exploitation des données mesurées.....	9
Enregistrement des critères de la norme NF EN 13829 et du GA P50-784.....	9
Surface équivalente de fuite .....	10
3. Analyse des résultats.....	10
Perméabilité à l'air sous 4 Pa .....	10
Diagnostic qualitatif de l'enveloppe.....	10
A-Infiltration en partie courante .....	10
B-Liaisons périphériques (parois, plancher, plafond).....	10
C-Menuiseries.....	11
D-Éléments traversant les parois et/ou les sols .....	11
E-Trappes d'accès / de visites.....	12
F-Appareillages électriques (prises, tableau, etc.) .....	12
G-Liaisons parois/ouvrants.....	13
H-Autres.....	13

4. Commentaires généraux .....	15
Particularités et adaptations par rapport à la stricte application de la norme.....	15
5. Etat des ouvertures de l'enveloppe pendant l'essai .....	16
Conditionnement du bâtiment pour la mesure .....	16
Présence d'éléments sensibles.....	17
6. Courbes des débits de fuite.....	18
7. Pressions à débit nul.....	18
Essai en Pressurisation réalisé le 2 sept. 2015 (Maison LAVAL).....	18
8. Informations supplémentaires .....	19
Annexes .....	20

## 1. Information sur l'essai et le matériel

### Information sur le bâtiment

---

<b>Adresse:</b> Rue du Perrot , 42160 ANDREZIEUX-Bouthéon	
<b>Année de construction :</b> 2015	<b>Permis de construire n° :</b> non connu
<b>Hauteur de l'enveloppe :</b> 2,50 m	<b>Permis de construire groupé :</b> Non
<b>Volume chauffé :</b> 236,85 m <sup>3</sup>	<b>Type :</b> Résidentiel, Maison individuelle
<b>Incertitude sur le volume chauffé :</b> 0 %	<b>Mode constructif :</b> Murs porteurs
<b>SHON :</b> NC m <sup>2</sup>	<b>Matériau :</b> Bois
<b>SHAB:</b> 94,60 m <sup>2</sup>	<b>Isolation :</b> Isolation répartie
<b>ATbat :</b> 201,10 m <sup>2</sup>	<b>Ventilation (système):</b> VMC hygro B
<b>Incertitude sur l'ATbat :</b> 0 %	<b>Ventilation (moteur) :</b> Mécanique
<b>Source de l'ATbat :</b> Etude thermique	<b>Chauffage :</b> Chaudière électrique
<b>Zone mesurée :</b> Bâtiment entier	<b>Refroidissement :</b> Aucune
<b>Précisions sur le choix de la zone mesurée :</b> Aucune	

---

### Coordonnées du client

---

#### Madame LAVAL

**Adresse :** Rue du PERROT , 42160 ANDREZIEUX-Bouthéon  
**Téléphone :** **Mobile :**  
**E-mail :** **SIRET :**  
**Rôle et fonction :** Maître d'ouvrage

---

### Coordonnées de la société réalisant les mesures de perméabilité à l'air

---

#### ASTB - SAS au capital de 10 000 euros

**Adresse :** 42, Boulevard Antonio VIVALDI, 42 000 SAINT-ETIENNE  
**Téléphone :** 04.77.92.08.14 **Mobile :** 06 11 05 52 85  
**E-mail :** delorme@astbthermique.com  
**Nom de l'intervenant :** DELORME **Numéro d'autorisation :** MB 0299-3

---

### Méthode d'essai

**Etat du bâtiment au moment de l'essai :** à réception

**Méthode :** A

**Justification du choix de la méthode :**

**Emplacement du dispositif de mesure :** Porte d'entrée

**Conditions de réalisation de l'essai :** Un essai en pressurisation (Paliers croissants), Pas d'essai en dépressurisation

### Objet de l'essai

**Type de bâtiment :** Résidentiel, Maison individuelle

**Q4Pa-surf visé en  $m^3/(h.m^2)$**  0,60 (RT 2012)

## Matériel utilisé

### Ventilateur MINNEAPOLIS

<b>Modèle :</b> 4	<b>Fournisseur :</b> MINNEAPOLIS
<b>Numéro de série :</b> CE 2793	<b>Etalonnage :</b> 9 sept. 2010

### Thermomètre KIMO

<b>Modèle :</b> TM 200U	<b>Fournisseur :</b> KIMO
<b>Numéro de série :</b> 10118014	<b>Etalonnage :</b> 27 déc. 2013

### Machine à fumée PEA SOUP

<b>Modèle :</b> Microrocket	<b>Fournisseur :</b> PEA SOUP
<b>Numéro de série :</b> M01D09 88	<b>Etalonnage :</b> 24 janv. 2011

### Stylo fumigène

<b>Modèle :</b>	<b>Fournisseur :</b> SMOKE PEN
<b>Numéro de série :</b>	<b>Etalonnage :</b>

### Jauge Minneapolis - DG-700 - Model 4 (230V)

<b>Modèle :</b> DG700	<b>Fournisseur :</b> Minneapolis
<b>Numéro de série :</b> 60661107700E2	<b>Etalonnage :</b> 31 déc. 2014

**Logiciel utilisé pour l'édition du rapport :** Infiltria 2.14.15

## 2. Essai selon la norme NF EN 13829 et le GA P50-784, méthode A

Essai en Pressurisation réalisé le 2 sept. 2015 (Maison LAVAL)

### Températures et conditions climatiques

Température intérieure	19,10 °C
Température extérieure	15,15 °C
Pression barométrique	96699,54 Pa (Pression barométrique corrigée avec l'altitude)
Station météo	Sans objet
Altitude du lieu de mesure	399,00 m
Estimation du vent sur l'échelle de Beaufort	Force 1 (Très légère brise)

### Synthèse des pressions à débit nul

Différences de pressions à débit nul avant et après l'essai

$\Delta p_{01}$ : -0,03 Pa	$\Delta p_{01+}$ : 0,12 Pa	$\Delta p_{01-}$ : -0,15 Pa
$\Delta p_{02}$ : 0,26 Pa	$\Delta p_{02+}$ : 0,44 Pa	$\Delta p_{02-}$ : -0,05 Pa
<b>Moyenne générale : 0,12 Pa</b>		
<b>Pression minimale à tester : 10,00 Pa</b>		

Note : ces valeurs sont des moyennes mesurées pendant 30 secondes

### Résultats en Pressurisation

N°	$\Delta p$ visé en Pa	$\Delta p_m$ en Pa	$\Delta p$ en Pa	$\Delta p_v$ en Pa	$\dot{V}_r$ en m <sup>3</sup> /h	$\dot{V}_m$ en m <sup>3</sup> /h	$\dot{V}_{env}$ en m <sup>3</sup> /h	Erreur en % (*)	Configuration
1	10,00	10,22	10,10	43,33	82,01	83,25	84,39	-0,06	D
2	15,00	15,89	15,77	82,53	113,41	115,13	116,70	0,80	D
3	20,00	20,25	20,13	112,94	132,81	134,81	136,66	-0,72	D
4	25,00	25,61	25,49	155,98	156,24	158,60	160,77	-1,18	D
5	30,00	30,46	30,34	200,80	177,42	180,09	182,56	-0,81	D
6	35,00	36,06	35,94	98,79	206,16	209,27	212,14	2,18	C
7	40,00	41,12	41,00	115,34	223,31	226,68	229,78	0,86	C
8	45,00	45,49	45,37	130,61	238,09	241,69	245,00	0,11	C
9	50,00	50,76	50,64	151,20	256,76	260,63	264,20	-0,13	C
10	55,00	55,84	55,72	169,26	272,15	276,25	280,04	-1,08	C

(\*) Erreur entre le  $\dot{V}_{env}$  mesuré et le  $\dot{V}_{env}$  calculé

### Paramètres de calibration

Configuration	Coefficients de calibration
Ouvert	C=745,3000; N=0,4848
A	C=273,2000; N=0,4952
B	C=81,6800; N=0,4968
C	C=19,3000; N=0,5157
D	C=12,3100; N=0,5032
E	C=4,7600; N=0,5166

### Exploitation des données mesurées

	Valeur	Intervalle de confiance à 95%	Bornes de l'intervalle de confiance
n	0,71	± 2,20 %	[0,69; 0,72]
C <sub>env</sub>	16,41 m <sup>3</sup> /(h·Pa <sup>n</sup> )	± 5,32 %	[15,56 ; 17,31]
C <sub>L</sub>	16,20 m <sup>3</sup> /(h·Pa <sup>n</sup> )	± 5,32 %	[15,37; 17,09]
Corrélation	0,999638		
$\dot{V}_{50}$	258,87 m <sup>3</sup> /h	± 1,16 %	[255,87; 261,89]
n <sub>50</sub>	1,09 h <sup>-1</sup>	± 1,16 %	[1,08; 1,11]
$\dot{V}_4$	43,26 m <sup>3</sup> /h	± 3,20 %	[41,90; 44,67]
Q4Pa-Surf	0,22 m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> )	± 3,20 %	[0,21; 0,22]

Note : Pour un vent inférieur à 3 m/s ou compris entre 0 et 2 sur l'échelle de Beaufort, les essais présentant une incertitude supérieure à 15 % sur le  $\dot{V}_4$  ne sont pas retenus

### Enregistrement des critères de la norme NF EN 13829 et du GA P50-784

	Le produit de la différence de température de l'air entre l'intérieur et l'extérieur, en Kelvins, par la hauteur de l'enveloppe du bâtiment, en mètres, donne un résultat inférieur à 500 m.K
<b>Conforme</b>	
	La vitesse du vent est inférieure à 6 m/s ou inférieure à 3 sur l'échelle de Beaufort
<b>Conforme</b>	
	$\Delta p_{01+}$ , $\Delta p_{01-}$ , $\Delta p_{02+}$ , $\Delta p_{02-}$ sont inférieurs à 5 Pa
<b>Conforme</b>	
	L'essai comprend au moins 5 paliers de pression à peu près équidistants
<b>Conforme</b>	
	Un des paliers de pression est supérieur ou égal à 50 Pa
<b>Conforme</b>	
	La différence de pressions minimales est égale à 10 Pa ou à 5 fois $\Delta p_0$ $\Delta p_0$ = à cinq fois la différence de pression à débit nul (la plus grande moyenne positive ou négative), en prenant la valeur la plus grande
<b>Conforme</b>	

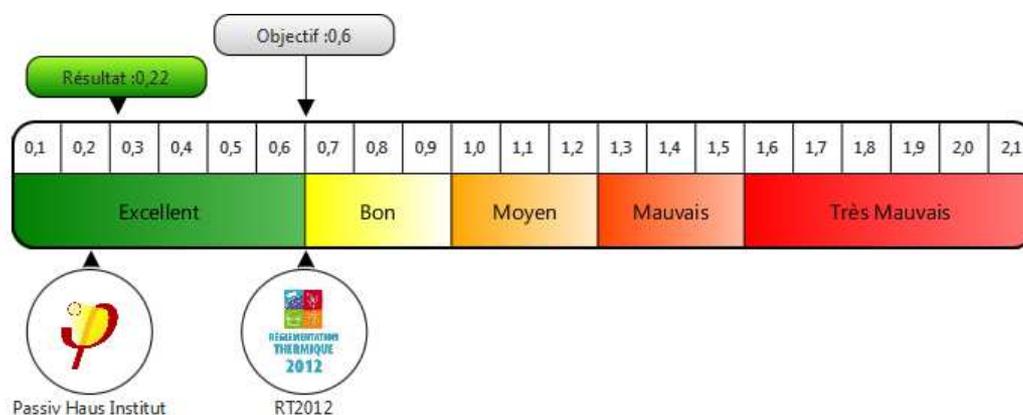
### Surface équivalente de fuite

Pression	Type de bord	Surface équivalente de fuite	Soit un carré de côté
4,00 Pa	Bords vifs (Cd=0,6)	77,57 cm <sup>2</sup>	8,81 cm

## 3. Analyse des résultats

### Perméabilité à l'air sous 4 Pa

**Objectif atteint : Oui**



	Bâtiment en entier	Habitat collectif	Bâtiment tertiaire
Référence RT2005	0,8	1,2	1,2 ou 2,5
Valeur par défaut RT2005	1,3	1,7	1,7 ou 3
BBC Effinergie neuf et RT2012	0,6	1,0	-

Niveau d'étanchéité à l'air très satisfaisant et conforme RT 2012

## Diagnostic qualitatif de l'enveloppe

### A-Infiltration en partie courante

Aucune infiltration majeure détectée

### B-Liaisons périphériques (parois, plancher, plafond)

Aucune infiltration majeure détectée

## C-Menuiseries

	<p><b>Type</b> : C2-Fenêtre et porte fenêtre: Jonction cadres Ouvrant/Dormant (absence ou défaut de compression des joints) <b>Quantification</b> : Faible</p> <p>Bas porte de service</p>
---	--

	<p><b>Type</b> : C6-Baie coulissante: Jeu excessif entre parties vitrées d'un châssis coulissant, et/ou en partie haute et basse de châssis <b>Quantification</b> : Forte</p>
--	---

	<p><b>Type</b> : C7-Baie coulissante: Evacuation des condensas <b>Quantification</b> : Forte</p>
---	--

## D-Eléments traversant les parois et/ou les sols



**Type** : D3-Traversée de plancher et de murs et/ou cloisons (tout type de plomberie, conduits et gaines électriques...)  
**Quantification** : Faible

### E-Trappes d'accès / de visites



**Type** : E2-Trappe d'accès aux combles (joint absent ou inefficace)  
**Quantification** : Faible

### F-Appareillages électriques (prises, tableau, etc.)



**Type** : F5-Luminaires: encastrés en plafond, en applique plafond et murales  
**Quantification** : Faible

	<p><b>Type :</b> F2-Tableau électrique <b>Quantification :</b> Forte</p>
---	--

### G-Liaisons parois/ouvrants

	<p><b>Type :</b> G2-Fenêtre et porte-fenêtre y-c coffre VR: Liaison menuiserie avec maçonnerie appuis/tableau/linteau <b>Quantification :</b> Faible</p> <p>PF cuisine</p>
--	--

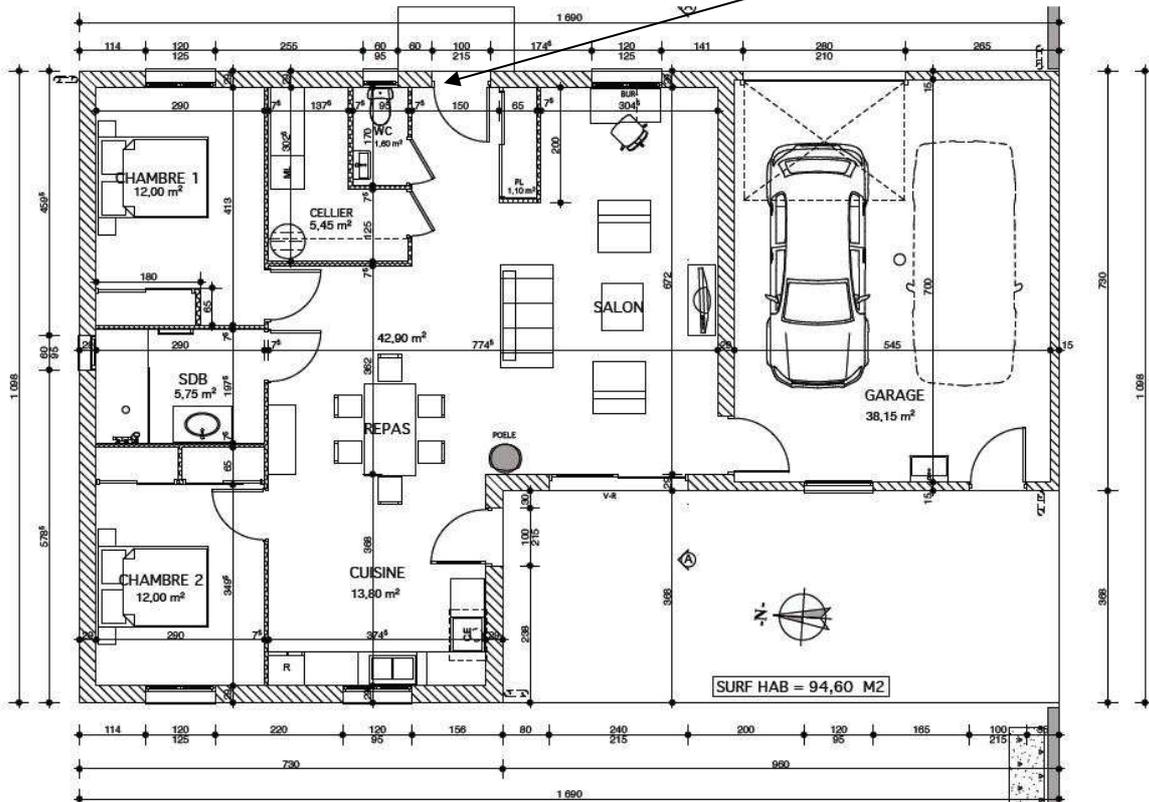
### H-Autres

	<p><b>Type :</b> H1-Autres <b>Quantification :</b> Faible</p> <p>Caisson chauffe-eau thermodynamique</p>
---	--



## 4. Commentaires généraux

Emplacement de la porte soufflante



### ETANCHEITE A L'AIR

AtBat = 201.1 m<sup>2</sup>

Volume = 236.85 m<sup>3</sup>

Shab/SURT = 94.60 m<sup>2</sup>

Performance Q4Pasurf requise : 0.60 m<sup>3</sup>/((h.m<sup>2</sup>))

26 Novembre 2014  
Pleiades, version 3.4.7.1

Synthèse Calcul RT2012 : -Construction d'une maison individuelle pour Mme LAVAL  
Version calcul : LAVAL 141125 Variante 00.0 base

### Particularités et adaptations par rapport à la stricte application de la norme

Aucune

## 5. Etat des ouvertures de l'enveloppe pendant l'essai

### Conditionnement du bâtiment pour la mesure

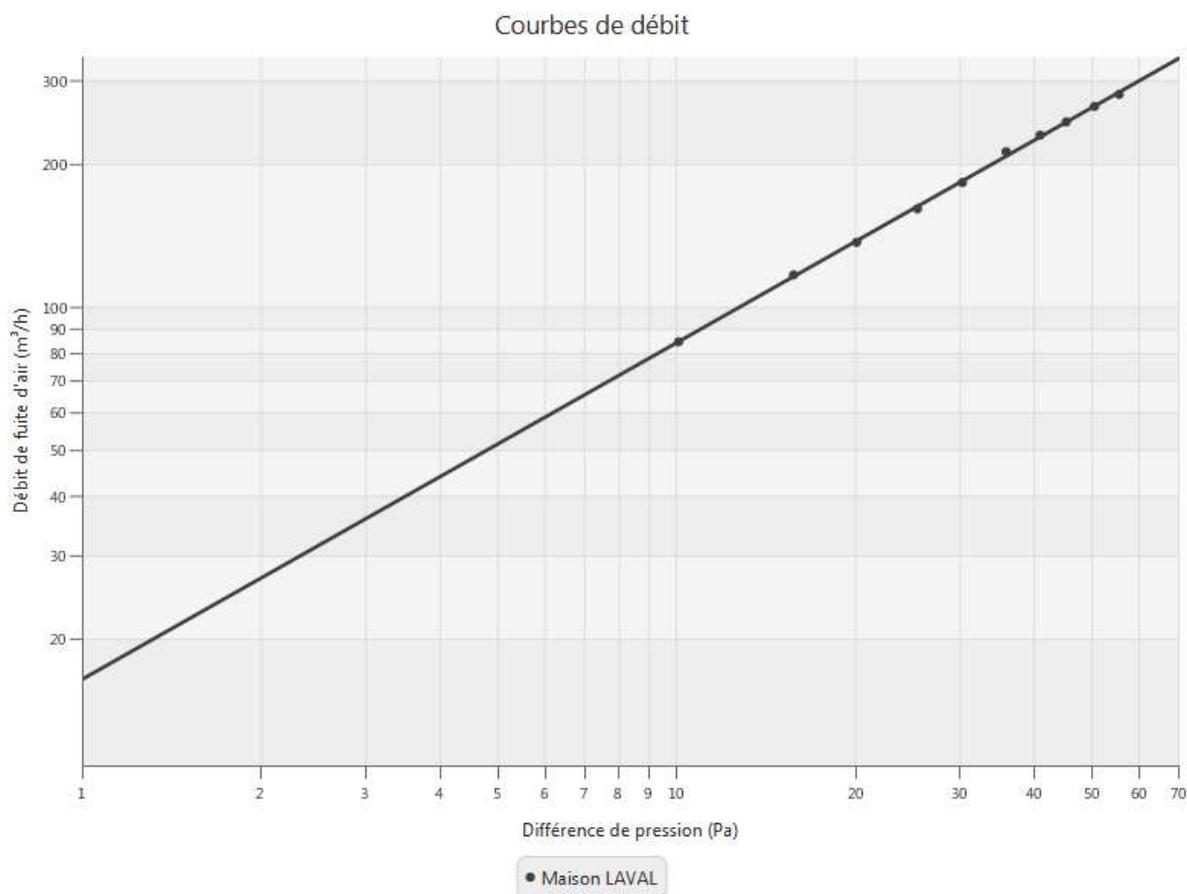
	Mesure de Q4Pa-surf	Méthode A	Méthode B	Essai
Fermeture des ouvertures volontaires type portes extérieures et fenêtres	Oui	Oui	Oui	Oui (6 fenêtres, 1 porte-fenêtre, 1 porte de service, 1 baie coulissante)
Fermeture des portes de placards et toilettes	Oui (les autres portes sont laissées ouvertes)	Oui (les autres portes sont laissées ouvertes)	Oui (les autres portes sont laissées ouvertes)	Oui
Obturation des bouches d'entrée d'air et d'extraction d'air du système de ventilation mécanique	Oui	Oui	Oui	Oui (3 entrées et 3 extractions VMC)
Obturation des orifices réglables de ventilation naturelle sans fermeture	Oui	Oui	Oui	Absent
Fermeture des orifices réglables de ventilation naturelle avec fermeture	Oui	Oui	Oui	Absent
Obturation des orifices fixes de ventilation naturelle	Oui	Non	Oui	Absent
Obturation des prises d'air des systèmes de chauffage et refroidissement pris en compte dans le calcul des consommations énergétiques, y/c débit prélevé	Oui	Non	Oui	Absent
Obturation des prises d'air des systèmes de chauffage et refroidissement pris en compte dans le calcul des consommations énergétiques, hors débit prélevé	Non (position normale de fonctionnement)	Non (position normale de fonctionnement)	Oui	Absent

<b>Fermeture des ouvertures réglables des systèmes de chauffage et refroidissement non pris en compte dans le calcul des consommations</b>	Oui	Oui	Oui	Absent
<b>Remplissage des siphons</b>	Oui	Oui	Oui	Oui (Evier, LL, LV, lavabo, WC, douche et 2 attentes)
<b>Fermeture d'autres ouvertures volontaires restantes ayant un dispositif de fermeture</b>	Oui	Oui	Oui	Absent
<b>Obturation d'autres ouvertures volontaires restantes sans dispositif de fermeture</b>	Non	Non	Oui	Absent

### Présence d'éléments sensibles

Élément sensible	Etat	Commentaire
Arrivée d'air	Obturées.	
Trappe de désenfumage	Absence.	
Cheminée (préciser le type de foyer : ouvert ou fermé)	Absence.	
Hotte de cuisine à évacuation sur l'extérieur	Laissée en l'état	
Interrupteurs	Posés	
Conduit de fumée	Obturé car en attente	
Poêle à bois	Non posé	
Prises électriques	Posées	
Évacuation de sèche-linge	Absence.	
Extraction d'air	Obturées.	
Sols (préciser l'état de finition : plinthes, revêtement de sol, ...)	Posés	
Spots encastrés	Posés	

## 6. Courbes des débits de fuite



## 7. Pressions à débit nul

Essai en Pressurisation réalisé le 2 sept. 2015 (Maison LAVAL)

$\Delta p_{01}$ : -0,03 Pa	$\Delta p_{01+}$ : 0,12 Pa	$\Delta p_{01-}$ : -0,15 Pa
$\Delta p_{02}$ : 0,26 Pa	$\Delta p_{02+}$ : 0,44 Pa	$\Delta p_{02-}$ : -0,05 Pa
<b>Moyenne générale : 0,12 Pa</b>		
<b>Pression minimale à tester : 10,00 Pa</b>		

Différence de pression naturelle		
Mesure	Avant la mesure	Après la mesure
1	-0,226	1,468
2	-0,226	1,167
3	-0,231	0,998
4	-0,231	0,846
5	-0,215	0,725

6	-0,205	0,604
7	-0,194	0,483
8	-0,168	0,412
9	-0,152	0,326
10	-0,179	0,263
11	-0,152	0,221
12	-0,068	0,179
13	-0,105	0,162
14	-0,053	0,131
15	-0,037	0,095
16	-0,005	0,110
17	0,021	0,074
18	0,016	0,067
19	0,084	0,047
20	0,121	0,000
21	0,095	-0,011
22	0,116	-0,032
23	0,121	0,000
24	0,179	-0,058
25	0,158	-0,068
26	0,147	-0,063
27	0,152	-0,053
28	0,110	-0,055
29	0,152	-0,047
30	0,163	-0,074

## 8. Informations supplémentaires

Aucune information supplémentaire.

Rapport édité par DELORME, le 4 sept. 2015



## Annexes



### Certificat Mesurage de la perméabilité à l'air de l'enveloppe des bâtiments

Ce certificat comporte l'ensemble des informations recueillies et contrôlées sur l'entreprise qualifiée, notamment :

**Situation administrative et juridique :** Sont mentionnés sous cette rubrique la dénomination sociale de l'entreprise, ses coordonnées complètes, sa responsabilité légale, le nom de son responsable technique, sa date de création, sa forme juridique, le montant de son capital social, son numéro de registre de commerce ou de répertoire des métiers, son numéro SIREN et son code NACE, son numéro de caisse de congés payés, son assurance responsabilité civile, sa situation fiscale et sociale.

**Classification globale et dans l'activité :** Sont indiqués l'effectif réel moyen de l'entreprise ainsi que son chiffre d'affaires hors taxes et leur classement dans des catégories (tableaux ci-après) et les moyens humains mobilisables dans l'activité pour laquelle elle est qualifiée.

Chiffre d'affaires annuel (H.T.)	Classification	Effectif moyen annuel	Classification
Moins de 250 k€	CA 1	1 à 5	EFF 1
de 250 k€ à 500 k€	CA 2	6 à 20	EFF 2
de 500 k€ à 1 M€	CA 3	21 à 50	EFF 3
de 1 M€ à 1,50 M€	CA 4	51 à 100	EFF 4
de 1,50 M€ à 2,50 M€	CA 5	101 à 300	EFF 5
de 2,50 M€ à 6,50 M€	CA 6	Plus de 300	EFF 6
de 6,50 M€ à 13 M€	CA 7		
de 13 M€ à 26 M€	CA 8		
de 26 M€ à 65 M€	CA 9		
de 65 M€ à 130 M€	CA 10		
Plus de 130 M€	CA 11		

**Qualification :** La qualification atteste, d'une part, la capacité technique de l'entreprise à réaliser des travaux ou des mesures dans une activité donnée et d'autre part son respect d'un ensemble d'exigences définies dans un référentiel.

**Date d'attribution et d'échéance :** Sont mentionnés la date à laquelle la qualification a été attribuée (ou de son plus récent renouvellement), la date d'échéance et les implantations visées.

**Durée et suivi :** La qualification est attribuée pour une période de 4 ans (à titre quadriennal) ou de 2 ans (à titre probatoire). Chaque année, un certificat est délivré à l'entreprise titulaire de la qualification en cours de validité, dans la mesure où celle-ci a satisfait les obligations du contrôle annuel.

#### Définition :

##### 87 MESURAGE DANS LE BÂTIMENT

Réalisation d'opérations de mesures par une entreprise :

- disposant, en propre, d'un personnel qualifié d'encadrement et de mesure.
- possédant ou louant les matériels de mesures appropriés.

L'activité de mesurage comprend la préparation du bâtiment ou des réseaux et la mise en place du système de mesurage.

##### 871 : PERMÉABILITÉ À L'AIR DE L'ENVELOPPE

La perméabilité à l'air d'une construction caractérise la sensibilité du bâtiment vis-à-vis des écoulements aérodynamiques parasites causés par les défauts de son enveloppe, ou plus simplement toute infiltration d'air non liée à un système de ventilation spécifique.

Les opérations de mesure ont pour objet de quantifier la valeur du débit de fuite traversant l'enveloppe sous un écart de pression donné, pour la comparer à une valeur de référence<sup>(1)</sup>.

Elles doivent être réalisées après achèvement des travaux pouvant affecter la perméabilité de l'enveloppe, ou lorsque les travaux sont entièrement terminés, à la réception du bâtiment.

Ces mesures ne peuvent être réalisées que par du personnel autorisé ayant reçu et validé une formation spécifique reconnue par le Ministère en charge de la Construction.

L'entreprise doit alerter son client sur les prestations d'entretien et de maintenance nécessaires, permettant de garantir le niveau d'étanchéité dans le temps.

##### 8711 Mise en place d'un système de mesures et réalisation des mesures de perméabilité à l'air de l'enveloppe des bâtiments

Entreprise qui, disposant d'un personnel technique apte à réaliser les mesures de perméabilité à l'air conformément à la norme NF EN 13829 « Détermination de la perméabilité à l'air des bâtiments » et son guide d'application GA P50-784, assure pour le compte d'un tiers :

- la préparation du bâtiment pour la réalisation des mesures,
- la mise en place du matériel de mesures étalonné,
- la détection des fuites d'air,
- la réalisation des mesures de perméabilité à l'air.

L'entreprise dispose des matériels destinés au mesurage de la perméabilité à l'air des bâtiments, du système de mise en pression/dépression et d'un système de pilotage du dispositif, mais aussi des matériels d'étanchéité pour obtenir provisoirement les ouvertures ainsi que des matériels permettant de visualiser les fuites.

L'entreprise doit conseiller ses clients sur les règles d'usage et les bonnes pratiques permettant de ne pas dégrader l'étanchéité de l'enveloppe du bâtiment.

**Mentions :** La qualification 8711 peut être accompagnée d'une ou des mentions citées ci-après qui attestent que l'entreprise répond à des exigences particulières et vérifiées précisant un champ de compétences spécifiques.

**Mention : mesures de perméabilité à l'air de l'enveloppe des bâtiments collectifs à usage d'habitation**

**Mention : mesures de perméabilité à l'air de l'enveloppe des bâtiments à usage tertiaire**

<sup>(1)</sup> Valeurs spécifiées dans les labels BBC et/ou la réglementation thermique.



# Certificat

## Mesurage de la perméabilité à l'air de l'enveloppe des bâtiments

**Numéro** MB 0299  
**Validité du** 01/04/2014  
**au** 31/03/2015  
**Edité le** 16/06/2014

### Situation administrative et juridique

<p><b>Date de création :</b> 24/11/2010 <b>Forme juridique :</b> SAS <b>Capital :</b> 10 000</p> <p><b>Registre du commerce ou répertoire des métiers :</b> RC SAINT-ETIENNE</p> <p><b>Numéro Siren :</b> 528 624 299 <b>Code NACE :</b> 7120B <b>Numéro caisse de congés payés :</b> <b>Assurance Responsabilité Civile :</b> MIA 125773388</p> <p><b>Situation fiscale et sociale :</b> A jour au 31/12/2013</p>	<p><b>Dénomination sociale :</b> ASTB 42 BOULEVARD ANTONIO VIVALDI 42000 SAINT ETIENNE</p> <p><b>Dénomination commerciale :</b></p> <p><b>Téléphone :</b> 04 77 92 08 14      <b>Fax :</b> 04 77 92 08 11 <b>Portable :</b> 06 11 05 52 85 <b>Responsabilité légale :</b> BOULLIARD CYRILLE DELORME FABRICE</p> <p><b>Responsable technique :</b> DELORME FABRICE</p> <p><b>Site Internet :</b> www.astbthermique.com <b>E-mail :</b> delorme@astbthermique.com</p>
--	---

### Classification

	Effectif moyen	Tranche de classification	Chiffre d'affaires H.T.	Tranche de classification
<b>Globale</b>	3	EFF1	119 516	CA1
<b>Partielle (dans l'activité)</b>	3	EFF1	103 518	CA1

### Qualification 8711

Mise en place d'un système de mesures et réalisation des mesures de perméabilité à l'air de l'enveloppe des bâtiments

Code	Date d'attribution (*)	Date d'échéance	Liste des implantations visées
8711	06/04/2011	05/04/2015	Etablissement siège  ASTB (Agence) 15-17 RUE DU PRE LA REINE 63100 CLERMONT FERRAND Tél : 06 11 05 52 85

Opérateur(s) de mesures autorisés(s) pour tout type de bâtiments				Compétences spécifiques	
Prénom	Nom	Date de validation de la formation	Date d'autorisation	Mention Bâtiments Collectifs	Mention Bâtiments Tertiaires
Fabrice	DELORME	21/01/2011	06/04/2011		

(\*) ou du plus récent renouvellement

L'entreprise identifiée ci-dessus a été évaluée et jugée conforme aux exigences du référentiel pour l'attribution et le suivi de la qualification d'entreprise pour la réalisation des mesures de perméabilité à l'air de l'enveloppe des bâtiments par les opérateurs de mesures autorisés listés sur le présent certificat. En conséquence de quoi, il lui est délivré le présent certificat.

Voir au verso informations complémentaires



**Le Président de la commission**

**Christophe ACHTE**

QUALIBAT (association loi 1901) 55, avenue Kléber 75784 Paris cedex 16 - www.qualibat.com

**Le Président de Qualibat**

**Alain MAUGARD**



Version 04

1/1



### Calibration Certificate

<b>Calibration Facility:</b>	2801 21st Ave. S., Minneapolis, MN 55407	<b>Equipment:</b>	Minneapolis Blower Door
<b>Calibration Date:</b>	09-09-10	<b>Model:</b>	4
<b>Customer Name:</b>	BlowerDoor GmbH	<b>Serial #:</b>	CE2793
<b>Customer #:</b>	GEINGE	<b>Temperature (C):</b>	23.1
<b>Certificate #:</b>	4-220-CE2793-090910	<b>Pressure (hPa):</b>	992

#### Fan Flow Calibration Parameters

Flow Ring	Published	
	Coefficient (C)	Exponent (n)
Open	745.4	0.4848
A	273.2	0.4952
B	81.69	0.4968
C	19.30	0.5157
D	12.31	0.5032
E	4.761	0.5166

#### Calibration Data

Flow Ring	Chamber Orifice Diameter (in.)	Chamber Back Pressure (Pa)	Chamber Flow (m3/hr)	Calculated Flows (m3/hr)	
				Using Published Parameters	% Error (from chamber)
Open	18.0	49.6	5932.8	5851.4	-1.4
A	12.0	52.2	2894.3	2888.4	-0.2
B	9.0	51.3	942.7	933.5	-1.0
C	3.0	49.6	229.3	226.2	-1.4
D	3.0	49.1	127.6	127.3	-0.3
E	1.7	51.4	51.4	51.2	-0.2 m3/hr

1. This fan meets the flow measurement requirements of Standards ASTM E779, ASTM E1554, CGSB 149.10-M86, EN13829, ATTMA Technical Standard 1 and NFPA 2001 when used with the Published Calibration Parameters shown above, and the fan is used in accordance with the manufacturer's installation and operating instructions.

2. Calibration is conducted in accordance with ASTM Standard E1258 using a test chamber constructed according to ASHRAE Standard 51/AMCA Standard 210. The Energy Conservatory's accuracy assurance reference is comprised of a NIST traceable Mentor Series 6100 Digital Pressure Transducer.

3. Measured airflow is volumetric only at standard air density of 1.2041 kg/m3.

Ph: 612-827-1117 Fax 612-827-1051  
www.energyconservatory.com



Usine et Siège Social  
Zone industrielle - B.P. 16 - 24700 MONTPON  
Tél: 05 53 80 85 00 - Fax: 05 53 80 16 81  
E-mail: kimo@kimo.fr - Site: www.kimo.fr

www.kimo.fr

Instruments de Mesure et de Contrôle

**CERTIFICAT D'ETALONNAGE**  
CALIBRATION CERTIFICATE

1 / 4

**N°PES1300949**

*Ce certificat comprend une partie vérification en annexe  
This certificate included a checking part attached*

Délivré à : **ASTB**

Issued for :

42 Boulevard Antonia Vivaldi

42000 SAINT ETIENNE

**INSTRUMENT ETALONNE**  
CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : **Thermomètre TM200**  
Designation : **Thermometer TM200**

Constructeur : **Kimo**  
Manufacturer :

Type : **TM200**  
Type :

N° de série : **10118014**

Serial number :

N° Inventaire :

Inventory number :

Ce certificat comprend 4 page(s)  
The certificate includes

Date : **27 Décembre 2013**

La reproduction de ce certificat n'est autorisée que sous la forme de  
Fac Similé Photographique Integral.  
*This certificate may not be reproduced other than in full by  
photographic process.*

Le responsable laboratoire  
Laboratories manager

Ce document est en tout point conforme à la norme FD X 07-012  
*This document is complying standard FD X 07-012*

**Sébastien COUPEAU**

P.O. Michiel DURÉE  
Technicien support client

Aquitaine ☎ 05 53 83 65 00 ☎ 05 53 83 16 81	Alsace-Lorraine ☎ 03 88 49 18 98 ☎ 03 88 49 28 06	Bretagne ☎ 02 98 54 77 00 ☎ 02 98 54 77 09	Midi-Pyrénées ☎ 05 61 72 84 00 ☎ 05 61 72 84 06	Nord ☎ 03 20 90 92 05 ☎ 03 20 90 92 99	Paris Ouest ☎ 01 30 02 81 20 ☎ 01 30 02 81 21	Paris Est ☎ 01 60 00 14 79 ☎ 01 64 00 45 15	PACA ☎ 04 42 87 33 94 ☎ 04 42 87 33 98	Rhône-Alpes ☎ 04 72 15 55 72 ☎ 04 72 15 55 69
---	---	--	---	--	---	---	--	---

SA au capital de 1 027 657 € - RCS Périgueux 349 262 095 - Siret 349 262 095 000 18 - APE 2651 B - TVA FR 14 349 262 095

KIMO - Société du Groupe KIF

Certificat d'étalonnage N°PES1300949  
**ETALONNAGE EN TEMPERATURE**  
 TEMPERATURE CALIBRATION

2 / 4

**1- Caractéristiques de l'appareil :***Instrument features :*

Désignation : Thermomètre TM200

Description : Thermometer TM200

avec sonde de température d'ambiance, Thermocouple K Classe 1, type SKA.  
 with ambient temperature probe, Thermocouple K Class 1, type SKA.

N° série sonde / Probe S.N. :

N° inventaire sonde / Probe I.N. :

Echelle : -200 à 1300 °C

Résolution : 0,1 °C

Range :

Resolution :

**2- Méthode d'étalonnage :***Calibrating principles :*

Les points d'étalonnage sont réalisés par comparaison avec les moyens suivants:

- MT053 Four à air sec, plage d'utilisation de -30°C à +165°C,

- ETT102-1 étalon n°:2809U W44 0226A + 13041350, raccordement COFRAC n°MCT130104.

The points of calibration are realized with means of calibration according to:

- MT053 oven dry block type, measuring range -30 to +165°C,

- ETT102-1 a standard sn°:2809U W44 0226A + 13041350, traceable by COFRAC n°MCT130104.

**3- Conditions d'environnement :***Environmental conditions :*

Température ambiante : 22.7 °C

Humidité relative : 38.4 %HR

Pression atmosphérique : 985 hPa

Ambient temperature :

Relative humidity :

Atmospheric pressure :

**4- Conditions d'étalonnage :***Calibrating conditions :*

Tolérance appliquée à l'étalonnage : +/-1,1 °C de -200 à 275 °C

Calibrating accuracy : 0,4%mes+/-0 °C de 275,1 à 1300 °C

Remarque : cet étalonnage a été réalisé sur la voie 1 du module MTC4 n°1.

**5- Résultats des mesures :***Measurement results :*

n°	Vref	Unit	Vi	Unit	Vi-Vref	Unit	Incertitude
1	-0,36	°C	0,4	°C	0,760	°C	0,21
2	19,72	°C	19,9	°C	0,180	°C	0,21
3	49,71	°C	49,1	°C	-0,610	°C	0,21

Vref: valeur lue sur l'appareil étalon, Vi: valeur lue sur l'appareil du client.

L'unité de l'incertitude de mesure est exprimée dans la même unité que Vref. Les incertitudes mentionnées prennent en compte les incertitudes de l'étalonnage (étalon de référence, moyen, condition d'environnement, résolution de l'appareil ...). Ces incertitudes sont élargies avec un coefficient k=2.

Vref: value displayed by our reference instrument, Vi: value displayed by customer's instrument.

For uncertainty, unit is the same as the one of Vref. Uncertainties above mentioned take into account calibration uncertainties (reference instrument, calibration mean, environment conditions, instrument resolution...). These uncertainties are extended with coefficient k=2.

Etalonnage effectué par Duarte Mickael

le 27/12/13

Calibration performed by

Certificat d'étalonnage N°PES1300949  
**ETALONNAGE EN TEMPERATURE**  
 TEMPERATURE CALIBRATION

3 / 4

**1- Caractéristiques de l'appareil :**  
*Instrument features :*

Désignation : Thermomètre TM200  
 Description : Thermometer TM200  
 avec sonde de température d'ambiance radio-fréquence, Thermocouple K Classe 1, type SKA.  
 with ambient temperature probe, Thermocouple K Class 1, type SKA.  
 N° série sonde / Probe S.N. : N° inventaire sonde / Probe I.N. :  
 Echelle : -200 à 1300 °C Résolution : 0,1 °C  
 Range : Résolution :

**2- Méthode d'étalonnage :**  
*Calibrating principles :*

Les points d'étalonnage sont réalisés par comparaison avec les moyens suivants:  
 - MT053 Four à air sec, plage d'utilisation de -30°C à +165°C,  
 - ETT102-1 étalon n°:2809U W44 0226A + 13041350, raccordement COFRAC n°MCT130104.  
 The points of calibration are realized with means of calibration according to:  
 - MT053 oven dry block type, measuring range -30 to +165°C,  
 - ETT102-1 a standard sn°:2809U W44 0226A + 13041350, traceable by COFRAC n°MCT130104.

**3- Conditions d'environnement :**  
*Environmental conditions :*

Température ambiante : 22.7 °C Humidité relative : 38.4 %HR Pression atmosphérique 985 hPa  
 Ambient temperature: Relative humidity : Atmospheric pressure :

**4- Conditions d'étalonnage :**  
*Calibrating conditions :*

Tolérance appliquée à l'étalonnage : +/-1,1 °C de -200 à 275 °C  
 Calibrating accuracy : 0,4%mes +/-0 °C de 275,1 à 1300 °C

**5- Résultats des mesures :**  
*Measurement results :*

n°	Vref	Unit	Vi	Unit	Vi-Vref	Unit	Incertitude
1	-0,44	°C	-0,3	°C	0,140	°C	0,21
2	19,70	°C	19,6	°C	-0,100	°C	0,21
3	49,73	°C	49,3	°C	-0,430	°C	0,21

Vref: valeur lue sur l'appareil étalon, Vi: valeur lue sur l'appareil du client.  
 L'unité de l'incertitude de mesure est exprimée dans la même unité que Vref. Les incertitudes mentionnées prennent en compte les incertitudes de l'étalonnage (étalon de référence, moyen, condition d'environnement, résolution de l'appareil ...). Ces incertitudes sont élargies avec un coefficient k=2.  
 Vref: value displayed by our reference instrument, Vi: value displayed by customer's instrument.  
 For uncertainty, unit is the same as the one of Vref. Uncertainties above mentioned take into account calibration uncertainties (reference instrument, calibration mean, environment conditions, instrument resolution...). These uncertainties are extended with coefficient k=2.

**Etalonnage effectué par** Duarte Mickael **le** 27/12/13  
 Calibration performed by

Certificat d'étalonnage N°PES1300949  
Calibration Certificate

4 / 4

**ANNEXE 1**  
**PARTIE VERIFICATION / CHECKING PART**

**Eléments nécessaires à l'exploitation des résultats :**

*Data required for results processing :*

Les conditions d'acceptation de l'appareil sont basées selon les tolérances constructeur de la société KIMO. Le jugement est porté suivant le critère  $|Ecart| < |Tolérance|$ .

Acceptance conditions of the instrument are based on tolerances of KIMO. Appraisal is done according to criteria  $|Difference| < |Tolerance|$

- TEMPERATURE : +/-1,1 °C de -200 à 275 °C / 0,4%mes+/-0 °C de 275,1 à 1300 °C  
- TEMPERATURE : +/-1,1 °C de -200 à 275 °C / 0,4%mes+/-0 °C de 275,1 à 1300 °C

**Jugement / Appraisal**

TEMPERATURE Conforme / Complying  
TEMPERATURE Conforme / Complying

**Restrictions / Limitation :**

**Commentaires / Comments:**

Prochaine date d'étalonnage en / Next recommended calibration date : 12/2014

**Vérification effectuée le 27/12/13**  
*Checking performed :*

	<b>Usine et Siège Social</b> Zone industrielle - B.P. 16 - 24700 MONTPON Tél.: 05 53 80 85 00 - Fax : 05 53 80 16 81 E-mail : kimo@kimo.fr - Site : www.kimo.fr						
<a href="http://www.kimo.fr">www.kimo.fr</a> Instruments de Mesure et de Contrôle							
<b>CERTIFICAT D'ETALONNAGE</b> 1 / 4 <b>CALIBRATION CERTIFICATE</b>							
<b>N°DES1401868</b>							
<i>Ce certificat comprend une partie vérification en annexe</i> <i>This certificate included a checking part attached</i>							
Déjà livré à : <b>ASTB</b>							
Issued for :	42 bd Antonio Vivaldi						
	42000 SAINT ETIENNE						
INSTRUMENT ETALONNE CALIBRATED INSTRUMENT							
Désignation : <b>Manomètre DG700</b>							
Designation : <b>Manometer DG700</b>							
Constructeur : <b>BlowerDoor</b>							
Manufacturer :							
Type : <b>DG700</b>							
Type :							
N° de série : <b>60661102200E2</b>	N° Inventaire :						
Serial number :	Inventory number :						
Ce certificat comprend 4 page(s)	Date : <b>31 Décembre 2014</b>						
The certificate includes							
La reproduction de ce certificat n'est autorisée que sous la forme de Fac Similé Photographique Integral.	Responsable Métrologie						
<i>This certificate may not be reproduced other than in full by photographic process.</i>	<i>Metrology Manager</i>						
	<b>Sébastien COUPEAU</b>						
	<small>F. D. 04/04/2014</small>						
	<small>Téléphone : 05 53 80 85 00</small>						
							
Ce document est en tout point conforme à la norme FD X 07-012							
This document is complying standard FD X 07-012							
<b>Alsace-Lorraine</b> ☎ 03 88 48 16 80 ☎ 03 88 48 22 08	<b>Bretagne</b> ☎ 02 99 54 77 00 ☎ 02 99 54 77 09	<b>Midi-Pyrénées</b> ☎ 05 61 72 04 00 ☎ 05 61 72 04 08	<b>Nord</b> ☎ 03 20 90 92 95 ☎ 03 20 90 92 99	<b>Paris Ouest</b> ☎ 01 30 02 01 20 ☎ 01 30 02 01 21	<b>Paris Est</b> ☎ 01 60 05 14 72 ☎ 01 64 80 45 15	<b>PACA</b> ☎ 04 42 97 33 94 ☎ 04 42 97 33 96	<b>Rhône-Alpes</b> ☎ 04 72 15 88 72 ☎ 04 72 15 83 62
<small>SA au capital de 1 027 657 € - RCS Périgueux 349 292 085 - Siret : 349 292 095 000 16 - APE 26510 - TVA FR 14 349 292 085</small>		<small>KIMO - Société du Groupe KGF</small>					

Certificat d'étalonnage N°DES1401868

2 / 4

**ETALONNAGE EN PRESSION**  
PRESSURE CALIBRATION

**1- Caractéristiques de l'appareil :**

*Instrument features :*

Désignation : Manomètre DG700  
Description : Manometer DG700

N° série sonde / Probe S.N. :

Echelle : 0 à 1250 Pa

Range :

N° inventaire sonde / Probe I.N. :

Résolution : 0,1 Pa

Resolution :

**2- Méthode d'étalonnage :**

*Calibrating principles :*

Les points d'étalonnage sont réalisés par comparaison avec les moyens suivants:

- MP030 Banc de pression dynamique, plage d'utilisation 0 à 10000 Pa,
- ETP080-1 étalon n°:80.00.0001, raccordé aux étalons nationaux par le certificat COFRAC n°P1415998B.

The points of calibration are realized with means of calibration according to:

- MP030 Bench generator dynamic pressure, measuring range 0 to 10000 Pa,
- ETP080-1 a standard sn°:80.00.0001, traceable to standard national reference by COFRAC certificate n°P1415998B.

**3- Conditions d'environnement :**

*Environmental conditions :*

Température ambiante : 20.1 °C

Ambient temperature :

Humidité relative : 55.3 %HR

Relative humidity :

Pression atmosphérique 989 hPa

Atmospheric pressure :

**4- Conditions d'étalonnage :**

*Calibrating conditions :*

Tolérance appliquée à l'étalonnage : /

*Calibrating accuracy :*

Remarque : Cet étalonnage a été réalisé sur la voie A.

**5- Résultats des mesures :**

*Measurement results :*

n°	Vref	Unit	Vi	Unit	Vi-Vref	Unit	Incertitude
1	-98,54	Pa	-98,2	Pa	0,340	Pa	0,73
2	-70,5	Pa	-70,0	Pa	0,500	Pa	0,69
3	-45,3	Pa	-45,0	Pa	0,300	Pa	0,61
4	-26,4	Pa	-26,0	Pa	0,400	Pa	0,51
5	0,0	Pa	0,0	Pa	0,000	Pa	0,36
6	15,6	Pa	15,5	Pa	-0,300	Pa	0,45
7	30,6	Pa	30,3	Pa	-0,300	Pa	0,53
8	50,4	Pa	50,1	Pa	-0,300	Pa	0,65
9	74,9	Pa	74,3	Pa	-0,600	Pa	0,69
10	97,5	Pa	97,0	Pa	-0,500	Pa	0,73

Vref: valeur lue sur l'appareil étalon, Vi: valeur lue sur l'appareil du client.

L'unité de l'incertitude de mesure est exprimée dans la même unité que Vref. Les incertitudes mentionnées prennent en compte les incertitudes de l'étalonnage (étalon de référence, moyen, condition d'environnement, résolution de l'appareil ...). Ces incertitudes sont élargies avec un coefficient k=2.

Vref: value displayed by our reference instrument, Vi: value displayed by customer's instrument.

For uncertainty, unit is the same as the one of Vref. Uncertainties above mentioned take into account calibration uncertainties (reference instrument, calibration mean, environment conditions, instrument resolution ...). These uncertainties are extended with coefficient k=2.

Etalonnage effectué par Vandroux Stéphane

le 31/12/14

Calibration performed by

Certificat d'étalonnage N°DES1401868

3 / 4

**ETALONNAGE EN PRESSION**  
PRESSURE CALIBRATION

**1- Caractéristiques de l'appareil :**

*Instrument features :*

Désignation : Manomètre DG700  
Description : Manometer DG700

N° série sonde / Probe S.N. :

N° inventaire sonde / Probe I.N. :

Echelle : 0 à 1250 Pa  
Range :

Résolution : 0,1 Pa  
Resolution :

**2- Méthode d'étalonnage :**

*Calibrating principles :*

Les points d'étalonnage sont réalisés par comparaison avec les moyens suivants:

- MP030 Banc de pression dynamique, plage d'utilisation 0 à 10000 Pa,  
- ETP080-1 étalon n°:80.00.0001, raccordé aux étalons nationaux par le certificat COFRAC n°P1415998B.

The points of calibration are realized with means of calibration according to:

- MP030 Bench generator dynamic pressure, measuring range 0 to 10000 Pa,  
- ETP080-1 a standard sn°:80.00.0001, traceable to standard national reference by COFRAC certificate n°P1415998B.

**3- Conditions d'environnement :**

*Environmental conditions :*

Température ambiante : 20.1 °C

Humidité relative : 55.3 %HR

Pression atmosphérique 989 hPa

Ambient temperature :

Relative humidity :

Atmospheric pressure :

**4- Conditions d'étalonnage :**

*Calibrating conditions :*

Tolérance appliquée à l'étalonnage : /

*Calibrating accuracy :*

Remarque : Cet étalonnage a été réalisé sur la voie B.

**5- Résultats des mesures :**

*Measurement results :*

n°	Vref	Unit	Vi	Unit	Vi-Vref	Unit	Incertitude
1	-97,33	Pa	-97,0	Pa	0,330	Pa	0,73
2	-71,6	Pa	-71,0	Pa	0,600	Pa	0,69
3	-49,6	Pa	-49,0	Pa	0,600	Pa	0,64
4	-25,4	Pa	-25,0	Pa	0,400	Pa	0,50
5	0,0	Pa	0,0	Pa	0,000	Pa	0,36
6	14,9	Pa	15,0	Pa	0,100	Pa	0,44
7	29,9	Pa	30,0	Pa	0,100	Pa	0,53
8	49,8	Pa	50,0	Pa	0,200	Pa	0,64
9	74,7	Pa	75,0	Pa	0,300	Pa	0,69
10	97,5	Pa	98,0	Pa	0,500	Pa	0,73

Vref: valeur lue sur l'appareil étalon, Vi: valeur lue sur l'appareil du client.

L'unité de l'incertitude de mesure est exprimée dans la même unité que Vref. Les incertitudes mentionnées prennent en compte les incertitudes de l'étalonnage (étalon de référence, moyen, condition d'environnement, résolution de l'appareil...). Ces incertitudes sont élargies avec un coefficient k=2.

Vref: value displayed by our reference instrument, Vi: value displayed by customer's instrument.

For uncertainty, unit is the same as the one of Vref. Uncertainties above mentioned take into account calibration uncertainties (reference instrument, calibration mean, environment conditions, instrument resolution...). These uncertainties are extended with coefficient k=2.

Etalonnage effectué par Vandroux Stéphane le 31/12/14

Calibration performed by

Certificat d'étalonnage N°DES1401868  
Calibration Certificate

4 / 4

**ANNEXE 1**  
**PARTIE VERIFICATION / CHECKING PART**

**Eléments nécessaires à l'exploitation des résultats :**

*Data required for results processing :*

Les conditions d'acceptation de l'appareil sont basées selon les critères d'acceptation du guide d'application GA-P-50-784. Le jugement est porté suivant le critère  $|Ecart| < |Tolérance|$

- PRESSION : 2%mes+/-1 Pa de 0 à 1000 Pa / 2%mes+/-10 Pa de 1000 à 10000 Pa  
- PRESSION : 2%mes+/-1 Pa de 0 à 1000 Pa / 2%mes+/-10 Pa de 1000 à 10000 Pa

**Jugement / Appraisal**

PRESSION Conforme / Complying  
PRESSION Conforme / Complying

**Restrictions / Limitation :**

**Commentaires / Comments:**

Prochaine date d'étalonnage en / Next recommended calibration date : 12/2015

**Vérification effectuée le 31/12/14**  
*Checking performed :*