

# Opérateur mesureur – Diagnostiqueur

Infiltrométrie test d'étanchéité à l'air

DPE

Attestation RT2012

Dossier référence :

Date du rapport : **12/03/2020**

Date de la visite : **06/03/2020**

## MESURE DE LA PERMEABILITE A L'AIR

*Vu le code de la construction et de l'habitation, notamment ses articles L. 271-6, R. 271-1 à R. 271-4 et R. 134-6 à R. 134-9 ;*

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Méthode de mesurage : | <b>3 (Q4PA-SURF)</b>  |
| Date de mesurage :    | <b>06/03/2020</b>   |
| Objectif visé :       | RT 2012<br> |
| Résultat :            | <b>0,39 m³/h.m²</b>   |



|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Adresse du bien : | <b>Maison individuelle</b> |
| Client :          |                            |

# Sommaire

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. SYNTHÈSE DES RESULTATS</b> .....   | <b>3</b>  |
| 1.1. Conditions de la mission .....  | 3         |
| 1.2. Résultats de la mission .....   | 3         |
| 1.3. Indicateur Q4Pa-surf par rapport à la valeur à atteindre.....   | 3         |
| <b>2. GLOSSAIRE PERMEABILITE A L'AIR</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>3. INFORMATIONS SUR L'ESSAI ET LE MATERIEL</b> .....  | <b>6</b>  |
| 3.1. Informations sur le bâtiment .....  | 6         |
| 3.2. Désignation du client.....  | 6         |
| 3.3. Désignation de la société réalisant les mesures de perméabilité à l'air .....   | 6         |
| 3.4. Méthode d'essai .....   | 7         |
| 3.5. Objet de l'essai .....  | 8         |
| 3.6. Matériel utilisé .....  | 8         |
| <b>4. ESSAIS SELON LA NORME NF EN ISO 9972</b> .....   | <b>10</b> |
| 4.1. Essai n°1 .....   | 10        |
| <b>5. ANALYSE DES RESULTATS</b> .....  | <b>13</b> |
| 5.1. Perméabilité à l'air sous 4 Pa .....  | 13        |
| 5.2. Diagnostic qualitatif de l'enveloppe.....   | 13        |
| <b>6. COMMENTAIRES GENERAUX</b> .....  | <b>18</b> |
| 6.1. Justification du non-respect des critères de la norme, en cas du non-respect de l'un d'entre eux.....   | 18        |
| 6.2. Justification du calcul des surfaces de parois froides hors plancher bas et du volume intérieur réalisé pour le calcul de Q4Pa-surf, issue des extraits de la synthèse d'étude thermique de l'opération testée, ou d'un calcul détaillé ..... | 18        |
| 6.3. Justification du choix du logement ou de la partie de bâtiment testé dans le cas où un échantillonnage est effectué .....   | 19        |
| 6.4. Eléments sensibles .....  | 20        |
| <b>7. ETAT DES OUVERTURES DE L'ENVELOPPE PENDANT L'ESSAI</b> .....   | <b>21</b> |
| 7.1. Tableau A.1 – Conditionnement du bâtiment pour la mesure de Q4Pa-surf .....   | 21        |
| <b>8. COURBES DES DEBITS DE FUITE</b> .....  | <b>23</b> |
| <b>9. PRESSION A DEBIT NUL</b> .....   | <b>24</b> |
| <b>10. INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES</b> .....  | <b>25</b> |
| <b>11. CACHET DE L'ENTREPRISE</b> .....  | <b>25</b> |
| <b>12. ANNEXE(S)</b> .....   | <b>26</b> |
| 12.1. Croquis.....   | 26        |
| 12.2. Certificat de qualification.....   | 27        |
| 12.3. Attestation d'assurance.....   | 28        |
| 12.4. Certificats d'étalonnage du matériel de mesure .....   | 29        |
| 12.5. Le protocole de contrôle en service accompagné des pièces justificatives .....   | 43        |

# 1. SYNTHÈSE DES RESULTATS

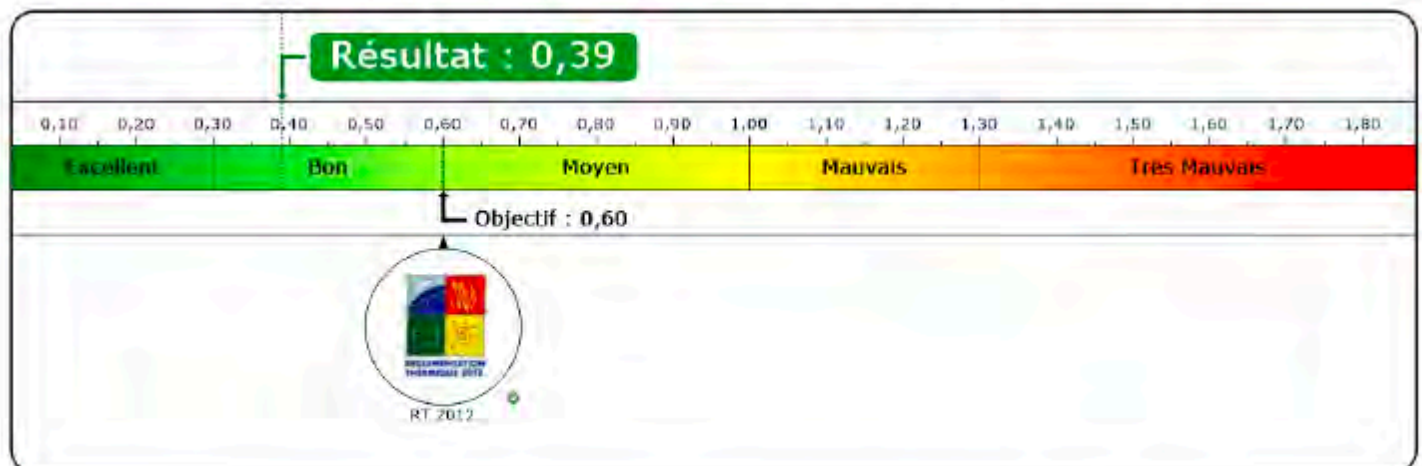
## 1.1. CONDITIONS DE LA MISSION

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Motif de la mission               | Règlementation thermique 2012               |
| Moment du mesurage                | A réception                                 |
| Méthode de mesurage               | 3 (Q4PA-SURF)                               |
| Note / justification              |   |
| Type de Bâtiment - usage          | Maison individuelle et accolée - Individuel |
| Valeur de perméabilité recherchée | 0,60  |

## 1.2. RESULTATS DE LA MISSION

|   |  |
|---|--|
| Perméabilité à l'air sous 4 Pa - Q4Pa-Surf                | 0,39 m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> )   |
| Taux de renouvellement d'air sous 50 Pa - n <sub>50</sub> | 1,74 h <sup>-1</sup>   |
| Surface équivalente de fuite à 4 Pa                       | 105,13 cm <sup>2</sup><br>Soit un carré de 10,25 cm de côté<br>ou un cercle de 11,57 cm de diamètre. |

## 1.3. INDICATEUR Q4PA-SURF PAR RAPPORT A LA VALEUR A ATTEINDRE



La perméabilité à l'air sous 4 Pa de la zone testée est de : Q4Pa-surf = 0.39 m<sup>3</sup>/(h.m<sup>2</sup>). Ce niveau est conforme au résultat visé et à la RT2012.

## 2. GLOSSAIRE PERMEABILITE A L'AIR

**Perméabilité à l'air sous 4 Pa** : En référence au paragraphe 3.1.4 de la norme ISO EN 9972 qui précise le débit de fuite d'air à travers l'enveloppe du bâtiment rapporté à l'aire de l'enveloppe et au FD P50-784 de 2016 qui fixe la valeur de référence à 4 Pa et l'aire de l'enveloppe considérée (appelée  $A_{Tbat}$ ) est la surface des parois déperditives du bâtiment, dont on exclut les planchers bas. L'indicateur extrait est nommé **Q4Pa-surf** dont l'unité est  $m^3/(h.m^2)$  à 4 Pa.

|  |  |
|--|--|
| <b><math>A_{Tbat}</math> [m<sup>2</sup>]</b>                       | Surface déperditives hors planchers bas au sens de la RT2012.  |
| <b>Aire nette de plancher <math>A_F</math> [m<sup>2</sup>]</b>     | L'aire nette de plancher, $A_F$ , correspond à l'aire totale de tous les planchers appartenant au bâtiment ou à la partie mesurée du bâtiment.   |
| <b>Volume intérieur <math>V</math> [m<sup>3</sup>]</b>             | Le volume intérieur, $V$ , est le volume à l'intérieur du bâtiment ou de la partie mesurée du bâtiment.  |
| <b>Débit de fuite d'air <math>Q_{ENV}</math> [m<sup>3</sup>/h]</b> | débit d'air à travers l'enveloppe du bâtiment<br><b><math>Q_{50}</math></b> : débit d'air sous 50 Pa de gradient de pression (NF EN ISO 9972)<br><b><math>Q_4</math></b> : débit d'air sous 4 Pa de gradient de pression (RT 2012) |
| <b><math>q_m</math></b>  | Débit d'air mesuré (m <sup>3</sup> /h)   |
| <b><math>q_r</math></b>  | Valeurs lues de débit d'air (m <sup>3</sup> /h)  |
| <b><math>n_{50}</math> [h<sup>-1</sup>]</b>                        | Taux de renouvellement d'air sous 50 Pascal  |
| <b>Q4Pa-surf [m<sup>3</sup>/(h.m<sup>2</sup>)]</b>                 | Perméabilité à l'air sous 4 Pascal   |
| <b><math>C_{env}</math> [m<sup>3</sup> / (h*Pa<sup>n</sup>)]</b>   | Coefficient de débit d'air   |
| <b><math>C_L</math> [m<sup>3</sup> / (h*Pa<sup>n</sup>)]</b>       | Coefficient de fuite d'air   |
| <b><math>n</math></b>  | Exposant de débit d'air  |
| <b><math>\Delta P</math></b>                                       | différence de pression induite (Pa)  |
| <b><math>r^2</math></b>  | coefficient de détermination (du graphe bilogarithmique)   |

**Symboles des grandeurs utilisées pour l'échantillonnage des logements collectifs ou des maisons ayant un permis groupés**

| <b>Symboles</b>       | <b>Grandeurs et Unités</b>  |
|-----------------------|---|
| <b>S<sub>hm</sub></b> | Surface habitable de la maison en m <sup>2</sup>  |
| <b>α</b>              | Coefficient pondérateur   |
| <b>S<sub>hl</sub></b> | Surface habitable du logement collectif (en m <sup>2</sup> )  |
| <b>A<sub>i</sub></b>  | Surface de parois déperditives, hors planchers bas, d'un logement dans un bâtiment 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. (En m <sup>2</sup> ) |

### 3. INFORMATIONS SUR L'ESSAI ET LE MATERIEL

#### 3.1. INFORMATIONS SUR LE BATIMENT

##### Désignation générale :

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| Type de bâtiment :                       | <b>Maison individuelle et accolée</b> |
| Nature :                                 | <b>Maison individuelle</b>            |
| Adresse :                                |                                       |
| Réf. Cadastre :                          | <b>NC</b>                             |
| Permis de construire :                   |                                       |
| N° :                                     |                                       |
| Permis groupé :                          | <b>NON</b>                            |
| Année de construction ou de rénovation : | <b>03/2020</b>                        |

##### Caractéristiques :

|  |  |
|--|--|
| Surface RT :   | <b>136,77 m<sup>2</sup></b>            |
| Hauteur de l'enveloppe :                                     | <b>2,70 m</b>                          |
| Nombre de niveaux :  | <b>1</b>                               |
| Total logements :  | <b>1</b>                               |
| A <sub>Tbat</sub> :  | <b>250,90 m<sup>2</sup></b>            |
| Incertitude A <sub>Tbat</sub> :                              | <b>0 %</b>                             |
| Source A <sub>Tbat</sub> :                                   | <b>Synthèse d'étude thermique</b>      |
| Volume intérieur :   | <b>300,00 m<sup>3</sup></b>            |
| Incertitude :  | <b>10 %</b>                            |
| Source Volume :  | <b>Synthèse d'étude thermique</b>      |
| Système de ventilation :                                     | <b>Ventilation simple flux Hygro B</b> |
| Moteur système :   | <b>Mécanique</b>                       |
| Type de chauffage :  | <b>Pompe à chaleur</b>                 |
| Type de refroidissement :                                    | <b>non refroidi</b>                    |
| Mode constructif :   | <b>Murs porteurs</b>                   |
| Matériau principal :   | <b>Béton creux</b>                     |
| Isolation :  | <b>Isolation intérieure</b>            |
| Liste des systèmes nécessitant une amenée d'air spécifique : | <b>sans objet</b>                      |

#### 3.2. DESIGNATION DU CLIENT

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| Nom / Raison sociale :      |    |
| Adresse :                   |    |
| Tél fixe / mobile :         | -- |
| Adresse électronique :      |    |
| Qualité :                   |    |
| Fonction dans l'opération : |    |

#### 3.3. DESIGNATION DE LA SOCIETE REALISANT LES MESURES DE PERMEABILITE A L'AIR

|                  |  |
|------------------|--|
| Raison sociale : |  |
| Adresse :        |  |
| N° Siret :       |  |

**Intervenant**

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Nom de l'intervenant :    |  |
| Prénom de l'intervenant : |  |
| Tél :                     |  |
| Adresse électronique :    |  |

**Assurance :**

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Compagnie d'assurance : |  |
| N° de police :          |  |
| Date de validité :      |  |

**Qualification Qualibat 8711**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Certificat mesureur n° : |  |
| Délivré par :            |  |
| Le :                     |  |
| Valable jusqu'au :       |  |

**3.4. METHODE D'ESSAI**

Notre intervention à pour mission de :

Mesurer le coefficient de perméabilité à l'air de l'immeuble précité au moyen d'un dispositif approprié (porte soufflante, Blower door). Ce test consiste à une mise en dépression et / ou surpression à différents paliers afin d'obtenir un résultat (coefficient de perméabilité à l'air) retranscrit suivant deux références :

1. La valeur **Q4Pasurf** : débit de fuite d'air sous une pression de 4 Pascal conformément à la **RT 2012**, exprimée en  $m^3/(h.m^2)$  de parois déperditive hors plancher bas.
2. La valeur **n50** : taux de renouvellement d'air sous une pression de 50 Pascal rapportée au volume chauffée conformément à la norme **NF EN ISO 9972**, exprimé en  $h^{-1}$ .

Toutes les mesures sont réalisées conformément à la Norme **NF EN ISO 9972** et son Guide d'application **FD P 50-784**.

Façon dont la prise de pression extérieure est assurée : Position de l'appareil de mesure sur la porte d'accès garage (voir plan annexe)

♦ **Méthode**

|                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| Retenue :              | <b>3 (Q4PA-SURF)</b> |
| Note / justification : | <b>Néant</b>         |

♦ **Conditions de réalisations**

| Essais    | Date       | Flux d'air       | Paliers      |
|-----------|------------|------------------|--------------|
| Essai n°1 | 06/03/2020 | Dépressurisation | Décroissants |


♦ **Moment du mesurage**

|                                     |                   |                                     |                        |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------|
| <input type="checkbox"/>            | Bâtiment existant | <input type="checkbox"/>            | En situation initiale  |
|                                     |                   | <input type="checkbox"/>            | En cours d'utilisation |
|                                     |                   | <input type="checkbox"/>            | En cours de chantier   |
|                                     |                   | <input checked="" type="checkbox"/> | A réception            |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Bâtiment neuf     |                                     |                        |


♦ **Emplacement du dispositif de mesure**


| Appareil   | Emplacement                                  | Photo   |
|------------|--|---|
| Document 1 | Porte d'accès garage, portail garage ouverte |  |

### 3.5. OBJET DE L'ESSAI

|                    |                                |   |
|--------------------|--------------------------------|---|
| Justification :    | Règlementation thermique 2012  |   |
| Objectif visé      | RT 2012                        |  |
| Valeur recherchée  | 0,60                           |   |
| Type de bâtiment : | Maison individuelle et accolée |   |
| Nature :           | Maison individuelle            |   |
| Usage :            | Individuel                     |   |

### 3.6. MATERIEL UTILISE

|   |                                 |                    |
|---|---------------------------------|--------------------|
|  | <b>Thermomètre</b>              |                    |
| <b>Marque / Modèle</b>  | <b>Fabriquant / fournisseur</b> | <b>N° de série</b> |
| KIMO / TR1  | KIMO                            | 1P190371192        |
| <b>Date du dernier étalonnage</b>   | 25/04/2019                      |                    |
| <b>Date de fin de validité</b>  | 25/04/2023                      |                    |
| <b>Emplacement</b>  |                                 |                    |
|   |                                 |                    |

|   |                                 |                    |
|---|---------------------------------|--------------------|
|  | <b>BLOWER DOOR</b>              |                    |
| <b>Marque / Modèle</b>  | <b>Fabriquant / fournisseur</b> | <b>N° de série</b> |
| Minneapolis / Model 4   | BlowerDorr GmbH                 | CE4303             |
| <b>Date du dernier étalonnage</b>   | 20/08/2019                      |                    |
| <b>Date de fin de validité</b>  | 20/08/2020                      |                    |
| <b>Emplacement</b>  |                                 |                    |
|   |                                 |                    |

#### Paramètres de calibration

| Diaphragme | Exposant (N) | Coefficient (K) | P min. |
|------------|--------------|-----------------|--------|
| A          | 0,4952       | 273,2           | 25     |
| B          | 0,4968       | 81,68           | 20     |
| C          | 0,5157       | 19,3            | 15     |
| D          | 0,5032       | 12,31           | 15     |
| E          | 0,5166       | 4,76            | 15     |
| Open       | 0,4848       | 745,3           | 25     |





**DG 700**

| <b>Marque / Modèle</b>            | <b>Fabriquant / fournisseur</b> | <b>N° de série</b> |
|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| TEC / DG700                       | TEC                             | 62454.107.700E.F   |
| <b>Date du dernier étalonnage</b> | 19/08/2019                      |                    |
| <b>Date de fin de validité</b>    | 19/08/2020                      |                    |
| <b>Emplacement</b>                |                                 |                    |
|                                   |                                 |                    |

## 4. ESSAIS SELON LA NORME NF EN ISO 9972

### 4.1. ESSAI N°1

Essai en dépressurisation réalisé le vendredi 6 mars 2020 à 14:08

#### ♦ Températures et conditions climatiques

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Température intérieure :     | <b>21 °C</b>  |
| Température extérieure :     | <b>12 °C</b>  |
| Force du vent:               | <b>Sans objet car définie par l'échelle de Beaufort</b> |
| Echelle de mesure du vent :  | <b>2 sur l'échelle de beaufort</b>                      |
| Pression barométrique :      |   |
| Altitude du lieu de mesure : | <b>100,00 m</b>   |

#### ♦ Synthèse des pressions à débit nul

##### Avant l'essai

|                    |              |
|--------------------|--------------|
| $\Delta P_{01}$ :  | <b>-0,36</b> |
| $\Delta P_{01+}$ : | <b>2,48</b>  |
| $\Delta P_{01-}$ : | <b>-1,79</b> |

##### Après l'essai

|                    |              |
|--------------------|--------------|
| $\Delta P_{02}$ :  | <b>-2,75</b> |
| $\Delta P_{02+}$ : |              |
| $\Delta P_{02-}$ : | <b>-2,75</b> |

Valeur de calcul de la pression induite :  
 $(-0,36) + (-2,75) / 2 = -1,56$

#### ♦ Résultats en dépressurisation

| N° | Ouverture | Pression demandée | Différence de pression (Pa) | Différence de pression induite (Pa) | Différence de pression au niveau du ventilateur (Pa) | Débit d'air relevé ( $Q_R$ : m³/h) | Débit d'air mesuré ( $Q_M$ : m³/h) | Débit d'air à travers l'enveloppe du bâtiment ( $Q_{env}$ : m³/h) | Marge d'erreur (%) |
|----|-----------|-------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|---|--------------------|
| 11 | C         | -9                | -10,39                      | -8,84                               | -67,2  | 169,02                             | 168,45                             | 163,29  | -0,12              |
| 2  | C         | -15               | -14,48                      | -12,92                              | -115,33  | 223,3                              | 222,54                             | 215,73  | 2,55               |
| 14 | C         | -20               | -20,05                      | -18,5                               | -148,42  | 254,33                             | 253,47                             | 245,71  | -7,92              |
| 4  | C         | -25               | -25,66                      | -24,11                              | -260,68  | 340,05                             | 338,9                              | 328,53  | 3,28               |
| 12 | C         | -30               | -29,58                      | -28,03                              | -288,67  | 358,42                             | 357,2                              | 346,27  | -1,5               |
| 13 | B         | -35               | -35,14                      | -33,58                              | -28,4  | 430,64                             | 429,18                             | 416,04  | 4,98               |
| 7  | B         | -40               | -40,52                      | -38,96                              | -37,1  | 491,76                             | 490,09                             | 475,1   | 8,63               |
| 8  | B         | -45               | -44,96                      | -43,41                              | -33,27   | 465,88                             | 464,3                              | 450,09  | -4,2               |
| 9  | B         | -50               | -50,68                      | -49,12                              | -40,88   | 516,06                             | 514,31                             | 498,57  | -2,24              |
| 10 | B         | -55               | -55,09                      | -53,53                              | -45,69   | 545,42                             | 543,57                             | 526,94  | -2,41              |

Durée de la mesure par palier : 10 secondes

L'acquisition de chaque palier de pression différentielle est effectuée avec un nombre de 10 points

✦ Exploitation des données mesurées

|                                  | Valeurs | Bornes de l'intervalle de confiance à 95% | Incertitude |
|----------------------------------|---------|---|-------------|
| Exposant $n$                     | 0,66    | [ 0,6 ; 0,73 ]                            | 9,96 %      |
| $C_{env}$ ( $m^3/h.Pa^n$ )       | 38,54   | [ 30,9 ; 48,08 ]                          | 22,29 %     |
| $C_I$ ( $m^3/h.Pa^n$ )           | 38,9    | [ 31,18 ; 48,53 ]                         | 22,29 %     |
| $q_4$ ( $m^3/h$ )                | 97,56   | [ 85,51 ; 111,29 ]                        | 13,21 %     |
| $q_{50}$ ( $m^3/h$ )             | 520,87  | [ 492,99 ; 550,33 ]                       | 5,5 %       |
| $n_{50}$ ( $h^{-1}$ )            | 1,74    | [ 1,54 ; 1,93 ]                           | 11,41 %     |
| $Q_{4Pa-Surf}$ ( $m^3/(h.m^2)$ ) | 0,39    | [ 0,34 ; 0,44 ]                           | 13,21 %     |

Surface équivalente de fuite à 4Pa en  $cm^2$ :

**105,13  $cm^2$  soit un carré de 10,25 cm de coté ou un cercle de 11,57 cm de diamètre.**

Coefficient de corrélation  $r$  : 0,99262

Coefficient de détermination (du graphe bilogarithmique)  $r^2$  : 0,985294

✦ Enregistrement des critères de la norme NF EN ISO 9972

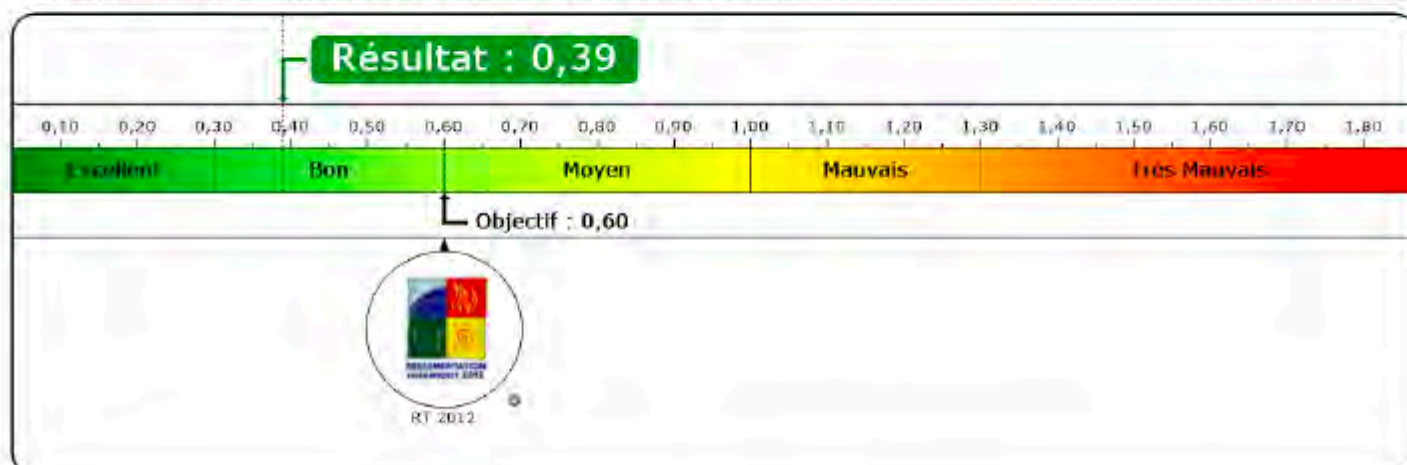
| Points vérifiés   | Justification  | Conforme                            |
|---|--|-------------------------------------|
| La vitesse du vent à proximité du sol ne dépasse pas <b>3 m/s</b> ou la vitesse du vent météorologique ne dépasse pas <b>6 m/s</b> ou entre 0 et 3 inclus sur l'échelle de Beaufort     | 2 sur l'échelle de Beaufort  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Différences de pressions à débit nul : <b><math>\Delta P_{01+}</math>, <math>\Delta P_{01-}</math>, <math>\Delta P_{02+}</math>, <math>\Delta P_{02-}</math> sont inférieurs à 5 Pa</b> | $\Delta p_{01+}$ : 2,48 Pa<br>$\Delta p_{01-}$ : -1,79 Pa<br>$\Delta p_{02-}$ : -2,75 Pa   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| L'essai comprend au moins 5 paliers de pression à peu près équidistants. L'écart maximum entre 2 paliers contigus mesurés est de 10 Pa  | -10,39; -14,48; -20,05; -25,66; -29,58; -35,14; -40,52; -44,96; -50,68; -55,09;  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| La différence de pression la plus élevée est d'au moins <b>50 Pa</b> en logements individuels et petits bâtiments et d'au moins <b>25 Pa</b> pour les grands bâtiments                  | -50,68 Pa  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| La différence de pression minimale est égale à <b>10 Pa</b> ou à 5 fois la différence de pression à débit nul (la plus grande moyenne positive ou négative)                             | Avant le test : $\Delta p_{01} = -0,36$ Pa<br>Différence de pression minimale : -10,39 Pa<br><br>1,82 < 10<br><br>En appliquant la marge d'erreur de 3<br><br>10-3 < $D_{pm} = 10,39$ < 10+3 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Incertitude sur le $q_4$ < <b>15%</b> pour un vent < <b>3m/s</b> ou compris entre 0 et 2 sur l'échelle de Beaufort  | 13,21%   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| $n$ se situe dans l'intervalle de <b>0,5 à 1</b>  | 0,663202   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| $r^2$ (le coefficient de détermination du graphe bilogarithmique) est supérieur ou égal à <b>0.98</b>   | 0,985294   | <input checked="" type="checkbox"/> |

### Alerte sur les conditions météorologiques

| Critère à vérifier   | Résultat   | Indication  |
|--|--|---|
| 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, doit donner un résultat inférieur à <b>250 m.K</b> | $[ (273.15 + 12^{\circ}\text{C}) - (273.15 + 21^{\circ}\text{C}) ] * 2,7 = -24,3 \text{ m.K.}$ | Lorsque le résultat est supérieur à 250 m.K, il est peu probable d'obtenir une différence de pression à débit nul satisfaisante |

## 5. ANALYSE DES RESULTATS

### 5.1. PERMEABILITE A L'AIR SOUS 4 PA



|   | Valeurs | Bornes de l'intervalle de confiance à 95% | Incertitude |
|---|---------|---|-------------|
| n   | 0,66    | [ 0,6 ; 0,73 ]                            | 9,96 %      |
| Cenv (m <sup>3</sup> /h.Pa <sup>n</sup> )     | 38,54   | [ 30,9 ; 48,08 ]                          | 22,29 %     |
| Cl (m <sup>3</sup> /h.Pa <sup>n</sup> )       | 38,9    | [ 31,18 ; 48,53 ]                         | 22,29 %     |
| Q4 (m <sup>3</sup> /h)                        | 97,56   | [ 85,51 ; 111,29 ]                        | 13,21 %     |
| Q <sub>50</sub> (m <sup>3</sup> /h)           | 520,87  | [ 492,99 ; 550,33 ]                       | 5,5 %       |
| n50 h <sup>-1</sup>                           | 1,74    | [ 1,54 ; 1,93 ]                           | 11,41 %     |
| Q4Pa-Surf (m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup> ) | 0,39    | [ 0,34 ; 0,44 ]                           | 13,21 %     |

Surface équivalente de fuite à 4 Pa en cm<sup>2</sup>:

**105,13 cm<sup>2</sup> soit un carré de 10,25 cm de coté ou un cercle de 11,57 cm de diamètre.**

Coefficient de corrélation r : **0,99262**

Coefficient de détermination (du graphe bilogarithmique) r<sup>2</sup> : 0,985294

### 5.2. DIAGNOSTIC QUALITATIF DE L'ENVELOPPE

| Code | Typologie  | Dépression | Pression | Commentaire |
|------|--|------------|----------|-------------|
| A1   | Autre infiltration en partie courante  |            |          | Néant       |
| A2   | Membrane pare-vapeur (ou tout complexe similaire): jonction adhésive entre lés, percement ou déchirement |            |          | Néant       |
| A3   | Liaisons mortier/colle entre blocs élémentaires de maçonnerie, entre panneaux de doublages               |            |          | Néant       |
| A4   | Percement (cheville, autre) ou liaison entre panneaux de doublages non rebouchés en partie courante      |            |          | Néant       |
| A5   | Dalles faux plafond: dalles sur ossatures non étanche  |            |          | Néant       |


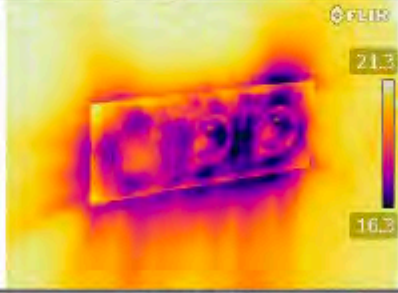
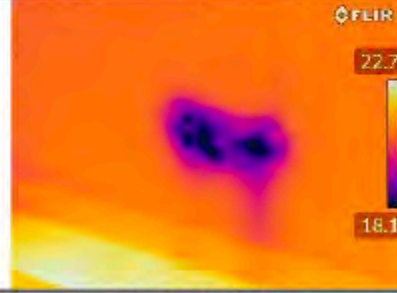
| Code | Typologie  | Dépression | Pression | Commentaire    |
|------|--|------------|----------|----------------|
| B1   | Autre liaison  |            |          | Néant          |
| B2   | Liaison entre deux parois verticales   |            |          | Néant          |
| B3   | Liaison pied de mur / plancher (plinthes, pied de cloison ou de mur...)  |            |          | Néant          |
| B4   | Liaison mur / plancher haut ou toiture inclinée (cueillie de plafond)  |            |          | Néant          |
| B5   | Membrane pare-vapeur (ou tout complexe similaire) : fixation défectueuse avec lisse basse, plancher intermédiaire et plancher haut |            |          | Néant          |
| C1   | Autre défaut de menuiserie   |            |          | Néant          |
| C2   | Fenêtre et porte fenêtre : jonction cadres Ouvrant/Dormant (absence ou défaut de compression des joints)                           |            |          | Néant          |
| C3   | Fenêtre et porte fenêtre : jonction vitrage / montant de menuiserie (joint défectueux)   |            |          | Néant          |
| C4   | Porte palière ou porte coupe-feu : mauvaise compression des joints de portes (hors barre de seuil)                                 | ●          |          | Porte d'entrée |
| C5   | Porte palière ou porte coupe-feu : barre de seuil absente ou inefficace (sur ext ou LNC, y compris porte-fenêtre)                  |            |          | Néant          |
| C6   | Baie coulissante : jeu excessif entre parties vitrées d'un châssis coulissant, et/ou en partie haute et basse de châssis           | ●          |          | sur l'ensemble |
| C7   | Baie coulissante : évacuation des condensas  |            |          | Néant          |
| C8   | Coffre de volet roulant : joues latérales, fixation sur cadre,...  |            |          | Néant          |
| D1   | Autre élément traversant une paroi   | ●          |          | WC             |
| D2   | Membrane pare-vapeur (ou tout complexe similaire) : traversée par gaine, tuyauterie, poutre, trappes                               |            |          | Néant          |
| D3   | Traversée de plancher et de murs et/ou cloisons (tout type de plomberie, conduits et gaines électriques...)                        | ●          |          | cuisine        |
| D4   | Bouches VMC : fuite au pourtour de bouches d'extraction/soufflage  |            |          | Néant          |
| D5   | Poutres : liaison poutres ou solive avec murs  |            |          | Néant          |
| D6   | Poutres : liaison poutres ou solive avec plafond ou plancher   |            |          | Néant          |
| D7   | Escalier : jonction plancher/escalier ou parois verticale/escalier   |            |          | Néant          |
| E1   | Autre trappe d'accès   |            |          | Néant          |
| E2   | Trappe d'accès aux combles (joint absent ou inefficace)  |            |          | Néant          |
| E3   | Trappe de gaine technique verticale (joint absent ou inefficace)   |            |          | Néant          |
| F1   | Autre équipement   |            |          | Néant          |
| F2   | Tableau électrique   |            |          | Néant          |
| F3   | Réseaux encastrés sur paroi / extérieure ou LNC : BT courant faible, téléphone, fibre optique, interrupteurs                       | ●          |          | sur l'ensemble |
| F4   | Réseaux encastrés sur cloison intérieure : BT courant faible, téléphone, fibre optique, interrupteurs                              |            |          | Néant          |
| F5   | Luminaires : encastrés en plafond, en appliques plafonds et murales  | ●          |          | sur l'ensemble |

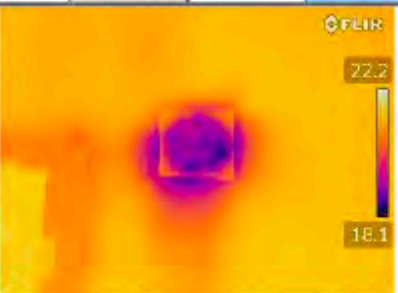
| Code | Typologie  | Dépression | Pression | Commentaire |
|------|--|------------|----------|-------------|
| G1   | Autre liaison parois/ouvrant   |            |          | Néant       |
| G2   | Fenêtre et porte-fenêtre y-c coffre VR : liaison menuiserie avec maçonnerie appuis/tableau/linteau |            |          | Néant       |
| G3   | Porte palière ou coupe-feu : liaison encadrement avec maçonnerie appuis/tableau/linteau            |            |          | Néant       |
| G4   | Fenêtre et porte-fenêtre y-c coffre VR : liaison menuiserie dormant / doublage                     |            |          | Néant       |
| G5   | Porte palière ou coupe-feu : liaison encadrement de porte / doublage                               |            |          | Néant       |
| G6   | Membrane pare-vapeur (ou tout complexe similaire) : fixation défectueuse sur la menuiserie         |            |          | Néant       |
| H1   | Autre  |            |          | Néant       |
| H2   | Poêle, insert ou chaudière étanche ou non étanche, ou arrivée d'air comburant                      |            |          | Néant       |
| H3   | Hotte aspirante avec évacuation extérieure   | ●          |          | cuisine     |
| H4   | Trappe/châssis désenfumage   |            |          | Néant       |
| H5   | Lanterneau d'éclairage zénithal  |            |          | Néant       |
| H6   | Porte d'ascenseur (encadrement - jonction porte, ...)  |            |          | Néant       |
| H7   | Arrivée d'air ou extraction non prévue dans l'étude thermique                                      |            |          | Néant       |

| Code Fuite | Importance | Dépression | Pression | Localisation - Commentaire fuite  | N° |
|------------|------------|------------|----------|---|----|
| C4         | Forte      | ●          |          | infiltration au niveau du joint de la menuiserie                              | 6  |
| C6         | Faible     | ●          |          | infiltration entre les deux coulissants de la baies                           | 2  |
| D1         | Faible     | ●          |          | infiltration au niveau du bouton de chasse                                    | 5  |
| D3         | Moyenne    | ●          |          | infiltration au niveau de la traversée du conduit de la hotte dans le plafond | 4  |
| F3         | Faible     | ●          |          | infiltration au niveau de appareillages électriques                           | 1  |
| F5         | Faible     | ●          |          | infiltration au niveau des spots  | 7  |
| H3         | Faible     | ●          |          | infiltration au niveau de la hotte  | 3  |

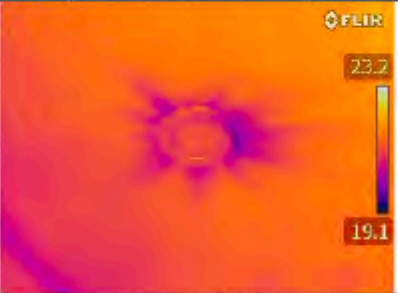
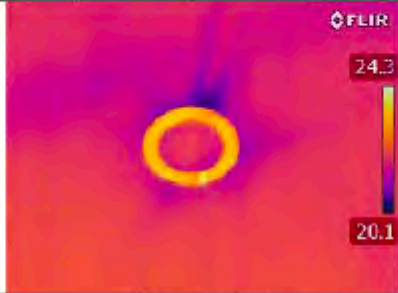
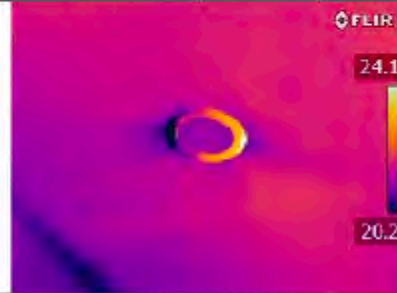
| N°  | 6 | Code | C4 | N°  | 6 | Code | C4 | N°  | 2 | Code | C6 |
|---|---|------|----|---|---|------|----|---|---|------|----|
|  |   |      |    |  |   |      |    |  |   |      |    |
| Commentaire   |   |      |    | Commentaire   |   |      |    | Commentaire   |   |      |    |
| infiltration au niveau du joint de la menuiserie                                    |   |      |    | infiltration au niveau du joint de la menuiserie                                    |   |      |    | infiltration entre les deux coulissants de la baies                                   |   |      |    |


|   |   |      |    |   |   |      |    |   |   |      |    |
|---|---|------|----|---|---|------|----|---|---|------|----|
| N°  | 2 | Code | C6 | N°  | 2 | Code | C6 | N°  | 5 | Code | D1 |
|  |   |      |    |  |   |      |    |  |   |      |    |
| <b>Commentaire</b><br>infiltration entre les deux coulissants de la baies         |   |      |    | <b>Commentaire</b><br>infiltration entre les deux coulissants de la baies         |   |      |    | <b>Commentaire</b><br>infiltration au niveau du bouton de chasse                    |   |      |    |

|   |   |      |    |  |   |      |    |  |   |      |    |
|---|---|------|----|--|---|------|----|--|---|------|----|
| N°  | 4 | Code | D3 | N°   | 1 | Code | F3 | N°   | 1 | Code | F3 |
|                   |   |      |    |  |   |      |    |  |   |      |    |
| <b>Commentaire</b><br>infiltration au niveau de la traversée du conduit de la hotte dans le plafond |   |      |    | <b>Commentaire</b><br>infiltration au niveau de appareillages électriques          |   |      |    | <b>Commentaire</b><br>infiltration au niveau de appareillages électriques            |   |      |    |

|   |   |      |    |   |   |      |    |   |   |      |    |
|---|---|------|----|---|---|------|----|---|---|------|----|
| N°  | 1 | Code | F3 | N°  | 1 | Code | F3 | N°  | 1 | Code | F3 |
|  |   |      |    |  |   |      |    |  |   |      |    |
| <b>Commentaire</b><br>infiltration au niveau de appareillages électriques           |   |      |    | <b>Commentaire</b><br>infiltration au niveau de appareillages électriques           |   |      |    | <b>Commentaire</b><br>infiltration au niveau de appareillages électriques             |   |      |    |



| N°  | 7 | Code | F5 |
|---|---|------|----|
|    |   |      |    |
| <b>Commentaire</b>  |   |      |    |
| infiltration au niveau des spots  |   |      |    |
| N°  | 7 | Code | F5 |
|    |   |      |    |
| <b>Commentaire</b>  |   |      |    |
| infiltration au niveau des spots  |   |      |    |
| N°  | 7 | Code | F5 |
|  |   |      |    |
| <b>Commentaire</b>  |   |      |    |
| infiltration au niveau des spots  |   |      |    |

| N°   | 3 | Code | H3 |
|--|---|------|----|
|  |   |      |    |
| <b>Commentaire</b>   |   |      |    |
| infiltration au niveau de la hotte   |   |      |    |

## 6. COMMENTAIRES GENERAUX

---

- 6.1. JUSTIFICATION DU NON-RESPECT DES CRITERES DE LA NORME, EN CAS DU NON-RESPECT DE L'UN D'ENTRE EUX

|       |
|-------|
| Néant |
|-------|


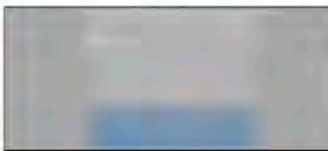


- 6.2. JUSTIFICATION DU CALCUL DES SURFACES DE PAROIS FROIDES HORS PLANCHER BAS ET DU VOLUME INTERIEUR REALISE POUR LE CALCUL DE Q4PA-SURF, ISSUE DES EXTRAITS DE LA SYNTHESE D'ETUDE THERMIQUE DE L'OPERATION TESTEE, OU D'UN CALCUL DETAILLE

ATBat obtenu à partir de la synthèse d'étude thermique








Volume intérieur obtenu à partir de la synthèse d'étude thermique

## Document 1

### Fiche de synthèse RT2012: Projet

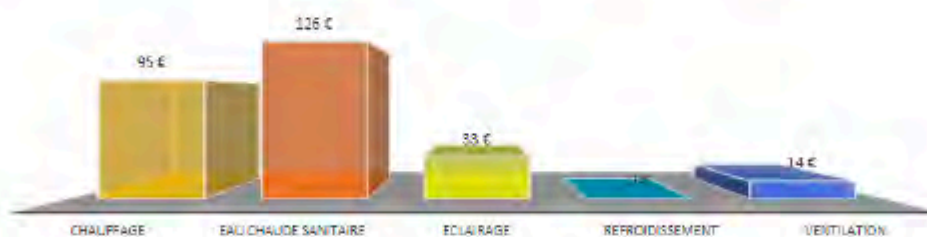
|   |         |   |  |   |      |     |     |      |      |      |          |         |         |    |    |
|---|---------|---|--|---|------|-----|-----|------|------|------|----------|---------|---------|----|----|
| Maître d'ouvrage:<br>Adresse personnelle:   |         |  |  |   |      |     |     |      |      |      |          |         |         |    |    |
| CP / Ville:<br>Tél:<br>Mail:  |         |   |  |   |      |     |     |      |      |      |          |         |         |    |    |
| Adresse terrain:  |         |   |  |   |      |     |     |      |      |      |          |         |         |    |    |
| CP/Ville:<br>Référence cadastrales:   |         |  | Suivi  |   |      |     |     |      |      |      |          |         |         |    |    |
| Zone Climatique: H3<br>SHAB (surface habitable): 111,51 m <sup>2</sup><br>SRT (surface thermique au sens de la RT): 136,77 m <sup>2</sup><br>Vt BAT: 250,90 m <sup>2</sup><br>Valeur Q4 Perméabilité à l'air (sous 4Pa): 0,60 m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> )<br>Volume de la zone chauffée: 300 m <sup>3</sup> |         |   |   | <table border="1"> <tr> <td>Bbio</td> <td>Cep</td> <td>Tic</td> </tr> <tr> <td>29,8</td> <td>31,3</td> <td>10,9</td> </tr> <tr> <td>Bbio max</td> <td>Cep max</td> <td>Tic ref</td> </tr> <tr> <td>47</td> <td>47</td> <td>36,2</td> </tr> </table> | Bbio | Cep | Tic | 29,8 | 31,3 | 10,9 | Bbio max | Cep max | Tic ref | 47 | 47 |
| Bbio  | Cep     | Tic   |  |   |      |     |     |      |      |      |          |         |         |    |    |
| 29,8  | 31,3    | 10,9  |  |   |      |     |     |      |      |      |          |         |         |    |    |
| Bbio max  | Cep max | Tic ref   |  |   |      |     |     |      |      |      |          |         |         |    |    |
| 47  | 47      | 36,2  |  |   |      |     |     |      |      |      |          |         |         |    |    |
| <small>RT2012</small>   |         |   |  |   |      |     |     |      |      |      |          |         |         |    |    |

### L'avis de Solene-R

| Note générale   | Détail                                 | -   | Performance | + |
|---|--|---|-------------|---|
|  | Performance de l'enveloppe du bâtiment |  |             |   |
|   | Compacité du bâtiment                  |  |             |   |
|   | Orientation des vitrages               |  |             |   |
|   | Ponts thermiques de l'ouvrage          |  |             |   |
|   | Système de chauffage                   |  |             |   |
|   | Production d'eau chaude sanitaire      |  |             |   |

Cette note a pour but de montrer les points forts et points faibles de votre projet

Estimation des consommations: 269 €/an



Cette estimation ne constitue en aucun cas un engagement et les consommations du logement s'entendent par le prix de l'abonnement EDF et la maintenance des usagers.

### 6.3. JUSTIFICATION DU CHOIX DU LOGEMENT OU DE LA PARTIE DE BATIMENT TESTÉ DANS LE CAS OU UN ECHANTILLONNAGE EST EFFECTUÉ

Néant

#### 6.4. ELEMENTS SENSIBLES

| <b>Libellé</b>  | <b>Etat</b>       | <b>Justification</b>         |
|---|-------------------|------------------------------|
| Arrivée d'air   | <b>Colmaté</b>    | séjour, chambres 1 2 3       |
| Bouches de désenfumage non munies de clapet                           | <b>sans objet</b> |                              |
| Cheminée (Préciser le type de foyer ouvert ou fermé)                  | <b>sans objet</b> |                              |
| Conduit de fumée  | <b>sans objet</b> |                              |
| Evacuation de sèche-linge   | <b>sans objet</b> |                              |
| Extraction d'air  | <b>Colmaté</b>    | cuisine, salle de bain et WC |
| Grille d'aération   | <b>sans objet</b> |                              |
| Poêle bois  | <b>sans objet</b> |                              |
| Sols (préciser l'état de finition : plinthes, revêtement de sol, ...) | <b>sans objet</b> | carrelage + plinthe          |
| Spots encastrés   | <b>sans objet</b> |                              |
| Système de ventilation lié à un procès                                | <b>sans objet</b> |                              |
| Trappe de désenfumage   | <b>sans objet</b> |                              |
| Ventilation de cage d'ascenseur                                       | <b>sans objet</b> |                              |

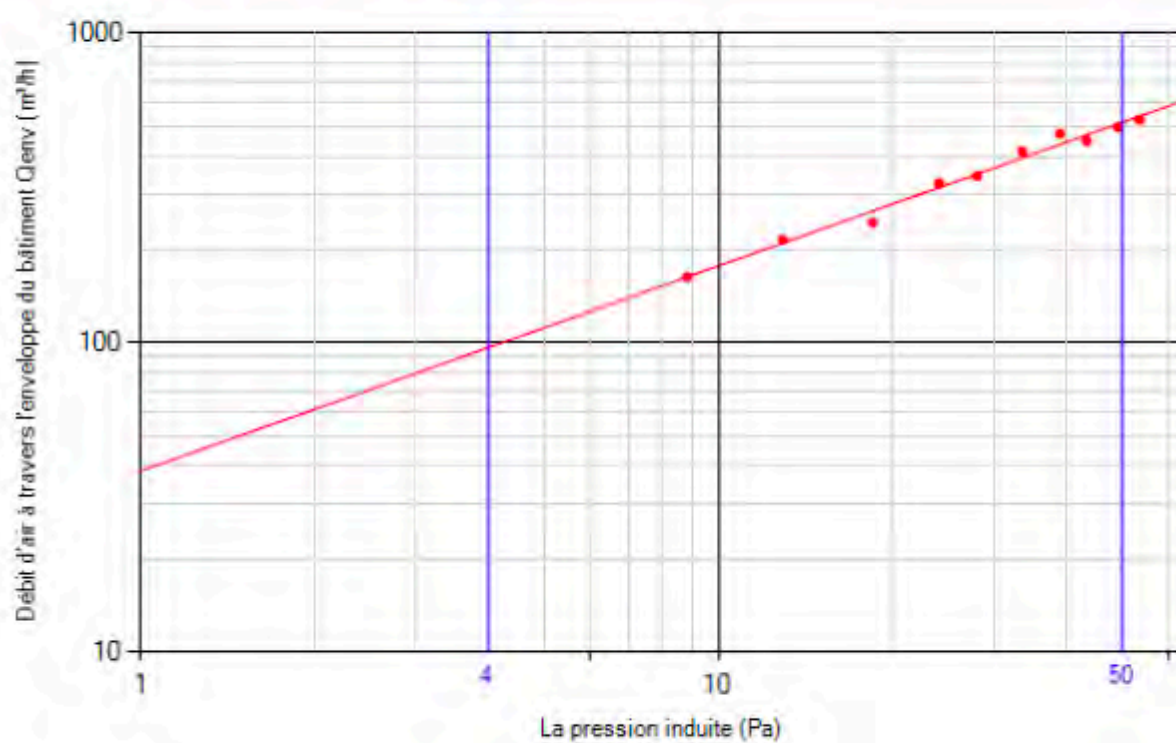
## 7. ETAT DES OUVERTURES DE L'ENVELOPPE PENDANT L'ESSAI

7.1. TABLEAU A.1 – CONDITIONNEMENT DU BATIMENT POUR LA MESURE DE Q4PA-SURF

| Classification des ouvertures   |  | Méthode 3<br>(Q4PA-SURF) | Etat              | Justification                                     |
|---|--|--------------------------|-------------------|---|
| <b>Ouvertures destinées à la ventilation</b>  |  |                          |                   |   |
| Ouvertures pour la ventilation naturelle  | prises en compte dans le calcul thermique                                | Colmaté                  | <b>Sans objet</b> | sans objet  |
|   | non prises en compte dans le calcul thermique, avec système de fermeture | Fermé                    | <b>Sans objet</b> | sans objet  |
|   | non prises en compte dans le calcul thermique, sans système de fermeture | Laissé en l'état         | <b>Sans objet</b> | sans objet  |
| Ouvertures pour la ventilation mécanique ou le conditionnement d'air global du bâtiment (utilisation permanente)  |  | Colmaté                  | <b>Oui</b>        | Voir éléments sensibles                           |
| Ouvertures pour la ventilation mécanique ou le conditionnement d'air (utilisation par intermittence uniquement)   | prises en compte dans le calcul thermique réglementaire                  | Colmaté                  | <b>Sans objet</b> | sans objet  |
|   | non prises en compte dans le calcul thermique réglementaire              | Laissé en l'état         | <b>Sans objet</b> | sans objet  |
| Fenêtres, portes et trappes de l'enveloppe  |  | Fermé                    | <b>Oui</b>        | Fenêtres, portes et trappes de l'enveloppe fermée |
| <b>Ouvertures non destinées à la ventilation</b>  |  |                          |                   |   |
| Appareil à combustion avec prise d'air à l'extérieur du volume testé (système étanche)  |  | Laissé en l'état         | <b>Sans objet</b> | sans objet  |
| Appareil à combustion avec prise d'air à l'intérieur du volume testé (système ouvert), pris en compte dans le calcul thermique réglementaire, et dont le débit d'air prélevé dans le volume chauffé est lui aussi pris en compte dans le calcul thermique | Conduits de gaz brûlés avec clapets de fermeture                         | Fermé                    | <b>Sans objet</b> | sans objet  |
|   | Conduits de gaz brûlés sans clapets de fermeture                         | Laissé en l'état         | <b>Sans objet</b> | sans objet  |
|   | Orifices d'amenée d'air  | Colmaté                  | <b>Sans objet</b> | sans objet  |
| Appareil à combustion avec prise d'air à l'intérieur du volume testé (système ouvert), pris en compte dans le calcul thermique réglementaire, mais dont le débit d'air prélevé dans le volume   | Conduits de gaz brûlés avec clapets de fermeture                         | Fermé                    | <b>Sans objet</b> | sans objet  |
|   | Conduits de gaz brûlés sans clapets de fermeture                         | Laissé en l'état         | <b>Sans objet</b> | sans objet  |

| Classification des ouvertures  |   | Méthode 3 (Q4PA-SURF)                 | Etat              | Justification |
|--|---|---------------------------------------|-------------------|---------------|
| chauffé n'est pas pris en compte dans le calcul thermique  | Orifices d'amenée d'air                           | En position normale de fonctionnement | <b>Sans objet</b> | sans objet    |
| Appareil à combustion avec prise d'air à l'intérieur du volume testé (système ouvert), non pris en compte dans le calcul thermique réglementaire | Conduits de gaz brûlés avec clapets de fermeture  | Fermé                                 | <b>Sans objet</b> | sans objet    |
|  | Conduits de gaz brûlés sans clapets de fermeture  | Laissé en l'état                      | <b>Sans objet</b> | sans objet    |
|  | Orifices d'amenée d'air avec ouvertures réglables | Fermé                                 | <b>Sans objet</b> | sans objet    |
|  | Orifices d'amenée d'air sans ouvertures réglables | Laissé en l'état                      | <b>Sans objet</b> | sans objet    |
| Système de brassage d'air : ouvertures de soufflage et de prises d'air à l'intérieur du volume testé   |   | Laissé en l'état                      | <b>Sans objet</b> | sans objet    |
| Coupe-feu et coupe-fumée   |   | En position normale de fonctionnement | <b>Sans objet</b> | sans objet    |
| Autres ouvertures non destinées à la ventilation   |   | Fermé                                 | <b>Sans objet</b> | sans objet    |

## 8. COURBES DES DEBITS DE FUITE



## 9. PRESSION A DEBIT NUL

| Essai     | Avant test | Après test |
|-----------|------------|------------|
| Essai n°1 |            |            |
|           | -1,27      | -6,75      |
|           | -1,27      | -4,79      |
|           | -1,17      | -3,91      |
|           | -1,17      | -3,03      |
|           | -1,27      | -1,37      |
|           | -0,68      | -2,54      |
|           | -0,98      | -2,25      |
|           | -1,47      | -3,72      |
|           | -2,05      | -3,82      |
|           | -2,54      | -4,3       |
|           | -2,84      | -4,4       |
|           | -2,64      | -3,52      |
|           | -2,05      | -2,54      |
|           | -1,76      | -2,25      |
|           | -1,86      | -2,15      |
|           | -1,86      | -1,96      |
|           | -2,15      | -2,05      |
|           | -2,05      | -2,05      |
|           | -2,74      | -1,96      |
|           | -1,86      | -1,57      |
|           | 0,1        | -1,57      |
|           | 2,35       | -1,96      |
|           | 5,87       | -2,35      |
|           | 6,27       | -2,64      |
|           | 3,62       | -2,35      |
|           | 2,35       | -1,86      |
|           | 1,96       | -1,76      |
|           | 0,39       | -2,15      |
|           | 0,98       | -2,25      |
|           | 0,88       | -2,54      |



## 10. INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES

---

Néant

## 11. CACHET DE L'ENTREPRISE

---



*Le present rapport ne peut etre reproduit que dans son integralite, et avec l'accord ecrit de son signataire.*

## 12. ANNEXE(S)

### 12.1. CROQUIS

#### ♦ Document 1



## 12.2. CERTIFICAT DE QUALIFICATION



# CERTIFICAT QUALIBAT

## MESURES DE LA PERMEABILITE A L'AIR

Numéro MB [redacted] Validité du 19/12/2019 au 31/03/2020



Edité le 19/12/2019

### Situation administrative et juridique

Date de création : [redacted] Dénomination sociale : [redacted]  
 Forme juridique : [redacted]  
 Capital : [redacted]  
 Registre du commerce ou répertoire des métiers : [redacted] Dénomination commerciale : [redacted]  
 RC NIMES Téléphone : [redacted] Fax : [redacted]  
 Numéro Siren : [redacted] Portable : [redacted]  
 Code NACE : 7120B Responsabilité légale : [redacted]  
 Numéro caisse de congés payés : [redacted] Responsable technique : [redacted]  
 Assurance Responsabilité Civile : [redacted] Site internet : [redacted]  
 Situation fiscale et sociale : A jour au 31/12/2018 E-mail : [redacted]

### Classification

|                             | Effectif moyen | Tranche de classification | Chiffre d'affaires H.T. | Tranche de classification |
|-----------------------------|----------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Globale                     | 1              | EFF1                      | 50 156                  | CA1                       |
| Partielle (dans l'activité) | 1              | EFF1                      | 50 156                  | 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 | 22/09/2017             | 05/02/2022      | Etablissement siège            |

| Opérateurs(s) de mesures autorisé(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 |
|  |     | 23/05/2013                         | 03/02/2014          |                              |                              |

(\*) 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.

Le Président de la commission

Le Président de Qualibat

Christophe ACHTE

Alain MAUGARD

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



Version 2012

1/1

### 12.3. ATTESTATION D'ASSURANCE

#### ATTESTATION D'ASSURANCE

Certifie que l'entreprise

Représentée par

Domiciliée

Est titulaire d'un contrat d'assurance Responsabilité civile

Pour les activité(s) Opérateur mesureur en infiltrométrie/diagnostiqueur de performance énergétique

Ce contrat garantit sa responsabilité civile professionnelle, aux clauses et conditions prévues par la législation en vigueur.

Cette attestation est valable du 01/07/2019 au 30/06/2020, elle est établie pour servir et valoir ce que de droit et n'implique qu'une présomption de garantie à la charge de l'assureur.

L'Assureur,  
par délégué, l'Agent Général

#### 12.4. CERTIFICATS D'ETALONNAGE DU MATERIEL DE MESURE

---



**CERTIFICAT D'ETALONNAGE**

CALIBRATION CERTIFICATE

N°PET1900370

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

1 / 3

**Délivré à :** CETII  
*Issued for :*

1 Rue de la Coronelle  
30200 BAGNOLS SUR CEZE

**INSTRUMENT ETALONNE**  
*CALIBRATED INSTRUMENT*

**Désignation :** Thermomètre numérique TR1  
*Designation :* Digital thermometer TR1

**Constructeur :** Kimo  
*Manufacturer :*

**Type :** TR1  
*Type :*

**N° de série :** 1P190371192  
*Serial number :*

**N° Inventaire :**  
*Inventory number :*

**Ce certificat comprend 3 page(s)**  
*The certificate includes*

**Date 25 Avril 2019**

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

**Responsable Métrologie**  
*Metrology Manager*  
**Sabrina LUTAUD**

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

Instruments de mesure et de contrôle  
ZA Bernard Mouliner - Bâiments C et F  
Rue Kautz - CS 5001 - 24700 MONTPUN  
Tél : 05 53 80 85 00 - Fax : 05 53 80 15 01  
kimo@kimo.fr - www.kimo.fr

|             |                   |             |                 |
|-------------|-------------------|-------------|-----------------|
| Paris Est   | +33 1 60 06 14 73 | Tel         | +33 55 46 16 76 |
| Paris Ouest | +33 1 30 07 81 20 | Bard        | +33 20 90 92 05 |
| Bretagne    | +33 2 95 54 77 00 | PACA        | +33 44 97 33 84 |
| Centre      | +33 2 48 23 09 40 | Rhône-Alpes | +33 72 15 88 11 |

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Midi Pyrénées | +33 57 22 84 00 |
| Sud-Ouest     | +33 53 27 46 00 |

Certificat d'étalonnage N°PET1900370  
**ETALONNAGE EN TEMPERATURE**  
TEMPERATURE CALIBRATION

2 / 3

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

*Instrument features :*

Designation : Thermomètre numérique TR1  
Description : Digital thermometer TR1  
avec sonde de température d'ambiance, PT100 classe A  
with ambient temperature probe, PT100 Class A.

N° série sonde / Probe S.N. :

N° inventaire sonde / Probe I.N.

Echelle / Range : -100 à 400 °C

Résolution / Resolution : 0,1 °C

Range :

Resolution :

**2- Méthode d'étalonnage :**

*Calibrating principles :*

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

- MT017 Bain thermostaté à alcool, plage d'utilisation de -40 à +25°C.

- MT003 Bain de glace fondante, plage d'utilisation 0°C.

- MT005 Bain thermostaté à eau déminéralisée, plage d'utilisation de +35 à +70°C.

- ETT127 étalon n°1, certificat d'étalonnage n°MET1800555.

- ETT128 étalon n°2, certificat d'étalonnage n°MET1800554.

- ETT044 étalon n°3, certificat d'étalonnage n°MET1800556, contrôlé(s) avec la référence ETT114 n°B0500639-10-001 (sonde n°13020728)

(accrédités) aux étalons nationaux par le certificat COFRAC n°P179128/r

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

- MT017 Thermostat bath with alcohol, measuring range -40 to +25°C.

- MT003 Bath of melting ice, measuring range 0°C.

- MT005 Thermostat bath with demineralized water, measuring range +35 to +70°C.

- ETT127 a standard (n°1) - calibration certificate n°MET1800555.

- ETT128 a standard (n°2) - calibration certificate n°MET1800554.

- ETT044 a standard (n°3) - calibration certificate n°MET1800556, controlled with standard ETT114 n°B0500639-10-001 (sonde n°13020728)

traceable to standard national reference by COFRAC certificate n°P179128/r

**3- Conditions d'environnement :**

*Environmental conditions :*

Température ambiante / Ambient temperature : 22,3 °C

Humidité relative / Relative humidity : 32,0 %HR

Pression atmosphérique / Atmospheric pressure : 1011 hPa

Ambient temperature :

Relative humidity :

Atmospheric pressure :

**4- Remarques :**

Remarque : Prestation réalisée selon le guide d'application FD P50-784 & la NF EN ISO 9972

La conformité est calculée en sommant des points d'incertitudes.

**5- Résultats des mesures :**

*Measurement results :*

| n° | Vref   | Unit | Vc    | Unit | Vl-Vref | Unit | Incertitude |
|----|--------|------|-------|------|---------|------|-------------|
| 1  | -19,84 | °C   | -19,6 | °C   | 0,240   | °C   | 0,143       |
| 2  | 0,01   | °C   | 0,1   | °C   | 0,090   | °C   | 0,128       |
| 3  | 20,14  | °C   | 20,2  | °C   | 0,060   | °C   | 0,143       |
| 4  | 39,96  | °C   | 39,9  | °C   | -0,060  | °C   | 0,143       |

Vref: valeur lue sur l'appareil étalon, Vl: 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, Vl: 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 / Calibration performed by : Schott Laurent

le / on : 18/04/18

**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 FD P50-784 & la NF EN ISO 9972 . Le jugement est porté suivant le critère  $(\text{Ecart}) < (\text{Tolérance})$

- TEMPERATURE : +/0.5 °C de -20 à 40 °C

**Jugement / Appraisal**

TEMPERATURE

Conforme / Complying

Prestation réalisée selon le guide d'application FD P50-784 & la NF EN ISO 9972  
La conformité est évaluée en sommant écarts et incertitudes

**Restrictions / Limitation :**

**Commentaires / Comments:**

Prochaine date d'étalonnage en / Next recommended calibration date : 04/2023

**Vérification effectuée le** 25/04/19  
*Checking performed :*



# Certificat d'étalonnage / Calibration certificate

Número de certificat  
Certificate number  
FR86917

Dé livré par / Issued by: BSRIA SARL  
Date d'émission / Date of issue: 21 août 2019

Page 1 de 5



**BSRIA SARL**  
L'allée du Chargement  
lot 420 rue Jules Guesde  
59650 Villeneuve d'Ascq, Lille, France  
+33 (0) 3 20 43 22 84  
E: calibration@bsria.fr W: www.bsria.fr



*Neqjai*

Technicien de laboratoire  
RABIE NEQJAI  
Signataire Approuvé  
Approved Signatory

Client / Customer:

Au nom de / On behalf of:

Date de réception / Date received: 19 août 2019

|             |                                  |                         |
|-------------|----------------------------------|-------------------------|
| Instrument: | BSRIA I.D.:                      | 001495                  |
|             | Description / Type:              | VENTILATEUR             |
|             | Fabricant / Manufacturer:        | THE ENERGY CONSERVATORY |
|             | Modèle / Model:                  | MM                      |
|             | Numéro de série / Serial number: | CE4303                  |

Conditions environnementales / Environmental conditions:

|   |  |
|---|--|
| Température: $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ | Humidité relative: $\leq 40\%$ RH                |
| Tension secteur: $240\text{ V} \pm 10\%$ / $-15\%$                      | Fréquence réseau: $50\text{ Hz} \pm 1\text{ Hz}$ |

Commentaires / Comments:

Résultat sans intervention sur l'appareil

Procédure d'étalonnage: PTE-DV4

Informations d'étalonnage / Calibration information:

Les limites des incertitudes citées se réfèrent uniquement aux valeurs mesurées, sans que soit pris en compte la capacité de l'instrument à maintenir son étalonnage. L'incertitude élargie rapportée est basée sur une incertitude type multipliée par un facteur d'élargissement  $k = 2$  fournissant une probabilité de couverture d'environ 95%. L'évaluation des incertitudes a été réalisée en conformité avec les exigences de la norme ISO 17025 et au LMB REF 02. Ce certificat n'est valable que pour le matériel étalonné.

The limits of the uncertainties quoted refer only to the measured values, without taking into account the capacity of the instrument to maintain its calibration. The uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a widening factor  $k = 2$ , providing a coverage probability of about 95%. The uncertainty assessment was carried out in accordance with the requirements of ISO 17025 and LMB REF 02. This certificate only relates to the items calibrated.

|                |  |                                |
|----------------|--|--------------------------------|
| Étalonné par:  | <i>Neqjai</i>                          | Date de l'étalonnage:          |
| Calibrated by: | R. Neqjai<br>Technicien de laboratoire | Calibration date: 20 août 2019 |

Ce certificat est délivré conformément aux exigences de la norme ISO 17025. Il offre la traçabilité des mesures au système d'unités SI.  
Ce certificat ne peut être reproduit que dans son intégralité, sauf accord écrit préalable avec le laboratoire.

This calibration certificate (or verification report) guarantees the connection of calibration results to the International System of Units (SI).  
This certificate may only be reproduced in its entirety, except in prior written agreement with the laboratory.

## Certificat d'étalonnage / Calibration certificate

Laboratoire d'étalonnage accrédité COFRAC N°2-6290 / COFRAC accredited laboratory N°2-6290  
Résultats sans intervention sur l'appareil / As found results

Numéro de certificat  
Certificate number  
FR88917

Page 2 de 6

### Informations de traçabilité des appareils de référence:

#### Reference equipment used in the calibration:

| Description de l'instrument   | N° de série   | N° de Certificat   | Date de dernier étalonnage | Période d'étalonnage |
|---|---------------|--------------------|----------------------------|----------------------|
| Instrument description  | Serial number | Certificate number | Last cal. date             | Cal. period          |
| Tuyères FRINS 01 A 09   | FRINS 01-09   | NA                 | 13/07/2017                 | 3 Années             |
| Nozzles FRINS01 To 09   |               |                    |                            | 3 Years              |
| Sonde De Temperature<br>Temperature Probe                                   | BIS17280      | FR61290            | 01/02/2019                 | 1 Années<br>1 Years  |
| Sonde De Temperature<br>Temperature Probe                                   | BIS17282      | FR61286            | 01/02/2019                 | 1 Années<br>1 Years  |
| Sonde De Temperature<br>Temperature Probe                                   | BIS17283      | FR61284            | 01/02/2019                 | 1 Années<br>1 Years  |
| Sonde De Temperature Et Humidité<br>Temperature And Humidity Probe          | LDH10364      | UK36249            | 23/05/2019                 | 1 Années<br>1 Years  |
| Indicateur De Pression<br>Pressure Indicator                                | 410005WJ      | FR61154            | 09/05/2019                 | 1 Années<br>1 Years  |
| Indicateur De Pression<br>Pressure Indicator                                | 410005WI      | FR61173            | 09/05/2019                 | 1 Années<br>1 Years  |
| Indicateur De Pression<br>Pressure Indicator                                | 410005KM      | FR61163            | 09/05/2019                 | 1 Années<br>1 Years  |
| Indicateur De Pression<br>Pressure Indicator                                | 410005WH      | FR61176            | 09/05/2019                 | 1 Années<br>1 Years  |
| Indicateur De Temperature Et Humidité<br>Temperature And Humidity Indicator | 60391287      | UK32782            | 24/06/2019                 | 1 Années<br>1 Years  |
| Sonde De Temperature<br>Temperature Probe                                   | BIS18109      | FR61292            | 01/02/2019                 | 1 Années<br>1 Years  |

### Procédure d'étalonnage:

Le ventilateur en cours d'étalonnage a été fixé à une chambre de test dont le taux de fuite est connu.

A l'aide d'un ventilateur extracteur d'appoint, le ventilateur en essai a été étalonné à différentes pressions statiques et à des débits volumiques indiqués.

La pression différentielle des ventilateurs et la pression statique interne de la chambre ont été enregistrées à l'aide d'une série de micro-manomètres de référence d'incertitudes connues et traçables.

Le ventilateur en essai a été étalonné dans un mode de mise en pression seulement.

Les débits volumiques de référence ont été calculés en utilisant une série de tuyères de dimensions connues conformément à la norme internationale ISO 5801 : 2007.

La pression atmosphérique ambiante, l'humidité relative et la température de l'air interne de la chambre ont été enregistrées pour chaque série de résultats.

Tous les résultats rapportés sont la moyenne d'un certain nombre de lectures.

La procédure ci-dessus a été répétée pour tous les débits de chaque anneau/configuration requis.

## Certificat d'étalonnage / Calibration certificate

Laboratoire d'étalonnage accrédité COFRAC N°2-8296 / COFRAC accredited laboratory N°2-8296  
Résultats sans intervention sur l'appareil / As found results

Numéro de certificat  
Certificate number  
FR88917

Page 3 de 5

Les débits rapportés ont été corrigés à une masse volumique de l'air standard de 1,20 kg/m<sup>3</sup>.

Ce certificat d'étalonnage s'applique uniquement aux ventilateurs et anneaux/configurations portant l'étiquette d'étalonnage correspondante.

### Calibration procedure:

The fan under going calibration was affixed to the test chamber of known air leakage.

Using a booster fan, the fan under going calibration was calibrated at various static pressures and volume flow rates as shown in the results table.

The fans differential flow pressure and the chambers internal static pressure were recorded using a series of reference micromanometers of known and traceable uncertainty.

The fan under going calibration was operated in a pressurising mode only.

The standard volume flow rates were calculated using a series of nozzles of known dimensions in accordance with the National / International standard ISO 5801 : 2007.

The ambient barometric pressure and relative humidity, along with the internal chamber air temperature, were recorded for each set of results.

All results reported are a mean number of readings.

The above procedure was repeated for all applicable flow rings / plates required.

Flow rates reported have been corrected to a standard air density of 1,20 kg/m<sup>3</sup>.

The uncertainty of measurement refers to the calibration and is not intended to indicate any long term instrument specification or performance of the fan as a whole.

This certificate of calibration only applies to those fan and ring / plate combinations carrying a corresponding calibration label.

### Résultats d'étalonnage / Calibration results :

47,40 %Hr < Humidité relative / Relative humidity < 48,10 %Hr

22,83 °C < Température ambiante / Ambient temperature < 23,20 °C

1018,80 mbar < Pression atmosphérique / Barometric pressure < 1019,90 mbar

## Certificat d'étalonnage / Calibration certificate

Laboratoire d'étalonnage accrédité COFRAC N°2-8290 / COFRAC accredited laboratory N°2-8290

Résultats sans intervention sur l'appareil / As found results

Numéro de certificat  
Certificate number  
FR88617

Page 4 de 5

| ID Configuration | P <sub>s</sub><br>(Pa) | P <sub>v</sub><br>(Pa) | Q <sub>vr</sub><br>(m <sup>3</sup> /h) | Q <sub>vd</sub><br>(m <sup>3</sup> /h) | Correction<br>% | U<br>% |
|------------------|------------------------|------------------------|--|--|-----------------|--------|
| Open             | 30,0                   | 118,8                  | 7532,8                                 | 7556,2                                 | -0,3            | 2,2    |
| Open             | 30,8                   | 77,9                   | 6107,1                                 | 6158,2                                 | -0,8            | 2,4    |
| Open             | 30,1                   | 29,4                   | 3753,8                                 | 3639,9                                 | -2,3            | 3,5    |
| A                | 32,2                   | 250,3                  | 4187,9                                 | 4209,0                                 | -0,5            | 2,1    |
| A                | 31,2                   | 129,3                  | 3025,0                                 | 3034,8                                 | -0,2            | 2,2    |
| A                | 30,6                   | 30,7                   | 1479,9                                 | 1488,3                                 | -0,6            | 3,5    |
| B                | 29,9                   | 370,5                  | 1584,2                                 | 1542,8                                 | 1,4             | 2,1    |
| B                | 27,5                   | 170,0                  | 1051,8                                 | 1047,8                                 | 0,4             | 2,2    |
| B                | 32,9                   | 28,9                   | 438,7                                  | 434,1                                  | 1,0             | 3,7    |
| C                | 32,8                   | 384,0                  | 419,5                                  | 415,3                                  | 1,0             | 2,2    |
| C                | 31,1                   | 195,2                  | 296,9                                  | 292,9                                  | 1,3             | 2,4    |
| C                | 31,8                   | 28,7                   | 112,4                                  | 108,8                                  | 2,1             | 4,2    |
| D                | 30,7                   | 228,8                  | 190,9                                  | 189,9                                  | 0,5             | 2,5    |
| D                | 29,4                   | 107,2                  | 130,8                                  | 129,4                                  | 1,1             | 2,6    |
| D                | 31,4                   | 27,3                   | 68,2                                   | 66,0                                   | 1,8             | 4,6    |
| E                | 32,1                   | 253,2                  | 83,2                                   | 83,0                                   | 0,1             | 3,1    |
| E                | 31,8                   | 129,8                  | 59,8                                   | 58,8                                   | 1,7             | 3,6    |
| E                | 27,1                   | 29,5                   | 29,2                                   | 27,4                                   | 2,9             | 6,0    |

## Certificat d'étalonnage / Calibration certificate

Laboratoire d'étalonnage accrédité COFRAC N°2-6290 / COFRAC accredited laboratory N°2-6290  
Résultats sans intervention sur l'appareil / As found results

Numéro de certificat  
Certificate number  
FR86917

Page 5 de 5

Les incertitudes présentées ci-dessus à  $k=2$  prennent en compte l'incertitude de référence ainsi que les caractéristiques de l'appareil (répétabilité, résolution...).

The uncertainties presented above with  $k = 2$  take into account the reference uncertainty and the characteristics of the device (repeatability, resolution ...).

Définitions/Definitions :

ID configuration : Identification de la configuration / Configuration identification

$P_a$  : Pression différentielle dans la chambre / Differential pressure in the chamber

$P_v$  : pression différentielle au ventilateur / Fan differential pressure

$Q_{vr}$  : Débit de référence / Reference flow

$Q_{vd}$  : Débit au ventilateur calculé avec les coefficients constructeur

U : Incertitude d'étalonnage / Calibration uncertainties

La formule utilisée pour le calcul du débit du ventilateur dans le tableau ci-dessus est la suivante :

The formula used to calculate the fan flow rate in the table above is as follows:

$Q_{vd} = K \cdot DP^n$  pour les ventilateurs de type / For fan type : Energy Conservatory ou/ or infitex

$Q_{vd} = (DP_{ventilateur} - DP_{chambre} \cdot K1) \cdot n^m / (K + DP_{ventilateur} \cdot K3)$  pour les ventilateurs de type / For fan type : Retrotec

Les coefficients utilisés sont les suivants / The coefficients used are as follows :

| Configuration | K (CFM/Pa <sup>n</sup> ) | n      | K1 | K3 |
|---------------|--------------------------|--------|----|----|
| Open          | 438,7                    | 0,4648 | 0  | 0  |
| A             | 160,8                    | 0,4952 | 0  | 0  |
| B             | 48,08                    | 0,4968 | 0  | 0  |
| C             | 11,36                    | 0,5157 | 0  | 0  |
| D             | 7,246                    | 0,5032 | 0  | 0  |
| E             | 2,802                    | 0,5168 | 0  | 0  |

Fin des résultats / End of results



**BSRIA SARL**  
 Laboratoire 1, allée du Chargement  
 Lot 420 rue Jules Guéde  
 59650 Villeneuve d'Ascq, Lille, France  
 T +33 (0) 3 20 43 22 84 VV www.bsria.fr

## Déclaration de conformité FD P50-784 Annexe B

*Ce document certifie que le ventilateur ci-dessous a été étalonné par BSRIA SARL et a été jugé selon les exigences énoncées dans la FD P 50-784 Annexe B. (5% de la valeur mesurée ou 2m³/hr la plus grande des deux valeurs).*

Fabricant du ventilateur : *Energy Conservatory*      Modèle de ventilateur : *MN 4 (230V)*  
 Numéro de série du ventilateur : *CE4303*      Version du document : *1*  
 Numéro de certificat : *F885917*      Date d'étalonnage : *20/05/2019*

*Les données d'étalonnage du ventilateur présentées dans le certificat ci-dessus ont été comparées au débit déterminé par les coefficients d'étalonnage présentés dans le tableau 1. Le tableau 1 donne la conformité pour chaque configuration du ventilateur étalonné, sans ajustage des coefficients.*

**Tableau 1, avant ajustage :**

| Configuration Ventilateur | Coefficient C [m³/(h.Paⁿ)] | Exposant n | Conformité au FD P 50-784 Annexe B |
|---------------------------|----------------------------|------------|------------------------------------|
| Open                      | 745,3561                   | 0,4848     | Conforme                           |
| A                         | 273,2010                   | 0,4952     | Conforme                           |
| B                         | 81,6884                    | 0,4968     | Conforme                           |
| C                         | 19,3008                    | 0,5157     | Conforme                           |
| D                         | 12,3110                    | 0,5032     | Conforme                           |
| E                         | 4,7606                     | 0,5166     | Conforme                           |
|                           |                            |            |                                    |
|                           |                            |            |                                    |
|                           |                            |            |                                    |
|                           |                            |            |                                    |

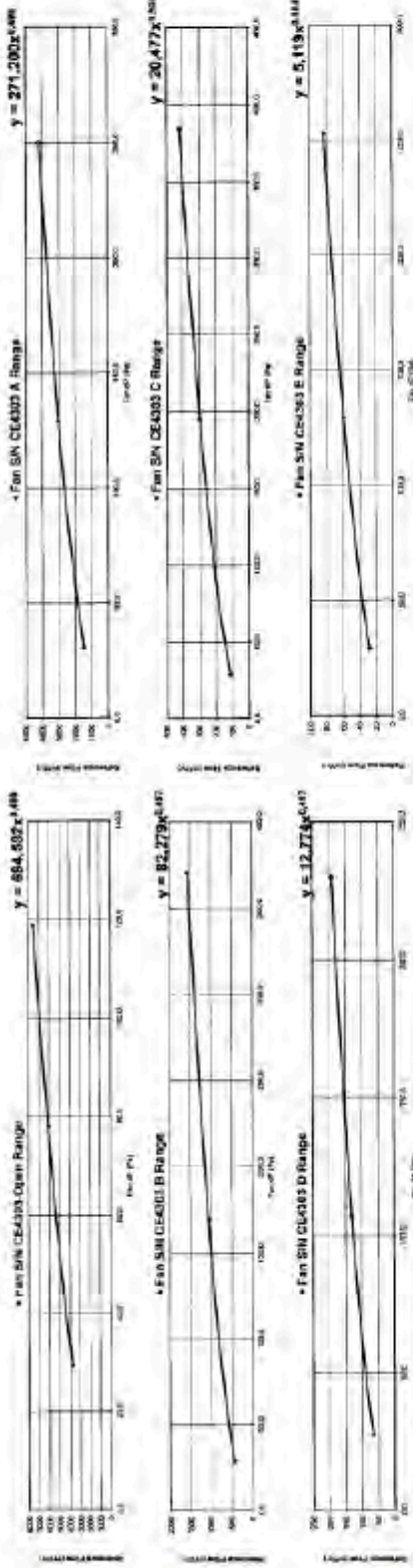
*Pour les configurations non conforme au FD P 50-784 Annexe B, des coefficients d'étalonnage ont été calculés pour s'assurer de la conformité de la configuration.*

*Le tableau 2 indique, le cas échéant, ces coefficients d'étalonnage personnalisés, ainsi que les coefficients constatés conformes précédemment.*

**Tableau 2, après ajustage :**

| Configuration Ventilateur | Coefficient C [m³/(h.Paⁿ)] | Exposant n | Conformité au FD P 50-784 Annexe B |
|---------------------------|----------------------------|------------|------------------------------------|
| Open                      | 745,3561                   | 0,4848     | Conforme                           |
| A                         | 273,2010                   | 0,4952     | Conforme                           |
| B                         | 81,6884                    | 0,4968     | Conforme                           |
| C                         | 19,3008                    | 0,5157     | Conforme                           |
| D                         | 12,3110                    | 0,5032     | Conforme                           |
| E                         | 4,7606                     | 0,5166     | Conforme                           |
|                           |                            |            |                                    |
|                           |                            |            |                                    |
|                           |                            |            |                                    |
|                           |                            |            |                                    |

*Pour assurer le respect du guide d'application les coefficients d'étalonnage présentés dans le Tableau 2 doivent être utilisés. Pour des instructions spécifiques sur l'entrée de ces coefficients dans le logiciel du ventilateur merci de vous référer aux instructions du fabricant. La déclaration de conformité ci-dessus exclut l'incertitude d'étalonnage.*



Certificat

001489-certifikat Chart1

## Certificat d'étalonnage / Calibration certificate

Délivré par / Issued by: BSRIA SARL  
Date d'émission / Date of issue: 21 août 2019

Numéro de certificat  
Certificate number  
FR85832

Page 1 de 4



**BSRIA SARL**  
1, allée du Chargement  
Lot 420 rue Jules Guesde  
59650 Villeneuve d'Ascq, Lille, France  
+33 (0) 3 20 43 22 84  
E: calibration@bsria.fr W: www.bsria.fr



Technicien de laboratoire  
RABIE NEDJA  
Signataire Approuvé  
Approved Signatory

Client / Customer:

Au nom de / On behalf of:

Date de réception / Date received: 19 août 2019

|                                  |            |                         |
|----------------------------------|------------|-------------------------|
| Instrument:                      | BSRIA I.D. | 001488                  |
| Description / Type:              |            | Manomètre numérique     |
| Fabricant / Manufacturer:        |            | THE ENERGY CONSERVATORY |
| Modèle / Model:                  |            | DG700                   |
| Numéro de série / Serial number: |            | 62454.107.700E.F        |

### Conditions environnementales / Environmental conditions:

Température: 20 °C ± 2 °C Humidité relative: <80 %RH  
Tension secteur: 240 V ± 10 / - 15 V Fréquence réseau: 50 Hz ± 1 Hz

### Commentaires / Comments:

Résultats sans intervention sur l'appareil / As found calibration results. No adjustments performed.  
Procédure d'étalonnage utilisée / Calibration procedure reference: PTE-PR2  
Résolution de l'appareil: Voie A: 0,1 Pa de ± 199,9 Pa et 1 Pa en dehors de cet intervalle, Voie B: 0,1 Pa.  
Instrument resolution: Channel A: 0,1 Pa from ± 199,9 Pa and 1 Pa outside this range, Channel B: 0,1 Pa

### Informations d'étalonnage / Calibration information:

Les limites des incertitudes citées se réfèrent uniquement aux valeurs mesurées, sans que soit pris en compte la capacité de l'instrument à maintenir son étalonnage. L'incertitude élargie rapportée est basée sur une incertitude type multipliée par un facteur d'élargissement  $k = 2$  fournissant une probabilité de couverture d'environ 95%. L'évaluation des incertitudes a été réalisée en conformité avec les exigences à la norme ISO 17025 et au LAB REF 02. Ce certificat n'est valable que pour le matériel étalonné.

The limits of the uncertainties quoted refer only to the measured values, without taking into account the capacity of the instrument to maintain its calibration. The uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a widening factor  $k = 2$ , providing a coverage probability of about 95%. The uncertainty assessment was carried out in accordance with the requirements of ISO 17025 and LAB REF 02. This certificate only relates to the items calibrated.

Étalonné par:

Calibrated by: R. Nedja

  
Technicien de laboratoire

Date de l'étalonnage:

Calibration date: 19 août 2019

Ce certificat est délivré conformément aux exigences de la norme ISO 17025. Il offre la traçabilité des mesures au système d'unité SI.  
Ce certificat ne peut être reproduit que dans son intégralité, sauf accord écrit préalable avec le laboratoire.

This calibration certificate (or verification report) guarantees the connection of calibration results to the International System of Units (SI).  
This certificate may only be reproduced in its entirety, except in prior written agreement with the laboratory.



## Certificat d'étalonnage / Calibration certificate

Laboratoire d'étalonnage accrédité COFRAC N°2-6291 / COFRAC accredited laboratory N°2-6291

Résultats sans intervention sur l'appareil / As found results

Numéro de certificat  
Certificate number  
FR85832

Page 2 de 4

### Informations de traçabilité des appareils de référence:

#### Reference equipment used in the calibration:

| Description de l'instrument<br>Instrument description                       | N° de série<br>Serial number | N° de Certificat<br>Certificate number | Date de dernier étalonnage<br>Last cal. date | Période d'étalonnage<br>Cal. period |
|---|------------------------------|--|--|-------------------------------------|
| Calibrateur De Pression<br>Pressure Calibrator                              | 69719                        | P186044/1                              | 14/02/2019                                   | 1 Années<br>1 Years                 |
| Barometre<br>Barometer  | 10306288                     | P18 62847                              | 04/10/2018                                   | 1 Années<br>1 Years                 |
| Indicateur De Temperature Et Humidite<br>Temperature And Humidity Indicator | 60255606                     | UK32781                                | 24/06/2019                                   | 1 Années<br>1 Years                 |

### Procédure d'étalonnage :

L'instrument a été alimenté par sa batterie interne lors de l'étalonnage et a été mis sous tension pendant 15 minutes avant le début de l'étalonnage.

L'instrument a été étalonné par rapport à un niveau de pression de référence dont l'incertitude est connue et traçable. Une pression de la valeur indiquée a été appliquée sur le port de pression de l'instrument et sa réponse enregistrée.

L'étalonnage a été réalisé en un cycle montées-descente et la répétabilité a été évaluée sur 3 points de pression répartis sur l'étendue de mesure à la montée répétés 3 fois.

Avant le début de l'étalonnage, une pression équivalente à la mesure maximale de l'appareil a été appliquée à l'instrument avant de revenir à zéro. Cette procédure a été répétée 3 fois.

L'instrument a été étalonné dans une position horizontale.

Les valeurs indiquées ont été lues par l'intermédiaire du port de communication.

### Calibration procedure :

The instrument was powered by its internal battery during calibration and left in an energised state for 15 minutes prior to the start of the calibration.

The instrument was calibrated against a reference pressure standard whose uncertainty is known and traceable. A pressure of the value shown was applied between the instrument pressure port and its response recorded.

Calibration is performed in one measuring cycle of increasing and decreasing pressure and the repeatability is estimated from a measuring series of increasing pressure at 3 pressure points that is measured 3 times.

Before the commencement of the calibration, a pressure equivalent to the instruments full scale was applied to the instrument and then decreased to zero. This procedure was repeated 3 times.

The instrument has been calibrated in a horizontal position.

The values indicated by the instrument were taken via its communications port.

## Certificat d'étalonnage / Calibration certificate

Laboratoire d'étalonnage accrédité COFRAC N°2-6291 / COFRAC accredited laboratory N°2-6291  
Résultats sans intervention sur l'appareil / As found results

Numéro de certificat  
Certificate number  
FR85832

Page 3 de 4

Canal A, Gamme d'étalonnage  $\pm 1200$  Pa / Channel A, Calibrated range  $\pm 1200$  Pa

| Appliquée<br>Applied<br>( Pa ) | Indiquée<br>Indicated<br>( Pa ) | Correction<br>Correction<br>( Pa ) | Incertitude<br>Uncertainties<br>( Pa ) | EMT<br>MPE<br>( Pa ) | Conformité<br>Conformity |
|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--|----------------------|--------------------------|
| -1 200,00                      | -1 201,6                        | 1,6                                | 0,58                                   | ( $\pm$ ) 12,0       | Conforme                 |
| -750,00                        | -751,7                          | 1,7                                | 0,62                                   | ( $\pm$ ) 7,5        | Conforme                 |
| -300,00                        | -300,4                          | 0,4                                | 0,66                                   | ( $\pm$ ) 3,0        | Conforme                 |
| -100,00                        | -100,0                          | 0,0                                | 0,40                                   | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| -50,00                         | -50,0                           | 0,0                                | 0,41                                   | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| -25,00                         | -25,0                           | 0,0                                | 0,42                                   | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| -9,96                          | -10,1                           | 0,1                                | 0,51                                   | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| 0,03                           | 0,0                             | 0,0                                | 0,43                                   | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| 10,00                          | 10,0                            | 0,0                                | 0,46                                   | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| 24,98                          | 24,9                            | 0,1                                | 0,47                                   | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| 50,04                          | 50,0                            | 0,0                                | 0,44                                   | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| 100,00                         | 100,0                           | 0,0                                | 0,46                                   | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| 300,04                         | 300,4                           | -0,4                               | 0,77                                   | ( $\pm$ ) 3,0        | Conforme                 |
| 750,01                         | 751,3                           | -1,3                               | 0,66                                   | ( $\pm$ ) 7,5        | Conforme                 |
| 1 200,02                       | 1 201,6                         | -1,6                               | 0,96                                   | ( $\pm$ ) 12,0       | Conforme                 |
| 749,97                         | 751,3                           | -1,3                               | 0,88                                   | ( $\pm$ ) 7,5        | Conforme                 |
| 300,03                         | 300,4                           | -0,4                               | 0,77                                   | ( $\pm$ ) 3,0        | Conforme                 |
| 100,00                         | 100,1                           | -0,1                               | 0,46                                   | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| 50,02                          | 50,0                            | 0,0                                | 0,43                                   | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| 25,00                          | 24,9                            | 0,1                                | 0,44                                   | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| 10,01                          | 10,0                            | 0,0                                | 0,43                                   | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| 0,02                           | -0,1                            | 0,1                                | 0,43                                   | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| -10,00                         | -10,0                           | 0,0                                | 0,46                                   | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| -24,99                         | -25,0                           | 0,0                                | 0,42                                   | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| -50,02                         | -50,1                           | 0,1                                | 0,52                                   | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| -100,01                        | -100,1                          | 0,1                                | 0,40                                   | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| -300,00                        | -300,5                          | 0,5                                | 0,67                                   | ( $\pm$ ) 3,0        | Conforme                 |
| -749,96                        | -751,8                          | 1,8                                | 0,61                                   | ( $\pm$ ) 7,5        | Conforme                 |
| -1 199,98                      | -1 201,9                        | 1,9                                | 0,60                                   | ( $\pm$ ) 12,0       | Conforme                 |

## Certificat d'étalonnage / Calibration certificate

Laboratoire d'étalonnage accrédité COFRAC N°2-6291 / COFRAC accredited laboratory N°2-6291  
Résultats sans intervention sur l'appareil / As found results

Numéro de certificat  
Certificate number  
FR85832

Page 4 de 4

Canal B, Gamme d'étalonnage  $\pm 1200$  Pa / Channel B, Calibrated range  $\pm 1200$  Pa

| Appliquée<br>Applied<br>( Pa ) | Indiquée<br>Indicated<br>( Pa ) | Correction<br>Correction<br>( Pa ) | Incertitudes<br>Uncertainties<br>( Pa ) | EMT<br>MPE<br>( Pa ) | Conformité<br>Conformity |
|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---|----------------------|--------------------------|
| -1 200,00                      | -1 200,8                        | 0,8                                | 0,18                                    | ( $\pm$ ) 12,0       | Conforme                 |
| -750,00                        | -751,2                          | 1,2                                | 0,25                                    | ( $\pm$ ) 7,5        | Conforme                 |
| -300,00                        | -300,2                          | 0,2                                | 0,34                                    | ( $\pm$ ) 3,0        | Conforme                 |
| -100,00                        | -100,0                          | 0,0                                | 0,42                                    | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| -50,00                         | -50,1                           | 0,1                                | 0,43                                    | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| -25,00                         | -25,0                           | 0,0                                | 0,44                                    | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| -9,96                          | -9,7                            | -0,3                               | 0,52                                    | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| 0,03                           | 0,4                             | -0,4                               | 0,44                                    | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| 10,00                          | 10,4                            | -0,4                               | 0,48                                    | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| 24,98                          | 25,4                            | -0,4                               | 0,48                                    | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| 50,04                          | 50,5                            | -0,5                               | 0,49                                    | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| 100,00                         | 100,4                           | -0,4                               | 0,47                                    | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| 300,04                         | 300,7                           | -0,7                               | 0,52                                    | ( $\pm$ ) 3,0        | Conforme                 |
| 750,01                         | 751,3                           | -1,3                               | 0,64                                    | ( $\pm$ ) 7,5        | Conforme                 |
| 1 200,02                       | 1 201,4                         | -1,4                               | 0,77                                    | ( $\pm$ ) 12,0       | Conforme                 |
| 749,97                         | 751,3                           | -1,3                               | 0,68                                    | ( $\pm$ ) 7,5        | Conforme                 |
| 300,03                         | 300,7                           | -0,7                               | 0,52                                    | ( $\pm$ ) 3,0        | Conforme                 |
| 100,00                         | 100,5                           | -0,5                               | 0,45                                    | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| 50,02                          | 50,4                            | -0,4                               | 0,48                                    | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| 25,00                          | 25,4                            | -0,4                               | 0,45                                    | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| 10,01                          | 10,5                            | -0,5                               | 0,43                                    | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| 0,02                           | 0,5                             | -0,5                               | 0,44                                    | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| -10,00                         | -9,5                            | -0,5                               | 0,52                                    | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| -24,99                         | -24,4                           | -0,6                               | 0,46                                    | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| -50,02                         | -49,5                           | -0,5                               | 0,47                                    | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| -100,01                        | -99,5                           | -0,5                               | 0,45                                    | ( $\pm$ ) 1,0        | Conforme                 |
| -300,00                        | -299,7                          | -0,3                               | 0,36                                    | ( $\pm$ ) 3,0        | Conforme                 |
| -749,96                        | -750,6                          | 0,6                                | 0,25                                    | ( $\pm$ ) 7,5        | Conforme                 |
| -1 199,98                      | -1 200,4                        | 0,4                                | 0,21                                    | ( $\pm$ ) 12,0       | Conforme                 |

Les incertitudes d'étalonnage fournies précédemment incluent les spécifications de l'appareil en étalonnage telles que la résolution, la répétabilité et la stabilité.

The calibration uncertainties previously provided include device specifications as resolution, repeatability and stability.

L'EMT a été déterminé d'après le FD P50-784. La conformité a été établie sans prendre en compte les incertitudes.

The MPE has been determined according to FD P50-784. The conformity has been established without taking the uncertainties.

Fin des résultats / End of results.

**Contrôle visuel de l'intégrité du matériel 06/03/2020 14:07:30**

| <b>Intitulé</b>  | <b>Réponse</b> |
|--|----------------|
| L'ensemble des composants du ventilateur (carter, pales, diaphragmes de réduction, connecteurs) ne présente aucun dommage visible (fissure, déformation, impact,...) | Oui            |
| Le moteur du ventilateur ne présente pas d'anomalie visible notamment de position  | Oui            |
| La bâche de la fausse porte ne présente pas de dommage visible (trou, déchirure, usure,...)  | Oui            |
| Le cadre de la fausse porte ne présente pas de dommage visible (fissure, déformation, impact,...) susceptible de dégrader son étanchéité                             | Oui            |
| La jauge (manomètre différentiel) ne présente pas de dommage visible (fissure, déformation, impact,...) et fonctionne correctement                                   | Oui            |
| Les tuyaux de pression (ventilateur, bâtiment, extérieur) ne présente pas de dommage visible (trous, déformation, obturation,...)                                    | Oui            |
| Le(s) thermomètre ne présente pas de dommage visible (fissure, déformation, impact,...) et fonctionne correctement   | Oui            |

**Vérification de l'utilisation du matériel dans la plage prévue 06/03/2020 14:07:30**

| <b>Intitulé</b>   | <b>Réponse</b> |
|---|----------------|
| Les mesures ont été réalisées dans la configuration dans la quelle le matériel à été déclaré conforme | Oui            |