

# Mesure de perméabilité à l'air

*Rapport d'essai*



**MR POTDEVIN EMMANUEL**

CHEMIN DE LA ROQUE, 27480 BEZU LA FORET

Dossier n° 23139-HC39007-POTDEVIN

Batiment 1		Objectif atteint	
Date de la mesure :	09/06/2023		
Objectif en $\text{m}^3/(\text{h.m}^2)$	0,40	Q <sub>4Pa-surf</sub> en $\text{m}^3/(\text{h.m}^2)$	0,28

## Table des matières

1	Préface .....	4
1.1	Domaine d'application .....	4
1.1	Références normatives et réglementaires .....	4
1.2	Termes et définitions .....	4
2	Batiment 1.....	6
2.1	Information sur l'essai et le matériel .....	6
2.1.1	Information sur le bâtiment.....	6
2.1.2	Coordonnées des intervenants de l'opération .....	6
	Constructeur .....	6
2.1.3	Coordonnées du client.....	6
2.1.4	Coordonnées de la société réalisant les mesures de perméabilité à l'air .....	6
2.1.5	Méthode d'essai .....	6
2.1.6	Objet de l'essai.....	7
2.1.7	Matériel utilisé .....	7
2.1.8	Logiciel utilisé pour l'édition du rapport.....	7
2.2	Essai selon la norme NF EN ISO 9972 et le FD P50-784, Méthode 3 .....	7
	Essai en Dépressurisation réalisé le 09/06/2023 (Essai #1) .....	7
2.2.1	Températures et conditions climatiques .....	7
2.2.2	Synthèse des pressions à débit nul .....	7
2.2.3	Résultats en Dépressurisation .....	8
2.2.4	Paramètres de calibration.....	8
2.2.5	Exploitation des données mesurées .....	8
2.2.6	Enregistrement des critères de la norme NF EN ISO 9972 et du FD P50-784.....	8
2.2.7	Surface de fuite effective .....	9
2.3	Analyse des résultats.....	9
2.3.1	Perméabilité à l'air sous 4 Pa.....	9
2.3.2	Diagnostic qualitatif de l'enveloppe .....	10
2.3.2.1	A-Infiltration en partie courante .....	10
	Aucune infiltration majeure détectée.....	10
2.3.2.2	B-Liaisons périphériques (parois, plancher, plafond) .....	10
	Aucune infiltration majeure détectée.....	10
2.3.2.3	C-Menuiseries.....	10
2.3.2.4	D-Éléments traversant les parois et/ou les sols .....	11
	Aucune infiltration majeure détectée.....	11
2.3.2.5	E-Trappes d'accès / de visites .....	11

2.3.2.6	F-Appareillages électriques (prises, tableau, etc.).....	11
2.3.2.7	G-Liaisons parois/ouvrants .....	12
	Aucune infiltration majeure détectée.....	12
2.3.2.8	H-Autres.....	12
	Aucune infiltration majeure détectée.....	12
2.4	Commentaires généraux .....	12
2.4.1	Particularités et adaptations par rapport à la stricte application de la norme.....	12
2.5	Etat des ouvertures de l'enveloppe pendant l'essai .....	12
2.5.1	Conditionnement du bâtiment pour la mesure .....	12
2.5.2	Présence d'éléments sensibles .....	13
2.6	Courbes des débits de fuite.....	15
2.7	Pressions à débit nul .....	15
2.7.1	Essai en Dépressurisation réalisé le 09/06/2023 (Essai #1) .....	15
2.8	Informations supplémentaires .....	16
	Protocole de contrôle du matériel.....	17
	Étude thermique.....	18
	Documents relatifs au technicien .....	28
	Documents relatifs à la société.....	30
	Documents relatifs aux équipements .....	31

## 1 PREFACE

### 1.1 Domaine d'application

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

### 1.1 Référence normatives et réglementaires

Norme NF EN ISO 9972 d'octobre 2015, FD P50-784 de Juillet 2016 et arrêtés du 24 Mai 2006, du 13 Juin 2008 et du 25 Juillet 2016 mettant à jour la référence normative pour la mesure de la perméabilité à l'air du bâtiment dans le cadre de la réglementation thermique 2012.

### 1.2 Termes et définitions

Symbole	Grandeur	Unité
$q_r$	Valeurs lues de débit d'air	$m^3/h$
$q_m$	Débit d'air mesuré	$m^3/h$
$q_{env}$	Débit d'air à travers l'enveloppe du bâtiment	$m^3/h$
$q_{com}$	Débit de fuite d'air sous 4 Pa des parties communes mesurées	$m^3/h$
$q_{50}$	Débit de fuite d'air à 50 Pa	$m^3/h$
$q_4$	Débit de fuite d'air à 4 Pa	$m^3/h$
$q_{4,i}$	Débit de fuite d'air sous 4 Pa de chaque zone, logement ou maison indicé(e) i	$m^3/h$
$C_{env}$	Coefficient de débit d'air	$m^3(h.Pa^n)$
$C_L$	Coefficient de fuite d'air	$m^3(h.Pa^n)$
$n$	Exposant du débit d'air	-
$\Delta p_v$	Différence de pression ventilateur	Pa
$\Delta p$	Différence de pression induite	Pa
$\Delta p_0$	Différence de pression à débit nul (moyenne)	Pa
$\Delta p_{0,1}; \Delta p_{0,2}$	Différence de pression à débit nul avant et après l'essai (équipement de ventilation fermé)	Pa
$\Delta p_{0+}; \Delta p_{0-}$	Moyenne des valeurs positives et des valeurs négatives de la différence de pression à débit nul (+ et - signifient respectivement une différence de pression positive et une différence de pression négative de part et d'autre de l'enveloppe)	Pa
$\Delta p_m$	Différence de pression mesurée	Pa
$\Delta p_r$	Différence de pression de référence	Pa
$\Delta p_e$	Différence de pression entre les extrémités	Pa
$\Delta p_{m,min}$	Différence de pression minimale mesurée	Pa
$n_{pr}$	Taux de renouvellement d'air à la différence de pression de référence	$h^{-1}$
$r^2$	Coefficient de détermination	-
$A_{Tbat}$	Surface de parois déperditives, hors plancher bas	$m^2$
$A_i$	Surface de parois déperditives, hors planchers bas, d'un logement indicé i dans un bâtiment collectif. Ces surfaces sont celles prises en compte dans l'étude thermique ou, à défaut, calculées conformément aux règles techniques en vigueur telles que les règles Th-U. Les surfaces $A_i$ sont calculées par rapport aux dimensions intérieures (voir §6.1.2 du FD P50-784 :2016).	$m^2$
$Sh_m$	Surface habitable de la maison	$m^2$
$Sh_l$	Surface habitable du logement collectif	$m^2$
$Q_{4Pa-surf}$	Perméabilité à l'air sous 4 Pa	$m^3/(h.m^2)$

#### Enveloppe du bâtiment : $A_{Tbat}$ ( $m^2$ )

Surfaces déperditives hors plancher bas au sens de la Réglementation Thermique, c'est-à-dire, l'ensemble des parois

donnant sur l'extérieur ou sur un local non chauffé, hors plancher bas.

Pour les bâtiments à usage de logement collectif, en l'absence de justification basée sur le fascicule 1 des règles Th-U, les parois donnant sur des circulations communes ne sont pas prises en compte dans le calcul du  $Q_{4Pa-surf}$

#### **Débit de fuite d'air : $q_{pr}$ ( $m^3/h$ )**

Débit d'air traversant l'enveloppe d'un bâtiment sous la pression de référence :

$q_{50}$  : débit d'air sous 50 Pa de gradient de pression (norme NF EN ISO 9972)

$q_4$  : débit d'air sous 4 Pa de gradient de pression (FD P50-784)

#### **Volume intérieur ( $m^3$ )**

Le volume intérieur,  $V$ , est le volume à l'intérieur du bâtiment ou de la partie mesurée du bâtiment.

Les dimensions intérieures globales doivent être utilisées pour calculer ce volume. Le volume des murs ou des planchers intérieurs ne doit pas être soustrait. Le volume des creux dans les parois de l'enveloppe ne doit pas être soustrait.

Le volume des meubles n'est pas soustrait.

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

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

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

En référence au paragraphe 3.1.4 de la norme NF EN ISO 9972, il est précisé que dans la réglementation thermique française applicable aux bâtiments neufs ou existants (arrêtés du 24 mai 2006, du 13 juin 2008, du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012), le débit de fuite d'air est exprimé à la pression différentielle de 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  $Q_{4Pa-surf}$  dont l'unité est exprimée en  $m^3/(h.m^2)$  à 4 Pa.

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

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

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

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

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

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

Les résultats sont présentés sous forme d'indicateurs et incluent des intervalles de confiance selon la norme NF EN ISO 9972.

#### **Coefficient de détermination $r^2$**

Valeur définissant le degré de précision et de confiance de la mesure : compris entre 0.98 et 1.

## 2 BATIMENT 1

### 2.1 Information sur l'essai et le matériel

#### 2.1.1 Information sur le bâtiment

**Type** : Bâtiment à usage d'habitation - maison individuelle indépendante

**Adresse** : CHEMIN DE LA ROQUE, 27480 BEZU LA FORET

**Année de construction** : 2023

**Hauteur de l'enveloppe** : 2.5 m

**Nombre de niveaux** : 1

**Volume intérieur** : 220.9 m<sup>3</sup>

**Incertitude sur le volume intérieur** : 10 %

**Source du volume intérieur** : Volume chauffé de l'étude thermique

**S<sub>RT</sub>** : 103.45 m<sup>2</sup>

**SHAB** : 88.36 m<sup>2</sup>

**SU<sub>RT</sub>** : - m<sup>2</sup>

**A<sub>Tbat</sub>** : 190.8 m<sup>2</sup>

**Incertitude sur l'A<sub>Tbat</sub>** : 0%

**Permis de construire n°** : PC 027 066 21 A0005

**Permis de construire groupé** : Non

**Mode constructif** : Murs porteurs

**Matériau** : Terre cuite

**Isolation** : Isolation intérieure

**Ventilation (système)** : Simple flux

**Type de régulation** : Hygroréglable de type B

**Chauffage** : Pompe à chaleur double service air extérieur/eau hors volume chauffé - Plancher chauffant (chaudière Individuelle)

**Refroidissement** : Aucun

**Source de l'A<sub>Tbat</sub>** : Etude thermique

#### 2.1.2 Coordonnées des intervenants de l'opération

##### Constructeur

**Nom** : Habitat concept

**Adresse** : 660bis route d'Amiens, 80480 DURY

**Téléphone** : 0322334170

**E-mail** : NC

#### 2.1.3 Coordonnées du client

**Nom** :

**Adresse** : ,

**Téléphone** :

**E-mail** :

**Rôle et fonction** :

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

**Nom** : PerméDiag

**Adresse** : 6 impasse Trotteux, 76150 MAROMME

**Téléphone** :

**E-mail** : contact@permediag.com

**Nom de l'intervenant** : Aurélien HULOUX

**Mobile** : 0677298222

**SIRET** : 908 191 794 00019

**Numéro d'autorisation** : MB2184

#### 2.1.5 Méthode d'essai

**Etat du bâtiment au moment de l'essai** : à réception après achèvement des travaux

**Bâtiment mesuré en entier** : Oui

**Méthode** : Méthode 3

**Justification du choix de la méthode** : L'objectif est fixé selon la réglementation thermique en vigueur (RT2012). La méthode choisie (dite méthode 3 ou Q4Pa-Surf) est déterminée par la norme NF EN 9972 datant d'octobre 2015.

**Emplacement du dispositif de mesure et de la prise de pression extérieur** : Porte d'entrée avec l'extrémité de la sonde permettant la prise de pression extérieure située à 10m.

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

### 2.1.6 Objet de l'essai

<b>Situation du bâtiment :</b>	Nouveau bâtiment
<b>Type et usage du bâtiment :</b>	Bâtiment à usage d'habitation - maison individuelle indépendante
<b><math>Q_{4Pa-surf}</math> visé en <math>m^3/(h.m^2)</math> :</b>	0,40 (RT2012)

### 2.1.7 Matériel utilisé

<b>Modèle :</b> DG-1000	<b>Fabricant :</b> Minneapolis
<b>Type :</b> Manomètre	<b>Numéro de série :</b> 9158
<b>Etalonnage (début) :</b> 18/11/2022	<b>Etalonnage (fin) :</b> 18/11/2023

<b>Modèle :</b> VTB-INF	<b>Fabricant :</b> KIMO
<b>Type :</b> Anémomètre	<b>Numéro de série :</b> 1P210592509
<b>Etalonnage (début) :</b> 14/05/2021	<b>Etalonnage (fin) :</b> 14/05/2025

<b>Modèle :</b> Duct Blaster (MiniFan)	<b>Fabricant :</b> Minneapolis
<b>Type :</b> Ventilateur	<b>Numéro de série :</b> DB-CE2106
<b>Etalonnage (début) :</b> 02/12/2021	<b>Etalonnage (fin) :</b> 02/12/2023

Le protocole de contrôle en service du matériel accompagné des pièces justificatives est disponible en annexe du rapport.

### 2.1.8 Logiciel utilisé pour l'édition du rapport

Infiltria 4.28.5

## 2.2 Essai selon la norme NF EN ISO 9972 et le FD P50-784, Méthode 3

### Essai en Dépressurisation réalisé le 09/06/2023 (Essai #1)

#### 2.2.1 Températures et conditions climatiques

Température intérieure	21,50 °C
Température extérieure	22,00 °C
Pression barométrique	99658,76 Pa (Pression barométrique corrigée avec l'altitude)
Altitude du lieu de mesure	142.0 m
Estimation du vent sur l'échelle de Beaufort	Force 0 (Calme)

#### 2.2.2 Synthèse des pressions à débit nul

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

$\Delta p_{01}$ : 0,18 Pa	$\Delta p_{01+}$ : 0,18 Pa	$\Delta p_{01-}$ : 0,00 Pa
$\Delta p_{02}$ : -0,08 Pa	$\Delta p_{02+}$ : 0,10 Pa	$\Delta p_{02-}$ : -0,22 Pa
<b>Moyenne générale <math>\Delta p_0</math> : 0,05 Pa</b>		
<b>Pression minimale à tester <math>\Delta p_{m,min}</math> : 10,00 Pa</b>		

Note : ces valeurs sont des moyennes mesurées pendant 30 secondes

## 2.2.3 Résultats en Dépressurisation

$\Delta p$ visé en Pa	$\Delta p_m$ en Pa	$\Delta p$ en Pa	$\Delta p_v$ en Pa	$q_r$ en m <sup>3</sup> /h	$q_m$ en m <sup>3</sup> /h	$q_{env}$ en m <sup>3</sup> /h	Erreur en % (*)	Configuration
-10,00	-10,92	-10,97	-89,52	99,97	101,06	101,23	0,37	3
-15,00	-15,52	-15,57	-137,99	124,87	126,23	126,44	0,40	3
-20,00	-21,34	-21,39	-202,36	152,04	153,69	153,95	-0,07	3
-25,00	-26,86	-26,91	-260,67	173,17	175,05	175,35	-1,64	3
-30,00	-30,56	-30,61	-313,08	190,27	192,33	192,66	-0,38	3
-35,00	-34,52	-34,57	-362,99	205,30	207,53	207,88	-0,50	3
-40,00	-39,65	-39,70	-442,15	227,21	229,67	230,06	0,86	3
-45,00	-46,24	-46,29	-530,84	249,59	252,30	252,73	0,52	3
-50,00	-50,49	-50,54	-611,89	268,50	271,42	271,88	2,23	3
-55,00	-55,33	-55,38	-104,44	273,14	276,11	276,58	-1,86	2

(\*) Erreur entre le  $q_{env}$  mesuré et le  $q_{env}$  calculé

## 2.2.4 Paramètres de calibration

Configuration	Coefficients de calibration
Ouvert	C=184.6825;N=0.5032
1	C=68.8099;N=0.5038
2	C=25.9439;N=0.5064
3	C=9.922;N=0.5140
4	C=1.8077;N=0.502

## 2.2.5 Exploitation des données mesurées

	Valeur	Intervalle de confiance à 95%	Bornes de l'intervalle de confiance
n	0,63	± 2,91%	[0,62 ; 0,65]
$C_{env}$	22,07 m <sup>3</sup> /(h.Pa <sup>n</sup> )	± 6,32%	[20,72;23,51]
$C_L$	21,88 m <sup>3</sup> /(h.Pa <sup>n</sup> )	± 6,32%	[20,54 ; 23,31]
$r^2$	0,998732		
$q_{50}$	261,79 m <sup>3</sup> /h	± 1,33 %	[258,33 ; 265,30]
$n_{50}$	1,19 h <sup>-1</sup>	± 10,09 %	[1,07 ; 1,30]
$q_4$	52,73 m <sup>3</sup> /h	± 3,81%	[50,76 ; 54,78]
$Q_{4Pa-surf}$	0,28 m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> )	± 3,81 %	[0,27 ; 0,29]

## 2.2.6 Enregistrement des critères de la norme NF EN ISO 9972 et du FD P50-784



La vitesse du vent est inférieure ou égale à 6 m/s ou comprise entre 0 et 3 inclus sur l'échelle de Beaufort

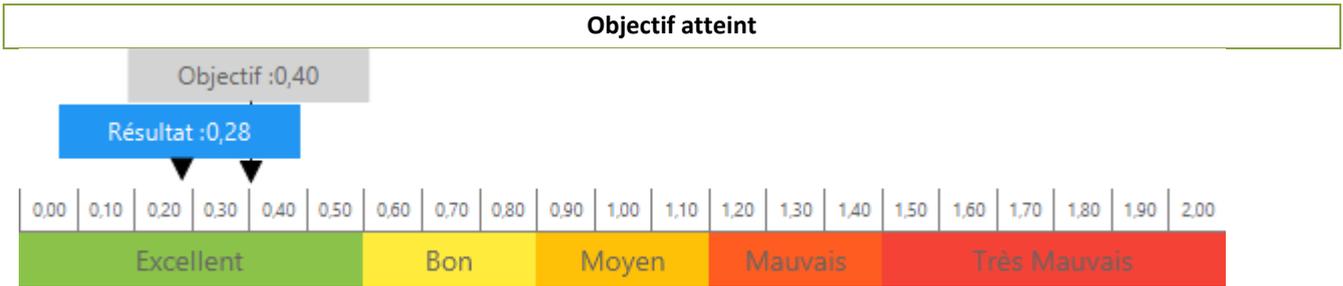
Conforme	
 Conforme	Les valeurs absolues de $\Delta p_{0,1+}$ , $\Delta p_{0,1-}$ , $\Delta p_{0,2+}$ , $\Delta p_{0,2-}$ sont inférieures ou égales à 5 Pa
 Conforme	L'essai comprend au moins 5 paliers de pression strictement croissants ou strictement décroissants, à peu près équidistants et l'écart entre deux paliers contigus mesurés ne dépasse pas 10 Pa
 Conforme	Un des paliers de pression mesuré est supérieur ou égal à 50 Pa en valeur absolue
 Conforme	La différence de pression minimale mesurée est égale, en valeur absolue, à 10 Pa ou à 5 fois la valeur absolue de la différence de pression à débit nul avant essai ( $\Delta p_{0,1}$ ), en prenant la plus grande valeur. Un écart de +/- 3 Pa est toléré.
 Conforme	L'essai présente une incertitude inférieure à 15 % sur le $q_4$
 Conforme	L'exposant de débit d'air se situe entre 0,5 et 1
 Conforme	Le coefficient de détermination $r^2$ est supérieur ou égal à 0.98

### 2.2.7 Surface de fuite effective

Pression de référence	Surface de fuite effective	Soit un carrée de côté
4 Pa	56,73 cm <sup>2</sup>	7,53 cm

## 2.3 Analyse des résultats

### 2.3.1 Perméabilité à l'air sous 4 Pa



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

### 2.3.2 Diagnostic qualitatif de l'enveloppe

#### 2.3.2.1 A-Infiltration en partie courante

Aucune infiltration majeure détectée

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

Aucune infiltration majeure détectée

#### 2.3.2.3 C-Menuiseries

	<p><b>Type</b> : C6-Baie coulissante: Jeu excessif entre parties vitrées d'un châssis coulissant, et/ou en partie haute et basse de châssis</p> <p><b>Quantification</b> : Faible</p> <p>Infiltrations en partie haute et basse à la jonction des coulissants</p>
--	---

### 2.3.2.4 D-Éléments traversant les parois et/ou les sols

Aucune infiltration majeure détectée

### 2.3.2.5 E-Trappes d'accès / de visites

	<p><b>Type :</b> E1-Autre trappe d'accès <b>Quantification :</b> Moyenne Fuites en périphérie de la trappe du coffret collecteur de nourrice</p>
---	--

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

	<p><b>Type :</b> F4-Réseaux encastrés sur cloison intérieure: BT courant faible, téléphone, fibre optique, interrupteurs <b>Quantification :</b> Moyenne Fuites généralisées de certains appareillages électrique (prises, interrupteurs...)</p>
--	--

### 2.3.2.7 G-Liaisons parois/ouvrants

Aucune infiltration majeure détectée

### 2.3.2.8 H-Autres

Aucune infiltration majeure détectée

## 2.4 Commentaires généraux

La surface des parois donnant sur l'extérieur ou sur un local non chauffé est extraite de l'étude thermique. L'altitude du bâtiment à comme source le site internet : <http://fr-fr.topographic-map.com/places/France-27/>

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

Pas d'essai en pressurisation, Un essai en dépressurisation (Paliers croissants).

## 2.5 Etat des ouvertures de l'enveloppe pendant l'essai

### 2.5.1 Conditionnement du bâtiment pour la mesure

	Méthode 1	Méthode 2	Méthode 3 Objectif spécifique : $Q_{4Pa-surf}$	Liste des éléments conditionnés
<b>Ouvertures* pour la ventilation naturelle : Si prises en compte dans le calcul thermique</b>	Fermées	Colmatées	Colmatées	Sans objet
<b>Ouvertures* pour la ventilation naturelle : Si non prises en compte dans le calcul thermique, avec système de fermeture</b>	Fermées	Colmatées	Fermées	Sans objet
<b>Ouvertures* pour la ventilation naturelle : Si non prises en compte dans le calcul thermique, sans système de fermeture</b>	Fermées	Colmatées	Laissées en l'état	Sans objet
<b>Ouvertures* pour la ventilation mécanique ou le conditionnement d'air global du bâtiment (utilisation permanente)</b>	Colmatées	Colmatées	Colmatées	Entrées d'air et bouches d'extraction
<b>Ouvertures* pour la ventilation mécanique ou le conditionnement d'air (utilisation par intermittence uniquement) : Prises en compte dans le calcul thermique réglementaire</b>	Fermées	Colmatées	Colmatées	Sans objet
<b>Ouvertures* pour la ventilation mécanique ou le conditionnement d'air (utilisation par intermittence uniquement) : Non prises en compte dans le calcul thermique réglementaire</b>	Fermées	Colmatées	Laissées en l'état	Sans objet
<b>Fenêtres, portes et trappes de l'enveloppe</b>	Fermées	Fermées	Fermées	Fermées
<b>Ouvertures non destinées à la</b>	Fermées	Colmatées	Laissées en l'état	Sans objet

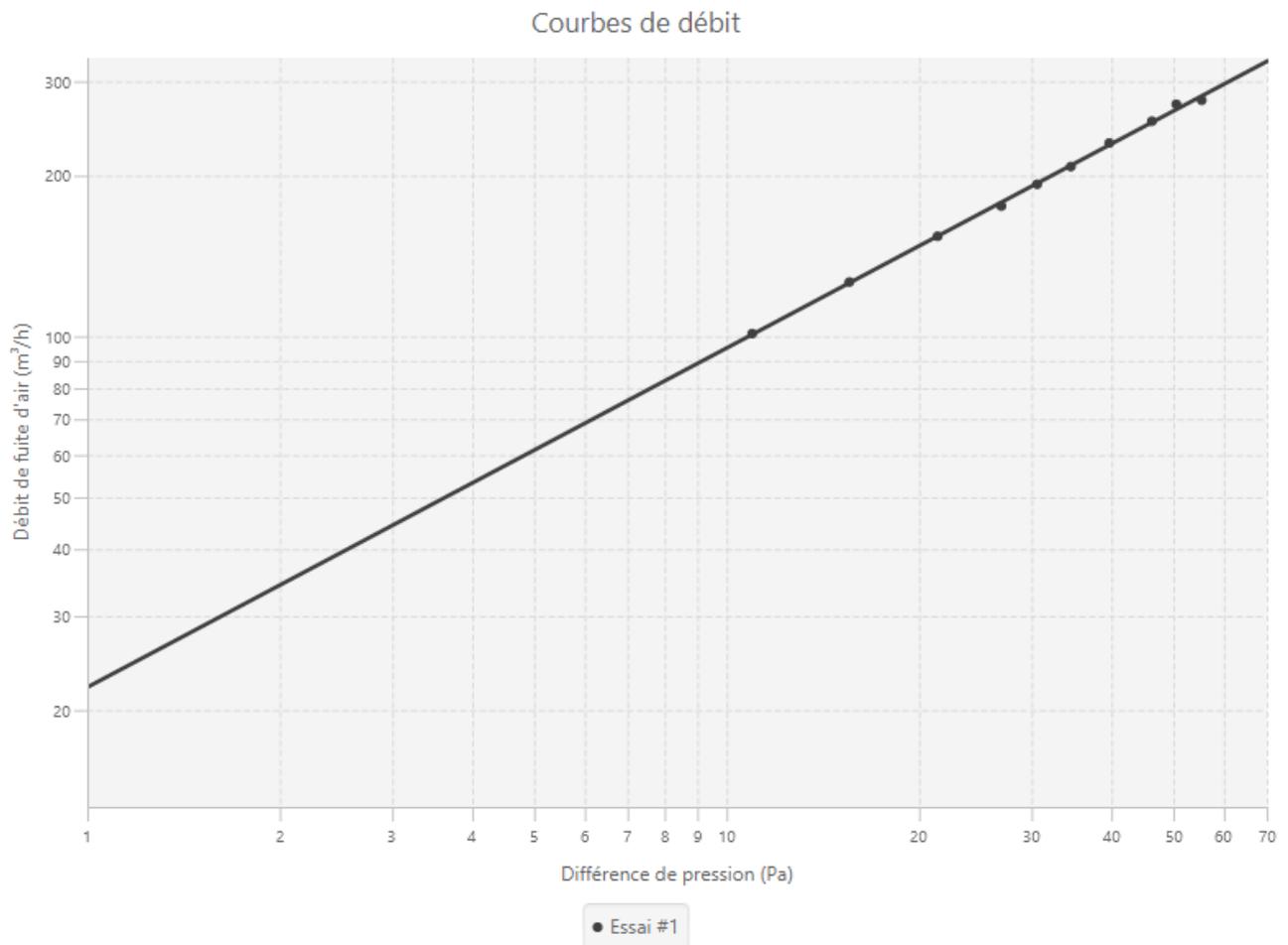
	Méthode 1	Méthode 2	Méthode 3 Objectif spécifique : Q4 <sub>Pa-surf</sub>	Liste des éléments conditionnés
<b>ventilation : Appareil à combustion avec prise d'air à l'extérieur du volume testé (système étanche)</b>				
<b>Ouvertures non destinées à la ventilation : Appareil à combustion avec prise d'air 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</b>	Fermées	Colmatées	Conduits de gaz brûlés - Si clapets de fermeture : fermées - Sinon : laissés en l'état Orifices d'amenée d'air : colmatés	Sans objet
<b>Ouvertures non destinées à la ventilation : 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 chauffé n'est pas pris en compte dans le calcul thermique</b>	Fermées	Colmatées	Conduits de gaz brûlés - Si clapets de fermeture : fermés - Sinon : laissés en l'état Orifices d'amenée d'air : en position normale d'utilisation	Sans objet
<b>Ouvertures non destinées à la ventilation : Appareil à combustion avec prise d'air à l'intérieur du volume testé (système ouvert), non pris en compte dans le calcul thermique réglementaire</b>	Fermées	Colmatées	Conduits de gaz brûlés - Si clapets de fermeture : fermés - Sinon : laissés en l'état Orifices d'amenée d'air - Si ouvertures réglables : fermées - Sinon : laissées en l'état	Sans objet
<b>Ouvertures non destinées à la ventilation : Système de brassage d'air : ouvertures de soufflage et de prises d'air à l'intérieur du volume testé</b>	Fermées	Colmatées	Laissées en l'état	Sans objet
<b>Ouvertures non destinées à la ventilation : Coupe-feu et coupe-fumée</b>	En position normale de fonctionnement et non colmatés	En position normale de fonctionnement et non colmatés	En position normale de fonctionnement et non colmatés	Sans objet
<b>Ouvertures non destinées à la ventilation : Autres ouvertures non destinées à la ventilation</b>	Fermées	Colmatées	Fermées	Sans objet

### 2.5.2 Présence d'éléments sensibles

Élément sensible	Etat	Commentaire
Hotte de cuisine à évacuation sur	sans objet	

Élément sensible	Etat	Commentaire
<b>l'extérieur</b>		
<b>Conduit de fumée</b>	sans objet	
<b>Arrivée d'air</b>	obturé	avec du scotch
<b>Extraction d'air</b>	obturé	avec du scotch
<b>Poêle à bois</b>	sans objet	
<b>Cheminée (préciser le type de foyer : ouvert ou fermé)</b>	sans objet	
<b>Évacuation de sèche-linge</b>	sans objet	
<b>Spots encastrés</b>	sans objet	
<b>Trappe de désenfumage</b>	sans objet	
<b>Sols (préciser l'état de finition : plinthes, revêtement de sol, ...)</b>	laissé en l'état	sols carrelés et plinthes posées
<b>Interrupteurs</b>	laissé en l'état	appareillages posés sans les enjoliveurs
<b>Prises électriques</b>	laissé en l'état	appareillages posés sans les enjoliveurs
<b>Siphons et évacuations</b>	laissé en l'état	installés en eau, aucun conditionnement supplémentaire n'est nécessaire
<b>Grille d'aération</b>	sans objet	
<b>Ventilation de cage d'ascenseur</b>	sans objet	
<b>Bouches de désenfumage non munies de clapet</b>	sans objet	
<b>Système de ventilation lié à un process</b>	sans objet	

## 2.6 Courbes des débits de fuite



## 2.7 Pressions à débit nul

### 2.7.1 Essai en Dépressurisation réalisé le 09/06/2023 (Essai #1)

$\Delta p_{01}$  : 0,18 Pa

$\Delta p_{01+}$  : 0,18 Pa

$\Delta p_{01-}$  : 0,00 Pa

$\Delta p_{02}$  : -0,08 Pa

$\Delta p_{02+}$  : 0,10 Pa

$\Delta p_{02-}$  : -0,22 Pa

**Moyenne générale  $\Delta p_0$  : 0,05 Pa**

**Pression minimale à tester  $\Delta p_{pm,min}$  : 10,00 Pa**

Note : ces valeurs sont des moyennes mesurées pendant 30 secondes

Mesure	Différence de pression naturelle	
	Avant la mesure	Après la mesure
1	0,20	-0,20
2	0,20	-0,40
3	0,10	-0,30
4	0,10	-0,30
5	0,20	-0,20
6	0,20	-0,20
7	0,20	-0,20
8	0,20	-0,20
9	0,30	-0,20
10	0,30	-0,20

Mesure	Différence de pression naturelle	
	Avant la mesure	Après la mesure
11	0,30	-0,20
12	0,30	-0,20
13	0,30	-0,20
14	0,30	-0,20
15	0,30	-0,10
16	0,30	0,00
17	0,20	0,00
18	0,10	0,00
19	0,20	0,00
20	0,10	0,00
21	0,10	0,00
22	0,10	0,10
23	0,10	0,10
24	0,10	0,10
25	0,10	0,10
26	0,10	0,10
27	0,10	0,10
28	0,10	0,10
29	0,10	0,10
30	0,10	0,00

## 2.8 Informations supplémentaires

Le test de perméabilité à l'air a mis en évidence quelques défauts d'étanchéité. Le coefficient de perméabilité ainsi obtenu est de  $0,28 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$ . Celui-ci est inférieur à l'objectif de  $0,40 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$  fixé dans l'étude thermique, il permet d'obtenir la conformité RT2012 sur ce point pour cette maison individuelle.

Rapport édité par Aurélien HULOUX, le 11/06/2023



## PROTOCOLE DE CONTROLE DU MATERIEL

# Protocole de Contrôle en Service des matériels de mesure

**Objectif :** Conformément au FD P50-784 (2016), l'opérateur s'assure de l'intégrité de son matériel, avant chaque mesure de perméabilité à l'air. Ce contrôle est réalisé de façon visuelle et porte sur les points listés ci-dessous.

- 1.** Le contrôle en service concerne les appareils utilisés pour :
  - La mesure de débit,
  - La mesure de pression bâtiment,
  - La mesure de température,
  - La mesure de longueurs (le cas échéant),
  - La mesure de vitesse du vent (le cas échéant).
- 2.** Pour tous les matériels utilisés, la validité de l'étalonnage des appareils est vérifiée.
- 3.** Pour tous les matériels utilisés, les appareils ne présentent pas de dommages visibles (impact de choc, déformation, fissuration, usure, casse, encrassement...).
- 4.** En fonction du matériel utilisé, le contrôle visuel du ventilateur porte sur :
  - Le carter,
  - Les pales,
  - Les diaphragmes (ou anneaux) de réduction,
  - Les cônes,
  - Les connecteurs de prise de pression,
  - La sonde fil chaud.
- 5.** Le contrôle visuel du manomètre différentiel porte sur :
  - Le boîtier,
  - L'écran,
  - Les connecteurs de prise de pression,
  - Les tuyaux de pression.
- 6.** Le contrôle visuel de la fausse porte soufflante porte sur :
  - La bâche,
  - L'élastique autour du ventilateur,
  - Le cadre,
  - La bâche du ventilateur pour les tests à débit nul.

### Observations éventuelles

**L'opérateur déclare avoir contrôlé le matériel, de façon exhaustive et conformément à la liste décrite ci-dessus. Il déclare que le matériel est conforme et apte à l'utilisation lors de la mesure.**

## ÉTUDE THERMIQUE



## Réglementation Thermique 2012

*Cadre standard de présentation du « Récapitulatif Standardisé d'Etude Thermique »*

**Opération :** MR POTDEVIN EMMANUEL

**Etude thermique du :** 23/06/2021

**Logiciel et version :** Logiciels Perrenoud, U22W2012, 5.1.63

**Version moteur CSTB Th-BCE 2012 :** 8.1.0.0 - **Mode de calcul utilisé :** Th\_BCDE

Version en cours - schéma XSD/XSL : **8100\_V1.0**

Cette feuille de style permet de visualiser les données du fichier XML généré par les logiciels thermiques dans un navigateur internet (configuration minimale : IE8 / Firefox / Chrome, javascript activé). Cet affichage ne permet pas de s'assurer de la conformité du XML. Cependant, pour que l'affichage des graphiques puissent s'effectuer correctement, les règles d'unicité des Index (bâtiments, zone, groupes, générateurs, etc...) doivent être respectées (identifiants uniques dans le projet)

La version réglementaire de la fiche est générée en PDF par service web depuis le logiciel thermique possédant la licence réglementaire du moteur RT2012 et doit comporter le numéro de PC, ici optionnel à des fins de contrôles. Les éléments à fournir par le MO/BET en cas de contrôle sont le fichier XML conforme au schéma XSD et le fichier PDF généré en ligne par le webservice depuis ce même fichier XML.

**Cette fiche est destinée à un affichage écran (navigateurs internet) et non à l'impression.**

**Date de génération :**

## Sommaire

- **Chapitre 1 :** [Données administratives de l'opération](#) ("MR POTDEVIN EMMANUEL")
- **Chapitre 2 :** Expression des exigences de performance énergétique et des exigences de moyens
  - [Données générales sur le bâtiment](#) - [Bât.1](#)
  - [Exigences de performance énergétique](#) - [Bât.1](#)
    - Résultats du besoin bioclimatique conventionnel Bbio en énergie du bâtiment - [Bât.1](#)
    - Résultats du calcul de la consommation conventionnelle d'énergie Cep du bâtiment - [Bât.1](#)
    - Résultats des calculs de la température intérieure conventionnelle atteinte en été Tic des zones ou parties de zones, groupes de catégorie CE1 - [Bât.1](#)
    - Résultats des calculs de l'indicateur de confort d'été (DIES) - [Bât.1](#)
    - Exigences de résultat sur le bilan énergétique - [Bât.1](#)
  - [Cas particuliers application du Titre V](#) - [Bât.1](#)
  - [Exigence de moyens](#) - [Bât.1](#)
- **Chapitre 3 :** Indicateurs pédagogiques du Bbio, Cep et Tic du bâtiment
  - [Indicateurs de présentation du besoin bioclimatique Bbio](#)
    - Données géométriques et ratio d'orientation des baies vitrées par zone - [Bât.1](#)
    - Répartition des déperditions en condition d'hiver sur les mois de janvier et février - [Bât.1](#)
    - Répartition mensuelle du besoin bioclimatique Bbio par bâtiment - [Bât.1](#)
    - Impact des apports solaires et lumineux sur le besoin bioclimatique Bbio du bâtiment - [Bât.1](#)
    - Données sur la perméabilité à l'air - [Bât.1](#)
    - Données sur l'inertie thermique quotidienne - [Bât.1](#)
    - Répartition des groupes du bâtiment vis-à-vis de l'éclairage naturel - [Bât.1](#)
    - Données d'éclairage naturel par groupe - [Bât.1](#)
  - [Indicateurs de présentation de la consommation conventionnelle d'énergie Cep](#)
    - Répartition mensuelle des postes de consommations conventionnelles d'énergie et de production d'énergie entrant dans le calcul de Cep - [Bât.1](#)
    - Répartition annuelle des postes de consommations conventionnelles d'énergie dans le calcul de Cep du bâtiment - [Bât.1](#)
    - Répartition mensuelle des postes de consommations conventionnelles d'énergie des zones - [Bât.1](#)
    - Données techniques sur le taux de charge des générateurs de chauffage, de froid, et/ou d'eau chaude sanitaire du projet - [Générateurs](#)
  - [Indicateurs de présentation de la température intérieure conventionnelle atteinte en été Tic](#)
    - Evolution horaire des températures atteintes en été Tic et Tic réf sur le dernier jour de la séquence la plus chaude - [Bât.1](#)

- **Chapitre 4 : Enveloppe, équipements, génération et résultats détaillés**
  - Feuilles Bâtiments (1)
    - Données générales sur l'enveloppe thermique (parois opaques, parois vitrées, ponts thermiques, ...) - [Bât.1](#)
  - Équipements des bâtiments **par zone** (Bât.1 : 1 zone)
    - Données sur les équipements de ventilation - [Bât.1](#)
    - Données sur l'éclairage par groupe - [Bât.1](#)
    - Données sur les équipements de chauffage - [Bât.1](#)
    - Données sur les équipements de froid - [Bât.1](#)
    - Données sur les émetteurs d'eau chaude sanitaire - [Bât.1](#)
  - Feuilles Génération (2)
    - Fonctionnement de la génération - [Géné.1](#) [Géné.2](#)
    - Réseau de distribution intergroupe relié à la génération - [Géné.1](#) [Géné.2](#)
    - Générateur(s) affecté(s) au chauffage et/ou à la production d'ECS - [Géné.1](#) [Géné.2](#)
    - Générateur(s) affecté(s) à la production de froid - [Géné.1](#) [Géné.2](#)
    - Données sur la production d'eau chaude sanitaire - [Géné.1](#) [Géné.2](#)
    - Données sur le stockage de l'eau chaude sanitaire - [StoECS1](#)
  - Réseaux de distribution intergroupe (chauffage / froid / ECS / Mixte) du projet
    - [Réseaux de distribution intergroupe de chauffage](#)
    - [Réseaux de distribution intergroupe d'eau chaude sanitaire / Module appartement ECS Seul](#)
  - Résultats sorties détaillées
    - Consommation annuelle par poste et par énergie pour le bâtiment - [Bât.1](#)
    - Consommation annuelle par poste pour le bâtiment - [Bât.1](#)
    - Consommation annuelle par type d'énergie pour le bâtiment - [Bât.1](#)
    - Coefficient Cep max du bâtiment - [Bât.1](#)
    - Différents postes de consommations mensuelles du bâtiment - [Bât.1](#)
    - Résultats énergies autoconsommées, d'autoconsommation - [Bât.1](#)
    - Résultats consommations électriques des usages mobiliers et immobiliers - [Bât.1](#)
    - Besoins annuels de chaud, de froid et d'éclairage du bâtiment - [Bât.1](#)
    - Besoins mensuels de chaud, de froid et d'éclairage du bâtiment - [Bât.1](#)
    - Besoin bioclimatique Bbio et Bbio max du bâtiment - [Bât.1](#)
    - Besoins mensuels d'eau chaude sanitaire bruts sans prise en compte de l'émission, pour le bâtiment - [Bât.1](#)
- **Chapitre 5 : Etudes de sensibilités du bâtiment**
  - *Pas de calcul de sensibilité réalisé*

↑ haut de page

## Chapitre 1 : Données administratives de l'opération

Maître d'ouvrage	
Nom ou raison sociale :	MR POTDEVIN EMMANUEL
Adresse :	17 RUE PAUL DOUMER 27150 ETREPAGNY
Contact tél/mél :	-

Maître d'oeuvre	
Nom ou raison sociale :	HABITAT CONCEPT
Adresse :	660 Bis Route d'Amiens Bâtiment 1 80040 Amiens
Contact tél/mél :	-

Bureau d'Etudes Thermiques	
Nom ou raison sociale :	Sean LALLEMANDa
Adresse :	s.lallemant@be-etc.com
Contact tél/mél :	-

Date de l'étude thermique	23/06/2021
Editeur de logiciel	Logiciels Perrenoud
Nom du logiciel	U22W2012
Version du logiciel	5.1.63
Version du moteur CSTB Th-BCE	8.1.0.0

<b>Bureau de contrôle</b>	
Nom ou raison sociale :	
Adresse :	
	0
Contact tél/mél :	-

<b>Opération</b>	
Numéro Permis	en cours
Date du dépôt de demande de PC	06/08/2019
Date de PC	--/--
Stade d'avancement	Phase Stade Permis de construire
Nom	MR POTDEVIN EMMANUEL
Adresse	CHEMIN DE LA ROQUE
	27480 BEZU LA FORET
Département	27 - Eure
Zone climatique	H1-a
Altitude	Entre 0 et 400m inclus
Zone d'été	Intérieure (mer à plus de 10 km)

Nombre de bâtiments/zones du projet	1 ( Bât. 1 : 1 zone. )
Nombre de générations du projet	2 ( Bât. desservis : G1 : 1 bât. G2 : 1 bât. )

[↑ haut de page](#)

## Chapitre 2 : Expression des exigences de performance énergétique et des exigences de moyens

### Bâtiment : **Batiment 1**

[↑ haut de page](#)

### Données générales sur le bâtiment

Identifiant Bâtiment	" Batiment 1 "						
$S_{RT}$	103,4 m <sup>2</sup>						
Zone(s) du bâtiment	Usage zone	$S_{RT}^2$ (m <sup>2</sup> )	Surface utile $S_{UR}$ ou surf. hab. SHAB	dont surface de type CE1 (m <sup>2</sup> )	dont surface de type CE2 (m <sup>2</sup> )	dont surface climatisée (m <sup>2</sup> )	Nombre de groupes
ZONE 1	Bâtiment à usage d'habitation - maison individuelle et accolée	103,4	88,4	88,4	0	0	1
Nombre de logements	1						
Type de construction	Construction neuve						
Type de réseau urbain	Sans objet						

[↑ haut de page](#)

### Exigences de résultats

## Exigences de performance énergétique

Article 7	Respect des exigences de l'arrêté pour le bâtiment	Conformité à la RT2012
I - 1°	Le coefficient Cep du bâtiment est inférieur ou égal au coefficient maximal Cep <sub>max</sub>	Conforme
I - 2°	Le Coefficient Bbio du bâtiment est inférieur ou égal au coefficient maximal Bbio <sub>max</sub>	Conforme
I - 3°	Pour les zones ou parties de zones de catégorie CE1 et pour chacune des zones du bâtiment, définie par son usage, la température Tic est inférieure ou égale à la température intérieure conventionnelle de référence de la zone, Tic <sub>ref</sub>	Conforme
I - 4°	Respect des caractéristiques thermiques et exigences de moyens du titre III	Conforme

## Résultats du besoin bioclimatique conventionnel Bbio en énergie du bâtiment

Besoins bioclimatique (en nombre de points, sans dimension)	Projet	Bbio <sub>max</sub>	Gain en %
			(Bbio <sub>max</sub> - Bbio) / Bbio <sub>max</sub>
Coefficient Bbio	76	76,1	0,1



Le besoin bioclimatique conventionnel d'un bâtiment noté Bbio, est la somme pondérée des besoins conventionnels en énergie pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage artificiel. Il est sans dimension et exprimé en nombre de points. Le coefficient Bbio est calculé, sur une année, en utilisant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique, selon les modalités définies par la méthode de calcul Th-BCE 2012.

## Résultats du calcul de la consommation conventionnelle d'énergie Cep du bâtiment

Consommations en énergie primaire (kWh ep/m <sup>2</sup> S <sub>RT</sub> )	Projet	Cep <sub>max</sub>	Gain en %
			(Cep <sub>max</sub> - Cep) / Cep <sub>max</sub>
Coefficient Cep	54	64,1	15,8



Cep représente la consommation conventionnelle d'énergie d'un bâtiment pour le chauffage, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage artificiel des locaux, les auxiliaires de distribution de chauffage, de refroidissement, d'eau chaude sanitaire et de ventilation, déduction faite de l'électricité produite à demeure. Le coefficient Cep est calculé, sur une année, en utilisant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique, selon les modalités définies par la méthode de calcul Th-BCE 2012.

## Résultats des calculs de température d'été (Tic) des zones ou parties de zones, groupes de catégorie CE1

Zones ou parties de Zones (groupes) de catégorie CE1	SHAB ou SU <sub>RT</sub> m <sup>2</sup>	Tic en °C	Tic <sub>Ref</sub> en °C	Tic - Tic <sub>Ref</sub>	Conformité à la RT2012
Zone : ZONE 1 / Groupe : Groupe Traversant non clim	88,4	26	30,9	-4,9	Conforme



Tic représente la température intérieure conventionnelle de la zone atteinte en été. Elle représente la valeur maximale horaire en période d'occupation de la température opérative. Pour les maisons accolées ou non accolées et les bâtiments collectifs d'habitation, la période d'occupation considérée est la journée entière. La température Tic est calculée en utilisant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique, selon les modalités définies par la méthode de calcul Th-BCE 2012.

## Calcul de l'indicateur de confort d'été (DIES)

Zones ou parties de Zones (groupes)	SHAB ou SU <sub>RT</sub> m <sup>2</sup>	Indicateur de confort d'été (Dies) en h.%	Nb d'heures pour lesquelles la temp. opérative est sup. à la temp. d'inconfort	Nb d'heures pour lesquelles la temp. opérative est sup. à la temp. d'inconfort +1°	Nb d'heures pour lesquelles la temp. opérative est sup. à la temp. d'inconfort +2°	Intensité moyenne de l'inconfort en %
Zone : ZONE 1 / Groupe : Groupe Traversant non clim	88,4	5,9	40	23	3	14,6



Dans l'arrêté du 20 juillet 2011 l'indicateur de confort d'été est la Tic, température intérieure conventionnelle, calculée suivant le même principe qu'en RT 2005. Comme en RT 2005, la Tic est comparée à une valeur de référence, Tic<sub>ref</sub>. Dans l'objectif d'harmoniser les exigences de la RT2012, il a été décidé d'évaluer le confort d'été dans les bâtiments soumis à la RT2012 via un critère absolu basé sur les mêmes conventions que le Bbio et le Cep et calculé au fil du temps.

## Exigences de résultat sur le bilan énergétique

-- Non concerné par la démarche --

## Application du Titre V Cas particuliers

Article 49	Cas particulier de la réglementation	Demande de titre V	Agrément / Référence arrêté Titre V
Annexe V 2.1	Dossier soumis au cas particulier du titre V "opérations"	Sans objet	Sans objet
Annexe V 2.2	Dossier soumis au cas particulier du titre V "systèmes"	Oui	Validé
Annexe V 2.3	Dossier soumis au cas particulier du titre V "réseaux de chaleur ou de froid"	Sans objet	Sans objet



Dans le cas où la méthode de calcul Th-BCE 2012 publiée à l'arrêté du 20 juillet 2011, ne prend pas en compte les spécificités d'un système, d'un projet de construction, ou d'un réseau de chaleur ou de froid non répertorié par l'annexe VII de l'arrêté du 15 septembre 2006, une demande d'agrément du projet ou de la méthode de justification de la performance du système ou du réseau de chaleur ou de froid, doit être adressée auprès des ministères en charge de la construction et de l'habitation, et en charge de l'énergie.

## Exigences de moyens et caractéristiques thermiques

Chapitres et articles	Respect des caractéristiques thermiques et exigences de moyens de l'arrêté décrites au titre III	Recours à l'article
<b>Chapitre I : Recours à une source d'énergies renouvelables ou solutions alternatives pour toute maison individuelle accolée ou non accolée</b>		
Art 16 (a)	Production d'eau chaude sanitaire à partir d'un système de production d'eau chaude sanitaire solaire thermique, doté de capteurs solaires disposant d'une certification CSTbat, Solar Keymark ou équivalent. La maison est équipée à minima de $2 \text{ m}^2$ de capteurs solaires permettant d'assurer la production d'eau chaude sanitaire, d'orientation sud et d'inclinaison entre $20^\circ$ et $60^\circ$ .	non
Art 16 (b)	Raccordement à un réseau de chaleur alimenté à plus de 50% par une énergie renouvelable ou de récupération.	non
Art 16 (c)	La contribution des énergies renouvelables au Cep de la maison individuelle, notée à l'aide du coefficient $A_{EPENR}$ , est supérieure ou égale à $5 \text{ kWh ep}/(\text{m}^2 \cdot \text{an})$ : Contribution $A_{EPENR}$ calculée : <b>25.4</b>	oui
Art 16 (d)	Recours à une production d'eau chaude sanitaire assurée par un appareil électrique individuel de production d'eau chaude sanitaire thermodynamique, ayant un coefficient de performance supérieure à 2, selon le référentiel de la norme d'essai prEN 16147	oui
Art 16 (e)	Recours à une production de chauffage et/ou d'eau chaude sanitaire assurée par une chaudière à micro-cogénération à combustible liquide ou gazeux, dont le rendement thermique à pleine charge est supérieure à 90% sur PCI, le rendement thermique à charge partielle est supérieur à 90% sur PCI et dont le rendement électrique est supérieur à 10% sur PCI. Les rendements thermiques et électriques sont mesurés dans les conditions d'essai spécifiées dans l'arrêté.	non
Conformité à la réglementation : Conforme		

<b>Chapitre II : Etanchéité à l'air de l'enveloppe</b>		
Art 17 (a)	En maison individuelle accolée ou non accolée, la perméabilité à l'air de l'enveloppe sous 4Pa, Q4Pa-surf est inférieure ou égale à $0,60 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$ de parois déperditives hors plancher bas.	conforme

<b>Chapitre III : Isolation thermique</b>		
Art 18 Art 15	Isolation des parois séparant les parties de bâtiments à occupation continue de parties de bâtiment à occupation discontinue, U inférieure ou égale à $0,36 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ en valeur moyenne	conforme
Art 19 (a) Art 16 (a)	Ratio de transmission thermique linéique moyen global, Ratio Psi ( $\Psi$ ) des ponts thermiques du bâtiment inférieur ou égal à 0,28 $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Valeur calculée : <b>0.06</b>	conforme
Art 19 (c) Art 16 (c)	Coefficient de transmission thermique linéique moyen Psi 9 ( $\Psi_9$ ) des liaisons entre les planchers intermédiaires et les murs donnant sur l'extérieur ou un local non chauffé, inférieur ou égal à $0,60 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ . Valeur calculée : <b>0</b>	conforme

<b>Chapitre IV : Accès à l'éclairage naturel</b>		
Art 20	Pour les maisons individuelles accolées ou non accolées et les bâtiments collectifs d'habitation, la surface totale des baies, mesurée en tableau, est supérieure ou égale à 1/6 de la surface habitable. Pour les permis de construire déposés à partir du 1er janvier 2015 : respect de l'exigence du 26 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 11 décembre 2014.	conforme

<b>Chapitre V : Confort d'été</b>		
Art 21 Art 17	Les baies des locaux de sommeil et de catégorie CE1, sont équipées de protections solaires mobiles, et le facteur solaire des baies est inférieur ou égal au facteur solaire spécifié dans le tableau de l'arrêté	conforme
Art 22 Art 18	Les ouvertures des baies d'un même local autre qu'à occupation passagère, et de catégorie CE1, s'ouvrent sur au moins 30% de leur surface totale. Cette limite est ramenée à 10% dans le cas de locaux pour lesquels la différence d'altitude entre le point bas de son ouverture la plus basse et le point haut de son ouverture la plus haute est supérieure ou égale à 4m.	conforme

Chapitre VI : Dispositions diverses dans les bâtiments ou parties de bâtiments à usage d'habitation		
Art 23	Les maisons individuelles accolées ou non et les bâtiments collectifs d'habitation sont équipés de systèmes permettant de mesurer ou d'estimer la consommation d'énergie de chaque logement, excepté pour les consommations des systèmes individuels au bois en maison individuelle accolée ou non. Ces systèmes informent l'occupant à minima mensuellement de leur consommation d'énergie, dans le volume habitable par type d'énergie selon la répartition chauffage, refroidissement, production d'eau chaude sanitaire, réseau prises électriques, autres. Cette répartition est basée soit sur des données mesurées soit sur des données estimées à partir d'un paramétrage préalablement défini. En cas de production collective d'énergie, l'énergie consommée par le logement est la part de la consommation totale d'énergie dédiée au logement selon une clé de répartition définie par le maître d'ouvrage. Dans le cas où le maître d'ouvrage est le futur propriétaire bailleur du bâtiment construit, l'information peut être délivrée aux occupants, à minima mensuellement, par voie électronique ou postale, et non pas directement dans le volume habitable.	conforme
Art 24	L'installation de chauffage comporte par local desservi, un ou plusieurs dispositifs d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure du local. Toutefois, lorsque le chauffage est assuré par un plancher chauffant à eau chaude fonctionnant à basse température ou par l'air insufflé ou par un appareil indépendant de chauffage à bois, ce dispositif peut être commun à des locaux d'une surface $SU_{RT}$ totale maximale de 100 m <sup>2</sup> .	conforme
Art 26	L'installation de refroidissement comporte par local desservi, un ou plusieurs dispositifs d'arrêt manuel et de réglage automatique de la fourniture de froid en fonction de la température intérieure. Ou dispositions particulières pour certains systèmes spécifiés dans l'arrêté.	conforme
Art 29	Avant émission finale dans le local, sauf dans le cas où le chauffage est obtenu par récupération sur la production de froid, l'air n'est pas chauffé puis refroidi, ou inversement, par des dispositifs utilisant de l'énergie et destinés par conception au chauffage ou au refroidissement d'air.	conforme

Chapitre VII : Disposition relative à la production d'électricité dans les bâtiments ou parties de bâtiments à usage d'habitation		
Art 30	La consommation conventionnelle d'énergie du bâtiment pour le chauffage, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage artificiel des locaux, les auxiliaires de distribution de chauffage, de refroidissement, d'eau chaude sanitaire et de ventilation, avant déduction de la production d'électricité à demeure, est inférieure ou égale à : $Cep_{max} + 12 \text{ kWh ep / (m}^2 \cdot \text{an)}$ .	conforme



*Nota : les articles repérés en noir correspondent à l'arrêté du 26 octobre 2010. Les articles repérés en vert correspondent à l'arrêté du 28 décembre 2012. Le contenu complet des articles concernant les caractéristiques thermiques et exigences de moyens, est spécifié aux titres III des deux arrêtés précités.*

[↑ haut de page](#)

## Chapitre 3 : Indicateurs pédagogiques du Bbio, Cep et Tic du bâtiment

Bâtiment : **Batiment 1**

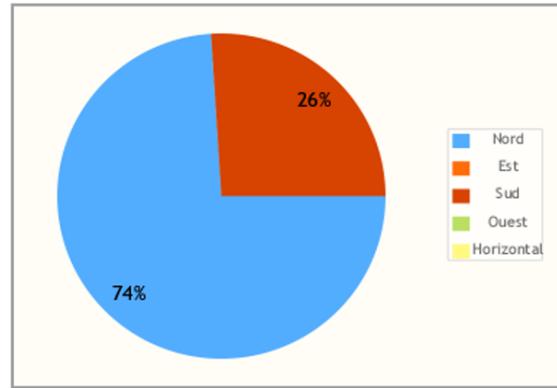
[↑ haut de page](#)

### Indicateurs pédagogiques de présentation du besoin bioclimatique Bbio

#### Données géométriques et ratio d'orientation des baies vitrées par ZONE

Zone : **ZONE 1 (103.4 m<sup>2</sup>)**

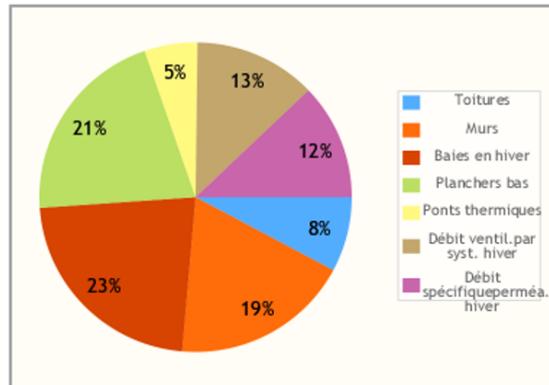
	Valeurs	Ratio/S <sub>RT</sub>
S <sub>RT</sub>	103,4 m <sup>2</sup>	1
SHAB ou SU <sub>RT</sub>	88,4 m <sup>2</sup>	0,85
Toitures	88,4 m <sup>2</sup>	0,85
Murs	80,7 m <sup>2</sup>	0,78
Baies vitrées	21,7 m <sup>2</sup>	0,21
Planchers bas	88,4 m <sup>2</sup>	0,85
Total des parois déperditives	279,2 m <sup>2</sup>	2,7
<b>Total des parois ext. hors plancher bas</b>	<b>190,8 m<sup>2</sup></b>	<b>1,85</b>
Ponts thermiques	143,3 m	1,39



### Répartition des déperditions en condition d'hiver sur les mois de janvier et février par ZONE

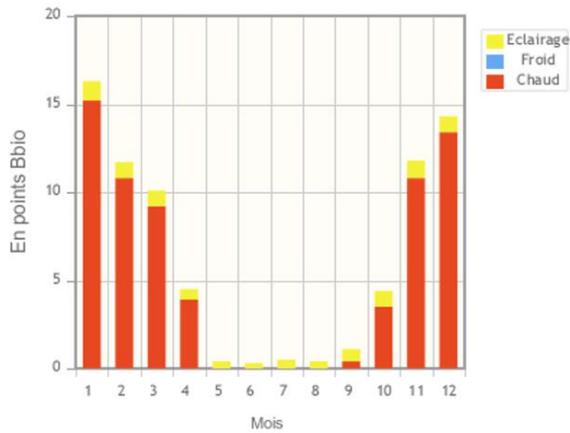
Zone : **ZONE 1 - (103,4 m<sup>2</sup>)**

	Unité	Valeur	m <sup>2</sup> ou ml	Déperditions W/K
Toitures	W/(m <sup>2</sup> paroi.K)	0,11	88,4	9,49
Murs	W/(m <sup>2</sup> paroi.K)	0,28	80,7	22,53
Baies en hiver	W/(m <sup>2</sup> paroi.K)	1,26	21,7	27,34
Planchers bas	W/(m <sup>2</sup> paroi.K)	0,29	88,4	25,27
Ponts thermiques	W/(mlPT.K)	0,05	143,3	6,66
Débit ventilation par système en hiver	m <sup>3</sup> /h	45,21		15,37
Débit spécifique perméabilité en hiver	m <sup>3</sup> /h	43,35		14,74
Total déperditions	W/K			<b>121,4</b>
Total déperditions ramené à la S <sub>RT</sub>	W/(m <sup>2</sup> S <sub>RT</sub> .K)			<b>1,17</b>

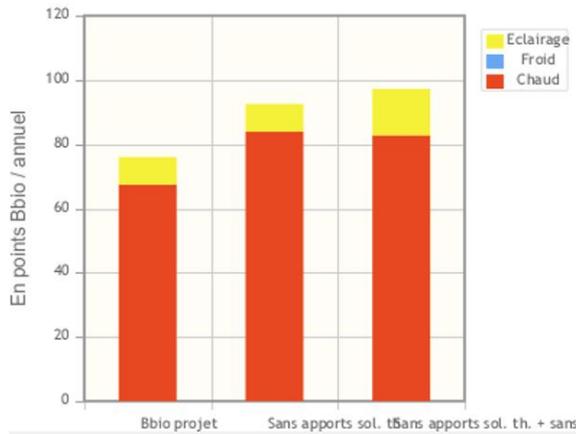


Les déperditions dues à la ventilation sont ici conventionnelles (double flux avec efficacité à 50%)

## Répartition mensuelle du besoin bioclimatique Bbio par bâtiment ( **Batiment 1** )



## Impact des apports solaires et lumineux sur le besoin bioclimatique Bbio du bâtiment ( **Batiment 1** )



**Bbio projet** : représente le besoin bioclimatique réglementaire de votre projet

**Sans apports thermiques** : représente le besoin bioclimatique sans prise en compte des apports solaires thermiques des baies (facteurs solaires  $S_w$  des baies = 0)

**Sans apports thermiques et lumineux** : représente le besoin bioclimatique sans prise en compte des apports solaires thermiques et lumineux des baies (facteurs solaires  $S_w_{sp}$  et  $S_w_{ap}$  des baies égal à 0, Transmission lumineuses  $T_l = 0$ ).

## Données sur la perméabilité à l'air (niveau bâtiment)

Batiment 1		
$Q_{4Pa}$ surf parois hors plancher bas	$m^3/(h.m^2)$ sous $4 P_a$	<b>0,4</b>
At bât Surface déperditive hors plancher bas	$m^2$	<b>190,8</b>
$Q_{4Pa} \times AT_{bât}$ rapportée à la $S_{RT}$	$(m^3/h$ sous $4 P_a)/m^2 S_{RT}$	<b>0,74</b>

## Données sur la perméabilité à l'air (niveau zones)

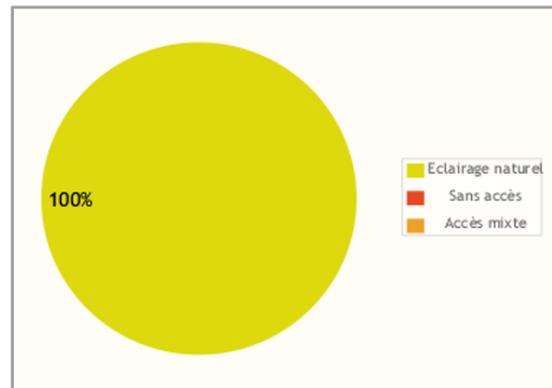
ZONE 1			
Q <sub>4Pa surf</sub> parois hors plancher bas		m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> ) sous 4 Pa	0,4
At bât Surface déperditive hors plancher bas		m <sup>2</sup>	190,8
Q <sub>4Pa</sub> x ATbât rapportée à la S <sub>RT</sub>		(m <sup>3</sup> /h sous 4 Pa)/m <sup>2</sup> S <sub>RT</sub>	0,74

#### Données sur l'inertie thermique

Batiment 1	
Identification zones/groupes	Classe d'inertie quotidienne
ZONE 1 / Groupe Traversant non clim	Moyenne

#### Répartition des groupes du bâtiment vis-à-vis de l'éclairage naturel - (Batiment 1)

Zones / Groupes	Position du groupe en terme d'accès à l'éclairage	S <sub>RT</sub> (m <sup>2</sup> )
ZONE 1 / Groupe Traversant non clim	Eclairage naturel	103,4



#### Données d'éclairage naturel par groupe, nombre d'heures sur l'année d'autonomie en lumière naturelle selon le nombre de lux requis dans les locaux - (Batiment 1)

Eclairage naturel et autonomie lumière du jour (h/an)	Lorsque l'éclairage artificiel est autorisé (lecl=1)			
	de nuit	de jour		
	Eclairage naturel = 0 lux (de nuit)	Eclairage naturel ≤ 300 lux	Eclairage naturel > 300 lux	Autonomie en lumière du jour (% nombre d'heures en journée au dessus de 300 lux)
Groupe Traversant non clim	959	963	778	44,7 %
Nombre d'heures/an éclairage non autorisé de la zone (convention lecl=0)	2 700	Nombre d'heures/an éclairage autorisé de la zone (convention)		6 060

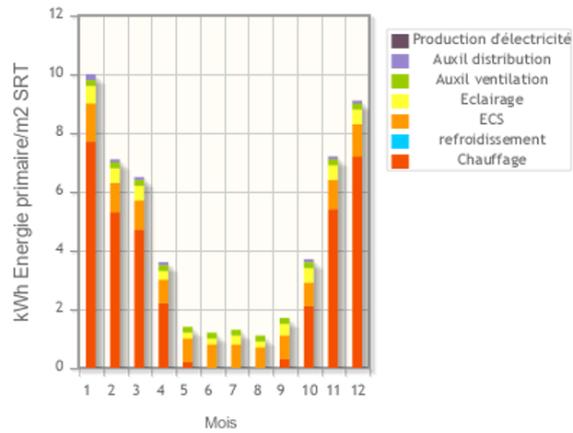


Cet indicateur est hors programmation du calcul réglementaire (Bbio, Cep). Il représente la capacité des groupes du bâtiment à accéder à l'éclairage naturel. Pour rappel de la méthode Th-BCE 2012, le seuil d'autonomie lumineuse du groupe est pris par convention à 300 lux.

↑ haut de page

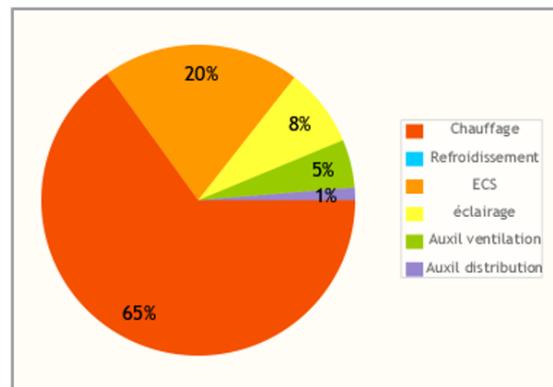
## Indicateurs pédagogiques de présentation de la consommation conventionnelle d'énergie Cep - Batiment 1

### Répartition mensuelle des postes de consommations conventionnelles d'énergie et de production d'énergie entrant dans le calcul de Cep - (Batiment 1)



### Répartition annuelle des postes de consommations conventionnelles d'énergie dans le calcul de Cep pour le bâtiment - (Batiment 1)

Postes	kWh (ep)
Chauffage	35,1
Refroidissement	0
ECS	11
Eclairage	4,4
Auxil. ventilation	2,7
Auxil. distribution	0,7



### Répartition mensuelle des postes de consommations conventionnelles d'énergie des zones - (Batiment 1)

Zone "ZONE 1" du bâtiment "Batiment 1"

DOCUMENTS RELATIFS AU TECHNICIEN



# CERTIFICAT QUALIBAT

MESURES DE LA PERMÉABILITE A L'AIR

Numéro MB2184 Validité du 21/01/2023 au 20/01/2024



Edité le 18/01/2023

## Situation administrative et juridique

**Date de création :** 14/12/2021 **Dénomination sociale :** PERMEDIAG  
**Forme juridique :** SAS **6 IMPASSE TROTTEUX**  
**Capital :** 1 000 **76150 MAROMME**  
**Registre du commerce ou répertoire des métiers :** **Dénomination commerciale :**  
 RC ROUEN **Téléphone :** 06 77 29 82 22 **Fax :**  
**Numéro SIREN :** 908 191 794 **Portable :** 06 77 29 82 22  
**Code NACE :** 7120B **Responsabilité légale :** HULOUX AURÉLIEN PRÉSIDENT  
**Numéro caisse de congés payés :** **Responsable technique :** HULOUX AURÉLIEN  
**Assurance Responsabilité Civile :** **Site Internet :**  
 AXA ASSURANCES IARD 10908139504 **E-mail :** contact@permediag.com  
**Situation fiscale et sociale :** A jour au 06/12/2022

## Classification

	Effectif moyen	Tranche de classification	Chiffre d'affaires H.T.	Tranche de classification
Globale	1	EFF1	81 545	CA1
Partielle (dans l'activité)	1	EFF1	61 000	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 PROB	21/01/2022	20/01/2024	Etablissement siège

### Opérateur(s) de mesures autorisé(s) pour tout type de bâtiments

Prénom	Nom	Date de validation de la formation	Date d'autorisation
Aurélien	HULOUX	04/10/2021	21/01/2022

\* 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

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

Gérard SÉNIOR



1/1

Version 2018



# CERTIFICAT QUALIBAT

## VÉRIFICATIONS ET MESURES DES SYSTÈMES DE VENTILATION

Numéro SV99

Validité du 24/02/2023 au 23/02/2024



Edité le 06/03/2023

### Situation administrative et juridique

Date de création : 14/12/2021 Dénomination sociale : PERMEDIAG  
 Forme juridique : SAS  
 Capital : 1 000 6 IMPASSE TROTTEUX  
 76150 MAROMME  
 Registre du commerce ou répertoire des métiers : Dénomination commerciale :  
 RC ROUEN  
 Téléphone : 06 77 29 82 22 Fax :  
 Numéro SIREN : 908 191 794 Portable : 06 77 29 82 22  
 Code NACE : 7120B Responsabilité légale : HULOUX AURÉLIEN PRÉSIDENT  
 Numéro caisse de congés payés : Responsable technique : HULOUX AURÉLIEN  
 Assurance Responsabilité Civile : Site Internet :  
 AXA ASSURANCES IARD 10908139504 E-mail : contact@permediag.com  
 Situation fiscale et sociale : A jour au 06/03/2023

### Classification

	Effectif moyen	Tranche de classification	Chiffre d'affaires H.T.	Tranche de classification
Globale	1	EFF1	81 545	CA1
Partielle (dans l'activité)	1	EFF1	0	CA1

### Qualification 8741

Vérifications et mesures des systèmes de ventilation mécanique dans les bâtiments résidentiels

Code	Date d'attribution (*)	Date d'échéance	Liste des implantations visées
8741 PROB	24/02/2023	23/02/2025	Etablissement siège

#### Opérateur(s) de vérifications et de mesures autorisé(s) pour les bâtiments résidentiels

Prénom	Nom	Date de validation de la formation	Date d'autorisation
Aurélien	HULOUX	19/07/2022	24/02/2023

\* 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 vérifications et mesures des systèmes de ventilation par les opérateurs de vérifications et 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

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

Gérard SÉNIOUR



1/1

## DOCUMENTS RELATIFS A LA SOCIETE

Votre Agent Général  
**MILLOT - SEGAULT**  
126 RUE DU GENERAL LECLERC  
60690 MARSEILLE EN BEAUVAISIS  
☎ **0344462047**  
📠 **03 44 46 63 90**  
✉ [agence.grandvilliers@axa.fr](mailto:agence.grandvilliers@axa.fr)



**Assurance et Banque**  
**Assurance et Banque**

N°ORIAS **07 011 925 (HUBERT SEGAULT)**  
**07 031 300 (FREDERIC MILLOT)**  
Site ORIAS [www.orias.fr](http://www.orias.fr)

**SAS PERMEDIAG**  
**REPRÉSENTÉE PAR M HULOUX**  
**AURELIEN**  
**6 IMPASSE TROTTEUX**  
**76150 MAROMME**

### Votre contrat

**Responsabilité Civile Prestataire**  
Souscrit le **26/01/2022**

### Vos références

Contrat  
**10908139504**  
Client  
**1977755804**

Date du courrier  
**03 Janvier 2023**

## Votre attestation Responsabilité Civile Prestataire

AXA France IARD atteste que :  
PERMEDIAG

Est titulaire du contrat d'assurance n° **10908139504** ayant pris effet le **26/01/2022**.

Ce contrat garantit les conséquences pécuniaires de la Responsabilité civile pouvant lui incomber du fait de l'exercice des activités suivantes :

- Activité de mesure de perméabilité à l'air de pavillons neufs
  - Réalisation de diagnostic énergétique et PMR sur pavillon neuf.
  - Vérification et mesures de systèmes de ventilations.

La garantie s'exerce à concurrence des montants de garanties figurant dans le tableau ci-après.

La présente attestation est valable du **03/01/2023** au **01/01/2024** et ne peut engager l'assureur au-delà des limites et conditions du contrat auquel elle se réfère.

Guillaume Borie  
Directeur Général Délégué



AXA France IARD, S.A. au capital de 214 799 030 €. 722 057 460 R.C.S. PARIS. TVA Intracommunautaire n° FR 14 22 057 460 · Entreprises régies par le Code des Assurances. Opérations d'assurances exonérées de TVA - art. 261-C CGI - sauf pour les garanties portées par AXA Assistance France Assurances

1/2

## DOCUMENTS RELATIFS AUX EQUIPEMENTS



105 Rue Paul Foucaut  
59450 Sin-Le-Noble  
Tél.: 06 13 42 17 05 / 07 76 95 47 96  
Email: calibration@mesuretech.com  
www.mesuretech.com

Délivré à : **PERMEDIAG**  
(Issued for) **6 IMPASSE TROTTEUX**

76150 MAROMME

## CERTIFICAT D'ETALONNAGE CALIBRATION CERTIFICATE P-2211-00308

Désignation (Designation):	<b>Manomètre</b>	N° de série (Serial number):	<b>9158</b>
Constructeur (Manufacturer):	<b>TEC</b>	N° Interne (Internal number):	
Modèle (Model):	<b>DG1000</b>	NI MESURETECH (MESURETECH NI):	<b>000308</b>
Résolution (Resolution):	<b>0,1 Pa de ± 999,9 Pa et 1 Pa en dehors de cet intervalle. 0,1 Pa from ± 999,9 Pa and 1 Pa outside this range.</b>		
Spécification de référence: (Reference specification)	<b>FD P50-784:2016</b>	Procédure d'étalonnage utilisée: (Used calibration procedure)	<b>PRT-002</b>

Remarque(s) éventuelle(s):  
(Possible remarks) Les résultats dans ce document ne se rapportent qu'à l'objet soumis à l'étalonnage et s'appliquent à ce dernier tel qu'il a été reçu ou mis à disposition.

Ce certificat comprend: (This certificate includes)	<b>3 pages</b>	Le responsable du laboratoire (Laboratory manager)	Le technicien d'étalonnage (Calibration technician)
			
ACCREDITATION N° 2-7069 LABORATOIRE D'ETALONNAGE ACCREDITE (ACCREDITED CALIBRATION LABORATORY)		R.NEDJAI	R.NEDJAI
Portée d'accréditation disponible sur <a href="http://www.cofrac.fr">www.cofrac.fr</a> (Scope of accreditation available on <a href="http://www.cofrac.fr">www.cofrac.fr</a> )	<b>18/11/2022</b>	Date d'émission: (Date of issue)	<b>18/11/2022</b> Date d'étalonnage: (Calibration date)

Ce certificat d'étalonnage garantit le raccordement des résultats d'étalonnage au Système international d'unités (SI).  
(This calibration certificate is a guarantee that the results are traceable to the International System of Units SI.)

Le Cofrac est signataire des accords de reconnaissance internationaux ILAC (International Laboratory Accreditation) et d'EA (European cooperation for Accreditation) de reconnaissance de l'équivalence des documents d'étalonnage. L'usage des marques ILAC MRA et/ou COFRAC est interdit sans autorisation.

(Cofrac is a signatory to international recognition agreements ILAC (International Laboratory Accreditation) and EA (European cooperation for Accreditation) recognizing the equivalence of calibration documents. The use of the marks ILAC MRA and / or COFRAC is prohibited without authorization.)

Les incertitudes élargies mentionnées et calculées sont celles correspondantes à 2 fois l'incertitude type composée (k=2), de telle sorte que la probabilité de couverture corresponde approximativement à 95%.  
(The expanded uncertainties are reported and calculated as twice the standard combined uncertainty (k=2) such that the coverage is approximately 95%.)

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 photography process.)

FCE-002 v3



1 / 3

Certificat d'étalonnage n° P-2211-00308

**1. CONDITIONS D'ETALONNAGE**

Température	: 20 ± 2°C	Température pendant l'étalonnage	: 21,2 °C
Humidité relative	: 50 ± 30 % HR	Humidité relative pendant l'étalonnage	: 44,6 %HR
Pression atmosphérique	: 1013,25 hPa ± 50 hPa	Pression atmosphérique pendant l'étalonnage	: 998,51 hPa
Niveau de référence	: Mi-hauteur	Lieu d'étalonnage	: Laboratoire
Position	: Horizontale		
Fluide	: Air		
Plage étalonnée	: -750 Pa à 750 Pa		

**2. ETALON(S)**

Etalon(s)	Identification interne	N° de série
Manomètre	MAN01	410011HC
Générateur de pression	MAN02	2012269
Thermo-hygromètre	TH002	40318595 207
Baromètre	THP01	C42230002

**3. METHODE D'ETALONNAGE**

L'étalonnage est réalisé par comparaison directe avec un étalon de référence :

Un générateur de pression permet de générer une pression simultanément sur l'étalon de référence et l'instrument soumis à l'étalonnage.

L'incertitude sur la pression mesurée par cet étalon de référence est de :  $U = 0,30 \text{ Pa} + 3,0E-04 |\Delta P|$  (k=2)

Avant le début de l'étalonnage 2 montées et 2 descentes successives sont effectuées afin de stabiliser et de s'assurer du bon fonctionnement du manomètre.

Une mise à zéro est effectuée sur l'étalon de référence et l'instrument à étalonner avant le début de l'étalonnage.

Aucun autre réglage n'est effectué.

La synthèse des valeurs relevées est donnée dans le(s) tableau(x) suivant(s) :

- Chaque valeur relevée est la moyenne de 3 valeurs.
- L'étalonnage est réalisé sur 1 cycle(s) montée(s)/descente(s) de 15 points au minimum.
- La répétabilité est estimée à partir de l'écart-type expérimental sur 3 points de pression ( à environ 30%, 50% et 70% de l'étendue d'étalonnage) sur le cycle de la montée, cela est répété 3 fois.
- L'incertitude d'étalonnage est calculée à partir de l'incertitude de l'étalon de référence, de la résolution de l'instrument soumis à l'étalonnage ainsi que de sa répétabilité estimée à partir de l'écart-type expérimental.

L'incertitude d'étalonnage dépend aussi du programme d'étalonnage, dans le cas actuel comme il n'y a qu' 1 cycle montée/descente de 15 points, l'incertitude annoncée ne peut être inférieure à 0,05% de l'étendue de la plage étalonnée.

**Mise en garde :**

En utilisation, l'incertitude sur la pression mesurée par le manomètre étalonné doit être estimée en tenant compte des conditions d'utilisation et d'environnement locales.

**4. RESULTATS**

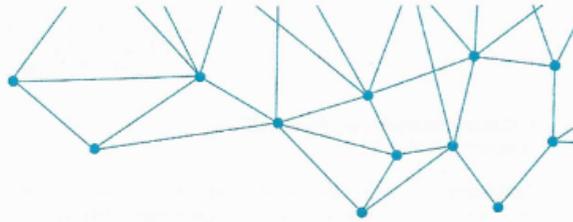
Certificat d'étalonnage n° P-2211-00308

Le jugement de conformité est établi selon le FD P50-784 - juillet 2016 sans tenir compte de l'incertitude d'étalonnage associée au résultat : EMT (Ecart Maximal Toléré) =  $\pm 1$  Pa ou  $\pm 1\%$  de la valeur de la pression (la plus grande des deux valeurs).

Le palier est jugé conforme si  $|\text{Ecart}| \leq |\text{EMT}|$ .

Pression de référence $P_r$ (Pa)	Voie A					Voie B					EMT $\pm$ (Pa)
	Indication de l'instrument $P_A$ (Pa)	Ecart-type expérimental de répétabilité (Pa)	Ecart $P_A - P_r$ (Pa)	Incrtitude d'étalonnage (k=2) (Pa)	Conformité	Indication de l'instrument $P_B$ (Pa)	Ecart-type expérimental de répétabilité (Pa)	Ecart $P_B - P_r$ (Pa)	Incrtitude d'étalonnage (k=2) (Pa)	Conformité	
-750,02	-753,90		-3,87	0,75	Conforme	-753,76		-3,74	0,75	Conforme	7,50
-500,02	-502,46		-2,45	0,75	Conforme	-502,45		-2,43	0,75	Conforme	5,00
-300,02	-301,44	0,01	-1,42	0,75	Conforme	-301,48	0,02	-1,46	0,75	Conforme	3,00
-99,99	-100,46		-0,47	0,75	Conforme	-100,48		-0,49	0,75	Conforme	1,00
-50,03	-50,28		-0,25	0,75	Conforme	-50,30		-0,26	0,75	Conforme	1,00
-25,04	-25,17		-0,13	0,75	Conforme	-25,19		-0,15	0,75	Conforme	1,00
-10,03	-10,11		-0,09	0,75	Conforme	-10,11		-0,08	0,75	Conforme	1,00
-0,01	-0,03	0,02	-0,02	0,75	Conforme	-0,04	0,02	-0,04	0,75	Conforme	1,00
10,00	10,02		0,02	0,75	Conforme	10,00		0,00	0,75	Conforme	1,00
24,99	25,05		0,06	0,75	Conforme	25,05		0,05	0,75	Conforme	1,00
50,01	50,18		0,17	0,75	Conforme	50,17		0,16	0,75	Conforme	1,00
99,99	100,38		0,39	0,75	Conforme	100,34		0,35	0,75	Conforme	1,00
300,01	301,35	0,02	1,34	0,75	Conforme	301,27	0,02	1,26	0,75	Conforme	3,00
499,98	502,35		2,37	0,75	Conforme	502,24		2,26	0,75	Conforme	5,00
749,99	753,78		3,79	0,75	Conforme	753,58		3,59	0,75	Conforme	7,50
500,02	502,40		2,38	0,75	Conforme	502,29		2,27	0,75	Conforme	5,00
300,02	301,35		1,33	0,75	Conforme	301,29		1,27	0,75	Conforme	3,00
100,02	100,40		0,39	0,75	Conforme	100,37		0,36	0,75	Conforme	1,00
49,99	50,15		0,16	0,75	Conforme	50,13		0,13	0,75	Conforme	1,00
25,02	25,07		0,05	0,75	Conforme	25,06		0,04	0,75	Conforme	1,00
10,01	10,01		0,00	0,75	Conforme	10,00		-0,01	0,75	Conforme	1,00
0,00	-0,04		-0,04	0,75	Conforme	-0,05		-0,06	0,75	Conforme	1,00
-10,01	-10,12		-0,10	0,75	Conforme	-10,10		-0,09	0,75	Conforme	1,00
-24,99	-25,14		-0,15	0,75	Conforme	-25,17		-0,18	0,75	Conforme	1,00
-49,99	-50,27		-0,28	0,75	Conforme	-50,28		-0,29	0,75	Conforme	1,00
-100,00	-100,50		-0,50	0,75	Conforme	-100,52		-0,52	0,75	Conforme	1,00
-300,02	-301,46		-1,44	0,75	Conforme	-301,50		-1,48	0,75	Conforme	3,00
-499,97	-502,49		-2,51	0,75	Conforme	-502,45		-2,48	0,75	Conforme	5,00
-750,02	-753,90		-3,87	0,75	Conforme	-753,76		-3,74	0,75	Conforme	7,50

 $P_r$  : Pression de référence $P_A$  : Pression voie A $P_B$  : Pression voie B**Fin des résultats d'étalonnage.***(End of calibration results.)*



**CERTIFICAT D'ETALONNAGE  
CALIBRATION CERTIFICATE  
N°MSMO2108156V01**

1 / 3

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

Délivré à : **TESTOON**  
Issued for :  
99 rue Béranger  
92320 CHATILLON

**INSTRUMENT ETALONNE  
CALIBRATED INSTRUMENT**

Désignation : **Thermo-anémomètre à fil chaud VTB-INF**  
Designation : **Hotwire thermo-anemometer VTB-INF**

Constructeur : **Kimo**  
Manufacturer :

Type : **VTB INF**  
Type :

N° de série : **1P210592509**  
Serial Number :

N° Inventaire :  
Inventory Number :

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

Date : **14 mai 2021**

La reproduction de ce certificat n'est autorisée que sous la forme  
de Fac Similé Photographique Integral.

This certificate may not be reproduced other than in full by  
photographic process.

Ce document est en tout point conforme à la norme FD X 07-012

This document is complying standard FD X 07-012

Responsable Métrologie  
Metrology Manager  
**Sabrina LUTAUD**

P.O. Angélique FINEO  
Service Laboratoire

Sauermann Industrie S.A.S  
ZA Bernard Moulinet - Rue Koufra  
24700 Montpon-Ménestérol - France

+33 (0)5 53 80 85 00  
services@sauermanngroup.com

www.sauermann.fr

S.A.S au capital de 11 962 050 € - RCS Périgueux 391 699 311 - SIRET 391 699 311 00034 - APE 2813Z - n° TVA : FR 78 391 699 311

Certificat d'étalonnage N° MSMO2108156V01  
**ETALONNAGE EN TEMPERATURE**  
 TEMPERATURE CALIBRATION

2 / 3

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

Désignation : Thermo-anémomètre à fil chaud VTB-INF

Description : Hotwire thermo-anemometer VTB-INF

avec capteur de température CTN intégré.  
 with integrated temperature sensor CTN

N° série sonde / Probe S.N. :

N° inventaire sonde / Probe I.N. :

Echelle : -30 à 80 °C

Résolution : 0,1 °C

Range :

Resolution :

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

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

- MT033 Etuve climatique de type CLIMATS, plage d'utilisation de -70 à +180°C,

- ETT052 étalon n°:-, certificat d'étalonnage n°MET2000264, contrôlé(s) avec la référence ETT011-7 n°:0109QS410145A (SN:00001064), raccordé(s) aux étalons nationaux par le certificat COFRAC n°P198971/1.

*The points of calibration are realized with means of calibration according to:**- MT033 climatic chamber type CLIMATS, measuring range -70 to +180°C,**- ETT052 a standard sn°:-, calibration certificate n°MET2000264, controlled with standard ETT011-7 sn°:0109QS410145A (SN:00001064), traceable to standard national reference by COFRAC certificate n°P198971/1.***3- Conditions d'environnement :***Environmental conditions :*

Température ambiante : 21,6 °C

*Ambient temperature :*

Humidité relative : 42,6 %HR

*Relative humidity :*

Pression atmosphérique : 1005 hPa

*Atmospheric pressure :***4- Remarques :***Remarks*

Prestation réalisée selon le guide d'application FD-P-50-784 &amp; la NF EN ISO 9972.

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

n°	Vref	Unit	Vi	Unit	Vi-Vref	Unit	Incertitude
1	-19,84	°C	-19,9	°C	0,040	°C	0,199
2	-0,16	°C	0,1	°C	0,260	°C	0,180
3	20,01	°C	20,2	°C	0,190	°C	0,171
4	39,85	°C	40,0	°C	0,150	°C	0,171

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

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

**Etalonnage effectué par** Simonet Melissa  
*Calibration performed by*

le 12/05/21

Certificat d'étalonnage N°MSMO2108156V01  
Calibration Certificate

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

**Eléments nécessaires à l'exploitation des résultats :**  
Data required for results processing :

3 / 3

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  $|Ecart| < Tolérance$ .

-TEMPERATURE : +/-0,5 °C de -20 à 40 °C

**Jugement / Appraisal**

TEMPERATURE N° série sonde / Probe S.N. :

Conforme / Complying

**Restrictions / Limitation :**

**Commentaires / Comments :**

Prochaine date d'étalonnage en / Next recommended calibration date : 14/05/25

**Vérification effectuée le : 14/05/21**  
Checking performed :

## Certificat d'étalonnage / Calibration certificate

Délivré par / Issued by: BSRIA SARL  
Date d'émission / Date of issue: 02 décembre 2021

Numéro de certificat  
Certificate number  
FR168125

Page 1 de 6



**BSRIA SARL**  
Adresse du Laboratoire:  
1, allée du Chargement  
Lot 420 rue Jules Guesde  
59650 Villeneuve d'Ascq, Lille, France  
T: +33 (0) 3 20 43 22 84  
E: calibration@bsria.fr W: www.bsria.com/fr/



*Mangas*

Responsable de laboratoire  
ALIZE MANGAS  
Signataire Approuvé  
Approved Signatory

**Client / Customer:** Testoon SAS  
99 Rue Béranger  
92320 Chatillon

**Date de réception / Date received:** 02 décembre 2021

**Instrument:** BSRIA I.D.: 002793  
Description / Type: VENTILATEUR  
Fabricant / Manufacturer: THE ENERGY CONSERVATORY  
Modèle / Model: DUCT BLASTER  
Numéro de série / Serial number: DB-CE2106

### Conditions environnementales / Environmental conditions:

Température: 23 °C ± 4 °C Humidité relative: <80 %Hr  
Tension secteur: 240 V + 10 / - 15 V Fréquence réseau: 50 Hz ± 1 Hz

### Commentaires / Comments:

Résultats 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 à la norme ISO 17025 et au LAB REF 02. Ce certificat se réfère uniquement au produit étalonné et a été réalisé à l'adresse du laboratoire ci-dessus.

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 and was performed at the above laboratory address.

Etalonné par:

Calibrated by: M. Rouibi

*M. Rouibi*  
Responsable de laboratoire

Date de l'étalonnage:

Calibration date: 02 décembre 2021

Le Cofrac est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'EA pour l'activité d'étalonnage. Ce certificat garantit 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°2-6290 / COFRAC accredited laboratory N°2-6290  
 Résultats sans intervention sur l'appareil / As found results

Numéro de certificat  
 Certificate number  
 FR168125

Page 2 de 6

**Informations de traçabilité des appareils de référence:****Reference equipment used in the calibration:**

Description de l'instrument Instrument description	N° de série Serial number	N° de Certificat Certificate number	Date de dernier étalonnage Last cal. date	Période d'étalonnage Cal. period
Tuyeres Frins 01 A 09 Nozzles Frins01 To 09	FRINS 01-09	N/A	12/06/2020	3 Années 3 Years
Sonde De Temperature Temperature Probe	BIS17280	FR130852	27/11/2020	1 Années 1 Years
Sonde De Temperature Temperature Probe	BIS17282	FR130862	27/11/2020	1 Années 1 Years
Sonde De Temperature Temperature Probe	BIS17283	FR130870	27/11/2020	1 Années 1 Years
Sonde De Temperature Et Humidite Temperature And Humidity Probe	L0810364	UK44374	22/07/2021	1 Années 1 Years
Indicateur De Pression Pressure Indicator	410005WJ	FR147238	24/02/2021	1 Années 1 Years
Indicateur De Pression Pressure Indicator	410005WI	FR147242	24/02/2021	1 Années 1 Years
Indicateur De Pression Pressure Indicator	410003KM	FR147246	24/02/2021	1 Années 1 Years
Indicateur De Pression Pressure Indicator	410005WH	FR147248	24/02/2021	1 Années 1 Years
Indicateur De Temperature Et Humidite Temperature And Humidity Indicator	60391287	UK44379	22/07/2021	12 Mois 12 Months
Sonde De Temperature Temperature Probe	BIS18109	FR130875	27/11/2020	1 Années 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 enregistrés 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°2-6290 / COFRAC accredited laboratory N°2-6290  
Résultats sans intervention sur l'appareil / As found results

Numéro de certificat  
Certificate number  
FR168125

Page 3 de 6

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 anneau/configuration 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 :

29,10 %Hr < Humidité relative / Relative humidity < 31,57 %Hr  
19,60 °C < Température ambiante / Ambient temperature < 21,27 °C  
1002,17 mbar < Pression atmosphérique / Barometric pressure < 1002,33 mbar

## 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  
 FR168125

Page 4 de 6

ID Configuration	Ps (Pa)	Pv (Pa)	Qvr (m³/h)	Qvd (m³/h)	Correction %	U %
Open	30,1	141,8	2192,5	2234,0	-1,9	2,3
Open	31,6	94,9	1776,4	1826,0	-2,8	2,3
Open	33,3	31,0	1030,7	1039,3	-0,8	3,6
Ring 1	27,3	383,6	1389,0	1378,5	0,7	2,1
Ring 1	31,6	217,4	1046,7	1035,6	1,1	2,2
Ring 1	29,4	31,1	399,5	389,1	2,6	3,6
Ring 2	30,2	515,0	612,7	612,8	0,0	2,1
Ring 2	29,9	297,6	465,6	464,2	0,3	2,2
Ring 2	31,8	31,8	152,3	149,5	1,9	3,8
Ring 3	31,2	560,4	252,5	256,6	-1,6	2,3
Ring 3	31,8	350,2	199,0	201,5	-1,3	2,5
Ring 3	32,1	22,3	49,8	48,9	1,9	5,4
Ring 4	29,3	445,9	39,0	38,6	0,9	4,3
Ring 4	28,5	261,8	29,9	29,6	1,1	5,0
Ring 4	31,4	88,8	17,5	17,2	1,9	7,2

## 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  
 FR168125

Page 5 de 6

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

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

Pv : pression différentielle au ventilateur / Fan differential pressure

Qvr : Débit de référence / Reference flow

Qvd : Débit au ventilateur calculé avec les coefficients constructeur / Fan flow calculated with manufacturer coefficient

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:

$Qvd = K \cdot DP^n$  pour les ventilateur de type / For fan type : Energy Conservatory ou/or Infiltec.

$Qvd = (DP_{ventilateur} - DP_{chambre} \cdot K1)^n \cdot (K + DP_{ventilateur} \cdot K3)$  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	108,7	0,5032	0	0
Ring 1	40,5	0,5038	0	0
Ring 2	15,27	0,5064	0	0
Ring 3	5,84	0,514	0	0
Ring 4	1,064	0,502	0	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  
 FR168125

Page 6 de 6

### DECLARATION DE CONFORMITE / CONFORMITY STATEMENT

La conformité est déclarée selon les exigences énoncées dans le FD P 50-784 daté de Juillet 2016.  
 L'EMT est de 5 % ou 2 m³/h, la plus grande des deux valeurs, la conformité est donnée sans prendre en compte les incertitudes.  
 The conformity statement is declared according to the FD P50-784 dated from July 2016.  
 The MPE is 5 % or 2 m³/h, the larger value, the statement is done without taking in account the uncertainties.

#### Conformité avant ajustage / Conformity before adjustment

Configuration	Conformité
Open	Conforme
Ring 1	Conforme
Ring 2	Conforme
Ring 3	Conforme
Ring 4	Conforme

#### Conformité après ajustage avec nouveaux coefficients / Conformity after adjustment with new coefficient

Configuration	Coefficient K [m³/(h.Pa^n)]	Exposant n	Conformité
Open	184,6825	0,5032	Conforme
Ring 1	68,8099	0,5038	Conforme
Ring 2	25,9439	0,5064	Conforme
Ring 3	9,9222	0,5140	Conforme
Ring 4	1,8077	0,5020	Conforme

Fin des résultats / End of results.