

Mesure de perméabilité à l'air

Rapport d'essai



Delahaye mesure intermédiaire surpression

17, rue Aristide Barbieux , 59158 Flines lès Mortagne

Dossier n° 1445

Date de la mesure : 14 août 2014

Q4Pa-surf en $\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$: 0,05

N50 (h-1) : 0,32

Objectif en $\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^3)$: 0,60 (Passiv Haus)

Préface

Domaine d'application

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

Référence normatives et réglementaires

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

Termes et définitions

Symbole	Grandeur	Unité
\dot{V}_r	Relevés du débit d'air	m ³ /h
\dot{V}_m	Débit d'air mesuré	m ³ /h
\dot{V}_{env}	Débit d'air à travers l'enveloppe du bâtiment	m ³ /h
\dot{V}_L	Débit de fuite d'air	m ³ /h
\dot{V}_{50}	Débit de fuite d'air à 50 Pa	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	-
Δp_0	Différence de pression à débit nul (moyenne)	Pa
Δp_{01}	Différence de pression à débit nul avant l'essai (équipement de ventilation fermé)	Pa
Δp_{02}	Différence de pression à débit nul après l'essai (équipement de ventilation fermé)	Pa
n_{50}	Taux de renouvellement d'air sous 50 Pa	h ⁻¹
ATbat	Surfaces déperditives hors plancher bas	m ²
Q4Pa-surf	Perméabilité à l'air sous 4 Pa	m ³ /(h.m ²)

Enveloppe du bâtiment : ATbat (m²)

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

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

Débit de fuite d'air : \dot{V}_L (m³/h)

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

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

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

Volume intérieur (m³)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Coefficient de corrélation

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

Table des matières

Préface.....	2
Domaine d'application	2
Référence normatives et réglementaires.....	2
Termes et définitions	2
1. Information sur l'essai et le matériel	6
Information sur le bâtiment	6
Coordonnées du client	6
Coordonnées de la société réalisant les mesures de perméabilité à l'air.....	6
Méthode d'essai	6
Objet de l'essai	7
Matériel utilisé	7
2. Essai selon la norme NF EN 13829 et le GA P50-784, méthode B.....	8
Essai en Pressurisation réalisé le 14 août 2014 (Essai #4).....	8
Températures et conditions climatiques.....	8
Synthèse des pressions à débit nul	8
Résultats en Pressurisation	8
Exploitation des données mesurées.....	9
Enregistrement des critères de la norme NF EN 13829 et du GA P50-784.....	9
Surface équivalente de fuite	9
3. Analyse des résultats.....	10
Perméabilité à l'air sous 4 Pa	10
Diagnostic qualitatif de l'enveloppe.....	10
A-Infiltration en partie courante	10
B-Liaisons périphériques (parois, plancher, plafond).....	10
C-Menuiseries.....	10
D-Éléments traversant les parois et/ou les sols	10
E-Trappes d'accès / de visites.....	10
F-Appareillages électriques (prises, tableau, etc.)	11
G-Liaisons parois/ouvrants.....	11
H-Autres.....	11
4. Commentaires généraux	12

Particularités et adaptations par rapport à la stricte application de la norme	13
5. Etat des ouvertures de l'enveloppe pendant l'essai	14
Conditionnement du bâtiment pour la mesure	14
Présence d'éléments sensibles.....	15
6. Courbes des débits de fuite.....	16
7. Pressions à débit nul.....	16
Essai en Pressurisation réalisé le 14 août 2014 (Essai #4).....	16
8. Informations supplémentaires	17
Annexes	18

1. Information sur l'essai et le matériel

Information sur le bâtiment

Adresse: 17, rue Aristide Barbieux , 59158 Flines lès Mortagne
Année de construction : 2014
Hauteur de l'enveloppe : 2,50 m
Volume chauffé : 269,18 m³
Incertitude sur le volume chauffé : 0 %
SHON : 0,00 m²
SHAB: 107,67 m²
ATbat : 221,80 m²
Incertitude sur l'ATbat : 0 %
Source de l'ATbat : Etude thermique
Zone mesurée : Bâtiment entier
Précisions sur le choix de la zone mesurée : Aucune

Permis de construire n° : NC
Permis de construire groupé : Non
Type : Résidentiel, Maison individuelle
Mode constructif : Murs porteurs
Matériau : Bois
Isolation : Isolation intérieure
Ventilation (système): Ventilation VMC
Ventilation (moteur) : Mécanique
Chauffage : Génération Poêle
Refroidissement : Aucun

Coordonnées du client

M. Delahaye

Adresse : 17, rue Aristide Barbieux , 59158 Flines-Lès-Mortagne
Téléphone :
E-mail :
Rôle et fonction : Maître d'ouvrage

Mobile :
SIRET :

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

LAMBDA THERM SARL - RCS ARRAS 753
187 079 NAF 71.20B RCP Allianz 80810415
Adresse : 2 rue du haut terroir, 62141 EVIN MALMAISON
Téléphone :
E-mail : contact@lambdatherm.fr
Nom de l'intervenant : Marc WOJCIK

Mobile : 06 28 37 61 14
Numéro d'autorisation : MB 0684

Méthode d'essai

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

Méthode : B

Justification du choix de la méthode :

Emplacement du dispositif de mesure : Porte de service cellier

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

Objet de l'essai

Type de bâtiment : Résidentiel, Maison individuelle
Q4Pa-surf visé en $m^3/(h.m^2)$ 0,16 (Passiv Haus)

Matériel utilisé

Machine à fumée

Modèle : Pea Soup	Fournisseur : Smoke Machines
Numéro de série : M01D051200157	Etalonnage : 30 juil. 2012

Thermomètre-hygromètre-anémomètre à coupelle

Modèle :	Fournisseur : skywatch
Numéro de série :	Etalonnage : 12 juil. 2012

Télémetre laser

Modèle : LM16 CN1	Fournisseur : Mac Allister
Numéro de série :	Etalonnage : 2 févr. 2012

Ventilateur

Modèle : Model 4 (230V)	Fournisseur : Minneapolis
Numéro de série : CE3802	Etalonnage : 18 avr. 2012

Manomètre

Modèle : DG700	Fournisseur : Minneapolis
Numéro de série : DG700 - 61777	Etalonnage : 27 juil. 2013

Camera infrarouge

Modèle : E50bx	Fournisseur : FLIR
Numéro de série : 49029322	Etalonnage : 6 juil. 2012

Logiciel utilisé pour l'édition du rapport : Infiltria 2.11.14

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

Essai en Pressurisation réalisé le 14 août 2014 (Essai #4)

Températures et conditions climatiques

Température intérieure	18,00 °C
Température extérieure	22,00 °C
Pression barométrique	101200,00 Pa (Pression donnée par le centre météo le plus proche)
Station météo	valenciennes
Altitude du lieu de mesure	20,00 m
Estimation du vent sur l'échelle de Beaufort	Force 1 (Très légère brise)

Synthèse des pressions à débit nul

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

Δp_{01} : 0,07 Pa	Δp_{01+} : 0,16 Pa	Δp_{01-} : -0,10 Pa
Δp_{02} : -0,01 Pa	Δp_{02+} : 0,12 Pa	Δp_{02-} : -0,11 Pa
Moyenne générale : 0,03 Pa		

Note : ces valeurs sont des moyennes mesurées pendant 30 secondes

Résultats en Pressurisation

N°	Δp visé en Pa	Δp_m en Pa	Δp en Pa	\dot{V}_r en m ³ /h	\dot{V}_m en m ³ /h	\dot{V}_{env} en m ³ /h	Erreur en % (*)	Configuration
1	15,00	-13,31	-13,34	28,33	28,54	28,98	3,85	E
2	20,00	-20,45	-20,48	38,81	39,10	39,71	-0,89	E
3	25,00	-25,28	-25,31	47,58	47,93	48,67	1,51	E
4	30,00	-28,69	-28,72	50,07	50,45	51,23	-4,17	E
5	35,00	-36,38	-36,41	61,65	62,11	63,07	-3,45	E
6	40,00	-40,92	-40,95	68,30	68,82	69,88	-3,16	E
7	45,00	-43,02	-43,05	72,38	72,92	74,05	-1,56	E
8	50,00	-50,98	-51,01	82,28	82,89	84,17	-3,16	D
9	55,00	-54,11	-54,14	93,77	94,48	95,93	4,81	D
10	60,00	-58,48	-58,51	100,99	101,75	103,32	5,60	D

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

Exploitation des données mesurées

	Valeur	Intervalle de confiance à 95%	Bornes de l'intervalle de confiance
n	0,85	± 7,60 %	[0,78; 0,91]
C_{env}	3,10 m ³ /(h·Pa ⁿ)	± 23,08 %	[2,47 ; 3,90]
C_L	3,09 m ³ /(h·Pa ⁿ)	± 23,09 %	[2,46; 3,89]
Corrélation	0,995687		
Ṽ₅₀	85,18 m ³ /h	± 3,81 %	[81,99; 88,49]
n₅₀	0,32 h-1	± 3,81 %	[0,30; 0,33]
Ṽ₄	10,01 m ³ /h	± 14,13 %	[8,70; 11,53]
Q4Pa-Surf	0,05 m ³ /(h.m ²)	± 14,13 %	[0,04; 0,05]

Note : Pour un vent inférieur à 3 m/s ou compris entre 0 et 2 sur l'échelle de Beaufort, les essais présentant une incertitude supérieure à 15 % sur le Ṽ₄ ne sont pas retenus

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

 Conforme	Le produit de la différence de température de l'air entre l'intérieur et l'extérieur, en Kelvins, par la hauteur de l'enveloppe du bâtiment, en mètres, donne un résultat inférieur à 500 m.K
 Conforme	La vitesse du vent est inférieure à 6 m/s ou inférieure à 3 sur l'échelle de Beaufort
 Conforme	Δp_{01+} , Δp_{01-} , Δp_{02+} , Δp_{02-} sont inférieurs à 5 Pa
 Conforme	L'essai comprend au moins 5 paliers de pression à peu près équidistants
 Conforme	Un des paliers de pression est supérieur ou égal à 50 Pa

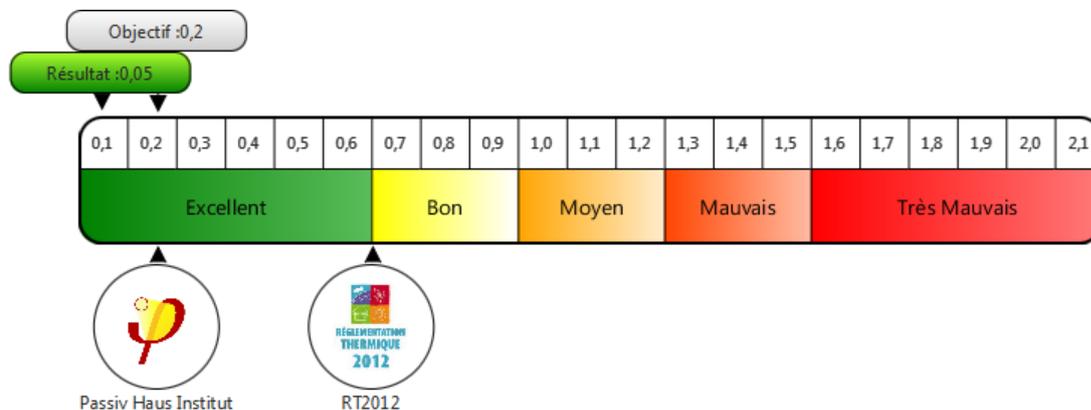
Surface équivalente de fuite

Pression	Type de bord	Surface équivalente de fuite	Soit un carré de côté
4,00 Pa	Bords vifs (Cd=0,6)	17,96 cm ²	4,24 cm

3. Analyse des résultats

Perméabilité à l'air sous 4 Pa

Objectif atteint : Oui



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

Diagnostic qualitatif de l'enveloppe

A-Infiltration en partie courante

Aucune infiltration majeure détectée

B-Liaisons périphériques (parois, plancher, plafond)

Aucune infiltration majeure détectée

C-Menuiseries

Aucune infiltration majeure détectée

D-Eléments traversant les parois et/ou les sols

Aucune infiltration majeure détectée

E-Trappes d'accès / de visites

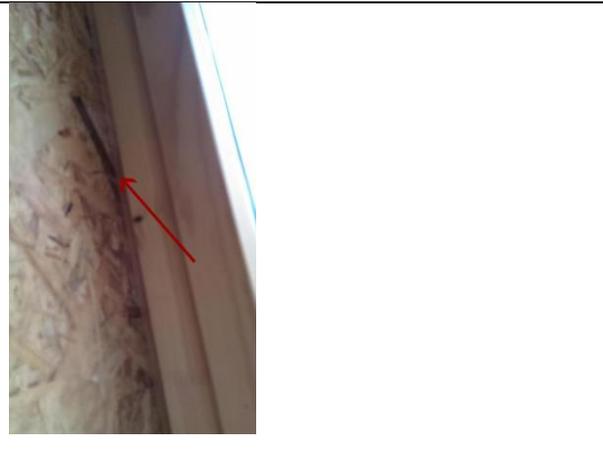
Aucune infiltration majeure détectée

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

Aucune infiltration majeure détectée

G-Liaisons parois/ouvrants

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

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

H-Autres

Aucune infiltration majeure détectée

4. Commentaires généraux

	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 dédié 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.	
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 S_{URT} totale maximale de 100 m ² .	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 : **Bâtiment 1**

[↑ haut de page](#)

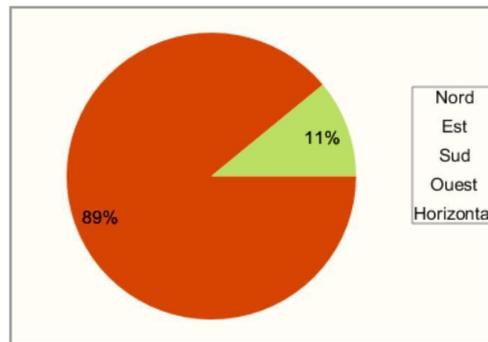
Indicateurs pédagogiques de présentation du besoin bioclimatique Bbio

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

Zone : **Zone 1 (131.5 m²)**

	Valeurs	Ratio/S _{RT}
S _{RT}	131,5 m ²	1
SHAB ou S _{URT}	107,7 m ²	0,82
Toitures	110,6 m ²	0,84
Murs	89,8 m ²	0,68

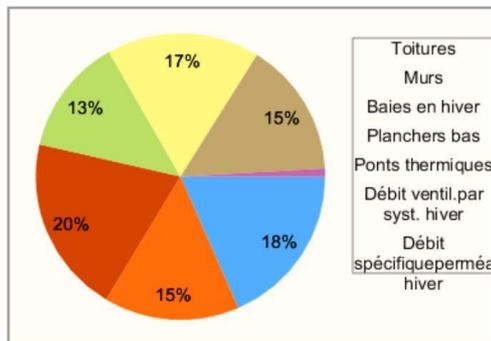
Baies vitrées	21,5 m ²	0,16
Planchers bas	110,3 m ²	0,84
Total des parois déperditives	353,7 m ²	2,69
Total des parois ext. hors plancher bas	221,8 m²	1,69
Ponts thermiques	146,3 m	1,11



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

Zone : **Zone 1 - (131,5 m²)**

	Unité	Valeur	m ² ou ml	Déperditions W/K
Toitures	W/(m ² paroi.K)	0,14	110,6	15,26
Murs	W/(m ² paroi.K)	0,14	89,8	12,53
Baies en hiver	W/(m ² paroi.K)	0,77	21,5	16,56
Planchers bas	W/(m ² paroi.K)	0,1	110,3	10,88
Ponts thermiques	W/(mlPT.K)	0,1	146,3	14,16
Débit ventilation par système en hiver	m ³ /h	37		12,58
Débit spécifique perméabilité en hiver	m ³ /h	2,24		0,76
Total déperditions	W/K			82,73
Total déperditions ramené à la S _{RT}	W/(m ² S _{RT} .K)			0,63



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

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

Aucune

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

Conditionnement du bâtiment pour la mesure

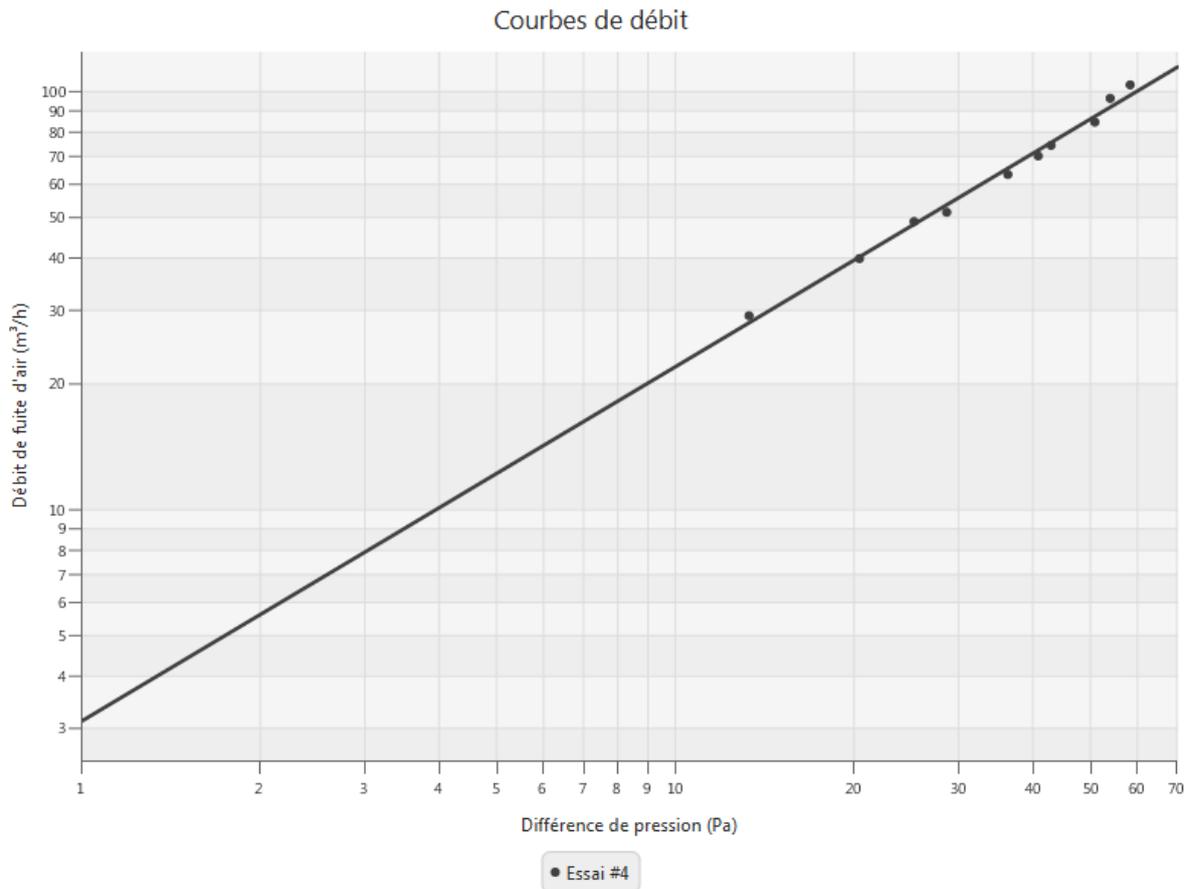
	Mesure de Q4Pa-surf	Méthode A	Méthode B	Essai
Fermeture des ouvertures volontaires type portes extérieures et fenêtres	Oui	Oui	Oui	Oui
Fermeture des portes de placards et toilettes	Oui (les autres portes sont laissées ouvertes)	Oui (les autres portes sont laissées ouvertes)	Oui (les autres portes sont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

Fermeture des ouvertures réglables des systèmes de chauffage et refroidissement non pris en compte dans le calcul des consommations	Oui	Oui	Oui	Absent
Remplissage des siphons	Oui	Oui	Oui	Absent
Fermeture d'autres ouvertures volontaires restantes ayant un dispositif de fermeture	Oui	Oui	Oui	Absent
Obturation d'autres ouvertures volontaires restantes sans dispositif de fermeture	Non	Non	Oui	Absent

Présence d'éléments sensibles

Élément sensible	Etat	Commentaire
Arrivée d'air	tuyau vmc DF en attente	obturée
Interrupteurs	non posés	
Poêle à bois	non installé	
Prises électriques	non psées	
Extraction d'air	tuyau VMC DF en attente	obturé

6. Courbes des débits de fuite



7. Pressions à débit nul

Essai en Pressurisation réalisé le 14 août 2014 (Essai #4)

Δp_{01} : 0,07 Pa	Δp_{01+} : 0,16 Pa	Δp_{01-} : -0,10 Pa
Δp_{02} : -0,01 Pa	Δp_{02+} : 0,12 Pa	Δp_{02-} : -0,11 Pa
Moyenne générale : 0,03 Pa		
Pression minimale à tester : 10,00 Pa		

Mesure	Différence de pression naturelle	
	Avant la mesure	Après la mesure
1	0,000	-0,100
2	0,000	0,000
3	0,199	-0,100
4	0,100	-0,199
5	0,199	0,100

6	0,299	-0,100
7	0,000	-0,100
8	0,000	-0,100
9	0,100	-0,100
10	0,000	-0,100
11	0,000	-0,100
12	-0,100	0,000
13	0,000	0,199
14	-0,100	0,100
15	0,000	-0,100
16	0,000	0,000
17	0,000	0,000
18	0,000	-0,100
19	0,100	0,000
20	0,100	-0,100
21	-0,100	0,000
22	0,199	0,100
23	0,100	-0,100
24	0,299	0,100
25	0,199	0,000
26	0,199	0,000
27	0,000	0,100
28	0,000	0,100
29	0,100	0,100
30	0,100	0,199

8. Informations supplémentaires

Aucune

Rapport édité par Marc WOJCIK, le 15 août 2014



Annexes



Certificat d'étalonnage Calibration certificate 1147846

Désignation	Manomètre différentiel DG 700	---
Objet		
Fabricant	THE ENERGY	---
Manufacturer	CONSERVATORY	
Type	DG 700	---
Type description		
N° de série	61777E	---
Serial no.		
N° d'inventaire	---	---
Inventory no.		
N° Identification	---	---
Test equipment no.		
N° équipement	11751438	---
Equipment no.		
Localisation	---	---
Location		
Client	LAMBDA THERM	
Customer	2 RUE DU HAUT TERROIR FR-62141 EVIN MALMAISON	
N° Client	1607590	
Customer ID no		
N° Commande	6557238 / 0520 0005	
Order no.		
Date d'étalonnage	26/07/2013	
Date of calibration		
Date du prochain étalonnage	26/07/2014	
Date of re-calibration		

Nous confirmons, par la présente, que le système de mesure référencé ci dessus a été étalonné par un laboratoire dont le système d'assurance qualité est conforme aux exigences définies dans la norme NF ISO CEI 17025.

Les moyens de mesures employés pour l'étalonnage sont régulièrement étalonnés dans des laboratoires accrédités COFRAC ou DAkkS assurant la traçabilité jusqu'aux étalons nationaux. S'il n'existe pas d'étalons nationaux pour cette grandeur, la procédure de mesure correspond aux normes techniques en vigueur à ce jour. Les documents référencés sur ce certificat sont disponibles sur demande. Toutes les données de mesures nécessaires sont reproduites sur les pages suivantes de ce certificat d'étalonnage.

Hereby we confirm that the beside mentioned measuring system was calibrated by a laboratory whose system of quality assurance in conformity with the requirements is defined in standard NF ISO CEI 17025. The measuring installations used for calibration are regularly calibrated by COFRAC or DAkkS laboratory ensuring traceability to the national standards. If no national standards exist, the measuring procedure corresponds to the norms valid at the time of the measurement. The documents established for this procedure are available on request. All the necessary measured data can be found on the following page(s) of this calibration certificate.

Conformité Conformity

- Valeur(s) mesurée(s) dans les tolérances admissibles ¹. Measured value(s) within the allowable deviation¹.
- Valeur(s) mesurée(s) en dehors des tolérances admissibles ¹. Measured value(s) outside of the allowable deviation¹.

¹ Les incertitudes mentionnées sont calculées d'après le GUM avec un facteur d'élargissement k=2. Les incertitudes ont été calculées en tenant compte des différentes composantes d'incertitudes du banc d'étalonnage et de l'instrument à étalonner. Le jugement de conformité est réalisé conformément à la norme EN ISO 14253-1 et à la procédure interne QSA 7.5-02.

¹ The measurement uncertainty was calculated according to the regulations of GUM with the coverage factor k=2 and contains the uncertainty of the measuring procedure and the uncertainty of the measuring system. The statement of conformity was made in the style of NF EN ISO 14253-1

Ce certificat d'étalonnage ne peut être reproduit que dans son intégralité. Des modifications du certificat ou l'utilisation d'extrait ne sont permises qu'après l'autorisation formelle du laboratoire d'étalonnage.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing calibration laboratory.

Cachet Seal



Responsable Supervisor

Vincent Plateroti

Opérateur Technician

Mathieu Scheffer

Testo Industrial Services sarl

3 rue Jules Verne
57600 FORBACH

Tel 0825.30.60.60
Fax 03.87.29.56.86

www.testotis.fr
info@testotis.fr

Page 1/2
Page



Certificat d'étalonnage Calibration certificate **1147846**

Désignation Object	Manomètre différentiel DG 700	---
Fabricant Manufacturer	THE ENERGY CONSERVATORY	---
Type Type description	DG 700	---
N° de série Serial no.	61777E	---
N° d'inventaire Inventory no.	---	---
N° identification Test equipment no.	---	---
N° équipement Equipment no.	11751438	---
Localisation Location	---	---
Client Customer	LAMBDA THERM 2 RUE DU HAUT TERROIR FR-62141 EVIN MALMAISON	
N° Client Customer ID no	1607590	
N° Commande Order no.	6557238 / 0520 0005	
Date d'étalonnage Date of calibration	26/07/2013	
Date du prochain étalonnage Date of re-calibration	26/07/2014	

Nous confirmons, par la présente, que le système de mesure référencé ci dessus a été étalonné par un laboratoire dont le système d'assurance qualité est conforme aux exigences définies dans la norme NF ISO CEI 17025.

Les moyens de mesures employés pour l'étalonnage sont régulièrement étalonnés dans des laboratoires accrédités COFRAC ou DAkkS assurant la traçabilité jusqu'aux étalons nationaux. S'il n'existe pas d'étalons nationaux pour cette grandeur, la procédure de mesure correspond aux normes techniques en vigueur à ce jour. Les documents référencés sur ce certificat sont disponibles sur demande. Toutes les données de mesures nécessaires sont reproduites sur les pages suivantes de ce certificat d'étalonnage.

Hereby we confirm that the beside mentioned measuring system was calibrated by a laboratory whose system of quality assurance in conformity with the requirements is defined in standard NF ISO CEI 17025. The measuring installations used for calibration are regularly calibrated by COFRAC or DAkkS laboratory ensuring traceability to the national standards. If no national standards exist, the measuring procedure corresponds to the norms valid at the time of the measurement. The documents established for this procedure are available on request. All the necessary measured data can be found on the following page(s) of this calibration certificate.

Conformité Conformity

- Valeur(s) mesurée(s) dans les tolérances admissibles ¹. Measured value(s) within the allowable deviation¹.
- Valeur(s) mesurée(s) en dehors des tolérances admissibles ¹. Measured value(s) outside of the allowable deviation¹.

¹) Les incertitudes mentionnées sont calculées d'après le GUM avec un facteur d'élargissement k=2. Les incertitudes ont été calculées en tenant compte des différentes composantes d'incertitudes du banc d'étalonnage et de l'instrument à étalonner. Le jugement de conformité est réalisé conformément à la norme EN ISO 14253-1 et à la procédure interne QSA 7.5-02.

²) The measurement uncertainty was calculated according to the regulations of GUM with the coverage factor k=2 and contains the uncertainty of the measuring procedure and the uncertainty of the measuring system. The statement of conformity was made in the style of NF EN ISO 14253-1

Ce certificat d'étalonnage ne peut être reproduit que dans son intégralité. Des modifications du certificat ou l'utilisation d'extrait ne sont permises qu'après l'autorisation formelle du laboratoire d'étalonnage.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing calibration laboratory.



Testo Industrial Services sarl

Responsable Supervisor

Vincent Plateroti

3 rue Jules Verne
57600 FORBACH

Opérateur Technician

Mathieu Scheffer

Tel 0825.30.60.60 www.testotis.fr
Fax 03.87.29.56.66 info@testotis.fr

Page 1/2



Calibration certificate

Model: FLIR E50bx

Serial No.: 49029322

Site: FLIR Systems OÜ, Estonia

Date: July 6, 2012

This is to certify that the calibration of the camera identified above is carried out using radiation sources that are traceable to National Standards at the SP Technical Research Institute of Sweden, or to NIST, National Institute of Standards and Technology (USA).

Quality control

FLIR Systems AB
P. O. Box 3
SE-182 11 Danderyd
Sweden
Telephone: +46 8 753 25 00
Telefax: +46 8 753 23 64
<http://www.flir.com>
<http://support.flir.com>