

- Perméabilité à l'air des bâtiments & des réseaux aérauliques
- Thermographie infrarouge
- Qualité de l'air



Rapport de mesure de perméabilité à l'air



Maitre d'oeuvre :

Date de l'essai :

Dossier n° :

Nom du client :

Adresse :

Bâtiment :

Adresse :



SOMMAIRE

Page :

Synthèse	3
Termes, symboles et unités, définitions	4
Informations sur le matériel et l'essai	
Matériel utilisé	5
Informations sur le bâtiment	5
Coordonnées du client	6
Coordonnées de la société ayant réalisé la mesure	6
Méthode d'essai	6
Objet de l'essai	6
Essai suivant la norme NF EN 13829 et le Guide d'Application GA P50-784	
Températures et conditions climatiques	7
Synthèse des pressions à débit nul	7
Résultats en dépressurisation et/ou en pressurisation	8
Exploitation des données mesurées	8
Enregistrement des critères de la norme NF EN 13829 et du Guide d'Application GA P50-784	9
Commentaires généraux	9
Opérateur et date de l'essai	9
Analyse des résultats	
Perméabilité à l'air sous 4Pa	10
Courbe de débits de fuite	10
Diagnostic qualitatif de l'enveloppe :	11
État des ouvertures de l'enveloppe pendant l'essai	
Conditionnement du bâtiment.	12
Précautions et éléments à obturer en plus des orifices du système de ventilation	12
Présence d'éléments sensibles.	13
Iconographie des fuites relevées	14

Synthèse des résultats

Perméabilité à l'air sous 4Pa :

L'indicateur $Q_{4Pa-surf}$ = **0,49** $m^3/(h.m^2)$

est conforme à l'exigence minimale recherchée ($0,6 m^3/(h.m^2)$).

Taux de renouvellement d'air sous 50Pa :

L'indicateur n_{50} = **1,86** Vol/h

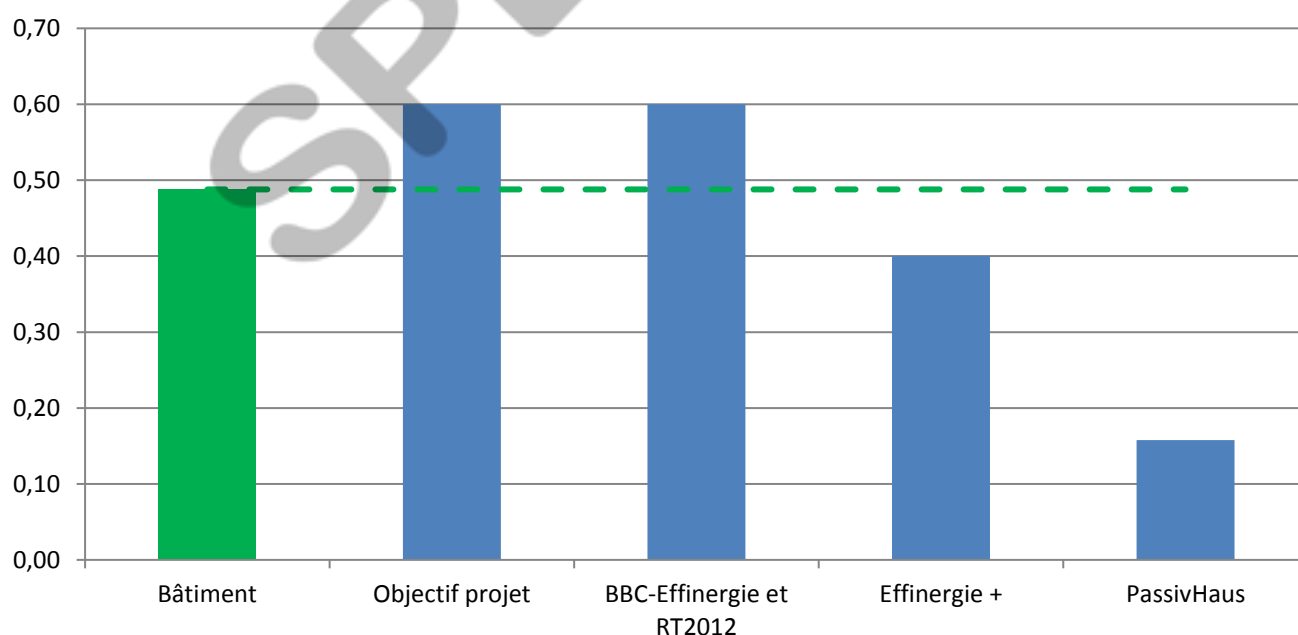
n'est pas soumis à une exigence réglementaire. Toutefois, une valeur supérieure à 3 dénote des fuites d'air excessives.

Analyse : Le bâtiment présente un bon niveau d'étanchéité à l'air et respecte l'exigence désirée.

Toutefois, quelques défauts importants sont encore détectés, notamment :

- La traversée du conduit d'évacuation des WC au R+1,
- La liaison entre les modules d'entrée d'air et les caissons de volet,
- Les prises électriques, y compris sur cloisons intérieures.

Position du bâtiment parmi les différents niveaux d'exigences



Termes, symboles et unités, définitions

Symboles	Grandeur	Unité
$Q_{4Pa-surf}$	Perméabilité à l'air sous 4Pa.	$m^3/(h.m^2)$
n_{50}	Taux de renouvellement d'air sous 50Pa.	h^{-1}
V	Volume du local climatisé (chauffage ou rafraîchissement).	m^3
SHON	Surface Hors Œuvre Nette.	m^2
Shm	Surface habitable de la maison.	m^2
Pm	Linéaire de la liaison périphérique du plancher haut ou sous comble aménageable avec les autres parois, pris en compte dans le calcul des ponts thermiques.(maison)	m
PVm	Périmètre des baies vitrées et portes, extérieures et sur locaux non chauffés : linéaire de liaison des menuiseries et portes sur locaux non chauffés, avec le mur au niveau des tableaux et linteaux, y compris le linéaire des seuils de portes et portes fenêtres.(maison)	m
Shl	Surface habitable du logement.	m^2
Pl	Linéaire de la liaison périphérique des planchers - haut, bas et intermédiaires - avec les autres parois, pris en compte dans le calcul des ponts thermiques.(logement)	m
PVI	Périmètre des baies vitrées et portes extérieures y compris sur circulation et locaux non chauffés : linéaire de liaisons des menuiseries et portes sur locaux non chauffés, avec le mur au niveau des tableaux et linteaux, y compris le linéaire des seuils de portes et portes fenêtres.(logement)	m
ATbat	Surface de parois déperditives, hors planchers bas.	m^2
Ai	Surface de parois déperditives, hors plancher bas, d'un logement dans un bâtiment collectif. En l'absence de justification basée sur le fascicule 1 des règles Th-U, fascicule 1/5, §2.2.2, les parois donnant sur les circulations communes ne sont pas prises en compte.	m^2
n	Exposant du débit d'air.	-
C_{env}	Coefficient de débit d'air.	$m^3/(h.Pa^n)$
C_l	Coefficient de fuite d'air.	$m^3/(h.Pa^n)$
$\dot{V}_{env}$	Débit d'air à travers l'enveloppe du bâtiment.	m^3/h

Valeurs limites de perméabilité à l'air sous 4 Pa

Usage	BBC Effinergie et RT 2012	BBC Effinergie rénovation	Effinergie +
Maison individuelle en secteur diffus ou groupé	0,60	Mesure obligatoire Aucune valeur cible n'est préconisée. Par contre, la perméabilité mesurée, exprimée par l'indicateur $Q_{4Pa-surf}$, doit être inférieure ou égale à la valeur utilisée dans l'étude thermique.	0,40
Logement collectif	1,00		0,80 (si mesure par échantillonnage)
Bureaux, hôtels, restauration, enseignement, petits commerces et établissements sanitaires.	1,70	mesure facultative	1,00 mesure obligatoire si la surface du bâtiment est inférieure à 3000 m^2
Autres usages	3,00		

Informations sur le matériel et l'essai.

Matériel utilisé :

Cet essai a été réalisé à l'aide du matériel suivant :

	Type	Modèle	N° série	Date étalonnage	Périodicité
Manomètre 1	Numérique	DG 700E.F	61240.107.70 0E3	09/12/2013	Annuelle
Manomètre 2	Numérique	DG 700E.E	60793-107	07/05/2013	Annuelle
Manomètre 3	Numérique	APT	592	21/02/2013	Annuelle
Thermo-Hygromètre	Thermistance	HD500	NO- 09108170	29/02/2012	3 ans
Télémètre	Laser	GLM 50 Pro	305206480	01/05/2013	3 ans
Ventilateur et débitmètre 1	Blower Door Minneapolis	Type 4 Anneau A-E	CE3111	15/03/2011	5 ans
Ventilateur et débitmètre 2	Blower Door Minneapolis	Type 4 Anneau A-E	CE2956	16/11/2010	5 ans

Informations sur le bâtiment :

Nom du maître de l'ouvrage :

Nom du maître d'œuvre :

Dénomination du bâtiment

Adresse du bâtiment

Code postal et commune

N° de permis de construire

Type de bâtiment :

Année de construction

Année de réhabilitation

Permis groupé

Certification BBC-Effinergie

Autre marque de qualité

Matériau principal

Mode constructif

Isolation

Type de ventilation

Chauffage

Climatisation

RT 2012

Brique

Murs porteurs

Isolation intérieure

Ventilation simple flux hygro B

PAC Double service

Aucune

Coordonnées du client :

Nom

Adresse

Code postal et commune

Téléphone

Courriel

Fonction

Maître d'ouvrage

Coordonnées de la société ayant réalisé les mesures de perméabilité à l'air :

Nom de la société

Contact

Adresse

Code postal et commune

Téléphone

Courriel

Situation Qualibat

Méthode d'essai :

Notre intervention a pour but de mesurer la perméabilité à l'air du bâtiment décrit précédemment au moyen d'un dispositif approprié (porte soufflante). Ce test consiste à la mise en pression et/ou dépression à différents paliers afin d'obtenir un résultat exprimé suivant deux indices :

- La perméabilité sous 4 Pascals, notée $Q_{4Pa-surf}$, définie conformément à la RT2005 comme le débit de fuite sous 4 Pascals rapporté à la surface de parois froides et exprimée en $m^3/(h.m^2)$.
- Le taux de renouvellement horaire sous 50 Pascals, noté n_{50} , défini conformément à la norme NF EN 13829 comme le rapport du débit de fuite sous un gradient de 50 Pascals au volume du bâtiment, et exprimé en h^{-1} .

Les mesures sont réalisées en conformité avec la norme NF EN 13829 et son guide d'application GA P50-784 (février 2010).

Adaptation par rapport à la norme : Non

L'essai a été réalisé en méthode : A

L'essai a été réalisé en : Dépressurisation

Par paliers de pression : Croissants

Sur bâtiment : Neuf à réception

Emplacement du dispositif de mesure : la porte d'entrée principale

La perméabilité de celle-ci n'a pu être vérifiée.

Objet de l'essai :

L'essai a été réalisé sur demande du maître d'ouvrage afin de vérifier la conformité avec la réglementation.

Conditions et résultats de la mesure

Température et conditions climatiques :

Température intérieure : 15,8 °C
 Température extérieure : 13,2 °C
 Altitude : 240 m
 Force du vent (échelle Beaufort) : 1
 Pression barométrique : 98522 Pa (Pression barométrique de référence corrigée par l'altitude)

Informations sur la zone mesurée :

Localisation de la partie de bâtiment mesurée : Intégralité du volume chauffé
 AT_{bat} (Surfaces de parois déperditives, hors planchers bas) : 259,52 m²
 Volume chauffé : 294,0 m³
 Surface définie comme aire nette de plancher : 146,4 m² SHON
 Hauteur de l'enveloppe soumise à mesure : 5,2 m
 La valeur de perméabilité recherchée est de : 0,60 m³/(h.m²)

Synthèse des pressions à débit nul :

N° de valeur mesurée	Différence de pression à débit nul		N° de valeur mesurée	Différence de pression à débit nul	
	Au début	A la fin		Au début	A la fin
1	1,47	0,21	16	0,14	1,59
2	1,54	0,33	17	1,36	1,65
3	1,03	0,34	18	2,20	1,78
4	1,36	0,13	19	3,12	3,80
5	0,77	0,32	20	3,91	3,48
6	0,54	0,60	21	2,58	2,08
7	1,06	0,87	22	2,50	1,64
8	2,05	0,85	23	2,86	1,71
9	2,23	1,03	24	1,93	1,45
10	1,40	1,10	25	1,12	1,22
11	1,23	1,25	26	3,43	0,94
12	1,69	1,14	27	3,55	0,68
13	1,84	1,02	28	4,71	0,50
14	1,32	1,82	29	2,81	0,27
15	0,56	2,61	30	2,96	-0,03

Moyenne des valeurs des différences de pression à débit nul.

Moyenne	Au début		A la fin	
	ΔP_{01+}	ΔP_{01-}	ΔP_{02+}	ΔP_{02-}
	1,98	-	1,26	-0,03

Valeur de référence à débit nul	ΔP_{01}	ΔP_{02}
	1,98	1,21

Résultats en Dépressurisation :

Anneau O ABCDE	Pression programmée [Pa]	Pression Bâtiment [Pa]	Pression Ventilateur [Pa]	Débit du ventilateur (ΔP) [m ³ /h]	Tolérance [%]
	$\Delta P01$	1,98	-----	-----	-----
C	10	-8,7	116,9	224,8	2,3
C	17	-15,5	199,8	296,5	0,6
C	24	-24,1	282,2	354,2	-5,0
C	31	-28,6	371,9	408,4	-0,2
B	38	-36,8	35,2	479,2	1,9
B	45	-43,2	37,8	496,1	-3,5
B	52	-50,7	49,2	565,7	0,5
B	59	-57,8	59,2	620,4	2,4
B	66	-66,2	67,5	662,1	1,3
	$\Delta P02$	1,21	-----	-----	-----

Exploitation des données mesurées :

	Valeur	Intervalle de confiance à 95%	
		Mini	Maxi
C_L (m ³ /(h.Pa ⁿ))	56,77	49,56	65,04
C_{env} (m ³ /(h.Pa ⁿ))	56,88	49,65	65,16
n (-)	0,58	0,54	0,62

	Valeur	Incertitude %	Intervalle de confiance à 95%	
			Mini	Maxi
Atbat (m ²)	259,52	0,00%	259,52	259,52
V_{50} (m ³ /h)	545,90	2,72%	531,04	560,75
n_{50} (h ⁻¹)	1,86	2,72%	1,81	1,91
V_4 (m ³ /h)	126,61	8,41%	116,41	137,71
$Q_{4Pa-surf}$ (m ³ /(h.m ²))	0,49	8,41%	0,45	0,53

Surface équivalente de fuite sous 4Pa (orifice équivalent à bord vif, avec un coefficient de décharge de l'ouverture (Cd) égal à 0,6) :

$A_L(4Pa) = 227 \text{ cm}^2$, soit un carré de 15,1 cm de côté ou un cercle de 17,0 cm de diamètre.

Enregistrement des critères de la norme NF EN 13829
et de son guide d'application GA P50-784

Le produit de la différence de température de l'air entre l'intérieur et l'extérieur, en Kelvins, par la hauteur de l'enveloppe du bâtiment, en mètres, donne un résultat inférieur à 500mK : 14 m.K OUI

La vitesse du vent n'atteint pas 3 sur l'échelle de Beaufort. OUI

ΔP_{01+} , ΔP_{01-} , ΔP_{02+} , ΔP_{02-} sont inférieurs à 5Pa. OUI

L'essai comprend au moins 5 paliers de pression à peu près équidistants. OUI

Un des paliers de pression est supérieur ou égal à 50Pa (25Pa pour $V > 4000m^3$). OUI

La différence de pression minimale est égale à 10Pa ou à 5 fois $\Delta P_{01+/-}$ (valeur absolue la plus grande) OUI

Commentaires généraux

Non-respect d'un critère de la norme

NON

Justification du calcul des surfaces de parois froides :

La valeur AT_{bat} est extraite de la synthèse d'étude thermique, l'incertitude liée est égale à 0%.

Justification du choix du logement ou de la partie de bâtiment testé

(sans objet : aucun échantillonnage effectué).

Opérateur :

Fait à TONNOY, le :

Analyse des résultats

Perméabilité à l'air sous 4Pa :

L'indicateur $Q_{4Pa-surf}$ = **0,49** $m^3/(h.m^2)$

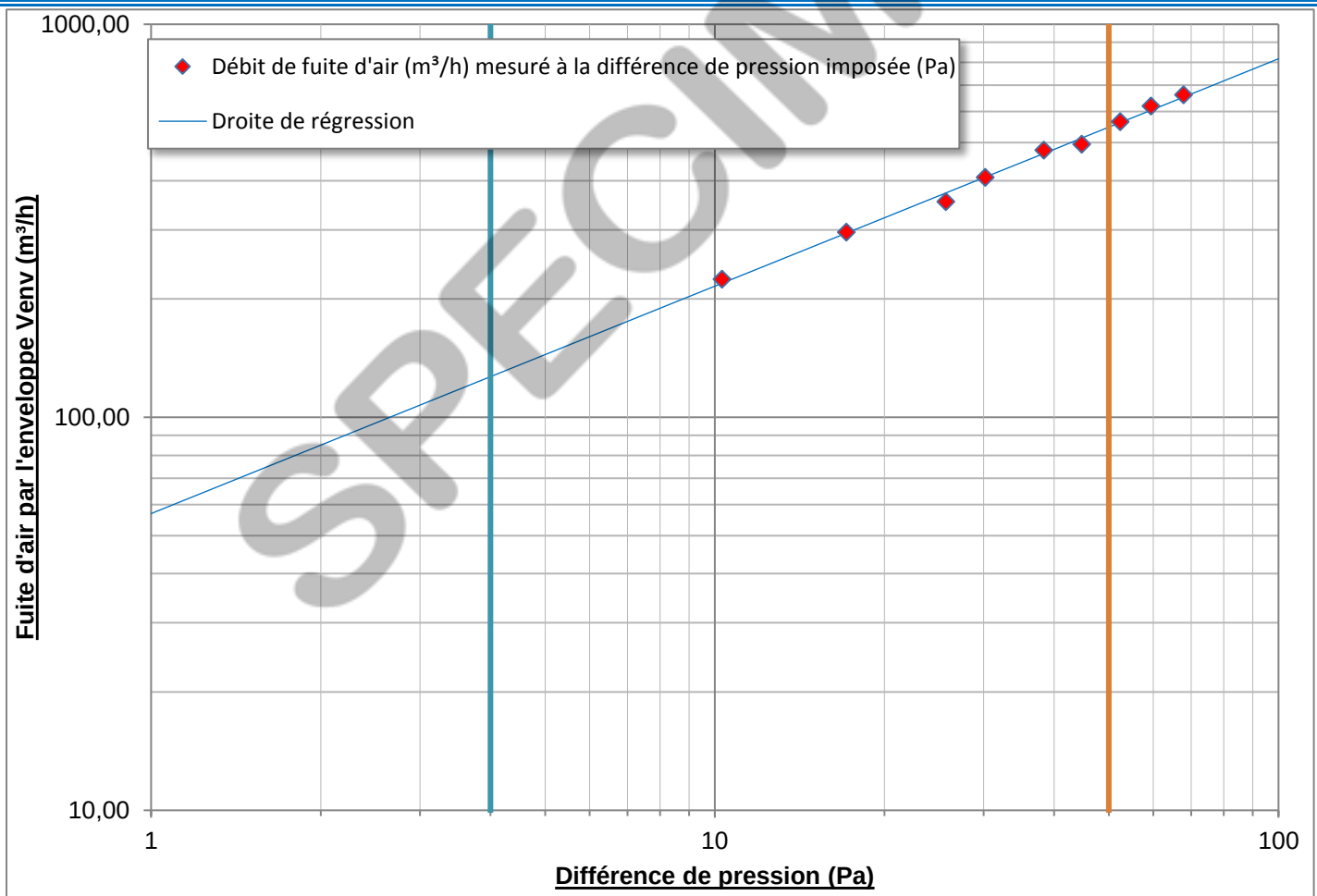
est conforme à l'exigence minimale recherchée ($0,6 m^3/(h.m^2)$).

Taux de renouvellement d'air sous 50Pa :

L'indicateur n_{50} = **1,86** Vol/h

n'est pas soumis à une exigence dans le cadre du label BBC. Toutefois, une valeur supérieure à 3 dénote des fuites d'air excessives.

Courbe des débits de fuite.



Coefficient de corrélation de la régression = 0,99727

Premier palier programmé à 10 Pa, paliers suivants équidistants de 7 Pa.

Diagnostic qualitatif de l'enveloppe :

La recherche de fuites a été réalisée à l'aide de fumigènes (poire à fumée).

Localisation des infiltrations	Présence	Description
En partie courante	NON	
Liaisons périphériques (parois, plancher, plafond)	Oui	Murs et cloisons de l'étage avec le plancher intermédiaire
Menuiseries	Oui	Fenêtres de toit
Éléments traversant les parois ou le sol	Oui	Evacuation de WC à l'étage
Trappes d'accès	NON	
Trappes de visite	NON	
Appareillages électriques (prises, tableau, etc..)	Oui	Appareillages électriques sur murs extérieurs et cloisons.
Liaisons parois ouvrants	NON	
Autres types d'infiltrations	NON	

Voir également l'iconographie des défauts relevés.

État des ouvertures de l'enveloppe pendant l'essai

Conditionnement du bâtiment.

	Mes. Q ₄	Meth. A.	Meth. B.	Commentaire.
Fermeture des ouvertures volontaires type portes extérieures et fenêtres.	Oui	Oui	Oui	Fermées
Fermeture des portes de placards et toilettes.	Oui	Oui	Oui	Fermées
Ouverture des portes intérieures	Oui	Oui	Oui	ouvertes
Obturation des bouches d'entrée d'air et d'extraction d'air du système de ventilation mécanique.	Oui	Oui	Oui	Obturées
Obturation des orifices réglables de ventilation naturelle sans fermetures.	Oui	Oui	Oui	Sans objet
Fermeture des orifices réglables de ventilation naturelle avec fermetures.	Oui	Oui	Oui	Sans objet
Obturation des orifices fixes de ventilation naturelle.	Oui	Non	Oui	Sans objet
Obturation des prises d'air des systèmes de chauffage et de refroidissement pris en compte dans le calcul des consommations énergétiques, y/c débit prélevés.*	Oui	Non	Oui	Sans objet
Obturation des prises d'air des systèmes de chauffage et de refroidissement pris en compte dans le calcul des consommations énergétiques, hors débits prélevés.*	Non (Position normale de fonctionnement)	Non (Position normale de fonctionnement)	Oui	en l'état
Fermeture des ouvertures réglables des systèmes de chauffage et de refroidissement non pris en compte dans le calcul des consommations.*	Oui	Oui	Oui	Sans objet
Remplissage des siphons.	Oui	Oui	Oui	Oui
Fermeture d'autres ouvertures volontaires restantes ayant un dispositif de fermeture.	Oui	Oui	Oui	Sans objet
Obturation d'autres ouvertures volontaires restantes sans dispositif de fermeture.	Non	Non	Oui	Sans objet

* L'information concernant la prise en compte par les calculs énergétiques des débits d'air de l'élément provient de la seule analyse par le mesureur de l'étude thermique.

Précautions et éléments à obturer en plus des orifices du système de ventilation par type de système de chauffage ou de refroidissement.

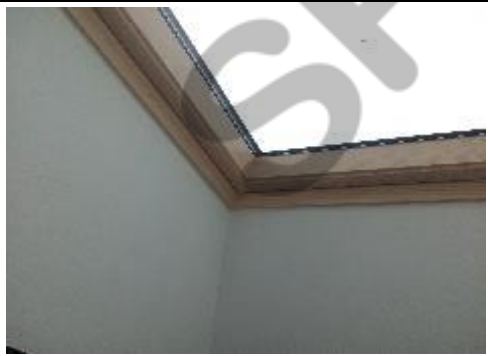
	Élément présent	Éléments à colmater	Élément colmaté
Systèmes étanches : Appareils à combustion à ventouse ou à conduits séparés (pas d'aspiration d'air à l'intérieur du bâti)	Non	Aucun	
Systèmes ouverts : Appareil à combustion dont les consommations et le débit supplémentaire sont pris en compte dans le calcul des consommations énergétiques.	Non	Obturer les prises d'air de l'appareil de combustion.	
Systèmes ouverts : Appareil à combustion non pris en compte dans le calcul des consommations énergétiques.	Non	Basculer les ouvertures réglables, en particulier, les orifices d'amenée d'air et les clapets de fermeture de conduits de gaz brûlés, en position fermée. Si les ouvertures ou clapets ne sont pas réglables, les laisser tel quel.	

Présence d'éléments sensibles.

Élément sensibles	Présent	État	Commentaire
		Élément obturé, fermé ou laissé en l'état.	Justification de l'obturation ou de la fermeture de l'élément.
Hotte de cuisine à évacuation extérieure.	non		
Conduit de fumée.	non		
Arrivée d'air.	oui	Obturé	
Extraction d'air.	oui	Obturé	
Poêle à bois.	non	en l'état	
Cheminée (foyer ouvert ou fermé)	non		
Trappe de désenfumage.	non		
Sol.	non sensible		
Interrupteurs.	oui	en l'état	
Prises électriques.	oui	en l'état	

Iconographie des infiltrations relevées

Défauts d'étanchéité à l'air, par ordre décroissant d'importance

	Traversées de parois : Important défaut d'étanchéité à l'air au niveau de la traversée de l'évacuation du WC à l'étage.
	Caissons de volet roulant : De nombreux défauts sont constatés notamment au niveau de : - de la liaison entre la face avant du caisson et du module d'entrée d'air, - De la liaison entre les différentes faces du caisson, - De la traversée de la sangle de commande du volet.
	Appareillage électriques : L'absence de membrane d'étanchéité à l'air en toiture génère une importante ventilation des doublages et cloisons. Cette ventilation est détectée au niveau de l'ensemble des appareillages électriques (prises et interrupteurs).
	Fenêtre de toit : Défaut d'étanchéité à l'air récurrent au niveau des liaisons ouvrant / dormant et vitrage / montant aux angles de la menuiserie.



Liaison entre parois :

Défaut d'étanchéité à l'air au niveau de la liaison entre les murs et cloison de l'étage avec le plancher intermédiaire. Ce défaut est également dû à l'absence de membrane en toiture.

SPECIMEN

Annexe A

Situation vis-à-vis de Qualibat



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

Situation administrative et juridique

Date de création :
Forme juridique :

Capital :
Registre du commerce ou répertoire des métiers :

Numéro Siren :
Code NACE :
Numéro caisse de congés payés :

Assurance Responsabilité Civile :

Situation fiscale et sociale :

Dénomination sociale :

Téléphone :
Portable :
Responsabilité légale :

Responsable Technique :

Site Internet :
E-mail :

Fax :

Numéro
validité du
au
Édité le

Classification

	Effectif moyen	Tranche de classification	Chiffre d'affaires H.T.	Tranche de classification
Globale		EFF1		CA1
Dans l'activité		EFF1		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	03/02/2011	02/02/2015	Etablissement siège

(*) ou du plus récent renouvellement

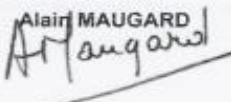
Opérateur(s) de mesures autorisé(s) pour tout type de bâtiments				Compétences spécifiques
Prénom	Nom	Date de validation de la formation	Date d'autorisation	

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 personnes listées ci-dessus.
En conséquence de quoi il lui est délivré le présent certificat.



ORGANISME
ACCREDITÉ
NF-4003
PORTÉE DISPONIBLE
SITE WWW.COFRACT.FR

Le Président de la commission
Christophe ACHTE


Le Président de Qualibat
Alain MAUGARD




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

voir au verso Informations complémentaires

Version 02

ANNEXE B

Origine de la valeur de la surface déperditive et du volume du bâtiment (étude thermique)

ETUDE THERMIQUE RT2012

Construction d'un bâtiment à usage Maison Individuelle

Projet :



Déperditions Parois Extérieures HD : 62,06 W/°C
 Déperditions Parois Intérieures HU : 17,88 W/°C
 Déperditions par le sol HS : 17,17 W/°C
 Surface Totale des parois déperditives AT : 358,22 m²
 Surface des parois ext. hors plancher : 259,52 m²
 Surface du bâtiment : 146,4 m²

Désignation	Valeur
Référence	Groupe non clim
Groupe de transfert	Non
Surface de groupe	117,60 m²
Volume du groupe	294,00 m³
Inertie quotidienne	Très légère
Inertie séquentielle	Très légère
Système de refroidissement	Sans système de refroidissement
Catégorie du groupe	CE1
Hauteur de tirage de baie	5,20 m

1.2. ZONE : ZONE 1

1.2.1. Généralités

Désignation	Valeur
Référence	ZONE 1
Shon de la zone	146,41 m²
Surface habitable de la zone	117,60 m²
Type de zone	Maison individuelle
Différence hauteur zone	5,40 m
Hauteur entre le sol et le bas de la zone	0,00 m
Perméabilité de la zone	0,80 m³/(h.m2) sous 4 Pa



37 Rue Prosper Cabirol
 54940 BELLEVILLE
 tél : 03 83 24 39 40

Affaire :
 Annule et remplace l'étude
 Opérateur :

ANNEXE C

Certificats d'étalonnage

1. Manomètres

Certificat d'étalonnage

DG-700

Certificateur : BlowerDoor GmbH
Date d'étalonnage : 09.12.2013
N° Client : 35869
N° Certificat : DG700E.F-61240-12-9-13

Modèle : DG700E.F
Fabricant : The Energy Conservatory
N° Firmware : 107
N° de série : 61240-107
Température (°C) : 21

Valeurs après étalonnage

			Mesureur # 61240-107			Mesureur # 61240-107		
Données positives	Référence		Canal A		%Diff.	Canal B		%Diff.
	9,9 Pa		9,9 Pa		0,0%	9,9		0,0%
	25,2		25,2		0,0%	25,2		0,0%
	40,6		40,6		0,0%	40,6		0,0%
	50,5		50,5		0,0%	50,4		-0,2%
	63,8		63,8		0,0%	63,8		0,0%
	90,5		90,4		-0,1%	90,4		-0,1%
	124,2		124,2		0,0%	124,2		0,0%
	180,8		180,7		-0,1%	180,7		-0,1%
	309,9		309,8		0,0%	309,8		0,0%
	503,6		503,8		0,0%	503,6		0,0%
	955,7		956,1		0,0%	955,8		0,0%
	1227,0		1226,7		0,0%	1226,7		0,0%
			0,992711			0,983676		
			1,098E-05			1,192E-05		
			1,040E-08			1,685E-08		
Données négatives								
	-9,9 Pa		-9,9 Pa		0,0%	-10,0		1,0%
	-25,2		-25,2		0,0%	-25,3		0,4%
	-40,6		-40,6		0,0%	-40,7		0,2%
	-50,4		-50,3		-0,2%	-50,4		0,0%
	-63,9		-63,8		-0,2%	-63,9		0,0%
	-90,4		-90,3		-0,1%	-90,4		0,0%
	-124,3		-124,2		-0,1%	-124,2		-0,1%
	-180,9		-180,7		-0,1%	-180,8		-0,1%
	-310,0		-309,9		0,0%	-309,9		0,0%
	-503,7		-504,1		0,1%	-503,8		0,0%
	-956,0		-956,6		0,1%	-956,1		0,0%
	-1227,0		-1226,5		0,0%	-1226,6		0,0%
			0,991689			0,983198		
			-4,330E-06			3,439E-06		
			8,390E-09			1,779E-08		

1. La précision du DG-700 est de +/- 1,0% de la valeur affichée ou +/- 0,15 Pa, selon le fabricant. La valeur supérieure fait foi.
L'intervalle d'étalonnage de l'appareil est de 12 mois, l'étalonnage étant traçable aux standards nationaux.

2. L'appareil de référence servant à l'étalonnage des DG-700 est un Mensor Series 6100 Digital Pressure Transducer.

N° de série : 590696

Date d'étalonnage : 14.08.2013

Laboratoire d'étalonnage : D-K-15191-01-00 N° de certificat : T-02203

Springe, 09.12.2013

Opérateur : Dipl.-Phys. Francisco Pujiula

Certificat d'étalonnage

DG-700

Certificateur : BlowerDoor GmbH
Date d'étalonnage : 07.05.2013
N° Client : 36506
N° Certificat : DG700E.E-60793-5-7-13

Modèle : DG700E.E
Fabricant : The Energy Conservatory
N° Firmware : 107
N° de série : 60793-107
Température (°C) : 25

Valeurs après étalonnage

Mesureur # 60793-107				Mesureur # 60793-107			
Données positives	Référence	Canal A	%Diff.	Canal B	%Diff.		
	10,0 Pa	10,1 Pa	1,0%	10,1	1,0%		
	25,7	25,7	0,0%	25,7	0,0%		
	41,3	41,2	-0,2%	41,2	-0,2%		
	50,9	50,9	0,0%	50,9	0,0%		
	64,3	64,2	-0,2%	64,2	-0,2%		
	91,4	91,3	-0,1%	91,3	-0,1%		
	126,6	126,5	-0,1%	126,6	0,0%		
	182,8	182,6	-0,1%	182,7	-0,1%		
	305,4	305,5	0,0%	305,5	0,0%		
	506,0	506,0	0,0%	505,9	0,0%		
	958,9	959,0	0,0%	958,7	0,0%		
	1228,1	1227,6	0,0%	1227,9	0,0%		
		0,995932		0,977392			
		1,056E-05		1,311E-05			
		8,554E-10		3,107E-09			
Données négatives							
	-10,1 Pa	-10,1 Pa	0,0%	-10,1	0,0%		
	-25,7	-25,7	0,0%	-25,7	0,0%		
	-41,3	-41,2	-0,2%	-41,3	0,0%		
	-50,7	-50,7	0,0%	-50,7	0,0%		
	-64,3	-64,1	-0,3%	-64,2	-0,2%		
	-91,3	-91,2	-0,1%	-91,3	0,0%		
	-126,7	-126,5	-0,2%	-126,4	-0,2%		
	-182,9	-182,7	-0,1%	-182,6	-0,2%		
	-305,5	-305,6	0,0%	-305,6	0,0%		
	-506,2	-506,2	0,0%	-506,2	0,0%		
	-959,0	-959,4	0,0%	-959,4	0,0%		
	-1228,5	-1227,8	-0,1%	-1227,8	-0,1%		
		0,995213		0,975975			
		-3,933E-06		1,062E-06			
		-2,173E-10		1,416E-09			

1. La précision du DG-700 est de +/- 1,0% de la valeur affichée ou +/- 0,15 Pa, selon le fabricant. La valeur supérieure fait foi.
L'intervalle d'étalonnage de l'appareil est de 12 mois, l'étalonnage étant traçable aux standards nationaux.

2. L'appareil de référence servant à l'étalonnage des DG-700 est un Mensor Series 6100 Digital Pressure Transducer.

N° de série : 592702

Date d'étalonnage : 10.10.2012

Laboratoire d'étalonnage : D-K-15191-01-00

N° de certificat : T-01875

Springe, 07.05.2013

Opérateur : Dipl.-Phys. Francisco Pujiula



BlowerDoor GmbH
MessSysteme für Luftdichtheit

BlowerDoor GmbH MessSysteme für Luftdichtheit • Zum Energie- und Umweltzentrum 1 • D-31832 Springe-Eldagsen
Téléphone +49 (0) 50 44 / 9 75 -40 • Téléfax +49 (0) 50 44 / 9 75 -44 • info@blowerdoor.fr • www.blowerdoor.fr

Certificat d'étalonnage

APT

Certificateur : BlowerDoor GmbH
Date d'étalonnage : 21.02.13
Précédent étalonnage : 15.11.11
Numéro de série : 592
Prises de pression différentielle : 4

Modèle : APT8
Numéro client : 35869
Certificat : APT8-592-02-21-13
Température : 21 °C

PARAMETRES EEPRFOM

Avant étalonnage			Après étalonnage		
	LS	HS		LS	HS
Canal 1	0,981345	0,985858	Canal 1	0,978354	0,982443
Canal 2	0,979813	0,985039	Canal 2	0,978956	0,981453
Canal 3	0,981199	0,986030	Canal 3	0,977944	0,982304
Canal 4	0,980077	0,985398	Canal 4	0,976686	0,981119
Canal 5			Canal 5		
Canal 6			Canal 6		
Canal 7			Canal 7		
Canal 8			Canal 8		
Voltage	0,984160	0,978086	Voltage	0,983708	0,977283
Total Volts	4,990		Total Volts	4,990	

DONNEES VOLTAGE

Avant étalonnage				Après étalonnage			
	Réf.	APT	%Diff		Réf.	APT	%Diff
Bas	217,7 mV	217,6	0,0%	Bas	217,7 mV	217,7	0,0%
Haut	2,496 V	2,496	0,1%	Haut	2,496 V	2,496	0,0%

Springe, 21.02.2013

Opérateur : Sigrid Dorschky



BlowerDoor GmbH
MessSysteme für Luftdichtheit

BlowerDoor GmbH MessSysteme für Luftdichtheit • Zum Energie- und Umweltzentrum 1 • D-31832 Springe-Eldagsen
Téléphone +49 (0) 50 44 / 9 75 -40 • Téléfax +49 (0) 50 44 / 9 75 -44 • Info@blowerdoor.fr • www.blowerdoor.fr

Certificat d'étalonnage

GRADIENT DE PRESSION

Zone de mesure bas (valeurs avant étalonnage)

Ref.	P.1	% Diff	P.2	% Diff	P.3	% Diff	P.4	% Diff	P.5	% Diff	P.6	% Diff	P.7	% Diff	P.8	% Diff
15,80	15,9	0,6%	15,9	0,6%	15,9	0,6%	15,9	0,6%								
39,90	40,1	0,5%	40,1	0,5%	40,1	0,5%	40,0	0,3%								
88,80	89,1	0,3%	89,0	0,2%	89,1	0,3%	89,1	0,3%								
180,10	180,5	0,2%	180,4	0,2%	180,5	0,2%	180,4	0,2%								
300,90	301,6	0,2%	301,4	0,2%	301,6	0,2%	301,5	0,2%								
-15,80	-15,9	0,6%	-15,9	0,6%	-15,9	0,6%	-16,0	1,3%								
-39,90	-40,1	0,3%	-40,1	0,5%	-40,1	0,5%	-40,2	0,8%								
-88,90	-89,2	0,3%	-89,2	0,3%	-89,2	0,3%	-89,3	0,4%								
-180,10	-180,6	0,3%	-180,5	0,2%	-180,6	0,3%	-180,7	0,3%								
-301,00	-302,0	0,3%	-301,8	0,3%	-301,9	0,3%	-302,0	0,3%								

Zone de mesure haut (valeurs avant étalonnage)

Ref.	P.1	% Diff	P.2	% Diff	P.3	% Diff	P.4	% Diff	P.5	% Diff	P.6	% Diff	P.7	% Diff	P.8	% Diff
179,80	180,6	0,4%	180,7	0,5%	180,7	0,5%	180,8	0,6%								
300,40	301,4	0,3%	301,4	0,3%	301,7	0,4%	301,7	0,4%								
498,00	499,5	0,3%	499,4	0,3%	499,6	0,3%	500,0	0,4%								
624,70	626,4	0,3%	626,3	0,3%	626,6	0,3%	626,9	0,4%								
947,30	948,1	0,1%	948,0	0,1%	948,5	0,1%	949,2	0,2%								
-179,90	-180,6	0,4%	-180,8	0,5%	-180,8	0,4%	-180,8	0,5%								
-300,60	-301,8	0,4%	-301,9	0,4%	-301,7	0,4%	-302,0	0,5%								
-498,50	-500,7	0,4%	-500,5	0,4%	-500,5	0,4%	-500,9	0,5%								
-624,50	-627,0	0,4%	-627,2	0,4%	-626,8	0,4%	-627,4	0,5%								
-948,50	-950,3	0,4%	-950,6	0,4%	-950,0	0,4%	-951,2	0,5%								

Zone de mesure bas (valeurs après étalonnage)

Ref.	P.1	% Diff	P.2	% Diff	P.3	% Diff	P.4	% Diff	P.5	% Diff	P.6	% Diff	P.7	% Diff	P.8	% Diff
15,90	15,9	0,0%	16,0	0,6%	16,0	0,6%	15,9	0,0%								
40,10	40,0	-0,2%	40,1	0,0%	40,1	0,0%	40,0	-0,2%								
89,10	89,1	0,0%	89,0	-0,1%	89,0	-0,1%	89,0	-0,1%								
180,70	180,5	-0,1%	180,4	-0,2%	180,5	-0,1%	180,4	-0,2%								
302,00	301,7	-0,1%	301,5	-0,2%	301,8	-0,1%	301,6	-0,2%								
-15,90	-15,9	0,0%	-16,0	0,6%	-16,0	0,6%	-16,0	0,6%								
-40,10	-40,1	0,0%	-40,1	0,0%	-40,1	0,0%	-40,1	0,0%								
-89,10	-89,1	0,0%	-89,1	0,0%	-89,0	-0,1%	-89,1	0,0%								
-180,80	-180,6	0,0%	-180,7	-0,1%	-180,7	-0,1%	-180,7	-0,1%								
-302,10	-302,1	0,0%	-302,0	0,0%	-301,9	-0,1%	-301,9	-0,1%								

Zone de mesure haut (valeurs après étalonnage)

Ref.	P.1	% Diff	P.2	% Diff	P.3	% Diff	P.4	% Diff	P.5	% Diff	P.6	% Diff	P.7	% Diff	P.8	% Diff
180,20	180,3	0,1%	180,1	-0,1%	180,4	0,1%	180,2	0,0%								
301,60	301,6	0,0%	301,3	-0,1%	301,6	0,0%	301,3	-0,1%								
499,50	499,4	0,0%	499,1	-0,1%	499,6	0,0%	499,9	-0,1%								
625,70	625,3	-0,1%	624,8	-0,1%	625,3	-0,1%	625,2	-0,1%								
948,10	948,9	-0,2%	948,6	-0,3%	948,3	-0,2%	948,9	-0,2%								
-180,50	-180,3	-0,1%	-180,6	0,1%	-180,3	-0,1%	-180,3	-0,1%								
-301,70	-301,7	0,0%	-301,8	0,0%	-301,8	0,0%	-301,8	0,0%								
-499,80	-499,8	0,0%	-500,0	0,0%	-499,7	0,0%	-499,7	0,0%								
-626,00	-626,4	0,1%	-626,5	0,1%	-626,2	0,0%	-626,3	0,0%								
-948,80	-949,2	0,0%	-949,5	0,1%	-948,7	0,0%	-949,3	0,1%								

- La précision du APT (zone de mesure bas, 0-400 Pa) est de $\pm 1,0\%$ de la valeur affichée ou $\pm 0,2$ Pa, selon le fabricant.
La valeur supérieure fait foi. La précision du APT (zone de mesure haut, 0-800 Pa) est de $\pm 1\%$ de la valeur affichée ou $\pm 1,0$ Pa.
La valeur supérieure fait foi. La précision du APT (zone de mesure 800-1000 Pa) est de $\pm 1,2\%$.
L'intervalle d'étalonnage de l'appareil est de 12 mois, l'étalonnage étant inscriptible aux standards nationaux.
- L'appareil de référence servant à l'étalonnage des APT est un Mensor Series 6100 Digital Pressure Transducer.
N° de série : 592702 Date d'étalonnage : 10/10/2012 Laboratoire d'étalonnage : D-K-15191-01-00 N° de certificat : T-01875



BlowerDoor GmbH
MessSysteme für Luftdichtheit

BlowerDoor GmbH MessSysteme für Luftdichtheit • Zum Energie- und Umweltzentrum 1 • D-31832 Springe-Bildagsen
Téléphone +49 (0) 50 44 / 9 75 -40 • Téléfax +49 (0) 50 44 / 9 75 -44 • info@blowerdoor.fr • www.blowerdoor.fr

2. Hygro-Thermomètre



FACTURE N°

Date

ADRESSE DE LIVRAISON

Tél: Fax:

ADRESSE DE FACTURATION

N° TVA Intracommunautaire :

Marché n° :

Page 1 de 1

Votre commande n° :

Echéance :

Conditions de paiement : Virement A la Commande

Mode d'expédition : TRANSPORTEUR

N°ligne	Référence et Désignation	Qté	P.U. HT	Montant HT
<u>Bon de livraison n° BLI00031724</u>				
a)	IM-1308 Luxmètre 40 000 lux	1	99.00	99.00 €
b)	HD500 HYGRO-THERMOMETER +	1	224.95	224.95 €

DOMICILIATION BANCAIRE :

Total HT :	323.95 €
Escompte 0.00 % :	0.00 €
Port :	13.00 €
Total HT Net :	336.95 €
TVA 19.60 % :	66.04 €
Total TTC :	402.99 €

Réserve de propriété (loi n° 80-335 du 12/05/1980) - Tout matériel reste la propriété du vendeur jusqu'au paiement intégral du prix convenu.

Conditions de vente : Nos prix s'entendent nets, hors taxes. Port et emballage en sus. Le matériel voyage aux risques et périls du destinataire. Ils sont calculés pour un paiement à 30 jours net, et sont assujettis à des pénalités de 2% par mois si le délai de paiement prévu sur la facture est dépassé. Aucun escompte n'est accordé en cas de règlement anticipé (loi n°926-1442 du 31/12/1992).



BOSCH

Manufacturer Certificate

Product: GLM 50 Professional

Part no: 0 601 072 2XX

Serial no:

Inspection date:

We hereby certify that the product described above has been tested before shipment and complies with the specifications as stated in the operating instructions. The test equipment used is traceable to national standards or to recognized procedures. This is established by our Quality Management System in accordance to ISO 9001.

Martin Merchant

Vice President Marketing &
Sales Europe & Asia Pacific
Measuring Tools

Nils Kroh

Vice President Technical &
Engineering
Measuring Tools

Robert Bosch GmbH

Postfach 10 01 56 - 70745 Leinfelden-Echterdingen - Germany

6 082 943 3TK

4. Débitmètre et ventilateur



The ENERGY
CONSERVATORY

DIAGNOSTIC TOOLS TO MEASURE BUILDING PERFORMANCE



BlowerDoor GmbH
MessSysteme für Luftdichtheit

Calibration Certificate

Calibration Facility: 2801 21st Ave. S., Minneapolis, MN 55407
Calibration Date: March 15, 2011
Customer Name: BlowerDoor GmbH
Customer #: GEINGE
Certificate #: 4-220-CE3111-031511

Equipment: Minneapolis Blower Door
Model: 4
Serial #: CE3111
Temperature (C): 24.0
Pressure (hPa): 993

Fan Flow Calibration Parameters

Flow Ring	Published	
	Coefficient (C)	Exponent (n)
Open	745.4	0.4848
A	273.2	0.4962
B	81.69	0.4968
C	19.30	0.5157
D	12.31	0.5032
E	4.761	0.5166

Calibration Data

Flow Ring	Chamber Orifice Diameter (in.)	Chamber Back Pressure (Pa)	Chamber Flow (m ³ /hr)	Calculated Flow (m ³ /hr)	
				Using Published Parameters	% Error (from chamber)
Open	18.0	50.4	5951.5	5890.6	-1.0
A	12.0	50.6	2883.3	2896.2	0.5
B	9.0	49.0	932.1	930.3	-0.2
C	3.0	50.1	229.7	227.3	-1.1
D	3.0	46.7	126.8	126.8	0.0
E	1.7	50.6	51.7	51.5	-0.1 m ³ /hr



The ENERGY
CONSERVATORY

MEASURING TOOLS TO MEASURE BUILDING PERFORMANCE



BlowerDoor GmbH
MessSysteme für Luftdichtheit

Calibration Certificate

Calibration Facility: 2801 21st Ave. S., Minneapolis, MN 55407
Calibration Date: 11/16/2010
Customer Name: BlowerDoor GmbH
Customer #: 010001
Certificate #: 4 820 CE2956-111510

Equipment: Minneapolis Blower Door
Model: 4
Serial #: CE2956
Temperature (C): 21.5
Pressure (hPa): 9.78

Fan Flow Calibration Parameters

Flow Range

Open
A
B
C
D
E

Published

Coefficient (C)	Exponent (n)
745.4	0.4818
273.2	0.4902
81.69	0.4968
19.30	0.5157
12.31	0.5032
4.761	0.5166

Calibration Data

Flow Range	Chamber Orifice Diameter (in.)	Chamber Back Pressure (Pa)	Chamber Flow (m³/s)
Open	12.0	49.4	1867.6
A	15.0	46.2	2055.2
B	30.0	40.1	239.6
C	30.0	40.8	229.3
D	30.0	50.5	127.3
E	1.7	48.8	60.9

Calculated Flow (m³/s)

Using Published Coefficients	% Error from Standard
1865.5	-1.3
2051.0	-0.5
239.0	-0.5
286.1	-1.4
128.2	0.7
61.3	0.4 m³/s

1. This fan meets the flow measurement requirements of Standards ASTM E 779, ASTM F1554, ISO 9915-10-K06, EN13829, ATTMA Technical Standard 1 and EN 12467 when used with the Published Calibration Parameters shown above, and the fan is used in accordance with the manufacturer's installation and operating instructions.

2. Calibration is conducted in accordance with ASTM Standard F1558 using a test chamber constructed according to ASHRAE Standard 55/SMACNA Standard 210. The Energy Conservatory's accuracy assurance reference is comprised of a NIST-traceable Mensor Series R100 Digital Pressure Transducer.

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

For 614-327-1117 Fax 614-327-1051
www.energyconservatory.com

ANNEXE D

Assurance en Responsabilité Civile Professionnelle couvrant les risques liés à la mesure de perméabilité des bâtiments.

Assureur :

Adresse :

Références du contrat :

Validité :

Votre Assurance
RESPONSABILITE CIVILE
ENTREPRISE



AGENT

Vos références :

AXA France IARD, atteste que :

est titulaire d'un contrat d'assurance ayant pris effet le _____ garantissant les conséquences pécuniaires de la responsabilité civile pouvant lui incombent du fait de l'exercice des activités suivantes :

INFILTROMETRIE, THERMOGRAPHIE INFRAROUGE

- mesure de perméabilité à l'air des bâtiments et des réseaux aérauliques (ventilation)
- recherche des défauts de la perméabilité par caméra thermique
- recherche d'infiltration d'eau, de condensation, de pollution olfactive, de monoxyde de carbone.
- examen de la qualité de l'air intérieur.

A l'exclusion de tous autres diagnostics, notamment ceux soumis à l'ordonnance 2005-655 du 08 juin 2005 relative aux prestations de diagnostics immobiliers.

Sans délivrance de certificat.

La présente attestation ne peut engager l'Assureur au-delà des limites et conditions du contrat auquel elle se réfère.

La présente attestation est valable pour la période du _____ au _____ sous réserve des possibilités de suspension ou de résiliation en cours d'année d'assurance pour les cas prévus par le Code des Assurances ou le contrat.

Fait à _____
le _____
Pour la société :

ATTESTATION