

Station expérimentale  
Bureaux  
Siège social

B-1342 Limelette, avenue P. Holoffe 21  
B-1932 Sint-Stevens-Woluwe, Lozenberg 7  
B-1000 Bruxelles, rue du Lombard 42

Tel.: +32 (0)2 655 77 11  
Tel.: +32 (0)2 716 42 11  
Tel.: +32 (0)2 502 66 90

## RAPPORT D'ESSAIS

<b>Laboratoire</b>	<b>Chauffage et Ventilation</b>	<b>N/Références</b>	2013-2047 HVAC-00-018-01/FR
--------------------	---------------------------------	---------------------	--------------------------------

<b>Demandeur</b>	CSTC Yves Vanhellemont Avenue Pierre Holoffe 21 B-1342 Limelette		
<b>Date de la demande</b>	28-11-2019	<b>Numéro des échantillons</b>	
		<b>Date de réception des échantillons</b>	
<b>Date d'établissement du rapport</b>	21-01-2020		
<b>Essais effectués</b>	Détermination de la perméabilité à l'air d'un bâtiment		
<b>Références</b>	NBN EN ISO 9972:2015 Performance thermique des bâtiments - Détermination de la perméabilité à l'air des bâtiments - Méthode de pressurisation par ventilateur (ISO 9972:2015)		

*Ce rapport d'essais contient 6 pages et ne peut être reproduit que dans son entièreté.  
Sur chaque page figurent le cachet du laboratoire (en rouge) et le paraphe du chef de laboratoire.  
Le cas échéant, les résultats et constatations ne sont valables que pour les échantillons testés.*

- Pas d'échantillon  
 Echantillon(s) ayant subi un essai destructif  
 Echantillon(s) évacué(s) de nos laboratoires 30 jours calendriers après l'envoi du rapport,  
sauf demande écrite de la part du demandeur



Chef de projet principal  
Christophe Delmotte, Ir.



Chef de laboratoire  
Samuel Caillou, Dr. Ir.

## Introduction

Ce rapport présente les résultats de la mesure de la perméabilité à l'air d'un bâtiment.

## Méthode de mesure

La détermination de la perméabilité à l'air est effectuée conformément à la norme NBN EN ISO 9972 «Performance thermique des bâtiments - Détermination de la perméabilité à l'air des bâtiments - Méthode de pressurisation par ventilateur (ISO 9972:2015)».

La mesure est effectuée au moyen d'un équipement de pressurisation installé dans une des baies du bâtiment.

La différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur est mesurée pour différents débits correspondants à différentes vitesses de rotation du ventilateur. A l'issue de la mesure, on obtient ainsi une série de couples de pressions et de débits. Une régression linéaire permet alors d'établir le lien entre la pression et le débit s'appliquant au bâtiment concerné.

Ce lien se présente comme suit:  $q_{\Delta p} = C_L \cdot (\Delta p)^n$  (m<sup>3</sup>/h)

Avec:

$q_{\Delta p}$  : Le débit de fuite d'air en m<sup>3</sup>/h

$\Delta p$  : La différence de pression en Pa

$C_L$  : Le coefficient de fuite d'air en m<sup>3</sup>/h.Pa<sup>n</sup> (ce coefficient exprime le débit pour une différence de pression de 1 Pa)

$n$  : L'exposant du débit d'air (sans dimension), dont la valeur se situe entre 0,5 (écoulement turbulent: grandes ouvertures) et 1 (écoulement laminaire: très petites fissures)

Le traitement des données intègre une régression linéaire selon la méthode des moindres carrés ordinaire. L'incertitude-type composée est calculée conformément au Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (JCGM 100:2008) et se fonde sur la dispersion des valeurs autour de la droite de régression. L'incertitude de mesure est évaluée à 2,4% pour le débit de fuite d'air moyen à 50 Pa.

Afin de pouvoir comparer plus aisément différents bâtiments, on calcule, à partir de ces résultats, la valeur  $n_{50}$ , qui correspond au taux de renouvellement d'air pour une différence de pression de 50 Pa. Cette valeur indique donc combien de fois par heure le volume d'un bâtiment est renouvelé lorsque la différence de pression est de 50 Pa. Elle se calcule en divisant la valeur  $q_{50}$  (= le débit de fuite d'air à 50 Pa) par le volume intérieur (V) du bâtiment:  $n_{50} = q_{50} / V$

Pour avoir une idée de l'ordre de grandeur de la fuite, on calcule la surface de fuite effective  $ELA_{10}$  (Surface d'une ouverture qui, soumise à une même différence de pression, laisserait passer le même débit qu'au travers de l'ensemble des fuites du bâtiment). La valeur  $ELA_{10}$  est calculée pour une différence de pression de 10 Pa.



Exemple d'équipement  
de pressurisation  
(Minneapolis Blower Door)

**Localisation du bâtiment**

Fairybankhelling, 30  
8670 Koksijde  
Région flamande

**Date de l'essai** 03-12-19

**Zone mesurée**

Entièrement de l'appartement 30 dans la résidence Duinpark

**Affectation principale**

Appartement individuel

**Volume intérieur  $V_{int}$**

150 m<sup>3</sup>

**Année de construction**

1980-1989

Bâtiment existant

**Système de chauffage**

Local par résistances

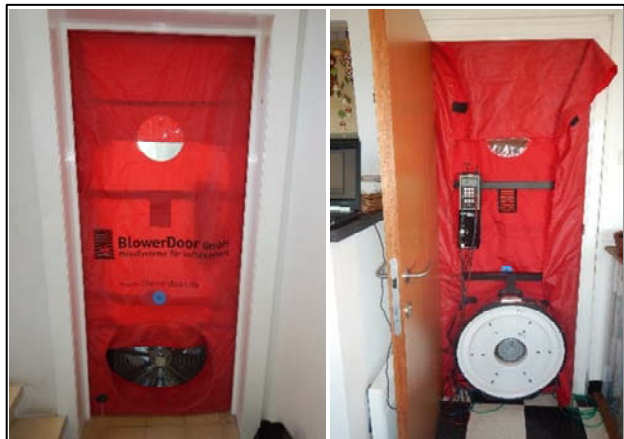
A l'arrêt

**Système de ventilation**

Mécanique simple flux par extraction A l'arrêt

**Conditionnement d'air**

Aucun



**Méthode de mesure**

1 selon NBN EN ISO 9972:2015

**Position de l'équipement de pressurisation**

Dans la baie de la porte d'entrée de l'appartement

Porte sans joint d'étanchéité périphérique et sans plinthe à guillotine en partie basse

**Equipement de mesure**

Marque et type	Numéro de série	Etalonnage	Organisme
Testo 720	2982905	09-01-19	CSTC-WTCB
Testo 720	2982905	09-01-19	CSTC-WTCB
TEC DG700	60550	12-06-19	CSTC-WTCB

TEC BlowerDoor 4.1	2914	28-10-10	The Energy Conservatory
--------------------	------	----------	-------------------------

**Logiciel de traitement des données**

BBRI - EN ISO 9972 v.2.01

**DEPRESSURISATION**
**Conditions de température et de vent**

	<i>Avant</i>	<i>Après</i>	
Force du vent	2	2	Beaufort
Température int.	9	8.8	°C
Température ext.	8	8.5	°C

**Différence de pression à débit nul**

	<i>Avant</i>	<i>Après</i>	
$\Delta p_{0,+}$	0.1		Pa
$\Delta p_{0,-}$	-0.7	-1.0	Pa
$\Delta p_0$	-0.6	-1.0	Pa

**Séquence de différence de pression**

Différence de pression - Pa	Débit d'air m <sup>3</sup> /h
8.8	263
18.9	415
29.2	548
39.2	658
49.3	760
59.1	844
69.3	933
79.2	1015
89.2	1090
99.0	1164

**Calcul du débit de fuite d'air**

			<i>Int. Confiance 95%</i>	
$C_{env}$	68.16	m <sup>3</sup> /h.Pa <sup>n</sup>	67.16	69.17
n	0.6175	-	0.6136	0.6213
$C_L$	69.24	m <sup>3</sup> /h.Pa <sup>n</sup>	68.2	70.28
$q_{50}$	775.2	m <sup>3</sup> /h	772.9	777.4

**PRESSURISATION**
**Conditions de température et de vent**

	<i>Avant</i>	<i>Après</i>	
Force du vent	2	2	Beaufort
Température int.	8.8	9	°C
Température ext.	8.5	9.1	°C

**Différence de pression à débit nul**

	<i>Avant</i>	<i>Après</i>	
$\Delta p_{0,+}$			Pa
$\Delta p_{0,-}$	-1.4	-0.8	Pa
$\Delta p_0$	-1.4	-0.8	Pa

**Séquence de différence de pression**

Différence de pression - Pa	Débit d'air m <sup>3</sup> /h
11.0	310
21.0	478
31.2	635
41.1	769
51.1	888
60.9	994
70.9	1095
80.8	1191
90.7	1279
101.0	1388

**Calcul du débit de fuite d'air**

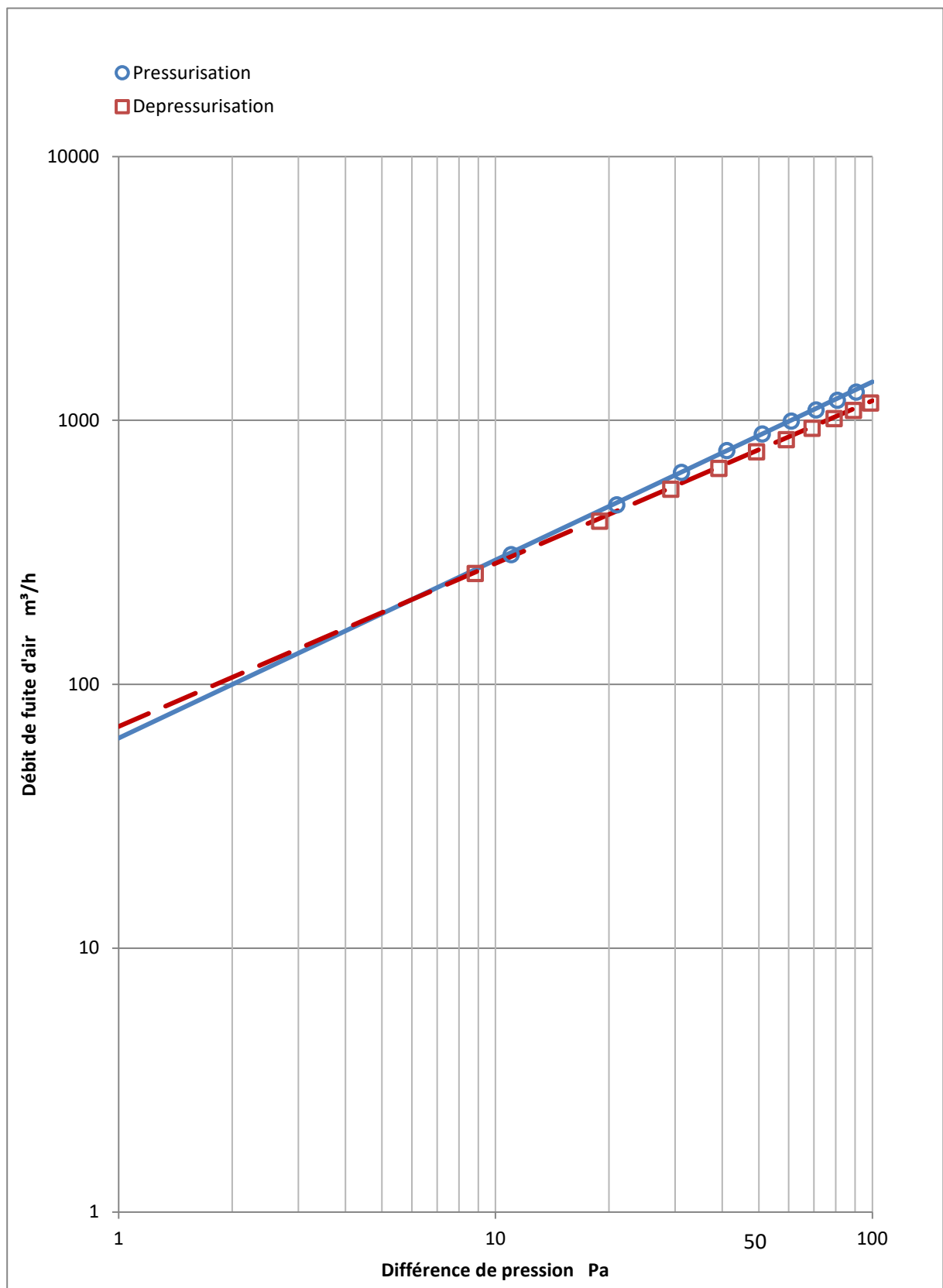
			<i>Int. Confiance 95%</i>	
$C_{env}$	61.8	m <sup>3</sup> /h.Pa <sup>n</sup>	59.4	64.2
n	0.6749	-	0.665	0.6849
$C_L$	62.5	m <sup>3</sup> /h.Pa <sup>n</sup>	60.1	65
$q_{50}$	876.8	m <sup>3</sup> /h	870.9	882.7

**Grandeurs dérivées**

			<i>Int. Confiance 95%</i>	
Débit de fuite d'air moyen à 50 Pa	$q_{50}$	<b>826</b> m <sup>3</sup> /h	823.2	828.7
Taux de renouvellement d'air à 50 Pa	$n_{50}$	5.51 1/h	5.22	5.79
Surface de fuite effective	$ELA_{10}$	198.6 cm <sup>2</sup>	197	200.2

**Régression linéaire**

Coefficient de détermination - Dépressurisation	$r^2$	1.00	-
Coefficient de détermination - Pressurisation	$r^2$	1.00	-



### **Préparation du bâtiment**

Portes et fenêtres extérieures fermées

Portes intérieures ouvertes

Hotte de cuisine à l'arrêt et non obturée

Ventilation mécanique sans dispositif de fermeture dans la salle de douche à l'arrêt et non obturée (fonctionnement uniquement quand l'éclairage est allumé)

Présence d'eau dans les siphons des appareils sanitaires

Système de chauffage à l'arrêt (radiateurs électriques )

### **Prescriptions réglementaires**

### **Commentaires et remarques**

Le volume du bâtiment a été communiqué par le demandeur.

Le taux de renouvellement d'air à 50 Pa est donc donné à titre indicatif.

La norme NBN EN ISO 9972:2015 remplace la norme NBN EN 13829:2001 depuis octobre 2015.

### **Localisation des éventuelles fuites d'air constatées**

Au niveau des articulations des châssis ouvrants et oscillo-battants

Au niveau de l'aspiration de la hotte (uniquement en dépressurisation)

Au niveau de l'aspiration de l'extracteur dans la salle de douche (uniquement en dépressurisation)

A la liaison entre le mur extérieur et la terrasse aménagée comme débarras