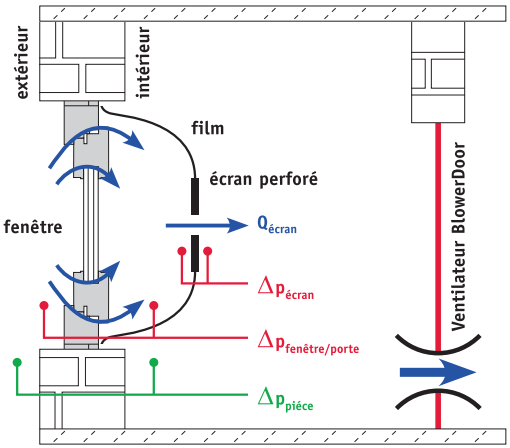
BlowerDoor Mode d'emploi

BlowerDoor GmbH
MessSysteme für Luftdichtheit



Système BlowerDoor pour fenêtres et portes

Mesurer la perméabilité à l'air des fenêtres, portes et éléments de construction

Copyright et éditeur

BlowerDoor GmbH
MessSysteme für Luftdichtheit
Zum Energie- und Umweltzentrum 1
D-31832 Springe-Eldagsen

Téléphone +49 5044 975-40
Téléfax +49 5044 975-44
info@blowerdoor.fr
www.blowerdoor.fr

L'ouvrage y compris l'ensemble des illustrations est protégé par les droits d'auteur. Toute utilisation faite sans accord de l'éditeur et en dehors de la législation sur les droits d'auteur est interdite et passible de poursuites. Ceci vaut en particulier pour les reproductions, les traductions, les microfilms, le stockage et le traitement par des systèmes informatiques.

Contenu

1 Introduction 6

1.1 Mesure de la perméabilité à l'air des joints des éléments de construction 6

1.2 Le principe de mesure 7

2 Vue d'ensemble du montage et du déroulement des mesures 8

2.1 Montage du système BlowerDoor 8

2.2 Détecter les fuites 8

2.3 Fixation du film sur le châssis de l'élément de construction 9

2.4 Fixation de l'écran perforé et du tube capillaire sur le film 9

2.5 Connexion des tuyaux au manomètre différentiel 10

2.5.1 Connexion des tuyaux au DG-1000 10

2.5.2 Connexion des tuyaux au DG-700 11

2.5.3 Aperçu des connexions des tuyaux 11

2.6 Enregistrement des données avec le logiciel TECLOG 12

2.7 Établir un rapport de mesures 13

3 Conditions et conseils pour les mesures 14

3.1 Météo 14

3.2 Conseils pour le déroulement des mesures et pour l'enregistrement des données 14

3.2.1 Affichage des données et leur enregistrement avec TECLOG 14

3.2.2 Déroulement de la mesure 14

3.3 Pressions minimales et maximales 15

3.3.1 Pression différentielle maximale entre la pièce et l'environnement $\Delta p_{pièce}$ 15

3.3.2 Pression différentielle minimale et maximale prises près de l'élément de construction $\Delta p_{fenêtre/porte}$ 16
3.3.3 Pression différentielle minimale et maximale près de l'écran 16
3.4 Changement d'écran 17
3.4.1 Changement pour un diamètre d'ouverture plus petit : ∅ → ∅ 17
3.4.2 Changement pour un diamètre d'ouverture plus grand : ∅ → ∅ 17

4 Logiciel TECLOG 18

4.1 Configuration requise 18
4.2 Installation 18
4.3 Démarrer TECLOG 19
4.4 Paramétrages spécifiques selon les pays 19

5 Configurer TECLOG et effectuer les mesures 20

5.1 Enregistrement et l'installation de l'appareil de mesure 20
5.1.1 Identification des appareils de mesure 21
5.1.2 Réglage des canaux pour les pressions différentielles 24
5.2 Mesure avec TECLOG 4 26
5.2.1 Démarrer la mesure 26
5.2.2 Enregistrer une série de mesures 27
5.2.2.1 Pression différentielle naturelle mesurée avant le test 27
5.2.2.2 Générer plusieurs paliers de pression différentielle avec le système de mesure BlowerDoor 28
5.2.2.3 Déterminer la pression différentielle naturelle en fonction des paliers de pression 30
5.2.3 Terminer la mesure 32
5.2.4 Affichage de la série de mesures 33
5.2.5 Calculer les valeurs moyennes des séries de mesures sélectionnées 33

6 Rapport de mesures 35

6.1 Saisie des données 35

6.2 Résultats des mesures 38

6.2.1 Débit d'air et perméabilité des joints 38

6.2.2 Représentation graphique 39

6.2.3 Test sur place pour fenêtres 40

7 Exemples pour le déroulement de la mesure de fenêtres 41

7.1 Exemple 1 : Fenêtre extrêmement perméable 42

7.2 Exemple 2 : Fenêtre avec fuites dites « typiques » 45

7.3 Exemple 3 : Fenêtre avec petites fuites 47

7.4 Exemple 4 : Fenêtre imperméable à l'air 48

Annexe A : Marquer un moment précis dans TECLOG (Event Marker) 50

Annexe B : Débits à travers l'écran perforé 52

Notre offre de service 53

1 Introduction

1.1 Mesure de la perméabilité à l'air des joints des éléments de construction

Grâce au système BlowerDoor pour fenêtres et portes, la perméabilité à l'air peut être déterminée pour les éléments de construction et notamment pour les joints des fenêtres et des portes.
Le système BlowerDoor pour fenêtres et portes nécessite l'utilisation de la porte soufflante BlowerDoor standard ou BlowerDoor MiniFan et d'un ordinateur portable.

L'essai est effectué dans le bâtiment où se trouvent les fenêtres ou les portes. Il s'agit d'un contrôle sur place. La perméabilité à l'air des joints ouvrants des fenêtres et des portes est définie, par exemple, selon des «classes» dans la norme EN 12207:2016, et il est possible de comparer les résultats avec les classifications définies par celui-ci.

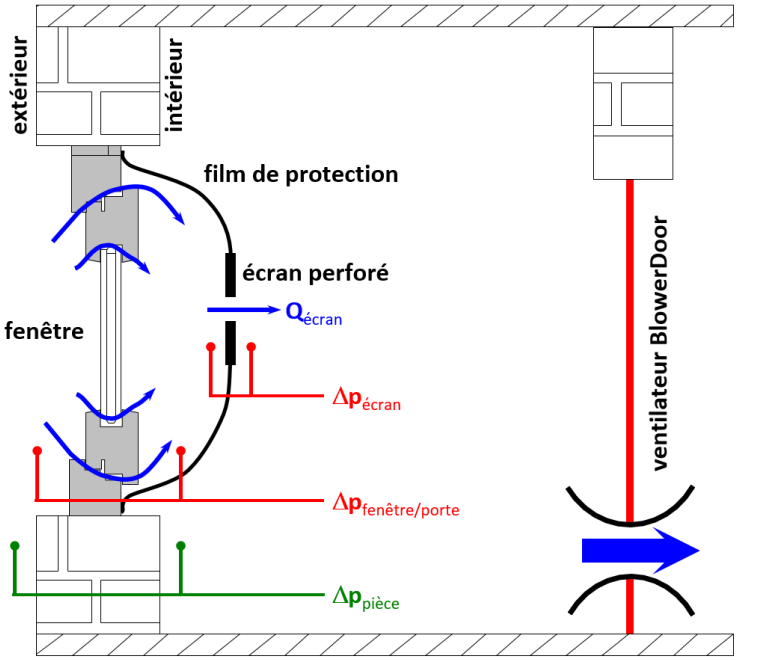


Fig. 1.1: Principe de mesure pour déterminer la perméabilité à l'air des éléments de construction

1.2 Le principe de mesure

On applique un film avec un écran perforé sur l'élément à mesurer. Le ventilateur BlowerDoor encastré dans la porte soufflante sert à produire une pression différentielle dans l'espace vide entre la fenêtre (ou porte) et le film. Le vide commence à se remplir d'air et le film se gonfle doucement en direction de la pièce. Dès que le vide entre l'élément de construction et le film est rempli, on peut commencer à mesurer (cf. Fig. 1.1).

L'air qui pénètre par les joints des fenêtres, passe par l'écran perforé. La taille de l'ouverture à arêtes vives est bien définie. La taille de l'ouverture et la différence de pression mesurée devant et derrière l'écran ($\Delta p_{écran)}$ permettent de déterminer le débit d'air par rapport aux longueurs des joints et/ou la surface de l'élément de construction. Pour pouvoir juger de la perméabilité de l'élément de construction, on mesure aussi la pression différentielle devant et derrière l'élément de construction ($\Delta p_{fenêtre/porte}$). Pour des raisons de sécurité, il est préférable de limiter la pression différentielle (entre l'intérieur et l'extérieur) ($\Delta p_{pièce}$) à 150 Pascal.

2 Vue d’ensemble du montage et du déroulement des mesures

2.1 Montage du système BlowerDoor

Fig. 2.1

Le système Minneapolis BlowerDoor est monté dans la porte d’entrée ou la porte de la pièce dans laquelle on veut vérifier un élément de construction (porte, fenêtre etc.). Pour l’installation veuillez voir les chapitres 3.2 et 3.3 du mode d’emploi BlowerDoor Standard ou BlowerDoor MiniFan.

Assurez-vous que le cadre de montage est correctement encastré. Secouez la traverse pour vérifier si l’installation est stable. Si le cadre change de position, il faut le resserrer.

Les anneaux du ventilateur donnent vers l’intérieur de la pièce pour y produire une dépression.

La connexion entre l’ordinateur portable et le manomètre DG-1000 ou DG-700 (en option avec TEC WiFi Link) peuvent être connectées via câble ou WiFi.

2.2 Détecter les fuites

Fig. 2.2

Il convient de vérifier d’abord les joints de l’élément de construction avec une pression différentielle de 50 Pa entre l’intérieur et l’extérieur ($\Delta p_{pièce}$) avec un thermo-anémomètre. Ainsi d’éventuelles fuites peuvent être détectées.

2.3 Fixation du film sur le châssis de l'élément de construction

Fig. 2.3

Pour déterminer la perméabilité à l'air des joints, on fixe un film à l'aide d'un ruban adhésif sur le châssis de l'élément de construction (par ex. châssis de la fenêtre).

Il est important de coller le film soigneusement pour éviter des fuites parasites.

2.4 Fixation de l'écran perforé et du tube capillaire sur le film

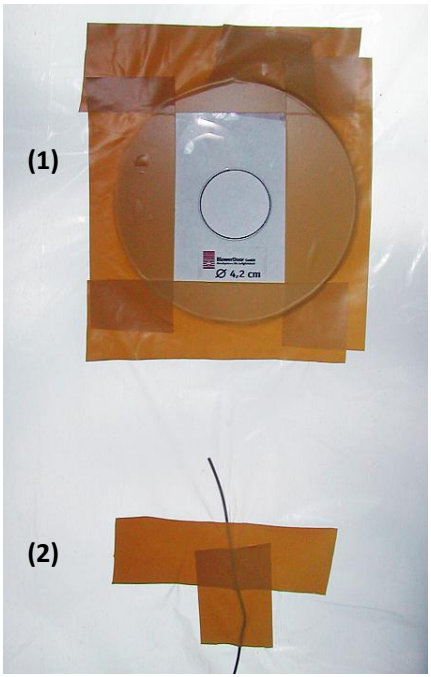
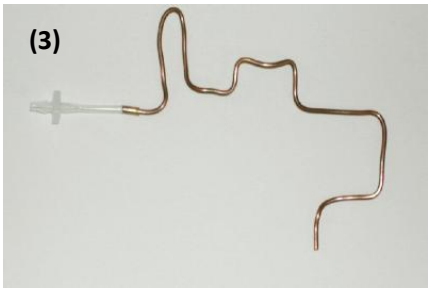


Fig. 2.4

(1) Ensuite on découpe une petite ouverture dans le film de protection qui doit être un peu plus petite que le diamètre extérieur de l'écran perforé. L'écran perforé doit être collé avec soin sur l'ouverture.

Il convient de commencer avec un écran à grande ouverture, pour que le film ne soit pas décollé par une pression trop forte. Si on ne parvient pas à établir une pression différentielle, on essaie la taille d'ouverture en dessous.

(2) Pour enregistrer la pression entre le film et l'élément de construction, on passe un tube capillaire à travers le film (voir numéro (3)) qui débouche dans l'espace vide entre film et l'élément de construction. Les bords du trou ainsi percé dans le film doivent être soigneusement refermés avec du ruban adhésif.



(3) L’autre côté du tube capillaire est à prolonger avec un petit tuyau et à connecter avec le DG-1000 ou DG-700.

Fig. 2.5

2.5 Connexion des tuyaux au manomètre différentiel

2.5.1 Connexion des tuyaux au DG-1000

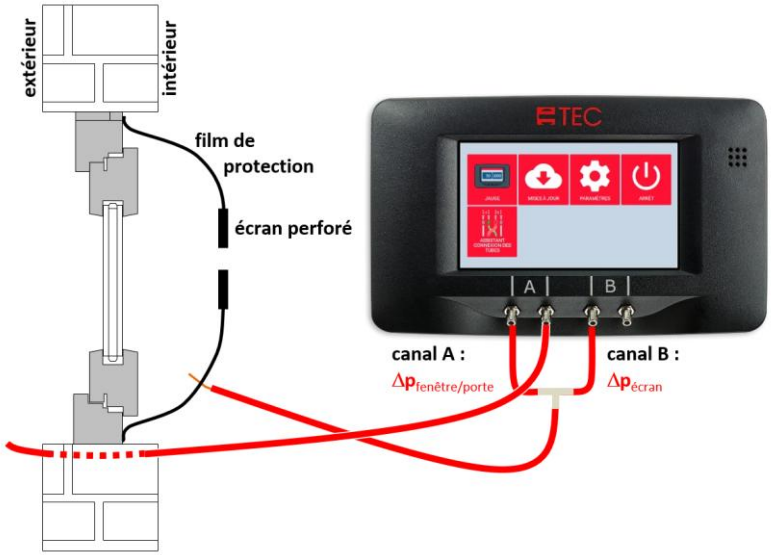


Fig. 2.6: Connexion des tuyaux au DG-1000 pour la mesure des joints d’une fenêtre/porte

2.5.2 Connexion des tuyaux au DG-700

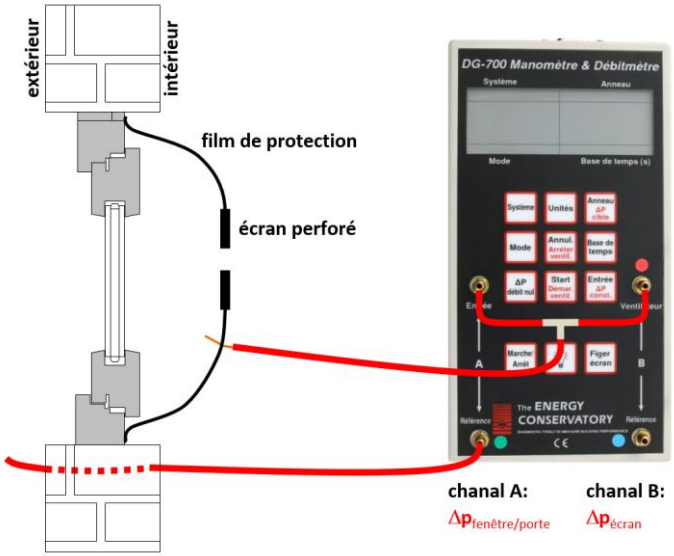


Fig. 2.7: Connexion des tuyaux au DG-700 pour la mesure des joints d'une fenêtre/porte

2.5.3 Aperçu des connexions des tuyaux

canal A : → **Δp fenêtre/porte**		**canal B :** → **Δp écran**	
DG-1000: |A| à gauche DG-700: INPUT (entrée)	Le tuyau raccordé débouche dans l'espace entre film et l'élément de construction	DG-1000: |B| à gauche DG-700: B INPUT (entrée)	Le tuyau raccordé finit dans l'espace entre film et l'élément de construction
DG-1000: |A| à droite DG-700: A REF (référence)	Le tuyau débouche à l'extérieur, **près de l'élément à examiner**. On le sort par une fenêtre ou une porte à proximité.	DG-1000 |B| à droite DG-700: B REF (référence)	Non connecté

Tableau 1 : Connexion des tuyaux pour la mesure des joints d'une fenêtre/porte

2.6 Enregistrement des données avec le logiciel TECLOG

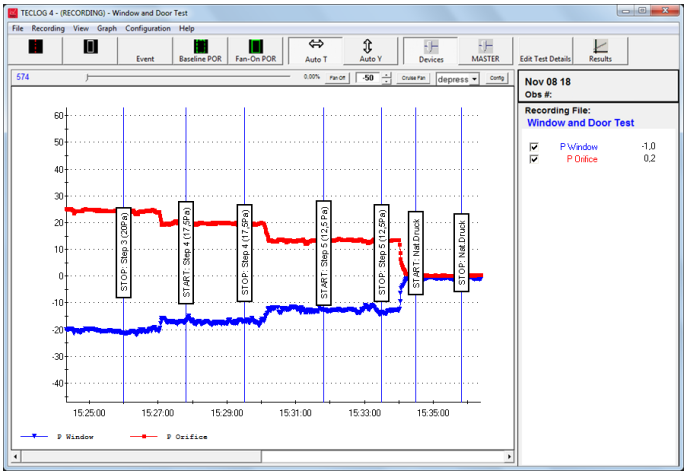


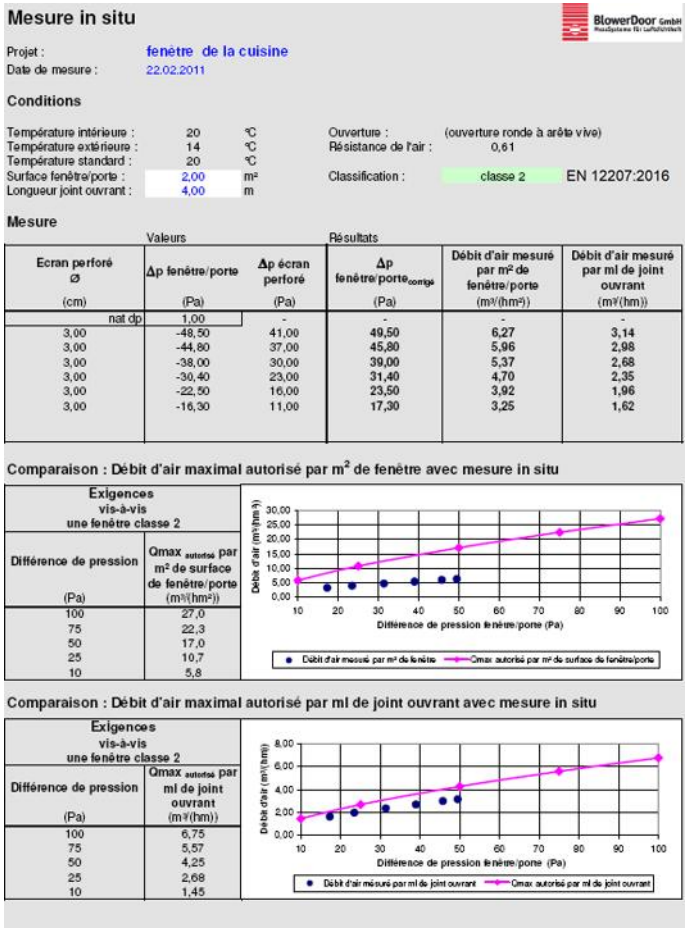
Fig. 2.8

Les pressions différentielles relevées ($\Delta p_{fenêtre/porte}$ et $\Delta p_{écran}$) sont traitées dans le logiciel TECLOG 4.

On augmente manuellement peu à peu la vitesse du ventilateur BlowerDoor. On maintient chaque palier de pression pendant un certain temps. Ce temps dépend de l’étanchéité de l’élément de construction. Plus l’élément est étanche, plus le temps pour obtenir une pression différentielle stable est long. Une pression différentielle stable est atteinte quand les courbes de $\Delta p_{fenêtre/porte}$ et $\Delta p_{écran}$ du graphique dans TECLOG 4 sont parallèles à l’axe X.

La mesure à pression stable doit durer au moins 30 secondes.

2.7 Établir un rapport de mesures



Mesure in situ

BlowerDoor GmbH

Projet : fenêtre de la cuisine
Date de mesure : 22.02.2011

Conditions

Température intérieure :	20	°C	Ouverture :	(ouverture ronde à arête vive)	
Température extérieure :	14	°C	Résistance de l'air :	0,61	
Température standard :	20	°C			
Surface fenêtre/porte :	2,00	m²	Classification :	classe 2	EN 12207:2016
Longueur joint ouvrant :	4,00	m			

Mesure

	Valeurs		Résultats		
Ecran perforé Ø (cm)	Δp fenêtre/porte (Pa)	Δp écran perforé (Pa)	Δp fenêtre/porte$_{corrigé}$ (Pa)	Débit d'air mesuré par m² de fenêtre/porte (m³/(hm²))	Débit d'air mesuré par ml de joint ouvrant (m³/(hm))
nat dp	1,00	-	-	-	-
3,00	-48,50	41,00	49,50	6,27	3,14
3,00	-44,80	37,00	45,80	5,96	2,98
3,00	-38,00	30,00	39,00	5,37	2,68
3,00	-30,40	23,00	31,40	4,70	2,35
3,00	-22,50	16,00	23,50	3,92	1,96
3,00	-16,30	11,00	17,30	3,25	1,62

Comparaison : Débit d'air maximal autorisé par m² de fenêtre avec mesure in situ

Exigences vis-à-vis une fenêtre classe 2	
Différence de pression (Pa)	Qmax $_{autorisé}$ par m² de surface de fenêtre/porte (m³/(hm²))
100	27,0
75	22,3
50	17,0
25	10,7
10	5,8

Comparaison : Débit d'air maximal autorisé par ml de joint ouvrant avec mesure in situ

Exigences vis-à-vis une fenêtre classe 2	
Différence de pression (Pa)	Qmax $_{autorisé}$ par ml de joint ouvrant (m³/(hm))
100	6,75
75	5,57
50	4,25
25	2,68
10	1,45

Fig. 2.9

À la fin des mesures, TECLOG 4 arrête le mode enregistrement et la mesure qui vient d'être enregistrée est montrée en mode affichage. Les valeurs moyennes de $\Delta p_{fenêtre/porte}$ et $\Delta p_{écran}$ de chaque palier de pression sont calculées à partir du diagramme. Il faut ensuite les transcrire manuellement dans Excel afin de créer le rapport de mesure BlowerDoor.

Le rapport de mesure permet la classification de la fenêtre (élément de construction) examinée selon la norme EN 12207:2016.

3 Conditions et conseils pour les mesures

3.1 Météo

Le débit d'air mesuré est normalement très faible. Pour avoir des résultats précis, il est conseillé d'effectuer le test un jour sans vent ou avec très peu de vent.

3.2 Conseils pour le déroulement des mesures et pour l'enregistrement des données.

3.2.1 Affichage des données et leur enregistrement avec TECLOG

Pour l'enregistrement des pressions différentielles, il est judicieux d'utiliser le logiciel TECLOG 4. Les données y sont affichées sous forme numérique et graphique. TECLOG 4 enregistre tout le déroulement des mesures dans un fichier. Cela permet un contrôle de l'évolution des pressions différentielles pendant la mesure et de cibler les périodes de mesures particulièrement pertinentes pour le traitement des résultats. L'enregistrement du déroulement complet des mesures permet de comprendre le processus des mesures même sans y avoir assisté et pourrait servir de preuve pour le client.

3.2.2 Déroulement de la mesure

La mesure comprend l'enregistrement de la pression différentielle naturelle ainsi que de cinq pressions différentielles générées par la Minneapolis BlowerDoor. Après avoir mesuré les pressions différentielles simulées, on peut éventuellement re-mesurer la pression différentielle naturelle. Ceci est conseillé lors de conditions météorologiques difficiles (vent !).

1. Enregistrement de la pression différentielle naturelle

La pression différentielle naturelle prise près de l'élément de construction est, par exemple, générée par le vent. Pour la mesurer, on ferme la perforation de l'écran avec du ruban adhésif et on enregistre la pression différentielle prise près de l'élément de construction pendant minimum 30 secondes.

Quand il n'y a pas de vent, la pression différentielle naturelle est égale à zéro, à condition que la perforation de l'écran soit obturée.

2. Enregistrement d'une série de mesures avec une pression différentielle générée par la Minneapolis BlowerDoor

Pour enregistrer une série de mesures, on enlève le ruban adhésif qui obturait auparavant la perforation de l'écran. En augmentant doucement la vitesse du ventilateur de la Minneapolis BlowerDoor on génère des pressions différentielles près de l'élément de construction ($\Delta p_{fenêtre/porte}$). Selon la perméabilité de l'élément de construction, plus ou moins d'air passe dans le trou de l'écran et génère ainsi une pression différentielle près de l'écran ($\Delta p_{écran}$). Plus l'élément de construction est étanche, plus cette phase est longue. Pendant la phase de formation du palier de pression, les courbes du graphique ($\Delta p_{fenêtre/porte}$ et $\Delta p_{écran}$) se rapprochent de la pression constante. Celle-ci est atteinte lorsque les deux courbes courent parallèlement à l'axe X avec des valeurs de pression stables. Le début de la pression stable doit être marqué dans TECLOG 4 (p.ex. « Début Période 1 . Elle est ensuite maintenue pendant 30 secondes sans ré-ajustement de l'appareil de mesure. La fin de cette période de pression stable devrait également être marquée (p.ex. « Fin Période 1 ») C'est seulement après que l'on passe au prochain palier de pression.

Si possible, on génère au moins cinq valeurs de mesure avec différentes pressions différentielles prises près de l'élément de construction. L'écart entre les différentes pressions devrait être entre 5 à 10 Pascal. Si cela n'est pas possible parce que l'élément de construction (les joints de l'élément de construction) est très perméable, et que l'on coure le risque de décoller le film, on peut choisir des écarts plus petits de 2 Pa ou 3 Pa.

3.3 Pressions minimales et maximales

3.3.1 Pression différentielle maximale entre la pièce et l'environnement $\Delta p_{pièce}$

Lors de l'enregistrement des séries de mesures, la pression différentielle entre la pièce et l'environnement (de l'extérieur) ($\Delta p_{pièce}$ – voir Fig. 1.1) ne devrait pas dépasser 150 Pascal pour éviter que le ventilateur et son châssis tombent de leur support. $\Delta p_{pièce}$ résulte de la somme de $\Delta p_{écran}$ et $\Delta p_{fenêtre/porte}$:

$$\Delta p_{pièce} = |\Delta p_{écran}| + |\Delta p_{fenêtre/porte}| < 150 \text{ Pa}$$

3.3.2 Pression différentielle minimale et maximale prises près de l'élément de construction $\Delta p_{fenêtre/porte}$

Lors de l'enregistrement des séries de mesures, la plus petite pression différentielle prise près de l'élément de construction doit être d'env. 10 Pascal.

$$|\Delta p_{fenêtre/porte}| \geq 10\ Pa$$

La plus grosse pression différentielle devrait être de 50 Pascal ou plus, un peu comme lors des mesures pour la perméabilité à l'air de l'enveloppe des bâtiments (ISO 9972). On peut augmenter la pression, si le ruban adhésif et le film ne se décollent pas.

3.3.3 Pression différentielle minimale et maximale près de l'écran

La plus petite pression différentielle prise près de l'écran perforé doit être de 3 Pa minimum (Walther, 2003).

$$|\Delta p_{écran}| \geq 3\ Pa$$

Si l'on n'obtient pas ce différentiel avec l'écran perforé choisi, il faut en prendre un avec une ouverture plus petite.

Lors d'une pression différentielle près de l'écran de 15 à 20 Pascal, le ruban adhésif qui fixe le film pourrait se décoller. Il existe des rubans adhésifs plus performants qui résistent à des pressions plus fortes. En revanche, ceux-ci risquent d'abîmer la surface quand on les enlève, (il peut arriver, par exemple, que le vernis du châssis sera arraché). Nous vous recommandons d'être prudents quant aux choix de ces matériaux.

3.4 Changement d'écran

L'équipement du dispositif de mesure contient des écrans perforés spéciaux avec différents diamètres d'ouverture. Pour des débits d'air plus importants, vous pouvez également utiliser les écrans D et E du ventilateur BlowerDoor standard.

S'il s'avère nécessaire de changer l'écran perforé installé, nous vous conseillons de procéder comme suit :

3.4.1 Changement pour un diamètre d'ouverture plus petit : ∅ → ∅

On utilise un écran perforé avec une ouverture plus petite, quand la pression différentielle prise près de l'élément de construction est de plus de 10 Pa et la pression différentielle prise près de l'écran de moins de 3 Pa.

$|\Delta p_{\text{fenêtre/porte}}| > 10$ Pa et $|\Delta p_{\text{écran}}| < 3$ Pa
→ installer un écran avec un diamètre d'ouverture plus petit

3.4.2 Changement pour un diamètre d'ouverture plus grand : ∅ → ∅

On utilise un écran perforé avec une ouverture plus grande, quand la pression différentielle prise près de l'élément de construction est de moins de 10 Pa et la pression différentielle prise près de l'écran de plus de 20 Pa.

$|\Delta p_{\text{fenêtre/porte}}| < 10$ Pa et $|\Delta p_{\text{écran}}| > 20$ Pa
→ installer un écran avec un diamètre d'ouverture plus grand

4 Logiciel TECLOG

Le logiciel pour le traitement des données TECLOG 4 est utilisé pour afficher et enregistrer les pressions différentielles mesurées avec l'appareil de mesure DG-1000 ou DG-700. On peut également suivre les données sur ordinateur, les marquer et faire afficher des valeurs moyennes des périodes de mesures sélectionnées. Ces données sont parallèlement sauvegardées dans un fichier.

4.1 Configuration requise

Ordinateur

Vous avez besoin d'un ordinateur portable avec l'équipement minimum suivant:

- Pentium Processeur 233-MHZ
- 512 MB de mémoire vive
- Interface USB, interface Ethernet ou interface WiFi (lors de mesure avec un DG-1000) ainsi qu'une connexion Internet pour l'installation du pilote de l'interface USB du DG-1000
- Prise USB ou RS232 (lors de mesure avec un DG-700)
- L'ordinateur connecté doit répondre aux exigences de la norme IEC 60950-1 ou d'autres normes équivalentes traitant les exigences de sécurité pour les interfaces de données isolées.

Système d'exploitation

Le logiciel TECLOG4 fonctionne sous une version intégrale des systèmes d'exploitation:

- Windows 7
- Windows 8
- Windows 10

Pour l'établissement d'un rapport de mesures :

- Microsoft Excel 2007 ou plus récent.

4.2 Installation

- Les anciennes versions de TECLOG doivent être désinstallées avant d'installer TECLOG 4.
- Avant l'installation du logiciel TECLOG4 sur votre ordinateur portable, fermez toutes les applications (y inclus le logiciel anti-virus).

- Démarrez l'installation en double-cliquant sur le fichier d'installation **TECLOG4_version_setup.exe**. Suivez ensuite les instructions d'installation.

Sauf si vous choisissez un répertoire différent, TECLOG 4 est archivé comme suit : **C:/Programme/Energy Conservatory/TECLOG4**.

4.3 Démarrer TECLOG

Fig. 4.1

Pour démarrer TECLOG 4, utilisez l'icône sur votre bureau, ou utilisez l'interface Windows comme suit : → *MENU DEMARRER* → *ENERGY CONSERVATORY* → *TECLOG4*

4.4 Paramétrages spécifiques selon les pays

Avant d'utiliser TECLOG 4 pour la première fois, les unités spécifiques au pays (m^3/h, m etc.) doivent être définies une fois et enregistrées par défaut (Default Configuration).

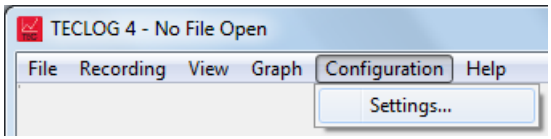


Fig. 4.2

Après avoir ouvert TECLOG 4, la page de démarrage est visible (mode configuration / mode inactif). De là, la fenêtre *CONFIGURATION SETTINGS* (Paramètres par défaut) s'ouvre :
Menu : → *CONFIGURATION* → *SETTINGS*

En bas à droite de la fenêtre *CONFIGURATION SETTINGS* (Paramètres) on peut procéder au paramétrage.

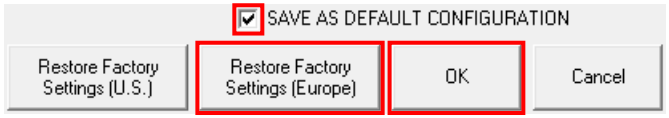


Fig. 4.3

Cliquer sur le bouton *RESTORE FACTORY SETTINGS (EUROPE)*. Cocher la case avant *SAVE AS DEFAULT CONFIGURATION* (Enregistrer en tant que paramètre par défaut) et confirmer en cliquant sur *OK* .

Ces paramètres seront désormais présents à chaque démarrage de TECLOG 4.

5 Configurer TECLOG et effectuer les mesures

Les étapes suivantes doivent être effectuées pour enregistrer les données de mesure :

1. Enregistrer l'appareil dans TECLOG 4 et définir l'affectation des canaux de pression (chap. 5.1)
2. Démarrer l'enregistrement (chap. 5.2)

5.1 Enregistrement et l'installation de l'appareil de mesure

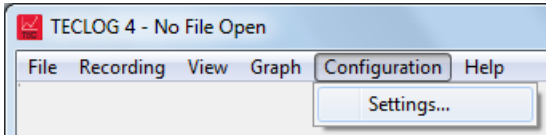


Fig. 5.1

Pour enregistrer l'appareil de mesure utilisé (DG-1000 ou DG-700) et pour définir l'affectation des canaux de pression différentielles, veuillez ouvrir la fenêtre *CONFIGURATION SETTINGS* (Paramètres par défaut) . Menu : → *CONFIGURATION* → *SETTINGS*

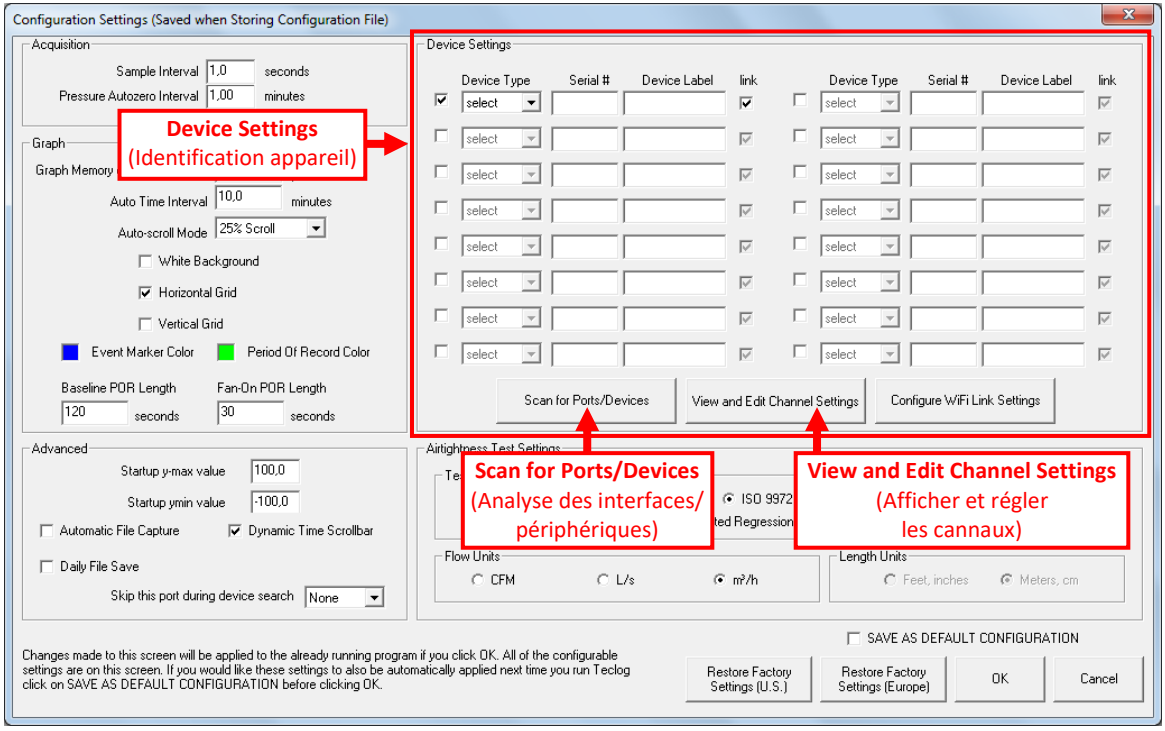


Fig. 5.2: Fenêtre Configuration Settings (paramètres)

L'identification et le réglage de l'appareil de mesure se font en trois étapes :

1. En cliquant sur le bouton *SCAN FOR PORTS/DEVICES* (Analyser les connexions / périphériques) on vérifie, si les appareils de mesure connectés sont reconnus par TECLOG 4
2. Dans *DEVICE SETTINGS* (réglage appareils) on déclare les appareils de mesure.
3. Dans la fenêtre *CHANNEL SETTINGS* (réglage canaux), dans laquelle on arrive en cliquant sur le bouton *VIEW AND EDIT CHANNEL SETTINGS* (afficher et régler les paramètres des canaux), on détermine l'occupation des canaux pour les pressions différentielles de l'appareil de mesure.

5.1.1 Identification des appareils de mesure

Pour identifier l'appareil de mesure le DG-1000 ou DG-700 dans TECLOG 4, il faut que celui-ci soit raccordé à l'ordinateur et qu'il soit en marche.

1. Vérification de la connexion des appareils avec l'ordinateur par TECLOG 4

Fig. 5.3 : Bouton pour la vérification des connexions des manomètres

Cliquez-vous le button *SCAN FOR PORTS/DEVICES* (Analyse des interfaces/ appareils de mesure) dans la fenêtre *CONFIGURATION SETTINGS*

Toutes les interfaces de l'ordinateur sont interrogées sur une éventuelle connexion avec un appareil de mesure.

Fig. 5.4: Fenêtre d'information: passer l'interface?

Si l'ordinateur est équipé d'un modem interne, celui-ci est détecté et le message *SKIP THIS PORT?* (passer cette interface?). Cliquer sur *YES* (Oui). Lors des futures recherches de connexions, ce modem ne sera plus pris en compte.

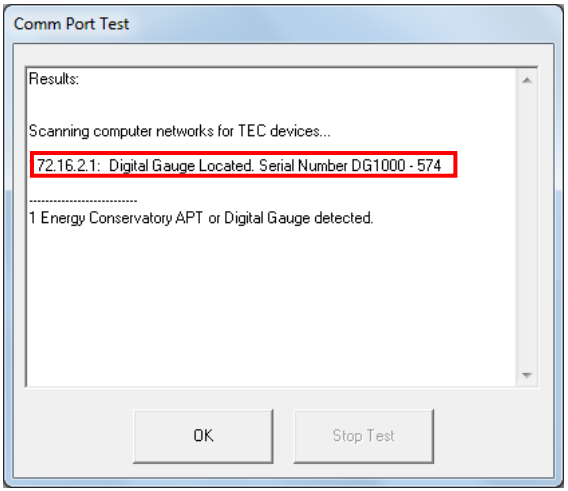


Fig. 5.5

Tout manomètre differentiel connecté correctement, sera affiché dans la fenêtre *COMM PORT TEST* (vérification interfaces).

Il apparaît le numéro du port COM correspondant (si l'on utilise un DG-700 via USB) ou le numéro du réseau (si un DG-1000 est connecté ou un DG-700 via WiFi), ainsi que le type d'appareil de mesure et son numéro de série.

Quitter la fenêtre en cliquant sur *OK*.

Si un appareil de mesure manque dans la liste, il faut contrôler les points suivants :

- si le manomètre est allumé,
- si les câbles de connexion sont bien connectés à l'ordinateur portable ou si une connexion WiFi est établie,
- si, dans le gestionnaire de périphérique de Windows, le DG-700 a une interface COM,
- si le driver/pilote est correctement installé,
- si la fonction Bluetooth est toujours activée. Si oui, désactivez la, car la fonction Bluetooth peut entraver la communication entre l'appareil de mesure et *TECLOG4*.
- Relancer la vérification à l'aide du bouton *SCAN FOR PORTS/DEVICES*.

2. Identifier les appareils de mesure

Dans *DEVICE SETTINGS* on identifier tous les appareils de mesure connectés.

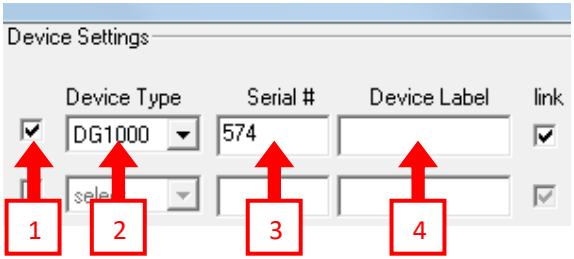


Fig. 5.6

1. Activer l´appareil de mesure.
2. Choisir le type d'appareil de mesure (*DEVICE TYPE*), DG-1000, DG-700 ou APT.
3. Entrer le numéro de série (*SERIAL #*).
4. Optionnel: Entrer désignation (*DEVICE LABEL*).

1) Activation de l'appareil de mesure — Saisie obligatoire

Fig. 5.7

Cocher la case devant la colonne *DEVICE TYPE* (type d'appareil de mesure) pour activer l'appareil de mesure (DG-1000, DG-700, APT). Si la case reste vide, l'appareil ne sera pas utilisé par *TECLOG4* dans le cas d'une mesure d'étanchéité à l'air.

2) Choisir le type d'appareil de mesure et 3) entrer le numéro de série — Saisie obligatoire

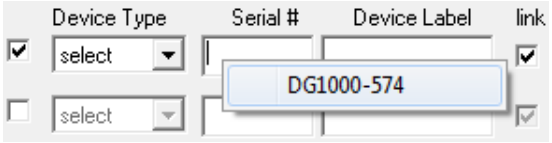


Fig. 5.8

En double-cliquant sur le champ de saisie *SERIAL #*, une liste de tous les appareils actuellement connectés à l'ordinateur portable et qui ont été détectés par le logiciel sera affichée dans une liste afin que celui que vous voulez puisse être sélectionné.

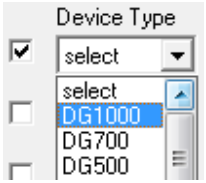


Fig. 5.9 : Type de l'appareil de mesure

Vous pouvez également sélectionner le type d'appareil de mesure connecté (par exemple, DG-1000) dans le menu déroulant *DEVICE TYPE*.

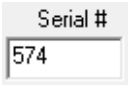


Fig. 5.10 : Numéro de série

Le numéro de série de l'appareil de mesure activé est saisi dans la colonne *SERIAL #* (numéro de série).

Le numéro se trouve à l'arrière du manomètre, il sera visualisé après la vérification des ports par le bouton *SCAN FOR PORTS/DEVICES* (cf. Fig. 5.3) et lors d'un double-clic dans le champ *SERIAL #*.

5.1.2 Réglage des canaux pour les pressions différentielles

Dans la fenêtre *CHANNEL SETTINGS* (Réglages des canaux) on règle les canaux pour les pressions différentielles

Fig. 5.11

La fenêtre *CHANNEL SETTINGS* (réglages des canaux) est activée par le bouton *VIEW AND EDIT CHANNEL SETTINGS* (Afficher et régler les canaux) dans la fenêtre *CONFIGURATION SETTINGS*.

Fig. 5.12

Pour chaque appareil de mesure configuré, TECLOG 4 crée une fiche. Le nom de cette fiche est créé à partir du numéro de série de l'appareil de mesure (DG-1000, DG-700 ou APT).

Dans chaque fiche (= appareil de mesure connecté) il faut

1. les canaux pour les pressions différentielles de l'appareil de mesure doivent être activés et
2. les affectations des canaux de pression différentielle sont déterminées.

1) Activation du canal de pression différentielle **Saisie obligatoire**

Fig. 5.13

Activez le canal de l'appareil de mesure dans la case à cocher *ON*. Les valeurs mesurées de cette chaîne sont ensuite enregistrées. Si la case n'est pas cochée, les valeurs mesurées ne seront pas enregistrées.

2) Sélection du type de canal de pression différentielle **Saisie obligatoire**

Fig. 5.14

Dans le menu déroulant *CHANNEL TYPE*, sélectionner l'utilisation du canal (pression du bâtiment ou modèle de ventilateur).

3) Choisir une dénomination pour le canal de pression différentielle **Saisie judicieuse**

Fig. 5.15

Dans la colonne *LABEL* , entrez une étiquette distincte pour chaque canal.

Pour mesurer la perméabilité à l'air des joints d'éléments de construction, les canaux sont occupés de la manière suivante :

- Canal A sert à l'enregistrement de la pression différentielle prise près de l'élément de ($\Delta p_{fenêtre/porte}$). Il est activé en cochant la case dans la colonne *ON*. Dans la case *CHANNEL TYPE* on choisit à l'aide du menu déroulant le Type *PRESSURE* (pression différentielle).
- Canal B sert à l'enregistrement de la pression différentielle prise près de l'écran perforé ($\Delta p_{écran}$). Il est activé en cochant la case dans la colonne *ON*. Dans la case *CHANNEL TYP* on choisit à l'aide du menu déroulant le Type *PRESSURE* (pression différentielle).

Après avoir entré toutes ces données, on ferme d'abord la fenêtre *CHANNEL SETTINGS* en cliquant sur *OK*, puis la fenêtre *CONFIGURATION SETTINGS* en cliquant également sur *OK***.** TECLOG 4 affiche ensuite la page de démarrage.

5.2 Mesure avec TECLOG 4

Indication :

Assurez-vous que la fonction Bluetooth est éteinte pendant la mesure. Sinon la communication entre TECLOG4 et l'appareil de mesure peut être interrompue.

5.2.1 Démarrer la mesure

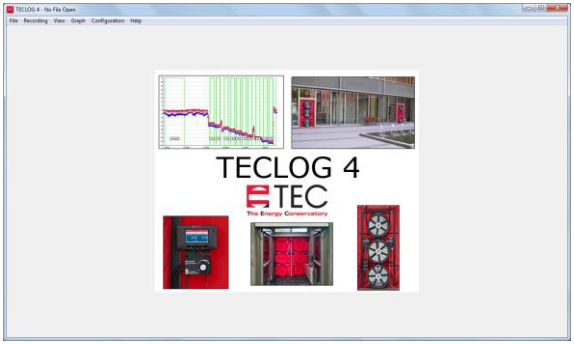


Fig. 5.16: écran d'accueil

Après avoir identifié les appareils de mesure et fermé la fenêtre *CONFIGURATION SETTINGS*, TECLOG 4 affiche la fenêtre de démarrage

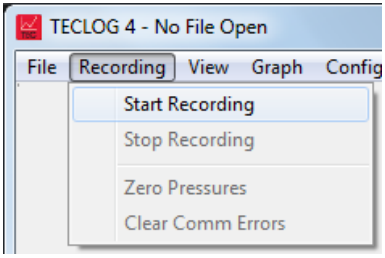


Fig. 5.17

L'affichage et l'enregistrement des valeurs mesurées démarrent comme suit:

Menu : → *RECORDING* → *START RECORDING*

Dans le mode dit de mesure, TECLOG 4 affiche les différences de pression du DG-1000 ou du DG-700 et enregistre en même temps les valeurs mesurées.

Fig. 5.18

TECLOG 4 vérifie d'abord la connexion avec toutes les COM-interfaces et les appareils de mesure connectés. (DG-1000, DG-700, APT).

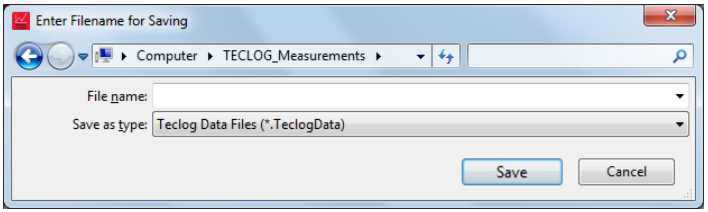


Fig. 5.19

Dans la fenêtre *ENTER FILENAME FOR SAVING* (enregistrer mesure sous), on entre un nom de fichier.

Toutes les mesures effectuées depuis „Start Recording“ seront automatiquement enregistrées dans ce fichier. Le nom du fichier se termine automatiquement par ***„TeclogData“***.

5.2.2 Enregistrer une série de mesures

La série de mesures se compose de la pression différentielle naturelle prise avant les autres mesures, d'au moins cinq valeurs mesurées avec des pressions différentielles simulées et, éventuellement, de la pression différentielle naturelle mesurée après les mesurages (notamment en cas de vent fort).

5.2.2.1 Pression différentielle naturelle mesurée avant le test

Avant d'effectuer la série de mesures, on enregistre la pression différentielle naturelle. Les préparatifs suivants sont nécessaires :

1. Mettre le variateur sur ***Off*** (Arrêt)

Fig. 5.20

2. Fermer l'ouverture de l'écran perforé avec du ruban adhésif

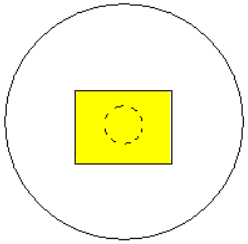


Fig. 5.21

Ensuite, dans le diagramme de TECLOG 4, on marque le début des pressions différentielles naturelles (voir point 1). Pour cela on clique sur le bouton *EVENT* (Marquage d'événement) dans la barre de symboles. On peut appeler ce marquage par exemple « START : Baseline » (« START pression naturelle »).

La période de mesure des pressions différentielles naturelles devra durer 30 secondes minimum. Ensuite on met une nouvelle marque pour identifier la fin de la période de mesure en cliquant sur le bouton *EVENT* (marquage d'événement ; voir point 2) dans la barre des symboles. Ce marquage peut être appelé « STOP : Baseline » (« FIN pression naturelle »).

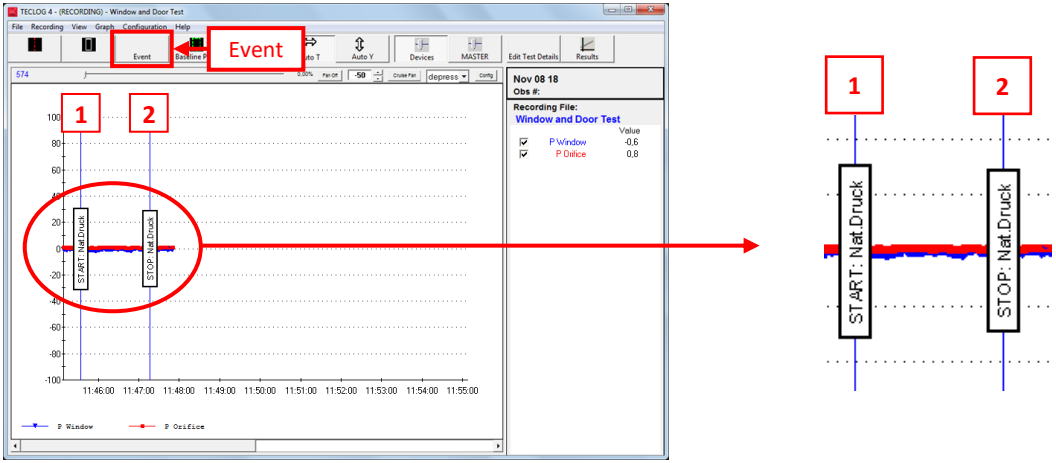


Fig. 5.22

5.2.2.2 Générer plusieurs paliers de pression différentielle avec le système de mesure BlowerDoor

Après avoir mesuré la pression différentielle naturelle, on génère plusieurs pressions différentielles près de l'élément de construction. Avant de commencer les paliers de pression différentielle, les préparatifs suivants sont nécessaires :

1. Mettre le variateur sur **On** (Marche)

Fig. 5.23

2. Enlever le ruban adhésif qui bouche l'ouverture de l'écran

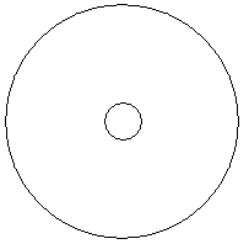


Fig. 5.24

On génère les différents paliers de pression différentielle en augmentant prudemment la vitesse du ventilateur avec le bouton régulateur de vitesse.

Fig. 5.25

Plus les joints de l'élément de construction sont étanches, plus le temps est long pour atteindre une pression différentielle constante et stable près de l'élément de construction (cela peut parfois prendre quelques minutes).

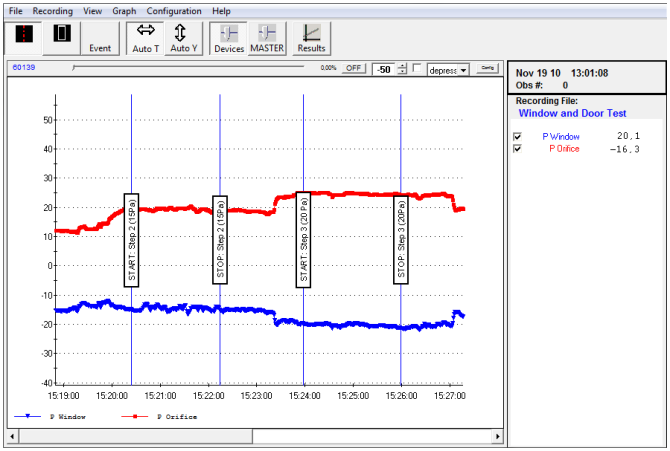


Fig. 5.26

Dans le diagramme de TECLOG 4 on reconnaît une pression différentielle lorsque les courbes $\Delta p_{fenêtre/porte}$ et $\Delta p_{écran}$ sont parallèles à l´axe x sur le graphique. La période de mesure avec des pressions différentielles constantes doit durer 30 secondes minimum.

Si les conditions météorologiques sont défavorables (vent) on peut prolonger cette période.

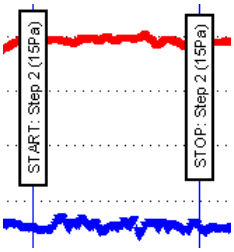


Fig. 5.27

Le moment du début et de la fin de chaque période de mesure avec des pressions différentielles constantes doit être marqué et nommé à l'aide du bouton *EVENT*. Le marqueur de début est placé dès que les courbes de $\Delta p_{fenêtre/porte}$ et $\Delta p_{écran}$ sont parallèles à l'axe X. Pour nommer l'évènement on peut choisir le palier de pression recherché (p.ex. « START : Step 2 (15 Pa) »). Après 30 secondes de mesure minimum, on marque la fin de cette période, également à l'aide du bouton *EVENT* (p.ex. « STOP : Step 2 (15 Pa) »).

Cette étape est à répéter au moins 5 fois avec des paliers de pression près de l'élément de construction (p.ex. 10 Pa, 20 Pa, 30 Pa, 40 Pa, 50 Pa) différents. Plus on affiche de paliers de pression, plus la mesure devient précise.

5.2.2.3 Déterminer la pression différentielle naturelle en fonction des paliers de pression

Si les conditions météorologiques sont défavorables (vent), il convient de remesurer et enregistrer la pression différentielle naturelle après le test.

Après l'arrêt du ventilateur BlowerDoor il peut rester de l'air entre le film et l'élément de construction qui met un certain temps à s'évacuer. Il faut attendre jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de pression différentielle artificielle avant de continuer avec les préparatifs suivants :

1. Mettre le variateur sur ***Off*** (Arrêt)

Fig. 5.28

2. Fermer l'ouverture de l'écran perforé avec du ruban adhésif. (Attendre qu'il n'y ait plus de pression différentielle entre le film et l'élément de construction.)

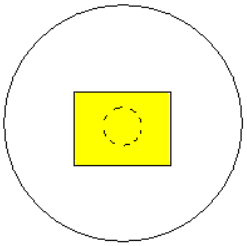


Fig. 5.29

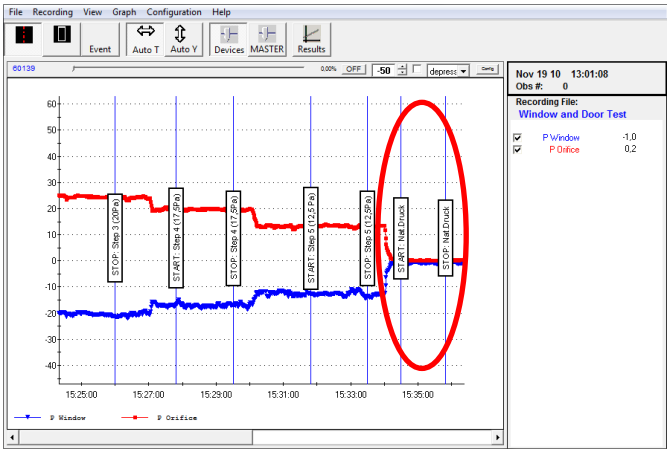


Fig. 5.30

Cette période de mesure doit durer 30 secondes minimum.

Si les conditions météorologiques sont défavorables (vent) on peut prolonger cette période.

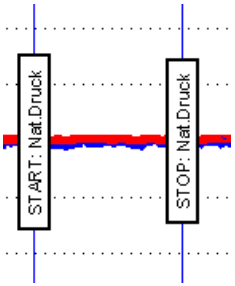


Fig. 5.31

Le démarrage et la fin de cette période de mesure doivent être marqués et nommés explicitement dans le diagramme.

5.2.3 Terminer la mesure

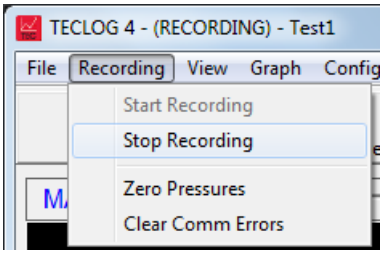


Fig. 5.32

À la fin de la série de mesures, terminer le mode enregistrement :

Menü: → *RECORDING* → *STOP RECORDING*

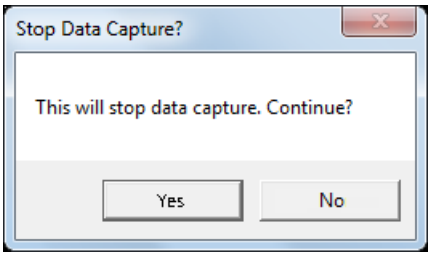


Fig. 5.33

Dans la fenêtre *STOP DATA CAPTURE?* (Stop saisie de données) cliquez sur *YES/OUI* pour terminer, cliquez sur *NO/NON* pour continuer la mesure.

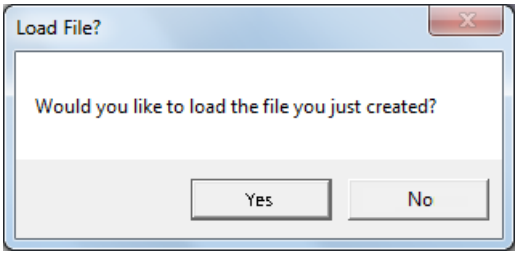


Fig. 5.34

Ensuite une fenêtre apparaît avec la *QUESTION LOAD FILE?* (charger fichier?)

Si vous voulez afficher la mesure effectuée auparavant, cliquez sur *YES/OUI*, dans le cas contraire cliquez sur *NO/NON*.

5.2.4 Affichage de la série de mesures

Après avoir terminé les mesures, on peut afficher le fichier contenant les résultats dans le mode affichage de TECLOG 4.

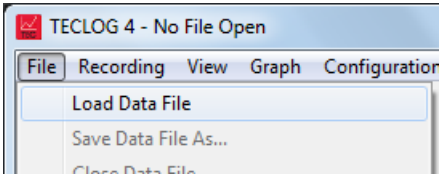


Fig. 5.35

Ouvrir le fichier :
Menu : → *FILE* → *LOAD DATA FILE*

Dans la fenêtre suivante, sélectionner le la mesure à visualiser.

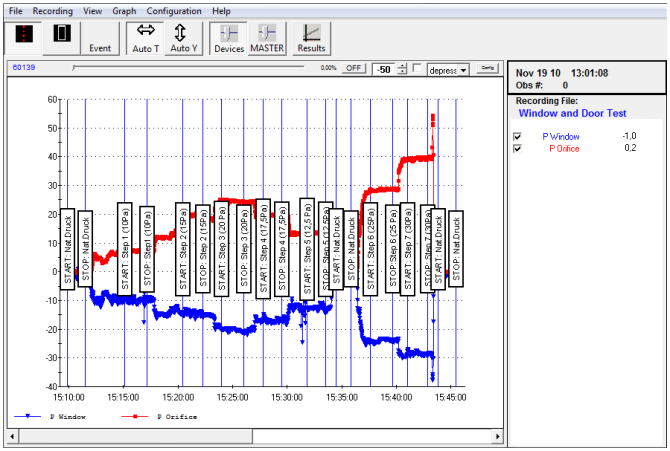


Fig. 5.36

Dans le mode affichage de TECLOG 4 la série complète de mesures est affichée.

5.2.5 Calculer les valeurs moyennes des séries de mesures sélectionnées

Pour établir le rapport des mesures, les valeurs moyennes des différents paliers de pression ainsi que la pression différentielle naturelle sont manuellement transcrites à partir du diagramme de TECLOG 4.

Dans le mode affichage (File View Mode) ainsi que dans le mode enregistrement (Data Recording Mode) les analyses des données (entre autres les valeurs moyennes) pour les périodes de mesure sélectionnées peuvent être affichées.

Fig. 5.37

Pour sélectionner une période de mesures (dans le diagramme, c'est la plage avec des pressions différentielles constantes) faire un **clic gauche** sur le *REGION SELECT TOOL* (créer période de mesurage) de la barre des symboles.

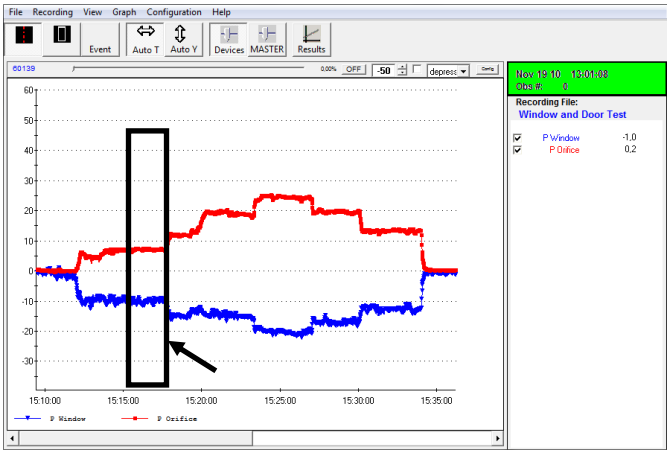


Fig. 5.38

En restant appuyé sur le **bouton gauche de la souris** on étire un champ qui comprend une période de mesures (palier de pression) du début à la fin.

Ensuite on fait un **clic droit** dans ce champ.

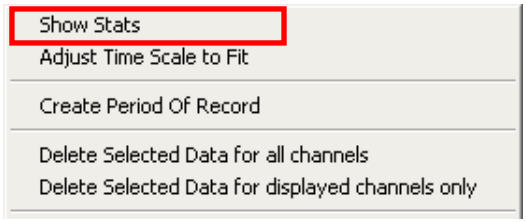


Fig. 5.39

Un menu contextuel apparaît :
Dans la rubrique *SHOW STATS*
on peut faire des statistiques concernant la période de mesures sélectionnée.

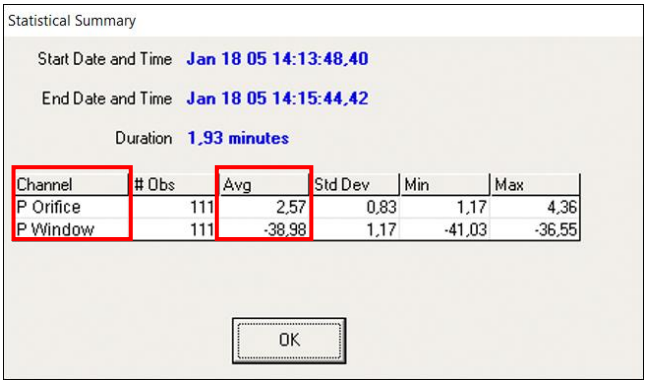


Fig. 5.40

Une fenêtre avec un aperçu des différentes Analyses de la période des mesures sélectionnée apparaît. Dans la colonne *AVG* (valeur moyenne) les valeurs moyennes des pressions différentielles pour $\Delta p_{écran}$ et $\Delta p_{fenêtre/porte}$ sont affichées.

Ces valeurs peuvent être retranscrites dans le rapport de mesures dans Excel.

Ces étapes sont à répéter pour tous les paliers de pression.

6 Rapport de mesures

Pour l'établissement du rapport, vous pouvez utiliser le fichier **BlowerDoor_rapport_mesure_fenetres_2019-12_fr.xltm**.

6.1 Saisie des données

Saisie des données dans le rapport :
Dans les cellules blanches, des données peuvent être inscrites.
Les cellules grisées sont verrouillées.

Projet et client

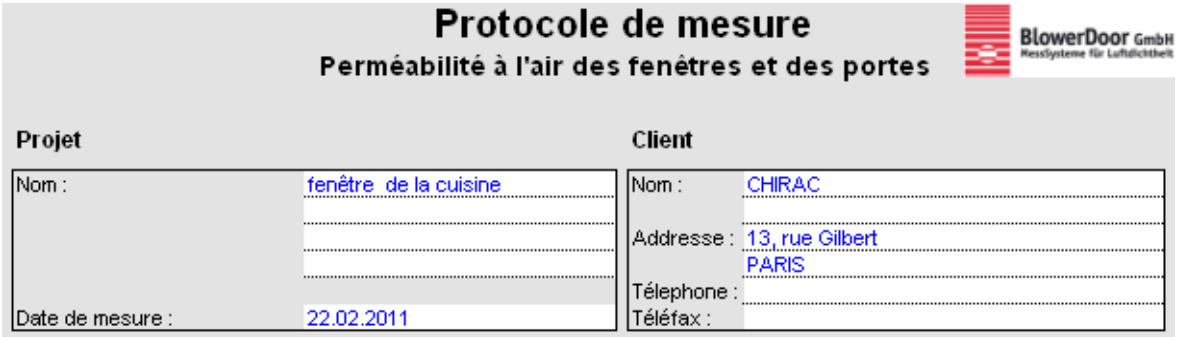


Fig. 6.1

Objet du test : Entrez l'objet à vérifier (ex. fenêtre dans la cuisine) et la date de la mesure.

Client : Entrez les coordonnées du client (donneur d'ordre)

Données climatiques

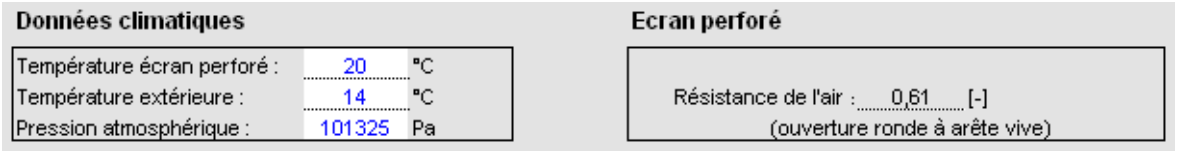


Fig. 6.2

Température près de l'écran : Entrez la température de l'air prise près de l'écran**.**

Température extérieure : Entrez la température de l'air prise à l'extérieur de l'élément de construction

Pression atmosphérique : Valeur standard : 101325 Pascal

Écran perforé

Résistance de l'air c_d : Paramétré sur 0,61 pour les écrans perforés livrés par BlowerDoor GmbH.

Série de mesures

Mesures | Aide on/off

Diamètre de l'ouverture (cm)	Surface de la perforation de l'écran (cm²)	Δp fenêtre/ porte (Pa)	Δp écran perforé (Pa)	Débit d'air traversant l'écran perforé (m³/h)	Ecart (%)	Débit d'air traversant la fenêtre/porte [m³/h]
	Δp_{01} =	1,00				
3,00	7,07	-48,50	41,00	12,81	0,35	12,55
3,00	7,07	-44,80	37,00	12,17	0,07	11,92
3,00	7,07	-38,00	30,00	10,96	-0,38	10,73
3,00	7,07	-30,40	23,00	9,59	-0,12	9,40
3,00	7,07	-22,50	16,00	8,00	-0,16	7,84
3,00	7,07	-16,30	11,00	6,64	0,25	6,50
	Δp_{02} =					

Coefficient de corrélation r:		1,000	Intervalle de confiance	
$C_{Fenêtre/porte}$	[m³/(h Pa^n)]	1,092	max 1,13	min 1,06
$C_{standard}$	[m³/(h Pa^n)]	1,101	max 1,14	min 1,07
n	[-]	0,62	max 0,63	min 0,62

Fig. 6.3

Aide on/off :
En cliquant sur „Aide“, un tableau avec un aperçu des pressions différentielles de $\Delta p_{fenêtre/porte}$ et $\Delta p_{écran}$ apparaît.

Diamètre de l’ouverture :
Entrez le diamètre de la perforation de l’écran utilisé.

Surface de la perforation de l’écran :
À partir du diamètre de la perforation, Excel calcule la surface de la perforation de l’écran.

$\Delta p_{fenêtre/porte}$:
Entrez la pression différentielle obtenue près de l’élément de construction (fenêtre ou porte)

$\Delta p_{écran\ perforé}$:
Entrez la pression différentielle obtenue près de l’écran perforé

Δp_{01} et Δp_{02} :
Entrez les pressions différentielles naturelles obtenues avant et après avoir généré des paliers de pression avec l’appareil BlowerDoor

Débit d’air traversant l’écran perforé :
En fonction de la pression différentielle près de l’écran perforé, de la taille de la perforation ainsi que la valeur de la résistance de l’air c_d, le débit d’air actuel est affiché.

Écart :
L’écart des points de mesure par rapport à la droite de régression est affiché ici.

Débit d’air traversant la fenêtre/porte :
Le débit près de l’écran est recalculé par rapport aux températures réelles. Le résultat est le débit réel des fuites de l’élément de construction.

6.2 Résultats des mesures

6.2.1 Débit d'air et perméabilité des joints

Résultat

Débit d'air total			Débit d'air	
Différence de pression au niveau de la fenêtre/porte :	50	Pascal	12,68 m³/h	+/- 10 %

Débit d'air rapporté à la longueur du joint ouvrant (Valeur a)			Perméabilité du joint ouvrant	
Différence de pression au niveau de la fenêtre/porte :	50	Pascal	3,17 m³/(h*m)	+/- 10 %
Longueur du joint ouvrant :	4,00	m		

Nota : Le débit d'air est corrigé en fonction de conditions standardisées (température=20°C, pression atmosphérique=101325 Pa).

Fig. 6.4

Débit d'air :
En fonction de la pression différentielle choisie et générée près de l'élément de construction, on détermine le débit d'air à travers les fuites de l'élément de construction. Le résultat est réadapté aux conditions standards (20 °C et 101325 Pa).

Perméabilité du joint ouvrant :
En fonction de la pression différentielle choisie et générée près de l'élément de construction et de la longueur des joints, on affiche ici la perméabilité des joints par rapport à la longueur des joints.

6.2.2 Représentation graphique

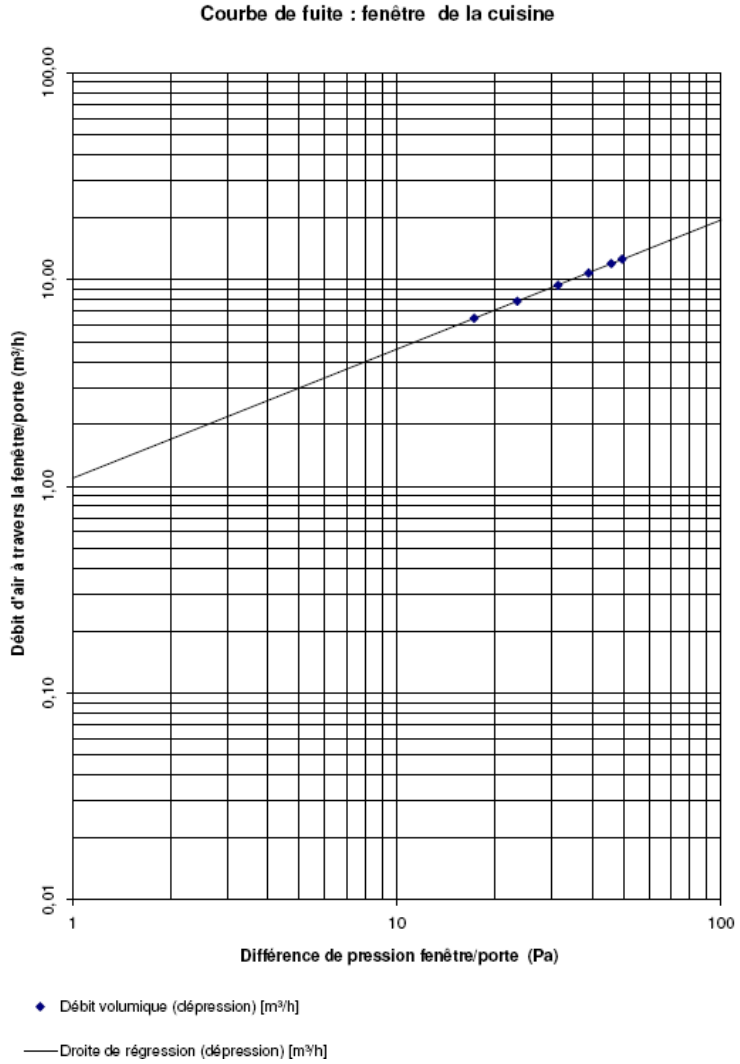
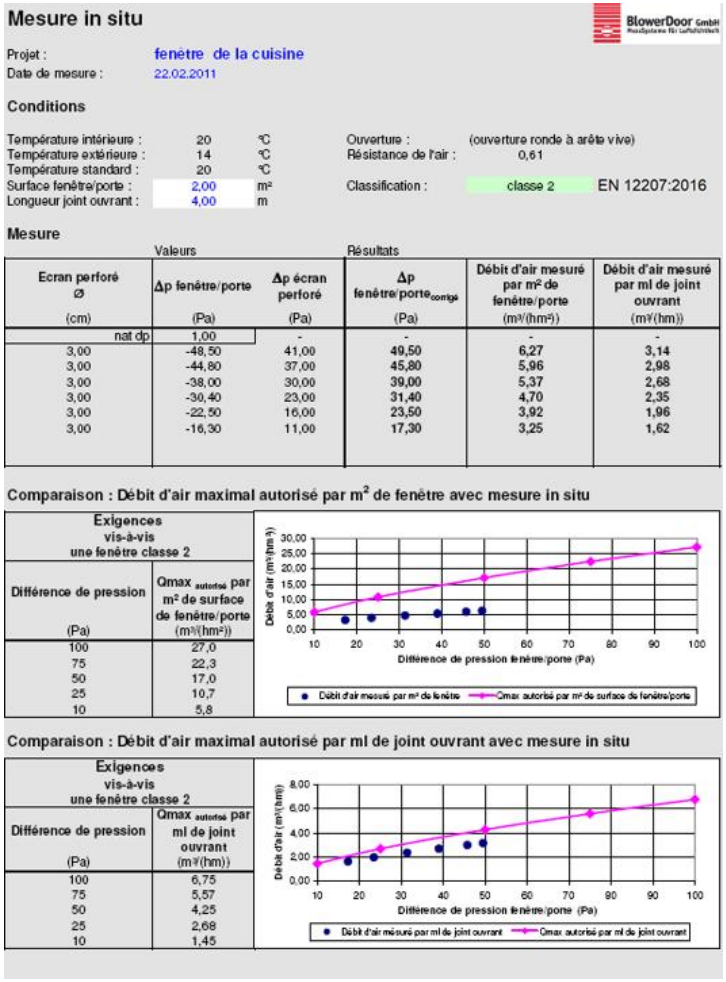


Fig. 6.5

Dans la feuille graphique, la courbe des fuites pour l'élément de construction concerné est affichée.

6.2.3 Test sur place pour fenêtres



Mesure in situ

BlowerDoor GmbH

Projet : fenêtre de la cuisine
Date de mesure : 22.02.2011

Conditions

Température intérieure :	20	°C	Ouverture :	(ouverture ronde à arête vive)	
Température extérieure :	14	°C	Résistance de l'air :	0,61	
Température standard :	20	°C			
Surface fenêtre/porte :	2,00	m²	Classification :	classe 2	EN 12207:2016
Longueur joint ouvrant :	4,00	m			

Mesure

	Valeurs		Résultats		
Ecran perforé Ø (cm)	Δp fenêtre/porte (Pa)	Δp écran perforé (Pa)	Δp fenêtre/porte$_{corrigé}$ (Pa)	Débit d'air mesuré par m² de fenêtre/porte (m³/(hm²))	Débit d'air mesuré par ml de joint ouvrant (m³/(hm))
nat dp	1,00	-	-	-	-
3,00	-48,50	41,00	49,50	6,27	3,14
3,00	-44,80	37,00	45,80	5,96	2,98
3,00	-38,00	30,00	39,00	5,37	2,68
3,00	-30,40	23,00	31,40	4,70	2,35
3,00	-22,50	16,00	23,50	3,92	1,96
3,00	-16,30	11,00	17,30	3,25	1,62

Comparaison : Débit d'air maximal autorisé par m² de fenêtre avec mesure in situ

Exigences vis-à-vis une fenêtre classe 2	
Différence de pression (Pa)	Qmax autorisé par m² de surface de fenêtre/porte (m³/(hm²))
100	27,0
75	22,3
50	17,0
25	10,7
10	5,8

Comparaison : Débit d'air maximal autorisé par ml de joint ouvrant avec mesure in situ

Exigences vis-à-vis une fenêtre classe 2	
Différence de pression (Pa)	Qmax autorisé par ml de joint ouvrant (m³/(hm))
100	6,75
75	5,57
50	4,25
25	2,68
10	1,45

Fig. 6.6

Cette feuille du fichier sert à classer les fenêtres et portes selon la norme EN 12207 : 2016.

Le débit d'air est calculé par rapport à la surface totale d'une part, et par rapport à la longueur des joints d'autre part.

Une classe de fenêtre/porte peut être sélectionnée dans le champ ***classe de fenêtre.*** Dans les diagrammes, la courbe rose montre la limite autorisée de cette classe. Si les valeurs des mesures effectuées sur place (points bleus) se situent en dessous de cette courbe, la fenêtre répond aux exigences de la classe sélectionnée. Si les valeurs se situent au-dessus de la ligne rose, la fenêtre est trop perméable pour la classe choisie.

Ensuite, la classe de la fenêtre/porte peut être comparée aux réglementations en vigueur dans votre pays.

7 Exemples pour le déroulement de la mesure de fenêtres

Comme il n'existe pas de paramètres concrets pouvant aider à choisir le bon écran perforé, vous trouverez dans ce chapitre quelques exemples de mesures, basées sur les connaissances et l'expérience de la société BlowerDoor.

D'une manière générale, avant de commencer à installer le film, on examine une fenêtre avec un anémomètre thermique et une dépression de 50 Pascal pour détecter les fuites.

Ensuite, on monte le dispositif pour la mesure de la perméabilité des joints de la fenêtre. Film et écran perforé sélectionné, DG-1000 ou DG-700 pour l'enregistrement des pressions différentielles $\Delta p_{fenêtre/porte}$ et $\Delta p_{écran}$.

Après l'enregistrement de la pression différentielle naturelle, on augmente manuellement la vitesse du ventilateur BlowerDoor pour atteindre la première pression différentielle de 10 Pascal près de l'élément de construction.

Ensuite on vérifie si l'écran perforé est adapté.

1. **La mesure peut être effectuée avec l'écran perforé choisi.**
   Si la pression différentielle près de la fenêtre **$|\Delta p_{fenêtre}|$ est d'env. 10 Pa** et la pression différentielle près de l'écran perforé **$|\Delta p_{écran}|$ est > 3 Pa et < 10 Pa**, la mesure peut être effectuée avec l'écran choisi.

2. **Changement pour un écran perforé de taille supérieure**
   Si la pression différentielle prise près de l'écran **$|\Delta p_{écran}|$ est de15 à 20 Pascal**, on risque de décoller le ruban adhésif. Il faudra donc changer pour un écran avec une perforation au diamètre supérieur.

3. **Changement pour un écran perforé de taille inférieure**
   Si la pression différentielle prise près de l'écran **$|\Delta p_{écran}|$ est inférieure à 3 Pascal**, la mesure ne sera pas assez précise. Il faudra changer pour un écran avec une perforation au diamètre inférieur.

7.1 Exemple 1 : Fenêtre extrêmement perméable

Si les frappes des fenêtres ont des joints extrêmement larges, ou, si le long des joints un débit d'air est perçu simplement avec la main, ou, si l'anémomètre indique une vitesse d'air élevée, il conviendra d'installer directement l'écran avec le plus gros diamètre d'ouverture sur le film.

Après avoir enregistré la pression différentielle naturelle, on règle le premier palier de pression près de l'élément de construction sur 10 Pascal :

- Si la pression différentielle prise près de l'écran dépasse 3 Pascal, les mesures peuvent être effectuées avec cet écran. (voir ci-dessus).
- Si la pression différentielle est plus élevée que 15 Pascal, il faudra utiliser un écran avec un diamètre d'ouverture plus grand. Dans ce cas, vous pouvez aussi utiliser les écrans D et E de la Minneapolis BlowerDoor à la place des écrans perforés fournis.
- Si la pression différentielle reste nettement en dessous de 3 Pascal, il faut utiliser un écran avec un diamètre d'ouverture plus petit. Si la pression différentielle n'est que légèrement en dessous des 3 Pascal, il faut tout doucement augmenter la vitesse du BlowerDoor-Ventilateur jusqu'à ce que la pression différentielle atteigne au minimum 3 Pascal. Au lieu de commencer avec une pression différentielle de 10 Pascal près de la fenêtre, on commence, dans ce cas, avec une pression différentielle plus grande.

Dans l'exemple suivant, la pression différentielle prise près de l'écran perforé est d'environ de 5 Pa. On peut donc continuer à travailler avec l'écran choisi. Les paliers de pression sont à régler prudemment, les écarts entre les paliers sont de 2,5 Pascal.

Paliers de pression différentielle

Palier 1 : $\Delta p_{fenêtre}$ ~ 10 Pa

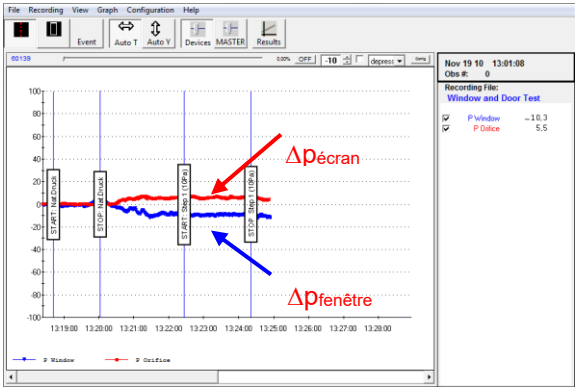


Fig. 7.1

Palier 2 : $\Delta p_{fenêtre}$ ~ 12,5 Pa

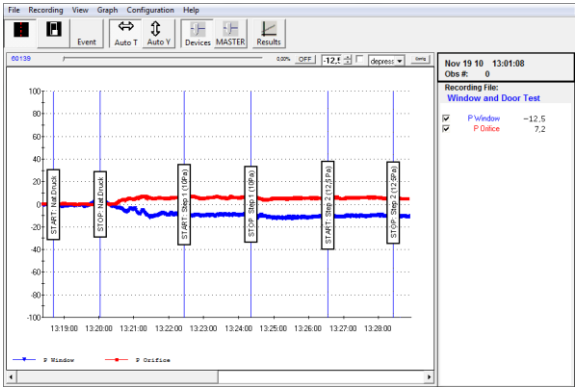


Fig. 7.2

Palier 3 : $\Delta p_{fenêtre}$ ~ 15 Pa

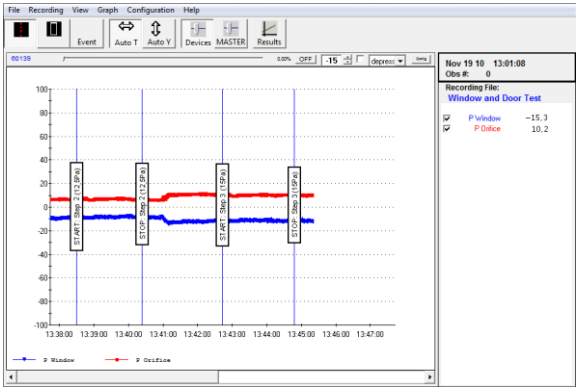


Fig. 7.3

Palier 4 : $\Delta p_{fenêtre}$ ~ 17,5 Pa

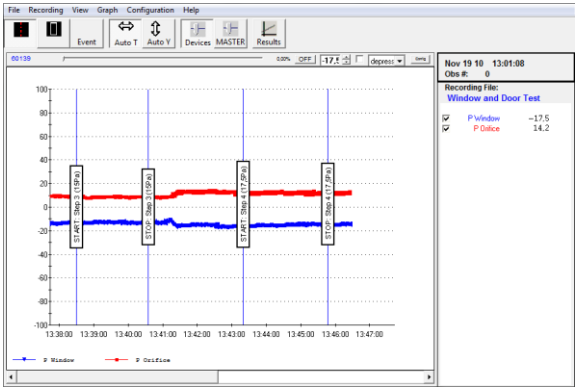


Fig. 7.4

Palier 5 : $\Delta p_{fenêtre}$ ~ 20 Pa

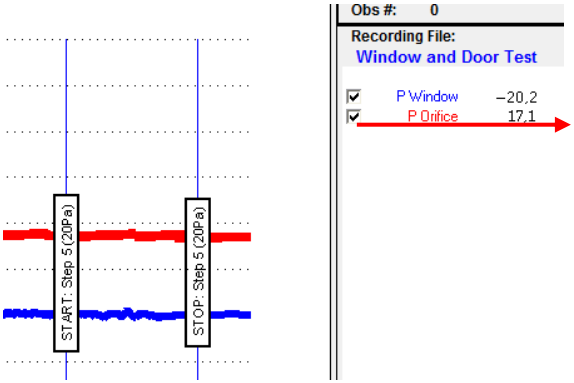


Fig. 7.5

Le palier de 20 Pa génère une pression différentielle d'environ 17 Pascal près de l'écran perforé. Cela risque de décoller le ruban adhésif.

Si nécessaire (en cas de vent fort) on peut remesurer les pressions différentielles naturelles.

Paliers supplémentaires allant jusqu'au décollement du ruban adhésif

Puisque la plus forte pression près de l'élément de construction est seulement de 20 Pascal alors que 50 Pascal sont souhaités, on peut continuer les mesurages, jusqu'au décollement du ruban adhésif. Pour cela on augmente doucement les paliers de pression et les pressions différentielles près de l'élément de construction (Réf. ci-dessous 25 Pa et 30 Pa.).

Palier 6 : $\Delta p_{fenêtre}$ ~ 25 Pa

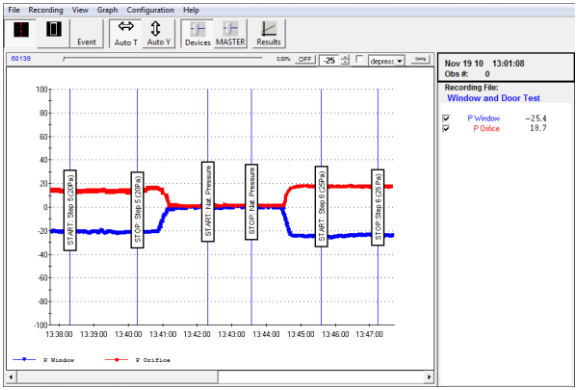


Fig. 7.6

Palier 7 : $\Delta p_{fenêtre}$ ~ 30 Pa

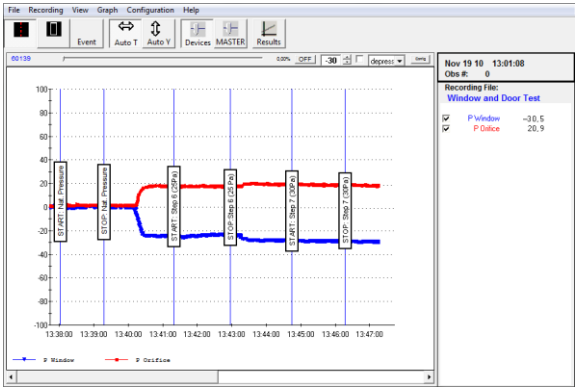


Fig. 7.7

Le palier de pression qui fera décoller le ruban adhésif ne peut pas être pris en compte pour l'analyse des résultats !

Alternative 1

Au lieu d'augmenter les paliers de pression jusqu'à destruction du montage fixé au ruban adhésif, on peut utiliser un écran avec une ouverture plus grande. Ce changement d'écran doit être fait avec beaucoup de soin pour ne pas provoquer de fuites involontaires lors du montage.

Alternative 2

On peut également faire des mesures supplémentaires sans changer d'écran et avec des paliers de pression, qui ne feront pas décoller le ruban adhésif. Pour cela, on choisit des paliers qui se trouvent entre les paliers déjà enregistrés.

7.2 Exemple 2 : Fenêtre avec fuites dites « typiques »

Si les joints des fenêtres présentent manifestement des fuites, on commence la mesure directement avec l'un des écrans à grande ouverture.

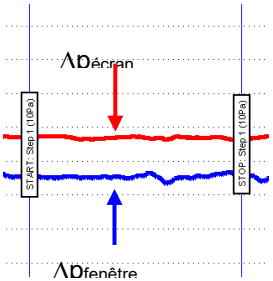
Après avoir enregistré la pression différentielle naturelle, on règle le premier palier de pression près de l'élément de construction sur 10 Pascal. Si la pression différentielle prise près de l'écran reste en dessous de 3 Pascal, on met un écran à ouverture plus petite et on recommence la mesure pour vérifier, si maintenant, avec une pression de 10 Pascal près de l'élément de construction, on obtient une pression différentielle de 3 Pascal près de l'écran. Dès que l'on obtient ces valeurs minimales, on peut commencer la véritable mesure.

Les paliers de pression sont à régler prudemment, l'écart entre les différents paliers doit être d'environ 5 Pascal.

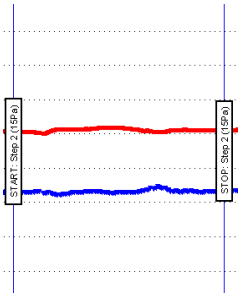
Paliers de pression différentielle

La série de mesures ci-dessous montre un mesurage optimal qui commence avec une pression différentielle de 10 Pascal près de la fenêtre (élément de construction) $\Delta p_{fenêtre}$ (palier 1) et qui se termine avec une pression différentielle de 50 Pascal (palier 9). La pression différentielle prise près de l'écran commence au palier de 1 à 3 Pascal et se termine au palier de 9 à 20 Pascal.

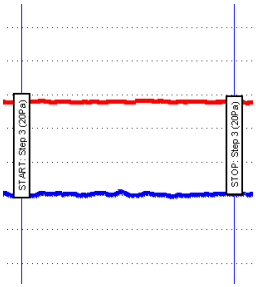
Palier 1 : 10 Pa



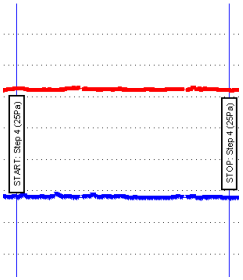
Palier 2 : 15 Pa



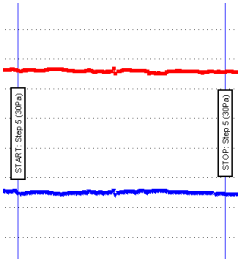
Palier 3 : 20 Pa



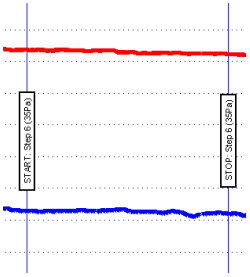
Palier 4 : 25 Pa



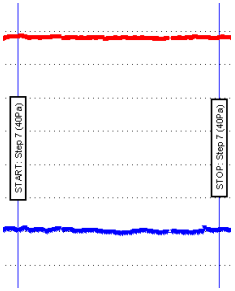
Palier 5 : 30 Pa



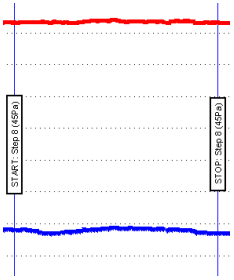
Palier 6 : 35 Pa



Palier 7 : 40 Pa



Palier 8 : 45 Pa



Palier 9 : 50 Pa

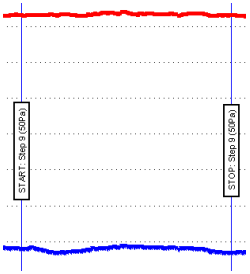


Fig. 7.8

Série de mesures complète (sans marquages)

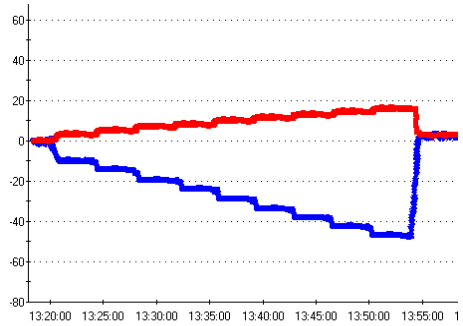


Fig. 7.9

7.3 Exemple 3 : Fenêtre avec petites fuites

Si les joints des fenêtres sont peu perméables, on peut commencer les mesures en utilisant l'écran avec la plus petite ouverture.

Après avoir enregistré la pression différentielle naturelle, on règle le premier palier de pression près de l'élément de construction sur 10 Pascal.

- Si la pression différentielle près de l'écran perforé est supérieure à 3 Pascal, on peut commencer la mesure avec l'écran installé. (voir ci-dessus).
- Si la pression différentielle près de l'écran perforé est supérieure à 15 Pascal, il faut utiliser un écran avec une plus grande ouverture.
- Si la pression différentielle près de l'écran perforé reste en dessous de 3 Pascal, il faut augmenter doucement la vitesse du ventilateur BlowerDoor jusqu'à obtention d'une pression différentielle d'au moins 3 Pascal près de l'écran perforé. Dans ce cas, on commence avec une pression différentielle près de la fenêtre supérieure à 10 Pascal

Après le premier palier de pression, il faudra mesurer encore au moins 4 autres paliers de pression, qui devraient avoir un écart de 3 ou 5 Pascal. Le dernier palier de pression près de la fenêtre devrait être de 50 Pascal ou plus.

Série de mesures avec paliers de pression

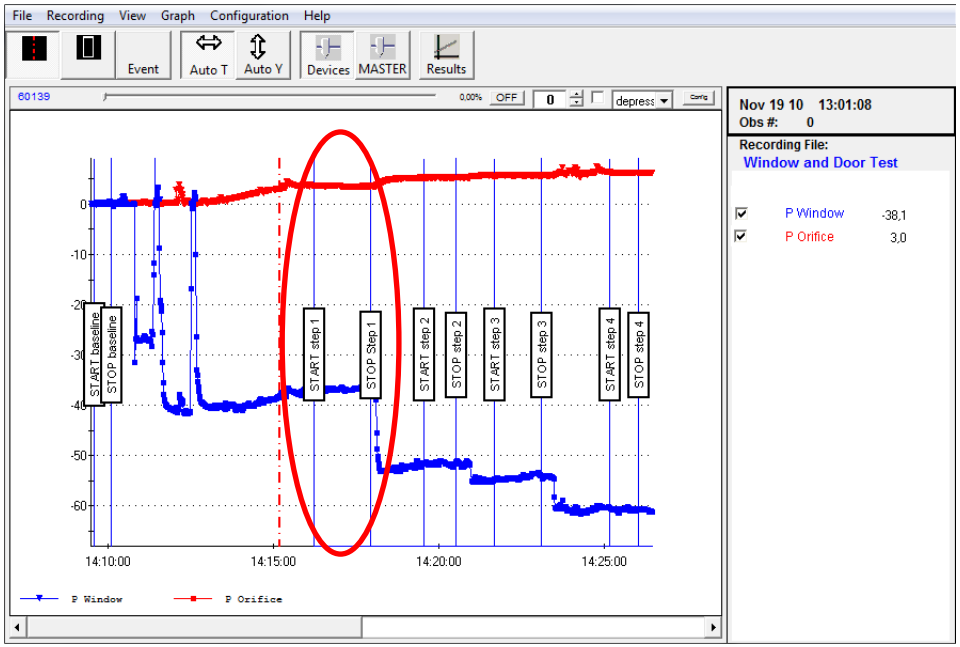


Fig. 7.10

Ici, c'est seulement avec une pression différentielle de presque 40 Pascal, que l'on obtient la pression différentielle minimale de 3 Pascal près de l'écran perforé. Dans ce cas, on commence la série de mesures avec ce palier de pression.

7.4 Exemple 4 : Fenêtre imperméable à l'air

Si les joints de la fenêtre ne laissent quasiment pas passer d'air, on commence à mesurer avec l'écran avec la plus petite ouverture.

Après avoir enregistré la pression différentielle naturelle, on essaie de régler le premier palier de pression près de l'élément de construction sur 10 Pascal :

- Si la pression différentielle près de l'écran perforé reste en dessous de 3 Pascal, on augmente très doucement la vitesse du Ventilateur BlowerDoor, jusqu'à obtention d'une pression différentielle

près de l'écran d'au moins 3 Pascal. Dans ce cas, on commence avec une pression différentielle près de la fenêtre supérieure à 10 Pascal (voir exemple 3).

- Si, en utilisant l'écran avec la plus petite ouverture, la pression différentielle près de l'écran reste entre 0 et 1 Pascal, malgré une pression différentielle près de la fenêtre entre 40 et 50 Pascal, il s'agit d'une fenêtre très étanche.

Le diagramme montre que la pression différentielle près de l'écran perforé est de 0,5 Pascal, alors que la pression différentielle près de la fenêtre est de 40 Pascal. La pression différentielle nécessaire de 3 Pascal minimum n'est pas atteinte.

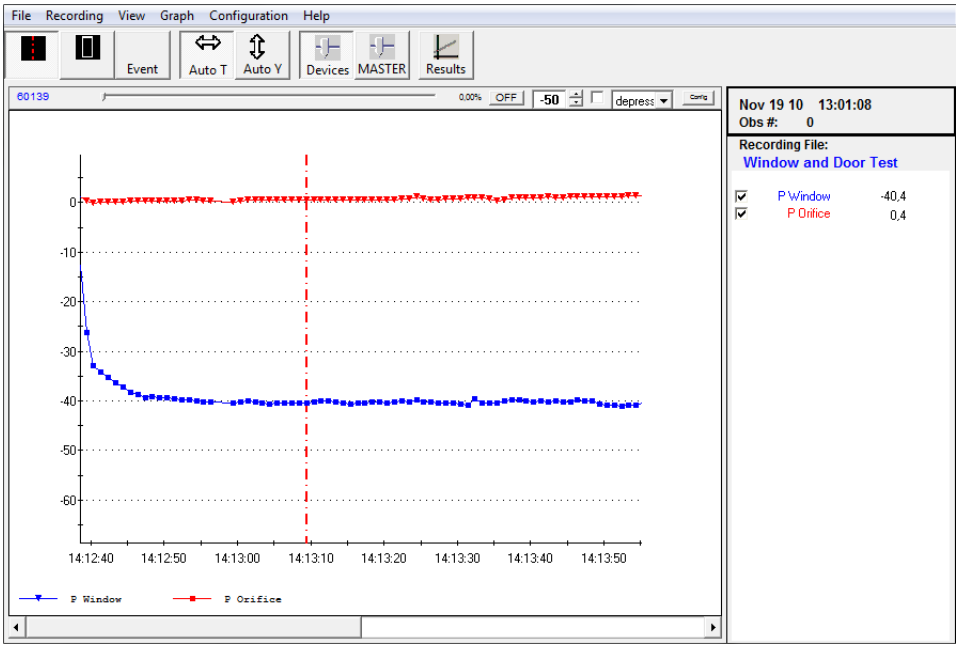


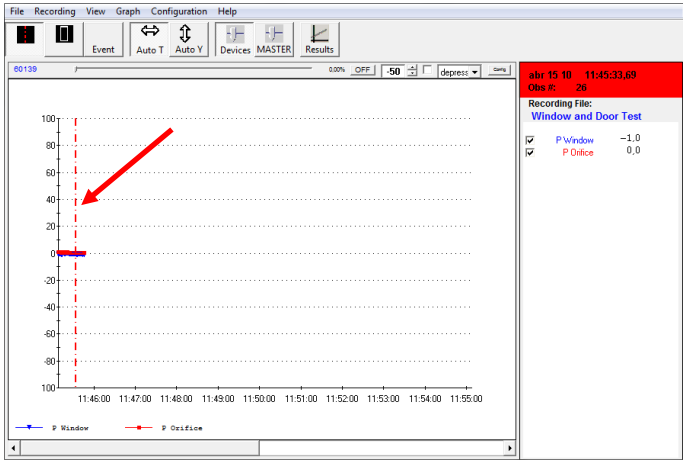
Fig. 7.11

Même en augmentant la vitesse du ventilateur BlowerDoor, on n'arrive pas à atteindre 3 Pascal près de l'écran perforé. Puisque l'écran avec la plus petite ouverture a déjà été installé, on ne peut pas intervenir sur le montage du dispositif de mesure. On peut cependant affirmer que le débit d'air à travers l'écran avec l'ouverture de Ø 1,5 cm est inférieur à 0,9 m³/h (pour une pression différentielle près de l'écran et un diamètre d'ouverture de 1,5 cm).

Annexe A : Marquer un moment précis dans TECLOG (Event Marker)

Pour marquer un moment précis durant la mesure dans le diagramme, cliquer d'abord sur le bouton avec le ***trait rouge*** dans la barre des symboles.

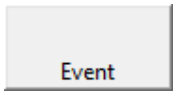
Fig. 7.12



Dans le diagramme, une ligne pointillée apparaît.

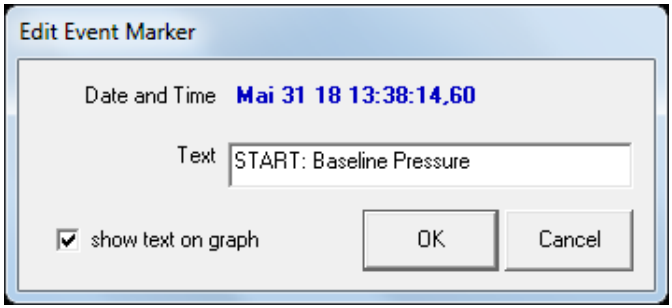
Déplacer la ligne à l'endroit souhaité en maintenant le bouton gauche de la souris enfoncé.

Fig. 7.13



Cliquer ensuite sur le bouton ***Event***. La fenêtre ***Edit Event Marker*** (marquer un événement) s'ouvre.

Fig. 7.14



Entrer un nom approprié dans la zone texte, par exemple : START : pression. naturelle

Pour afficher ce texte dans le graphique, cocher la case avant ***show text on graph***.

Fermer la fenêtre en cliquant sur **OK**.

Fig. 7.15

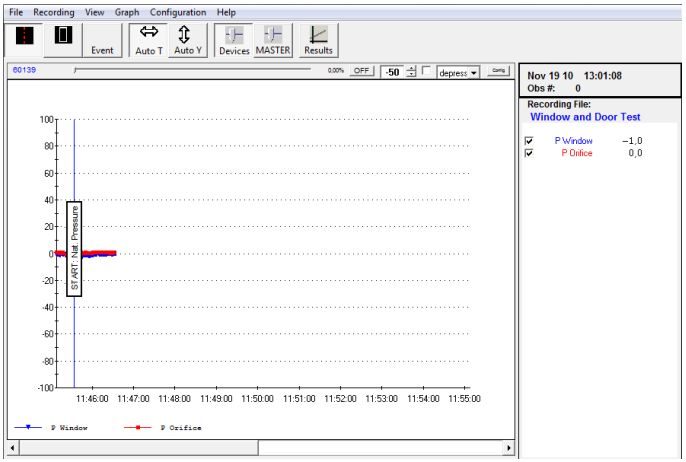


Fig. 7.16

À la place de la ligne pointillée rouge, un trait continu bleu apparaît avec le nom donné à cet évènement.

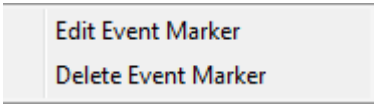


Fig. 7.17

Ce marquage peut être renommé ou effacé. Pour cela, faire un clic gauche sur le nom de l'événement. Dans le menu contextuel choisir ***Edit Event Marker*** (modifier marquage événement) ou ***Delete Event Marker*** (supprimer marquage événement).

Annexe B : Débits à travers l'écran perforé

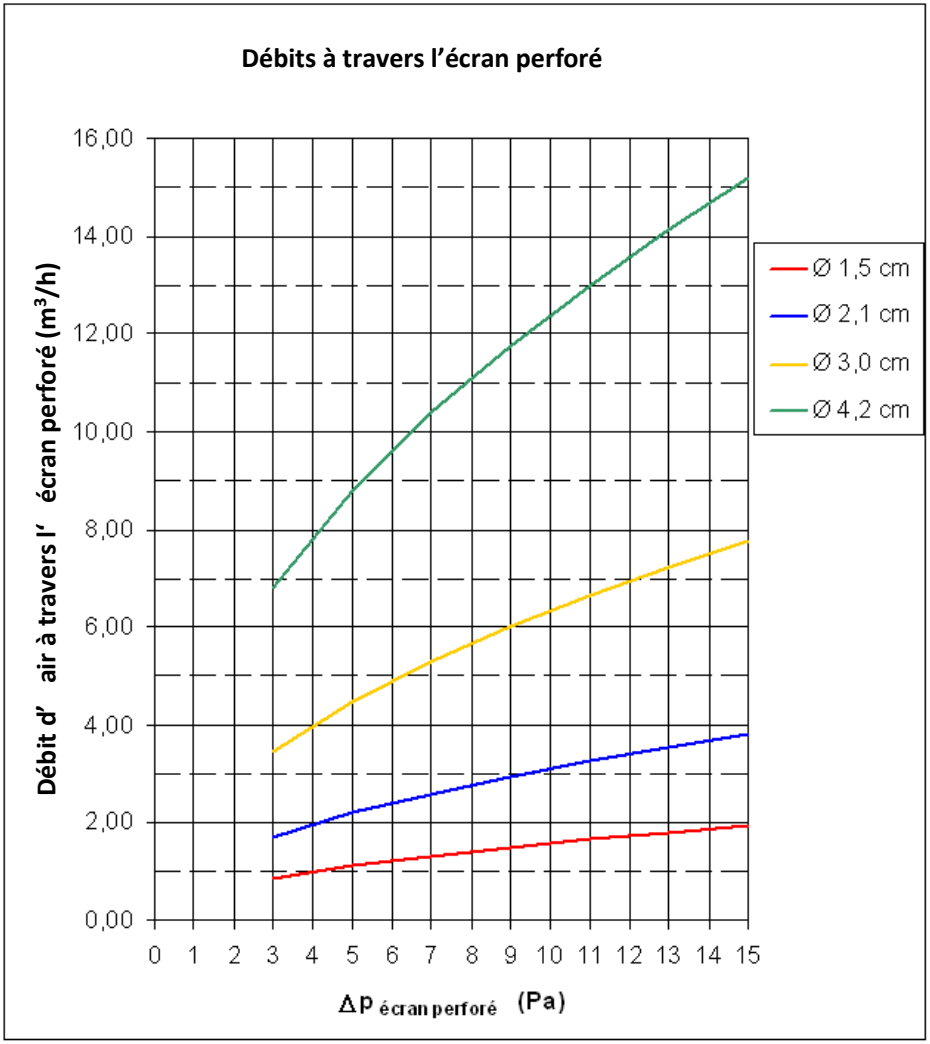


Fig. 7.18

Le diagramme montre les débits à travers l'écran perforé en fonction de la pression différentielle près de l'écran et du diamètre de l'ouverture de l'écran (Diamètres : 1,5 cm, 2,1 cm, 3,0 cm et 4,2 cm).

Notre offre de service

Étalonnage des systèmes de mesure BlowerDoor

La précision des ventilateurs BlowerDoor de ± 4 % (ouvert, anneaux 1-4, resp. A-C) et de ± 5 % (anneaux D + E) est bien supérieure à celle demandée par la législation. Il en est de même pour le manomètre DG-1000 et DG-700 qui ont une précision de mesure de ±0,9 % resp. ±1%.

Afin de préserver la haute précision de votre système de mesure, nous vous conseillons de le faire étalonner régulièrement et selon les indications du fabricant. Pour le DG-1000 et le DG-700 nous conseillons un ajustage et étalonnage tous les deux ans, et un étalonnage tous les quatre ans pour le ventilateur. Pour le débitmètre Micro Leakage Meter nous recommandons un test d'étanchéité de l'appareil tous les deux ans. La réglementation nationale est cependant toujours d'actualité.

La société BlowerDoor GmbH propose régulièrement des offres d'étalonnage pour ventilateurs et pour manomètres à des prix intéressants. Pour les dates veuillez voir notre site internet www.blowerdoor.fr. Dates et prix pour la vérification de l'étanchéité du MLM sur demande.

Séminaires et Formations

En complément des nombreux séminaires sur le thème de „la perméabilité à l'air de l'enveloppe du bâtiment" dans nos locaux à Springe (proche d´Hannover), la société BlowerDoor et ses distributeurs agrées vous proposent également des formations individuelles sur place ou, si besoin, sous forme de webinaires. Contactez-nous!

Inscription dans l'annuaire des prestataires de tests BlowerDoor

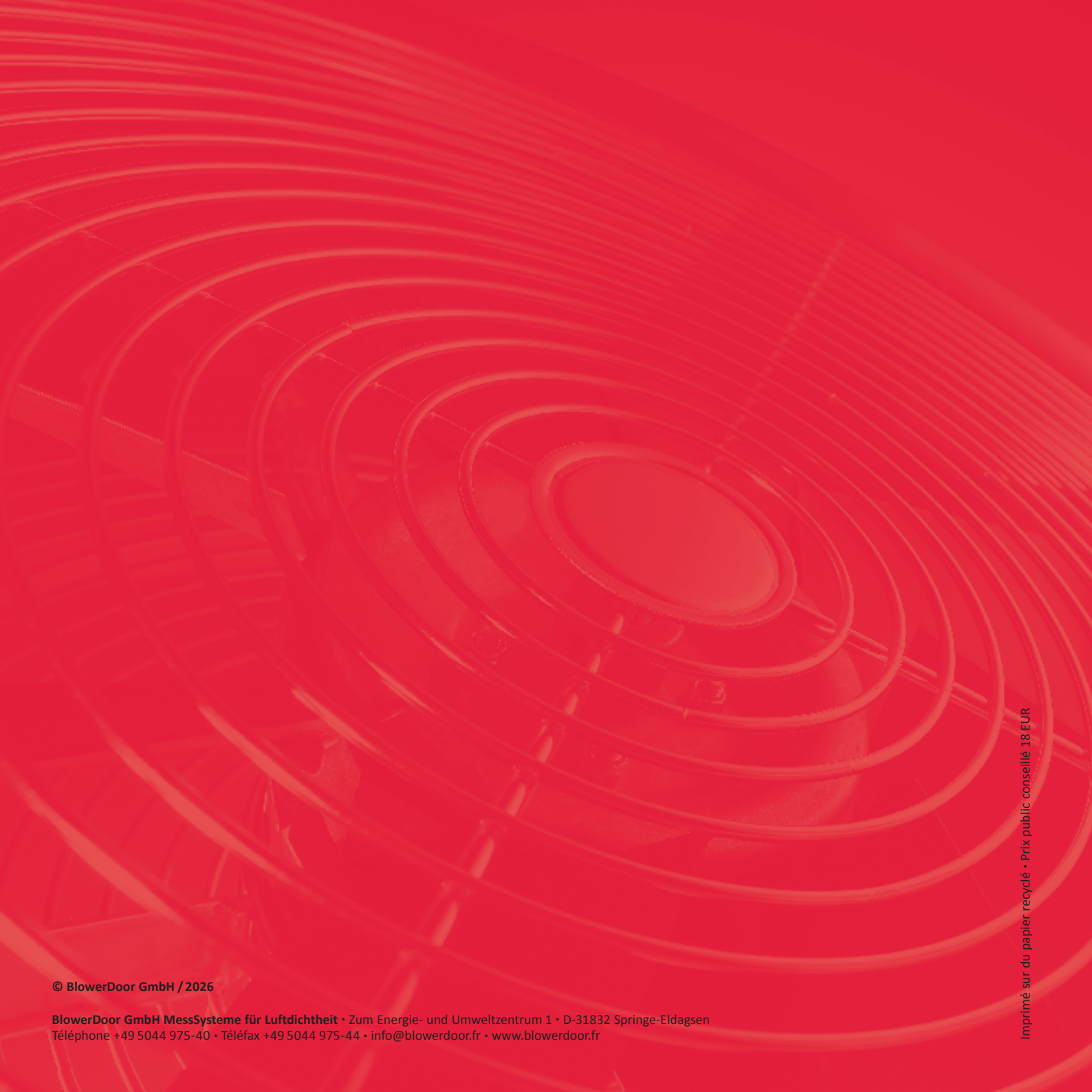
Si vous souhaitez vous inscrire dans l'annuaire des prestataires de tests BlowerDoor gratuitement, veuillez nous contacter par email à info@blowerdoor.fr

Centre de compétences

Tous les clients BlowerDoor ont accès à notre « centre de compétences » virtuel sur www.blowerdoor.fr. Vous y trouverez des informations intéressantes à télécharger. Veuillez nous contacter, si vous n'avez pas encore reçu votre numéro client et votre mot de passe BlowerDoor. d

Matériel d’information pour prestataires de tests BlowerDoor

En tant que prestataire de tests BlowerDoor, nous mettons à votre disposition du matériel d´information professionnel sous forme de fichier prêt pour impression avec votre logo ainsi que vos coordonnées (service gratuit). Si vous êtes intéressé, veuillez nous adresser votre logo ainsi que vos coordonnées au format .JPG (haute résolution pour impression) à info@blowerdoor.fr.



© BlowerDoor GmbH / 2026

BlowerDoor GmbH MessSysteme für Luftdichtheit • Zum Energie- und Umweltzentrum 1 • D-31832 Springe-Eldagsen
Téléphone +49 5044 975-40 • Téléfax +49 5044 975-44 • info@blowerdoor.fr • www.blowerdoor.fr

Imprimé sur du papier recyclé • Prix public conseillé 18 EUR