



[LE GUIDE DE CHOIX DU MATERIEL D'INFILTROMETRIE]

[Testoon vous propose ce petit guide et tableau récapitulatif pour vous aider à choisir le matériel d'infiltrométrie le mieux adapté à vos besoins :

- Porte soufflante (ou blowerdoor)
- Logiciel
- Mesure des conditions du test
- Recherche de fuites
- Outils d'étanchéification
-]



Table des matières

Introduction : l’Infiltrométrie en quelques lignes..... 2

Les tests d’infiltrométrie 3

Bien définir vos besoins : 4

 Vous êtes ou souhaitez devenir mesureur autorisé..... 4

 Vous souhaitez réaliser des tests en cours de chantier (maître d’ouvrage ou maître d’œuvre, conseil, ...)..... 4

 Vous êtes artisan /entreprise du bâtiment et souhaitez contrôler la qualité de votre travail.5

La porte soufflante (ou blower door)..... 5

 Plage de débit du ventilateur..... 5

 Mode manuel ou automatique 6

 Manomètres et débitmètres..... 6

 Cadre de porte et bâche 6

Logiciel 7

Mesure des conditions du test 7

 Température et humidité..... 7

 Pression barométrique 8

 Vitesse du vent..... 8

 Dimensions du bâtiment 8

Recherche de fuites 9

 Fumigènes et machines à fumée 9

 Anémomètres à fil chaud..... 10

 Caméras thermiques 10

Outils d’étanchéification 11

Fournisseur..... 12

Tableau récapitulatif des portes soufflantes 13



Introduction : l'Infiltrométrie en quelques lignes

Les portes soufflantes sont utilisées pour réaliser les tests d'Infiltrométrie (également appelée Perméabilité ou Etanchéité à l'air). Ces tests mesurent la quantité de fuites d'air parasites d'un bâtiment. C'est un critère important de son efficacité énergétique, car à travers ces fuites passent des calories, de l'humidité et des flux d'air qui déstabilisent les systèmes de ventilation. De nombreux labels (BBC-Effinergie, Passiv'Hauss, Minergie ...) et la RT 2012 imposent de quantifier ces fuites en fin de chantier afin de s'assurer d'être sous un certain seuil.

La norme française NF EN 13829 et son guide d'application GA P50-784 imposent de calculer le débit de fuite que l'on aurait pour une différence de pression de 4Pa. Ce débit de fuite est ensuite divisé par la surface de parois déperditives du bâtiment, hors plancher bas (appelée ATbat) pour obtenir le critère réglementaire définissant la performance en perméabilité à l'air : Q4PaSurf ((m³/h)/m²)

Testoon, distributeur multimarque de matériel d'infiltrométrie, vous offre le conseil, le choix et la réactivité grâce à son stock permanent de portes soufflantes, d'accessoires et de pièces détachées. [Cliquez ici](#) pour voir notre offre en Infiltrométrie.

Retrouvez à la fin de ce document le tableau récapitulant les caractéristiques des différents modèles de portes soufflantes.



Les tests d'infiltrométrie

L'outil indispensable pour mesurer ces fuites est la porte soufflante. Elle est constituée d'un cadre de porte de longueur adaptable, d'une bâche étanche, d'un (ou plusieurs) ventilateur(s) à vitesse variable, de tubes de prises de pression et d'un système de mesure de débit et de pression différentielle.



BlowerDoor Minneapolis Standard



Infiltec E3



Liktec 8.4

Le test consiste à créer une différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment et à mesurer le débit d'air nécessaire à maintenir cette pression, pour en déduire le débit des fuites. Pour cela l'opérateur place le ventilateur à travers la bâche qui recouvre le cadre placé dans une des portes d'entrée (ou fenêtre), après avoir fermé toutes les ouvertures prévues (portes, fenêtres, bouches de ventilation ...). Il fait ensuite varier la vitesse du ventilateur pour créer plusieurs points de surpression (ou dépression) dans le bâtiment, pour chacun desquels il mesure le débit d'air créé par le ventilateur. Ce sont ces différents couples de valeurs (pression, débit) qui permettent de calculer le débit de fuite à 4Pa.

Cependant ce calcul nécessite également de connaître les caractéristiques de l'air intérieur et extérieur. Il est donc nécessaire de connaître, dans et en dehors du bâtiment, la température et l'humidité relative ainsi que la pression atmosphérique. La vitesse du vent doit être contrôlée et ne doit pas être trop grande pour ne pas créer de déséquilibres de pression. Divers appareils permettent de mesurer ou contrôler ces paramètres.

Le test de la porte soufflante permet également de localiser les fuites principales. En créant une différence de pression importante entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment (typiquement 50 Pa), le débit des fuites augmente et il est alors plus facile de les repérer. Pour cela on peut utiliser des fumigènes ou machines à fumée, un anémomètre ou également une caméra thermique.



Bien définir vos besoins :

Les critères de choix de votre matériel seront différents suivant que vous l'utiliserez dans le cadre d'une mesure réglementaire en fin de chantier, d'un test en cours de chantier ou en autocontrôle.

Vous êtes ou souhaitez devenir mesureur autorisé

Votre porte soufflante et tout votre matériel d'infiltrométrie (accessoires d'étanchéité, fumigènes, logiciel) sont vos outils de travail au quotidien. Vous devez donc les choisir avec soin.

Comme pour tout métier de conseil et de diagnostic votre objectif est de pouvoir réaliser une prestation de qualité en un minimum de temps. Le prix, qui est bien sûr un critère limitant, ne doit donc surtout pas être le critère principal. Assurez-vous d'avoir des outils rapides à mettre en œuvre et à utiliser et compatible entre eux sur l'ensemble de la prestation : prise des informations sur le bâtiment, préparation du bâtiment, installation de la porte soufflante, séquence de prise des mesures, recherche de fuite, démontage, analyse des résultats et rédaction du rapport.

En tant que mesureur certifié, vous devez utiliser du matériel qui correspond aux exigences de précision de la norme EN 13829 et du GA P50-784.

Vous souhaitez réaliser des tests en cours de chantier (maître d'ouvrage ou maître d'œuvre, conseil, ...)

Pour vous assurer que le niveau requis de perméabilité à l'air de votre bâtiment sera atteint, vous ne pouvez pas prendre le risque d'attendre le contrôle en fin de chantier réalisé par un mesureur certifié. Il est maintenant indispensable de réaliser plusieurs tests à différentes étapes du chantier pour ne pas avoir à démolir pour réparer les défauts d'étanchéité.

Pour ces tests, les exigences de qualité de votre matériel doivent être les mêmes que pour le matériel des mesureurs certifiés. Qu'arriverait-il si votre matériel, imprécis, annonce un niveau de fuite conforme aux exigences, puis que la mesure en fin de chantier révèle le contraire ?

Il est donc vivement conseillé de disposer d'une porte soufflante et des appareils de mesure qui respectent les exigences de la norme EN 13829 et du GA P50-784.

La porte soufflante ne sera pas votre outil du quotidien, et sera sans doute utilisée par plusieurs personnes. Privilégiez donc un système simple qui ne nécessitera pas trop de temps de prise en main, un système manuel guidé ou automatique simplifié.

Assurez vous de prendre une porte dont la puissance est adaptée à la taille de vos chantiers. Veillez également à prendre du matériel solide, car il sera utilisé dans des conditions de chantier.



Vous êtes artisan /entreprise du bâtiment et souhaitez contrôler la qualité de votre travail

Votre objectif n'est pas de quantifier les fuites d'air du bâtiment. Vous souhaitez simplement vous assurer que votre travail n'a pas endommagé l'enveloppe du bâtiment, et qu'on ne viendra pas vous le reprocher.

La porte soufflante doit vous permettre de détecter les éventuelles fuites. Prenez au plus simple, un système manuel et robuste. Placez vous à une différence de pression de 50 Pa et cherchez les fuites à l'aide d'une machine à fumée. Cela vous permettra de corriger vos éventuelles erreurs.



Ventimalin
Ventilateur d'autocontrôle

La porte soufflante (ou blower door)

Plage de débit du ventilateur

Longtemps considéré comme un des critères les plus importants, le débit maximal du ventilateur n'est plus si pertinent aujourd'hui. En effet vous serez principalement amenés à réaliser des tests sur des maisons BBC voir passives, avec des fuites de plus en plus faibles. Il arrive donc de plus en plus souvent que ce soit le débit minimum du ventilateur qui pose problème.

Si vous êtes ou que vous pensez entrer un jour sur le marché des bâtiments de grande taille (bureaux, petits immeubles, écoles ...) optez pour une solution modulable. Classiquement il est possible d'installer jusqu'à trois ventilateurs sur la même porte, ce qui vous permet d'adapter le nombre de ventilateur au bâtiment à tester. Pour commencer vous pouvez vous équiper d'un unique ventilateur, puis, lorsque vous en aurez besoin, monter en puissance avec un ou deux de plus.

Pour les très grands bâtiments (entrepôts, usines, grands immeubles ...) assurez-vous qu'il soit possible de connecter plusieurs de vos portes soufflantes à trois ventilateurs en même temps. Il existe également un modèle de ventilateur posé sur remorque qui monte jusqu'à 110 000 m³/h.

Note : le GA P50-784 impose désormais un étalonnage COFRAC tous les 2 ans



Mode manuel ou automatique

Certains modèles de porte soufflante sont commandés par ordinateur. Cela leur permet de se stabiliser automatiquement sur les différents paliers de pression et de prendre les mesures. D'autres sont simplement reliés à l'ordinateur pour récupérer les données, charge à l'opérateur de faire varier la vitesse du ventilateur et de lancer la prise de mesure.

Mode Automatique : vous laisse le loisir de faire autre chose pendant le test, mais il est conseillé de rester près de la porte soufflante pour s'assurer que le test se déroule correctement et car il est parfois nécessaire d'intervenir. Le mode automatique peut échouer dans les bâtiments très étanches (de plus en plus courants) car il y a un décalage important entre une variation du débit et sa réponse en pression. Il est donc intéressant d'avoir la possibilité de passer en mode manuel.

Mode Manuel : vous oblige à rester à côté de la porte soufflante, mais vous donne un meilleur contrôle sur la pression du bâtiment, notamment dans les bâtiments très étanches. Certains logiciels permettent de guider l'opérateur à travers les différentes étapes du test, simplifiant ainsi la prise de mesure.

Le choix entre une porte à contrôle automatique et une à contrôle manuel est donc plus une question de sensibilité personnelle. Un choix entre facilité et maîtrise, entre technologie et simplicité.

Manomètres et débitmètres

La mesure de pression différentielle doit être précise à +/- 2Pa et la mesure de débit à +/- 7% d'après le GA P50-784. La mesure du débit peut être soit réalisée par calcul à partir d'une mesure de pression dans le ventilateur, soit par un anémomètre placé dans un cône étalonné.

Les mesures de pression et de débit sont souvent rassemblées dans un même boîtier qui gère également la connexion à l'ordinateur.

Note : Les appareils réalisant les mesures de débit et pression différentielle doivent être étalonnés tous les ans par le fabricant ou un organisme accrédité CORFRAC, conformément au GA P50-784.

Cadre de porte et bâche

Le principe de montage du cadre de porte, ainsi que la bâche, sont très similaires d'un modèle de porte soufflante à l'autre. C'est donc un critère de différenciation moins important. Veillez cependant à la solidité de l'ensemble et des petites pièces.

Les cadres sont faits pour s'adapter à la plupart des portes classique, jusqu'à 2,20 m de haut et 1,10m de large. Certains fabricants proposent en plus des cadres un peu plus grands.

Retrouvez à la fin de ce document le tableau récapitulatif des caractéristiques des différents modèles de portes soufflantes.



Logiciel

Le contenu du rapport des mesures de perméabilité à l'air est décrit en détail dans le GA P50-784. Une aide logicielle est donc très utile pour éditer rapidement un rapport conforme et compréhensible par le client. En tant que mesureur autorisé, vos rapports doivent être conformes, complets et clairs tout en étant réalisés le plus rapidement possible. Votre logiciel d'édition de rapport doit donc être compatible avec votre porte soufflante pour récupérer les données de vos tests. Il doit également être intuitif, complet, et conforme à la norme EN 13829 et au GA P50-784. Il est également intéressant que le logiciel édite le rapport dans un format de fichier modifiable, pour pouvoir apporter des informations supplémentaires.



Logiciel Infiltrrea de dooApp

Le logiciel INFILTREA de dooApp est le seul logiciel du marché qui permette à la fois de réaliser les tests (avec les portes INFILTEC et MINNEAPOLIS), de faire les calculs et d'éditer un rapport conforme. Il est également possible avec ce logiciel de remplir automatiquement le registre des opérations (tableau à envoyer à Qualibat lors de la qualification ou pour le suivi annuel), de gérer les règles d'échantillonnage et de personnaliser la forme du rapport.

Votre logiciel est un élément clé de votre rentabilité. Il doit vous permettre de gagner du temps tout en vous aidant à produire un travail de qualité.

Mesure des conditions du test

Température et humidité

Ces mesures sont souvent réalisées par le même appareil, un thermo-hygromètre. Elles sont nécessaires au calcul de la masse volumique de l'air (cf. Annexe B de la NF EN 13829) qui entre en compte pour le calcul du débit de fuite.

Note : le GA P50-784 précise que l'appareil qui mesure la température doit être précis à $\pm 1^\circ\text{C}$ et étalonné tous les 4 ans.



Thermo-hygromètre Kimo HRA



Pression barométrique

Egalement nécessaire pour le calcul du débit de fuite, la pression barométrique peut être soit mesurée soit calculée, conformément au GA P50-784. Si elle n'est pas mesurée, elle est calculée en fonction de l'altitude ou donnée par la station météorologique locale. La mesure est réalisée par un baromètre.

Note : le GA P50-784 précise que l'appareil qui mesure la pression barométrique doit être précis à +/- 2 hPa et étalonné tous les 4 ans.

Vitesse du vent

L'un des critères de validation des tests pour la norme EN 13829 et le GA P50-784 est que le vent doit être inférieur à 6 m/s ou à 3 sur l'échelle de Beaufort. Il existe des appareils pour mesurer la vitesse du vent dans toutes les directions : les anémomètres à coupelle. Dans les faits, cette mesure qui dépend beaucoup de l'endroit où on se place, est peu utilisée car la méthode de l'échelle de Beaufort, qui est une estimation visuelle, est suffisante.

Note : Sachez tout de même que le GA P50-784 précise que l'appareil qui mesure la vitesse du vent doit être précis à +/- 1 m/s et étalonné tous les 4 ans.

Dimensions du bâtiment

Lorsque vous ne disposez pas de l'étude thermique ou des plans précis du bâtiment, c'est à vous de mesurer les surfaces de parois froides. L'outil incontournable pour cela est le lasermètre (ou télémètre laser). Assurez-vous qu'il dispose de la fonction « Surface » qui vous permettra d'avoir directement les surfaces des différentes parois. Pour les mesures d'extérieur, un lasermètre qui dispose d'une caméra est un plus pour voir où vous visez. Un inclinomètre intégré vous permet de mesurer simplement des surfaces de rampants.

Note : le GA P50-784 précise que l'appareil qui mesure les dimensions doit être précis à 1 cm et étalonné tous les ans en interne



Leica Disto X310



Leica Disto D810 Touch



Recherche de fuites

Divers outils existent pour rechercher les fuites.

Fumigènes et machines à fumée

Une fois le bâtiment mis sous pression (ou dépression), un bon moyen de repérer les fuites est de créer de la fumée à proximité et d'observer les flux d'air. Il existe plusieurs tailles de machines à fumée :

Poires et stylos à fumée :

Ils émettent des petites quantités de fumée. Légers et faciles à manipuler, ils sont utilisés pour rechercher les petites fuites sur des petites surfaces. Ils consomment des bâtons de fumigènes.

Machines à fumée portables :

Alimentées par batteries, elles permettent de détecter des fuites plus importantes, par exemple le long des baies vitrées ou le long des liaisons périphériques. Elles consomment du liquide à fumée dans un réservoir interne rechargeable. Leur faible poids et l'autonomie de la batterie et du réservoir sont les critères de choix principaux.

Machines à fumée pour grands volumes :

Pour les grands et très grands volumes (hangars, gymnases ...), vous devez disposer d'une ou plusieurs machines à fumées fixes dont le débit est suffisant pour pouvoir enfumer l'ensemble du bâtiment. En effet dans ces cas-là, vous ne pourrez pas faire le tour du bâtiment en cherchant les fuites une à une. La marche à suivre est de mettre le bâtiment sous pression, de l'enfumer puis d'observer les fuites de l'extérieur. Il est donc très utile que la machine à fumée dispose d'une télécommande sans fil pour pouvoir l'actionner de l'extérieur.

Alimentées sur secteur, elles consomment du liquide à fumée depuis un réservoir interne ou externe. Elles sont caractérisées par leur débit de fumée par minute (m³/min) et leur consommation de liquide par minute (mL/min).



Poire à fumée et fumigène



Machine à fumée portable
MicroRocket



Machine à fumée grands volumes PS27



Anémomètres à fil chaud

Les anémomètres à fil chaud mesurent une vitesse d'air. En l'approchant des endroits classiques de fuites (prises électriques, menuiseries ...), en plus de détecter les fuites vous aurez également une idée de leur importance.



Thermo-anémomètre télescopique à fil chaud KIMO VTB conforme GA P50-784

Caméras thermiques

Lorsque la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur est importante, l'air qui traverse les fuites va refroidir/réchauffer la paroi qui l'entoure. Cette différence de température va pouvoir être détectée par une caméra thermique qui vous donnera une « image » de la fuite. Cet outil permet de façon très visuelle de montrer les fuites dans le rapport. C'est également un outil dont l'analyse des images induit parfois en erreur, il est donc conseillé de suivre une formation à son utilisation.

Pour l'infiltrométrie, les caractéristiques importantes d'une caméra thermique sont :

La taille du capteur thermique :

Comme pour un appareil photo, plus de pixels implique une meilleure qualité d'image, ici thermique. C'est un critère important car l'image thermique se retrouvera sans doute dans le rapport.

La superposition de l'image thermique et de l'image visible :

L'objectif étant ici de localiser et montrer les fuites, il est très utile de pouvoir superposer l'image thermique à l'image visible. Veillez donc à vous équiper d'une caméra qui offre cette possibilité.

Le champ de vision :

Plus l'angle de l'objectif est grand, plus il est possible de prendre en photo des objets de grande taille (fuites autour d'une porte coulissante par exemple). A partir d'un certain niveau de gamme, il existe des objectifs supplémentaires (grand angle ou téléobjectif) pour faire évoluer cette limite.

La sensibilité thermique (ou NETD):

C'est la capacité qu'a la caméra à détecter une petite différence de température entre 2 pixels. Plus cet indice sera faible, mieux vous verrez une faible différence de température. C'est un avantage quand la différence de température intérieur/extérieur n'est pas optimale.





FLIR E6



FLUKE TI300

Outils d'étanchéification

Avant de mesurer les fuites, vous devez préparer le bâtiment en obturant certaines ouvertures, suivant la méthode A, B ou Q4 Pasurf (cf. GA P50-784). Il existe de nombreux accessoires pour cela : rubans adhésifs, bouchons, vessies gonflables ou encore des petites bâches. Assurez vous d'utiliser du matériel qui ne détériorera pas le bâtiment (en particulier pour les rubans adhésifs) et suffisamment grands pour obturer des grandes ouvertures (bouches de ventilation, cheminées, etc.).



Vessies gonflables



Rubans adhésifs de 5 à 60 cm de largeur



Kit d'accessoires d'étanchéification



Fournisseur

Le choix de votre fournisseur est également important : privilégiez une entreprise qui peut vous proposer plusieurs modèles de portes soufflantes et d'accessoires, vous augmentez ainsi vos chances de choisir ceux qui correspondent le mieux à vos besoins. Un seul correspondant pour les portes soufflantes, le logiciel, les fumigènes, les accessoires et pièces détachées c'est la garantie d'avoir une offre cohérente et complète.

La mesure de la perméabilité à l'air est votre quotidien. Un souci technique ou le manque d'un consommable ne doivent pas vous empêcher de travailler. Assurez-vous de la réactivité de votre fournisseur sur les pièces détachées, les accessoires, les consommables ainsi que les portes soufflantes.

La Boutique Pro de l'étanchéité à l'air
testoon
by Le site internet de la mesure



La Boutique Pro de l'étanchéité à l'air
testoon
by Le site internet de la mesure

SAS Testoon – Tél. : 01 71 16 17 00 – Fax : 01 71 16 17 03

contact@testoon.com – www.testoon.com

Tableau récapitulatif des caractéristiques techniques des portes soufflantes distribuées par Testoon

Marque		BlowerDoor Minneapolis			Infiltec			LIKTEC
Modèle		Minifan (DucBlaster B)	MN4	MultipleFan	E3	3 ventilateurs	G54	R-LIK 8.4
Conforme EN 13829 et GA P50-784		•	•	•	•	•	•	•
Ventilateur	Nombre	1	1	3	1	3	1	1
	Débit min (m3/h)	5	20	20	10	10	10 000	0.15
	Débit max (m3/h)	2 300	7 200	21 600	9 600	28 800	110 000	720
	S. Hab max (m ²) pour Q4Pasurf 0,6	400	1 200	3 800	1 700	4 900	-	120
	SU max (m ²) pour Q4Pasurf 1,0	340	1 000	3 200	1 400	4 100	15 600	100
Commande	manuelle	•	•	•	•	•	•	
	manuelle guidée	•	•	•	•	•	•	
	automatique	•	•	•				•
	mode recherche de fuites	•	•	•	•	•	•	•

Tableau récapitulatif des caractéristiques techniques des portes soufflantes distribuées par Testoon

Série		BlowerDoor Minneapolis			Infiltec			LIKTEC
Modèle		Minifan (DucBlaster B)	MN4	MultipleFan	E3	3 ventilateurs	G54	R-LIK 8.4
Mesure de pression	précision	< +/- 1%	< +/- 1%	< +/- 1%	< +/- 2Pa	< +/- 2Pa	< +/- 2Pa	< +/- 1%
	fréquence d'étalonnage	1 an	1 an	1 an	1 an	1 an	1 an	1 an
Mesure de débit	type	pression	pression	pression	pression	pression	pression	pression
	précision	< 4%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%
Cadre standard	dimensions min LxH (cm)	70x130	70x130	70x130	61x122	61x122	-	64x130
	dimensions max LxH (cm)	114x240	114x240	114x240	99x221	99x221	-	104x240
Logiciel	Contrôle porte	Infiltrea Control	Infiltrea Control	Teclog 3	Infiltrea Control	Infiltrea Control	Infiltrea Control	LIKTEC RA 8.3
	Edition de rapport conforme	Infiltrea Optima	Infiltrea Optima	Infiltrea Optima	Infiltrea Optima	Infiltrea Optima	Infiltrea Optima	Infiltrea Optima
	Alternance mode auto et manuel en cours de test	•	•					
	Affichage tps réel du Q4Pasurf	•	•		•	•	•	
	Validation test conforme	•	•		•	•	•	•
	format des rapports	docx	docx	docx	docx	docx	docx	docx

