

# Mesure de l'étanchéité à l'air des bâtiments dans le cadre de la délivrance de la marque EFFINERGIE

## 1 Introduction

Avec l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments, le poste de déperditions par renouvellement d'air représente une part de plus en plus importante dans le bilan de chauffage. De plus, un logement collectif, une maison, un bâtiment qui n'est pas étanche (infiltrations parasites) entraîne une dégradation de la qualité de l'air et du confort des occupants, ainsi qu'une augmentation des risques de condensation. Une bonne étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment permet d'assurer convenablement, le transfert des flux d'air des pièces principales vers les pièces de service, prévues par le système de ventilation obtenant ainsi une réelle efficacité des systèmes de gestion de l'air.

La réglementation thermique RT2005 fixe des objectifs de perméabilité à l'air de l'enveloppe du bâtiment en référence, et permet de valoriser une démarche qualité sur l'étanchéité à l'air.

Dans le cadre des exigences de la marque EFFINERGIE, calées sur le Label national Bâtiment Basse Consommation, il semble important que la mesure de perméabilité à l'air du bâtiment soit valorisée et obligatoire pour la délivrance de ce label. Les mesures de perméabilité n'ont pas pour unique objet de sanctionner mais plus d'accompagner le processus pédagogique nécessaire à valoriser et faire assimiler aux professionnels les bonnes pratiques.

## 2 Objectif

Ce présent document a pour objet de définir en première approche, et dans cette première version, les conditions de mise en place d'une démarche de mesure des débits d'air et l'étanchéité à l'air des bâtiments dans le cadre de la marque EFFINERGIE. Le comité de suivi et d'orientation pourra les modifier dès que des règles nationales seront établies ou reconnues par la DGUHC.

Successivement, sont abordés les différents aspects suivants :

- principes de la mesure de perméabilité et méthodes disponibles à ce jour ;
- échantillonnage des mesures à effectuer en maisons individuelles et immeubles collectifs ;
- coûts et sociétés susceptibles de réaliser ces mesures.

La perméabilité à l'air d'une construction caractérise la sensibilité du bâtiment vis-à-vis des écoulements aérauliques parasites causés par les défauts de son enveloppe, ou plus simplement tout défaut d'étanchéité non lié à un système de ventilation spécifique. Elle se quantifie par la valeur du débit de fuite traversant l'enveloppe sous un écart de pression donné. Dans la réglementation thermique RT2005, elle est représentée par le débit de fuite exprimée en  $m^3/(h.m^2)$  d'enveloppe sous une dépression de 4 Pascals. La surface de l'enveloppe considérée est la surface des parois déperditives ATbat du bâtiment, dont on exclut les planchers bas.

La valeur de la perméabilité à l'air de l'enveloppe extérieure du bâtiment prise en référence à l'article 20 de l'arrêté RT2005, est fixée de la manière suivante :

Usage	Perméabilité de référence I4 (en m3/ (h.m2))
Logement individuel	0,8
Logement collectif, bureaux, hôtels, restauration, enseignement, petits commerces, et établissements sanitaires	1,2
Autres usages	2,5

La valeur par défaut de la perméabilité de l'enveloppe est calculée en multipliant la surface d'enveloppe par la valeur de perméabilité donnée dans le tableau ci-dessous.

Usage	Perméabilité par défaut I4 (en m3/ (h.m2))
Logement individuel	1,3
Logement collectif, bureaux, hôtels, restauration, enseignement, petits commerces, et établissements sanitaires	1,7
Autres usages	3,0

Les trois modes de justification de la perméabilité à l'air sont les suivants :

- o Engagement de résultat par une mesure,
- o Bâtiment justifié dans le cadre d'une démarche de qualité de l'étanchéité à l'air conformément aux modalités définies dans l'annexe VII de l'arrêté RT2005 du 24 mai 2006,
- o Valeur pénalisante par défaut.

### **3 Principe de la mesure de perméabilité et outils disponibles**

Usage	Engagement de résultat	Bâtiment justifié dans le cadre d'une démarche de qualité de l'étanchéité à l'air	Valeur par défaut
Logement individuel	0 à 1,3	0,8	1,3
Logement collectif, bureaux, hôtels, restauration, enseignement, petits commerces, et établissements sanitaires	0 à 1,7	1,2	1,7
Autres usages	0 à 3,0	2,5	3,0

Les mesures de la perméabilité à l'air sont réalisées suivant le même principe qui consiste à dépressuriser mécaniquement le bâtiment testé, et à corréliser les débits de fuite avec les écarts de pression mesurés. Les valeurs sont mesurées selon la norme NF EN 13829 « Performance thermique des bâtiments – Détermination de la perméabilité à l'air des bâtiments. Méthode de pressurisation par ventilateur » de février 2001.

### 3.1 Méthode de la « fausse porte » ou « Blower Door »

Pour mesurer l'étanchéité à l'air de l'enveloppe, on utilise le banc de mesure « Blower Door ». Le principe consiste à remplacer un des ouvrants de l'enveloppe par un dispositif parfaitement étanche, comportant un orifice dans lequel est placé un ventilateur assurant l'extraction de l'air intérieur. Une préparation du local à tester est effectué : Colmatage systématique des bouches de sorties d'air à l'aide de rubans adhésifs imperméables à l'air, entrées d'air colmatées ou décolmatées suivant les besoins de l'essai, platine installée en remplacement de l'ouvrant.

Le Dispositif de mesure est composé des trois éléments suivants :

- le ventilateur qui assure l'extraction de l'air du local testé pour la mise en dépression. Il est capable de créer des dépressions comprises entre 10 et 50 Pascals. Il comporte des diaphragmes permettant de réguler le débit de l'air extrait ;
- la platine « fausse porte » permettant d'assurer l'étanchéité de l'ouvrant remplacé pour la mesure ;
- le système d'acquisition et de pilotage, composé d'un ordinateur, d'une station de mesure, d'un boîtier de commande et deux capteurs de pression / dépression.

**Ce dispositif de mesure n'est pas très souple (transport de la fausse porte). Il est néanmoins adapté à la maison individuelle, au logement en collectif pris individuellement, et aux petits tertiaires.**

### 3.2 Méthode avec le « Perméascope »

L'appareil de mesure « Perméascope » permet de réaliser des mesures de la perméabilité à l'air des logements avec plus de souplesse qu'avec le banc de mesure de la méthode de la « fausse porte » (.encombrement très réduit). Le Perméascope est directement raccordé sur une des bouches d'extractions du logement (généralement la cuisine). Les principaux composants de l'appareil de mesure sont les suivants :

- un ventilateur ;
  - un variateur de vitesse ;
  - des conduits souples ;
  - des raccords et adaptateurs pour les conduits et bouches d'extraction ;
- le matériel de mesure permettant de déterminer les débits de fuite et les différentes pressions induites.

Le mode opératoire de la mesure consiste chronologiquement à obturer les entrées d'air, à fixer le conduit sur une des bouches d'extraction du logement, à obturer les autres bouches, à installer la prise de pression extérieur, à dépressuriser le logement, à mesurer simultanément les valeurs de la dépression dans le logement et du débit de fuite (par palier inférieur à 10 Pascals dans la plage 10-70 Pascals). Le traitement des données recueillies à l'aide d'un ordinateur portable, permet de déterminer sur place les débits de fuites extrapolés sous 4 Pascals. Ce dispositif de mesure est adapté à la maison individuelle et au logement en collectif pris individuellement.

### 3.3 Autres outils de mesure

D'autres outils plus « lourds » existent à ce jour. Le CETE de Lyon a développé le Banc Grand Volume adapté au grand collectif et au tertiaire. « Expérimentalement » avec ce type d'outils, il est possible de mesurer la perméabilité à l'ensemble d'un bâtiment de logements collectifs.

## 4 Echantillonnage et objectif de la valeur mesurée à atteindre

La règle d'échantillonnage proposée dans ce chapitre est susceptible d'évoluer à l'issue des travaux menés par le groupe de travail animé par la DGUHC. Dans l'attente de ces résultats, la règle suivante est applicable :

### 4.1 Maison individuelle en diffus

Dans le cadre de la délivrance de la marque EFFINERGIE, la mesure de perméabilité à l'air et des débits de ventilation en maison individuelle diffus sera obligatoire. Une valeur de mesure obtenue inférieure à la valeur de référence  $0,8 \text{ m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m}^2)$  de l'ordre de  $0,6 \text{ m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m}^2)$  semble objective.

### 4.2 Maisons individuelles groupées

Dans le cadre de la délivrance de la marque EFFINERGIE, il est difficile qu'une opération de maisons individuelles groupées puisse répondre au dispositif prévu à l'annexe VI de l'arrêté du 25 mai 2006 concernant la démarche de qualité et référentiel de l'étanchéité à l'air.

Cependant, un engagement de résultats sur une valeur peut être demandée dans le cadre de la marque. Pour cela, et afin de promouvoir et d'observer les mesures de perméabilité, il est possible de définir dans un premier temps, une règle d'échantillonnage afin de sélectionner dans une opération de maisons individuelles groupées, les maisons dont la mesure de perméabilité serait obligatoire.

Définitions de grandeurs utiles :

- Shm : Surface habitable de la maison,
- Pm : longueur de la jonction toiture horizontale et rampants / parois verticales
- Pvm : périmètre des baies vitrées et portes extérieures et sur locaux non chauffés - linéaire de liaisons des menuiseries et portes sur locaux non chauffés, avec le mur au niveau des tableaux et linteaux, y compris le linéaire des seuils de portes et portes fenêtres

*\*volet encastré : volet roulant à enroulement intérieur. Les coulisses étant en général plaquées au dormant de la fenêtre, pose avec tablier passant au dessus de la traverse haute de la menuiserie, pour s'enrouler dans un coffre intérieur ou du moins en saillie par rapport au plan intérieur de la menuiserie*

La règle d'échantillonnage serait la suivante, quel que soit le nombre de maisons dans l'ensemble ou le sous-ensemble :

- On retient les 3 maisons pour lesquelles le rapport  $Pm + Pvm / Shm$  est le plus grand. En cas de présence de volets roulants encastrés\* on retient en priorité ces maisons avec la même règle. Dans le cadre de la présente marque, la mesure de perméabilité à l'air sur les maisons échantillonnées sera obligatoire. Une valeur de mesure obtenue inférieure à la valeur de référence  $0,8 \text{ m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m}^2)$  de l'ordre de  $0,6 \text{ m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m}^2)$  semble objective.

### 4.3 Bâtiment de logements collectifs

La mesure de la perméabilité à l'air d'un logement pris individuellement en collectif ne peut être extrapolée à l'ensemble du bâtiment.

Afin de promouvoir et d'observer les mesures de perméabilité, il est possible de définir dans un premier temps, une règle d'échantillonnage afin de sélectionner les logements qui feraient l'objet d'une mesure de perméabilité.

Définitions de grandeurs utiles :

- o PI : Périmètre de plancher donnant strictement sur l'extérieur,
- o ShI : Surface habitable du logement collectif,
- o PVI: périmètre des baies vitrées et portes extérieures y compris sur circulation et locaux non chauffés - linéaire de liaisons des menuiseries et portes sur locaux non chauffés, avec le mur au niveau des tableaux et linteaux, y compris le linéaire des seuils de portes et portes fenêtres

La règle d'échantillonnage serait la suivante, selon le nombre de logements dans l'ensemble ou le sous-ensemble :

Ensemble inférieur ou égal à 30 logements : 3 logements testés

- o On sélectionne les 3 logements de plus grandes valeurs de PI+PVI /ShI,

Ensemble supérieur à 30 logements : 6 logements testés

- o On sélectionne les 6 logements de plus grandes valeurs de PI+PVI /ShI,

On vérifie que les 3 ou 6 logements sont répartis aux niveaux extrêmes et un en niveau intermédiaire.

Dans le cadre de la présente marque, la mesure de perméabilité à l'air sur les logements échantillonnés sera obligatoire. Une valeur de mesure obtenue inférieure à la valeur de par défaut  $1,7 \text{ m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m}^2)$  de l'ordre de  $1,00 \text{ m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m}^2)$  semble objective.

La mesure peut être effectuée pour le bâtiment entier jusqu'à 10 logements et de hauteur Rdc+3 niveaux et s'il ne comporte pas ascenseur. Cette disposition ne s'applique pas aux maisons de ville.

#### **4.5 Sociétés ou organismes réalisant les mesures**

Il paraît primordial que les mesures de perméabilité à l'air soient réalisées par des sociétés ou organismes impartiaux ayant un système d'assurance qualité propre à la dite prestation.

Tout organisme désireux d'effectuer des mesures dans le cadre de la délivrance de la marque EFFINERGIE doit être reconnu par le Comité d'Observation et de Suivi Technique de la marque EFFINERGIE. Ce dernier délivre son acceptation après audition de l'organisme et formalise sa décision et les engagements réciproques par un document signé des deux parties.

L'organisme doit pouvoir justifier de sa compétence dans ce champ de mesure de la qualité et fiabilité des appareils de mesures.

Les coordonnées des entreprises et organismes reconnus par le groupe de Suivi et d'observation de la marque EFFINERGIE susceptibles d'effectuer les mesures de perméabilité à l'air seront prochainement communiquées.

#### **Plus d'informations :**

[www.bbe-fc.fr](http://www.bbe-fc.fr) (documentation, étanchéité à l'air)

[www.effinergie.org](http://www.effinergie.org)

<http://www.aactime.com/>

<http://www.cete-est.equipement.gouv.fr/>

**Journée technique du Conseil régional de Bourgogne :** (Economie et développement durable)

[http://www.cr-](http://www.cr-bourgogne.fr/?o=article&c=684&article_article_id=3354&article_direction=fiche&rss=1)

[bourgogne.fr/?o=article&c=684&article\\_article\\_id=3354&article\\_direction=fiche&rss=1](http://www.cr-bourgogne.fr/?o=article&c=684&article_article_id=3354&article_direction=fiche&rss=1)