

## INFLUENCE DES PAROIS VITREES SUR LA PERMEABILITE A L'AIR DES BATIMENTS BBC

### > POURQUOI ET COMMENT MESURER LA PERMEABILITE A L'AIR DE L'ENVELOPPE DES BATIMENTS BBC ?

Afin d'obtenir des bâtiments dont la consommation énergétique est faible voire très faible, l'étanchéité à l'air de l'enveloppe doit être maîtrisée.

L'impact d'une mauvaise étanchéité à l'air sur le poste chauffage peut représenter de 5 à 15 kWh/m<sup>2</sup>.an pour une maison individuelle, ce qui est considérable si on le rapporte aux objectifs de 80 kWh/m<sup>2</sup>.an pour les bâtiments rénovés et 50 kWh/m<sup>2</sup>.an pour les bâtiments neufs.

La mesure de l'étanchéité à l'air quantifie le débit de fuite traversant l'enveloppe du bâtiment, exprimé en m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup>, sous un écart de pression de 4 Pascals.

Elle concerne toute l'enveloppe du bâtiment assurant le clos et couvert (murs, liaisons, toiture et plancher, trappes, passages de câbles...) et bien sûr les parois vitrées, fenêtres et façades rideaux.

L'étanchéité à l'air s'exprime par:

$$Q_{4Pa} \text{ m}^3 / (\text{h.m}^2) = \frac{\text{Débit de fuite à 4 Pa}}{\text{Surface parois déperditives}}$$

Le débit de fuite est mesuré par des essais in situ réalisés sur les bâtiments. L'essai est conduit selon la norme NF EN 13829 et son guide d'application GA P50-784.

Pour les bâtiments BBC Effinergie d'aujourd'hui et ceux soumis aux RT 2005 ou RT 2012, la valeur de perméabilité à l'air de l'ensemble de la construction doit être inférieure à :

Usage	RT 2005 Valeurs de référence en m <sup>3</sup> / (h.m <sup>2</sup> )	Label Effinergie	RT 2012
		Valeurs obligatoires en m <sup>3</sup> / (h.m <sup>2</sup> )	
Logement individuel	0,8	maximum 0,6	maximum 0,6
Logement collectif	1,2	maximum 1	maximum 1
Bureaux, hôtels, restauration, enseignement, petits commerces, et établissements sanitaires	1,2	Par défaut en l'absence d'une mesure	Par défaut en l'absence d'une mesure
Autres usages	2,5	Par défaut en l'absence d'une mesure	Par défaut en l'absence d'une mesure

## > COMMENT S'EXPRIME ET SE MESURE LA PERMEABILITE A L'AIR DES FENETRES ET FAÇADES RIDEAUX ?

La mesure de la perméabilité à l'air des fenêtres et façades rideaux n'est pas un sujet nouveau, depuis longtemps des essais sont réalisés par les fabricants pour déterminer des classes de performance d'étanchéité à l'air (de même que pour l'étanchéité à l'eau et la résistance au vent) : le classement A\*E\*V\*.

En effet, la conception technique des fenêtres et façades et la présence des parties mobiles (ouvrants) implique une certaine perméabilité à l'air.

Les essais sont réalisés sur des bancs homologués suivant des normes européennes. Les débits de fuite sont mesurés par paliers pour des pressions de 50 à 600 Pa.

Le classement est établi pour 1m<sup>2</sup> et une pression de référence de 100 Pa.

Classe d'étanchéité	m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> sous 100 Pa
A*1	< 50
A*2	< 27
A*3	< 9
A*4	< 3

Pour d'autres paliers de pression d'essai, la norme prévoit d'utiliser l'équation suivante :

$$Q = Q_{100} \cdot \left( \frac{P}{100} \right)^{2/3}$$

Ainsi, en considérant une pression de 4 Pa on obtient :

Classe d'étanchéité	m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> sous 100 Pa	m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> sous 4 Pa
A*1	< 50	< 5,85
A*2	< 27	< 3,16
A*3	< 9	< 1,05
A*4	< 3	< 0,35

## > PERFORMANCES D'ÉTANCHEITE A L'AIR DES FENETRES ET FAÇADES RIDEAUX ET L'INFLUENCE SUR L'ENVELOPPE DES BATIMENTS?

Les performances d'étanchéité à l'air des fenêtres coulissantes et battantes et des façades rideaux permettent de réaliser des bâtiments largement vitrés.

Le classement moyen des fenêtres mises actuellement sur le marché est

- A\*3 minimum pour les fenêtres coulissantes, soit moins de 1,05 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> sous 4 Pa ;
- A\*4 minimum pour les fenêtres battantes (ouvrants française, anglaise, oscillo battant, italienne), soit moins de 0,35 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> sous 4 Pa.

En fonction des débits maximum à 4 Pa des classes A\*3 ou A\*4 (les produits obtenant ces classements ont en réalité des débits inférieurs), l'influence réelle des fenêtres sur la perméabilité à l'air de l'enveloppe est faible.

Le classement moyen des parties fixes des façades rideaux est au minimum 4 fois moins déperditif que le A\*4 des fenêtres, soit moins de 0,10 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> sous 4 Pa. Ainsi, les débits de fuite de l'enveloppe de bâtiments tertiaires largement vitrés sont extrêmement faibles.

## > L'INFLUENCE DE LA PERMEABILITE A L'AIR DES FENETRES ET FAÇADES RIDEAUX INSTALLEES SUR LES BATIMENTS

Le maintien des performances d'étanchéité à l'air des fenêtres et façades rideaux est conditionné par la conception et l'exécution, des liaisons et calfeutremments.

Le DTU 36.5 pour les fenêtres et le DTU 33.1 pour les façades rideaux détaillent les exigences des fixations, liaisons et calfeutremments avec la structure (conception, matériaux, exécution).

Le respect de ces exigences conduit à la réalisation de liaisons étanches à l'air et à l'eau.

Cependant, une attention particulière devra être apportée aux points suivants:

- La conception et le dessin des liaisons, position et nature des joints conformément aux DTU.
- La capacité de ces liaisons à reprendre les tolérances de la structure.
- La conformité des tolérances de la structure.
- La bonne exécution de la mise en œuvre.

Une nouvelle méthode d'essai a été mise au point par le CETE de Lyon pour mesurer in situ l'étanchéité à l'air d'une fenêtre installée<sup>1</sup>.

Cette méthode n'a pas pour but de remplacer les tests d'étanchéité à l'air réalisés en laboratoire, mais va être très utile pour valider in situ la conception de l'étanchéité à l'air des liaisons et calfeutremments.

Elle devra nécessairement être complétée par des autocontrôles pour s'assurer de la bonne exécution de la mise en œuvre.

---

<sup>1</sup>Présentation de l'essai sur le site du CETE de Lyon :  
[http://www.cete-lyon.equipement.gouv.fr/rubrique.php3?id\\_rubrique=165](http://www.cete-lyon.equipement.gouv.fr/rubrique.php3?id_rubrique=165)

\* FAUX

*Le test à la fumée permet d'apprécier l'étanchéité à l'air d'une fenêtre.*

- ☞ La réaction à la fumée au droit de la fenêtre (entre dormant et ouvrant, parclose...) est inévitable et ne préjuge pas de la satisfaction d'une classe d'étanchéité à l'air (A\*3, A\*4).

✓ VRAI

*Le test à la fumée (constatation des fuites ponctuelles de l'enveloppe sous 50 Pa) représente un bon moyen d'identification des défauts de mise en œuvre : calfeutrements, ...*

\* FAUX

*Toutes les fuites d'air constatées en périphéries des fenêtres sont dues aux fenêtres.*

- ☞ Souvent des fuites sont constatées à la liaison entre l'isolation intérieure et les fenêtres, mais elles peuvent provenir de fuites d'autres origines (l'air circulant entre les murs et l'isolation intérieure ressort notamment au droit des habillages de fenêtres).

\* FAUX

*Les fenêtres coulissantes ne sont pas adaptées aux constructions BBC.*

- ☞ Les systèmes coulissants et coulissants à galandage permettent de réaliser de très grandes fenêtres avec des encadrements très fins favorisant les apports de chaleur et de lumière nécessaires à l'amélioration du Bbio (performance énergétique du bâti), leur classement en étanchéité à l'air  $\geq A^*3$  répond à l'exigence de perméabilité à l'air de l'enveloppe.