|  |  |
| --- | --- |
|  | «NOM SOCIETE»  «N° ET RUE SOCIETE»  «CODE POSTAL SOCIETE» «VILLE SOCIETE»  «TEL SOCIETE» «EMAIL SOCIETE» |

Mesure de perméabilité à l’air

Rapport d’essai



«NOM DU PROJET»

«DESCRIPTION DU PROJET»

«NUMERO ET RUE», «CODE POSTAL» «VILLE»

**Dossier n°** «REFERENCE DU DOSSIER»

**Date de la mesure :**

**Q4Pa-surf en m3/(h.m2) :**

**Objectif en m3/(h.m2) :**

«SI OBJECTIF ATTEINT»Objectif atteint«SINON»Objectif non atteint«FIN SI»

# Préface

## Domaine d’application

Mesure de la perméabilité à l’air des ouvrages de bâtiments neufs ou existants

## Référence normatives et réglementaires

## Norme NF EN 13829, GA P50-784 de décembre 2014 et arrêtés du 24 Mai 2006 et du 13 Juin 2008

## Termes et définitions

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Symbole | Grandeur | Unité |
| V̇r | Relevés du débit d’air | m³/h |
| V̇m | Débit d’air mesuré | m³/h |
| V̇env | Débit d’air à travers l’enveloppe du bâtiment | m³/h |
| V̇L | Débit de fuite d’air | m³/h |
| V̇50 | Débit de fuite d’air à 50 Pa | m³/h |
| Cenv | Coefficient de débit d’air | m³(h.Paⁿ) |
| CL | Coefficient de fuite d’air | m³(h.Paⁿ) |
| n | Exposant du débit d’air | - |
| Δpv | Différence de pression ventilateur | Pa |
| Δp0 | Différence de pression à débit nul (moyenne) | Pa |
| Δp01 | Différence de pression à débit nul avant l’essai (équipement de ventilation fermé) | Pa |
| Δp02 | Différence de pression à débit nul après l’essai (équipement de ventilation fermé) | Pa |
| n50 | Taux de renouvellement d’air sous 50 Pa | h-1 |
| ATbat | Surfaces déperditives hors plancher bas | m² |
| Q4Pa-surf | Perméabilité à l’air sous 4 Pa | m3/(h.m2) |

**Enveloppe du bâtiment : ATbat (m²)**Surfaces déperditives hors plancher bas au sens de la Réglementation Thermique, c'est-à-dire, l'ensemble des parois donnant sur l'extérieur ou sur un local non chauffé, hors plancher bas.  
Pour les bâtiments à usage de logement collectif, en l'absence de justification basée sur le fascicule 1 des règles Th-U, les parois donnant sur des circulations communes ne sont pas prises en compte dans le calcul du Q4Pa-surf.

**Débit de fuite d'air : V̇L (m³/h)**Débit d'air traversant l'enveloppe d'un bâtiment :  
V̇50 : débit d'air sous 50 Pa de gradient de pression (norme NF EN 13829)  
V̇4 : débit d'air sous 4 Pa de gradient de pression (Réglementation Thermique)

**Volume intérieur (m³)**Le volume intérieur V est le volume d’air à l’intérieur du bâtiment ou de la partie de bâtiment mesuré. Il est calculé en multipliant l’aire nette de plancher par la hauteur nette moyenne sous plafond. Le volume des meubles n’est pas déduit.

En précision du paragraphe 6.1.1 de la norme NF EN 13829 (repris ci-dessus), le volume intérieur est identique au volume défini dans l’arrêté du 24 mai 2006, annexe 3 : « le volume chauffé est le volume délimité par les surfaces de parois prises en compte dans le calcul du coefficient Ubat ».

**Taux de renouvellement d'air à la pression de référence n50 (h-1)**  
Débit de fuite rapporté au volume intérieur pour un gradient de pression d'essai de référence (50Pa)

**Perméabilité à l'air sous 4 Pa : Q4Pa-surf (m³/(h.m²))**  
Le paragraphe 3.5 de la norme NF EN 13829 définit la perméabilité à l’air comme le débit de fuite d’air rapporté à l’aire de l’enveloppe à la pression différentielle d’essai de référence à travers l’enveloppe du bâtiment.

Il est précisé dans le GA P50-784 que dans la réglementation thermique française applicable aux bâtiments neufs ou existants (arrêtés du 24 mai 2006 et du 13 juin 2008), le débit de fuite est exprimé à la pression différentielle de 4 Pa. L’indicateur extrait est nommé Q4Pa-surf dont l’unité est m³/(h.m²).

**Coefficient de débit d'air Cenv, coefficient de fuite d'air CL, exposant du débit d'air n**  
Données de la loi d'écoulement calculées à partir des grandeurs mesurées et des conditions d'ambiance.  
Exposant n, compris entre 0.5 et 1, il dépend de la nature de l'écoulement:  
Un écoulement proche de 1 caractérise un écoulement laminaire, alors qu'un exposant proche de 0.5 caractérise un écoulement inertiel.  
Les coefficients Cenv et n sont déterminés par régression linéaire des couples de mesures {ΔP, V̇env} à l'aide de la méthode des moindres carrés. Le coefficient **CL** est obtenu par correction du coefficient de débit d’air Cenv pour les conditions normales [(20± 1)°C et 1,013x105 Pa].  
Le débit de fuite sous la dépression voulue est déduit de la courbe {débit ; pression}.  
Les résultats sont présentés sous forme d'indicateurs et incluent des intervalles de confiance selon la norme NF EN 13829.

**Coefficient de corrélation**  
Valeur définissant le degré de précision et de confiance de la mesure : compris entre 0.99 et 1

# Rapport de Synthèse

ont été mesuré«ACCORD VERBE TYPE DE ZONE» sur un total de .

## Objet de l’essai

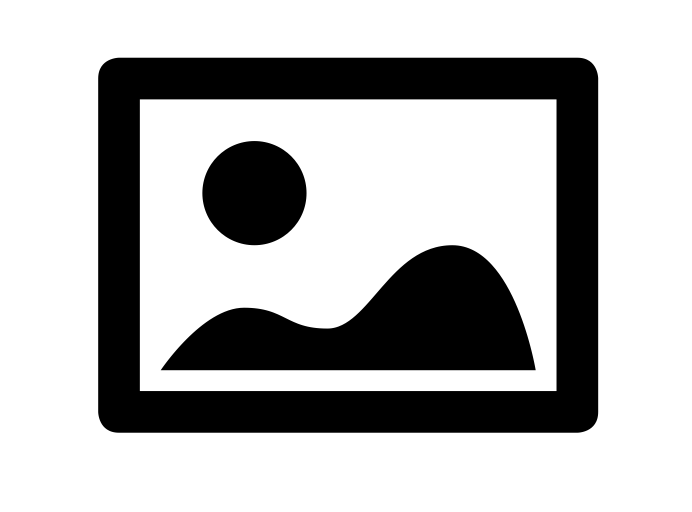
|  |  |
| --- | --- |
| **Q4Pa-surf visé en m3/(h.m2)** |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Q4Pa-Surf | Ai |
|  | m³/(h.m²) |  |

## Résultat global

|  |  |
| --- | --- |
| **Q4Pa-surf visé en m3/(h.m2)** |  |
| **Q4Pa-surf atteint en m3/(h.m2)** |  |

**«**SI OBJECTIF ATTEINT**» Objectif atteint «SINON» Objectif non atteint «FIN SI»**



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Maison individuelle | Habitat collectif | Bâtiment tertiaire |
| Référence RT2005 | 0,8 | 1,2 | 1,2 ou 2,5 |
| Valeur par défaut RT2005 | 1,3 | 1,7 | 1,7 ou 3 |
| BBC Effinergie neuf et RT2012 | 0,6 | 1,0 | - |

## Commentaires généraux

# «SI ECHANTILLONNAGE»Rapport d’échantillonnage

## Liste des «TYPE DE ZONE AU PLURIEL»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom** | **«$zoneSHLabel»(m²)** | **Etage** | **Sélectionné pour l’échantillonnage** |
|  | **«**SURFACE HABITABLE DE D’ECHANTILLON**»** | **«**ETAGE DE L’ECHANTILLON**»** | «L’ECHANTILLON EST-IL SELECTIONNE?»«FIN DE LIGNE» |

«SINON»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom** | **«$zoneSHLabel»(m²)** | **Sélectionné pour l’échantillonnage** |
|  | **«**SURFACE HABITABLE DE D’ECHANTILLON**»** | **«**L’ECHANTILLON EST-IL SELECTIONNE?**»** «FIN DE LIGNE» |

«FIN SI L'ECHANTILLONNAGE NECESSITE L'ETAGE»

## Règles d’échantillonnage

# «NOM DE LA ZONE MESUREE»

## 1 - Information sur l’essai et le matériel

### Information sur le bâtiment

|  |  |
| --- | --- |
| **Adresse :** «N° ET RUE», «CODE POSTAL» «VILLE» | |
| **Date de construction :**  **Date de renovation :** «DATE DE RENOVATION»«FIN SI DATE DE RENOVATION» | **Permis de construire n° :** |
| **Hauteur de l’enveloppe :** m | **Permis de construire groupé :** |
| **Nombre de niveaux :** |  |
| **Volume chauffé :** m3 | **Type :** |
| **Incertitude sur le volume chauffé :** % | **Mode constructif :** |
| **SHON :** m2 | **Matériau :** |
| **SU :**  m2 | **Isolation :** |
| **ATbat :**  m2 | **Ventilation (système) :** **IE-426** |
| **Incertitude sur l’ATbat :** % | **Ventilation (moteur) :** **IE-426** |
| **Source de l’ATbat :** | **Chauffage :** |
| **Zone mesurée :** | **Refroidissement :** |
| **Précision sur le choix de la zone mesurée : IE-422** | |

### Coordonnées du client

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| **Adresse :** «N° ET RUE DU CLIENT», «CODE POSTAL DU CLIENT» «VILLE DU CLIENT» | |
| **Téléphone :** | **Mobile :** |
| **E-mail :** | **SIRET :** |
| **Rôle et fonction :** | |

### Coordonnées de la société réalisant les mesures de perméabilité à l’air

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| **Adresse :** «N° ET RUE SOCIETE», «CODE POSTAL SOCIETE» «VILLE SOCIETE» | |
| **Téléphone :** | **Mobile :** |
| **E-mail :** | |
| **Nom de l’intervenant :** | **Numéro d’autorisation :** |

### Méthode d’essai

|  |
| --- |
| **Etat du bâtiment au moment de l’essai :** |
| **Méthode :** |
| **Justification du choix de la méthode :** |
| **Emplacement du dispositif de mesure :** |
| **Condition de réalisation de l’essai :** |

### Objet de l’essai

|  |  |
| --- | --- |
| **Type de bâtiment :** |  |
| **Q4Pa-surf visé en m3/(h.m2) :** |  |
|  | |

### Matériel utilisé

«NOM DE L'EQUIPEMENT»

|  |  |
| --- | --- |
| Modèle : «MODELE» | **Fournisseur :** |
| Numéro de série : «NUMERO DE SERIE» | **Etalonnage (fin de validité):** |

**Logiciel utilisé pour l’édition du rapport :** Infiltrea

## Essai selon la norme NF EN 13829 et le GA P50-784, méthode

Essai en «DIRECTION DE L'ESSAI» réalisé le «DATE DE L'ESSAI» («NOM DE L'ESSAI»)

### Températures et conditions climatiques

|  |  |
| --- | --- |
| Température intérieure | °C |
| Température extérieure | °C |
| Pression barométrique | Pa () |
| Station météo |  |
| Altitude du lieu de mesure | m |
| Estimation du vent sur l’échelle de Beaufort |  |

### Synthèse des pressions à débit nul

Différences de pressions à débit nul avant et après l’essai

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Δp01: «DELTAP01» Pa | Δp01+: «DELTAP01+» Pa | Δp01-: «DELTAP01-» Pa |
| Δp02: « DELTAP02» Pa | Δp02+: Pa | Δp02-: «DELTAP02-» Pa |
| Moyenne générale : Pa  Pression minimale à tester : Pa | | |

Note : ces valeurs sont des moyennes mesurées pendant 30 secondes

### Résultats en

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N° | Δp visé  en Pa | Δpm  en Pa | Δp  en Pa | Δpv  en Pa | V̇r  en m³/h | V̇m en m³/h | V̇env  en m³/h | Erreur  en % (\*) | Configuration |
| «NOUVELLE LIGNE PAR POINT»«NUMERO» |  |  |  |  |  |  |  | «ERREUR» | «MODE»«FIN DE LIGNE» |

*(\*) Erreur entre le* V̇env  mesuré et le V̇env calculé

### Paramètre de calibration

|  |  |
| --- | --- |
| Configuration | Coefficients de calibration |
| «NOUVELLE LIGNE PAR ANNEAU»«NOM» | «FIN DE LIGNE» |

### Exploitation des données mesurées

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Valeur | Intervalle de confiance à 95% | Bornes de l’intervalle de confiance |
| n |  | ± «INCERTITUDE SUR N»% | [«N MIN» ; «N MAX»] |
| Cenv | m3/(h.Pan) | ± «INCERTITUDE SUR CENV»% | [«CENV MIN»;«CENV MAX»] |
| CL | m3/(h.Pan) | ± «INCERTITUDE SUR CL»% | [«CL MIN» ; «CL MAX»] |
| Corrélation |  |  |  |
| V̇50 | «V50» m3/h | ± « INCERTITUDE SUR V50» % | [«V50 MIN» ; «V50 MAX»] |
| n50 | h-1 | ± « INCERTITUDE SUR N50» % | [«N50 MIN» ; «N50 MAX»] |
| V̇4 | «V4» m3/h | ± « INCERTITUDE SUR V4»% | [«V4 MIN» ; «V4 MAX»] |
| Q4Pa-Surf | m3/(h.m2) | ±« INCERTITUDE SUR Q4PASUF» % | [«Q4PASURF MIN» ; «Q4PASURF MAX»] |

Note : Pour un vent inférieur à 3 m/s ou compris entre 0 et 2 sur l’échelle de Beaufort, les essais présentant une incertitude supérieure à 15 % sur le V̇4 ne sont pas retenus

### Enregistrement des critères de la norme NF EN 13829 et du GA P50-784

|  |  |
| --- | --- |
| «VITESSE DU VENT CONFORME ?» | La vitesse du vent est inférieure à 6 m/s ou inférieure à 3 sur l'échelle de Beaufort |
| «PRESSION DEBIT NUL CONFORME ?» | Δp01+, Δp01-, Δp02+, Δp02- sont inférieurs à 5 Pa |
| «AU MOINS 5 PALIERS EQUIDISTANTS?» | L'essai comprend au moins 5 paliers de pression à peu près équidistants |
| «UN PALIER >= 50Pa ?» | Un des paliers de pression est supérieur ou égal à 50 Pa |
| «PALIERS BAS CONFORME ?» | La différence de pressions minimales est égale à 10 Pa ou à 5 fois Δp0  Δp0= à cinq fois la différence de pression à débit nul (la plus grande moyenne positive ou négative), en prenant la valeur la plus grande |

### Surface équivalente de fuite

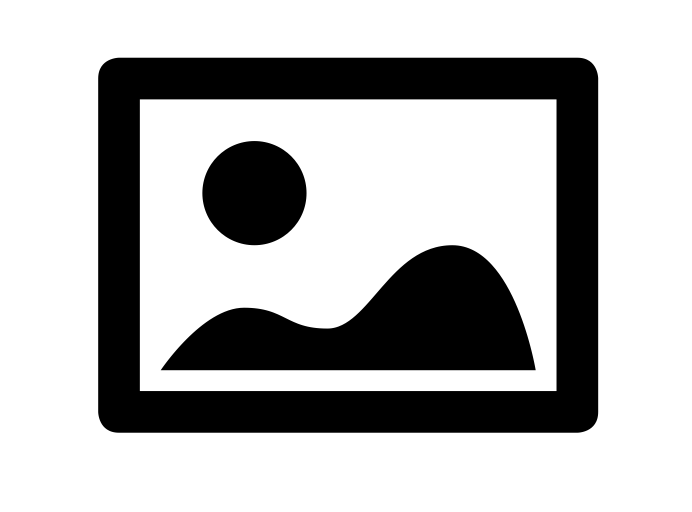
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Pression | Type de bord | Surface équivalente de fuite | Soit un carrée de côté |
| «DELTAP REF» Pa | «CD» | «SEF» cm2 | «SEF CARRE» cm |

# Analyse des résultats

## Perméabilité à l’air sous 4 Pa

Q4Pa-Surf 1 : m³/(h.m²)

|  |
| --- |
| **«SI OBJECTIF ATTEINT»Objectif atteint«SINON»Objectif non atteint«FIN SI»** |



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Bâtiment en entier | Habitat collectif | Bâtiment tertiaire |
| Référence RT2005 | 0,8 | 1,2 | 1,2 ou 2,5 |
| Valeur par défaut RT2005 | 1,3 | 1,7 | 1,7 ou 3 |
| BBC Effinergie neuf et RT2012 | 0,6 | 1,0 | - |

«$resultAnalysis»

## Diagnostic qualitatif de l’enveloppe

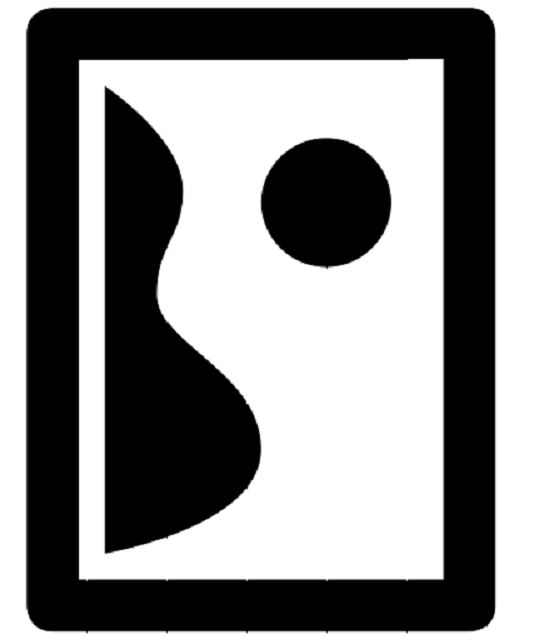
«NOM DE LA CATEGORIE»

|  |  |
| --- | --- |
| «POUR CHAQUE IMAGE»  «FIN POUR CHAQUE IMAGE» | **Type :**  **Quantification :** |

Aucune infiltration majeure détectée

«FIN SI PRESENCE DE FUITE»

# Commentaires généraux



«FIN POUR CHAQUE DOCUMENT DU COMMENTAIRE GENERAL »

### Particularités et adaptations par rapport à la stricte application de la norme

# Etat des ouvertures de l’enveloppe pendant l’essai

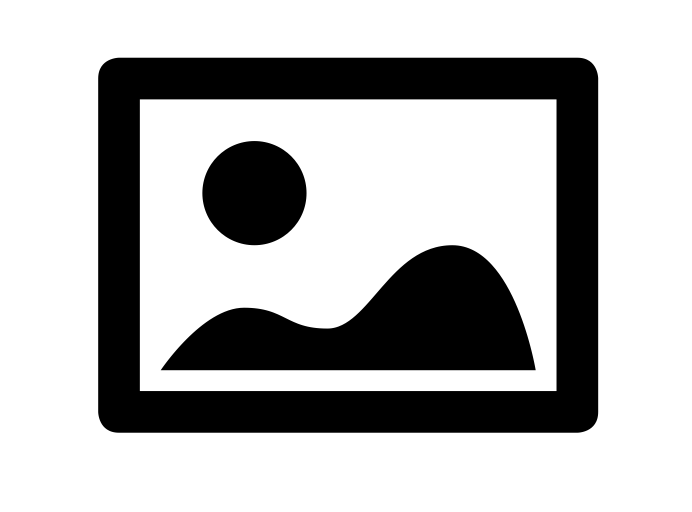
## Conditionnement du bâtiment pour la mesure

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Mesure de Q4Pa-surf | Méthode A | Méthode B | Essai |
|  |  |  |  | «FIN DE LIGNE» |

## Présence d’éléments sensibles

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Elément sensible | Etat | Commentaire |
|  |  |  |

# Courbes des débits de fuite



# Pressions à débit nul

«POUR CHAQUE ESSAI»Essai en «DIRECTION DE L'ESSAI» réalisé le «DATE DE L'ESSAI» («NOM DE L'ESSAI»)

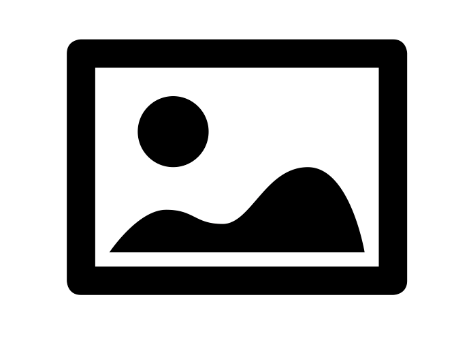
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Δp01: «DELTAP01» Pa | Δp01+: «DELTAP01+» Pa | Δp01-: «DELTAP01-» Pa |
| Δp02: « DELTAP02» Pa | Δp02+: Pa | Δp02-: «DELTAP02-» Pa |
| Moyenne générale : Pa  Pression minimale à tester : Pa | | |

Note : ces valeurs sont des moyennes mesurées pendant 30 secondes

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Différence de pression naturelle | | |
| Mesure | Avant la mesure | Après la mesure |
| «NOUVELLE LIGNE PAR POINT»«NUMERO» |  |  |

# Informations supplémentaires

**Rapport édité par « NOM DU TECHNICIEN SIGNATAIRE», le**



Annexe: Protocole de contrôle du matériel

### 

Autres annexes

«POUR CHAQUE ANNEXE»