|  |  |
| --- | --- |
| imageVide | «NOM SOCIETE»«N° ET RUE SOCIETE»«CODE POSTAL SOCIETE» «VILLE SOCIETE»«TEL SOCIETE» «EMAIL SOCIETE»«SI SIRET DEFINI»Siret n° «SIRET SOCIETE»«FIN SI» |

Mesure de perméabilité à l’air

Rapport d’essai

«#set($project\_image=$context.resize($pro»



«NOM DU PROJET»

«DESCRIPTION DU PROJET»

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

**Dossier n°**

«POUR CHAQUE SYNTHESE BATIMENT»

|  |  |
| --- | --- |
| «NOM DU BATIMENT» | «OBJECTIF ATTEINT ?» |
| «DATE DE LA MESURE» | «DATE DE LA MESURE» |
| Objectif en m3/(h.m2) | **«OBJECTIF»** | **Q4Pa-surf en m3/(h.m2)** | **«OBJECTIF ATTEINT ?»«RESULTAT»«SINON»«RESULTAT»«FIN»** |

«FIN POUR CHAQUE SYNTHESE BATIMENT»

Table des matières

# 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 ISO 9972 d’octobre 2015, FD P50-784 de Juillet 2016 et arrêtés du 24 Mai 2006, du 13 Juin 2008 et du 25 Juillet 2016 mettant à jour la référence normative pour la mesure de la perméabilité à l’air du bâtiment dans le cadre de la réglementation thermique 2012.

## Termes et définitions

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Symbole | Grandeur | Unité |
| qr | Valeurs lues de débit d’air | m³/h |
| qm | Débit d’air mesuré | m³/h |
| qenv | Débit d’air à travers l’enveloppe du bâtiment | m³/h |
| qcom | Débit de fuite d’air sous 4 Pa des parties communes mesurées | m³/h |
| q50 | Débit de fuite d’air à 50 Pa | m³/h |
| q4 | Débit de fuite d’air à 4 Pa | m³/h |
| q4,i | Débit de fuite d’air sous 4 Pa de chaque zone, logement ou maison indicé(e) i | 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 |
| Δp | Différence de pression induite | Pa |
| Δp0 | Différence de pression à débit nul (moyenne) | Pa |
| Δp0,1 ; Δp0,2 | Différence de pression à débit nul avant et après l’essai (équipement de ventilation fermé) | Pa |
| Δp0+ ; Δp0- | Moyenne des valeurs positives et des valeurs négatives de la différence de pression à débit nul (+ et – signifient respectivement une différence de pression positive et une différence de pression négative de part et d’autre de l’enveloppe) | Pa |
| Δpm | Différence de pression mesurée | Pa |
| Δpr | Différence de pression de référence | Pa |
| Δpe | Différence de pression entre les extrémités | Pa |
| Δpm,min | Différence de pression minimale mesurée | Pa |
| npr | Taux de renouvellement d’air à la différence de pression de référence | h-1 |
| r2 | Coefficient de détermination | - |
| ATbat | Surface de parois déperditives, hors plancher bas | m² |
| Ai | Surface de parois déperditives, hors planchers bas, d’un logement indicé i dans un bâtiment collectif. Ces surfaces sont celles prises en compte dans l’étude thermique ou, à défaut, calculées conformément aux règles techniques en vigueur telles que les règles Th-U. Les surfaces Ai sont calculées par rapport aux dimensions intérieures (voir §6.1.2 du FD P50-784 :2016).  | m² |
| Shm | Surface habitable de la maison | m² |
| Shl | Surface habitable du logement collectif | m² |
| Q4Pa-surf | Perméabilité à l’air sous 4 Pa | m3/(h.m2) |
| CPénalité | Coefficient de pénalité de 1,2 s’appliquant au résultat Q4Pa-surf d’un bâtiment collectif mesuré par échantillonnage | - |
| Pénalité | Pénalité de 0,3 m3/(h.m2) s’appliquant au résultat Q4Pa-surf mesuré d’une zone pour laquelle des travaux susceptibles d’affecter la perméabilité à l’air de l’enveloppe restent à réaliser | m3/(h.m2) |
| Q4Pa-surf – RE2020 | Perméabilité à l’air sous 4 Pa pénalisé selon la RE2020 | 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 : qpr (m³/h)**Débit d'air traversant l'enveloppe d'un bâtiment sous la pression de référence :
q50 : débit d'air sous 50 Pa de gradient de pression (norme NF EN ISO 9972)
q4 : débit d'air sous 4 Pa de gradient de pression (FD P50-784)

**Volume intérieur (m³)**Le volume intérieur, V, est le volume à l’intérieur du bâtiment ou de la partie mesurée du bâtiment.

Les dimensions intérieures globales doivent être utilisées pour calculer ce volume. Le volume des murs ou des planchers intérieurs ne doit pas être soustrait. Le volume des creux dans les parois de l’enveloppe ne doit pas être soustrait.

Le volume des meubles n’est pas soustrait.

**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))**
En référence au paragraphe 3.1.4 de la norme NF EN ISO 9972, il est précisé que dans la réglementation thermique française applicable aux bâtiments neufs ou existants (arrêtés du 24 mai 2006, du 13 juin 2008, du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012), le débit de fuite d'air est exprimé à la pression différentielle de 4 Pa et l’aire de l’enveloppe considérée (appelée ATbat) est la surface des parois déperditives du bâtiment, dont on exclut les planchers bas. L’indicateur extrait est nommé Q4Pa-surf dont l’unité est exprimée en m3/(h.m2) à 4 Pa.

**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, qenv} 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 ISO 9972.

**Coefficient de détermination r2**
Valeur définissant le degré de précision et de confiance de la mesure : compris entre 0.98 et 1.

# Rapport de Synthèse «POUR CHAQUE SYNTHESE BATIMENT»

|  |  |
| --- | --- |
| Bâtiment | «SRT/SREF» |
| «NOUVELLE LIGNE PAR BATIMENT TESTE» «NOM DU BÂTIMENT» | «Srt/Sref» |

| «TYPE DE ZONE» | Q4Pa-Surf(m3/(h.m2) | Ai(m²) |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

«SINON SI RE2020 ET PAS PARTIE DE BATIMENT ECHNATILLONNEE»

| «TYPE DE ZONE» | Q4Pa-Surf(m3/(h.m2) | Pénalité | Q4Pa-Surf – RE2020(m3/(h.m2) | Ai(m²) |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |

| «TYPE DE ZONE» | Q4Pa-Surf(m3/(h.m2) | CPénalité | Pénalité | Q4Pa-Surf – RE2020(m3/(h.m2) | Ai(m²) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |

### Résultat global

|  |  |
| --- | --- |
| **Q4Pa-surf visé en m3/(h.m2)** |  («REGLEMENTATION THERMIQUE»«SI CERTIFICATION» «CERTIFICATION»«FIN SI») |
| **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 | - |

**Analyse :**

«FIN S'IL Y A UNE ANALYSE»

### Méthode de calcul

«FIN SI DETAILS CALCUL»«FIN POUR CHAQUE SYNTHESE BATIMENT»«S'IL Y A UNE ANALYSE GLOBALE»

## Analyse des résultats

«ANALYSE GLOBALE»«FIN S'IL Y A UNE ANALYSE GLOBALE»

«SI COMMENTAIRES GENERAUX»

## Commentaires généraux «POUR CHAQUE COMMENTAIRE GENERAUX»

«COMMENTAIRE»«POUR CHAQUE DOCUMENT DU COMMENTAIRE»

|  |
| --- |
|  |
|  |

«FIN POUR CHAQUE DOCUMENT DU COMMENTAIRE»«FIN SI COMMENTAIRES GENERAUX»

# Rapport d’échantillonnage

**«NOM DU BÂTIMENT»**

**«SRT/SREF» :** «Srt/Sref» m2

**Gaine gaz ouverte sur les communs :**

**Absence de circulation commune :** «POUR CHAQUE BATIMENT»

## «NOM»

| **Nom** | **«$zoneSHLabel»(m²)** | **Niveau** | **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»

#  - Mesure N° «reference DE LA MESURE»

## Information sur l’essai et le matériel

### Information sur le bâtiment

|  |
| --- |
| **Zone mesurée :**  d’un bâtiment de type «SINON»**Type :**  |
| **Adresse :** «N° ET RUE», «CODE POSTAL» «VILLE» |
| **Année de construction :** **Année de réhabilitation :** «ANNEE DE REHABILITATION»«FIN SI ANNEE DE REHABILITATION» | **Permis de construire n° :**  |
| **Hauteur de l’enveloppe :** m | **Permis de construire groupé :**  |
| **Nombre de niveaux :**  |  |
| **Volume intérieur :** m3 | **Mode constructif :**  |
| **Incertitude sur le volume intérieur :** % | **Matériau :**  |
| **Source du volume intérieur :**   | **Isolation :**  |
| «SI RE2020»«SI ZONE RESIDENTIELLE»**SHAB :** «SHAB» m2 «SINON»**SU :** «AIRE NETTE» m2«FIN SI»«SINON»**SRT :** m2**SHAB :** m2 **SURT :**  m2«FIN SI» | **Ventilation (système) :**  |
| **ATbat :**  m2 | **Type de régulation :**  |
| **Incertitude sur l’ATbat :** % | **Chauffage :**  |
| **Source de l’ATbat :**  | **Refroidissement :**  |

### «SI INTERVENANTS»Coordonnées des intervenants de l’opération

«POUR CHAQUE INTERVENANT»

«TYPE D'INTERVENANT»

**Nom :**

**Adresse :** «RUE DE L'INTERVENANT», «CODE POSTAL DE L'INTERVENANT» «VILLE DE L'INTERVENANT»

|  |  |
| --- | --- |
| **Téléphone :**  | **Mobile :**  |
| **E-mail :**  | **SIRET :**  |

### Coordonnées du client

|  |
| --- |
| **Nom :**  |
| **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

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

### Méthode d’essai

|  |
| --- |
| **Etat du bâtiment au moment de l’essai :**  |
| **«SI PAS RE2020»Bâtiment mesuré en entier :** «FIN SI RE2020» |
| **«SI RE2020»Type de local testé :** «TYPE DE LOCAL TESTE»«FIN SI RE2020»**«SI RE2020»Des travaux pouvant affecter la perméabilité à l’air de l’enveloppe restent à réaliser :** «FIN SI RE2020» |
| **Méthode :**  |
| **Justification du choix de la méthode :**  |
| **Emplacement du dispositif de mesure et de la prise de pression extérieur :**  |
| **Condition de réalisation de l’essai :**  |

* + 1. Objet de l’essai

|  |  |
| --- | --- |
| **Situation du bâtiment :** |  |
| **Type et usage du bâtiment :**  |  |
| **Q4Pa-surf visé en m3/(h.m2) :** |  («REGLEMENTATION THERMIQUE»«SI CERTIFICATION» «CERTIFICATION»«FIN SI») |
|  |

### Matériel utilisé

«NOM DE L'EQUIPEMENT»

|  |  |
| --- | --- |
| Modèle : «MODELE» | **Fabricant :**  |
| Type : «TYPE» | **Numéro de série :**  |
| Etalonnage (début) : «DATE DE CALIBRATION» | **Etalonnage (fin) :**  |

Le protocole de contrôle en service du matériel accompagné des pièces justificatives est disponible en annexe du rapport.

* + 1. Logiciel utilisé pour l’édition du rapport

Infiltrea

## Essai selon la norme NF EN ISO 9972 et le FD P50-784,

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 |
| «SI PRESSION BARO»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 Δp0 : PaPression minimale à tester Δpm,min : Pa |

Note : ces valeurs sont des moyennes mesurées pendant 30 secondes

### Résultats en «SI NECESSITE DELTAPE»

| Δp viséen Pa | Δpmen Pa | Δpen Pa | Δpven Pa | qren m³/h | qm en m³/h | qenven m³/h | Erreuren % (\*) | Configuration | Δpeen Pa |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| «NOUVELLE LIGNE PAR POINT» |  |  |  |  |  |  | «ERREUR» | «SI MULTI-VENTILATEURS»*(\*\*)*«SINON» «FIN SI» | «FIN DE LIGNE» |

«SINON»

| Δp viséen Pa | Δpmen Pa | Δpen Pa | Δpven Pa | qren m³/h | qm en m³/h | qenven m³/h | Erreuren % (\*) | Configuration |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| «NOUVELLE LIGNE PAR POINT» |  |  |  |  |  |  | «ERREUR» | «SI MULTI-VENTILATEURS»*(\*\*)*«SINON» «FIN SI»«FIN DE LIGNE» |

«FIN SI»*(\*) Erreur entre le q*env  mesuré et le qenv calculé

«SI MULTI-VENTILATEURS»*(\*\*) La configuration est affichée dans le tableau de mesures propre à chaque ventilateur utilisé.*«FIN SI»

«SI MULTI-VENTILATEURS»

### Mesures de chacun des ventilateurs

«MARQUE - MODELE - NUMERO DE SERIE DU VENTILATEUR»

#### Paramètres de calibration :

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

#### Mesures :

| Δp viséen Pa | Δpmen Pa | Δpen Pa | Δpven Pa | qren m³/h | Configuration |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| «NOUVELLE LIGNE PAR POINT»«DELTAP VISE» |  |  |  |  | «FIN DE LIGNE» |

### Paramètres 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»] |
| r2 |  |  |  |
| q50 | «Q50» m3/h | ± «INCERTITUDE SUR Q50» % | [«Q50 MIN» ; «Q50 MAX»] |
| n50 |  h-1 | ± «INCERTITUDE SUR N50» % | [«N50 MIN» ; «N50 MAX»] |
| q4 | «Q4» m3/h | ± «INCERTITUDE SUR Q4»% | [«Q4 MIN» ; «Q4 MAX»] |
| Q4Pa-surf |  m3/(h.m2) | ± «INCERTITUDE SUR Q4PASURF» % | [«Q4PASURF MIN» ; «Q4PASURF MAX»] |
| Q4Pa-surf – RE2020 |  m3/(h.m2) |  | «FIN SI RE2020» |

«SI RE2020 ET PENALITES APPLIQUEES»

Pénalité(s) appliquée(s) sur le Q4Pa-Surf :

«DETAIL PENALITES APPLIQUEES»

«FIN SI RE2020»

### Enregistrement des critères de la norme NF EN ISO 9972 et du FD P50-784

|  |  |
| --- | --- |
| «NOUVELLE LIGNE PAR CRITERE»«SI CRITERE RESPECTE»Conforme«SINON»Non conforme«FIN SI» | «FIN DE LIGNE» |

### Surface de fuite effective

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pression de référence | Surface de fuite effective | Soit un carrée de côté |
| «DELTAP REF» Pa |  cm2 |  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 | - |

«CONVERTIR L'ANALYSE DES RESULTATS»

«ANALYSE DES RESULTATS»

### Diagnostic qualitatif de l’enveloppe

### **«NOM DE LA CATEGORIE»**«SI AUCUNE FUITE»

### Aucune infiltration majeure détectée«SINON»

|  |  |
| --- | --- |
| «NOUVELLE LIGNE PAR FUITE»«POUR CHAQUE IMAGE»«FIN POUR CHAQUE IMAGE» | **Type :** **Quantification :** «FIN DE LIGNE» |

«FIN SI PRESENCE DE FUITE»

## Commentaires généraux

«POUR CHAQUE DOCUMENT DU COMMENTAIRE GENERAL»

|  |
| --- |
|  |
|  |

«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

|  | Méthode 1 | Méthode 2 | Méthode 3Objectif spécifique : Q4Pa-surf | Liste des éléments conditionnés |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | «FIN DE LIGNE» |

###

### Présence d’éléments sensibles

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

## Courbes des débits de fuite



## Pressions à débit nul

### **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 Δp0 : PaPression minimale à tester Δpm,min : 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»«N° DU POINT» |  |  |

## Informations supplémentaires

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



# Protocole de contrôle du matériel

|  |
| --- |
|  |
|  |

 «POUR CHAQUE ANNEXE»

# «TITRE DE L'ANNEXE»

«POUR CHAQUE DOCUMENT DE L'ANNEXE»

|  |
| --- |
|  |
|  |

«FIN POUR CHAQUE DOCUMENT DE L'ANNEXE»