|  |  |
| --- | --- |
|  | «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 :** «DATE DE MESURE»

**Q4Pa-surf en m3/(h.m2) :** «Q4PASURF MESURE»

**Objectif en m3/(h.m2) :** «Q4PASURF A ATTEINDRE»

«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

# «SI PROJET DE SYNTHESE» Rapport de Synthèse

«NOMBRE DE ZONES MESUREES» «TYPE DE ZONE PLURIEL» ont été mesuré sur un total de «NOMBRE TOTAL DE ZONES» «TYPE DE ZONE PLURIEL».

## Objet de l’essai

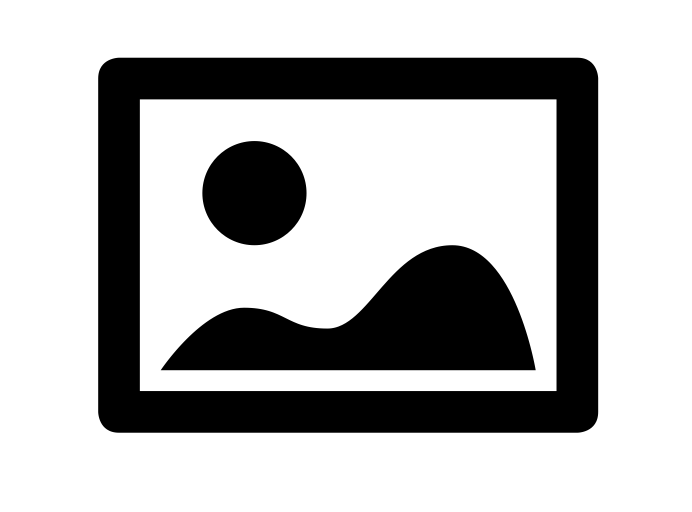
|  |  |
| --- | --- |
| **Q4Pa-surf visé en m3/(h.m2)** | «Q4PASURF A ATTEINDRE» |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| «$synthesis.zonesLabel» | Q4Pa-Surf | Ai |
| «NOUVELLE LIGNE PAR ZONE»«NOM DE LA ZONE» | «Q4PASURF DE LA ZONE» m³/(h.m²) | «AI DE LA ZONE»«FIN DE LIGNE» |

## Résultat global

|  |  |
| --- | --- |
| **Q4Pa-surf visé en m3/(h.m2)** | «Q4PASURF A ATTEINDRE» |
| **Q4Pa-surf atteint en m3/(h.m2)** | «Q4PASURF MESURE» |

**«**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

«COMMENTAIRES GENERAUX»

# «FIN SI PROJET DE SYNTHESE»Rapport d’échantillonnage

## Liste des «TYPE DE ZONE AU PLURIEL»

«SI L’ECHANTILLONNAGE NECESSITE L’ETAGE»

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

«FIN SI L'ECHANTILLONNAGE NECESSITE L'ETAGE»

## Règles d’échantillonnage

«$sampling.rules»

# «FIN SI ECHANTILLONAGE»«#foreach($zoneProject in $project.zonesP»«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 CONSTRUCTION»«SI DATE DE RENOVATION» **Date de renovation :** «DATE DE RENOVATION»«FIN SI DATE DE RENOVATION» | **Permis de construire n° :** «N° DE PERMIS DE CONSTRUIRE» |
| **Hauteur de l’enveloppe :** «HAUTEUR» m | **Permis de construire groupé :** «S'AGIT-IL D'UN PERMIS GROUPE?» |
| **Nombre de niveaux :** «NOMBRE D'ETAGES» |  |
| **Volume chauffé :** «VOLUME CHAUFFE» m3 | **Type :** «TYPE DE BATIMENT» |
| **Incertitude sur le volume chauffé :** «INCERTITUDE SUR LE VOLUME CHAUFFE» % | **Mode constructif :** «MODE CONSTRUCTIF» |
| **SHON :** «SHON RT» m2 | **Matériau :** «MATERIAU» |
| **SU :** «AIRE NETTE» m2 | **Isolation :** «ISOLATION» |
| **ATbat :** «ATBAT» m2 | **Ventilation (système) :** **IE-426** |
| **Incertitude sur l’ATbat :** «INCERTITUDE SUR L'ATBAT»% | **Ventilation (moteur) :** **IE-426** |
| **Source de l’ATbat :** «SOURCE DE L'ATBAT» | **Chauffage :** «TYPE DE CHAUFFAGE» |
| **Zone mesurée :** «USAGE DE LA ZONE» | **Refroidissement :** «TYPE DE REFROIDISSEMENT» |
| **Précision sur le choix de la zone mesurée : IE-422** | |

### Coordonnées du client

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| «NOM SOCIETE» | |
| **Adresse :** «N° ET RUE SOCIETE», «CODE POSTAL SOCIETE» «VILLE SOCIETE» | |
| **Téléphone :** «TEL SOCIETE» | **Mobile :** «MOBILE SOCIETE» |
| **E-mail :** «EMAIL SOCIETE» | |
| **Nom de l’intervenant :** «NOM DU TECHNICIEN» | **Numéro d’autorisation :** «N° D'AUTORISATION» |

### Méthode d’essai

|  |
| --- |
| **Etat du bâtiment au moment de l’essai :** «SITUATION DU BATIMENT»«COMMENTAIRE SUR LA SITUATION DU BATIMENT» |
| **Méthode :** «METHODE DE MESURE» |
| **Justification du choix de la méthode :** «JUSTIFICATION DU CHOIX DE LA METHODE» |
| **Emplacement du dispositif de mesure :** «EMPLACEMENT DU DISPOSITIF DE MESURE» |
| **Condition de réalisation de l’essai :** «CONDITION DE REALISATION» |

### Objet de l’essai

|  |  |
| --- | --- |
| **Type de bâtiment :** | «TYPE DE BATIMENT» |
| **Q4Pa-surf visé en m3/(h.m2) :** | «Q4PASURF A ATTEINDRE POUR LA ZONE» |
| «COMMENTAIRE SUR L’OBJECTIF» | |

### Matériel utilisé

«POUR CHACUN DES EQUIPEMENTS»«NOM DE L'EQUIPEMENT»

|  |  |
| --- | --- |
| Modèle : «MODELE» | **Fournisseur :** «MARQUE» |
| Numéro de série : «NUMERO DE SERIE» | **Etalonnage (fin de validité):** «$report.getCalibrationDate($device)» |

«FIN POUR CHACUN DES EQUIPEMENTS»

**Logiciel utilisé pour l’édition du rapport :** Infiltrea «VERSION DE L'APPLICATION»

## Essai selon la norme NF EN 13829 et le GA P50-784, méthode «METHODE DE MESURE»

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

### Températures et conditions climatiques

|  |  |
| --- | --- |
| Température intérieure | «$b.format($sample.tetaI)» °C |
| Température extérieure | «$b.format($sample.tetaE)» °C |
| Pression barométrique | «PRESSION BAROMETRIQUE» Pa («METHODE DE CALCUL DE LA PRESSION BARO») |
| Station météo | «STATION METEO» |
| Altitude du lieu de mesure | «ALTITUDE»m |
| Estimation du vent sur l’échelle de Beaufort | «VENT SUR ECHELLE 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+: «DELTAP02+» Pa | Δp02-: «DELTAP02-» Pa |
| Moyenne générale : «DELTAP DE L'ESSAI» Pa  Pression minimale à tester : «PALIER BAS» Pa | | |

Note : ces valeurs sont des moyennes mesurées pendant 30 secondes

### Résultats en «DIRECTION DE L'ESSAI»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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» | «DELTAP VISE» | «DELTAPM» | «DELTAP» | «DELTA PV» | «VR» | «VM» | «V ENV» | «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» | «COEFFICIENTS»«FIN DE LIGNE» |

### Exploitation des données mesurées

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

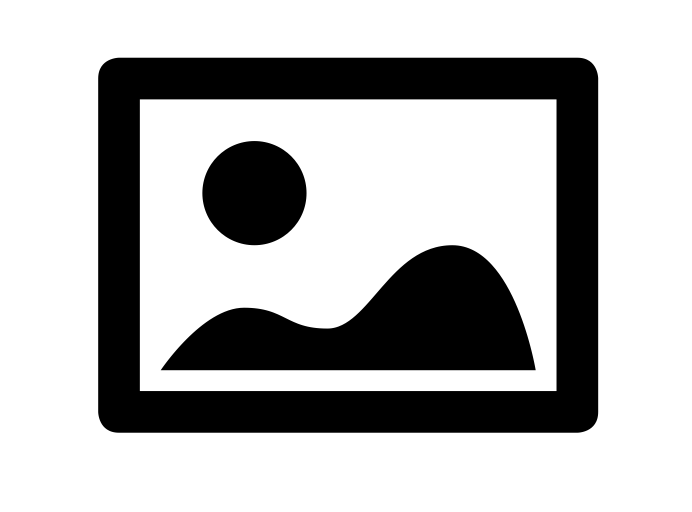
«FIN POUR CHAQUE ESSAI»

# Analyse des résultats

## Perméabilité à l’air sous 4 Pa

«SI PROJET DE SYNTHESE»Q4Pa-Surf 1 : «Q4PASURF DU PROJET» m³/(h.m²)«SINON»

|  |
| --- |
| **«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 | - |

«FIN SI»

«$resultAnalysis»

## Diagnostic qualitatif de l’enveloppe

«DESCRIPTION DU DIAGNOSTIC QUALITATIF»

«POUR CHAQUE CATEGORIE DE FUITE»«NOM DE LA CATEGORIE»«SI PRESENCE DE FUITE»«POUR CHAQUE FUITE»

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

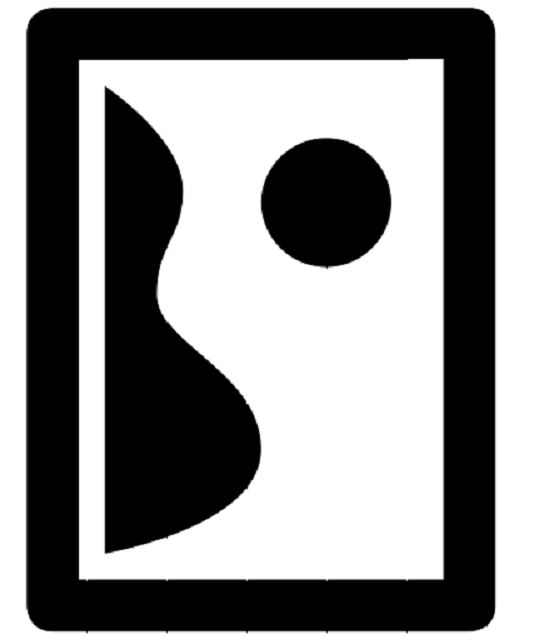
«FIN POUR CHAQUE FUITE»«SINON»

Aucune infiltration majeure détectée

«FIN SI PRESENCE DE FUITE»«FIN POUR CHAQUE CATEGORIE DE FUITE»

# Commentaires généraux

«COMMENTAIRE GENERAL»

«POUR CHAQUE DOCUMENT DU COMMENTAIRE GENERAL»

«LEGENDE DU DOCUMENT»

«FIN POUR CHAQUE DOCUMENT DU COMMENTAIRE GENERAL »

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

«ADAPTATION PAR RAPPORT A LA NORME»

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

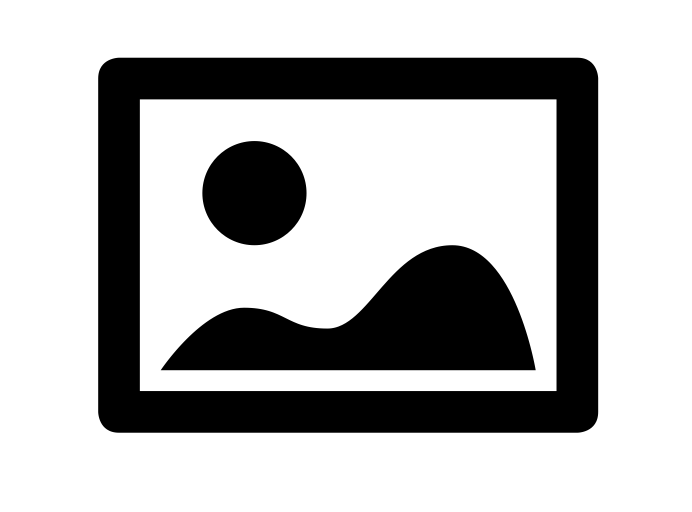
## Conditionnement du bâtiment pour la mesure

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Mesure de Q4Pa-surf | Méthode A | Méthode B | Essai |
| «NOUVELLE LIGNE PAR CONDITIONNEMENT»«NOM» | «Q4PASURF MESURE ?» «COMMENTAIRE Q4PASURF» | «METHODE A ?» «COMMENTAIRE METHODE A» | «METHODE B?» «COMMENTAIRE METHODE B» | «STATUT»«FIN DE LIGNE» |

## Présence d’éléments sensibles

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Elément sensible | Etat | Commentaire |
| « NOUVELLE LIGNE PAR ELEMENT SENSIBLE»«NOM» | «STATUT» | «COMMENTAIRE»«FIN DE LIGNE» |

# 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+: «DELTAP02+» Pa | Δp02-: «DELTAP02-» Pa |
| Moyenne générale : «DELTAP DE L'ESSAI» Pa  Pression minimale à tester : «PALIER BAS» 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» | «$point.pre» | «$point.post»«@after-row#end» |

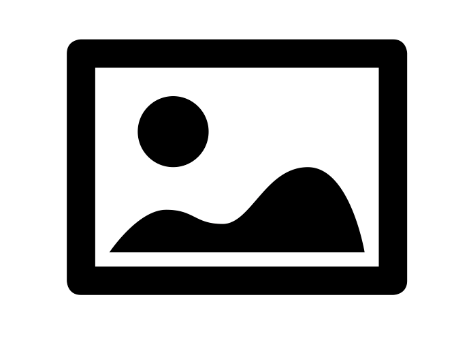
«FIN POUR CHAQUE ESSAI»

# Informations supplémentaires

«INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES»

«FIN REPETER POUR CHAQUE ZONE MESUREE»

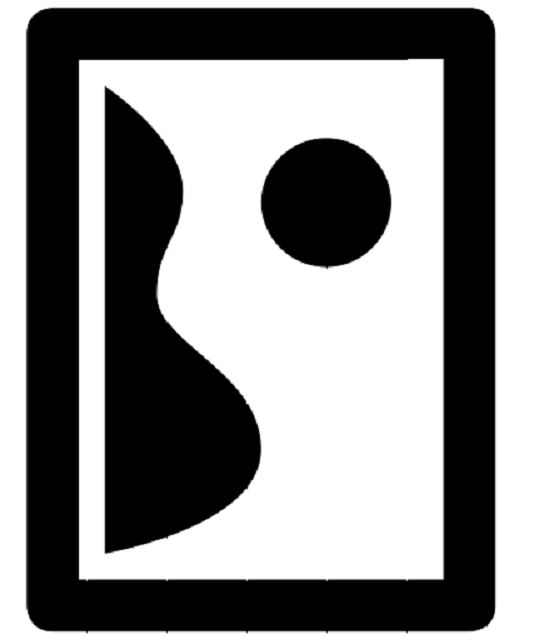
**Rapport édité par « NOM DU TECHNICIEN SIGNATAIRE», le**



Annexe: Protocole de contrôle du matériel

### 

Autres annexes

«POUR CHAQUE ANNEXE»

«FIN POUR CHAQUE ANNEXE»