



Passivhaus Institut
Rheinstr. 44/46, 64283 Darmstadt
Tel +49 (0)6151/826 99 0
Fax +49 (0)6151/826 99-11
mail@passiv.de / www.passiv.de

Exigences et procédé de vérification pour l'évaluation des appareils de ventilation maison passive/Passivhaus dans le cadre de la certification en tant que « composant certifié maison passive »

Pour savoir si un appareil de ventilation peut être certifié en tant que « composant certifié maison passive » les mesures au moins doivent être réalisées par un institut indépendant mais reconnu par l'Institut de la maison passive/Passivhaus Institut. Toutes les données de mesure et la documentation de l'institut de vérification doit être mis à disposition de l'IMP/PHI.

Le constructeur s'engage à mettre à disposition de l'institution de mesure, un appareil issu de la série. Les appareils préparés spécialement ne seront pas acceptés pour la vérification et devront être repris à la charge du constructeur. L'institut de test s'engage à procéder à l'examen de l'appareil selon le présent règlement

1. Montage

Le siphon de l'évacuation des condensats doit être rempli d'eau et l'appareil doit être installé selon les recommandations du fabricant et être mis en fonctionnement.

Filtre fin

Avant le début des tests, le type et la catégorie des filtres est à vérifier. Du côté air extérieur, un filtre de classe F7, du côté de l'air extrait, un filtre G4. Si l'appareil ne permet pas de mettre en place un filtre F7, une boîte de filtre externe avec des filtres F7 doit être livrée par le fabricant et intégrée dans le montage de test. Un filtre intégré à l'appareil de moindre qualité peut alors être enlevé.

Une installation de filtrage externe sera montée directement sur l'arrivée air extérieur de l'appareil et pour toutes les analyses, sera considéré comme faisant partie intégrante de l'appareil : la perte de pression due aux filtres extérieurs, leurs fuites et flux thermiques à travers le châssis vont directement modifier la valeur de l'appareil : les conditions d'air et leurs débits sont mesurés avant l'entrée dans l'appareillage supplémentaire.

Givrage du récupérateur de chaleur

Il est à vérifier, qu'un système de protection contre le gel du récupérateur de chaleur (avant le registre de chauffe) est intégré. Si ce n'est pas le cas, un système externe de protection contre le gel est à fournir par le fabricant avec le système de commande et le schéma de montage correspondant. Un système externe de protection contre le gel sera monté directement sur l'arrivée air extérieur de l'appareil et pour toutes les analyses, sera considéré comme faisant partie intégrante de l'appareil : la perte de pression due au système de protection contre le gel, leurs fuites et flux thermiques à

travers le châssis vont directement modifier la valeur de l'appareil : les conditions d'air et leurs débits sont mesurés avant l'entrée dans l'appareillage supplémentaire.

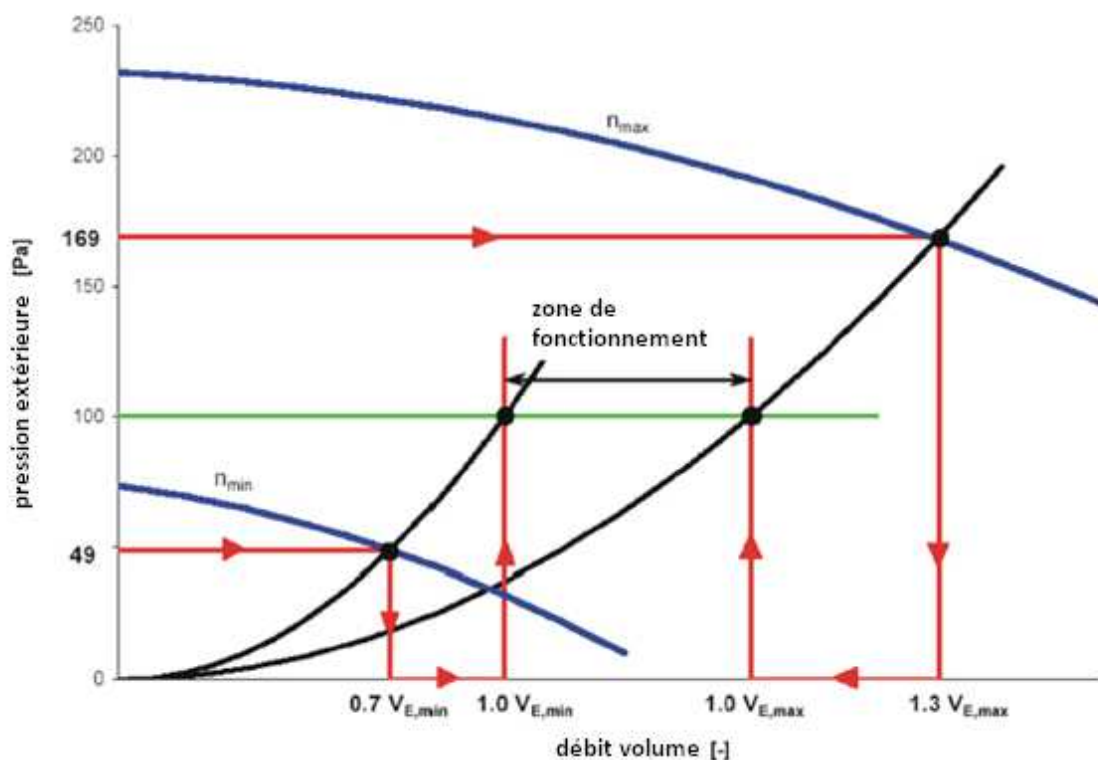
Arrêt d'urgence protection contre le gel

De la même manière, il est à vérifier que l'appareil dispose d'un arrêt d'urgence intégré dans le cas de température d'air neuf dangereusement basse (givrage du registre de chauffage air neuf). Si ce n'est pas le cas, une installation externe appropriée est à livrer par le fabricant. Elle devient avec le reste des livraisons d'usine, part de l'installation de test.

Si l'arrêt d'urgence n'est possible que par le biais d'un appareillage externe, il est à préciser de manière claire et explicite dans la notice de montage que cet appareillage est à utiliser impérativement par toute maison passive avec registre air chaud hydraulique.

2. Domaine d'utilisation et débits volume pour la vérification

Les limites du domaine d'utilisation, se déterminent avec le montage test selon 1 et de la manière suivante :



a) L'appareil est mis en fonctionnement au niveau maximum avec une pression extérieure de $100 \text{ Pa} \times 1,3^2 = 169 \text{ Pa}$. Le débit volume mesuré, divisé par 1,3 détermine la limite supérieure du domaine d'utilisation.

b) l'appareil est mis en fonctionnement au niveau minimum avec une pression extérieure de $100 \text{ Pa} \times 0,7^2 = 49 \text{ Pa}$ (plus petite vitesse des ventilateurs). Les débit volume mesuré divisé par 0,7 détermine la limite inférieure du domaine d'utilisation.

c) le débit volume pour le test se détermine comme la valeur moyenne entre limite supérieure et limite inférieure du domaine d'utilisation.

d) si le rapport entre limite inférieure et supérieure est plus important que 1,6 :1, alors plusieurs séries de mesures sont nécessaires. Le domaine d'utilisation est divisé en plusieurs sous domaines identiques qui doivent rester dans un rapport < 1,6 :1. A l'intérieur de ces sous domaines, on mesurera au débit volume moyen.

Le débit de référence est dans tous les cas, le débit volume air neuf. La différence de pression pour les mesures (pression extérieure) est dans tous les cas à répartir de manière égale (c.a.d. à 50%) sur les faces d'aspiration et de pression.

3. Vérification d'étanchéité

Le montage de test suit la méthode Nordtest [NT VVS 022 HEATRECOVERY Units, internal leakage ; NT VVS 023 HEATRECOVERY Units, external leakage]. Ce qui est vérifié est l'étanchéité interne et externe des appareils.

La vérification d'étanchéité est à réaliser avant le test thermodynamique autant en sous- qu'en surpression.

Les mesures se font à chaque fois par quatre tests de pression entre 50 Pa et 300 Pa.

- a) Fuites externes : ce qui est déterminé est le débit volume qui est nécessaire pour maintenir une différence de pression stationnaire entre l'intérieur de l'appareil et l'environnement.
- b) Fuites internes : ce qui est déterminé est le débit volume entre air extrait/air sortant et air extérieur/air neuf dans lequel le côté air extrait/air sortant est fermé et mis en sous/surpression. Entre l'air environnant et le côté air extérieur/air neuf une différence de pression est 0 Pa est maintenue par les ventilateurs. Sous ces conditions, le débit volume interne de fuite est le représenté par le débit volume insufflé voire extrait, qui est nécessaire pour maintenir cette différence de pression de 0 Pa.

Les fuites sont à chaque fois en sous- et surpression normées à 100 Pa, par l'utilisation de la droite de régression issue des valeurs de mesures. Le résultat du contrôle d'étanchéité est la moyenne des valeurs moyennes déterminées en sous- et surpression. Toutes les valeurs de mesures sont à documenter dans le rapport de test.

Les fuites déterminées ne doivent pas être supérieures à 3% du débit volume moyen, déterminé selon paragraphe 2 du domaine d'application de l'appareil. Le volume nominal est le volume sur l'air neuf.

4. Vérification thermodynamique

La différence de pression à mettre en œuvre pour les mesures est généralement de 100 Pa. La chute de pression extérieure doit être répartie de manière équivalente (càd à 50%) entre le côté d'insufflation et celui d'extraction.

- a) Les flux massique de l'air extérieur et de l'air rejeté seront réglés sur l'appareil (dans le cas ou celui-ci ne possède pas de ventilateurs automatiquement réglés).

- b) Tous les flux (AE/AS + AN/AV) seront mesurés et enregistrés.
- c) La température de l'air et son humidité seront pour tous les flux (AE/AS + AN/AV) mesurés et enregistrés.
- d) La température extérieure est à choisir aussi basse que possible, cependant suffisamment haute pour qu'en fonction de l'humidité de l'air extérieur et vicié, il n'y ait avec assurance aucune condensation dans l'échangeur.
- e) Pendant la mesure, la consommation totale électrique de l'appareil (y compris commande et éventuellement systèmes externes) est à déterminer et à enregistrer.

Les débits volumes pour la(es) mesure(s) est à déterminer selon les instructions décrites en 2.

Le volume nominal est le volume air neuf. Il faut s'assurer que pour toutes les séries de mesures, que dans le montage expérimental au moment des mesures, le système ait atteint un niveau stationnaire.

Appareils avec équilibrage manuel des flux

Le rendement effectif à sec doit être supérieur à 75% avec des flux équilibrés entre l'air extérieur et l'air sortant avec des températures de l'air extérieur entre -15 et +10°C et un air vicié sec (env. 20°C).

$$\eta_{REC, eff} = \frac{(\vartheta_{AV} - \vartheta_{AS}) + \frac{P_{el}}{m * C_p}}{\vartheta_{AV} - \vartheta_{AE}} \quad [1]$$

La documentation de l'appareil doit expliquer clairement comment réaliser l'équilibrage ds ventilateurs pour assurer l'équilibrage AE/AS et comment s'adapter à la perte de pression du réseau de distribution.

Appareils à ventilateurs à débits constants

Avec les appareils à ventilateurs à débit constant, l'équilibrage AE/AS est automatiquement atteint, cependant quelques pourcents de différence peuvent se produire. Un déséquilibre de max 10% est autorisé. S'il existe une possibilité d'un ajustement manuel, celui-ci est à réaliser avant le début de la mesure.

Avec le déséquilibre restant, on procède de la manière suivante : dans le cas d'un surplus en air extérieur, la température de l'air sortant est corrigée par le calcul par le « mélange » de la température d'air extrait :

$$\vartheta_{AS, corr} = \frac{m_{dis} * \vartheta_{AV} + m_{AS} * \vartheta_{AS}}{m_{AE}} \quad [2] \text{ avec } m_{dis} = m_{AE} - m_{AS} \quad [3]$$

$$\eta_{REC, eff} = \frac{(\vartheta_{AV} - \vartheta_{AS}) + \frac{P_{el}}{m * C_p}}{\vartheta_{AV} - \vartheta_{AE}} \quad [4]$$

La documentation de l'appareil doit expliquer clairement comment –si besoin- ajuster les ventilateurs pour optimiser l'équilibrage Air Extérieur /Air Sortant et comment s'adapter à la perte de pression du réseau de canalisation.

5. Efficacité électrique

La puissance absorbée électrique totale de la centrale de ventilation (ventilateurs y compris commande et éventuellement les systèmes extérieurs nécessaires) ne doit pas dépasser 0,45 W par (m³/h) du débit air neuf de la limite supérieure du domaine d'application. La protection contre le gel pour le récupérateur de chaleur reste désactivée.

Le test est réalisé (voir paragraphe 2) à 100Pa de pression extérieure.

6. vérification de la technique sonore

Les spectres d'émission

La mesure du son émis par l'appareil se fait selon DIN EN ISO 3743-1 (localisation de la centrale dans la pièce de test selon les données du constructeur). De plus, le niveau sonore est mesuré dans les canalisations AE/AS/AN et AV selon DIN EN ISO 5136 (oct.2007). Les résultats de mesure sont donnés dans les bandes Terziennes (31,5 Hz – 8000 Hz). Toutes les mesures sont faites à 100 Pa de pression extérieure et au débit supérieur du domaine d'utilisation (voir paragraphe 2).

Emission de bruit de l'appareil

Les appareils adaptés à la maison passive « sans limitation » présentent un niveau sonore dans la pièce d'installation ≤ 35 dB (A) avec une surface équivalente d'absorption de 4 m². Ils peuvent bien sûr être localisés sans autre mesure dans une pièce secondaire (par ex. cuisine, salle de bain, rangement).

Si cette valeur est dépassée le certificat sera établi avec la remarque que l'installation doit se faire dans une pièce technique séparée (ou équivalent).

Conseil pour les silencieux

Sur la base des émissions mesurées, le constructeur doit proposer des silencieux adaptés à la partie air neuf et air extrait. Puisqu'en maison passive on utilisera des réseaux courts et optimisés, les silencieux sont à mesurer sans prendre en compte la capacité d'absorption du bruit du réseau. La prise en compte d'un silencieux dans la bouche d'air neuf / air extrait est autorisé.

Dans les pièces de séjour (air neuf) on exige un niveau de bruit ≤ 25 dB(A), dans les pièces fonctionnelles (air extrait) un niveau de bruit ≤ 30 dB (A).

Si le constructeur ne donne pas de conseils, l'IMP/PHI donne des aides d'orientation sur la base des valeurs standards de silencieux typiques.

7. Arrêt de la protection antigel pour les batteries chaudes dans l'air neuf.

Pour éviter les dégâts au gel dans les batteries chaudes hydrauliques, la centrale de ventilation doit posséder un arrêt d'urgence du ventilateur air neuf si la température de l'air neuf descend en dessous de + 5°C. Pour l'utilisateur, un message d'erreur correspondant doit être clairement identifiable sur la commande de l'appareil.

La vérification se fait en fermant l'arrivée d'air extrait tout en faisant baisser la température de l'air extérieur.

Le protocole de mesure du laboratoire présente l'évolution des températures du flux d'air, celle des débits et les puissances absorbées de l'appareil.

8. Vérification de la protection anti-gel du récupérateur de gel du récupérateur de chaleur.

La protection anti-gel de l'appareil doit être assurée à tout moment en fonctionnement normal. C'est-à-dire avec un équilibrage des débits air extérieur / air sortant et sans réduction. Pour cela, dans certains cas un réchauffeur est quelque fois nécessaire (voir §1).

Celui-ci est à utiliser selon les instructions livrées par le fabricant. Lors du test, il est à déterminer à partir de quelle température AE le réchauffage est activé sous les conditions standards air extrait de 21°C/ 50% h.r.

Le démarrage du réchauffeur doit se faire en dessous de -3°C.

Le protocole de mesure du laboratoire présente l'évolution des températures du flux d'air, celle des débits et les puissances absorbées de l'appareil.

Efficacité de la protection anti-gel :

A l'occasion d'un test de 12 heures par une T° AE de -15°C l'efficacité de la protection anti gel est à prouver dans les conditions standard d'air extrait 21°C /50% h.r.

Une vérification visuelle de la présence de glace dans le récupérateur de chaleur termine cette partie.

Le test est à faire à la limite supérieure des débits du domaine d'utilisation. Le protocole de mesure du laboratoire présente l'évolution des T° des flux d'air, celle des débits et les puissances absorbées de l'appareil.

Mesure des températures limites.

Avec un réchauffeur arrêté, il s'agit de déterminer pour quelle température de l'AE, la limite du gel est atteinte dans l'air sortant. Cette température est à rechercher dans les cas d'une installation en intérieur de l'appareil. Le test sera réalisé avec un débit moyen du domaine d'utilisation.

Le protocole de mesure du laboratoire présente l'évolution des températures des flux d'air, celle des débits et les puissances absorbées de l'appareil

Pour que la protection contre le gel ait une consommation la plus faible possible, la température de démarrage doit être fixée de manière à être sur qu'aucune glace ne puisse se former dans l'échangeur.

La manière d'ajuster manuellement la température de protection contre le gel doit être clairement expliquée dans la notice de montage associée à l'appareil.

L'étalonnage en usine doit néanmoins assurer une température maximale de -3°C.

9. Critère de confort

Le maintien d'une température minimale de l'air neuf de 16,5°C par une température de l'air extérieur de -10°C est à prouver techniquement par la mesure. L'installation de protection antigel pour le récupérateur est active dans ce test. Le protocole de mesure du laboratoire présente l'évolution des températures des flux d'air, celle des débits et les puissances absorbées de l'appareil.

10. Détermination des déperditions de veille

La puissance absorbée électrique de l'appareil (y compris la commande et les systèmes externes éventuels) est à déterminer pour un fonctionnement en veille de l'appareil. En mode veille, une puissance de 1W ne doit pas être dépassée. Sinon le fabricant doit proposer une séparation complète du réseau comme équipement standard.

11. Redémarrage après une coupure de courant

La commande de l'appareil doit assurer qu'après une coupure de courant le fonctionnement de l'appareil reprenne sans intervention extérieure.

Le fonctionnement doit continuer dans l'état où il se trouvait avant la coupure.

Le test est à réaliser en retirant la prise de courant de l'appareil et en attendant 10 minutes.

12. Hygiène

La centrale y compris l'échangeur de chaleur doit être facile à inspecter et à nettoyer

Le changement de filtre doit pouvoir être réalisé par l'habitant lui-même (pas de personnel spécialisé) : une description correspondante et les moyens de se procurer les filtres sont à documenter dans le manuel d'utilisation.

La durée d'utilisation du filtre air extérieur est à limiter à un an (éviter les endotoxines). Le fabricant de l'appareil doit veiller à éviter le développement des microorganismes et les endotoxines de manière durable soit par les éléments de la centrale, soit par des accessoires obligatoires.

13. Autres

Tous les descriptifs de test sont valables pour les typiques. Pour les modèles atypiques des analyses différentes en complémentaires peuvent être nécessaires. Il est conseillé de le déterminer en accord avec l'IMP /PHI le plus tôt possible.

Si certaines conditions aérauliques ne peuvent être atteintes par le laboratoire, il est conseillé de trouver le plus tôt possible avec l'IMP/PHI une règle qui corresponde au plus près possible aux intentions du test.

14. Symboles et abréviations

AE	Air extérieur	
AN	air neuf	
AV	air vicié	
AS	air sortant	
ϑ_{AE}	température air extérieur	[°C]
ϑ_{AN}	température air neuf	[°C]
ϑ_{AV}	température air vicié	[°C]
ϑ_{AS}	température air sortant	[°C]
$\vartheta_{AS, corr}$	température air sortant corrigée	[°C]
\mathcal{M}	débit massique	[kg/h]
\mathcal{M}_{DIS}	débit massique du déséquilibre	[kg/h]
\mathcal{M}_{AE}	débit massique air extérieur	[kg/h]
\mathcal{M}_{AS}	débit massique air sortant	[kg/h]
c_p	capacité calorifique de l'air	[Wh/(kgK)]
\mathcal{P}_d	puissance électrique	[W]
$\eta_{REC, eff}$	rendement de récupération effectif	[%]

IMP/PHI : Institut de la Maison Passive / Passivhaus Institut, Darmstadt

Les maisons passives, à cause de la possibilité qu'elles offrent de supprimer le système indépendant de chauffage, exigent une qualité élevée des éléments constructifs utilisés. Un appareil de récupération de chaleur hautement efficace est en partie nécessaire à la ventilation en maison passive.

De la part de l'IMP/PHI, les exigences suivantes ont été fixées pour bénéficier du certificat « composant adapté à la maison passive- appareil de récupération de chaleur » (les détails et explication sont reprises dans l'annexe du certificat.

Maison Passive critère de confort	Température minimale air neuf 16,5 °C
Critère d'efficacité (chaleur)	Le rendement sec effectif doit en débit équilibré avec des T° extérieures de -15 et +10°C et un sur extrait sec (env. 20°C) être supérieur à 75%.
Critères d'efficacité électrique	La puissance électrique absorbée totale de l'appareil pour les débits référence ne doit pas dépasser 0,45 W par (m ³ /h) d'air neuf.
Equilibrage et réglage	Air neuf et air extrait doivent pouvoir être équilibrés aux débits nominaux. Réglage au moins 3 niveaux : Ventilation mini (70-80%) Ventilation standard (100%) Ventilation maxi (130%)
Protection contre le bruit	Niveau de bruit dans la pièce d'installation < 35dB(A) dans les pièces de séjour < 25 dB(A) dans les pièces fonctionnelles < 30 dB(A)
Hygiène de l'air	Filtre air extérieur au moins F7, filtre air extrait au moins G4.
Protection contre le gel	Protection pour le récupérateur de chaleur sans arrêt de l'arrivée air neuf. Protection pour la batterie chaude en cas d'arrêt du ventilateur air sortant ou bien de la protection antigel.

Traduction : lamaisonpassive.fr juin 2010