**Descriptif type**

**Système de ventilation hygroréglable**

**et chauffe-eau thermodynamique sur air extrait**

**T.Flow® Hygro+ / T.Flow® Nano**

**T.ONE® AIR**

**VMC Hygroréglable type B en** **Maison individuelle**

**et Chauffe-eau thermodynamique sur air extrait**

Table des matières

[1. GENERALITES 3](#_Toc94529518)

[1.1. Application 3](#_Toc94529519)

[1.2. Documents techniques particuliers 3](#_Toc94529520)

[2. DESCRIPTION DE L’INSTALLATION 6](#_Toc94529521)

[2.1. Principe de ventilation 6](#_Toc94529522)

[2.2. Admission d’air neuf 9](#_Toc94529523)

[2.2.1. Mise en œuvre en menuiserie 10](#_Toc94529524)

[2.2.2. Mise en œuvre en coffre de volet roulant 10](#_Toc94529525)

[2.2.3. Mise en œuvre en traversée de mur 10](#_Toc94529526)

[2.2.4. Solution de filtration associée à l’entrée d’air 12](#_Toc94529527)

[2.3. Passages de transit 12](#_Toc94529528)

[2.4. Extraction de l’air vicié 12](#_Toc94529529)

[2.4.1. Bouches d’extraction 12](#_Toc94529530)

[2.4.2. Réseau d’extraction 17](#_Toc94529531)

[2.4.3. Caisson de raccordement 18](#_Toc94529532)

[2.4.4. Rejet de l’air vicié en toiture ou en façade 18](#_Toc94529533)

[3. Chauffe-eau thermodynamique intégrant la VMC T.Flow® Hygro+ / TFlow® Nano 18](#_Toc94529534)

[3.1. Description générale du chauffe-eau thermodynamique 18](#_Toc94529535)

[3.2. Encombrement et Installation 19](#_Toc94529536)

[3.3. Modes de régulation 20](#_Toc94529537)

[3.4. Performances thermiques 21](#_Toc94529538)

[3.5. Performances acoustiques 22](#_Toc94529539)

[3.6. Raccordement hydraulique 22](#_Toc94529540)

[3.6.1. Réseau eau chaude 23](#_Toc94529541)

[3.6.2. Réseau eau froide 23](#_Toc94529542)

[3.6.3. Raccordement des condensats 23](#_Toc94529543)

[3.7. Raccordement électrique 23](#_Toc94529544)

[3.8. Mise En Service / Réception / Entretien 23](#_Toc94529545)

[3.8.1. Mise en service 23](#_Toc94529546)

[3.8.2. Contrôle de réception du système de ventilation 24](#_Toc94529547)

[3.8.1. Maintenance 24](#_Toc94529548)

[4. CHAUFFAGE, RAFRAICHISSEMENT ET PRODUCTION D’EAU CHAUDE SANITAIRE 24](#_Toc94529549)

[4.1. Chauffage/Refroidissement 24](#_Toc94529550)

[4.1.1. Généralités 24](#_Toc94529551)

[4.1.2. Matériel 24](#_Toc94529552)

[4.1.3. Principe de fonctionnement et régulation 24](#_Toc94529553)

[4.2. Performances 26](#_Toc94529554)

[4.2.1. Performances thermiques 26](#_Toc94529555)

[4.2.2. Performances acoustiques 26](#_Toc94529556)

[4.3. Raccordements 29](#_Toc94529557)

[4.3.1. Raccordement des condensats 29](#_Toc94529558)

[4.3.2. Raccordements électriques 29](#_Toc94529559)

[4.3.3. Raccordements frigorifiques 29](#_Toc94529560)

[4.4. Travaux et réservations 30](#_Toc94529561)

[4.4.1. Gros œuvre 30](#_Toc94529562)

[4.4.2. Cloisons - Placo 30](#_Toc94529563)

[4.4.3. Electricité 31](#_Toc94529564)

[4.4.4. Menuiseries intérieures 32](#_Toc94529565)

[4.5. Mise en route/suivi/entretien 32](#_Toc94529566)

# GENERALITES

## Application

Le présent document a pour objet de définir les clauses concernant l’exécution des travaux de ventilation simple flux et de production d’eau chaude sanitaire du chantier \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ référencé sous le numéro : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

## Documents techniques particuliers

Les travaux seront réalisés conformément au présent cahier des charges. L’installation sera faite par un professionnel qualifié, conformément aux règles de l’art et aux réglementations en vigueur et en particulier (liste non limitative) :

[GENERAL]

* Code de la Construction et de l’Habitat
* Code de l’environnement
* Règlement Sanitaire Départemental Type

[VENTILATION]

* Arrêté du 24.03.82 modifié le 28.10.83 relatif à l’aération des logements,
* Norme NF DTU 68.3 de 06.2013 relative aux installations de ventilation mécanique.
* **Cahier des Prescriptions Techniques 3828 relatif aux « Systèmes de ventilation mécanique contrôlée simple flux hygroréglable- Habitat individuel » (e-cahier du CSTB 3828)**
* **Avis Technique n° 14.5/17-2266\_V7 relatif au système de ventilation hygroréglable Hygro Bahia solution individuelle,**
* **Avis Technique n° 14.5/17-2271\_V6 relatif au système de chauffage et rafraîchissement par vecteur air, Gamme T.One® : T.One® AIR, T.One® AIR R32, T.One® Horizontal, T.One® AquaAIR et T.One® AquaAIR R32**
* Fascicule documentaire FD E 51-767 : Ventilation des bâtiments — Mesures d’étanchéité à l'air des réseaux,
* Protocole Promevent : pour le diagnostic des installations de ventilation mécanique résidentielles,
* Norme NF EN 16211 : Systèmes de ventilation pour les bâtiments - Mesurages de débit d'air dans les systèmes de ventilation - Méthodes
* Norme NF DTU 65.16 relatif à l’installation de pompes à chaleur

[PERFORMANCE THERMIQUE : CONSTRUCTIONS NEUVES RE2020]

* **Décret n°2021-1004 du 29 juillet 2021**relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine
* L’[arrêté du 4 août 2021](https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043936431) relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine et portant approbation de la méthode de calcul ,
* **Décret n° 2021-1548 du 30 novembre 2021** relatif aux attestations de prise en compte des exigences de performance énergétique et environnementale et à la réalisation d'une étude de faisabilité relative aux diverses solutions d'approvisionnement en énergie pour les constructions de bâtiments en France métropolitaine
* **Arrêté du 9 décembre 2021** relatif aux attestations de prise en compte des exigences de performance énergétique et environnementale et de réalisation d’une étude de faisabilité relative aux diverses solutions d’approvisionnement en énergie pour les constructions de bâtiments en France métropolitaine.
* **Décret n° 2021-1674 du 16 décembre 2021** relatif à la déclaration environnementale de produits de construction et de décoration ainsi que des équipements électriques, électroniques et de génie climatique
* **Arrêté du 14 décembre 2021** relatif à la déclaration environnementale des produits destinés à un usage dans les ouvrages de bâtiment et à la déclaration environnementale des produits utilisée pour le calcul de la performance environnementale des bâtiments,

[PERFORMANCE THERMIQUE : CONSTRUCTIONS ANCIENNES]

* Arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants listant l'ensemble des travaux visés et donnant les exigences associées,
* Arrêté du 22 mars 2017 modifiant l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants,

[ACOUSTIQUE]

* Loi du 31.12.92 relative à la lutte contre le bruit,
* Arrêté du 6 octobre 1978 modifié par l’arrêté du 5 mars 1983 relatif à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation contre les bruits de l'espace extérieur
* Arrêté du 30 mai 1996 modifié par l’arrêté du 23 juillet 2013 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit
* Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation
* Arrêté du 13 avril 2017 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments existants lors de travaux de rénovation importants

[SECURITE ELECTRIQUE]

* Norme NF.C 15.100 et interprétation UTE sur la protection électrique en salle de bains,

[EAU CHAUDE SANITAIRE]

* Arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l’arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l’alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d’habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public
* Norme NF DTU 65.16 relatif à l’installation de pompes à chaleur
* Norme NF DTU 60.1 relatif aux travaux de plomberie sanitaire pour bâtiments
* Arrêté du 23 juin 1978, modifié par l’arrêté du 30 novembre 2005, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation

[ECOCONCEPTION ET ETIQUETAGE ENERGETIQUE]

* Règlement (UE) n°1253/2014 de la commission du 7 juillet 2014 portant mise en œuvre de la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les exigences d'écoconception pour les unités de ventilation
* Règlement délégué (UE) n°1254/2014 de la commission du 11 juillet 2014 complétant la directive 2010/30/UE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne l'étiquetage énergétique des unités de ventilation résidentielles
* Règlement (UE) n°814/2013 de la commission du 2 août 2013 portant application de la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les exigences d’écoconception applicables aux chauffe-eau et aux ballons d’eau chaude
* Règlement (UE) n°812/2013 de la commission du 18 février 2013 complétant la directive 2010/30/UE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne l’étiquetage énergétique des chauffe-eaux, des ballons d’eau chaude et des produits combinés constitués d’un chauffe-eau et d’un dispositif solaire

[AUTRES DIRECTIVES EUROPEENNES]

* La **directive 2014/35/UE (2014),** du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014 relative à l’harmonisation des législations des États membres concernant la mise à disposition sur le marché du matériel électrique dserainé à être employé dans certaines **limites de tension**
* La **directive 2014/30/UE (2014),** du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014 relative au rapprochement des législations des États membres concernant **la compatibilité électromagnétique** (refonte de la directive) abroge la directive 2004/108/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 décembre 2004 en date du 20 avril 2016.
* La directive **2011/65/UE** du Parlement européen et du Conseil du 8 juin 2011 relative à la **limitation de l’utilisation de certaines substances dangereuses** **dans les équipements électriques et électroniques**
* **Règlement (CE) n° 1907/2006** du Parlement européen et du Conseil du 18 décembre 2006 concernant **l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques**, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (**REACH**), et instituant une Agence européenne des substances chimiques

# DESCRIPTION DE L’INSTALLATION

## Principe de ventilation

Le principe de ventilation est celui de la ventilation générale et permanente des logements par extraction mécanique.

**Le système T.Flow® Hygro+ / T.Flow® Nano est un système 2 en 1 qui associe une ventilation hygroréglable et un chauffe-eau thermodynamique positionné dans chaque logement. Equipé d’une pompe à chaleur, il assure la production d’eau chaude sanitaire en exploitant l’énergie de l’air extrait pour chauffer l’eau contenue dans le ballon.**

**L’extraction de l’air vicié est réalisée grâce à un moteur situé dans la partie supérieure du ballon.**

La circulation de l’air doit pouvoir se faire des entrées d’air placées dans les pièces principales vers les bouches d’extraction mises en œuvre dans les pièces de service. Afin de respecter cette exigence, des passages de transit seront réalisés.

Le fonctionnement des bouches d’extraction est entièrement automatique :

* bouches hygroréglables en cuisine et en salle de bains : elles déterminent le débit global extrait du logement en mesurant l’humidité de la pièce technique où elles se trouvent.
* bouches à détection de présence en WC : une bouche d’extraction à détection de présence minutée 20 minutes permet l’évacuation des pollutions momentanées.

Les entrées d’air hygroréglables asservies à l’hygrométrie ambiante déterminent, selon le taux d’humidité de chaque chambre et séjour, la répartition du débit imposé par les bouches d’extraction.

Le système de ventilation hygroréglable de type B Hygro Bahia solution individuelle, fait l’objet d’un Avis Technique portant le numéro **n° 14.5/17-2266\_V7**.

Pour le calcul des déperditions par renouvellement d’air du **coefficient Cep**, il convient de retenir, pour le système de ventilation hygroréglable type B Bahia solution individuelle, les valeurs de débits spécifiques (**Qvarepspec**pour Cdep2=1), et la somme des modules des entrées d’air (Smea) indiquées dans l’avis technique et repris dans les tableaux ci-dessous.

Par ailleurs, vous trouverez ci-dessous, les valeurs de débits spécifiques (Qvarepspec) pour Cdep2=1, de somme des modules des entrées d’air (Smea) des configurations les plus courantes.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Type de logement** | **SDB/WC** | **Smea** | **Qvarepspec** | **Cdep2** | **Qvarepspec pour Cdep2=1** |
| F1 | 1 SDB/WC | 44,2 | 31,3 | 1,11 | 34,6 |
| F1 | 1 SDB 1WC | 45,7 | 30,8 | 1,21 | 37,4 |
| F2 | 1 SDB/WC | 52,3 | 39,6 | 1,05 | 41,7 |
| F2 | 1 SDB 1WC | 51,4 | 40 | 1,12 | 44,8 |
| F3 | 1 SDB/WC | 72,2 | 56,8 | 1,05 | 59,4 |
| F3 | 1 SDB 1WC | 71 | 57,9 | 1,09 | 63,3 |
| F4 | 1 SDB/WC | 102,3 | 60,2 | 1,04 | 62,7 |
| F4 | 1 SDB 1WC | 101,1 | 61 | 1,09 | 66,3 |
| F5 | 1 SDB/WC | 131,2 | 62,9 | 1,04 | 65,4 |
| F5 | 1 SDB 1WC | 129,5 | 63,7 | 1,08 | 68,9 |
| F6 | 1 SDB 1 WC 1 SDE | 151,2 | 99,7 | 1,06 | 105,7 |
| F6 | 2 SDB/WC | 143,5 | 116,1 | 1,05 | 122 |
| F6 |  1 SDB/WC 1 SDB 1 WC | 152,2 | 99,6 | 1,07 | 106,4 |
| F6 | 2 SDB 1 WC | 152,6 | 99,3 | 1,07 | 106 |
| F7 | 2 SDB/WC | 172,9 | 118,6 | 1,04 | 123,8 |
| F7 |  1 SDB/WC 1 SDB 1 WC | 182,6 | 102,2 | 1,07 | 108,9 |
| F7 | 2 SDB 1 WC | 183 | 101,9 | 1,07 | 109 |
| Pièce principale supplémentaire | 6 | 25 | 1,07 | 6,4 |

L’ajout de pièces principales supplémentaires au F7 est possible à condition de leur implanter à chacune d’elles une entrée d’air correspondante à celle définie en F7, auquel cas, il conviendra d’en tenir compte dans le calcul du Qvarepspec (pour C dep = 1) en lui ajoutant la valeur de 6,0 m 3 /h par pièce ajoutée et en ajoutant, à la Smea, la valeur de 25,0 m³/h par pièce principale supplémentaire.

Ajout de salle de salle de bains ou WC supplémentaires :

Il est possible d’implanter des pièces humides supplémentaires (salles de bains, WC et salles de bains avec WC communs) auquel cas il conviendra d’en tenir compte dans le calcul du Qvarepspec et de la Smea en prenant en compte les valeurs contenues au tableau ci-après, la valeur du coefficient de dépassement Cdep restant inchangée.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Salle de bain** |
| **Logements** | **Type de bouche** | **QVarepspec pour Cdep=1** | **Smea** |
| F1 et + | B21 | +5,4 | -2,9 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **WC** |
| **Logements** | **Type de bouche** | **QVarepspec pour Cdep=1** | **Smea** |
| F1 et + | W13 | +5.4 | -3.3 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Bain / WC** |
| **Logements** | **Type de bouche** | **QVarepspec pour Cdep=1** | **Smea** |
| F1 au F5 | BW21 | +11,0 | -5,8 |
| F6 à F7 | BW22 | +31,6 | -13,5 |
| BW21 | +11,0 | -5,8 |

Ajout de salle d’eau\* supplémentaire :

Pour prendre en compte l’implantation de salles d’eau supplémentaires, la valeur de la Smea est inchangée et il faut ajouter à la valeur de Qvarepspec :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Type de bouche** | **Qvarepspec pour Cdep=1** | **Smea** |
| B21 (tous logt sauf F6 1B 1WC 1SDE) | 5 m3/h | 0 |
| B21 (F6 1B 1WC 1SDE) | 30 m3/h | 0 |

\*Salle d’eau : pièce équipée d’un point d’eau, sans bain ni douche.

## Admission d’air neuf

L’admission d’air neuf dans les pièces principales (chambres et séjour) se fera par des entrées d’air hygroréglables **type EHB²** (entrée d’air hygroréglable BAHIA) ou **EHL** (entrée d’air hygroréglable BAHIA acoustique) ou **EHC** (entrée d’air hygroréglable BAHIA pour coffre de volet roulant) ou **EHT** (entrée d’air hygroréglable BAHIA acoustique en traversé de mur). Leur section de passage, variable de 4 à 31 cm² en fonction du taux d’humidité, permet de répartir judicieusement le débit d’air entrant en fonction de l’occupation de chaque pièce principale. Leur module (débit d’air sous 20 Pa), varie de 6 à 44 m3/h selon le taux d’humidité.

En F1, il est possible de remplacer les 2 entrées d’air hygroréglables de la pièce principale par une entrée d’air autoréglable de module 45m3/h, type EA45.Il sera installé au minimum une entrée d’air par pièce principale. Afin d’éviter les courants d’air, les entrées d’air sont à installer en partie haute des pièces, en regard de passages d’air ménagés sur les menuiseries, sur les coffres de volets roulant ou sur les murs, avec jets d’air orientés vers le plafond. Sur les coffres de volet roulant, les entrées d’air sont montées sur la face verticale.

Le nombre et le dimensionnement des entrées d’air hygroréglables BAHIA solution individuelle type HYGRO B, seront conformes à ceux indiqués dans l’**Avis Technique n° 14.5/17\_2266\_V7 :**

|  |  |
| --- | --- |
| **Type de logement** | **Nombre** **d’entrée d’air hygroréglables** |
| **Séjour** | **Chambre** |
| F1 | 2 EH ou 1 EA45 |  |
| F2 au F7 | 1 EH | 1 EH |

Le type de montage (en menuiserie, en haut de fenêtre, en maçonnerie, ...) ainsi que la composition des entrées d’air seront choisis en fonction **de la configuration et des besoins d’affaiblissement acoustique des façades**. En fonction des matériaux utilisés pour les murs et du choix de la menuiserie, **une note de calcul acoustique déterminera les atténuations acoustiques demandées aux entrées d’air.**

Elles seront donc caractérisées par un indice d’affaiblissement acoustique pondéré **Dnew(Ctr),** évalué selon la norme NF S 31-032-1, et exprimé en dB. L’indice requis sera tel que l’indice d’affaiblissement de la façade (prenant en compte le bâti, la menuiserie, le coffre de volet roulant et l’entrée d’air) soit au moins égal à 30 dB.

Pour les classements de façade à 30 dB, l’indice Dnew(Ctr) des entrées d’air pourra vérifier les exemples de solutions acoustiques (ESA) du CSTB qui classe les entrées d’air :

* ESA 4 (ex AC1) : l’entrée d’air EHL standard vérifie un Dnew(Ctr) ³36 dB pour les pièces où S/n ³ 10 \*
* ESA 5 (ex AC2) : l’entrée d’air EHL acoustique ou EHL avec auvent acoustique vérifie un Dnew(Ctr)³39 dB pour les pièces où S/n < 10 \*

*\*: (Surface de la pièce équipée / nombre d’entrées d’air dans la pièce)*

##### Mise en œuvre en menuiserie

Dans le cas de mise en œuvre en menuiserie, les entrées d’air suivantes pourront être utilisées :

* **EHB²** (entrée d’air hygroréglable BAHIA) : atténuation acoustique Dnew(Ctr) de 34 à 37 dB
* **EHL**(entrée d’air hygroréglable BAHIA acoustique) : atténuation acoustique Dnew(Ctr) de 37 à 42 dB

Côté extérieur, l’auvent standard ou l’auvent acoustique pourra être utilisé en fonction du besoin acoustique.

Dans le cas de mise en œuvre en menuiserie, le percement sera réalisé lors de la fabrication des menuiseries, de façon à ne pas dégrader les performances aérauliques et acoustiques de l’ensemble (entrée d’air + menuiserie) et aura une section libre égale ou supérieure à la section libre ci-dessous :



Suivant NF DTU68.3 P1 1.2 §7.1

Pour les menuiseries PVC/Alu, la fente normalisée par l’UFPVC est de 2 \* (172 \* 12) mm.

Pour les menuiseries bois, la fente conventionnelle est de (250\*15) mm.

Pour des raisons esthétiques, on utilisera des entrées d’air de couleurs adaptées aux menuiseries.



##### Mise en œuvre en coffre de volet roulant

Dans le cas de la mise en œuvre en coffre de volet roulant, l’EHC sera utilisée avec une atténuation acoustique Dnew(Ctr) de 34dB. Pour l’EHC, la fente à réaliser est de (250\*20) mm.

##### Mise en œuvre en traversée de mur

* Pour des solutions acoustiques Dnew(Ctr) jusqu’à 48 dB d’atténuation, il sera possible d’utiliser directement l’entrée d’air **EHT2**en scellant un tube PVC « type sanitaire » lors du coulage du béton avec une légère pente vers l’extérieur pour permettre l’écoulement des eaux de pluies.
	+ L’installation en D100 sera recommandée pour des besoins d’atténuation acoustique Dnew(Ctr) entre 38 et 43 dB.
	+ L’installation en D125 sera recommandée pour des besoins d’atténuation acoustique Dnew(Ctr) entre 45 et 48 dB.

Une mousse acoustique sera ajoutée à l’intérieur du conduit pour remplir le besoin acoustique. Cette solution est à la fois compatible en isolation par l’intérieur et en isolation par l’extérieur.

Pour des raisons esthétiques, l’auvent extérieur EHT2 sera disponible en 2 coloris :



* Pour des solutions acoustiques Dnew(Ctr) jusqu’à 55 dB, il sera possible d’associer les entrées d’air de menuiseries type **EHB²** (entrée d’air hygroréglable BAHIA) ou **EHL** (entrée d’air hygroréglable BAHIA acoustique) avec un manchon acoustique type **MTC** (manchon de traversée circulaire) ou **MTR** (manchon de traversée rectangulaire) ou **MHF** (manchon haut de fenêtre) pour atteindre de hautes performances acoustiques.

Placé dans le doublage, une réservation sera nécessaire pour la mise en œuvre du manchon. Cette solution sera aussi bien compatible en isolation par l’intérieur qu’en isolation par l’extérieur.

Isolation par l’intérieur :

* + Le **MTC** sera associé au **MEA 45** mm (manchon accessoire) côté intérieur. Côté extérieur, un tube type PVC diamètre 100 mm ou 125 mm permettra le montage d’une grille **GEB** ou **GES** diamètre 100 mm ou 125 mm sur la façade.

L’élément acoustique **A100** et **A125** placée à l’intérieur du tube type PVC permettra d’améliorer les performances acoustiques du **MTC**.

* + Le **MTR** sera associé au **MEA 45** mm (manchon accessoire) côté intérieur.

Coté extérieur, la **TR** (traversée rectangulaire) sera utilisée avec l’auvent de maçonnerie rectangulaire en façade.

La mousse acoustique **P20** placée à l’intérieur du **TR** permettra d’améliorer les performances acoustiques du **MTR**.

* + Le **MHF** sera associé au **MEA 45** mm (manchon accessoire) côté intérieur. Placé au-dessus de la fenêtre, le **MHF** permettra le montage d’un auvent standard ou flasque côté extérieur.

Isolation par l’extérieur :

* + En isolation par l’extérieur, le **MTC**, **MTR** ou **MHF** devra être utilisé avec le **MEA 160** mm ou **MEA 200** mm.
	+ Le **MTC** en isolation par l’extérieur pourra également être utilisé en association avec l’élément acoustique **A100** et **A125** pour les épaisseurs d’isolant supérieur à 190 mm (80 mm de MTC et 110 mm de A100 ou A125)

Le **TM** (traversant de mur) et **rallonge TM** pourra également être utilisé en association avec le **MEA 45** mm, **MEA 160** mm ou **MEA 200** mm pour augmenter la longueur du MEA et rejoindre l’entrée d’air côté intérieur.

##### Solution de filtration associée à l’entrée d’air

Pour améliorer la qualité de l’air intérieur, il sera possible d’associer l’**EHT2** à l’**Electrofiltre EHT2** : La seule entrée d’air filtrante sous avis technique. Cette solution de filtration associée au simple flux permettra d’atteindre les performances de filtration suivantes :

* ePM10 90 % : filtre 90 % des particules fines de 10 µm
* ePM2.5 80 % : filtre 80 % des particules fines de 2.5 µm
* ePM1 75 % : filtre 75 % des particules fines de 1 µm

La technologie utilisée pour l’Electrofiltre EHT² est totalement sûre pour la santé des occupants du logement : elle ne dégage pas d’ozone et ne forme pas de composant intermédiaire secondaire nocifs.

**L’Electrofiltre EHT2** sera compatible avec le conduit de réservation de diamètre 125mm seulement et est alimenté par un boitier électrique localisé sur le côté de l’entrée d’air EHT2. Le boitier électrique doit être alimenté en 24 V AC ou 12 V/24 V DC via un transformateur impérativement relié à la terre. L’**Electrofiltre EHT2** sera seulement compatible avec la **GEB** ou **GES D125**.

Une mousse acoustique sera ajoutée à l’intérieur du conduit pour permettre d’atteindre une atténuation acoustique Dnew(Ctr) de 41dB sur les murs de 300 mm d’épais et 43 dB sur les murs de 350 mm d’épais.

Une maintenance par l’occupant du logement sera nécessaire 1 fois par année pour nettoyer l’accumulation des particules fines. Un signalement LED permettra d’accompagner l’occupant dans cette étape.

## Passages de transit

Les exigences relatives au dimensionnement des passages de transit seront effectuées conformément au tableau N°4 du NF DTU 68.3 P1 1-2 §5.1.3 :

1. rehaussement des huisseries de porte, de façon à ménager un passage d’air de **1 cm** sous les portes des pièces principales, salles de bain et WC, et de **2 cm** sous les portes des cuisines,
2. utilisation de blocs-portes présentant de construction, des passages d’air sur leur périphérie,
3. utilisation de bouches de transfert répondant aux exigences de dépression suivante : 2,5 Pa pour les pièces principales (soit une surface de passage de 60 cm2), et 5 Pa pour les pièces techniques (soit une surface de passage de 8 à 215 cm2 selon la pièce technique considérée

## Extraction de l’air vicié

##### Bouches d’extraction

Les bouches d’extraction seront du type **BAHIA Curve** pour une intégration parfaite sur les parois et une réduction de l’encrassement liée à **l’absence de grille de façade**.

La bouche d’extraction située en **cuisine** sera hygroréglable de type **C Curve L**, avec commande du débit de pointe cuisine temporisé.

Le débit de pointe sera actionné :

* par commande électrique sous l’impulsion d’un **bouton poussoir (bouche PUSH)**. La temporisation de 30 min est alors électronique et l’alimentation est assurée par une pile 9V type 6LR 61 ou par l’intermédiaire d’une interface spécifique 230VAC/9VDC reliée au secteur,
* par commande mécanique par **cordelette (bouche CORDELETTE)** avec temporisation pneumatique de 30 min.

La (ou les) bouche d’extraction située en **bain** sera hygroréglable de type **B Curve S.**

Lorsque **salle de bain et WC** sont **communs**, celle-ci devra être équipée d’une bouche BW (Bain-WC) hygroréglable avec débit de pointe temporisé 20 min. La bouche sera du type **BW Curve S**.

Le débit de pointe sera actionné par une détection de présence intégrée, qui ne nécessitera pas de câblage électrique et sera alimenté par une pile 9V type 6LR 61. La temporisation de 20 min est alors électronique.

Chaque **WC** sera équipé d’une bouche minutée, de type **W Curve S** (temporisation 20 minutes) :

Le débit de pointe, temporisé 20 min, sera actionné :

* par une détection de présence intégrée **(bouche PRESENCE**), qui ne nécessitera pas de câblage électrique et sera alimenté par une pile 9V type 6LR 61,
* par commande électrique sous l’impulsion d’un **bouton poussoir (bouche PUSH)**. La temporisation électronique et l’alimentation est assurée par une pile 9V type 6LR 61 ou par l’intermédiaire d’une interface spécifique 230VAC/9VDC reliée au secteur,
* par commande mécanique par **cordelette** **(bouche CORDELETTE)** avec temporisation pneumatique.

La plage de pression de fonctionnement des bouches BAHIA Curve sera de 80 à 160 Pa au débit minimal de l’installation et de 70 à 160Pa au débit maximal foisonné de l’installation.

Pour les bouches d’extraction à piles, en fin de vie de la pile, 5 bips sonores sont émis par le moteur au moment de l’activation du débit temporisé pour signaler à l’utilisateur le besoin de remplacement.

Ensuite, tant que la pile n’est pas remplacée :

* les bouches d’extraction cuisines émettent 5 bips sonores à chaque action sur le bouton poussoir sans activer le débit de pointe,
* les bouches d’extraction sanitaires restent en débit de pointe et émettent 5 bips sonores à chaque action sur le bouton poussoir ou détection de présence.

Les bouches d’extraction seront placées en partie haute des pièces techniques, au minimum à 1,80 m du sol et à 20 cm (à partir de l’axe de la bouche d’extraction) de toute paroi ou obstacle comme l’exige le NF DTU 68.3 P1 1-2 §7.3.1

Leur implantation sera conduite, à l’étude, pour que leur accès soit aisé par l’utilisateur, quel que soit l’implantation des futurs meubles.

Les bouches d’extraction seront très faciles à entretenir et devront comporter une notice d’information et d’entretien pour l’utilisateur.

Le type de bouche à installer est fonction du nombre de pièces principales du logement et conforme à ce qui est indiqué dans l’**Avis Technique n° 14.5/17-2266\_V7** :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre de pièces principales** | **Cuisine** | **Salle de bain 1** | **Salle de bain** **2** | **Autre salle de bain** | **Salle de bain avec WC 1** | **Autre salle de bain avec WC** | **WC** | **Salle d’eau\*** |
| F1 | C32 | B21 | B21 | BW21 | BW21 | W13 | B21 |
| F2 | C36 |
| F3 | C21 |
| F4 |
| F5 |
| F6(2BWC) ou(1B 1WC 1BWC) | B21 | B21 | BW22 | BW22 |
| F7 et +(2BWC) ou(1B 1WC 1BWC) |
| F6(2B 1WC) | B21 | B23 | BW21 | BW21 |
| F7 et+ (2B 1WC) |
| F6 (1B 1WC 1SE) | / | / | / | / | B23 |

Le type de bouche à installer dans les pièces techniques supplémentaires est fonction du nombre de pièces principales du logement et conforme à ce qui est indiqué dans l’**Avis Technique n° 14.5/17-2266\_V7** :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Logement** | **Pièces humides** | **Pièces techniques supplémentaires** |
| **Bouches d'extraction** |
| **autre SDB** | **autre SdB/WC** | **autre WC** | **Salle d'eau\*** |
| F1 | 1 SdB/WC | B21 | BW21 |   | B21 |
| F1 | 1 SdB/WC |   | BW21 | W13 | B21 |
| F1 | 1 SdB 1WC | B21 | BW21 | W13 | B21 |
| F2 | 1 SdB/WC | B21 | BW21 |   | B21 |
| F2 | 1 SdB/WC |   | BW21 | W13 | B21 |
| F2 | 1 SdB 1WC | B21 | BW21 | W13 | B21 |
| F3 | 1 SdB/WC | B21 | BW21 |   | B21 |
| F3 | 1 SdB/WC |   | BW21 | W13 | B21 |
| F3 | 1 SdB 1WC | B21 | BW21 | W13 | B21 |
| F4 | 1 SdB/WC | B21 | BW21 |   | B21 |
| F4 | 1 SdB/WC |   | BW21 | W13 | B21 |
| F4 | 1 SdB 1WC | B21 | BW21 | W13 | B21 |
| F5 | 1 SdB/WC | B21 | BW21 |   | B21 |
| F5 | 1 SdB/WC |   | BW21 | W13 | B21 |
| F5 | 1 SdB 1WC | B21 | BW21 | W13 | B21 |
| F6 | 1 SdB 1WC 1 SdE |  |  | W13 | B23 |
| F6 | 2 SdB/WC | B21 | BW22 |   | B21 |
| F6 | 2 SdB/WC |   | BW22 | W13 | B21 |
| F6 | 1 SdB 1WC 1SdB/WC |   | BW22 | W13 | B21 |
| F6 | 2 SdB 1WC | B21 | BW21 | W13 | B21 |
| F7 | 2 SdB/WC | B21 | BW22 |   | B21 |
| F7 | 2 SdB/WC |   | BW22 | W13 | B21 |
| F7 | 1 SdB 1WC 1SdB/WC |   | BW22 | W13 | B21 |
| F7 | 2 SdB 1WC | B21 | BW21 | W13 | B21 |

\*Salle d’eau : pièce équipée d’un point d’eau, sans bain ni douche.

Les bouches d’extraction devront satisfaire aux exigences acoustiques de l’arrêté du 30/06/99 :

* Le niveau de pression acoustique engendré par l’installation de VMC en position de débit minimal doit être tel que :
* LnAT £ 30 dB(A) en pièce principale,
* LnAT £ 35 dB(A) en pièce technique,

 où LnAT est le niveau de pression acoustique résultant dans la pièce considérée,

* L’isolement aux bruits aériens entre pièces techniques DnT,A doit être supérieur à 50 dB.

##### Réseau d’extraction

Les conduits et accessoires doivent être conformes :

* aux exigences définies au paragraphe 2.31 et 2.4.1.1 du « CPT VMC Hygro », dans le NF DTU 68.3 P1-1-1 et le NF DTU 68.3 P1-1-2,
* aux exigences vis-à-vis de la sécurité en cas d'incendie dans les bâtiments d’habitation individuelle ou collectives.

Le réseau de conduits pourra être réalisé :

* en conduit flexible type Algaine isolée,
* en conduits plastique rigides de forme oblongue type Minigaine,
* en conduits semi-rigides type Optiflex.

Hors volume chauffé, il sera obligatoire d’utiliser des conduits isolés ou d’isoler le réseau avec isolant de R>0,6 W/m² (équivalent à une épaisseur de 25 mm de laine de roche).

Le conduit reliant une bouche d’extraction au piquage du groupe d’extraction doit être au minimum du diamètre correspondant à celui de la bouche d’extraction.

Quelque soit le type de réseau et ses longueurs, **un dimensionnement aéraulique doit être réalisé conformément aux dispositions du CPT3828 et de l’Avis Technique n° 14.5/17-2266\_V7.**

Les conduits flexibles type Algaine nécessiteront quelques précautions de mise en œuvre pour limiter les pertes de charge sur le réseau :

* éliminer les longueurs superflues entre le groupe et chaque bouche d’extraction,
* éviter les contre-pentes,
* tendre les parties droites pour que le conduit soit lisse et rectiligne,
* éviter les coudes inutiles et privilégier les larges rayons de courbure,
* ne pas écraser le conduit ni l’étrangler pour faciliter sa mise en place dans un passage étroit.

##### Caisson de raccordement

Un caisson de raccordement pourra être intégré sur le réseau d'extraction afin de faciliter le raccordement des bouches d'extraction et le raccordement au chauffe-eau thermodynamique B200-FAN\_T.Flow Hygro+ dépendant de la VMC.

Le caisson de raccordement est composé :

* Un piquage D160 mm pour raccordement au chauffe-eau thermodynamique B200-FAN\_T.Flow Hygro+
* Un piquage D125mm pour raccordement à la bouche cuisine
* Deux piquages D80mm pour raccordement à la salle de bain ou au WC
* Trois piquages supplémentaires possibles en D125mm ou D80mm

##### Rejet de l’air vicié en toiture ou en façade

Le débouché sur l’extérieur pourra être positionné en toiture ou en façade. Le réseau de refoulement sera réalisé en gaine souple ou rigide isolé en D160 mm. Le conduit de refoulement reliant le groupe d’extraction à la sortie toiture ou à la grille en façade sera tendu au maximum.

Dans les régions enneigées, positionner la sortie toiture le plus près possible du faîtage. Dans les régions ventées, protéger le rejet contre les effets du vent. La sortie de toiture sera alors de type **STS** en diamètre **160 mm.**

# Chauffe-eau thermodynamique intégrant la VMC T.Flow® Hygro+ / TFlow® Nano

Le chauffe-eau thermodynamique sur air extrait est un appareil monobloc qui assure la **production individuelle d’eau chaude sanitaire du foyer en exploitant l’énergie contenue dans la totalité de l’air extrait du logement grâce à une pompe à chaleur**.

## Description générale du chauffe-eau thermodynamique

**La production d’eau chaude sanitaire sera assurée par un chauffe-eau thermodynamique individuel monobloc sur air extrait fonctionnant au fluide frigorigène R513A, de marque ALDES ou équivalent, type T.Flow® Nano pour les logements type T1 ou T2 et type T.Flow® Hygro+ pour les logements type T3 et plus.**

**Le chauffe-eau thermodynamique sur air extrait sera certifié QB et composé des éléments suivants :**

* un groupe d’extraction **avec moteur basse consommation**, composé d'un piquage d'extraction en D160mm et d’un piquage rejet en D160mm,
* une pompe à chaleur
	+ **au fluide R513A**, avec une charge de 650g dans la version 200 L soit 0,41 Téq. CO2 et une charge de 580g dans la version 100L soit 0,37 Téq. CO2,
	+ fonctionnant sur l’**air extrait de la VMC**,
	+ équipée d’un **compresseur à vitesse variable** **Inverter**
	+ et pourvue d’un **filtre de protection de type G4** pour éviter l’encrassement de la pompe à chaleur, **accessible via une trappe d’accès positionnée en face avant pour faciliter son remplacement**,
* un ballon de stockage d’eau chaude sanitaire de capacité 100 L ou 200 L, avec condenseur externe à la cuve, **isolé par une mousse polyuréthane d’une épaisseur de 55mm protégée par une jaquette métallique**, équipé d’une **résistance stéatite de 1500 W et d’une anode titane, doublée d’une anode magnésium** temporaire destinée à assurer la protection de la cuve pendant 30 jours entre la mise en eau et la mise en service,
* un système de fixation murale intégré (pour la version 100 L)
* une interface de contrôle permettant de :
	+ **visualiser en permanence sur l’écran d’accueil la température de consigne, la quantité d’ECS disponible, le mode de production d’ECS, l’organe de production d’ECS en fonctionnement (pompe à chaleur, appoint électrique) et le niveau d’encrassement du filtre**,
	+ configurer l’appareil lors de la mise en service,
	+ déclencher le mode électrique forcé en cas d’attente du raccordement aéraulique complet du chauffe-eau thermodynamique,
	+ **gérer directement depuis l’écran d’accueil la température de consigne de production d’eau chaude et le choix du mode de production d’ECS**,
	+ déclencher le mode anti-légionnelle : montée en température du ballon à 65°C une fois par semaine,
	+ **visualiser la consommation énergétique cumulée du poste ECS**
	+ **visualiser la consommation énergétique cumulée du poste Ventilation**
	+ **visualiser la consommation énergétique cumulée des postes ECS et ventilation**

## Encombrement et Installation

Le chauffe-eau thermodynamique sur air extrait T.Flow® sera placé dans une pièce technique dans le volume chauffé le plus près possible des pièces techniques et devra être facilement accessible, notamment pour les opérations d’entretien.

**Le faible encombrement du chauffe-eau thermodynamique sur air extrait T.Flow® permet son intégration facile dans le logement : fixé au mur ou posé sur son trépied pour T.Flow® Nano et posé au sol pour T.Flow® Hygro+.**

T.Flow® Nano pour maison individuelle :

* Profondeur 582 mm (fixation murale intégrée au produit)
* Largeur 566 mm
* Hauteur : 1311 mm
* Poids du chauffe-eau à vide : 71 kg
* Poids indicatif du chauffe-eau en eau : 178 kg

**En fixation murale, T.Flow® Nano pourra être placé au-dessus d’un meuble ou d’un équipement électroménager (réfrigérateur, machine à laver, lave-vaisselle) de hauteur standard (85 cm) dans les logements de hauteur sous plafond standard (2,5 m) sans gêne pour les opérations de maintenance.**

T.Flow® Hygro+ pour maison individuelle:

* Profondeur 573 mm
* Largeur 566 mm
* Hauteur : 1941 mm
* Poids du chauffe-eau à vide : 79 kg
* Poids indicatif du chauffe-eau en eau : 283 kg

## Modes de régulation

**Quatre Modes de régulation** permettent de gérer la production d’eau chaude sanitaire en fonction du besoin :

* Mode AUTO : fonctionnement automatique en fonction du besoin en eau chaude et de la tarification horaire.
* Mode COMFORT : accélération du renouvellement de l'eau chaude dans le ballon pendant une durée programmée.
* Mode BOOST : obligation pour le chauffe-eau d'atteindre sa consigne le plus rapidement possible, une seule fois. Le produit repasse ensuite automatiquement en mode Auto.
* Mode VACANCES : désactivation de la production d'eau chaude sanitaire en cas d'absence prolongée ; ventilation toujours active, mode activé pour un nombre de jours paramétrable par l'utilisateur.

## Performances thermiques

**T.Flow® Nano**

Le chauffe-eau thermodynamique sur air extrait **T.Flow® Nano est certifié NF Electricité Performance** en **cycle de soutirage M** selon le **CDC LCIE 103-15/C** prenant en compte les prescriptions de la norme **EN 16147 : 2017**, avec les performances suivantes en **maison individuelle** :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Débit (m3/h)** | **27,8** | **50,5** | **137,5** |
| **COP certifié** | **2,86** | **3,03** | **3,56** |

La réglementation thermique utilise les Valeurs de sortie du logiciel IdCET\* comme données d'entrée RT2012 obtenues à partir des valeurs des licences NF électricité performances.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Débit (m3/h)**  |  **COP Pivot**  |  **UA\_S (W/K)**  |  **Pabs (kW)**  |
| 27,80  | 3,63  | 1,69  | 0,09  |
| 50,50  | 3,88  | 1,71  | 0,12  |
| 137,50  | 4,39  | 1,69  | 0,15  |

Équations pour la linéarisation des données à calculer au débit moyen du bâtiment.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Débit (m3/h)**  |  **COP Pivot**  |  **UA\_S (W/K)**  |  **Pabs (kW)**  |
| Qvarepspec pour Cdep=1 entre 27,8 et 50,5 m3/h | COPpivot =0,0110\*Q+3,3238 | UA\_S=0,0009\*Q+1,6655 | Pabs=0,0013\*Q+0,0533 |
| Qvarepspec pour Cdep=1 entre 50,5 et 137,5 m3/h | COPpivot =0,0059\*Q+3,5840 | UA\_S=-0,0002\*Q+1,7216 | Pabs=0,0003\*Q+0,1026 |

*\*Version idCET interface version2 .0 basé sur l’outil d’identification ECSthermo version 0.0.6.0 basé sur le moteur de calcul RT2012 version 8.0*

Paux = 0 W la consommation des auxiliaires est prise en compte dans le partie consommation des ventilateurs.

**T.Flow® Hygro+**

Le chauffe-eau thermodynamique sur air extrait **T.Flow® Hygro+ est certifié NF Electricité Performance** en **cycle de soutirage M** selon le **CDC LCIE 103-15/C** prenant en compte les prescriptions de la norme **EN 16147 : 2017**, avec les performances suivantes en **maison individuelle** :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Débit (m3/h)** | **49,1** | **100** | **222,8** |
| **COP certifié** | **2,99** | **3,31** | **3,72** |

La réglementation thermique utilise les Valeurs de sortie du logiciel IdCET\* comme données d'entrée obtenues à partir des valeurs des licences NF électricité performances.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Débit (m3/h)**  |  **COP Pivot**  |  **UA\_S (W/K)**  |  **Pabs (kW)**  |
| 49,10  | 4,49  | 2,23  | 0,12  |
| 100,00  | 4,81  | 2,17  | 0,14  |
| 222,80  | 5,33  | 2,33  | 0,14  |

Équations pour la linéarisation des données à calculer au débit moyen du bâtiment.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Débit (m3/h)**  |  **COP Pivot**  |  **UA\_S (W/K)**  |  **Pabs (kW)**  |
| Qvarepspec pour Cdep=1entre 49,1 et 100 m3/h | COPpivot =0,0063\*Q+4,1813 | UA\_S=-0,0012\*Q+2,2879 | Pabs=0,0004\*Q+0,1007 |
| Qvarepspec pour Cdep=1 entre 100 et 222,8 m3/h | COPpivot=0,0042\*Q+4,3865 | UA\_S=0,0013\*Q+2,0397 | Pabs=0,14 |

*\*Version idCET interface version2 .0 basé sur l’outil d’identification ECSthermo version 0.0.6.0 basé sur le moteur de calcul RT2012 version 8.0*

Paux = 0 W la consommation des auxiliaires est prise en compte dans le partie consommation des ventilateurs.

Les données d’entrée pour la saisie réglementaire sont disponibles pour les principales configurations dans la documenthèque ou calculées à l’aide du logiciel Selector POWAIR

## Performances acoustiques

La pression acoustique du chauffe-eau thermodynamique T.Flow® n’excèdera pas 28 dB(A) à 2 m en champ libre à 150 m3/h à la vitesse maximum du compresseur.

## Raccordement hydraulique

Les raccordements au chauffe-eau de l'eau froide et du départ eau chaude seront G3/4". Les raccords eau froide et eau chaude seront à équiper des **raccords diélectriques fournis avec le chauffe-eau**, comme exigé par la norme NF C 15 100.

##### Réseau eau chaude

Le réseau d’eau chaude sera calorifugé, notamment pour tout passage en local non chauffé. Il est déconseillé réaliser un bouclage ECS, ce type d’installation augmentant considérablement les déperditions thermiques.

Conformément à la réglementation en vigueur et afin d’éviter tout risque de brûlure de l’utilisateur, un limiteur de température sera installé pour limiter la température de l'eau aux points de puisage (50°C maxi en salle de bain et 60°C maxi pour les autres pièces).

##### Réseau eau froide

L’arrivée d’eau froide sera obligatoirement équipée d’un groupe de sécurité, taré à 7 bars, et conforme à la norme NF D 36.401. Le groupe de sécurité sera branché sur l'arrivée d'eau froide puis sera raccordé aux eaux usées (par l'intermédiaire d'un siphon).

Si la pression du réseau est trop élevée, un réducteur de pression sera ajouté sur l’arrivée d’eau froide.

##### Raccordement des condensats

Une récupération des condensats sera prévue en partie avant du chauffe-eau thermodynamique, et raccordée au réseau des eaux usées. Ce conduit devra être isolé des risques de gel, il devra avoir une pente régulière, et il sera équipé d’un siphon.

## Raccordement électrique

Le chauffe-eau thermodynamique sera alimenté en 230V, 50 Hz, protection 10A avec 3 G1.5mm², et en conformité avec la norme NF C 15 100.

Il disposera d’un contact sec pour être raccordé à un abonnement double tarification.

## Mise En Service / Réception / Entretien

##### Mise en service

Le système T.FLOW Hygro+ / Nano sera mis en service par le constructeur de l'équipement. Il devra réaliser à minima les 5 étapes suivantes :

1- Etape de vérifications :

* de la mise en oeuvre : confirmité de l'installation, condensats
* de l'exécution des raccordements hydrauliques : di-électrique, soupape de sécurité
* de l'exécution des raccordements aérauliques : réseau et singularité, isolation
* de la partie électrique : puissance et protection

2- Réglages :

* Températures de consigne,
* Configuration du logement

3- Mesures et tests fonctionnels

* Dépression aux bouches d'extraction et test appoint électrique
* Contrôle des températures et des données de fonctionnement de la pompe à chaleur

4- Conseils :

* Explication des différentes fonctionnalités du système
* Conseil de maintenance et d'utilisation

Le constructeur devra remettre après la prestation un rapport complet de mise en service spécifique à l'équipement.

L’installateur remettra à l’utilisateur final un guide d’entretien et d’utilisation.

##### Contrôle de réception du système de ventilation

Le contrôle de réception du système de ventilation sera effectué conformément au CPT3828 relatif aux « Systèmes de ventilation mécanique contrôlée simple flux hygroréglable- Habitat individuel » (e-cahier du CSTB 3828).

Il est important de vérifier la conformité des produits à l’avis technique ainsi que leur bonne localisation dans les logements.

##### Maintenance

La société de maintenance devra proposer à l’utilisateur final un contrat d’entretien suivant les fréquences recommandées par le fabricant.

## CHAUFFAGE, RAFRAICHISSEMENT ET PRODUCTION D’EAU CHAUDE SANITAIRE

## Chauffage/Refroidissement

## Généralités

La solution de chauffage/refroidissement sera assurée grâce un système de pompe à chaleur air/air, qui insufflera l’air chauffé/refroidi dans les pièces principales au travers d’un faux-plafond servant de plénum de soufflage, de type T.One AIR® **ou équivalent**.

Le système de chauffage et/ou refroidissement T.One AIR®, fera l’objet d’un avis technique portant le numéro n°14.5/17-2271\_V6, Gamme T.One®, qui valide la compatibilité entre le système de chauffage et/ou refroidissement par l’air et le système de ventilation hygroréglable Hygro Bahia solution individuelle, portant le numéro **n° 14.5/17-2266\_V7**.

## Matériel

La solution de chauffage/refroidissement présentera les caractéristiques suivantes :

* Groupe thermodynamique réversible à détente directe installé en placard technique comprenant
* une unité extérieure carrossée INVERTER DC
* un module intérieur avec une unité supérieure à débit d’air variable (moto-ventilateur DC à vitesse variable) équipée d'un ou deux appoints électriques de complément suivant le dimensionnement.
* Une télécommande centrale filaire assurant la gestion du système et comprenant au minimum :
* un bouton Marche/Arrêt,
* la sélection du mode de fonctionnement : Chauffage / Refroidissement (selon le modèle) / Eau Chaude Sanitaire,
* la possibilité de paramétrer le produit en mode Hors gel,
* une programmation horaire journalière d’abaissement de température,
* une visualisation des codes défauts,
* un menu installateur avec visualisation de certains paramètres de fonctionnement machine.

## Principe de fonctionnement et régulation

Le système de chauffage/refroidissement sera un système à débit d’air variable.

Chaque module intérieur sera relié à son unité extérieure individuelle. L’unité de soufflage du module intérieur sera équipée d’un moto-ventilateur DC brushless permettant une variation du débit d’air soufflé sur une large plage (15% à 100% du débit nominal). Elle sera sélectionnée pour assurer un taux de brassage de 3,2 volume/heure des pièces traitées (avec une tolérance de 10%). Elle utilisera une très faible pression de soufflage (50 Pa max.) assurant un confort acoustique dans les pièces traitées. Elle sera installée, dans un placard, sur le ballon constituant la partie basse du module intérieur.

Un filtre de protection pour protéger les composants de l’unité supérieure et pour préserver la qualité d’air intérieur du logement sera mis en place. Son accès pour le remplacement sera facilité par un capot en face avant de l’unité de soufflage. Cette filtration sera au minimum ISO GROSSIER 65% équivalent M5 (pour éviter la carbonisation des poussières.)

Le soufflage s’effectuera dans un faux-plafond servant de chambre de détente et de plénum de soufflage.

Dans chaque pièce traitée, la diffusion de l’air (chauffé ou refroidi) se fera en partie haute par des bouches de soufflage à double déflexion équipées de volets motorisés en Tout ou Rien commandés par moteur-vérin 12/24 V. L’alimentation de ces terminaux se fera par des liaisons électriques à partir de l’unité supérieure du module intérieur.

La reprise d’air se fera dans l’entrée ou le dégagement en partie basse d’une cloison ou d’une porte, suivant la configuration du logement. Elle sera soit directement façonnée en imposte, soit réalisée par l’intermédiaire d’une grille de reprise.

La télécommande centrale filaire pourra être déportée du module intérieur dans le hall d’entrée ou dans le séjour. Chaque pièce principale sera équipée d’un thermostat d’ambiance tactile sans fil à transmission radio associé à une ou plusieurs bouches motorisées. Ces équipements permettront, pièce par pièce, une définition de la température de consigne et une gestion de la température ambiante.

Les liaisons électriques seront protégées mécaniquement entre les unités : passages sous goulotte en apparent (en plinthes ou placards), en faux plafond, en chape ou en combles.

Les pièces non desservies par le système T.One® AIR ou équivalent (salles de bains, cuisines fermées, etc.) seront équipées de corps de chauffe à effet Joule.

Un ensemble de régulation électronique assurant la régulation thermique, pièce par pièce, sera intégré dans l’unité de soufflage. Il assurera notamment :

* La réception des ordres transmis par liaison radio (thermostats),
* Le pilotage des différents composants du système : bouches de soufflage motorisées, contrôle du débit d’air de l’unité intérieure, contrôle de la puissance du compresseur INVERTER.

Suivant le modèle, le module intérieur pourra être piloté à distance sur un Smartphone, tablette ou ordinateur, à l’aide d’un modem.

Les fonctionnalités suivantes seront alors disponibles :

* Marche/arrêt,
* Sélection du mode de fonctionnement : Chauffage / Refroidissement / Eau Chaude Sanitaire,
* Réglage de la température de consigne pour chaque pièce,
* Estimation de la consommation énergétique de la pompe à chaleur sans installation supplémentaire,
* Visualisation du niveau d’encrassement du filtre,
* Consultation du niveau d’eau chaude disponible en temps réel.

## Performances

## Performances thermiques

Mode Chauffage :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Modèle**  | **04**  | **05**  | **06**  | **08**  |
| Température extérieure   | +7°C   | Pcalo  | W  | 4 000  | 4 800  | 6010  | 7 100  |
| Conso  | W  | 813  | 1 055  | 1 448  | 1 690  |
| COP  | -  | 4,92  | 4,55  | 4,15  | 4,20  |
| -7°C   | Pcalo  | W  | 3 800  | 4 600  | 5 500  | 6 400  |
| Conso  | W  | 1 267  | 1 614  | 2 115  | 2 286  |
| COP  | -  | 3,00  | 2,85  | 2,60  | 2,80  |
|   | **SCOP**  |   | **4,40**  | **4,33**  | **4,19**  | **4,01**  |
| **Classe**  |   | **A+**  | **A+**  | **A+**  | **A+**  |

 Mode Rafraîchissement :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Modèle**   | **04**   | **05**   | **06**   | **08**   |
| Température extérieure   | +35°C   | Pcalo   | W   | 4 000   | 4 500   | 5 000   | 7 100   |
| Conso   | W   | 1000   | 1 154   | 1 316   | 1893   |
| EER   | -   | 4,00   | 3,90   | 3,80   | 3,75   |
|    | **SEER**   |    | **6,29**   | **6,23**   | **6,18**   | **6,11**   |
| **Classe**   |    | **A++**   | **A++**   | **A++**   | **A++**   |

La pompe à chaleur air/air produit sera certifiée Eurovent et à ce titre, présent dans la liste suivante : <https://www.eurovent-certification.com/fr/>

## Performances acoustiques

Unités intérieures T.One® AIR 04/05/06

**Rayonné enveloppe unité (Puissance acoustique Lw)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Puissance acoustique Lw  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| Débit (m³/h)  | 100  | 200  | 300  | 450  | 600  | 750  | 750  | 850  | 1020  |
| Pression Statique (Pa)  | 10  | 10  | 10  | 12  | 14  | 15  | 18  | 18  | 20  |
| RPM  | 232  | 265  | 290  | 350  | 400  | 445  | 460  | 475  | 545  |
| Fréquence (Hz)  | Lw (dB)  | Lw (dB)  | Lw (dB)  | Lw (dB)  | Lw (dB)  | Lw (dB)  | Lw (dB)  | Lw (dB)  | Lw (dB)  |
| 125  | 43  | 41  | 43  | 43  | 48  | 50  | 50  | 51  | 54  |
| 250  | 31  | 33  | 34  | 40  | 44  | 48  | 49  | 49  | 52  |
| 500  | 35  | 39  | 35  | 40  | 43  | 47  | 50  | 48  | 51  |
| 1000  | 20  | 23  | 25  | 32  | 38  | 41  | 42  | 43  | 46  |
| 2000  | 13  | 13  | 15  | 22  | 30  | 35  | 36  | 37  | 42  |
| 4000  | 15  | 15  | 15  | 16  | 21  | 26  | 27  | 29  | 34  |
| 8000  | 20  | 20  | 20  | 20  | 21  | 21  | 22  | 22  | 26  |
| Global dB(A)  | **32,5**  | **35,3**  | **34,1**  | **39,4**  | **43,8**  | **47,3**  | **48,7**  | **48,7**  | **52.4**  |

**Soufflage unité (Puissance acoustique Lw)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Puissance acoustique Lw  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| Débit (m³/h)  | 100  | 200  | 300  | 450  | 600  | 750  | 750  | 850  | 1020  |
| Pression Statique (Pa)  | 10  | 10  | 10  | 12  | 14  | 15  | 18  | 18  | 20  |
| RPM  | 232  | 265  | 290  | 350  | 400  | 445  | 460  | 475  | 545  |
| Fréquence (Hz)  | Lw (dB)  | Lw (dB)  | Lw (dB)  | Lw (dB)  | Lw (dB)  | Lw (dB)  | Lw (dB)  | Lw (dB)  | Lw (dB)  |
| 125  | 40  | 40  | 44  | 42  | 44  | 47  | 47  | 48  | 51  |
| 250  | 29  | 30  | 34  | 38  | 42  | 45  | 46  | 47  | 50  |
| 500  | 27  | 31  | 30  | 37  | 40  | 44  | 46  | 46  | 50  |
| 1000  | 20  | 24  | 26  | 34  | 40  | 44  | 45  | 46  | 50  |
| 2000  | 13  | 14  | 18  | 28  | 35  | 40  | 41  | 42  | 46  |
| 4000  | 15  | 15  | 15  | 20  | 28  | 33  | 34  | 36  | 41  |
| 8000  | 19  | 19  | 19  | 20  | 21  | 24  | 25  | 26  | 31  |
| Global dB(A)  | **28,2**  | **30,5**  | **32,9**  | **38,5**  | **43,6**  | **47,4**  | **48,8**  | **49,7**  | **53.7**  |

**Unités extérieures T.One® AIR R32**

Selon norme JIS C 9612/JIS B 8616, distance au micro 1m.

|  |  |
| --- | --- |
|  **RBC04MX-W1/05MX-W1**   |    |
| •CHAUFFAGE   | •RAFRAICHISSEMENT   |
| Pression sonore = 49 dB(A)   | Pression sonore = 51 dB(A)   |
|    |    |
|     **RBC06MX-W1**   |    |
| •CHAUFFAGE   | •RAFRAICHISSEMENT   |
| Pression sonore = 53 dB(A)   | Pression sonore = 52 dB(A)   |
| **Une image contenant table  Description générée automatiquement**   |      |
|     **RBC08NX-W1**   |    |
| •CHAUFFAGE   | •RAFRAICHISSEMENT   |
| Pression sonore = 51 dB(A)   |
| **Une image contenant texte  Description générée automatiquement**   |

## Raccordements

## Raccordement des condensats

Une récupération des condensats au niveau de l’unité extérieure pourra être mise en œuvre selon la nature du sol.

Une récupération des condensats sera prévue au niveau du module intérieur, installé en volume chauffé, et raccordée au réseau des eaux usées. Ce conduit devra avoir une pente régulière et continue vers le bas. Il sera équipé, de préférence, d’un siphon plat à membrane garantissant l’évacuation des condensats (sans obligation d’amorçage) ou d’un siphon à garde d’eau importante de 50 mm minimum.

## Raccordements électriques

Le raccordement électrique de l’installation sera effectué suivant les normes en vigueur (NFC 15-100), avec une alimentation en 230V, 50 Hz.

Les protections électriques différentielles seront adaptées en fonction des appareils mis en œuvre.

Câblages à prévoir :

* Alimentation unité extérieure : câble 3 G 2,5 mm² protection 16A courbe D,
* Alimentation commune appoint ballon + 1er appoint échangeur air : câble 3 G2,5 mm² protection 20A,
* Alimentation 2nd appoint échangeur air (si prévu suivant dimensionnement) : câble 3 G1,5 mm² protection 16A,
* Interconnexion unité extérieure vers module intérieur : câble 4 G1,5 mm²,
* Raccordements à la terre de l’unité extérieure et du module intérieur,
* Double tarif, le cas échéant :
* Câble 2 G1,5 mm² protection 2A pour contacts Jour/Nuit,
* Câble 2 G0,34 mm² pour compteurs TIC.

## Raccordements frigorifiques

L’unité extérieure sera raccordée au module intérieur suivant les règles de l’art, par deux liaisons frigorifiques indépendantes en tube cuivre de qualité ACS et conformes à la norme EN 12735-1 bouchonnées aux extrémités avant installation, propres et sèches, calorifugées avec une isolation de 13 mm minimum.

Pour la connexion entre l’unité de soufflage du module intérieur et l’unité extérieure,

* le diamètre de raccordement des liaisons frigorifiques sera 1/4'' - 1/2'',
* la longueur de liaison frigorifique minimale sera de 5 m,
* la longueur de liaison frigorifique maximale sera de 30 m,
* le dénivelé maximal au-dessus/en-dessous sera de 20 m.

Un métré précis de longueur de la ligne liquide sera effectué pour calculer l’appoint de charge frigorifique éventuel. Le complément de charge de fluide à apporter sera de 20 g/m.

Les attaches et autres fixations devront tenir compte de la dilatation des canalisations.

## Travaux et réservations

## Gros œuvre

Un socle béton pour support unité extérieure pourra être mis en œuvre au besoin suivant les plans d’exécution.

Des fourreaux seront prévus pour les traversées des murs ou trémie en planchers par les liaisons frigorifiques ou électriques.

Un fourreau de diamètre 90 mm sera prévu en attente au sol dans le placard technique du module intérieur pour les raccordements frigorifiques.

Des alimentations seront en attente dans le placard au niveau du module intérieur.

Une arrivée d’eau froide et une évacuation des condensats au sol seront prévues.

L’attente PVC pour l’évacuation des condensats du module intérieur sera de diamètre 40 mm et se situera dans le placard du module intérieur (position et altimétrie suivant plan).

## Cloisons - Placo

Un ensemble de 2 cloisons verticales type PLACOSTYL ou PLACOPAN et un bloc porte en façade constituant un placard « technique » pour le module intérieur sera prévu.

Pour l’implantation, les dispositions suivantes seront respectées à minima (ballon contre le mur arrière du placard) :

* Dans le cas d’une reprise d’air sur la porte
	+ Dimensions et attentes placard technique
* Profondeur intérieure : 650 mm minimum,
* Largeur intérieure : 830 mm minimum.
	+ Emplacement de la machine
		- Une position à 5 cm de la paroi gauche du placard pour le passage des liaisons frigorifiques de l’unité extérieure vers le module intérieur.
		- Une réserve d’au moins 15 cm sur la droite du placard pour permettre les raccordements hydrauliques.
		- Un minimum de 6 cm entre la façade du module intérieur et la porte du placard pour assurer une bonne reprise d’air.
	+ Section de passage d’air
		- Dans le cas d’une découpe directe dans la porte, ou d’une mise en œuvre avec porte persienne, la section de passage d’air libre minimale pour assurer un bon fonctionnement du système sera de 1 800 cm², soit l’équivalent d’une grille de section 2 400 cm².
* Dans le cas d’une reprise d’air sur le côté droit ou gauche du placard
* Dimensions et attentes placard technique
* Profondeur intérieure : 600 mm minimum,
* Largeur intérieure : 830 mm minimum.
* Emplacement de la machine
* Une position à 5 cm de la paroi gauche du placard pour le passage des liaisons frigorifiques de l’unité extérieure vers le module intérieur.
* Une réserve d’au moins 15 cm sur la droite du placard pour permettre les raccordements hydrauliques.
* Section de passage d’air
* La reprise d’air pourra se faire à gauche ou à droite.
* Dans le cas d’une découpe murale pour la reprise d’air, la section de passage d’air libre minimale pour assurer un bon fonctionnement du système sera de 1 800 cm², soit l’équivalent d’une grille de section 2 400 cm².

Un faux plafond, ou plénum de soufflage sera réalisé. Il sera parfaitement étanche, suspendu sur rails métalliques de type PLACOSTYL ou équivalent, constitué par des plaques BA13 recouvertes sur la face supérieure d’un isolant de type « Climliner slabV2 Flex Air + », en plaque ou équivalent, de résistance thermique au moins égale à 0,6 m².K/W.

Dans le cas où la paroi supérieure du plénum de soufflage (plancher haut) est constituée par une dalle béton pleine (ou plancher hourdis enduit au plâtre) ou pour les logements à 2 niveaux si la surface du plénum de soufflage est supérieure à 5 m², un isolant polystyrène M1 20 mm (ou équivalent) collé et fixé mécaniquement sera mis en œuvre en sous face de la dalle.

En cas de mise en œuvre de spots encastrés dans le plénum, les recommandations suivantes seront respectées:

* Utiliser des spots IP44 étanches Pmax 35 W encastrés dans des cloches Paulmann ou équivalent,
* Prévoir des ampoules 230 V pour ne pas avoir de transformateurs à intégrer dans le plénum ou dans les cloches,
* Lors de l’installation, s’assurer de l’étanchéité à l’air du système pour éviter un balayage par de l’air « froid » : en connectant correctement le(s) fourreau(x) pour passage de câble et en utilisant des spots avec joint d’étanchéité.

Les ajustements seront effectuées avec un **calfeutrement parfaitement étanche** au pourtour du faux plafond en cueillies sur les jonctions cloisons et dalle haute.

Le rebouchage sera soigné et le calfeutrement de tout percement en cloisons sur la hauteur du faux plafond sera effectué.

Les fixations se feront par vis auto-taraudeuses avec une pose parfaitement plane.

Les bandes de joints en enduit de finition seront parfaitement poncées.

Les cueillies seront parfaitement rectilignes.

Des bandes à joints de finition seront effectuées sur le faux-plafond suivant les préconisations suivantes :

* Joints d’étanchement entre plaque et en cueillies du faux plafond.
* Bandes de joints de finition verticales, horizontales et en cueillies.

## Electricité

Des alimentations électriques et une boîte d’encastrement en attente seront situées à proximité du module intérieur ou de l’unité extérieure suivant la demande du LOT CHAUFFAGE/REFROIDISSEMENT y compris les protections en tête par disjoncteur bipolaire magnéto thermique courbe D au tableau.

NOTA : Le circuit d’alimentation de l’unité thermodynamique doit être protégé par un dispositif différentiel de 30 mA.

Une alimentation électrique et une boîte d’encastrement sera mise en attente et située à proximité de l’unité de soufflage pour les résistances électriques d’appoint y compris protection en tête par disjoncteur bipolaire courbe C.

## Menuiseries intérieures

Un détalonnage des portes de toutes les pièces principales traitées avec la solution T.One® AIR sera effectué et sera de hauteur 2 cm sol fini.

A défaut, une grille de transfert, sera positionnée en plinthe sur la cloison de séparation chambre/couloir ou le cas échéant sur la porte.

## Mise en route/suivi/entretien

L’installateur remettra à l’utilisateur final un guide d’entretien et d’utilisation.

L’installateur pourra faire appel au fabricant pour assurer la mise en route de l'installation. La prise en main de l’installation auprès de l’utilisateur final sera effectuée par l'installateur.

La société de maintenance devra proposer à l’utilisateur final un contrat d’entretien suivant les fréquences recommandées par le fabricant.