



PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS
« Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »
www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr

RECOMMANDATIONS PROFESSIONNELLES

**CHAUFFE-EAU
THERMODYNAMIQUES
EN HABITAT INDIVIDUEL**

INSTALLATION ET MISE EN SERVICE

JUIN 2015

NEUF

ÉDITO

Le Grenelle Environnement a fixé pour les bâtiments neufs et existants des objectifs ambitieux en matière d'économie et de production d'énergie. Le secteur du bâtiment est engagé dans une mutation de très grande ampleur qui l'oblige à une qualité de réalisation fondée sur de nouvelles règles de construction.

Le programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » a pour mission, à la demande des Pouvoirs Publics, d'accompagner les quelque 370 000 entreprises et artisans du secteur du bâtiment et l'ensemble des acteurs de la filière dans la réalisation de ces objectifs.

Sous l'impulsion de la CAPEB et de la FFB, de l'AQC, de la COPREC Construction et du CSTB, les acteurs de la construction se sont rassemblés pour définir collectivement ce programme. Financé dans le cadre du dispositif des certificats d'économies d'énergie grâce à des contributions importantes d'EDF (15 millions d'euros) et de GDF SUEZ (5 millions d'euros), ce programme vise, en particulier, à mettre à jour les règles de l'art en vigueur aujourd'hui et à en proposer de nouvelles, notamment pour ce qui concerne les travaux de rénovation. Ces nouveaux textes de référence destinés à alimenter le processus normatif classique seront opérationnels et reconnus par les assureurs dès leur approbation ; ils serviront aussi à l'établissement de manuels de formation.

Le succès du programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » repose sur un vaste effort de formation initiale et continue afin de renforcer la compétence des entreprises et artisans sur ces nouvelles techniques et ces nouvelles façons de faire. Dotées des outils nécessaires, les organisations professionnelles auront à cœur d'aider et d'inciter à la formation de tous.

Les professionnels ont besoin rapidement de ces outils et « règles du jeu » pour « réussir » le Grenelle Environnement.

Alain MAUGARD

Président du Comité de pilotage du Programme
« Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »
Président de QUALIBAT



PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS

« Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »

Ce programme est une application du Grenelle Environnement. Il vise à revoir l'ensemble des règles de construction, afin de réaliser des économies d'énergie dans le bâtiment et de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr

AVANT-PROPOS

Afin de répondre au besoin d'accompagnement des professionnels du bâtiment pour atteindre les objectifs ambitieux du Grenelle Environnement, le programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » a prévu d'élaborer les documents suivants :

Les **Recommandations Professionnelles** « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » sont des documents techniques de référence, préfigurant un avant-projet NF DTU, sur une solution technique clé améliorant les performances énergétiques des bâtiments. Leur vocation est d'alimenter soit la révision d'un NF DTU aujourd'hui en vigueur, soit la rédaction d'un nouveau NF DTU. Ces nouveaux textes de référence seront reconnus par les assureurs dès leur approbation.

Les **Guides** « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » sont des documents techniques sur une solution technique innovante améliorant les performances énergétiques des bâtiments. Leur objectif est de donner aux professionnels de la filière les règles à suivre pour assurer une bonne conception, ainsi qu'une bonne mise en œuvre et réaliser une maintenance de la solution technique considérée. Ils présentent les conditions techniques minimales à respecter.

Les **Calepins de chantier** « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » sont des mémentos destinés aux personnels de chantier, qui illustrent les bonnes pratiques d'exécution et les dispositions essentielles des Recommandations Professionnelles et des Guides « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 ».

Les **Rapports** « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » présentent les résultats soit d'une étude conduite dans le cadre du programme, soit d'essais réalisés pour mener à bien la rédaction de Recommandations Professionnelles ou de Guides.

Les **Recommandations Pédagogiques** « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » sont des documents destinés à alimenter la révision des référentiels de formation continue et initiale. Elles se basent sur les éléments nouveaux et/ou essentiels contenus dans les Recommandations Professionnelles ou Guides produits par le programme.

L'ensemble des productions du programme d'accompagnement des professionnels « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » est mis gratuitement à disposition des acteurs de la filière sur le site Internet du programme : <http://www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr>



Sommaire

1 - Domaine d'application	7
2 - Références	8
2.1. • Références réglementaires	8
2.2. • Références normatives	9
2.3. • Autres documents	11
3 - Description des systèmes	13
3.1. • Chauffe-eau thermodynamiques sur air extérieur	13
3.1.1. • Monoblocs raccordés vers l'extérieur	14
3.1.2. • En éléments séparés (bi-bloc)	14
3.2. • Chauffe-eau thermodynamiques sur air extrait	15
4 - Transport et manutention	17
5 - Local et implantation	19
5.1. • Choix du local	19
5.2. • Espace disponible	20
5.3. • Installation et fixation	21
6 - Raccordement électrique	22
7 - Raccordement hydraulique	25
7.1. • Groupe de sécurité et vidange	26
7.2. • Évacuation des condensats	26
7.3. • Autres composants	27
8 - Raccordement aéraulique	28
8.1. • Pertes de charge	28
8.2. • Calorifuge	29
8.3. • Etanchéité à l'air	29
9 - Spécificités des appareils sur air extérieur monoblocs	31
9.1. • Localisation des prise et rejet d'air	31
9.2. • Pose des grilles de prise et rejet d'air	32
10 - Spécificités des appareils sur air extérieur en éléments séparés	33
10.1. • Implantation et pose de l'unité extérieure	33
10.2. • Raccordement frigorifique	35

11 - Spécificités des appareils sur air extrait	37
12 - Mise en service et mise au point.....	38
12.1. • Mise en eau.....	39
12.2. • Mise sous tension	39
12.3. • Paramétrage de la régulation.....	40
12.4. • Paramétrage de la température de consigne	40
12.5. • Programmation horaire	41
12.6. • Vérification de la ventilation (chauffe-eau thermodynamique sur air extrait)....	41
12.7. • Vérification du raccordement frigorifique (chauffe-eau thermodynamique sur air extérieur en éléments séparés).....	41
12.8. • Réception	42
13 - Informations et conseils à l'utilisateur.....	43
13.1. • Description générale de l'installation	43
13.2. • Dimensionnement	44
13.3. • Réglage	44
13.4. • Précautions d'intervention sur le chauffe-eau thermodynamique	46
13.5. • Préconisations d'entretien et de maintenance	46
14 - Annexe	47
ANNEXE 1 : EXEMPLE DE FICHE D'AUTOCONTROLE POUR LA VERIFICATION DE LA MISE EN ŒUVRE DU CHAUFFE-EAU THERMODYNAMIQUE	48

1

Domaine d'application

Ces Recommandations professionnelles concernent la mise en œuvre et la mise en service des installations neuves de chauffe-eau thermodynamiques destinées à la production d'eau chaude sanitaire en habitat individuel.

Elles s'appliquent aux installations équipées de chauffe-eau thermodynamiques aérothermiques des deux catégories suivantes :

- sur air extérieur (monobloc ou en éléments séparés) ;
- sur air extrait (avec ventilateur intégré).

Ne sont pas traités dans ces Recommandations professionnelles :

- les chauffe-eau thermodynamiques sur air ambiant, peu adaptés aux habitations neuves,
- les chauffe-eau thermodynamiques raccordés sur le retour d'émetteurs basse température ou sur puits géothermique.

Ces Recommandations ne visent pas les installations associant un chauffe-eau thermodynamique sur air extrait avec un appareil à circuit de combustion non étanche, de type poêle à bois ou insert, placé dans l'ambiance chauffée.

Ces Recommandations s'appliquent à l'habitat neuf, situé en France métropolitaine, dans toutes les zones climatiques. Le domaine d'application ne couvre pas les départements de la Guadeloupe, de la Martinique, de la Guyane et de La Réunion.

Commentaire

Ces Recommandations professionnelles n'ont pas vocation à se substituer aux documentations techniques des fabricants de chauffe-eau thermodynamiques.



2

Références



2.1. • *Références réglementaires*

- Circulaire du 9 août 1978 modifiée relative à la révision du Règlement Sanitaire Départemental Type (RSDT).
- Arrêté du 23 juin 1978 modifié relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation et de bureaux ou recevant du public.
- Circulaire du 2 juillet 1985 modifiée relative au traitement thermique des eaux destinées à la consommation humaine (article 16-9 du RSDT).
- Circulaire du 7 mai 1990 modifiée relative aux produits et procédés de traitement des eaux destinées à la consommation humaine.
- Arrêté du 29 mai 1997 modifié relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine.
- Arrêtés du 30 juin 1999 relatifs aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation et aux modalités d'application de la réglementation acoustique.
- Circulaire DGS n°2002-273 du 2 mai 2002 relative à la diffusion du rapport du conseil supérieur d'hygiène publique de France relatif à la gestion du risque lié aux légionelles.
- 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, de bureaux ou locaux recevant du public.

- Arrêté du 7 mai 2007 relatif au contrôle d'étanchéité des éléments assurant le confinement des fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorifiques et climatiques.
- Décret et arrêté du 24 décembre 2007 relatifs aux niveaux de qualité et aux prescriptions techniques en matière de qualité des réseaux publics de distribution et de transport d'électricité.
- Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R1321-2, R1321-3, R1321-7 et R1321-38 du Code de la santé publique.
- Arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments.
- Articles R543-75 à R543-123 du Code de l'environnement relatifs aux interventions sur les installations contenant du fluide frigorigène.
- Articles R543-75 à R543-123 du Code de l'environnement relatifs aux conditions de mise sur le marché d'utilisation et de récupération des fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorifiques et climatiques.
- Article R1334-33 du Code de la Santé publique relatif à la valeur d'urgence globale en période diurne et en période nocturne.
- Articles L1321-1 à L1321-8 et R1321-1 à R1321-63 du Code de la Santé publique sur la sécurité sanitaire des eaux potables.

2.2. • *Références normatives*

- NF C 15-100, Conception, réalisation, vérification et entretien des installations électriques alimentées sous une tension au plus égale à 1000 volts (valeur efficace) en courant alternatif et à 1500 volts en courant continu.
- NF DTU 45.2 P1-2, Travaux d'isolation – Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires de – 80°C à + 650°C – Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux.
- NF DTU 45.2 P2, Travaux d'isolation – Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires de – 80°C à + 650°C – Partie 2 : Cahier des Clauses Spéciales.
- NF DTU 60.1, Travaux de bâtiment – Plomberie sanitaire pour bâtiments.
- NF DTU 60.5 P1-1, Canalisations en cuivre – Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux



pluviales – Installations de génie climatique – Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques.

- NF DTU 60.5 P1-2, Canalisations en cuivre – Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales – Installations de génie climatique – Partie 1-2 : Critères de choix des matériaux.
- NF DTU 60.11, Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
- DTU 65.10, Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments – Règles générales de mise en œuvre.
- NF DTU 68.3 P1-1-1, Installation de ventilation mécanique – Partie 1-1-1 : Règles de calcul, dimensionnement et mise en œuvre – Cahier des clauses techniques types.
- NF DTU 68.3 P1-1-2, Installation de ventilation mécanique – Partie 1-1-2 : Ventilation mécanique contrôlée autoréglable – Règles de calcul, dimensionnement et mise en œuvre – Cahier des clauses techniques type.
- NF EN 378-1, Exigence de sécurité et d'environnement – Partie 1 : Exigences de base, définitions, classification et critère de choix.
- NF EN 806-5 – Spécifications techniques relatives aux installations d'eau destinées à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie 5 : exploitation et maintenance.
- NF EN 1487, Robinetterie de bâtiment – Groupes de sécurité – Essais et prescription.
- NF EN 1717, Protection contre la pollution de l'eau dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour.
- NF EN 15161, Équipement de traitement d'eau à l'intérieur des bâtiments – Mise en œuvre, fonctionnement, entretien et réparation.
- NF EN ISO 15874, Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide – Polypropylène (PP).
- NF EN ISO 15875, Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide – Polyéthylène réticulé (PE-X).
- NF EN ISO 15876, Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide – Polybutène (PB).
- NF EN 16147, Pompes à chaleur avec compresseur entraîné par moteur électrique – Essais et exigences pour le marquage des appareils pour eau chaude sanitaire.

- NF EN ISO 21003, Systèmes de canalisations multicouches pour installations d'eau chaude et froide à l'intérieur des bâtiments.
- NF EN 60335-2-40, Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-40 : Règles particulières pour les pompes à chaleur électriques, les climatiseurs et les déshumidificateurs.
- NF EN 61000-3-3, Compatibilité électromagnétique – Partie 3 : Limites – Section 3 : Limitation de fluctuations de tension et du flicker dans les réseaux basse tension pour les équipements ayant un courant appelé inférieur ou égale à 16 A.
- NF X 08-100, Tuyauteries rigides – Identification des fluides par couleurs conventionnelles.

2.3. • *Autres documents*

- Cahier de charges des chauffe-eau thermodynamiques autonomes NF Electricité Performance LCIE 103-15/B éligibles aux Labels Promotelec.
- Cahier des charges EDF Bleu Ciel – Référentiel technique 2014 : travaux habitat.
- Guide Chauffe eau thermodynamiques indépendants en résidentiels individuel et collectif – AFPAC – 2013.
- Recommandation AICVF 02-2004 – Eau Chaude Sanitaire – COSTIC – Edition AICVF – 2004.
- Cahier de notes savoir faire – Distribution d'eau sanitaire dans les bâtiments – GDF – COSTIC – Avril 2005.
- Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie 1 : Guide technique de conception et de mise en œuvre – Edition CSTB – Collection Guide Réglementaire – 2004.
- Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie 2 : Guide technique de maintenance – Edition CSTB – Collection Guide Réglementaire – 2005.
- Instruction technique pour la réalisation et l'installation des dispositifs de traitement thermique de l'eau potable – Cahier du CSTB n°1815 – Décembre 1982.
- Cahier des Prescriptions Techniques communes relatives aux systèmes de ventilation hygroréglable – Cahier du CSTB n°3615 – Janvier 2009.
- Référentiel de certification Ventilation mécanique contrôlée – N° d'application : NF 205.
- Référentiel de certification Entrées d'air autoréglables – N° d'application : NF 173.

- Comment concevoir une protection satisfaisante des bâtiments vis-à-vis des bruits extérieurs – CSTB – Cahier n°1855 – Juin 1983.
- Bruit des équipements – Collection des guides de l'AICVF n°11 – 1997.



Description des systèmes

3



Un chauffe-eau thermodynamique individuel est un système autonome permettant d'assurer la production de l'eau chaude sanitaire (ECS) en habitat individuel.

Il est composé d'une pompe à chaleur couplée à un réservoir de stockage. Une résistance électrique est fréquemment intégrée. Un échangeur à eau raccordé à un générateur peut également assurer l'appoint d'énergie thermique.

Ces appareils prélèvent l'énergie contenue dans une source froide par l'intermédiaire d'un évaporateur et la restituent à l'eau sanitaire au moyen d'un condenseur. Un fluide frigorigène assure le transfert de chaleur par changement de phase.

On dénombre différentes technologies de chauffe-eau thermodynamiques :

- les chauffe-eau thermodynamiques sur air extérieur monoblocs raccordés par conduits ou en éléments séparés ;
- les chauffe-eau thermodynamiques sur air extrait.

Cette partie présente les principes de base des différentes configurations d'installations.

3.1. • *Chauffe-eau thermodynamiques sur air extérieur*

Un chauffe-eau thermodynamique sur air extérieur puise l'énergie contenue dans l'air extérieur pour la restituer à l'eau sanitaire.

Pour cette configuration d'installation, l'appareil doit pouvoir fonctionner en mode « Thermodynamique » a minima jusqu'à une

température d'air de -5°C et ainsi disposer d'un dispositif de dégivrage de l'évaporateur.

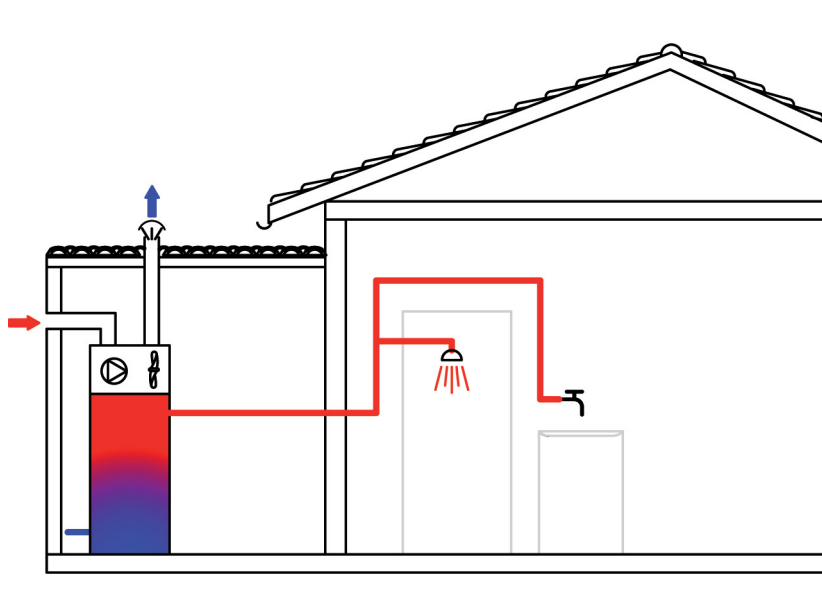
On distingue deux technologies de chauffe-eau thermodynamiques sur air extérieur :

- les chauffe-eau thermodynamiques sur air extérieur monoblocs raccordés par conduits aérauliques vers l'extérieur ;
- les chauffe-eau thermodynamiques sur air extérieur en éléments séparés (bi-bloc).

3.1.1. • Monoblocs raccordés vers l'extérieur

Dans cette configuration, les orifices d'aspiration et de rejet d'air du chauffe-eau thermodynamique sont raccordés vers l'extérieur par des conduits aérauliques. Ils débouchent en façade ou en toiture (Figure 1).

Il existe également des solutions avec des conduits aérauliques concentriques pour l'aspiration et le rejet d'air (conduits « ventouses »).

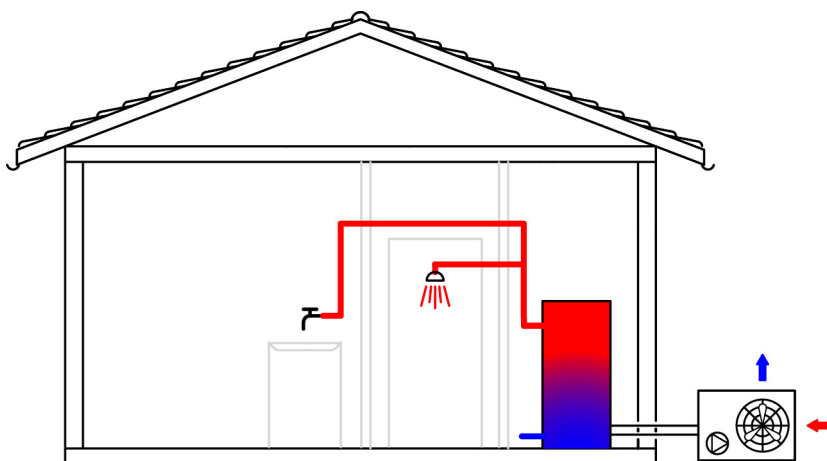


▲ Figure 1 : Schéma de principe d'un chauffe-eau thermodynamique sur air extérieur monobloc

3.1.2. • En éléments séparés (bi-bloc)

Dans cette configuration, la pompe à chaleur et le réservoir de stockage sont séparés. Excepté le condenseur, tous les éléments de la pompe à chaleur sont généralement intégrés dans l'unité extérieure. Il n'y a pas de conduit aéraulique à mettre en œuvre mais une liaison frigorifique pour raccorder les composants du chauffe-eau thermodynamique (Figure 2).

La puissance calorifique de la pompe à chaleur installée sur ces chauffe-eau thermodynamiques est généralement élevée. Ils s'adaptent à des situations avec des besoins d'ECS importants.



▲ Figure 2 : Schéma de principe d'un chauffe-eau thermodynamique sur air extérieur en éléments séparés

3.2. • *Chauffe-eau thermodynamiques sur air extrait*

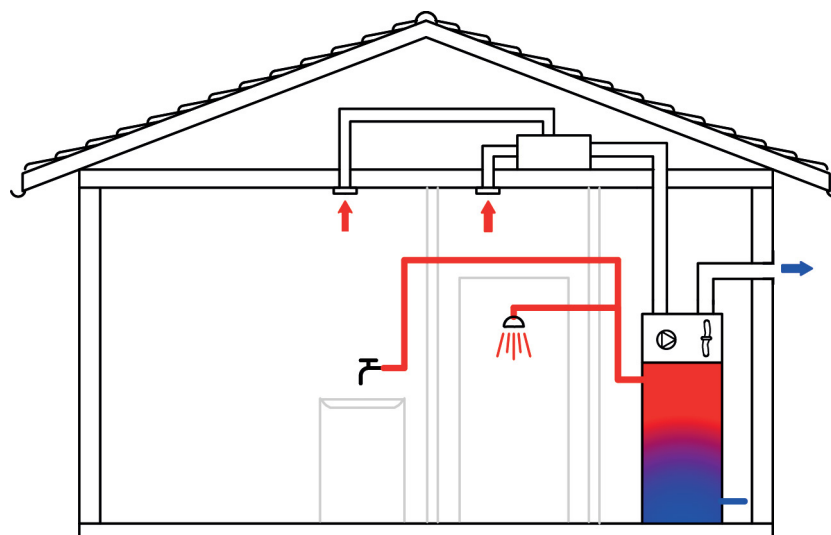
Un chauffe-eau thermodynamique sur air extrait est un système compact qui assure la double fonction de ventilation par extraction mécanique et de production d'eau chaude sanitaire d'un habitat individuel (Figure 3).

Cette technologie de chauffe-eau thermodynamique permet la valorisation de l'énergie contenue dans l'air vicié pour la production d'ECS.

Ces produits spécifiques permettent une ventilation permanente du logement et la production d'ECS à partir de débits d'air réduits. La pression maximale admissible au niveau du ventilateur est supérieure sur ces produits pour permettre leur raccordement sur un réseau aéraulique de ventilation.



Les chauffe-eau thermodynamiques sur air extrait sont des produits spécifiquement conçus pour cet usage.

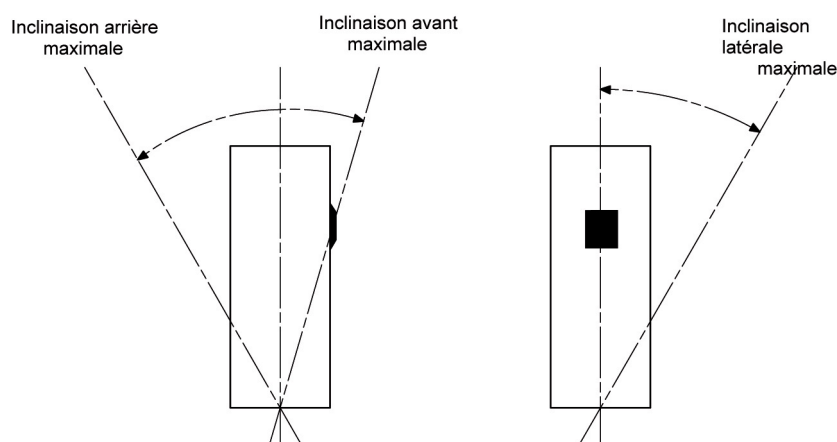


▲ Figure 3 : Schéma de principe d'un chauffe-eau thermodynamique sur air extrait avec ventilateur intégré

4

Transport et manutention

Les chauffe-eau thermodynamiques sont chargés en fluide frigorigène. Ils doivent être transportés et manipulés en position verticale. Les appareils admettent un degré d'inclinaison maximale sur les différentes orientations (Figure 4). Ces prescriptions relatives au transport sont spécifiées dans les documentations des fabricants.



▲ Figure 4 : Tolérance d'inclinaison des chauffe-eau thermodynamiques sur les différentes orientations

Sur certains produits, des marqueurs sont étiquetés sur l'emballage pour vérifier que les prescriptions relatives à l'inclinaison ont été respectées durant le transport. La validité de ces marqueurs doit être contrôlée à la réception du matériel tout comme le bon état général de l'emballage.



Le non-respect des spécifications relatives à l'inclinaison du chauffe-eau thermodynamique pendant le transport et la manutention est un motif d'annulation de garantie.



Commentaire

Le poids à vide des chauffe-eau thermodynamiques est généralement compris entre 70 et 150 kg. Deux à trois personnes sont donc nécessaires pour la manutention de l'appareil.

Le centre de gravité étant généralement décentré vers le haut de l'appareil (pompe à chaleur implantée au dessus du réservoir de stockage), une attention particulière doit être portée pour minimiser le risque de basculement.

La manutention du chauffe-eau thermodynamique doit être réalisée en veillant à la sécurité des personnes.

Afin de garantir une installation dans de bonnes conditions, l'accès au local d'implantation doit être vérifié lors de la première visite sur site.

5

Local et implantation



5.1. • *Choix du local*

Le chauffe-eau thermodynamique (ou le réservoir dans le cas d'un appareil en éléments séparés) ne doit pas être implanté dans un local pouvant être soumis au gel.

Une implantation en local chauffé permet de limiter les pertes thermiques du réservoir de stockage.

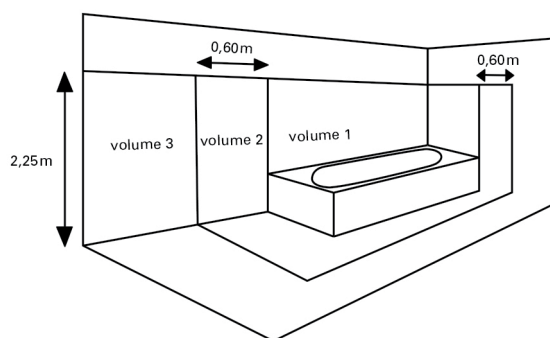
Le chauffe-eau thermodynamique doit être :

- le plus éloigné possible des pièces sensibles (chambres, salon) pour minimiser le risque de gênes acoustiques ;
- le plus proche possible des points de puisage pour minimiser les pertes thermiques sur la distribution et les temps d'attente aux points de puisages ;
- le plus proche possible de la source froide utilisée pour minimiser les longueurs de conduit aéraulique.

Des indications sur le volume du local d'implantation du chauffe-eau thermodynamique sont disponibles dans les Recommandations professionnelles « Conception et dimensionnement ».

Le lieu d'implantation doit être conforme à l'indice de protection du chauffe-eau thermodynamique spécifié par le fabricant en accord avec les exigences de la norme NF C 15-100.

La norme NF C 15-100 définit trois volumes de sécurité, à l'intérieur desquels sont précisés les équipements électriques autorisés ou interdits selon leur classe (Figure 5).



▲ Figure 5 : Volumes de sécurité définis dans la norme NF C 15-100

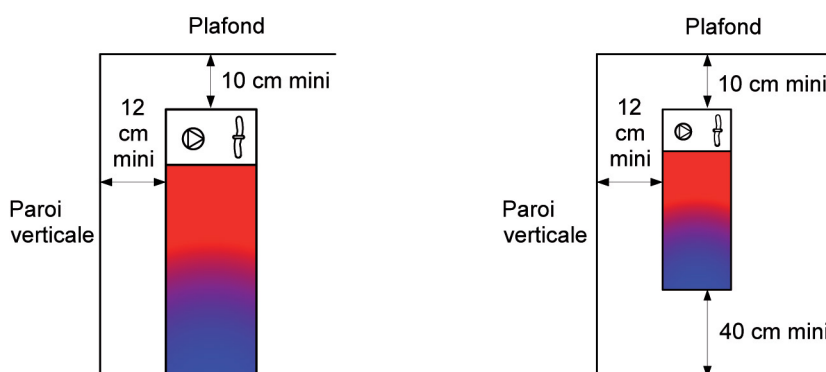
S'ils sont installés dans une salle de bain, les chauffe-eau thermodynamiques doivent être placés dans le volume 3 ou hors volumes. Si les dimensions de la salle de bains ne le permettent pas, ils peuvent néanmoins être installés dans le volume 2. Ils peuvent également être positionnés en volume 1 à condition qu'ils soient horizontaux et placés le plus haut possible.

5.2. • Espace disponible

L'emplacement du chauffe-eau thermodynamique doit être défini en regard des distances de dégagement spécifiées par le fabricant.

Les espaces libres minimaux à réserver autour du chauffe-eau thermodynamique sont spécifiés dans le NF DTU 60.1 P1-1-3 (Figure 6) :

- 10 cm entre le dessus de l'appareil et le plafond ;
- 12 cm entre l'appareil et une paroi verticale ;
- 40 cm entre le dessous de l'appareil et le sol si l'appareil est installé au mur.



▲ Figure 6 : Espaces libres minimaux à réserver autour du chauffe-eau thermodynamique pour une installation au sol et murale (selon le NF DTU 60.1 P1-1-3)

Le chauffe-eau thermodynamique doit être installé de telle sorte que les parties amovibles de l'appareil (résistance d'appoint, thermostat, groupe de sécurité, conduits de raccordement aéraulique, filtre à air, capot de protection...) puissent être retirées sans avoir à le déposer.

5.3. • *Installation et fixation*

Les chauffe-eau thermodynamiques présentent en majorité une capacité supérieure à 200 litres et doivent donc être installés et fixés au sol. Le plancher du local d'implantation ne doit pas être meuble afin de permettre la fixation et sa résistance mécanique doit être compatible avec le poids de l'appareil en eau. Une plaque de désolidarisation peut également être installée.

Commentaire

La planéité spécifiée dans les documentations des fabricants doit impérativement être respectée pour assurer le fonctionnement de l'appareil et l'évacuation des condensats. Les pieds des chauffe-eau thermodynamiques sont généralement réglables pour permettre de corriger l'aplomb du support.

Le chauffe-eau thermodynamique doit être fixé au support conformément aux spécifications du fabricant. Tous les points de fixation prévus doivent être utilisés.

A noter que certains chauffe-eau thermodynamiques de petite capacité peuvent être installés au mur. Le type de fixation admis dépend du type de paroi.



Les fixations murales adaptées aux différents types de parois sont décrites dans le NF DTU 60.1 P1-1-3.

6

Raccordement électrique



Le chauffe-eau thermodynamique doit être raccordé électriquement sur un réseau à courant alternatif 230 V – 50 Hz monophasé.

Le branchement et le raccordement électrique doivent respecter les exigences de la norme NF C 15-100 et les spécifications du fabricant.

Le raccordement à la terre de l'appareil est obligatoire. Une mesure de terre doit être effectuée après installation pour vérifier la résistivité. En présence de préconisations du fabricant, la mesure doit être comparée à la valeur spécifiée dans la documentation technique.

Le chauffe-eau thermodynamique doit être alimenté sur une ligne d'alimentation électrique spécifique.



Ne jamais raccorder le chauffe-eau thermodynamique sur un circuit électrique alimentant un autre appareil.

Les spécifications du fabricant sur la section et le type du câble électrique d'alimentation doivent être respectées.

L'alimentation de l'appareil doit comporter un disjoncteur différentiel de 30 mA.

Un disjoncteur divisionnaire doit être installé sur l'alimentation spécifique de l'appareil en fonction de sa puissance électrique maximale. Les spécifications du fabricant sur son type et son calibre doivent être respectées.



La résistance électrique d'appoint du chauffe-eau thermodynamique ne doit pas être alimentée directement.

L'asservissement temporel

L'asservissement temporel du fonctionnement du chauffe-eau thermodynamique peut être réalisée à partir :

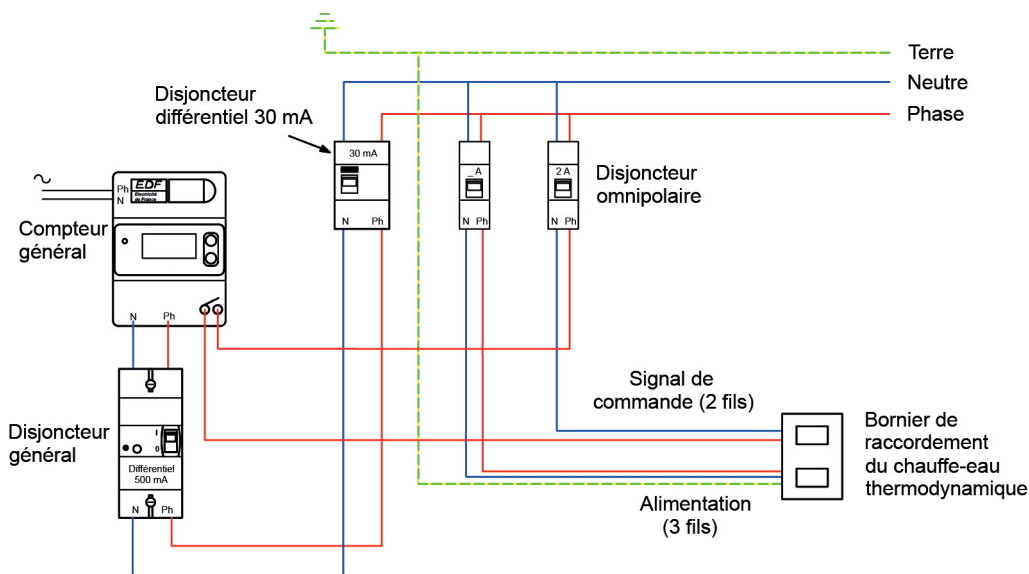
- du signal tarifaire « Heures Creuses/Heures Pleines » du compteur électrique de facturation ;
- d'une horloge de programmation interne ou externe.

La (Figure 7) présente le schéma de raccordement de l'entrée relais du chauffe-eau thermodynamique sur le signal tarifaire « Heures Creuses/Heures Pleines » du compteur de électrique.

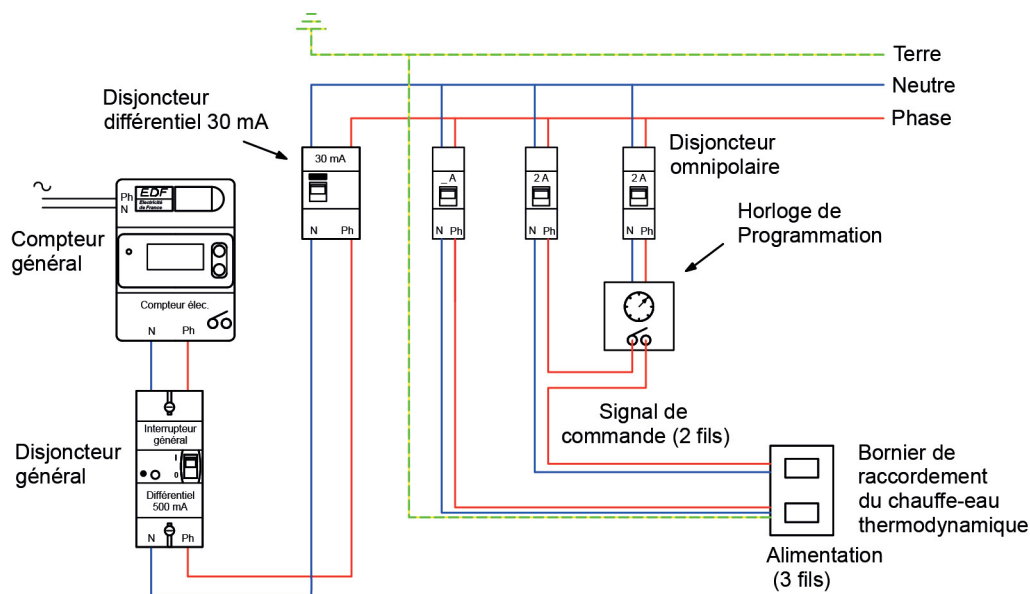
La (Figure 8) présente un exemple de schéma de raccordement d'une horloge externe.

Le raccordement doit être conforme aux spécifications du fabricant.

Si l'horloge externe intervient en coupure de l'alimentation électrique principale, une seconde ligne électrique peut être nécessaire. En effet, la grande majorité des chauffe-eau thermodynamiques requiert une alimentation électrique permanente pour maintenir le fonctionnement de la régulation et la protection anticorrosion active du réservoir de stockage.



▲ Figure 7 : Raccordement électrique dans le cas d'un asservissement temporel par le signal tarifaire du compteur électrique



▲ Figure 8 : Exemple de raccordement électrique dans le cas d'un asservissement temporel par une horloge de programmation externe

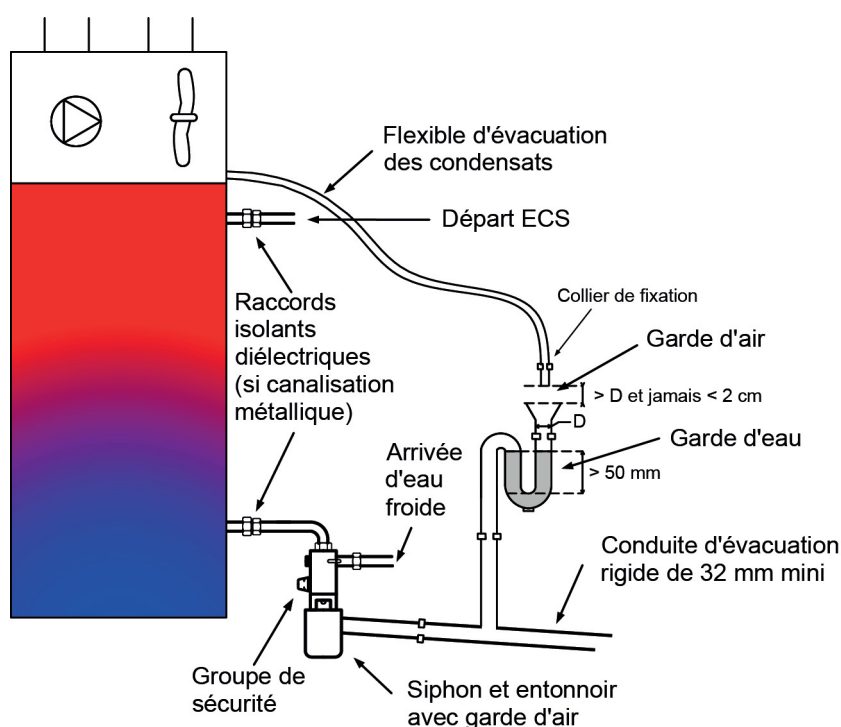
Raccordement hydraulique

7



Le schéma de principe de la (Figure 9) présente la mise en œuvre des principaux composants à prévoir sur l'alimentation en eau froide et la distribution d'eau chaude sanitaire du chauffe-eau thermodynamique :

- raccords isolants diélectriques sur les canalisations d'eau froide sanitaire et d'eau chaude sanitaire si ces dernières sont métalliques ;
- groupe de sécurité ;
- dispositif d'évacuation des condensats.



▲ Figure 9 : Schéma de principe du raccordement hydraulique d'un chauffe-eau thermodynamique



Se référer aux Recommandations professionnelles « Conception et dimensionnement » concernant les caractéristiques techniques de ces composants et des accessoires éventuels.

7.1. • *Groupe de sécurité et vidange*

Le groupe de sécurité doit être placé au plus près du chauffe-eau thermodynamique et à moins de 3 mètres de celui-ci.

Il ne doit y avoir aucun piquage ou organe entre le groupe de sécurité et l'appareil. Par exemple, une vanne d'arrêt ne doit pas être installée entre le groupe de sécurité et le chauffe-eau thermodynamique.

La décharge du groupe de sécurité doit être raccordée au réseau d'évacuation d'eaux usées par un entonnoir et un siphon.

La vidange du chauffe-eau thermodynamique doit comporter un entonnoir, un siphon et une canalisation d'un diamètre nominal minimal de 32 mm raccordée à la conduite d'évacuation d'eaux usées.

Elle peut être assurée par le groupe de sécurité si sa position en partie basse du réservoir le permet, voir exemple (Figure 9).

7.2. • *Évacuation des condensats*

L'évacuation des condensats doit être raccordée au réseau d'évacuation d'eaux usées par un entonnoir et un siphon. Une garde d'air doit être assurée entre la tuyauterie et l'entonnoir. Elle doit être supérieure au diamètre de la canalisation d'évacuation et a minima supérieure à 2 cm (Figure 9).

Le siphon doit présenter une hauteur satisfaisante pour ne pas se désamorcer.

La garde d'eau minimale recommandée est de 50 mm. La hauteur totale de siphon correspondante est d'environ deux fois la garde d'eau.

La canalisation d'évacuation doit être en tuyauterie rigide, d'un diamètre nominal minimal de 32 mm et ne doit pas comporter de contre-pente. Elle doit être fixée sur tout son parcours.

L'écoulement s'effectue de manière gravitaire, en respectant sur le conduit une pente minimale de 2 cm/m tout au long du parcours.

Si l'évacuation des condensats n'est pas possible de manière gravitaire, une pompe de relevage peut s'avérer nécessaire.



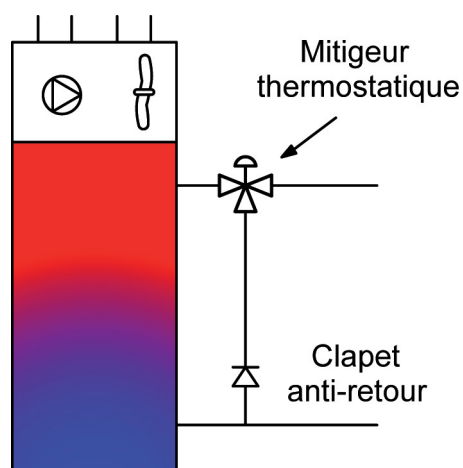
Un siphon doit être prévu pour le raccordement des condensats au réseau d'évacuation d'eaux usées. Il s'agit d'éviter les refoulements gazeux qui pourraient endommager les ailettes de l'évaporateur.

7.3. • *Autres composants*

La présence d'un mitigeur thermostatique en sortie de production peut engendrer une recirculation d'eau sanitaire depuis la sortie d'ECS vers l'entrée d'eau froide du réservoir de stockage, par sa voie de bypass.

Si un mitigeur thermostatique est prévu, il convient de l'installer au plus proche des points de puisage des pièces de toilette.

S'il est placé en sortie de production, un clapet anti-retour sur le bypass peut permettre d'éviter une recirculation (Figure 13).



▲ Figure 10 : Mise en place d'un clapet anti-retour si un mitigeur thermostatique est installé juste en sortie de production

8

Raccordement aéraulique



Les recommandations suivantes, relatives au raccordement aéraulique des chauffe-eau thermodynamiques, sont communes aux appareils :

- sur air extérieur monobloc ;
- sur air extrait.

Le réseau aéraulique de raccordement doit présenter :

- des pertes de charge limitées et a minima inférieures à la pression disponible maximale du ventilateur spécifiée par le fabricant. Cette dernière est fréquemment traduite en longueur maximale de conduit aéraulique de raccordement ;
- un niveau d'isolation thermique permettant de minimiser le risque de condensation ;
- une mise en œuvre soignée pour assurer l'étanchéité à l'air des conduits ;
- des traversées de parois soignées ne dégradant pas l'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment.

8.1. • Pertes de charge



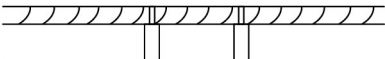
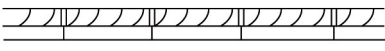
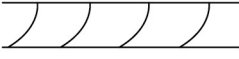
Le diamètre des conduits doit être à minima identique à celui des entrées et sorties d'air du chauffe-eau thermodynamique pour éviter toutes pertes de charge excessives.

La nature des conduits (souple, rigide, semi-rigide), le cheminement et la longueur du réseau doivent être définis de manière à minimiser les pertes de charges.

L'utilisation de conduits rigides ou semi-rigides est préférable pour limiter les pertes de charges et préserver la perméabilité à l'air du réseau.

Si toutefois des conduits souples sont utilisés, des recommandations doivent être respectées pour leur mise en œuvre (Figure 11) :

- les changements de direction doivent être réalisés en ménageant des rayons de courbure importants (1) ;
- les conduits ne doivent pas présenter de point bas (2) ;
- les conduits doivent être tendus pour éviter toutes longueurs excessives (3) ;
- les conduits ne doivent être ni écrasés, ni déchirés (4).

	Bonne mise en œuvre	Mauvaise mise en œuvre
1		
2		
3		
4		

▲ Figure 11 : Mise en garde à l'installation de conduits souples

8.2. • Calorifuge

Les conduits aérauliques doivent être calorifugés.

Le calorifugeage des conduits en tôle s'effectue côté extérieur, avec un matériau isolant imperméable à la vapeur d'eau pour éviter la condensation entre le conduit aéraulique et l'isolant.

Les spécifications du fabricant relatives à la qualité de l'isolation des conduits de raccordement aérauliques doivent être respectées.

A défaut de spécifications du fabricant, les conduits doivent présenter une épaisseur minimale d'isolant de 50 mm.



8.3. • *Étanchéité à l'air*

Quel que soit le type de conduit aéraulique utilisé, l'étanchéité des conduits d'air doit être soignée.

L'étanchéité du réseau aéraulique doit être assurée durablement tout le long du réseau, en particulier au niveau des raccords : entre conduits, entre les conduits et les accessoires et entre les conduits et le chauffe-eau thermodynamique.

Le raccordement ou l'emboîtement des pièces ou accessoires qui composent le réseau est réalisé à l'aide de joints d'étanchéité ou tout autre moyen permettant d'obtenir un résultat équivalent.

L'utilisation d'accessoires intégrant des dispositifs d'étanchéité améliore l'étanchéité des réseaux aérauliques.

Les bandes rétractables et adhésives, les joints mastic rapportés, ne peuvent être utilisés que si l'espace disponible autour du conduit permet leur mise en œuvre dans des conditions normales.

Spécificités des appareils sur air extérieur monoblocs

9



Les recommandations spécifiques à la mise en œuvre des chauffe-eau thermodynamiques sur air extérieur monoblocs portent sur la prise d'air et le rejet d'air.

Dans le cas d'un chauffe-eau thermodynamique installé dans l'ambiance chauffée et donc raccordé vers un autre environnement, l'étanchéité du produit autour de l'évaporateur doit également être vérifiée.



Pour une installation dans le volume chauffé, le chauffe-eau thermodynamique doit être étanche à l'air.

9.1. • *Localisation des prise et rejet d'air*

L'emplacement de la prise et du rejet d'air doivent respecter certaines recommandations :

- les orifices d'air en façade ou en toiture doivent être positionnées à l'abri des vents dominants ;
- les bords inférieurs de la prise et du rejet d'air doivent être placés à une hauteur minimale de 0,50 m au dessus du sol fini ;
- l'espace autour des orifices d'air doit être libre ;
- l'espacement entre la prise et le rejet d'air doit être conforme aux spécifications du fabricant pour minimiser le risque de recirculation d'air. A défaut, une distance minimale de 1,50 m doit être respectée entre les bords extérieurs des orifices d'air ou bien une solution corrective (écran d'interposition) doit être mise en place ;

- la prise et le rejet d'air ne doivent pas être installés sur un mur pouvant devenir une paroi intérieure lors d'une potentielle extension de l'habitation.

De plus, la prise d'air doit être protégée de toute source de pollution particulière (automobile, végétale et organique...).

Par ailleurs, le rejet d'air doit être disposé à une distance minimale de 0,40 m de toute baie ouvrante, à 0,60 m de toute entrée d'air de ventilation et à 1,50 m des lieux de passage ou terrasses afin d'éviter tout risque de formation de gel lorsque la température de l'air rejeté devient négative.

Commentaire

Les solutions avec des conduits concentriques de prise et de rejet d'air permettent de s'affranchir des contraintes d'espacement entre les orifices.

9.2. • Pose des grilles de prise et rejet d'air

Les recommandations suivantes doivent être respectées pour la mise en œuvre des grilles d'air :

- le diamètre des grilles d'air doit être a minima identique à celui des conduits aérauliques de raccordement ;
- les grilles doivent présenter un dispositif pare-pluie ;
- des grilles anti-volatiles doivent être fixées dès la réalisation des traversées de parois ;
- l'étanchéité à l'air sur tout le périmètre des grilles de prise d'air ou de rejet d'air doit être respectée.



Les entrées d'air équipées de grilles anti-insectes ne sont admises qu'en dehors des zones urbaines et à condition que leur maillage soit supérieur à 3 mm pour éviter un colmatage trop rapide.



La fixation des grilles anti-volatiles doit être réalisée dès le percement des parois pour éviter toute introduction d'animaux divers pendant la réalisation des travaux.

Lorsque le local d'implantation du chauffe-eau thermodynamique est enterré, la création d'une cour anglaise peut s'avérer judicieuse pour faciliter le raccordement des conduits aérauliques vers l'extérieur.

Spécificités des appareils sur air extérieur en éléments séparés

10



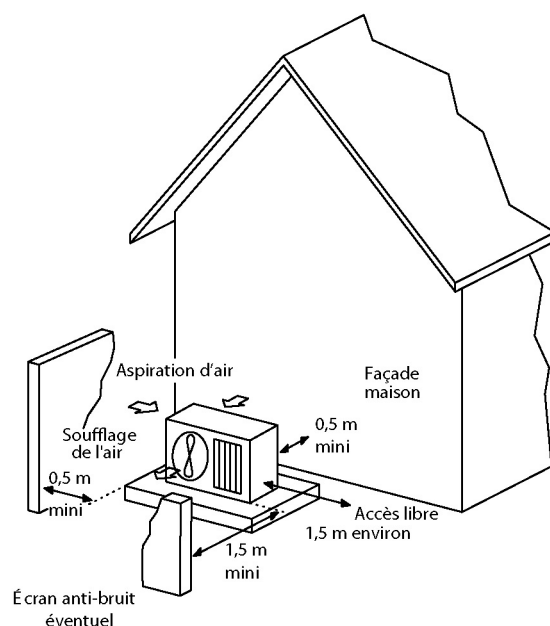
Les recommandations spécifiques à la mise en œuvre des chauffe-eau thermodynamiques sur air extérieur en éléments séparés concernent l'installation de l'unité extérieure et la liaison frigorifique des composants de l'appareil.

10.1. • *Implantation et pose de l'unité extérieure*

Certaines précautions sont rappelées pour définir l'emplacement de l'unité extérieure du chauffe-eau thermodynamique (voir aussi les Recommandations professionnelles « Conception et dimensionnement ») :

- l'unité extérieure est de préférence placée hors de vue du voisinage direct, à partir d'une terrasse ou à partir de baies vitrées : l'abriter derrière un obstacle naturel formant un écran tel qu'un rideau d'arbustes, une haie, une butte de terre ou un mur de clôture en conservant une distance minimale ;
- l'unité extérieure ne doit pas être placée à proximité des chambres de la maison voisine ou de la maison équipée ;
- elle doit être éloignée des parois fortement réverbérantes ;
- les distances de dégagement minimums définies par le fabricant doivent être respectées pour s'assurer de la bonne circulation d'air autour de l'unité. A défaut de spécifications du fabricant, les distances minimales à respecter autour de l'unité sont : 0,50 m coté aspiration, 1,50 m côté soufflage, 1,50 m côté accès et raccordements, 0,50 m sur l'autre côté et 0,50 m au-dessus ;

- aucun obstacle ne doit perturber la circulation d'air autour de l'unité extérieure (feuilles d'arbres, pollen, objets encombrants...).



▲ Figure 12 : Exemple d'implantation de l'unité extérieure du chauffe-eau thermodynamique

Il est déconseillé d'implanter l'unité extérieure sous l'extrémité d'un toit, car en cas de dégel, la neige, la glace et l'eau risquent de recouvrir et d'endommager la machine. Dans ce cas, une casquette de protection peut être envisagée en tenant compte des préconisations du fabricant.

Dans certains cas, par exemple d'une distance trop faible par rapport au voisinage, une étude acoustique affinée est nécessaire. Un écran acoustique peut être installé tout en restant vigilant sur le risque potentiel des ondes sonores réfléchies en cas de mauvaise implantation de l'écran vis-à-vis de l'unité extérieure.

Commentaire

Pour la pose d'un écran acoustique, il convient de se rapprocher des services de l'urbanisme pour savoir si une demande de travaux en mairie est nécessaire.

Quelques recommandations sont à respecter pour la pose de l'unité extérieure du chauffe-eau thermodynamique :

- l'unité extérieure doit être positionnée sur un support adapté à son poids et à son encombrement (socle béton, plots en béton, longrines, châssis support...), sans liaison rigide avec le bâtiment ;
- le support est réalisé, positionné ou fixé de façon à être plan et horizontal ;
- la garde par rapport au sol doit être suffisante (0,10 à 0,15 m) pour les mises en hors d'eau. Dans les régions avec de fortes

chutes de neige, cette garde est surélevée d'au moins 0,20 m par rapport à l'épaisseur moyenne du manteau neigeux ;

- le système d'accroche doit permettre d'éviter tout desserage dû aux vibrations (vis et rondelles à denture extérieure chevauchante) ;
- la visserie utilisée doit être résistante à la corrosion ;
- la hauteur du vide entre l'unité extérieure et son support doit permettre le bon écoulement des condensats notamment lors des phases de dégivrage ;
- le fourreau de passage des liaisons frigorifiques et électriques ne doit pas être arasé au ras du sol mais a minima à 2 cm du sol fini.

L'écoulement des condensats s'effectue sur une surface drainante, dans un lit de cailloux par exemple. Tout risque de gel des condensats sur une zone passante doit être évité.



L'unité extérieure doit être fixée à son support conformément aux spécifications du fabricant.

10.2. • *Raccordement frigorifique*



Les opérations de mise en œuvre et de mise en service de ces appareils doivent être réalisées par un intervenant détenant l'attestation d'aptitude à la manipulation de fluides frigorigènes, en particulier pour les opérations mentionnées dans les articles R543-75 à R543-123 du Code de l'environnement.

Quelques recommandations sont à respecter pour le raccordement frigorifique des composants du chauffe-eau thermodynamique :

- le raccordement frigorifique des composants du chauffe-eau thermodynamique doit être réalisé à partir de tube cuivre « qualité froid » ;
- les tubes polis, désoxydés, nettoyés et déshydratés sont livrés en barres (écroui) ou en couronnes (recuit). Les extrémités sont bouchonnées ;
- toutes les précautions doivent être prises, pendant et avant les travaux, pour éviter de polluer les canalisations (eau, poussière, particules...) ;
- les diamètres des tuyauteries doivent être conformes aux spécifications du fabricant ;
- la réalisation des dudgeons doit être soignée ;



- la longueur du raccordement frigorifique et le dénivelé doivent être minimisés et a minima inférieurs aux valeurs maximales spécifiées par le fabricant ;
- le raccordement frigorifique ne doit pas comporter de coude à faible rayon de courbure, ni de changement brusque de direction ;
- toutes les précautions doivent être prises pour permettre le retour d'huile véhiculé par le fluide frigorigène au compresseur. En cas d'impossibilité à réaliser une légère pente et si cela est nécessaire, en accord avec le fabricant, un piège à huile doit être installé ;
- les raccords sont effectués par brasure avec une teneur en argent (une teneur minimale de 5 % est conseillée) ;
- toute brasure est effectuée avec circulation d'azote dans le tube d'un débit de l'ordre de 5 à 6 l/min.

L'étanchéité à l'air sur tout le pourtour des tuyauteries frigorifiques au niveau des traversées de parois doit être respectée.

Toutes les conduites de fluide frigorigène sont calorifugées.

A défaut de spécification du fabricant, les tuyauteries frigorifiques doivent être calorifugées avec une épaisseur d'isolant présentant une résistance thermique minimale de $0,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

Une protection mécanique sur l'isolant doit être prévue jusqu'à une hauteur de 2 m tout en permettant l'accès aux tuyauteries calorifugées ;

Une fois l'installation en service, les traces de décapant doivent être retirées et les brasures protégées contre les corrosions locales.

Spécificités des appareils sur air extrait

11



Rappelons que les chauffe-eau thermodynamiques sur air extrait sont des modèles spécifiquement prévus pour cet usage.

Ils doivent être compatibles avec le type de VMC (autoréglable ou hygroréglable) sur lequel ils sont raccordés.

L'installation de VMC simple flux auquel est raccordé le chauffe-eau thermodynamique sur air extrait doit être conforme aux exigences du NF DTU 68.3 concernant : les entrées d'air, les passages de transit, les bouches d'extraction, les conduits et le rejet d'air.

Les systèmes de VMC hygroréglable doivent être mis en œuvre conformément à leur Avis Technique. Celui-ci doit répondre aux prescriptions communes regroupées dans le Cahier des Prescriptions Techniques communes.

Se référer au chapitre 8 (cf. 8) pour les indications de mise en œuvre des conduits de raccordement aérauliques.



Ne jamais raccorder sur une installation de VMC simple flux un modèle de chauffe-eau thermodynamique non prévu pour cet usage.



Mise en service et mise au point

12



La mise en service correspond au démarrage de l'installation et à toutes les vérifications connexes.

Avant cette phase, un contrôle détaillé de l'installation est essentiel. Un exemple de fiche d'autocontrôle est fourni en [Annexe 1].

La mise au point est l'ensemble des opérations qui, par l'ajustement des réglages et par les mesures de contrôle, permettent de livrer une installation propre à rendre les services pour lesquels elle a été conçue.

La mise en service et la mise au point d'un chauffe-eau thermodynamique comportent les étapes suivantes :

- la mise en eau du chauffe-eau thermodynamique et la vérification de l'étanchéité des raccordements ;
- la mise sous-tension et la vérification du fonctionnement ;
- le paramétrage de l'appareil (mode de régulation, température de consigne d'ECS, programmation horaire éventuelle).

Pour les chauffe-eau thermodynamiques sur air extrait, le bon fonctionnement de la ventilation est à vérifier.

Pour les chauffe-eau thermodynamiques sur air extérieur en éléments séparés, le raccordement frigorifique est à vérifier.

La liste des opérations n'est pas exhaustive.

12.1. • Mise en eau

La mise en eau comprend les opérations de rinçage et de remplissage du chauffe-eau thermodynamique.

Le remplissage du chauffe-eau thermodynamique consiste à :

- ouvrir un robinet d'eau chaude placé en point haut de la distribution d'ECS ;
- ouvrir le robinet d'arrêt du groupe de sécurité ;
- purger l'air de l'installation et refermer le robinet d'eau chaude après l'écoulement ;
- vérifier l'étanchéité des raccordements sur les canalisations d'eau froide et d'ECS ;
- vérifier le bon écoulement des condensats.

12.2. • Mise sous tension



L'appareil ne doit être mis sous tension qu'une fois rempli d'eau.

Le chauffe-eau thermodynamique étant rempli de fluide frigorigène, sa mise sous-tension ne doit être réalisée qu'après un délai de repos d'une heure au minimum après la manutention de l'appareil.

La mise sous tension et le paramétrage du chauffe-eau thermodynamique comporte les étapes suivantes :

- mettre le chauffe-eau thermodynamique sous-tension ;
- vérifier l'absence de message d'alerte sur l'écran d'affichage ;
- paramétrer la vitesse du ventilateur suivant le raccordement aéraulique ;
- régler la température de consigne d'ECS ;
- en cas de pilotage externe de l'appareil, forcer le contacteur et vérifier le basculement de l'appareil en mode Heures Creuses/ Heures Pleines ;
- mettre en marche forcée la pompe à chaleur et vérifier son fonctionnement après 10 minutes à partir des températures entre la prise et le rejet d'air ;
- mettre en marche forcée l'appoint et vérifier son fonctionnement (à partir de la puissance si l'appoint est électrique) ;
- vérifier les valeurs des sondes de température ;



12.3. • Paramétrage de la régulation

Les chauffe-eau thermodynamiques peuvent être paramétrés selon différents modes de régulation permettant de définir leur fonctionnement courant : « Thermodynamique » ou « Automatique ».

Le mode « **Thermodynamique** » n'autorise que le fonctionnement de la pompe à chaleur pour assurer la production d'ECS. Ce mode de régulation est le plus économique mais ne garantit pas un réchauffage suffisant de l'ECS dans toutes les conditions de température de source froide.



En mode « Thermodynamique », pour des températures de source froide en dehors des plages de fonctionnement, la commande de l'appoint n'est pas autorisée pour assurer le complément de production d'ECS.

Dans des conditions limites d'utilisation (température de source froide faible et puisage important), des manques d'eau chaude sanitaire peuvent être constatés.

Le mode « **Automatique** » permet un enclenchement automatique de la pompe à chaleur (en priorité) et si nécessaire de l'appoint électrique ou hydraulique en complément.

Dans ce mode, la température de consigne est toujours atteinte en fin du cycle de production quelles que soient les conditions de fonctionnement (puisage, température de source froide).

L'option « **Anti-légionelles** » peut également être sélectionnée afin d'enclencher de façon périodique et automatique des cycles de montée en température. Elle peut aussi être actionnée manuellement après chaque absence prolongée.

12.4. • Paramétrage de la température de consigne

La consigne de température d'ECS est généralement réglable sur les chauffe-eau thermodynamiques. Ce paramètre permet de moduler la quantité d'ECS disponible par rapport au besoin d'ECS des occupants.

Ce paramètre a d'autre part un impact important sur le niveau de performance des chauffe-eau thermodynamiques. Plus la consigne de température est faible, meilleures sont les performances.

Toutefois, la limite basse de 55°C est à conseiller pour limiter le risque de développement de légionelles.

La majorité des chauffe-eau thermodynamiques offre la possibilité de régler la température de consigne jusqu'à 40°C. Cette température se situe dans la zone optimale de développement des légionelles.

Commentaire

L'arrêté du 30 novembre 2005 impose, à partir d'un volume de stockage d'ECS de 400 litres, une température minimale en sortie de production d'au moins 55 °C, vis-à-vis de la prévention du risque lié aux légionelles. En dessous de 400 litres, il n'y a aucune exigence réglementaire sur la température minimale de production d'ECS en habitat individuel.

12.5. • *Programmation horaire*

L'asservissement temporel du fonctionnement du chauffe-eau thermodynamique peut être réalisée à partir :

- du signal tarifaire « Heures Creuses/Heures Pleines » du compteur électrique de facturation ;
- d'une horloge de programmation interne ou externe.

Dans le cas d'une horloge interne ou externe, les horaires de début et de fin de périodes d'heures creuses tarifaires doivent être réglés.

12.6. • *Vérification de la ventilation (chauffe-eau thermodynamique sur air extrait)*

Pour les chauffe-eau thermodynamiques sur air extrait, des opérations supplémentaires sont à réaliser lors de la mise en service de l'installation. Il s'agit de vérifier :

- l'absence de transmission de vibrations de l'appareil vers les conduits aérauliques ;
- l'extraction d'air aux bouches (par vérification visuelle qualitative ou par vérification quantitative par mesure de débit).

Cette liste n'est pas exhaustive.

12.7. • *Vérification du raccordement frigorifique (chauffe-eau thermodynamique sur air extérieur en éléments séparés)*

Pour les chauffe-eau thermodynamiques sur air extérieur en éléments séparés (bi-bloc), des opérations préalables à la mise en service doivent être réalisées par un prestataire habilité :

- contrôler l'étanchéité du circuit frigorifique ;
- vérifier la pression dans le circuit frigorifique ;

- assurer le complément éventuel de fluide frigorigène spécifié par le fabricant en fonction de la longueur du circuit frigorifique.



Les opérations sur le circuit frigorifique doivent être réalisées par un intervenant détenant l'attestation d'aptitude à la manipulation de fluides frigorigènes, en particulier pour les opérations mentionnées dans les articles R543-75 à R543-123 du Code de l'environnement.

12.8. • Réception

La réception des travaux est une étape importante qui fait suite à l'achèvement des travaux. C'est le moment de vérifier si tous les travaux ont été correctement réalisés. Cette réception se matérialise par un document, le procès-verbal de réception des travaux.

Les éventuelles malfaçons sont consignées par écrit sur ce document et constituent ainsi les réserves.

La réception des travaux est le point de départ des principales garanties que sont la garantie décennale, la garantie de parfait achèvement et la garantie biennale de bon fonctionnement.

Les défauts apparents non consignés dans le procès-verbal de réception ne bénéficient d'aucune garantie.

Lors de cette étape, l'installateur fournit à l'utilisateur *a minima* les éléments suivants :

- la documentation technique en langue française de l'appareil installé ;
- les fiches de mise en service ;
- un schéma de principe de l'installation ;
- une notice de fonctionnement de la régulation (avec notification des paramétrages effectués) ;
- une notice de fonctionnement claire et précise de l'ensemble de l'installation.





Informations et conseils à l'utilisateur

13



La mise en main de l'installation à l'utilisateur est à effectuer par l'installateur. Elle consiste à lui apporter des informations et des conseils. Elle comprend :

- la description générale de l'installation ;
- la présentation des spécificités en termes de dimensionnement et de réglages ;
- les précautions d'intervention sur le chauffe-eau thermodynamique ;
- les préconisations d'entretien et de maintenance à réaliser pour s'assurer de la pérennité de l'installation.

13.1. • *Description générale de l'installation*

L'objectif de cette phase est de transmettre au client les informations nécessaires à une utilisation du chauffe-eau thermodynamique garante de son confort. Il s'agit de fournir une description technique de l'installation et une explication du fonctionnement.

Un premier document à fournir est un schéma de principe de l'installation avec le chauffe-eau thermodynamique et son raccordement aéraulique (cf. 12.8).

La présentation de ce schéma est l'occasion d'expliquer le fonctionnement du chauffe-eau thermodynamique, la récupération d'énergie sur la source froide et les limites de fonctionnement.

Si le chauffe-eau thermodynamique assure également la fonction de ventilation du logement, des explications supplémentaires sont à fournir sur les différents composants : entrées d'air, passage de transit, bouches d'extraction... Il faut également rappeler le caractère permanent de la ventilation.



13.2. • Dimensionnement

Le dimensionnement du chauffe-eau thermodynamique a été réalisé pour des conditions d'utilisation données (température de consigne d'ECS, période de fonctionnement) et des besoins d'ECS supposés. L'utilisateur doit être informé du dimensionnement de la production d'ECS réalisé avec les hypothèses considérées (nombre d'utilisateur en particulier).

13.3. • Réglage

Le principe de fonctionnement des différents modes de régulation et des autres paramètres modifiables (programmation horaire éventuelle, température de consigne...) doivent être présentés au client pendant cette phase de mise en main.

Une démonstration de leur possibilité de modification sur l'écran d'affichage du chauffe-eau thermodynamique est également recommandée.

Une notice technique de l'appareil en français doit être remise au client.

Modes de régulation

Le paramétrage d'un chauffe-eau thermodynamique est un compromis entre l'optimisation des performances et garantie de la satisfaction du besoin. L'utilisateur doit être informé du mode sélectionné : « **Thermodynamique** » et « **Automatique** » (cf. 12.3).

Asservissement temporel

L'asservissement temporel du fonctionnement du chauffe-eau thermodynamique peut être réalisé à partir :

- du signal tarifaire « Heures Creuses/Heures Pleines » du compteur électrique de facturation ;
- d'une horloge de programmation interne ou externe.

Le client doit être informé de la solution mise en œuvre et de la programmation horaire effectuée sur l'horloge éventuelle.

Il peut lui être précisé qu'en présence d'une horloge externe, lors de coupures électriques, certaines technologies d'horloges peuvent être déphasées par rapport aux plages tarifaires du fournisseur d'énergie. Ce déphasage peut également être observé en cas de changement d'heure.



L'asservissement temporel de la production d'ECS est favorable au bon fonctionnement des chauffe-eau thermodynamiques à condition qu'ils soient bien dimensionnés.

Toutefois, comme avec tout générateur de production d'ECS à accumulation, des manques d'ECS peuvent être ressentis avec cet asservissement en cas de puisages importants, supérieurs à la quantité d'ECS disponible.

Autres modes et options

Des modes de régulation permettent d'adapter le fonctionnement de l'appareil pour des conditions particulières d'utilisation.

Le mode « **Accélééré** » peut être actionné manuellement pour répondre à des besoins ponctuels importants. La pompe à chaleur et l'appoint sont alors sollicités simultanément jusqu'à l'atteinte de la température de consigne. La plupart des chauffe-eau thermodynamiques repassent automatiquement dans le mode de régulation précédemment sélectionné lorsque la consigne de température d'eau est atteinte.



Le mode « Accélééré » permet d'augmenter temporairement la quantité d'ECS disponible pour des périodes de fortes utilisations, mais au détriment de la performance et du coût de fonctionnement.

Le mode « **Absence** » est aussi couramment proposé. Il permet d'éviter le stockage d'ECS à la température de consigne pendant une période de non utilisation prolongée. Le chauffe-eau est alors maintenu hors-gel pendant le nombre de jours programmé.

L'option « **Anti-légionelles** » permet un enclenchement périodique de cycles de montée en température permettant de « détruire » les légionelles. Un cycle anti-légionelles peut aussi être enclenché manuellement après chaque absence prolongée.



Comme pour tout système de production d'ECS à accumulation, l'enclenchement d'un cycle « Anti-légionelles » est recommandé après une absence prolongée.

Température de consigne

Comme indiqué en chapitre 12.4 (cf. 12.4), la limite basse de 55 °C doit être conseillée aux utilisateurs pour limiter le risque de développement de légionelles.



13.4. • *Précautions d'intervention sur le chauffe-eau thermodynamique*

Il s'agit d'informer le client des précautions à prendre pour le bon fonctionnement de l'installation :

- toute manipulation de l'appareil doit être réalisée par un professionnel ;
- ne pas ouvrir le capot de l'appareil ;
- ne jamais couper l'alimentation du chauffe-eau thermodynamique même en cas d'absence prolongée. Un mode « Absence » est proposé ;
- ne pas stocker de produits chimiques dans le local où se trouve l'appareil ;
- ne pas générer de poussières importantes à proximité de la prise d'air de l'appareil ;
- ne pas modifier le réseau aéraulique, hydraulique et l'alimentation électrique de l'appareil.

Si le chauffe-eau thermodynamique assure également la fonction ventilation, d'autres précautions simples peuvent être ajoutées :

- ne pas obstruer les entrées d'air et les bouches d'extraction ;
- veiller à ce que les passages de transit restent dégagés (absence de moquette rapportée) ;
- nettoyer régulièrement les entrées d'air et les bouches d'extraction.

Cette liste de précautions n'est pas exhaustive.

13.5. • *Préconisations d'entretien et de maintenance*

L'installateur doit informer l'utilisateur de la nécessité de réaliser l'entretien et la maintenance de son installation.

En cas de litige, l'entreprise doit être en mesure de prouver que le client a été correctement et préalablement « conseillé » sur la bonne utilisation de l'installation livrée ainsi que sur les mesures d'entretien et de maintenance régulières pour en assurer le bon fonctionnement et en maintenir les performances et la pérennité.

Les opérations de maintenance ont pour but :

- de fournir des performances optimales ;
- d'allonger la durée de vie du matériel ;
- d'assurer le meilleur confort dans le temps au client.

Annexe

14



[ANNEXE 1] : EXEMPLE DE FICHE D'AUTOCONTROLE

ANNEXE 1 : EXEMPLE DE FICHE D'AUTOCONTROLE POUR LA VERIFICATION DE LA MISE EN ŒUVRE DU CHAUFFE-EAU THERMODYNAMIQUE

L'exemple de fiche de contrôle présentée ci-après permet de vérifier la mise en œuvre du chauffe-eau thermodynamique.

CHAUFFE-EAU THERMODYNAMIQUE Fiche d'autocontrôle	
Coordonnées de l'entreprise :	Coordonnées du client :
Date de l'intervention :	
DIMENSIONNEMENT DU CHAUFFE-EAU THERMODYNAMIQUE	
· Adéquation du volume du réservoir et de la durée de montée en température avec les besoins d'eau chaude sanitaire	☐ oui
MISE EN ŒUVRE	
· Implantation du chauffe-eau thermodynamique (ou du réservoir pour un appareil en éléments séparés) dans un local hors-gel	☐ oui
· Respect du volume minimal du local d'implantation en fonction du type et de la charge de fluide frigorigène	☐ oui
· Support adapté au poids de l'appareil en eau	☐ oui
· Accessibilité aisée aux composants du chauffe-eau thermodynamique	☐ oui
· Distances de dégagement autour du chauffe-eau thermodynamique conformes aux spécifications du fabricant	☐ oui
· Aplomb du chauffe-eau thermodynamique dans la plage de tolérance spécifiée par le fabricant	☐ oui
· Utilisation de tous les points de fixation prévus par le fabricant	☐ oui
· Présence d'un dispositif de désolidarisation (plaque par exemple) sous les pieds du chauffe-eau thermodynamique	☐ oui
RACCORDEMENT HYDRAULIQUE	
· Raccordement hydraulique conforme aux spécifications du fabricant	☐ oui
· Présence de raccords isolants diélectriques si les canalisations sont métalliques	☐ oui
· Groupe de sécurité placé à moins de 3 mètres du réservoir de stockage	☐ oui
· Aucun piquage ou organe entre le groupe de sécurité et l'appareil	☐ oui
· Raccordement de la vidange du groupe de sécurité et du conduit d'évacuation des condensats au réseau d'évacuation d'eaux usées par un siphon et un entonnoir avec garde d'air	☐ oui
· Test de l'écoulement des condensats jusqu'à une attente de vidange	☐ oui
RACCORDEMENT ELECTRIQUE	
· Chauffe-eau thermodynamique alimenté sur une ligne spécifique	☐ oui
· Section du câble d'alimentation conforme aux spécifications du fabricant	☐ oui
· Présence en amont d'un disjoncteur différentiel 30 mA	☐ oui
· Calibre et type du disjoncteur divisionnaire conforme aux spécifications du fabricant	☐ oui
· La résistance électrique d'appoint n'est pas alimentée directement depuis le tableau	☐ oui
· Vérification du serrage des connexions électriques	☐ oui
· Raccordement à la terre du chauffe-eau thermodynamique et mesure de la résistivité. La valeur mesurée doit être proche de celle obtenue lors de la mesure de résistivité réalisée sur la tuyauterie	☐ oui
· Partie sous tension inaccessible	☐ oui

CHAUFFE-EAU THERMODYNAMIQUE Fiche d'autocontrôle	
RACCORDEMENTS AÉRAULIQUES	
· Vérification d'absence de point bas et de contre-pente	☐ oui
· Vérification d'absence d'obstacle au passage de l'air dans les conduits	☐ oui
· Longueur de raccordement aéraulique inférieure aux limites définies par le fabricant	☐ oui
· Diamètre de conduits au moins identique à celui des orifices de l'appareil	☐ oui
· Conduits aérauliques ne présentant pas de défaut d'étanchéité à l'air apparent	☐ oui
· Calorifuge satisfaisant des conduits aérauliques	☐ oui
· Conduits souples tendus, non écrasés, ni déchirés, changements de direction avec des rayons de courbure importants	☐ oui
· Diamètres des grilles de prise et de rejet d'air au moins identiques à celui des conduits aérauliques de raccordement	☐ oui
· Espacement entre les grilles de prise et de rejet d'air et distances de dégagement autour des grilles conformes aux spécifications du fabricant (ou présence d'une solution corrective pour minimiser le risque de recirculation d'air)	☐ oui
· Rejet d'air placé à plus de 0,40 m de toute baie ouvrante, à 0,60 m de toute entrée d'air de ventilation et à plus de 1,50 m des zones de passage ou d'une terrasse	☐ oui
· Prise d'air éloignée de toutes sources de pollution spécifiques	☐ oui
· Bords inférieurs des grilles de prise et de rejet d'air placés à plus de 0,50 m du sol fini	☐ oui
· Propreté des grilles anti-insectes	☐ oui
· Traitement de l'étanchéité à l'air autour des traversées de parois	☐ oui
· Présence d'une entrée d'air de compensation correctement dimensionnée pour un appareil sur air ambiant avec rejet raccordé sur l'extérieur	☐ oui
RACCORDEMENT FRIGORIFIQUE	
· Longueur du raccordement frigorifique et dénivelé conformes aux valeurs spécifiées par le fabricant	☐ oui
· Diamètre des tuyauteries frigorifiques conforme aux spécifications du fabricant	☐ oui
· Absence de coude à faible rayon	☐ oui
· Calorifuge satisfaisant des tuyauteries frigorifiques sur tout le parcours	☐ oui
· Protection mécanique sur l'isolant à l'extérieur sur une hauteur de 2 m	☐ oui
· Traitement de l'étanchéité à l'air autour des traversées de parois	☐ oui
· L'unité extérieure repose sur un support adapté, sans liaison rigide avec le bâtiment	☐ oui
· Traitement de l'écoulement des condensats	☐ oui

Cette fiche est un outil à l'attention de l'entreprise, à utiliser pour contrôler ses propres travaux. Si l'installation a été correctement mise en œuvre, toutes les réponses doivent être « Oui ».

La liste des points à vérifier dans cet exemple de fiche n'est pas exhaustive. Elle peut être complétée ou modifiée. Certains points peuvent être sans objet (par exemple les éléments relatifs à l'appoint).

PARTENAIRES du Programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »

- Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) ;
- Association des industries de produits de construction (AIMCC) ;
- Agence qualité construction (AQC) ;
- Confédération de l'artisanat et des petites entreprises du bâtiment (CAPEB) ;
- Confédération des organismes indépendants de prévention, de contrôle et d'inspection (COPREC Construction) ;
- Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) ;
- Électricité de France (EDF) ;
- Fédération des entreprises publiques locales (EPL) ;
- Fédération française du bâtiment (FFB) ;
- Fédération française des sociétés d'assurance (FFSA) ;
- Fédération des promoteurs immobiliers de France (FPI) ;
- Fédération des syndicats des métiers de la prestation intellectuelle du Conseil, de l'Ingénierie et du Numérique (Fédération CINOVA) ;
- GDF SUEZ ;
- Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie ;
- Ministère de l'Égalité des Territoires et du Logement ;
- Plan Bâtiment Durable ;
- SYNTEC Ingénierie ;
- Union nationale des syndicats français d'architectes (UNSA) ;
- Union nationale des économistes de la construction (UNTEC) ;
- Union sociale pour l'habitat (USH).

Les productions du Programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » sont le fruit d'un travail collectif des différents acteurs de la filière bâtiment en France.





Ces Recommandations professionnelles exposent les bonnes pratiques d'installation et de mise en service d'un chauffe-eau thermodynamique dans l'habitat individuel neuf.

Elles s'appliquent aux installations équipées de chauffe-eau thermodynamiques sur air extérieur et sur air extrait. Ces différentes solutions techniques sont présentées en préambule.

Sont traités spécifiquement les raccordements électrique, hydraulique et aéraulique en complément des indications d'implantation dans le local. Des points spécifiques liés à chaque technologie sont présentés afin de garantir la qualité de l'installation.

Les actions à effectuer lors de la mise en service et de la mise en main au client de l'installation sont également abordés.

Une fiche d'autocontrôle permettant de vérifier la mise en œuvre du chauffe-eau thermodynamique selon les Recommandations professionnelles est à la disposition du lecteur.



PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS

« Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »

Ce programme est une application du Grenelle Environnement. Il vise à revoir l'ensemble des règles de construction, afin de réaliser des économies d'énergie dans le bâtiment et de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr

