



PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS  
« Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »

[www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr](http://www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr)

GUIDE

**POMPES À CHALEUR  
À ABSORPTION AU GAZ NATUREL**

ENTRETIEN ET MAINTENANCE

NOVEMBRE 2015

NEUF-RENOVATION

# 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](http://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

<b>1 - Domaine d'application</b> .....	<b>5</b>
<b>2 - Références</b> .....	<b>6</b>
2.1. • Références réglementaires.....	6
2.2. • Références normatives.....	7
2.3. • Autres documents.....	7
<b>3 - Définitions</b> .....	<b>9</b>
<b>4 - Description des pompes à chaleur à absorption</b> ....	<b>10</b>
4.1. • Système à absorption.....	10
4.1.1. • Principe.....	10
4.1.2. • Technologie actuelle.....	11
4.2. • Pompe à chaleur air/eau.....	12
4.2.1. • Modèles non réversibles.....	12
4.2.2. • Modèles réversibles.....	12
4.3. • Pompe à chaleur eau/eau.....	13
4.3.1. • Sur sondes géothermiques.....	13
4.3.2. • Sur eau de nappe.....	13
4.4. • Système pré-assemblé (pompe à chaleur et chaudière).....	14
4.5. • Caractéristiques de puissances.....	15
4.6. • Températures d'eau délivrées.....	15
4.7. • Coefficient de performance gaz.....	16
<b>5 - État des lieux</b> .....	<b>18</b>
5.1. • Préparation de l'intervention.....	18
5.1.1. • Les documents.....	18
5.1.2. • Les matériels de mesure pour l'état des lieux.....	20
5.2. • Relevé de l'installation.....	20
5.3. • Vérifications de l'installation.....	21
<b>6 - Les éléments du contrat</b> .....	<b>24</b>
6.1. • Obligations réglementaires.....	24
6.1.1. • Livret de chaufferie.....	24
6.1.2. • Installation à l'ammoniac.....	24
6.1.3. • Requalification périodique.....	25
6.1.4. • Procédure d'inspection et de remplacement de la soupape de décharge d'ammoniac.....	26
6.2. • Opérations de maintenance.....	27
<b>7 - Annexes</b> .....	<b>29</b>
ANNEXE 1 : Exemple de fiche d'état des lieux à établir avant tout contrat de maintenance.....	30
ANNEXE 2 : Description des éléments d'une pompe à chaleur à absorption au gaz naturel.....	36

# Domaine d'application

---

# 1



Ce guide a pour objet de fournir les prescriptions techniques pour l'entretien et la maintenance d'installations comportant des pompes à chaleur à absorption fonctionnant au gaz naturel, mises en œuvre dans des configurations de puissance thermique inférieure à 2 MW, dans des bâtiments relevant des secteurs résidentiel collectif et tertiaire.

Les pompes à chaleur (PAC) concernées sont des modèles aérothermiques et géothermiques, utilisant le couple fluide « frigorigène/absorbant » (ammoniac/eau).

Ce document concerne spécifiquement la partie production d'énergie par des pompes à chaleur à absorption. Ne sont en conséquence pas traités : les circuits de distribution de chauffage et leurs émetteurs ainsi que les distributions d'eau chaude sanitaire.

ENTRONS  
D'APRÈS



# 2

## Références



### 2.1. • *Références réglementaires*

- Circulaire du 9 août 1978 modifiée relative à la révision du Règlement Sanitaire Départemental Type (RSDT).
- Arrêté du 2 août 1977 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustibles et d'hydrocarbures liquéfiés situées à l'intérieur des bâtiments d'habitation et de leurs dépendances (articles 13 et 14).
- 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, de bureaux ou recevant du public (ERP).
- Arrêté du 25 juin 1980 (règles dites ERP – articles CH5 et CH6) relatif au règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public du premier groupe.
- Arrêté du 25 juin 1980 (règles dites ERP – articles GZ) relatif au règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public du premier groupe.
- Arrêté du 25 juin 1980 (règles dites ERP – articles PE) relatif au règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public du second groupe (5<sup>ème</sup> catégorie).
- Arrêté du 31 janvier 1986 modifié relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation.
- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation.
- Arrêté 21 décembre 1999 relatif à la classification et à l'évaluation de la conformité des équipements sous pression.

- Arrêté 15 mars 2000 modifié relatif à l'exploitation des équipements sous pression.
- Code de la santé publique

## 2.2. • *Références normatives*

- NF DTU 24.1 : Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils.
- NF DTU 61.1 : Installations de gaz dans les locaux d'habitation.
- NF DTU 65.11 : Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment.
- DTU 65.4 : Prescriptions techniques aux chaufferies au gaz et aux hydrocarbures liquéfiés.
- NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension.
- NF P 52-612 : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base – Complément national (français) à la norme NF EN 12831.
- NF EN 378 : Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur – Exigences de sécurité et d'environnement.
- NF EN 12309 : Appareils de climatisation et/ou de pompes à chaleur à absorption fonctionnant au gaz de débits calorifiques sur PCI inférieur ou égal à 70 kW.
- NF EN 12831 : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base.
- NF EN 14511 : Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à chaleur avec compresseur entraîné par moteur électrique pour le chauffage et la réfrigération des locaux.
- 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 12831 : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base.
- NF X 08-100, Tuyauteries rigides – Identification des fluides par couleurs conventionnelles.

## 2.3. • *Autres documents*

- Cahier des charges ATG CCH 2006-02 : Implantation des unités de production thermodynamique à combustion fonctionnant à l'air libre et desservant des immeubles de bureaux.



- Cahier des charges ATG CCH 2010-01 : Implantation des unités de production à cycle thermodynamique à combustion de gaz fonctionnant à l'air libre et desservant les immeubles d'habitation.
- Cahier des Charges ATG C. 321.4 pour les mini-chaufferies.
- Cahier Technique Professionnel (CTP) pour le suivi en service des systèmes frigorifiques sous pression.
- Eau chaude sanitaire – Concevoir les systèmes (AICVF, 2004).
- Guide Chaufferie d'implantation d'une nouvelle chaufferie gaz (GDF Suez, édité par le CEGIBAT, 2008).
- La réglementation commentée des installations gaz dans les établissements recevant du public (GDF Suez, édité par le CEGIBAT, 2008).
- Articles parus dans la revue technique CFP, « Pompes à chaleur à absorption, Quels usages, quelles hydrauliques ? » (Octobre-Novembre 2012, n°760 et 761).
- Les documentations du fabricant.

## Définitions

---

# 3



### Entretien

C'est la version la plus simple de la maintenance. L'entretien comprend les activités de maintenance préventives simples, régulières ou répétées (nettoyage, resserrage de connexions...).

Le client ne peut prétendre à aucune priorité ni à aucun délai d'intervention. Il ne peut non plus exiger de personnel qualifié (par exemple un frigoriste) pour effectuer le nettoyage.

### Maintenance

A la visite d'entretien s'ajoute l'obligation de dépanner dans les délais contractuels et de faire effectuer ou faire contrôler les interventions d'entretien et de dépannage par un frigoriste qualifié.

En fonction des prestations à réaliser, le contrat de maintenance simple peut évoluer vers un contrat plus complet, voire même une garantie totale.



# 4

## Description des pompes à chaleur à absorption



### 4.1. • *Système à absorption*

#### 4.1.1. • Principe

Comme une pompe à chaleur à compression électrique, une pompe à chaleur à absorption puise une partie de son énergie de l'air extérieur ou du sol par son évaporateur, pour la fournir à l'eau de chauffage via son condenseur.

Les pompes à chaleur présentées dans ce guide utilisent comme fluide réfrigérant l'ammoniac ; leur cycle à absorption utilise les affinités de ce fluide avec l'eau.

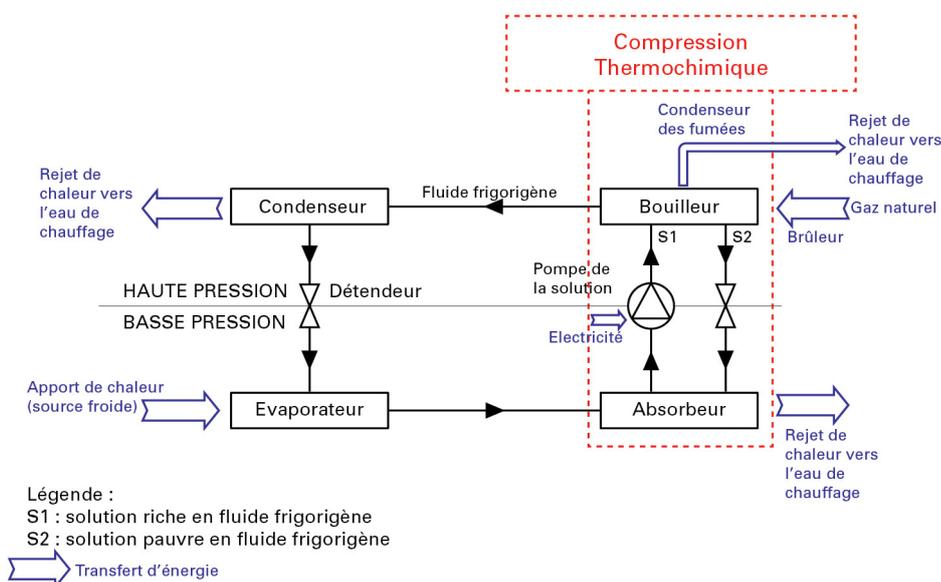
La vapeur de fluide frigorigène (générée dans l'évaporateur) est « aspirée » dans l'absorbeur par de l'eau (Figure 1). La compression du mélange s'effectue via une pompe de circulation par chauffage de la solution. L'ébullition sous l'effet du brûleur gaz, permet de séparer les vapeurs d'ammoniac de l'eau. Après rectification (élimination des dernières gouttelettes d'eau), le fluide peut se condenser et céder sa chaleur au réseau externe ; il est ensuite détendu pour être ramené en basse pression. L'eau est recyclée dans l'absorbeur après récupération interne de chaleur.

En conséquence, la pompe à chaleur à absorption comporte quatre éléments spécifiques : l'absorbeur, la pompe de la solution, le bouilleur et le rectifieur (Figure 2).

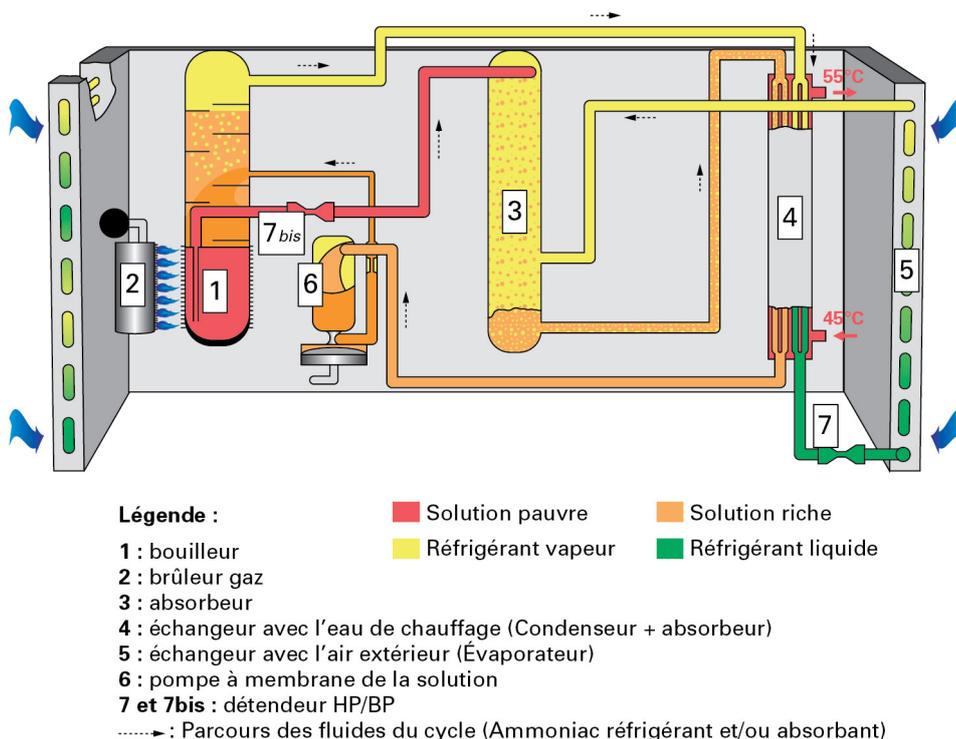
On notera que l'énergie rejetée dans l'eau de chauffage provient de trois sources différentes afin de maximiser l'efficacité énergétique :

- le condenseur du fluide frigorigène ;
- l'absorbeur ;

- et dans une plus faible quantité, la condensation des fumées du brûleur permet d'augmenter l'efficacité énergétique de quelques points de rendement.



▲ Figure 1 : Cycle thermodynamique d'une pompe à chaleur à absorption au gaz



▲ Figure 2 : Schéma de principe simplifié d'une pompe à chaleur à absorption au gaz de type aérothermique (mode chaud)

### 4.1.2. • Technologie actuelle

Comme mentionné précédemment, la technologie actuelle des pompes à chaleur à absorption au gaz naturel met en œuvre le couple ammoniac/eau ( $\text{NH}_3/\text{H}_2\text{O}$ ).



Les modèles disponibles sur le marché sont :

- des pompes à chaleur aérothermiques (air/eau) d'une puissance calorifique de l'ordre de 37 kW (7°C air/50°C eau) de type moyenne température ou haute température (65 °C) ;
- des pompes à chaleur géothermiques (pour raccordement sur nappe ou sur sondes) d'une puissance calorifique de l'ordre de 42 kW (0°C eau glycolée/50°C eau) moyenne ou haute température ;
- des pompes à chaleur aérothermiques ou géothermiques réversibles, dotées d'une puissance frigorifique de 17 kW (35°C eau/7°C air) ;
- des unités pour la production simultanée d'eau chaude et d'eau glacée ;
- des producteurs d'eau glacée (non réversibles).

Une modulation de puissance est également effective par variation de la puissance du brûleur. Elle peut être associée à la commande du circulateur à vitesse variable du circuit primaire.

Tous ces modèles peuvent être couplés avec des équipements « classiques (chaudières ou producteurs d'eau glacée), afin de répondre aux besoins de chauffage, rafraîchissement et/ou eau chaude sanitaire d'un projet.

## 4.2. • Pompe à chaleur air/eau

Point inhérent à toutes les machines thermodynamiques captant des calories sur l'air extérieur, du givre peut se former sur l'évaporateur. Ici, le dégivrage de l'évaporateur de la pompe à chaleur à absorption s'effectue par irrigation de celui-ci en vapeur surchauffée de réfrigérant.

Le cycle n'est cependant pas inversé et la pompe à chaleur fournie encore l'énergie thermique de la réaction d'absorption à l'eau de chauffage.

### 4.2.1. • Modèles non réversibles

Les machines non réversibles ne présentent pas d'organe d'inversion de cycle et ne peuvent fonctionner qu'en un seul mode : chaud ou froid.

### 4.2.2. • Modèles réversibles

Les machines réversibles sont munies d'une vanne d'inversion pour pouvoir inverser le sens de circulation du fluide frigorigène sur le cycle thermodynamique.



Cette vanne d'inversion doit également permettre d'évacuer la chaleur de l'absorbeur, d'une part dans l'échangeur extérieur en mode froid et d'autre part dans l'échangeur intérieur en mode chaud.

Elle diffère des vannes à 4 voies classiques utilisées dans les pompes à chaleur à compression électrique.

## 4.3. • Pompe à chaleur eau/eau

### 4.3.1. • Sur sondes géothermiques

Une pompe à chaleur eau glycolée/eau permet de puiser de la chaleur dans le sol par l'intermédiaire d'un capteur géothermique.

Du fait de la technologie de la pompe à chaleur à absorption et de ses performances, la puissance à prélever au terrain par l'échangeur géothermique est de l'ordre de 0,3 à 0,4 fois la puissance utile, cette valeur variant selon les régimes de température.

Il convient d'utiliser des fluides caloporteurs non polluants pour l'environnement.



**Dans l'état actuel des connaissances, il n'y a pas d'évaluation reconnue sur les risques environnementaux. A défaut, dans le cas d'un mélange eau et antigel, le produit utilisé bénéficie d'un avis favorable de la part de l'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) pour ne pas constituer un danger de pollution de l'environnement.**

Il est, par exemple, préféré le mono-propylène glycol au mono-éthylène glycol.

Le principe de remplissage en eau puis antigel puis brassage ne peut être appliqué. Il ne peut garantir le bon mélange eau/antigel.



**Le remplissage s'effectue avec un mélange eau+antigel dans la bonne proportion.**

**Il est recommandé d'utiliser un produit formulé.**

### 4.3.2. • Sur eau de nappe

Une pompe à chaleur eau glycolée/eau permet de puiser de la chaleur dans une source froide constituée par l'eau d'un puits ou d'une nappe aquifère.



L'exploitation des eaux souterraines fait l'objet d'une réglementation assez stricte et il convient de s'assurer des pérennités du débit et de la température.

La captation sur eau de nappe phréatique nécessite un échangeur intermédiaire pour protéger l'évaporateur des impuretés présentes dans l'eau de nappe.

Le fluide secondaire doit être glycolé afin de protéger l'évaporateur des risques de gel liés à des températures de réfrigérant proches de zéro à l'entrée de cet échangeur.

Il convient d'utiliser des fluides caloporteurs non polluants pour l'environnement.



**Dans l'état actuel des connaissances, il n'y a pas d'évaluation reconnue sur les risques environnementaux. A défaut, dans le cas d'un mélange eau et antigel, le produit utilisé bénéficie d'un avis favorable de la part de l'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) pour ne pas constituer un danger de pollution de l'environnement.**

Il est, par exemple, préféré le mono-propylène glycol au mono-éthylène glycol.

Le principe de remplissage en eau puis antigel puis brassage ne peut être appliqué. Il ne peut garantir le bon mélange eau/antigel.



**Le remplissage s'effectue avec un mélange eau+antigel dans la bonne proportion.**

**Il est recommandé d'utiliser un produit formulé.**

#### 4.4. • *Systeme pré-assemblé (pompe à chaleur et chaudière)*

Les systèmes pré-assemblés forment un bloc monté sur rail, composé d'une ou plusieurs pompes à chaleur à absorption accompagnée ou non d'une ou plusieurs chaudières gaz condensation en appoint ou dévouée(s) aux besoins d'ECS.

Chacune des unités sont raccordées hydrauliquement entre elles et sont gérées par un régulateur commun.

Ces systèmes présentent des fonctions combinées. Voici une liste non exhaustive des combinaisons possibles :

- chauffage seul avec appoint ;
- chauffage et eau chaude sanitaire (ECS) ;

- chauffage/Climatisation et eau chaude sanitaire (ECS) ;
- climatisation et eau chaude sanitaire (ECS) avec récupération sur la pompe à chaleur.

## 4.5. • *Caractéristiques de puissances*

Les caractéristiques des gammes les plus présentes sur le marché sont en (Figure 3). Ces données sont issues des notices des fabricants.

Modèle	Mode Chaud			Mode Froid		
	Puissance (kW)	Température d'eau de consigne (°C)	Température source froide (°C)	Puissance (kW)	Température d'eau de consigne (°C)	Température de source chaude (°C)
<b>Aérothermie réversible</b>	35,3	50	7	16,9	7	35
<b>Aérothermie (basse/haute température)</b>	35,4/34,9	50	7	-	-	-
<b>Géothermie (basse/haute température)</b>	37,6/37,7	50	0	-	-	-

▲ Figure 3 : Exemples de caractéristiques nominales de différents modèles aérothermiques et géothermiques de pompes à chaleur couramment installés utilisant l'ammoniac

Les deux facteurs influençant la puissance disponible sont la consigne d'eau chaude et la température de la source froide.

En revanche, la pompe à chaleur à absorption, de par son fonctionnement (brûleur gaz et réaction d'absorption) est moins pénalisée par les températures extérieures négatives que les pompes à chaleur électriques.

## 4.6. • *Températures d'eau délivrées*

Les températures d'aller et de retour d'eau dans la pompe à chaleur à absorption sont limitées par les caractéristiques intrinsèques de la machine et de son fluide frigorigène. Voici des valeurs indicatives annoncées par les fabricants pour différents modèles.

Modèle	Température maximale de retour (kW)	Température d'eau de consigne (hors mode ECS*) (°C)	Ecart de température d'eau standard (K)	Débit d'eau standard (l/h)
<b>Aérothermie Haute Température</b>	55	65	10	3000



Modèle	Température maximale de retour (kW)	Température d'eau de consigne (hors mode ECS*) (°C)	Ecart de température d'eau standard (K)	Débit d'eau standard (l/h)
<b>Aérothermie Basse Température</b>	45	55	10	3000
<b>Aérothermie Réversible</b>	40	50	10	3040

\*Les machines proposant un mode ECS peuvent fournir une température d'eau jusqu'à 70°C en départ du circuit primaire.

▲ Figure 4 : Exemples, en conditions nominales, de températures et de débits d'eau de fonctionnement en mode chaud de plusieurs modèles de pompes à chaleur à absorption à l'ammoniac

Modèle	Température maximale de retour (kW)	Température d'eau de consigne (hors mode ECS) (°C)	Ecart de température d'eau standard (K)	Débit d'eau standard (l/h)
<b>Aérothermie Réversible</b>	45	3	5	2900
<b>Aérothermie Froid uniquement</b>	45	3	5	2270

▲ Figure 5 : Exemples, en conditions nominales, de températures et de débits d'eau de fonctionnement en mode froid de plusieurs modèles de pompes à chaleur à absorption à l'ammoniac

## Commentaire

La différence de température d'eau en entrée-sortie en mode froid est divisée par deux par rapport au mode chauffage : 5 K pour 10 K. En effet, en mode froid, l'échangeur extérieur doit évacuer la chaleur puisée à l'évaporateur et celle dégagée par la réaction d'absorption.

A l'inverse, en mode chaud, l'énergie dégagée par la réaction d'absorption est récupérée.

Les pompes à chaleur à absorption ont comme principale destination la satisfaction des besoins de chauffage.

## 4.7. • Coefficient de performance gaz

On caractérise la performance de la pompe chaleur gaz par le rapport entre l'énergie utile et l'énergie consommée. On appelle couramment ce coefficient le COP ou GUE (Gas Utilization Efficiency ou Rendement d'utilisation du gaz) en mode chaud et l'EER (Energy Efficiency Ratio) (ou COPfroid) en mode froid.

$$\text{COP} = \frac{\text{Energie utile}}{\text{Energie consommée}}$$

Dans le cas d'une pompe à chaleur à absorption au gaz naturel.

- En mode chaud :

$$\text{COP}=\text{GUE}=\frac{Q_c}{Q_{\text{gaz}}}$$

- En mode froid :

$$\text{EER}=\frac{Q_f}{Q_{\text{gaz}}}$$

Avec  $Q_c$ , l'énergie totale fournie par la pompe à chaleur en mode chaud et  $Q_f$ , l'énergie totale puisée par la pompe à chaleur en mode froid.  $Q_{\text{gaz}}$  représente l'énergie fournie par la combustion du gaz naturel.

### Commentaire

Ces coefficients sont calculés selon des normes d'essai européennes bien définies.

Pour effectuer un calcul de performance plus complet, il faut intégrer dans la part d'énergie dépensée, les consommations d'auxiliaires utilisés par la machine et ses cycles usuels de fonctionnement (circulateur d'eau, ventilateur, pompe de solution, cycle de dégivrage...). Ainsi, la norme EN 12309 définit des coefficients de performance intégrant à la fois l'énergie gaz consommée ( $Q_{\text{gaz}}$ ) et la consommation des auxiliaires. La norme permet aussi de définir de manière harmonisée avec les normes sur les pompes à chaleur à compression électriques une efficacité saisonnière sur énergie primaire (SPER).

L'énergie fournie par la combustion du gaz naturel ( $Q_{\text{gaz}}$ ) est toutefois prédominante et est de l'ordre de 90% à 97% de l'énergie finale totale (suivant les modèles et le fonctionnement).

Des valeurs indicatives de COP (issues de notices des fabricants) pour une pompe à chaleur à absorption haute température à l'ammoniac sont données en (Figure 6).

Pompe à chaleur air/eau haute température			
Point de fonctionnement T_Air (°C)/T_eau(°C)	Puissance thermique (kW)	COP sur PCI	COP sur PCS
A7/W50	35,4	1,52	1,37
A7/W65	27,5	1,19	1,07
A-7/W50	31,5	1,25	1,13

L'énergie consommée au brûleur ( $Q_{\text{gaz}}$ ) est donnée soit en kWh PCI, soit en kWh PCS. En général, les fabricants donnent par défaut les caractéristiques en PCI (norme NF EN 12309).

Les COP donnés en PCI sont environ 11% supérieurs aux COP donnés en PCS pour le gaz naturel. Les factures du fournisseur de gaz sont par contre données en kWh PCS consommés.

▲ Figure 6 : Exemple des COP d'une pompe à chaleur à absorption gaz air/eau haute température

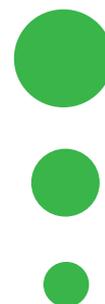


**Le COP/EER dépend des quantités d'énergies échangées à l'évaporateur et au condenseur ( $Q_f$  et  $Q_c$ ), directement impactées par les températures des sources froides et chaudes (régimes d'eau de chauffage, température extérieure de reprise d'air...).**



## État des lieux

# 5



Avant toute souscription d'un contrat d'entretien, le prestataire doit dresser un état des lieux de l'installation de chauffage par pompe à chaleur gaz et le remettre au client.

Un exemple de fiche d'état des lieux figure en [ANNEXE 1].



**Seul un état jugé satisfaisant de la pompe à chaleur, de la chaudière en cas d'appoint et de l'ensemble du système de chauffage à l'issue du constat dressé permet de conclure le contrat d'entretien.**

**Dans le cas contraire, il est dressé un contrat d'insuffisance de l'installation ainsi qu'une proposition de remise en état préalable avant tout contrat d'entretien.**

### 5.1. • Préparation de l'intervention

Il s'agit de lister en particulier les documents à regrouper et les matériels de mesure nécessaires à d'éventuels relevés.

#### 5.1.1. • Les documents

Il s'agit de regrouper les informations et documents relatifs au bâtiment :

- caractéristiques du bâtiment (structure et matériaux utilisés, vitrages...);
- plan de masse, plan du bâtiment, orientation ;
- cahier des charges, notes de calculs...
- coordonnées des personnes concernées, scénario d'occupation...



Sont aussi rassemblés les informations et documents relatifs aux nouveaux éléments du système de chauffage listés en (Figure 7).

Equipement	Informations et/ou documents
Système complet	Cahier des charges Notes de calculs Dessins d'implantation des matériels et réalisation Liste des pièces de rechange Livret ou carnet d'entretien de l'installation Etc.
Pompe à chaleur	Notices techniques du fabricant Notice(s) d'installation et de mise en service Schémas de branchements hydrauliques, aérauliques et gaz. Schémas des raccordements d'évacuation des produits de combustion. Manuel d'utilisation de l'interface de commande et de régulation Livret ou carnet d'entretien de la pompe à chaleur Etc.
Pompes, circulateurs	Notice technique du fabricant Courbes caractéristiques des pompes ou circulateurs Notice(s) d'installation et de mise en service Schémas de branchements hydrauliques Schémas électriques Etc.
Accessoires hydrauliques (vase d'expansion, vannes, disconnecteur...)	Schémas de branchements hydrauliques Notices techniques des fabricants Notice(s) d'installation et de mise en service Courbes caractéristiques des vannes de réglage Etc.
Emetteurs *	Notices techniques des fabricants Notice(s) d'installation et de mise en service Etc.
Equipements électriques et de régulation	Schémas électriques Notices techniques des fabricants Notice(s) d'installation et de mise en service Etc.

\*Suivant le contrat d'exploitation, l'entretien peut être limité à la chaufferie et ne pas concerner les parties collectives incluant notamment les émetteurs de chaleur.

▲ Figure 7 : Liste (non exhaustive) d'informations et/ou documents à recueillir pour les nouveaux éléments

Si le contrat inclut la chaudière, les documents permettant de retrouver l'historique de l'installation sont recherchés avec notamment le carnet de chaufferie et l'attestation d'entretien (Figure 8).

Equipement	Informations et/ou documents
Chaudière	Notice technique du fabricant Notice(s) d'installation et de mise en service Schémas de branchements hydrauliques et aérauliques Manuel d'utilisation de l'interface de commande et de régulation Carnet de chaufferie éventuel Attestation d'entretien Etc.



Equipement	Informations et/ou documents
Pompes, circulateurs	Notice technique du fabricant Courbes caractéristiques des pompes ou circulateurs Notice(s) d'installation et de mise en service Schémas de branchements hydrauliques Schémas électriques Etc.

▲ Figure 8 : Liste (non exhaustive) d'informations et/ou documents à recueillir concernant les équipements de l'installation de chauffage existante

## 5.1.2. • Les matériels de mesure pour l'état des lieux

L'état des lieux repose sur un examen visuel de l'installation.

Il peut être complété par le relevé des équipements de mesure présents sur l'installation (thermomètres, manomètres, compteurs...).

Des mesures simples peuvent être réalisées à l'aide des appareils listés en (Figure 9).

En complément des éventuels matériels de mesure, la (Figure 10) récapitule la liste, non exhaustive, des équipements à prévoir.

Equipement	Matériel
Instruments de mesure	Thermomètre de contact et d'ambiance Ampèremètre, voltmètre, multimètre, ohmmètre Etc.

▲ Figure 9 : Liste (non exhaustive) d'instruments de mesure à prévoir pour la visite d'état des lieux

Equipement	Matériel
Autres matériels	Boîte à outils Echelle, escabeau Equipements de sécurité (chaussures, lunettes, casque, gants...) Etc.

▲ Figure 10 : Liste (non exhaustive) de matériels complémentaires à prévoir pour la visite d'état des lieux

## 5.2. • Relevé de l'installation

Il s'agit de relever des renseignements supplémentaires par rapport aux documents fournis afin de compléter le dossier d'état des lieux.

Les relevés sont effectués au niveau des éléments suivants :

- bâtiment :
  - modifications éventuelles sur les matériaux utilisés ;
  - modification de la zone traitée...
- installation :
  - équipements non précisés sur les différents plans ;
  - relevés des marques et types des différents appareils ;

- relevés des plaques signalétiques des différents appareils ;
- état du ventilateur ;
- nombre de départs sur le distributeur collecteur du plancher chauffant...

Des mesures simples peuvent être réalisées telles que : température d'eau au départ et au retour, température extérieure, température intérieure, tension et intensité absorbée, type de courbe du disjoncteur...

### Commentaire

Ces listes ne sont pas exhaustives et peuvent être complétées selon les caractéristiques et l'importance de l'installation.

## 5.3. • Vérifications de l'installation

Des vérifications sont effectuées afin de repérer des risques d'apparition d'anomalies dans le temps ou des signes de dérives possibles des performances du système. La vérification de la présence ou de l'état des éléments présentés dans le tableau suivant est réalisée.

Équipement	Exemples de vérifications
Système complet	Livret ou carnet d'entretien de la pompe à chaleur Présence du plan de l'installation Etat des isolants Absence de fuite d'eau Etc.
Pompe à chaleur	Accessibilité et dégagement autour de l'appareil Présence d'un interrupteur de proximité Présence d'un organe de coupure sur l'alimentation de gaz Présence d'une conduite d'évacuation pour la soupape interne de la PAC (en implantation intérieure) Etat de propreté de l'échangeur Etat des ailettes Propreté du brûleur Etat, nature, géométrie du conduit d'évacuation des produits de combustion Etat des raccords flexibles gaz Evacuation des condensats Etat de la courroie de la pompe de solution Niveau sonore Etc.
Alimentation en gaz	Etat du réseau de gaz Pression d'alimentation Présence d'un organe de coupure générale Présence d'un organe de coupure chaufferie ; Présence d'un robinet de commande d'appareil
Pompes, circulateurs	Conformité du sens de montage Présence d'une mesure de pression différentielle Présence d'un élément de réglage de débit Etc.



Equipement	Exemples de vérifications
Accessoires hydrauliques (vase d'expansion, vannes, disconnecteur...)	Présence d'un disconnecteur Présence d'une soupape de sécurité Bonne pression du vase d'expansion Présence d'un compteur d'appoint d'eau (conseillé) Présence d'un filtre sur l'eau ou d'un pot à boues Présence de purgeurs automatiques en points hauts Présence de vannes de vidange en points bas Présence de vannes de réglage et d'équilibrage de débit Présence de vannes de réglage et d'équilibrage de débit avec prises de pression Etc.
Emetteurs*	Présence d'organes de réglage Présence de vannes de régulation terminale Présence de pompe(s) de relevage de condensats Etc.
Equipements électriques et de régulation	Présence de disjoncteur différentiel Présence de compteur d'énergie électrique Type de régulation Présence d'une horloge Présence et bon positionnement de la sonde extérieure Présence et bon positionnement des diverses sondes liées à la régulation Présence d'une sonde d'ambiance Etc.
*Suivant le contrat d'exploitation, l'entretien peut être limité à la chaufferie et ne pas concerner les parties collectives incluant notamment les émetteurs de chaleur.	

▲ Figure 11 : Exemples de vérifications à effectuer sur le circuit de la pompe à chaleur

## Commentaire

Cette liste de vérifications n'est pas exhaustive et peut être complétée selon les caractéristiques et l'importance de l'installation.

Si le contrat inclut la chaudière, la vérification de la présence ou de l'état des éléments présentés dans le tableau suivant est réalisée.

Equipement	Exemples de vérifications
Chaudière	Propreté du corps de chauffe Etat, nature, géométrie du conduit de raccordement Anodes et accessoires fournis par le fabricant en cas de ballon à accumulation
Brûleur	Propreté du brûleur Propreté du pré-filtre fioul domestique s'il existe Propreté du filtre de la pompe de fioul domestique Etc.
Circulateurs	Conformité du sens de montage Présence d'une mesure de pression différentielle Présence d'un élément de réglage de débit Etc.



Equipement	Exemples de vérifications
Accessoires hydrauliques (vase d'expansion, vannes, disconnecteur...)	Présence d'un disconnecteur Présence d'une soupape de sécurité Bonne pression du vase d'expansion Présence d'un filtre sur l'eau ou d'un pot à boues Présence de purgeurs automatiques en points hauts Présence de vannes de vidange en points bas Présence de vannes de réglage et d'équilibrage de débit Présence de vannes de réglage et d'équilibrage de débit avec prises de pression Etc.
Emetteurs *	Présence d'organes de réglage Présence de vannes de régulation terminale Présence de pompe(s) de relevage de condensats Etc.
Equipements électriques et de régulation	Type de régulation Réglage des organes de régulation Présence d'une horloge Présence et bon positionnement de la sonde extérieure Présence et bon positionnement d'une sonde d'ambiance Bon fonctionnement des dispositifs de sécurité Etc.
*Suivant le contrat d'exploitation, l'entretien peut être limité à la chaufferie et ne pas concerner les parties collectives incluant notamment les émetteurs de chaleur.	

▲ Figure 12 : Exemples de vérifications à effectuer sur le circuit de la chaudière

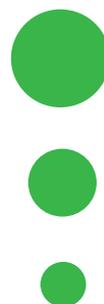
### Commentaire

Cette liste de vérifications n'est pas exhaustive et peut être complétée selon les caractéristiques et l'importance de l'installation.



# 6

## Les éléments du contrat



### 6.1. • Obligations réglementaires

#### 6.1.1. • Livret de chaufferie

La tenue d'un livret de chaufferie est obligatoire pour toute chaudière ou ensemble de chaudières de puissance nominale supérieure à 400 kW.

La tenue d'un tel document est toutefois recommandée pour des puissances inférieures.

#### 6.1.2. • Installation à l'ammoniac

Les installations sous pression à l'ammoniac sont soumises à une réglementation stricte dès leur fabrication (marquage CE conforme à la réglementation européenne – directive équipement sous pression).

Les pompes à chaleur à absorption à l'ammoniac sont scellées d'usine. Le circuit d'ammoniac est donc totalement hermétique et aucune opération ne doit être effectuée sur le circuit frigorifique (sauf par le fabricant).



**Les marquages en cire attestent de la conformité de l'installation et ne doivent être ouverts en aucun cas (garantie du fabricant – y compris lors de la vérification de la soupape de sécurité).**

#### Commentaire

Les pompes à chaleur à absorption à l'ammoniac ne sont pas soumises aux contrôles d'étanchéité des installations frigorifiques fonctionnant avec des fluides frigorigènes fluorés (arrêté du 7 mai 2007)



### 6.1.3. • Requalification périodique

La requalification des installations sous pression (Directive DESP) s'effectue conformément à l'arrêté du 15 mars 2000 et au Cahier Technique Professionnel (CTP) pour « le suivi en service des équipements frigorifiques sous pression ».

Elle est réalisée par un organisme certifié et compétent. Elle comprend la **vérification des dispositifs de sécurité** comme la soupape de décharge externe d'ammoniac de la machine.

Le cahier technique professionnel s'applique pour les pompes à chaleur gaz à absorption. Les pompes à chaleur gaz absorption actuellement disponibles sur le marché sont toutes soumises aux fréquences de requalifications suivantes :

			Requalification			
			Durée après la date de délivrance de la déclaration de conformité CE			
Technologie	Fluide	Disposition particulière	5 ans	10 ans	15 ans	20 ans
Système à absorption	Ammoniac	Oui	Non	Oui (*)	Oui	Oui

(\*) Pas de requalification du système de limitation directe de la pression.

▲ **Figure 13** : Date de requalification selon le cahier technique professionnel du 7 juillet 2014

Le tableau (figure 13) récapitule les dates de requalification de l'installation.

La disposition A+ est atteinte si :

- la charge d'ammoniac est de moins de 50 kg ;
- l'installation est placée en salle des machines ou à l'extérieur ;
- un dispositif de limitation en température du générateur à sécurité positive est présent (thermostat de sécurité du bouilleur, à changer tous les 5 ans) ;
- d'autres systèmes de limitation de pression sont implantés à l'installation pour éviter le déclenchement de la soupape de décharge externe d'ammoniac.

L'exploitant veillera à consigner les remplacements de pièces dans un carnet d'entretien tenu à jour (date et référence des pièces) conformément au CTP.



**Le thermostat de sécurité bouilleur doit être changé tous les 5 ans et la soupape vérifiée à une fréquence définie selon la (Figure 13). Ce carnet peut être placé en annexe du livret de chaufferie.**



## 6.1.4. • Procédure d'inspection et de remplacement de la soupape de décharge d'ammoniac

Le fabricant de la pompe à chaleur détaille un certain nombre de procédures d'entretien/maintenance à respecter. Le respect de ces procédures assure la validité de la garantie du fabricant.

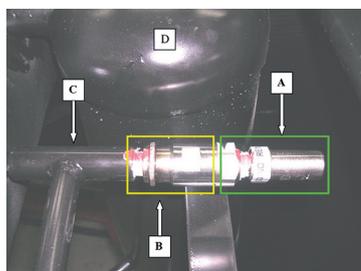
La procédure de vérification de l'état de la soupape de surpression du circuit ammoniac est la suivante :

- arrêter la machine et attendre la fin complète de son cycle ;
- couper les alimentations gaz et électrique ;
- localiser la soupape et désassocier l'éventuel canalisation flexible raccordée sur l'extérieur de la machine ;
- vérifier l'absence de fuite (avec un papier phénophtaléine par exemple).

En cas de remplacement de la soupape, il faut se munir d'une soupape identique (conforme fabricant) et démonter la soupape comme indiqué dans la procédure suivante.

### Repérage

La soupape de sécurité se trouve en partie supérieure de la machine à proximité du bouilleur et derrière le rectifieur de vapeur (Figure 14).



Légende :

- A = soupape (DESP)
- B = vanne de rétention
- C = circuit ammoniac hermétique (circuit « noir »)
- D = bouilleur

▲ Figure 14 : Soupape de sécurité du circuit ammoniac tarée à 35 bar

### Démontage de la soupape

- garder la clef A fixe ;
- tourner la seconde clef B dans le sens des aiguilles d'une montre.



**Si, pendant le démontage, une fuite d'ammoniac importante est détectée, revisser immédiatement la vanne d'inspection.**

**Ne pas enlever ou désolidariser les éléments marqués de la cire à cacheter mais uniquement l'écrou intermédiaire qui est non-marqué.**

### Remplacement de la soupape

- remplacer le joint torique ;
- remplacer la soupape en la revissant sur son siège (vanne de rétention) ;
- appliquer un couple de serrage indiqué par le fabricant.

## 6.2. • Opérations de maintenance

L'entretien de la pompe à chaleur comprend :

- un réglage du brûleur conforme avec nettoyage de celui-ci tous les deux ans et changement des joints d'étanchéité ;
- un nettoyage du filtre gaz et une vérification éventuelle de l'étanchéité de la ligne ;
- un nettoyage du système d'évacuation des produits de combustion. Si un ramonage est nécessaire (sur appareil de type B), une entreprise qualifiée devra le faire avec remise obligatoire d'un certificat ;
- inspection du siphon d'évacuation des condensats et nettoyage si besoin ;
- un nettoyage des ailettes de l'échangeur extérieur avec de l'air comprimé et un peigne si besoin ;
- une mesure de CO ambiant si l'appareil est de type B et est installé en intérieur (limite réglementaire maximale = 10ppm de teneur de CO dans l'ambiance) ;
- un contrôle des dispositifs de sécurité (détecteur de débit d'eau « flow-switch », détecteur de flamme « sonde d'ionisation », détecteur de tirage « pressostat différentiel sur type C », électrodes d'allumages, détecteur de dépassement de température « aquastat »... ) ;
- un contrôle de la pompe à huile (temps de fonctionnement après arrêt du brûleur, absence de fuite d'huile, niveau) et remplacement éventuel des courroies selon usure (tous les 5 ans ou 10 000h de fonctionnement en général) ;
- un contrôle et nettoyage des filtres sur l'eau ;
- un contrôle et vérifications des points de consigne de la régulation.

L'entretien de la chaufferie comprend :

- des contrôles hydrauliques (pression du vase d'expansion, débit des circulateurs et différentiel de température, propreté des tamis des filtres, fonctionnement des soupapes,...) ;
- un contrôle de qualité d'eau selon les exigences de garantie du fabricant (Chlore, pH, dureté, ...) ;



- dans le cas d'un disconnecteur de type BA, une maintenance réglementaire annuelle doit être assurée ;
- un contrôle de l'eau glycolée (mesure de la teneur et du pH : déduction de la température de gel) ;
- contrôle de l'échangeur à plaques eau chaude sanitaire (si présence) et de la cartouche filtre à eau (si présence) ;
- changement des parties de calorifuge endommagées ;
- contrôle des siphons des condensats...

Le technicien effectue un relevé de fonctionnement de l'installation. Ce relevé est reporté sur le carnet d'entretien et comparé avec la fiche de mise en service. Toute anomalie est signalée.

# Annexes

---

# 7



**[ANNEXE 1]: EXEMPLE DE FICHE D'ETAT DES LIEUX A ETABLIR AVANTTOUT CONTRAT DE MAINTENANCE**

**[ANNEXE 2]: DESCRIPTION DES ÉLÉMENTS D'UNE POMPE À CHALEUR À ABSORPTION AU GAZ NATUREL**



## ANNEXE 1 : EXEMPLE DE FICHE D'ÉTAT DES LIEUX À ÉTABLIR AVANT TOUT CONTRAT DE MAINTENANCE

Repère :	MAINTENANCE FICHE D'ÉTAT DES LIEUX			Date :
<b>Coordonnées installateur :</b> Ets : Adresse : CP + ville :	<b>Coordonnées utilisateur :</b> Nom : Adresse : CP + ville :			
<b>Généralités installation :</b>				
Générateur : PAC <input type="checkbox"/>				
P calorifique : ____ [kW] au régime de température : +__ [°C]/+__ [°C]				
P gaz : ____ [kW] au régime de température : +__ [°C]/+__ [°C]				
Chaudière : gaz <input type="checkbox"/> fioul <input type="checkbox"/>				
P frigorifique : ____ [kW]				
Fluide frigorigène : nature : _____ masse : ____ [kg]				
Emetteurs* : plancher <input type="checkbox"/> radiateurs <input type="checkbox"/> ventilo-convecteur <input type="checkbox"/> autre <input type="checkbox"/>				
<b>PRESENCE DES DOCUMENTS :</b>				
<b>Installation pompe à chaleur à absorption gaz :</b>	oui	non	Obligatoire (O) / conseillé (C)	
Dossier de conception éventuel				
Notes de calculs				
Plans du bâtiment				
Dessins d'implantation et de réalisation				
Présence du plan de l'installation				
Liste des pièces de rechange				
Livret ou carnet d'entretien de l'installation			C	
<b>Armoire électrique :</b>	oui	non	Obligatoire (O) / conseillé (C)	
Schéma électrique de puissance			C	
Schéma électrique de commande			C	
<b>Pompe à chaleur :</b>	oui	non	Obligatoire (O) / conseillé (C)	
Notice d'utilisation du fabricant			C	
Notice d'installation et de mise en route			C	
Schémas de branchements hydrauliques, gaz				
Manuel d'utilisation de l'interface de commande et de régulation			C	
Livret ou carnet d'entretien de la PAC			C	
<b>Chaudière :</b>	oui	non	Obligatoire (O) / conseillé (C)	
Notice d'utilisation du fabricant			C	
Notice d'installation et de mise en route			C	
Schémas électriques				
Schémas de branchements hydrauliques, gaz				
Manuel d'utilisation de l'interface de commande et de régulation			C	
Livret ou carnet d'entretien de la chaudière			C	
<b>Ballon ECS :</b>	oui	non	Obligatoire (O) / conseillé (C)	
Notice d'utilisation du fabricant			C	
Notice d'installation			C	
Schémas de branchements hydrauliques				



Repère :	MAINTENANCE FICHE D'ETAT DES LIEUX		Date :
<b>Circulateurs :</b>	oui	non	Obligatoire (O) / conseillé (C)
Notice d'utilisation du fabricant			
Notice d'installation et de mise en route			
Courbes caractéristiques des circulateurs			C
Schémas électriques			
Schémas de branchements hydrauliques			
<b>Accessoires hydrauliques :</b>	oui	non	Obligatoire (O) / conseillé (C)
Notices d'instructions du fabricant			
Courbes caractéristiques des robinets de réglage			C
Schémas de branchements hydrauliques			
<b>Emetteurs* :</b>	oui	non	Obligatoire (O) / conseillé (C)
Notice d'utilisation du fabricant			C
Notice d'installation et de mise en route			
Instructions de maintenance			
<b>Equipements électriques et de régulation :</b>	oui	non	Obligatoire (O) / conseillé (C)
Notices d'utilisation du fabricant			C
Notice d'installation et de mise en route			
Schémas électriques			
Schémas de principe et de régulation			
<b>EQUIPEMENTS INSTALLATION DE POMPE A CHALEUR :</b>			
<b>Pompe à chaleur à absorption gaz:</b>	oui	non	Obligatoire (O) / conseillé (C)
Pompe à chaleur :			
Marque : _____			
Type : _____ Année : _____			
Extérieure <input type="checkbox"/> Intérieure <input type="checkbox"/>			
Puissance calorifique nominale : ____ [kW]			
Date du dernier entretien :			
Accessibilité et dégagement autour de l'appareil			
Présence d'un interrupteur de proximité			C (NF C 15-100)
Présence d'un organe de coupure gaz sur l'alimentation de la machine			O
Raccords gaz souples			
Propreté du brûleur			C
Conduit d'évacuation des produits de combustion :			
Nature : Type B <input type="checkbox"/> Type C <input type="checkbox"/> Diamètre : _____			
Bon état et conformité du conduit d'évacuation des fumées			C
Bon état des fixations et du supportage			C
Evacuation des condensats			
Arrivée d'air correctement réalisée			
Présence d'une conduite d'évacuation vers l'extérieur pour la soupape de sécurité interne à la machine (ammoniac)			
Bon état de la courroie de la pompe de solution			C
Propreté de l'échangeur air/eau			C



Repère :	MAINTENANCE FICHE D'ETAT DES LIEUX		Date :
Bon état des ailettes			C
Fonctionnement normal moteur ventilateur			
Evacuation des condensats			
Bon état des plots antivibratiles			C
Bon état des fixations et du supportage			C
Absence de bruits anormaux			
<b>Circulateur(s) :</b>	oui	non	Obligatoire (O) / conseillé (C)
Conformité du sens et de la position de montage			
Présence d'une mesure de pression différentielle			
Présence d'un élément de réglage de débit			C
Circulateur primaire à vitesse variable	oui	non	
Circulateur primaire à vitesse fixe	oui	non	
<b>Régulation</b>			
Régulation adaptée à la configuration hydraulique	oui	non	
Présence d'une sonde de température extérieure	oui	non	
Présence d'une sonde de température en départ de circuits de distribution	oui	non	C
Présence d'au moins une sonde de température dans le ballon d'ECS (détection de charge du ballon)	oui	non	
Présence de 2 sondes de température (partie haute et basse) sur le volume tampon ( <i>dépendant du système de régulation</i> )	oui	non	
Présence d'une sonde de température sur le retour à la PAC (optionnelle)	oui	non	
Compteur d'appoint d'eau	oui	non	Obligatoire (O) / conseillé (C)
<b>Dispositif de protection</b>			
Ensemble : filtre, disconnecteur, robinets, tuyauterie de décharge			O (RSDT)
Clapet de non-retour anti-pollution contrôlable EA			O (si distance entre dispositif protection et piquage > 3m)
<b>Accessoires hydrauliques :</b>			
Soupape de sécurité			O
Conduite de raccordement et dispositif de rupture de charge			O
Vase d'expansion : Volume du vase : ____ [l] Pression de gonflage : ____ [bar]			O
Montage du vase sur tuyauterie de retour			C
Robinet d'isolement sans levier de manœuvre			C
Volume tampon Volume : ____ [l] Montage : 4 piquages <input type="checkbox"/> 3 piquages <input type="checkbox"/>			C
Détecteur de débit			
Soupape à pression différentielle			
Séparateur d'air et / ou purgeur d'air			



Repère :	MAINTENANCE FICHE D'ETAT DES LIEUX		Date :
Pot de décantation et / ou filtre à tamis			C
Robinet(s) de vidange en points bas			C
Robinet(s) de réglage de débit			C
Raccords hydrauliques flexibles			
Accessibilité aux raccords hydrauliques			
Présence calorifuge sur l'ensemble des tuyauteries			
Conformité et état du calorifuge			
Présence d'un traitement d'eau			
Conformité et état du traitement d'eau			
Présence d'antigel dans le circuit hydraulique Nature : _____ Volume : ____ [l] ou pourcentage : ____ [%]			
Cordon de mise hors gel pour tuyauteries extérieures			
<b>Emetteurs* :</b>	oui	non	Obligatoire (O) / conseillé (C)
Bon accès au distributeur – collecteur plancher			
Distributeur – collecteur avec indicateurs de débits			C
Té de réglage sur chaque émetteur			C
Robinet thermostatique			
Vanne de régulation terminale Marque : _____ Type : _____			
Pompe de relevage éventuelle (ventilo-convecteur)			
<b>Equipements électriques et de régulation :</b>	oui	non	Obligatoire (O) / conseillé (C)
Disjoncteur différentiel			O
Circuit de puissance dédiée à la PAC			O (NF C 15-100)
Compteur d'énergie électrique			C
Régulation en fonction de température extérieure			C
Présence d'une horloge			C
Sonde extérieure : Position :			C
Sonde d'ambiance : Position :			C
<b>EQUIPEMENTS INSTALLATION CHAUDIERE :</b>			
<b>Chaudière :</b>	oui	non	Obligatoire (O) / conseillé (C)
Chaudière : Marque : _____ Type : _____ Année : _____			
Date du dernier entretien :			
Accessibilité et dégagement autour de l'appareil			
Propreté du corps de chauffe			
Bon état du conduit de raccordement Nature : _____ Diamètre :			
Ballon accumulation Volume : ____ [l]			
Bon état et conformité conduit de fumées			



Repère :	MAINTENANCE FICHE D'ETAT DES LIEUX		Date :
Evacuation des condensats			
Bon état des fixations et du supportage			
<b>Brûleur :</b>	oui	non	Obligatoire (O) / conseillé (C)
Brûleur : Marque : _____ Type : _____ Année : _____			
Bonne propreté du brûleur			
Bonne propreté pré-filtre fioul si présent			
Bonne propreté filtre pompe fioul			
<b>Circulateur(s) :</b>	oui	non	Obligatoire (O) / conseillé (C)
Conformité du sens et de la position de montage			
Présence d'une mesure de pression différentielle			
Présence d'un élément de réglage de débit			C
<b>Equipements électriques et de régulation :</b>	oui	non	Obligatoire (O) / conseillé (C)
Disjoncteur différentiel Courbe : _____			
Compteur d'énergie électrique			C
Régulation en fonction de température extérieure			C
Présence d'une horloge			C
Sonde extérieure : Position :			C
Sonde d'ambiance : Position :			C



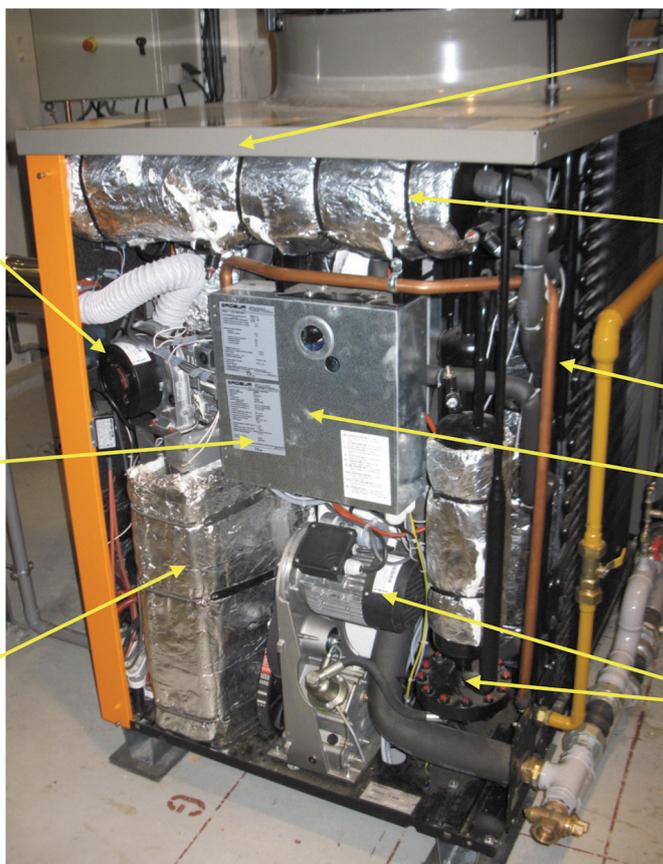
BILAN ETAT DE L'INSTALLATION			
Désignation	BON	MAU-VAIS	Réserves
<b>PRESENCE DES DOCUMENTS :</b> Installation de pompe à chaleur Armoire électrique Pompe à chaleur Chaudière Circulateurs Accessoires hydrauliques Emetteurs* Equipements électriques et de régulation			
<b>EQUIPEMENTS INSTALLATION DE POMPE A CHALEUR :</b> Pompe à chaleur Circulateurs Volume tampon Accessoires hydrauliques Equipements de régulation			
<b>EQUIPEMENTS INSTALLATION CHAUDIERE :</b> Chaudière Brûleur Circulateurs Equipements électriques et de régulation			
<b>INSTALLATION SATISFAISANTE :</b> OUI : <input type="checkbox"/> NON : <input type="checkbox"/>			
Installation non satisfaisante, défaut(s) majeur(s) constaté(s) :  			
Signature du client		Signature du prestataire	
<b>*Suivant le contrat d'exploitation, l'entretien peut être limité à la chaufferie et ne pas concerner les parties collectives incluant notamment les émetteurs de chaleur.</b>			



Brûleur gaz naturel

Emplacement du thermostat de sécurité bouilleur situé derrière le boîtier de régulation

Chambre de combustion et bouilleur



Emplacement de la soupape de surpression du circuit ammoniac située sous le capot

Rectifieur des vapeurs HP d'ammoniac

Ligne gaz

Boîtier de régulation avec carte électronique

Pompe à huile et membrane entraînée par un moteur électrique

▲ Figure 15 : Photo d'une pompe à chaleur gaz à absorption accompagnée d'une légende décrivant les différents éléments visibles

## 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 CINOV) ;
- 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 (UNSFA) ;
- 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.



GUIDE

POMPE A CHALEUR A  
ABSORPTION AU GAZ NATUREL  
ENTRETIEN ET MAINTENANCE

NOVEMBRE 2015

NEUF-RÉNOVATION

Ce guide expose les bonnes pratiques ainsi que les points de vigilance à respecter nécessaires à l'entretien et à la maintenance d'une pompe à chaleur à absorption au gaz naturel mise en œuvre dans des configurations de puissance thermique inférieure à 2 MW, dans des bâtiments relevant des secteurs résidentiel collectif et tertiaire.

Il présente les actions d'entretien et de vérification indispensables au bon fonctionnement de l'installation. Les procédures de contrôle, les durées ainsi que les périodicités sont précisées.

Ce guide ne concerne que les éléments en lien avec la pompe à chaleur. Les actions de maintenance obligatoires ou préconisées sur l'installation d'appoint doivent impérativement être réalisées.

Ce guide se veut pratique, avec la mise à disposition d'un exemple de liste d'actions, de points de contrôle à effectuer, permettant aux entreprises de fiabiliser et pérenniser leurs pratiques.



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](http://www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr)

