

POMPES À CHALEUR

UN NF DTU POUR GÉRER LEUR INSTALLATION

Photo Viessmann

TEXTE : FRANCK GAUTHIER
PHOTOS & ILLUSTRATIONS :
THIERRY BEL/AQC, VIESSMANN

En grande partie basé sur les Recommandations professionnelles RAGE concernant les différents types de pompes à chaleur et de chauffe-eau thermodynamiques, le NF DTU 65.16 synthétise en un document unique les informations essentielles liées à la conception et à la mise en œuvre de ces installations.

En France, la pompe à chaleur (Pac) a le vent en poupe : sur ce marché, l'Association française pour les pompes à chaleur (Afpac) a constaté une croissance de 5 % entre 2016 et 2017. Cette tendance devrait se poursuivre sur un rythme à peu près aussi soutenu en 2018. Cette progression est sensiblement la même pour le marché du neuf (7 Pac sur 10) que pour celui de la rénovation (voir tableau n° 1 ci-dessous). Actuellement, près d'une maison individuelle neuve sur deux est vendue équipée d'une pompe à chaleur, le plus souvent basée sur la technologie air/eau. Publié en juin 2017, le NF DTU 65.16 *Travaux de bâtiment - Installations de pompes à chaleur* vient soutenir cette croissance. Cette norme se compose de trois parties : 1-1 (Cahier des clauses techniques types - CCT), 1-2 (Critères de choix des matériaux - CGM) et 2 (Cahier des clauses administratives spéciales types - CCS).

« Les différentes Recommandations professionnelles issues du programme RAGE 2012 sur les Pac et les Chauffe-eau thermodynamiques (CET) ont fortement inspiré la rédaction de ce document », explique Nicolas Vincent, responsable technique de l'Union des entreprises de génie climatique et énergétique de France au sein de la Fédération Française du Bâtiment (UECF-FFB). « Synthétisant en un document unique toutes les informations nécessaires à la conception et à la mise en œuvre des différents types de Pac et de CET, ce NF DTU représente une avancée majeure pour l'ensemble de la profession » ajoute-t-il.

La première partie du NF DTU 65.16 propose des clauses types de spécifications de mise en œuvre de systèmes de chauffage et/ou de production d'eau chaude sanitaire (ECS) utilisant une Pac. Il en est de même pour les CET, des équipements basés sur la même technologie.

Ce document concerne les installations neuves et les travaux de rénovation dans les bâtiments de type résidentiel (individuel ou collectif) et tertiaire. Les systèmes visés par ce texte sont les Pac à compression électrique d'une puissance thermique nominale maximale inférieure ou égale à 70 kW, réversibles ou pas, installées seules ou combinées avec d'autres générateurs, destinées au chauffage de locaux et, le cas échéant, à la production d'ECS. Elles peuvent être du type air/air, air/eau, eau/eau, eau glycolée/eau, sol/sol ou sol/eau. Cette norme prend en compte le captage sur la source extérieure, la Pac proprement dite et le départ du réseau hydraulique jusqu'à l'éventuel ballon tampon ou bouteille de découplage. En effet, une Pac reliée à un réseau de distribution hydraulique doit disposer d'un volume d'eau suffisant à la fois pour limiter les courts-cycles (séquences marche/arrêt) du compresseur, permettre des dégivrages complets et garantir une certaine stabilité au niveau de son fonctionnement. À défaut, cette norme requiert l'ajout d'un volume tampon. Une méthode de calcul est proposée en annexe (annexe B) pour déterminer le volume d'eau nécessaire au bon fonctionnement de la Pac. La bouteille de découplage assure l'indépendance de deux circuits hydrauliques, tels que le circuit primaire et le circuit secondaire d'une installation. Entre autres avantages, >>>



Photo Viessmann

TABLEAU N° 1

Le marché français de la Pac

STATISTIQUES DES VENTES DE PAC (DE 2 À 50 kWH) DU 1^{ER} JANVIER AU 30 SEPTEMBRE 2017

AÉROTHERMIE (AIR EXTÉRIEUR/EAU)	56 519 dont 10 % en monobloc et 90 % en bi-bloc (neuf 70 %, rénovation 30 %)	+ 6,7 %	
GÉOTHERMIE	1 641	- 4,0 %	
AIR/AIR (PUISSANCE INFÉRIEURE À 17,5 kWH) (À FIN AOÛT 2017)	359 097	+ 4,0 %	
HYBRIDES	2 102	+ 6,1 %	
CHAUFFE-EAU THERMODYNAMIQUE	77 473 (neuf 60 %, rénovation 40 %)	+ 7,2 %	
PERSPECTIVES 2018	2017	2018	PROGRESSION
AÉROTHERMIE (AIR EXTÉRIEUR/EAU)	77 000	80 000	+ 4,0 %
GÉOTHERMIE	2 300	2 500	+ 9,0 %
AIR/AIR	NC	NC	NC
HYBRIDES	NC	NC	NC
CHAUFFE-EAU THERMODYNAMIQUE	100 500	103 500	+ 3,0 %

NC : non communiqué.

Sources : Pac et Clim'Info

un débit constant peut ainsi être maintenu au niveau du circuit primaire. Elle facilite également les opérations de débouage et de dégazage du réseau hydraulique. Cette norme rappelle la méthode de dimensionnement d'une telle bouteille de découplage (règle des « 3d »).

En revanche, la norme ne s'intéresse ni au circuit secondaire, ni à la partie émission de chaleur. Dans le cas de la Pac air/air, ce NF DTU vise la conception et la mise en œuvre de l'ensemble de la Pac depuis le captage sur la source extérieure jusqu'à la distribution intérieure ainsi que les émetteurs (unité extérieure, unités intérieures, liaisons frigorifiques...). Il en est de même pour les Pac sol/sol.

En ce qui concerne les systèmes de captage des Pac géothermiques eau glycolée/eau, les corbeilles géothermiques, les capteurs horizontaux sous zone étanche et les capteurs horizontaux double couche ne sont pas visés par le présent document. Il en est de même pour les capteurs verticaux avec fluide frigorigène (Pac sol/eau ou sol/sol). Ce document ne traite pas non plus des applications relatives au chauffage des piscines, ni des systèmes double flux thermodynamiques.

« Les systèmes hybrides mis sur le marché sous une forme packagée intégrant une Pac, une chaudière (fioul, gaz au sol ou gaz murale) et un dispositif de régulation ne sont pas concernés par ce NF DTU 65.16. En effet, ce sont des équipements encore assez récents pour lesquels nous ne disposons donc pas suffisamment de retours d'expérience. Mais, en attendant, un Guide a toutefois déjà été publié en 2015 à propos de ces équipements (1) », signale Valérie Laplagne, vice-présidente de l'Afpac et responsable énergies renouvelables au Syndicat des industries thermiques, aérauliques et frigorifiques (Uniclisma).

Éviter de surdimensionner les Pac

Les principes essentiels généraux liés à la conception technique d'une installation sont regroupés dans le chapitre 6. L'annexe A récapitule les informations nécessaires pour le calcul des déperditions de base tandis que l'annexe J rappelle les moyens de déterminer l'inertie thermique d'un bâtiment d'habitation. « En ce qui concerne le dimensionnement des Pac, et notamment celles bénéficiant d'un appoint électrique (fonctionnement bivalent), l'objectif est de trouver le meilleur compromis technico-économique possible. Dans le cas de celles qui fonctionnent selon un mode

POUR EN SAVOIR PLUS TEXTES DE RÉFÉRENCE

Sur le site Internet de l'Afpac (www.afpac.org) :

- **Guide** La pompe à chaleur air/eau : réussir son installation en maison individuelle (juin 2017).

Sur le site Internet du programme PACTE www.programmepacte.fr/catalogue :

- **Guides** :
 - Schémathèque de pompes à chaleur en habitat individuel – Neuf et rénovation (octobre 2013) ;
 - Chaudières hybrides ou pompes à chaleur hybrides – Neuf et rénovation (mars 2015).
- **Rapports RAGE** :
 - Les pompes à chaleur avec inverter (septembre 2013) ;
 - Consommations et performances réelles des pompes à chaleur (juin 2014) ;
 - Pompes à chaleur géothermiques : les opérations de forage et limites de prestations (juillet 2014) ;
 - Suivis instrumentés de 20 chauffe-eau thermodynamiques en maison individuelle (août 2014) ;
 - Pompes à chaleur géothermiques : analyse de différentes techniques de capteurs enterrés (février 2015).
- **Calepins de chantier** :
 - Pompes à chaleur air extérieur/eau en habitat individuel (novembre 2015) ;
 - Pompes à chaleur géothermiques en habitat individuel (février 2017).

de régulation "tout ou rien", plus la puissance de la Pac est faible, plus la part de l'appoint électrique est importante et donc la consommation annuelle d'énergie élevée. En revanche, plus la puissance de la Pac est élevée, plus le coût d'investissement est important et plus son taux de charge annuel est faible, ce qui dégrade le Cop (2) saisonnier», analyse Nicolas Vincent. Une parade consiste à choisir par exemple une Pac disposant de deux compresseurs fonctionnant en « tout ou rien » : le second compresseur ne démarre que lorsque le premier ne suffit plus pour subvenir aux besoins de l'installation. Autre possibilité, sélectionner une Pac à système inverter (3), disposant ainsi d'une plage de modulation en continu de la vitesse du compresseur. « Ce type de compresseur équipe aujourd'hui 95 % des Pac », ajoute Valérie Laplagne.

« Au niveau de ce NF DTU, une attention toute particulière a effectivement été apportée au dimensionnement des Pac aérothermiques (air/eau) dont la puissance calorifique disponible augmente avec la température extérieure et peut devenir, à la mi-saison, largement supérieure aux besoins de chauffage. Selon son importance, ce relatif surdimensionnement risque de dégrader le fonctionnement de la Pac et son rendement mais aussi de compromettre sa pérennité (vieillesse accélérée). La variation de puissance, grâce au recours aux multi-compresseurs ou à un système inverter, à la place d'un mode de fonctionnement "tout ou rien", règle déjà en partie ce problème », confirme Nicolas Vincent.

« Habituellement, les Pac sont dimensionnées selon les déperditions à la température extérieure de base (4) mais celle-ci n'a finalement que d'assez faibles occurrences dans l'année. Si la puissance est trop importante, la Pac – inverter notamment – fonctionne sur son talon dans certaines gammes de température. D'où de nombreux cycles marche/arrêt qui peuvent accélérer son vieillissement. Cela n'apporte pas un gain significatif en termes de consommation sur l'année alors que cela occasionne un coût plus important, aussi bien à l'achat qu'en service. D'où la solution proposée par le NF DTU 65.16 : un dimensionnement de la puissance de la Pac basé sur 70 % et non plus 100 % des déperditions. Il a fallu un peu négocier avec les installateurs car ils ne voulaient pas rencontrer de contre-performances : leurs clients doivent avoir la certitude de pouvoir disposer de la quantité de chaleur voulue pendant toute la période hivernale. En guise de réponse, les fabricants se sont donc engagés à mettre à leur disposition des outils de dimensionnement appropriés et à leur apporter, si besoin, toute l'aide nécessaire », ajoute Valérie Laplagne.

Consacré spécifiquement au dimensionnement, à l'implantation (intérieure ou extérieure) des Pac air/eau, le chapitre 7 de la norme précise que le choix de l'emplacement des composants de la Pac doit tenir compte du risque de nuisances sonores vis-à-vis des occupants et des voisins. L'espace disponible autour des équipements doit aussi être suffisant pour assurer dans de bonnes conditions leur entretien et les réparations (voir illustration n° 1 ci-contre). À cela s'ajoute la possibilité d'évacuer les condensats, la libre circulation de l'air traversant l'évaporateur de la Pac (pour éviter le )

(1) Le Guide Chaudières hybrides ou pompes à chaleur hybrides – Neuf et Rénovation (mars 2015) est téléchargeable sur www.programmepacte.fr/catalogue.

(2) Le Coefficient de performance (Cop) définit le rapport entre la quantité de chaleur produite (énergie calorifique en kWh) par la Pac et sa consommation électrique (en kWh). Plus ce Cop est élevé, plus la Pac est économe à l'usage. Le Cop saisonnier (ou Scop) se calcule sur l'ensemble de la saison de chauffe et représente donc mieux la performance de la Pac.

(3) Le système inverter peut être à variation de fréquence du courant (pour un moteur à courant alternatif) ou à variation de tension (pour un moteur à courant continu).

(4) Les déperditions calorifiques se calculent habituellement à partir des températures nocturnes extrêmes (dites températures de base) constatées au minimum cinq jours dans l'année sur une période de trente ans : - 4 °C, en Bretagne par exemple, - 15 °C en plaine en Alsace, par exemple.

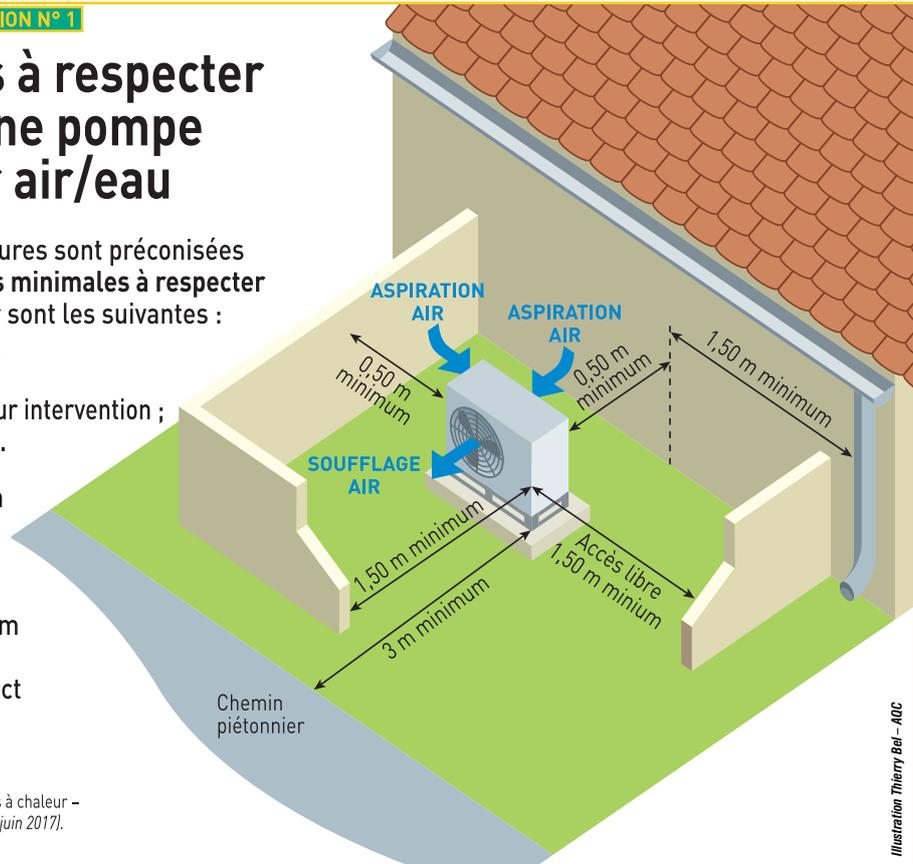
ILLUSTRATION N° 1

Dégagements à respecter autour d'une pompe à chaleur air/eau

Sauf si des distances supérieures sont préconisées par le fabricant, les distances minimales à respecter autour de la pompe à chaleur sont les suivantes :

- 0,5 m côté aspiration de l'air ;
- 1,5 m côté soufflage de l'air ;
- 1,5 m côté raccords pour intervention ;
- 0,5 m au-dessus de l'appareil.

En outre, aucune canalisation (pouvant prendre le gel) ne doit se situer à moins de 1,5 m de l'appareil. Cette distance est au minimum de 3 m pour les canalisations se situant dans le champ direct de l'air refoulé par l'appareil.



Source : NF DTU 31.1 P1-1 Installations de pompes à chaleur – Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (juin 2017).

Illustration Thierry Bel - AOC

TABLEAU N° 2

Règles de dimensionnement des pompes à chaleur air/eau

INSTALLATION NEUVE DANS LOCAUX NEUFS OU EXISTANTS OU SUBSTITUTION

FONCTIONNEMENT BIVALENT AVEC APPOINT (ÉLECTRIQUE, HYDRAULIQUE OU AUTRE)	PAC	Pac tout ou rien : $70\% \times D \leq P_{Pac} \leq 100\% \times D$.	Pac avec variation de puissance (inverter, multi-compresseurs) : $70\% \times D \leq P_{Pac} \leq 100\% \times D$ si les locaux desservis présentent une inertie moyenne très lourde (1). Sinon $80\% \times D \leq P_{Pac} \leq 100\% \times D$
	APPOINT	$P_{Pac} + \text{appoint} \geq 1,2 \times D$. En monophasé, si appoint électrique : 2 niveaux de puissance minimum au-delà de 3 kW d'appoint. L'appoint fait partie du système de chauffage.	

INSTALLATION EXISTANTE – RELÈVE

FONCTIONNEMENT BIVALENT AVEC CHAUDIÈRE EN RELÈVE D'UNE PAC	PAC	Pas de règle pour la puissance de la Pac, qu'elle fonctionne en tout ou rien ou avec variation de puissance.	
	APPOINT	$P_{chaudière} \geq 1,2 \times D$.	

D : déperdition du volume chauffé à T_{base} (T_{base} est déterminé dans l'annexe A du NF DTU 65.16 P1-1).

P_{Pac} : puissance délivrée par la Pac à la température de base et à la température de départ prévue à cette température.

(1) Une méthode pour déterminer l'inertie des locaux est donnée à l'annexe J du NF DTU 65.16 P1-1.

Source : NF DTU 65.16 Partie 1-1

“L'appoint considéré dans le dimensionnement doit toujours faire partie intégrante du système. Les appareils indépendants (insert, convecteur électrique [...]) ne peuvent, en aucun cas, être considérés comme appoints”

Exemples de fonctionnement d'une Pac

ILLUSTRATION N° 2

Alterné (ou alternatif)

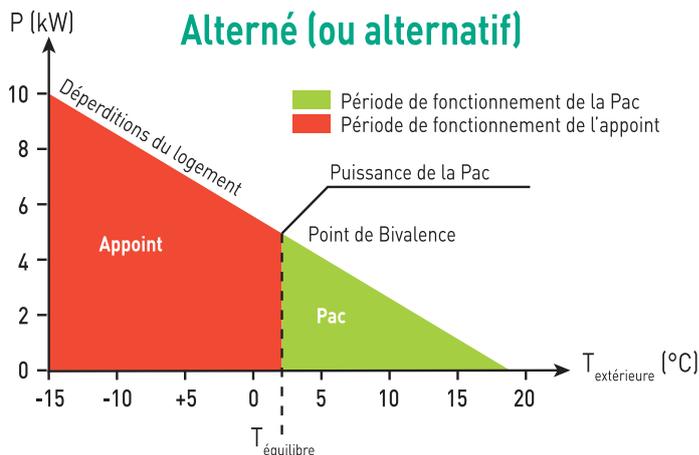
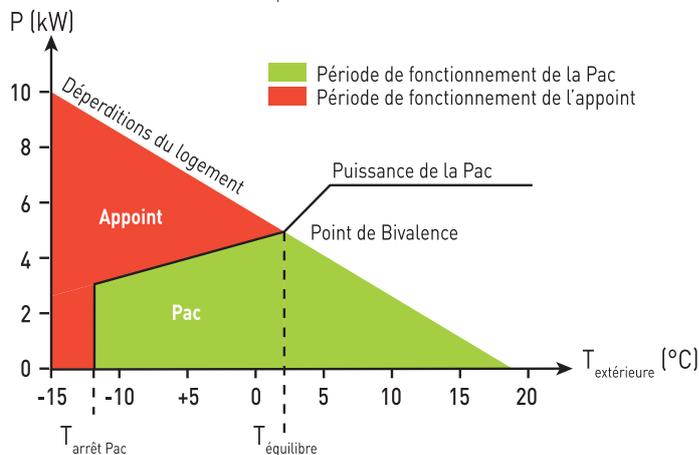
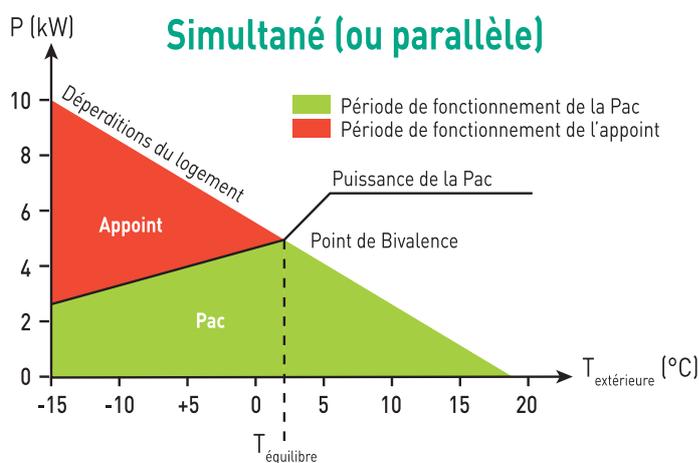


ILLUSTRATION N° 3

Simultané (ou parallèle)



Source : NF DTU 31.1 P1-1 Installations de pompes à chaleur - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (juin 2017).

recyclage de l'air rejeté au niveau de l'air repris), la prise en compte du sens des vents dominants, etc. Le chapitre 13 traite du cas particulier de l'installation des Pac air/eau avec relève par une chaudière. Des schémas détaillés pour le raccordement hydraulique à une installation existante sont notamment proposés.

Air/air : fonctionnement mono ou bivalent ?

Le chapitre 8 se consacre au dimensionnement des Pac air/air en distinguant celles de type gainable de celles de type multi-split. La plupart de ces Pac sont de type inverser. Leur fonctionnement peut être monovalent (la Pac peut couvrir à elle seule l'ensemble des besoins en matière de chauffage) ou bivalent (avec un appoint électrique). Dans ce dernier cas, ce mode de fonctionnement peut être alterné (ou alternatif) : la Pac assure seule le chauffage jusqu'à une certaine température. En deçà de cette température, la Pac s'arrête et le chauffage d'appoint prend le relais (voir illustration n° 2 ci-contre). Le fonctionnement de la Pac peut aussi être simultané (ou parallèle). Dans ce cas, la Pac assure seule le chauffage jusqu'à une certaine température. En deçà de celle-ci, la Pac et le chauffage d'appoint fonctionnent ensemble pour assurer la totalité des besoins en matière de chauffage. Si la température chute en dessous de la température d'arrêt de la Pac, l'appoint électrique assure à lui seul les besoins en matière de chauffage (voir illustration n° 3 ci-contre). « L'appoint considéré dans le dimensionnement doit toujours faire partie intégrante du système. Les appareils indépendants (insert, convecteur électrique par exemple) ne peuvent, en aucun cas, être considérés comme appoints. En effet, le maître d'ouvrage pourrait choisir de les supprimer ultérieurement pour des raisons qui lui sont propres. Il deviendrait alors impossible d'atteindre la température de confort attendue durant les journées les plus froides », souligne Nicolas Vincent.

Géothermie : une puissance maximale extractible

Le chapitre 9 concerne les Pac eau glycolée/eau. « Le dimensionnement des capteurs géothermiques nécessite de connaître la puissance thermique maximale qu'il est possible d'extraire du sol sans que celui-ci risque de dégénérer énergétiquement dans le temps. La norme indique des valeurs sur lesquelles s'appuyer », signale Nicolas Vincent. Pour les capteurs horizontaux, ces valeurs sont données pour les configurations en décapage, en tranchées deux tubes et quatre tubes, en fonction de la conductivité thermique du sol, de la profondeur d'enfouissement et de la zone climatique où se trouve l'ouvrage. Pour les sondes verticales, un paramètre supplémentaire entre en ligne de compte : le temps de fonctionnement >>>>

TOUJOURS PROTÉGER LE RÉSEAU D'EAU POTABLE

Le NF DTU 65.16 précise les dispositions à respecter pour assurer la protection de l'installation d'eau potable contre toute pollution.

Celle-ci pourrait provenir d'une fuite au niveau de l'échangeur hydraulique simple paroi servant à produire l'ECS, d'un retour d'eau via une conduite de remplissage du circuit de distribution

du chauffage, reliée en permanence au réseau d'eau potable, ou d'une conduite de vidange. Selon le liquide caloporteur employé, ce document rappelle le type de disconnecteurs et de ruptures de charge à prévoir au départ de la canalisation de remplissage. Elle précise les produits acceptés pour composer le liquide

caloporteur si un échangeur simple paroi pour produire l'ECS est utilisé. Un dispositif de protection doit aussi être positionné sur la canalisation de remplissage à moins de 3 m du piquage sur le réseau d'eau potable. À défaut, un clapet de non-retour type EA doit être prévu à cet emplacement. ■

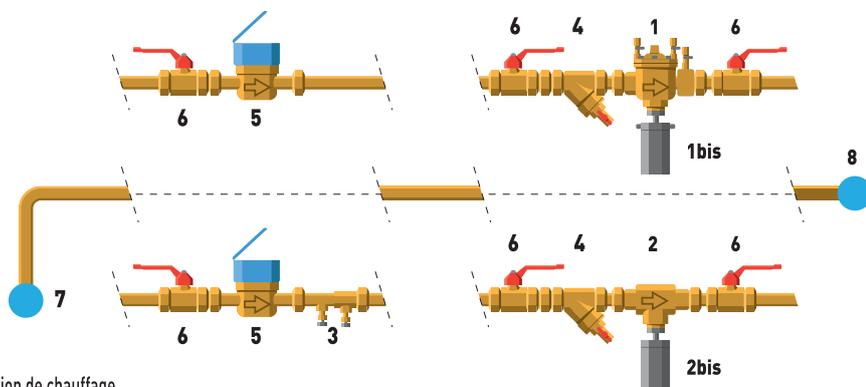
Protection du réseau d'eau potable à prévoir contre les pollutions par retour d'eau

Source : NF DTU 65.16 Partie 1-1

ÉQUIPEMENT	LIQUIDE CALOPORTEUR	TYPE DE PROTECTION ANTI-POLLUTION	
		CONDUITE DE REMPLISSAGE	CONDUITE DE VIDANGE
POMPE À CHALEUR ASSURANT LES BESOINS DE CHAUFFAGE UNIQUEMENT	PRODUIT(S) BÉNÉFICIAIRE D'UN AVIS FAVORABLE DE L'ANSES (1)	Disconnecteur type CA (2)	Rupture de charge type YA (4)
	PRODUIT(S) NE BÉNÉFICIAIRE PAS D'UN AVIS FAVORABLE DE L'ANSES	Disconnecteur type BA (3)	Rupture de charge type YA
POMPE À CHALEUR ASSURANT LES BESOINS DE CHAUFFAGE ET DE PRODUCTION D'ECS	PRODUIT(S) BÉNÉFICIAIRE D'UN AVIS FAVORABLE DE L'ANSES	Disconnecteur type CA	Rupture de charge type YA
	PRODUIT(S) NE BÉNÉFICIAIRE PAS D'UN AVIS FAVORABLE DE L'ANSES	Interdit dans le cas d'un échangeur hydraulique simple échange au niveau de la production d'ECS	

Composition de la canalisation de remplissage

- 1 Disconnecteur type BA
- 1bis Canalisation de décharge
- 2 Disconnecteur type CA
- 2bis Canalisation de décharge
- 3 Clapet de non-retour type EA (nécessaire si la distance entre le dispositif de protection et le piquage est > 3 m)
- 4 Filtre avec robinet de rinçage
- 5 Compteur d'eau éventuel
- 6 Vanne d'isolement
- 7 Piquage sur réseau d'eau potable
- 8 Piquage sur réseau de distribution de chauffage



Source : NF DTU 31.1 P1-1 Installations de pompes à chaleur – Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (juin 2017).

Illustration Thierry Bel – AOC

(1) Agence nationale de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Les avis sont disponibles sur le site www.anses.fr.

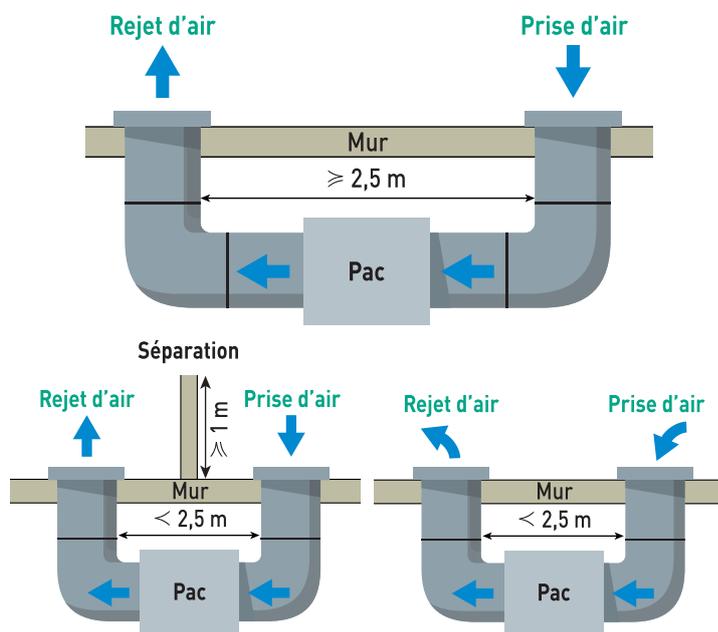
(2) Disconnecteur à zone de pressions différentes non contrôlables.
 (3) Disconnecteur à zone de pression réduite contrôlable.
 (4) Rupture de charge par disconnection totale ou par entrées d'air.

ILLUSTRATION N° 4

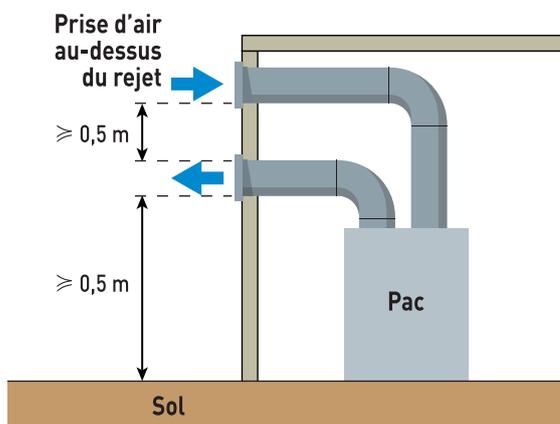
Exemples de dispositions à prévoir pour éviter les courts-circuits entre la prise d'air et le rejet d'air (Pac air/eau)

Lorsque sur une même façade, la distance minimale de 2,5 m entre la prise d'air et le rejet ne peut pas être respectée :

- soit une **séparation** est interposée (sa largeur est *a minima* de 1 m, sa hauteur permet de dépasser le bord supérieur de l'ouverture la plus élevée d'au moins 0,5 m) ;
- soit des **grilles directionnelles** ou un système équivalent sont installés.



Lorsque la prise et le rejet d'air se situent sur une même façade l'une au-dessus de l'autre, la prise d'air est placée au-dessus du rejet. Une distance de 0,5 m sépare les ouvertures murales. À défaut du respect de cette distance, **des grilles directionnelles ou des coudes** (ou un système équivalent) sont installés.



Source : NF DTU 31.1 P1-1 Installations de pompes à chaleur - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (juin 2017).

de la Pac chaque jour. « En effet, la recharge énergétique du sol est essentiellement due à sa diffusivité thermique. Le sol est régénéré plus rapidement grâce à l'eau de pluie et le soleil aux profondeurs d'implantation des capteurs horizontaux, raison pour laquelle la durée de fonctionnement de la Pac a alors moins d'importance pour déterminer la puissance thermique maximale extractible dans le sol », précise Nicolas Vincent. Par défaut, si on ne connaît pas avec précision les caractéristiques du sous-sol, la puissance extractible prise en compte ne devra pas dépasser 35 W/m de sonde. Si la Pac fonctionne en permanence (Pac double service, par exemple), la norme précise que des valeurs plus faibles devront être envisagées. Les principes de dimensionnement sont les mêmes pour les Pac sol/eau et sol/sol. Pour celles qui sont eau/eau, le chapitre 12 détaille les dispositions spécifiquement à prendre au niveau du circuit de puisage et de rejet dans la nappe phréatique.

ECS : des solutions sur-mesure possibles

En ce qui concerne la production d'ECS, un tableau recense les besoins en ECS à considérer pour le dimensionnement des Pac double service (chauffage et ECS) et des CET selon la stratégie de programmation envisagée (charge nocturne de la capacité de stockage, deux périodes de réchauffage ou réchauffage toute la journée). « Ce NF DTU laisse toutefois la possibilité d'ajuster ces chiffres, en accord avec le maître d'ouvrage, en fonction de ses habitudes de consommation et des équipements en place (douche multi-jets au débit plus élevé, par exemple) », indique Nicolas Vincent. La puissance des Pac double service doit toutefois être suffisante pour produire, à la température extérieure de base, les besoins d'ECS en moins de trois heures dans le cas d'un asservissement nocturne et en moins d'une heure et demie dans les autres cas.

Chauffe-eau thermodynamiques : jusqu'à 70 % d'économies

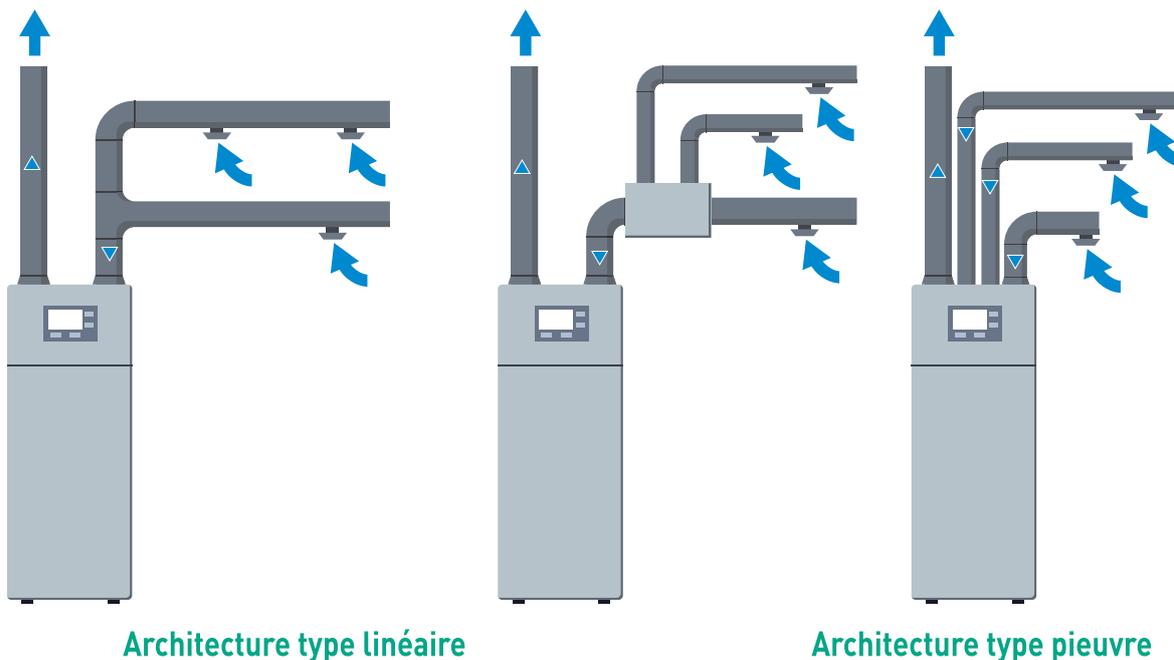
Même s'il s'agit d'appareils électriques, les CET entrent dans la catégorie « énergies renouvelables » dans le cadre de la RT 2012. En effet, un CET récupère les calories disponibles dans l'air pour chauffer l'ECS à l'aide de sa pompe à chaleur intégrée au lieu de recourir à la classique résistance électrique équipant les ballons standard. Le CET est toutefois équipé d'une résistance électrique pour assurer d'éventuels appoints. Son mode de fonctionnement fait qu'il se destine aux maisons individuelles, essentiellement en construction neuve, et non aux appartements. En effet, il ne peut pas s'installer n'importe où (raccordements, bruit du groupe thermodynamique et du ventilateur...).

Les systèmes visés par ce NF DTU pour la production d'ECS sont les CET individuels sur air ambiant, sur air extrait et sur air extérieur. Les CET géothermiques et sur retour de plancher ne sont pas concernés. « Pour 1 kWh électrique consommé, un CET produit en théorie de 2 Wh (branchement sur air extérieur) à 3 kWh (branchement sur VMC) pour chauffer l'ECS », signale Nicolas Vincent. Normalement, le CET doit

Exemples de types de raccordements sur le réseau VMC d'un chauffe-eau thermodynamique sur air extrait

Le chauffe-eau thermodynamique (CET) doit être raccordé au réseau aéraulique d'extraction de VMC selon l'une ou l'autre des architectures suivantes :

- type **branche** ;
- type **pieuvre** : chaque bouche est raccordée directement sur le CET au niveau des attentes prévues à cet effet ou via un caisson collecteur.



Architecture type linéaire

Architecture type pieuvre

Source : NF DTU 31.1 P1-1 Installations de pompes à chaleur – Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (juin 2017).

Illustration Thierry Bel - ADC

“Si le chauffe-eau thermodynamique prélève les calories sur l’air extrait, autrement dit sur l’air chaud sortant d’une VMC simple flux, on obtient un rendement optimal”

pouvoir satisfaire les besoins journaliers sans sollicitation de l'appoint et, le cas échéant, sur la durée de l'asservissement temporel prévu.

Chaque système a ses avantages et ses inconvénients. Si le chauffe-eau thermodynamique prélève les calories sur l'air ambiant, il y a un risque de surconsommation d'énergie pour le chauffage. En effet, comme il rejette de l'air frais, il transforme la pièce où il se trouve en chambre froide : il faut donc l'installer dans un local non chauffé et bien isolé du reste de la maison.

S'il prélève les calories sur l'air extrait, autrement dit sur l'air chaud sortant d'une VMC simple flux, on obtient un rendement optimal. Mais il faut poser

des gaines et, le plus souvent, augmenter les débits de la VMC, ce qui entraîne une surconsommation de chauffage.

Les modèles le plus souvent installés sont donc les CET qui prélèvent leurs calories sur l'air extérieur. Il suffit de prévoir deux traversées dans le mur extérieur du local, une pour faire passer la gaine d'entrée d'air, l'autre pour la gaine qui rejettera l'air froid à l'extérieur. Ces différents procédés permettent de réaliser jusqu'à 70 % d'économies sur la facture d'eau chaude par rapport à un ballon à résistance électrique standard. Une méthode de dimensionnement des CET est proposée en annexe du NF DTU 65.16. ■