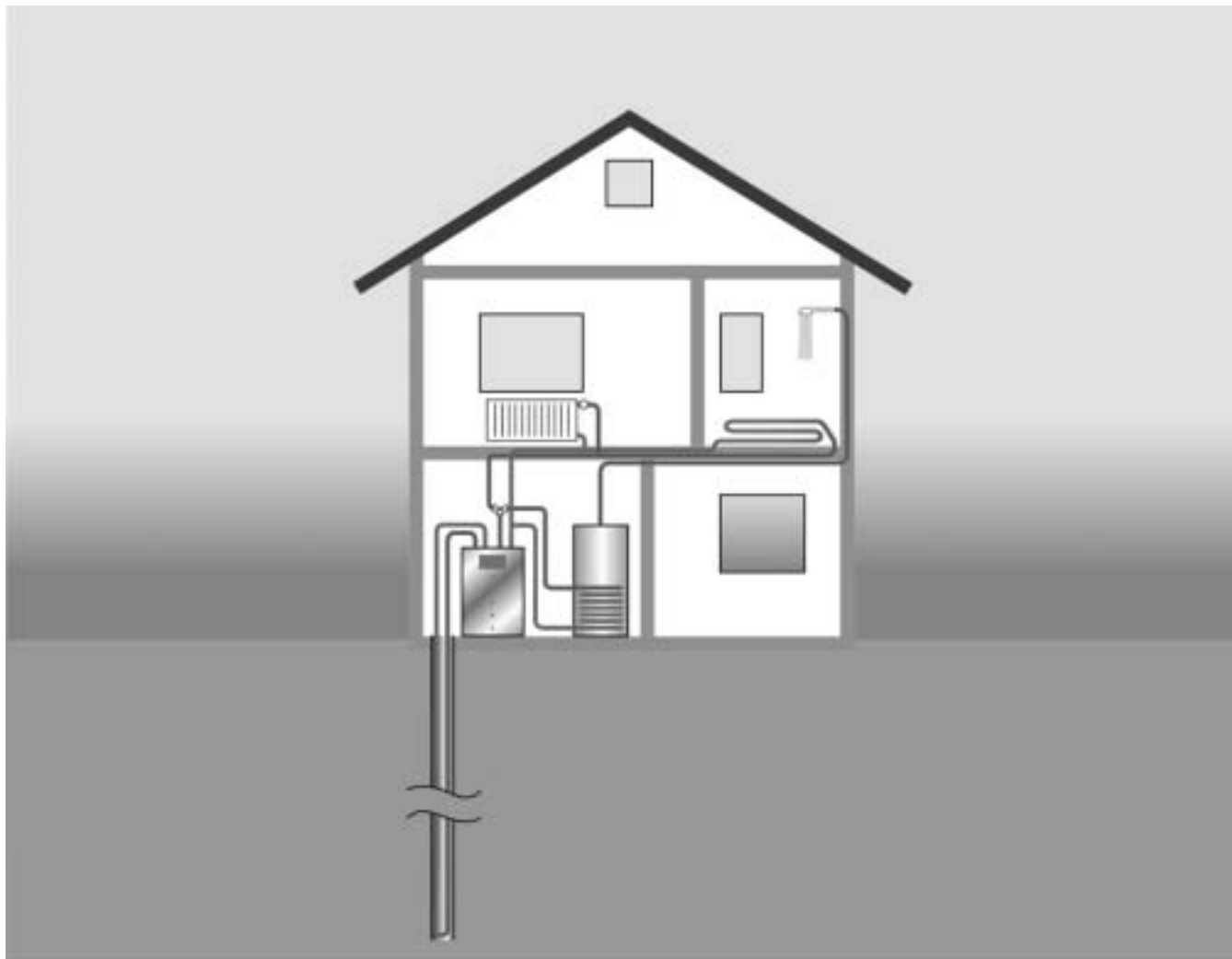


Notice pour l'étude



Document à classer dans :
Catalogue Vitotec, intercalaire 14



Vitocal 300

Types BW et WW

jusqu'à 55°C de température de départ

Pompe à chaleur à moteur électrique pour chauffage et production d'eau chaude sanitaire dans des installations de chauffage une énergie ou deux énergies

pompe à chaleur eau glycolée/eau (type BW) de 4,8 à 81,2 kW
ou
pompe à chaleur eau/eau (type WW) de 6,3 à 106,8 kW

Vitocal 350

Types BWH et WWH

jusqu'à 65°C de température de départ

Pompe à chaleur à moteur électrique pour chauffage et production d'eau chaude sanitaire dans des installations de chauffage une énergie ou deux énergies

pompe à chaleur eau glycolée/eau (type BWH) 11,0 kW
ou
pompe à chaleur eau/eau (type WWH) 14,1 kW

Vitocal 300

Type AW

jusqu'à 55°C de température de départ

Pompe à chaleur air/eau à moteur électrique pour chauffage et production d'eau chaude sanitaire dans des installations de chauffage une énergie ou deux énergies de 6,4 à 17,1 kW

Vitocal 350

Type AWH

jusqu'à 65°C de température de départ

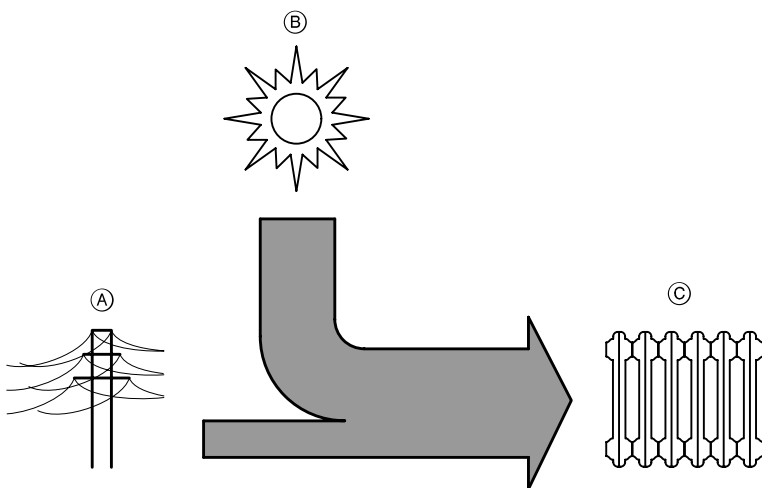
Pompe à chaleur air/eau à moteur électrique pour chauffage et production d'eau chaude sanitaire dans des installations de chauffage une énergie ou deux énergies 10,49 kW

Sommaire

	Page
1 Bases techniques des pompes à chaleur	
1. 1 Bases	3
1. 2 Fonctionnement d'une pompe à chaleur	4
1. 3 Puisage de la chaleur	5
■ avec des capteurs horizontaux enterrés	6
■ avec des sondes verticales	7
■ avec des absorbeurs en dur	8
■ de la nappe phréatique	9
■ de l'air ambiant (air extérieur)	10
1. 4 Modes de fonctionnement	11
1. 5 Coefficients de performance instantané et annuel global	11
2 Informations produit	
2. 1 Vitocal 300 et Vitocal 350	12
2. 2 Collecteur de chauffage préfabriqué Divicon	13
2. 3 Paquet d'accessoires eau glycolée	14
2. 4 Collecteur eau glycolée	15
■ capteur horizontal enterré	15
■ sonde verticale	16
3 Conseils pour l'étude	
3. 1 Dimensionnement des pompes à chaleur	17
■ Fonctionnement monoénergie	17
■ Fonctionnement à une énergie	18
■ Fonctionnement en parallèle	18
■ Fonctionnement en relève	18
3. 2 Dimensionnement des sources froides pour les pompes à chaleur eau glycolée/eau	19
■ capteur horizontal enterré	19
■ sonde verticale – sonde à deux tubes en U	24
■ dimensionnement des composants	25
3. 3 Dimensionnement des sources froides pour les pompes à chaleur eau/eau	28
■ nappe phréatique	28
■ dimensionnement de l'échangeur de chaleur circuit intermédiaire	30
■ eau de rafraîchissement	31
3. 4 Dimensionnement des sources froides pour les pompes à chaleur air/eau	32
■ air extérieur	32
■ air ambiant/air évacué	33
3. 5 Circuit de chauffage et distribution de la chaleur	34
3. 6 Dimensionnement du réservoir tampon d'eau primaire	34
■ Réservoir tampon d'eau primaire pour optimisation de la durée de fonctionnement	34
■ Réservoir tampon d'eau primaire pour compensation des heures de déstage	34
3. 7 Production d'eau chaude sanitaire	35
■ production directe d'eau chaude sanitaire	35
■ production d'eau chaude sanitaire au travers d'un système de charge	35
3. 8 Chauffage d'eau de piscine	38
3. 9 Rafraîchissement "natural cooling"	40
■ description de la fonction	40
■ dimensionnement de l'échangeur de chaleur	41
■ rafraîchissement à l'aide de ventilo-convecteurs	42
■ rafraîchissement à l'aide de plafonds rafraîchissants	43
■ rafraîchissement à l'aide de planchers rafraîchissants	44
3.10 Intégration d'installations héliothermiques	46
■ description de la fonction	46
■ production d'eau chaude sanitaire solaire	46
■ chauffage d'eau de piscine solaire	47
■ appoint solaire du chauffage	48
3.11 Mise en place et niveaux sonores	49
3.12 Alimentation électrique et tarifs	49
4 Intégration hydraulique	
4. 1 Schémas hydrauliques côté primaire	50
■ pompe à chaleur eau glycolée/eau – fonctionnement avec une sonde verticale	50
■ pompe à chaleur eau glycolée/eau jusqu'à 32,6 kW – fonctionnement avec un capteur horizontal enterré	51
■ pompe à chaleur eau/eau	52
■ pompe à chaleur air/eau	53
4. 2 Schémas hydrauliques côté secondaire (schémas 1 à 10, 20 et 21)	54
5 Annexe	
5. 1 Textes réglementaires	97
5. 2 Glossaire	98
5. 3 Récapitulatif des travaux d'étude d'une installation équipée d'une pompe à chaleur	99
5. 4 Logiciel d'étude de sondes enterrées et de capteurs horizontaux enterrés	99
5. 5 Adresses de fabricants	99
5. 6 Check-list pour l'établissement d'une offre de pompes à chaleur	100

1.1 Bases

Principe de la pompe à chaleur



- (A) Energie motrice (électricité)
- (B) Chaleur contenue dans la nature (sol, eau, air)
- (C) Chaleur disponible pour le chauffage

Les pompes à chaleur modernes à moteur électrique offrent de réelles possibilités techniques pour économiser l'énergie et réduire les dégagements de CO₂. Si le bâtiment présente une excellente isolation et donc des besoins calorifiques réduits, la pompe à chaleur à moteur électrique représente une bonne alternative (surtout dans le neuf).

Avec la génération de pompes à chaleur jusqu'à 65°C de température de départ, leur emploi est devenu possible par la modernisation et le renouvellement d'installation de chauffage.

Une bonne adaptation de la source froide (source de chaleur) et des circuits de distribution de la chaleur au mode de fonctionnement de la pompe à chaleur induit des installations fiables et économiques.

La pompe à chaleur offre les conditions techniques permettant l'utilisation efficace des énergies renouvelables contenues dans la nature sous forme de chaleur pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire.

La pompe à chaleur puise dans la nature les trois quarts environ de l'énergie nécessaire au chauffage, pour le quart restant, elle a besoin d'électricité comme énergie motrice. La chaleur contenue dans la nature : chaleur solaire emmagasinée dans le sol, l'eau et l'air est disponible sans aucune limitation. L'utilisation de la chaleur contenue dans la nature permet à la pompe à chaleur d'assurer un chauffage économisant l'énergie et respectant l'environnement.

1.2 Fonctionnement d'une pompe à chaleur

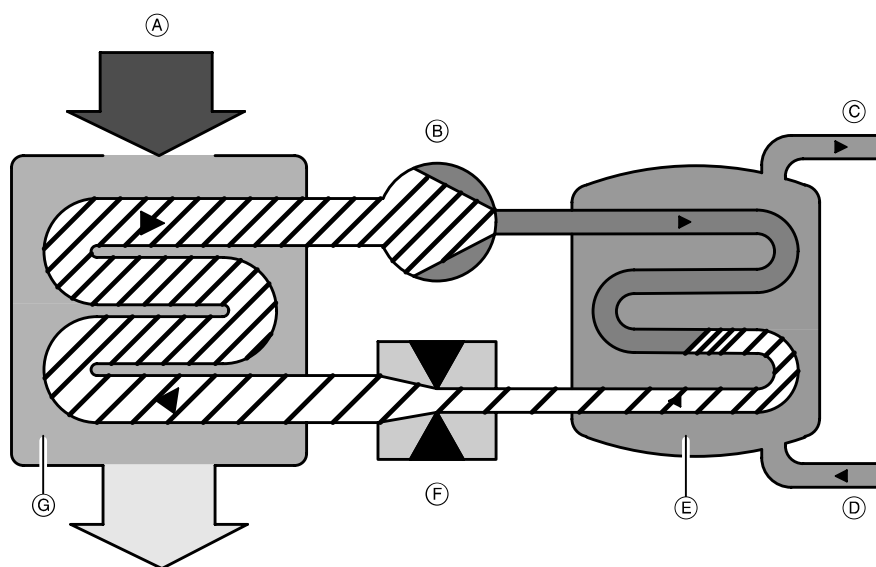
1.2 Fonctionnement d'une pompe à chaleur

Le mode de fonctionnement d'une pompe à chaleur s'apparente à celui d'un réfrigérateur.

Dans le cas du réfrigérateur, l'évaporateur soutire la chaleur des marchandises entreposées, le condenseur de l'appareil la cède ensuite à la pièce. Dans le cas de la pompe à chaleur, la chaleur est soutirée à la nature (sol, eau, air) pour alimenter l'installation de chauffage.

Le cycle de fonctionnement du groupe frigorifique suit des règles physiques simples. Le fluide de travail, un liquide qui est déjà en ébullition à basse température, circule dans un circuit où il est tour à tour vaporisé, compressé, liquéfié et détendu.

Circuit de la pompe à chaleur



- (A) Chaleur contenue dans la nature
- (B) Compresseur
- (C) Départ chauffage
- (D) Retour chauffage

- (E) Condenseur
- (F) Détendeur
- (G) Évaporateur

Chaleur soutirée à la nature

Le fluide de travail à l'état liquide se trouve à basse pression à l'intérieur de l'évaporateur. La température de la chaleur environnant l'évaporateur est plus élevée que la température d'ébullition du fluide de travail à la pression rencontrée. Cette différence de température induit une transmission de la chaleur du milieu naturel vers le fluide de travail, ce fluide entre alors en ébullition et se vaporise.

La chaleur nécessaire à ce processus est soutirée à la source froide (source de chaleur).

Augmentation de la température à l'intérieur du compresseur

Les vapeurs du fluide de travail sont aspirées en permanence de l'évaporateur par le compresseur. La phase de compression augmente la pression et la température des vapeurs.

Cession de la chaleur au chauffage

Les vapeurs du fluide de travail quittent le compresseur et entrent dans le condenseur baigné par l'eau du chauffage. La température de l'eau du chauffage est inférieure à la température de condensation du fluide de travail pour que les vapeurs puissent refroidir et redevenir liquides (se condenser). L'énergie captée à l'intérieur de l'évaporateur (chaleur) et celle ajoutée par le processus de compression sont libérées par condensation des vapeurs à l'intérieur du condenseur et cédées à l'eau du chauffage.

Le cycle est bouclé

Puis un détendeur ramène le fluide de travail à l'évaporateur. Le fluide de travail passe de la pression élevée du condenseur à la basse pression de l'évaporateur. À l'entrée dans l'évaporateur, la pression et la température de départ sont à nouveau atteintes.

Le cycle est bouclé.

1.3 Puisage de la chaleur

Le sol, l'eau et l'air sont les sources disponibles permettant une utilisation rationnelle de la chaleur contenue dans la nature. Tous emmagasinent l'énergie solaire, avec ces sources on utilise de manière indirecte l'énergie solaire.

Pour une utilisation pratique de ces sources de chaleur, il est nécessaire de prendre en compte les critères suivants :

- disponibilité suffisante,
- capacité de stockage la plus importante possible,
- niveau de température le plus élevé possible,
- renouvellement suffisant,
- utilisation à un coût intéressant,
- peu de travaux d'entretien.

Sol

Le sol présente la propriété d'emmagasiner la chaleur solaire sur une période assez longue, ce qui induit une température relativement constante de la source froide et donc un fonctionnement de la pompe à chaleur avec un coefficient de performance élevé (rendement) sur toute l'année.

La température des couches supérieures varie avec les saisons.

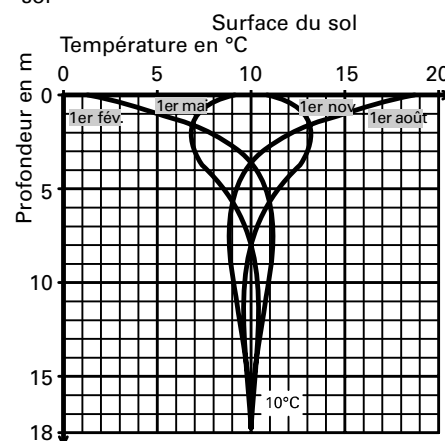
Dès que la température est descendue en dessous de zéro, ces variations diminuent fortement.

La chaleur emmagasinée dans le sol sera puisée au travers d'échangeurs de chaleur horizontaux enterrés, appelés également capteurs horizontaux enterrés - ou au travers d'échangeurs de chaleur verticaux, les sondes verticales.

La chaleur soutirée au milieu naturel sera véhiculée par un mélange d'eau et d'antigel (eau glycolée) dont le point de congélation doit être de -15°C environ (respecter les indications du fabricant). L'utilisateur aura ainsi la garantie que le fluide ne gèlera pas durant le fonctionnement.

Les installations fonctionnent en règle générale de manière monoénergie. Elles entrent dans la même catégorie que les pompes à chaleur utilisant les nappes phréatiques (voir également page 29). Les sondes et les échangeurs de chaleur ne devront être montés que dans les nappes phréatiques proches de la surface. La mise en place de sondes et d'échangeurs de chaleur dans les étages de nappe phréatiques plus profonds est, en règle générale, interdit puisqu'il n'est pas possible d'exclure avec une sécurité suffisante une pollution des niveaux de nappe phréatique. L'eau potable située en profondeur sera ainsi protégée.

Courbe annuelle de température dans le sol



Eau

L'eau est un bon réservoir de chaleur solaire. Même durant les journées froides de l'hiver, l'eau de la nappe phréatique reste à une température constante de +7 à +12°C. C'est là que réside son avantage. La température constante de la source froide assure un bon coefficient de performance de la pompe à chaleur sur toute l'année (voir page 11).

Malheureusement, les nappes phréatiques ne sont pas disponibles partout en quantité suffisante et avec une qualité satisfaisante. Mais lorsqu'il est possible, leur emploi est rentable.

Dans le cas de nappes phréatiques riches en oxygène et à teneur élevée en fer et en manganèse, les puits risquent de se couvrir de dépôts minéraux. Dans ce cas, l'eau de la nappe phréatique ne devra pas entrer en contact avec l'air ambiant ou devra être traitée en conséquence.

La chaleur pourra être puisée des lacs et des cours d'eau dans certaines conditions puisqu'ils emmagasinent également la chaleur.

Les agences de l'eau vous renseigneront sur les possibilités d'utilisation de l'eau.

Air

La source de chaleur constituée par l'air ambiant est particulièrement facile à utiliser et est disponible partout en quantité illimitée. Dans ce domaine, seule l'utilisation de l'air extérieur est rentable dans la plupart des cas.

L'air des pièces des bâtiments n'est, en règle générale, pas utilisé comme source de chaleur à des fins de chauffage.

Son emploi n'est rentable que dans des cas particuliers comme la récupération de la chaleur dégagée dans les entreprises commerciales et industrielles.

1.3 Puisage de la chaleur avec des capteurs horizontaux enterrés

Puisage de la chaleur avec des capteurs horizontaux enterrés

La chaleur sera soutirée au sol par des tubes enterrés en matériau synthétique et tirés sur une grande surface. Les tubes en matériau synthétique (PE) seront placés dans une fouille de 1,2 à 1,5 m de profondeur. Les "serpentins" de tubes ne devront pas dépasser une longueur de 100 m afin d'éviter que les pertes de charge et donc la puissance à fournir par la pompe ne soient excessives. Les extrémités des tubes sont raccordées à des collecteurs de départ et de retour placés un petit peu plus haut que les tubes eux-mêmes afin de permettre le dégazage des tubes. Chaque tube devra pouvoir être fermé individuellement.

Une pompe assurera la circulation de l'eau glycolée dans les tubes ; elle captera ainsi la chaleur emmagasinée dans le sol. La pompe à chaleur permettra l'utilisation de cette chaleur pour le chauffage du bâtiment.

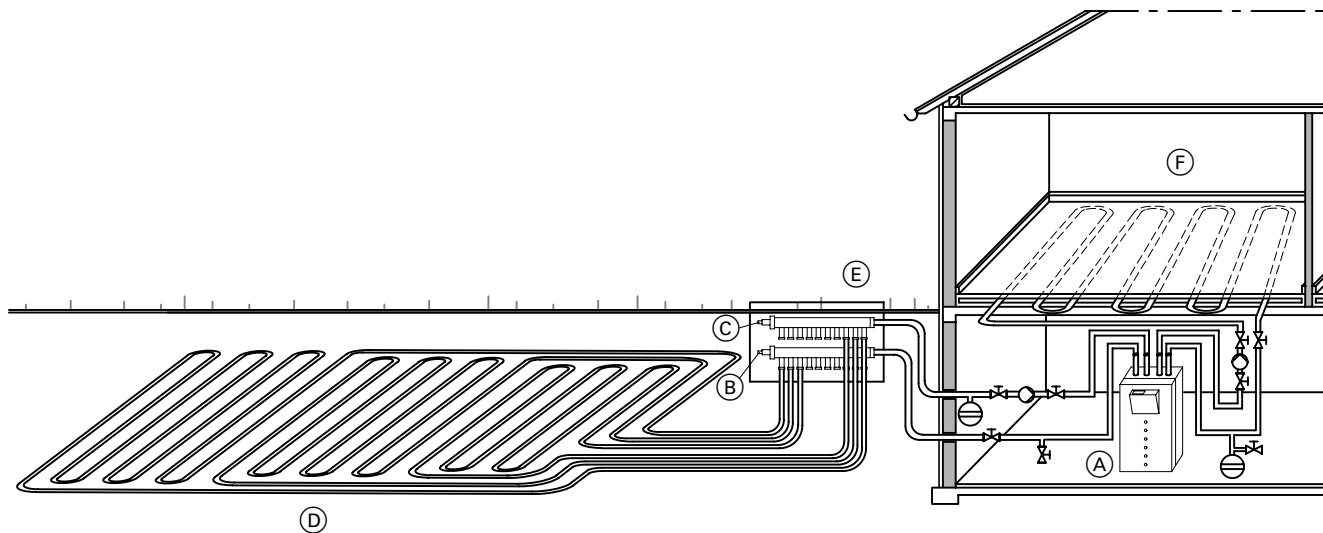
Une brève période de gel du sol à proximité immédiate des tubes, dans la plupart des cas au cours de la seconde moitié de la saison de chauffe, ne nuit en aucun cas au fonctionnement de l'installation et à la pousse des plantes. Si possible, on évitera de placer des plantes à racines profondes dans le secteur des tubes véhiculant l'eau glycolée. Le renouvellement de la chaleur soutirée au sol se produit déjà au cours de la seconde moitié de la saison de chauffe grâce à l'allongement de la durée d'ensoleillement et aux pluies si bien que le réservoir de chaleur que constitue le sol sera à nouveau disponible pour le chauffage à la prochaine saison de chauffe.

Les fouilles nécessaires à cette fin n'entraînent dans la plupart des cas pas de plus-values importantes pour une construction neuve ; par contre, les coûts entraînés dans le cas d'un bâtiment existant sont si importants que cette solution doit être abandonnée pour cette seule raison.

La quantité de chaleur pouvant être soutirée au sol est fonction de différents facteurs. Selon les connaissances actuellement disponibles, un sol argileux contenant beaucoup d'eau convient très bien comme source froide.

L'expérience montre qu'il est possible de compter avec une quantité annuelle moyenne de chaleur soutirée $\dot{q}_E =$ de 10 à 35 Watt par m² de surface de sol dans le cas d'un fonctionnement sur toute l'année (monoénergie) (voir également page 19).

Si le sol est très sableux, la quantité de chaleur soutirée est plus faible. Une expertise du sol sera à effectuer en cas de doute.

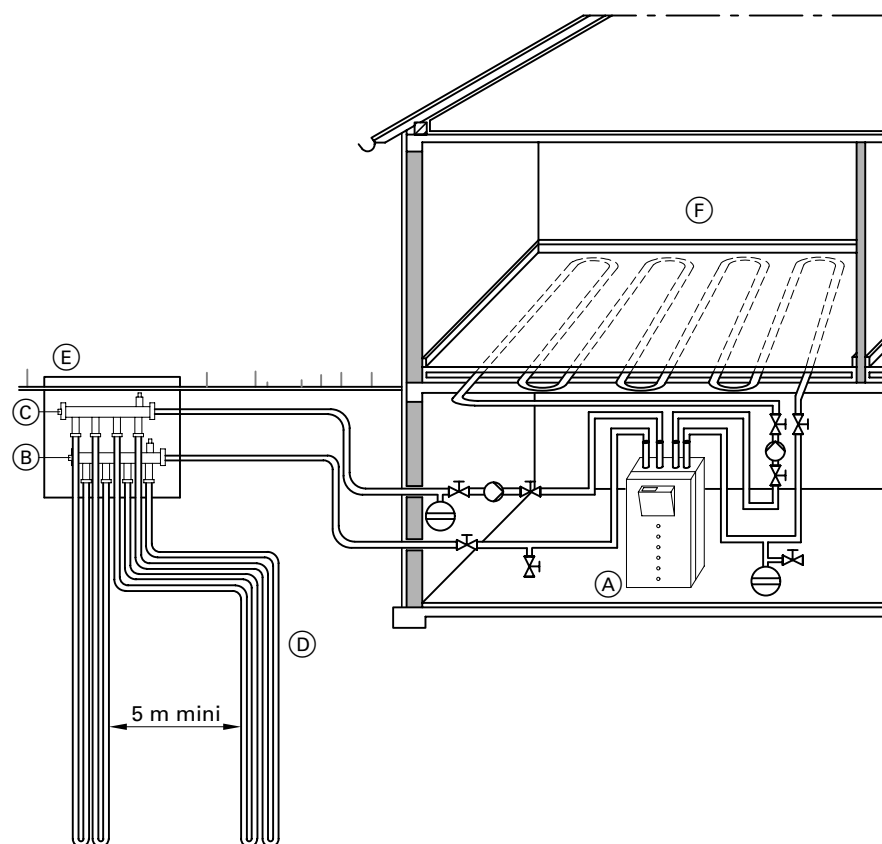


(A) Pompe à chaleur Vitocal 300/350
(B) Collecteur eau glycolée (retour)

(C) Collecteur eau glycolée (départ)
(D) Capteur horizontal enterré

(E) Chambre collectrice eau glycolée
(F) Chauffage basse température

Puisage de la chaleur avec des sondes verticales



- (A) Pompe à chaleur Vitocal 300/350
- (B) Collecteur eau glycolée (retour)
- (C) Collecteur eau glycolée (départ)

- (D) Sonde verticale (sonde duplex)
- (E) Chambre collectrice
- (F) Chauffage basse température

La grande surface nécessaire pour les capteurs horizontaux en particulier rend souvent impossible cette réalisation même dans le neuf pour des raisons de place. Les limites sont vite atteintes dans les agglomérations où les parcelles sont de taille réduite.

C'est la raison pour laquelle on emploie aujourd'hui de plus en plus de sondes verticales allant jusqu'à une profondeur de 50 à 150 m.

Les sondes verticales sont, en règle générale, en tube de polyéthylène. Dans la plupart des cas, on emploie quatre tubes en parallèle (sondes à deux tubes en U). L'eau glycolée sortant du collecteur descend par deux tubes et remonte vers le collecteur par deux autres tubes.

Les sondes verticales sont, en règle générale, mises en place avec des engins de forage. Une autorisation doit être demandée pour ces installations. La D.R.I.R.E. devra être contactée pour les forages au-dessous de 10 m de profondeur.

Les forages seront réalisés par des sociétés spécialisées avec lesquelles il sera possible de convenir d'une garantie de débit de puisage (pour 10 années, par exemple).

Des mesures effectuées montrent que, si les conditions hydrogéologiques sont bonnes, surtout s'il y a présence de cours d'eaux souterrains, un fonctionnement monoénergie de la pompe à chaleur est possible sans refroidissement durable du sol.

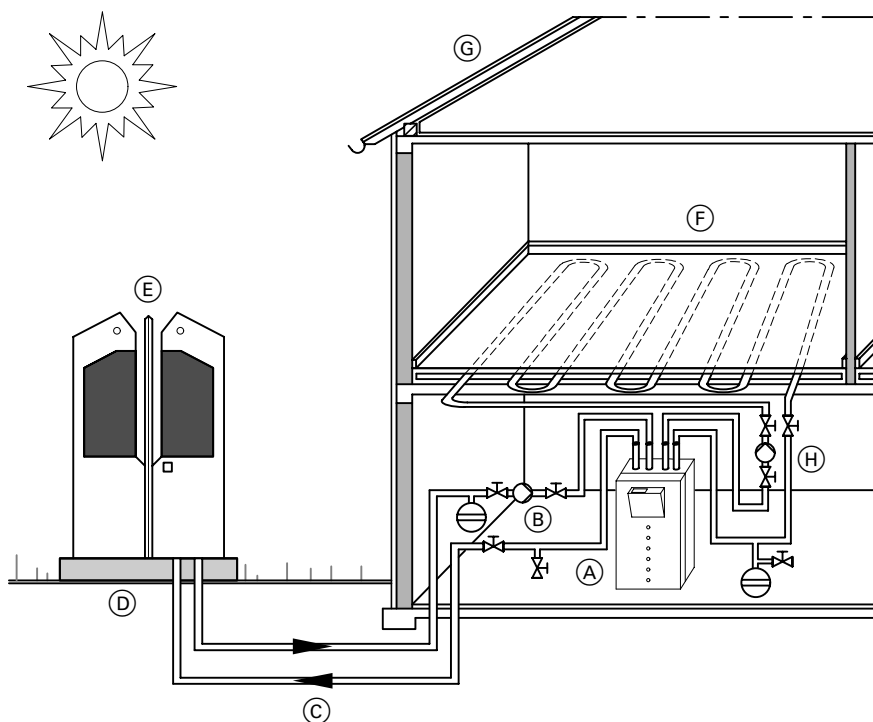
L'étude et la mise en place de sondes verticales doit impérativement inclure une connaissance exacte de la nature du sol, de la succession des couches, de la résistance du sol et la présence de nappes phréatiques avec détermination des niveaux d'eau et du sens de circulation.

Dans le cas d'une installation équipée de sondes verticales, il est possible, si les conditions hydrogéologiques sont normales, d'attendre une puissance moyenne de 50 W par m de sonde.

Si la sonde se trouve dans une nappe phréatique productive, des puissances supérieures pourront même être soutirées.

1.3 Puisage de la chaleur avec des absorbeurs en dur

Puisage de la chaleur avec des absorbeurs en dur



- (A) Pompe à chaleur Vitocal 300/350
- (B) Circuit eau glycolée
- (C) Capteur enterré (en tranchée)
- (D) Chaleur fournie par le soleil, l'air et le sol

- (E) Absorbeur en étoile®
- (F) Chauffage basse température
- (G) Bâtiment à faibles besoins énergétiques
- (H) Circuit de chauffage

Les absorbeurs en dur sont en béton et sont, en règle générale, couplés à l'air et au sol ; c'est-à-dire qu'ils puisent l'énergie du rayonnement solaire, de la chaleur de l'air et du sol. Ils sont reliés au sol au travers d'un petit capteur en tranchée. Ils ont été conçus pour être reliés à une pompe à chaleur eau glycolée/eau. Si l'on utilise cette source froide, le point de congélation de l'eau glycolée doit être de l'ordre de -28°C (respecter les indications du fabricant). Un fonctionnement monoénergie est par principe possible. La puissance nocturne est importante pour le dimensionnement, c'est-à-dire que, pour permettre un fonctionnement fiable, les absorbeurs en dur ne devront pas être exposés au rayonnement solaire. Toutefois, l'absorption de rayonnement solaire accroît l'efficacité.

Ces points sont à prendre en compte pour le choix de l'emplacement de l'absorbeur en dur. Les absorbeurs pourront parfaitement être intégrés à une haie.

La figure représente le chauffage équipé d'un absorbeur en dur®.

La chaleur fournie par le soleil, l'air et le sol est captée par l'absorbeur en dur qui la stocke et la cède, en cas de besoin, sous forme de chaleur au bâtiment au travers d'un circuit eau glycolée et d'une pompe à chaleur.

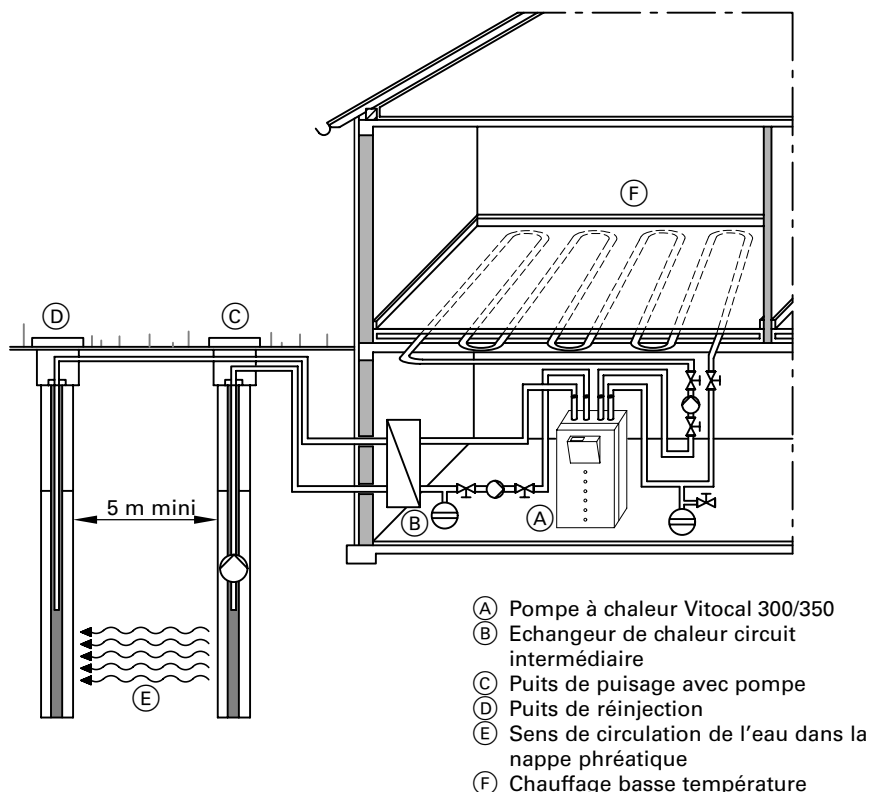
L'eau chaude sera produite de manière indépendante ou par la même pompe à chaleur.

Il existe de multiples possibilités de combiner des éléments de béton pour constituer des absorbeurs en dur.

La société suivante a une longue expérience dans ce domaine :

Betonbau GmbH.

Puisage de la chaleur de la nappe phréatique



L'utilisation des nappes phréatiques devra être autorisée par l'Agence de l'eau.

On réalisera un puits de puisage et un puits de réinjection pour permettre l'utilisation de la chaleur.

En règle générale, la qualité de l'eau devra correspondre aux valeurs limites indiquées dans le tableau ci-dessous, selon les métaux mis en oeuvre dans l'échangeur de chaleur : acier inoxydable (Z 5 CND 17.12, désignation française) et cuivre. Si ces valeurs limites sont respectées, le fonctionnement du puits ne posera, en règle générale, pas de problèmes.

S'il est impossible de respecter les **valeurs limites pour le cuivre** on devra employer un échangeur de chaleur en acier inoxydable vissé comme échangeur de chaleur du circuit intermédiaire (voir page 30).

Si l'eau provient de lacs et d'étangs, un circuit intermédiaire devra être impérativement prévu.

Remarque importante !

Remplir le circuit intermédiaire de mélange antigel (eau glycolée, -5°C minimum).

Tenue de l'acier inoxydable (Z 5 CND 17.12) et du cuivre aux corps contenus dans l'eau

Corps	Teneur mg/litres	Acier inoxydable	Cuivre	Propriété	Valeurs limites	Acier inoxydable	Cuivre
Corps organiques	si détectables	↑	⇔	Dureté totale	7-15 °f	↑	↑
Hydrogénocarbonate (HCO_3^-)	< 70 70-300 > 300	↑ ↑ ↑	⇔ ↑ ⇔ / ↑	pH	< 6,0 6,0-7,5 7,5-9,0 > 9,0	⇔ ⇔ / ↑ ↑ ↑	⇔ ⇔ ↑ ⇔
Sulfates (SO_4^{2-})	< 70 70-300 > 300	↑ ↑ ↓	↑ ⇔ / ↓ ↓	Conductivité électrique	< 10 $\mu\text{S/cm}$ 10-500 $\mu\text{S/cm}$ > 500 $\mu\text{S/cm}$	↑ ↑ ↑	⇔ ↑ ↓
Hydrogénocarbonate (HCO_3^-)/ Sulfates (SO_4^{2-})	< 1,0 > 1,0	↑ ↑	⇔ / ↓ ↑				
Ammoniaque (NH_3)	< 2 2-20 > 20	↑ ↑ ↑	↑ ⇔ ↓				
Chlorures*1 (Cl^- , 60 °C maxi)	< 300 > 300	↑ ⇔	↑ ⇔ / ↑				
Sulfures (SO_3), chlore libre gazeux (Cl_2)	< 1 1-5 > 5	↑ ↑ ⇔ / ↑	↑ ⇔ ⇔ / ↓				
Fer (Fe), dissous	< 0,2 > 0,2	↑ ↑	↑ ⇔				
Gaz carbonique libre agressif (CO_2)	< 5 5-20 > 20	↑ ↑ ↑	↑ ⇔ ↓				
Manganèse (Mn), dissous	< 0,1 > 0,1	↑ ↑	↑ ⇔				
Aluminium (Al), dissous	< 0,2 > 0,2	↑ ↑	↑ ⇔				
Nitrates (NO_3), dissous	< 100 > 100	↑ ↑	↑ ⇔				
Acide sulfhydrique (H_2S)	< 0,05 > 0,05	↑ ↑	↑ ⇔ / ↓				

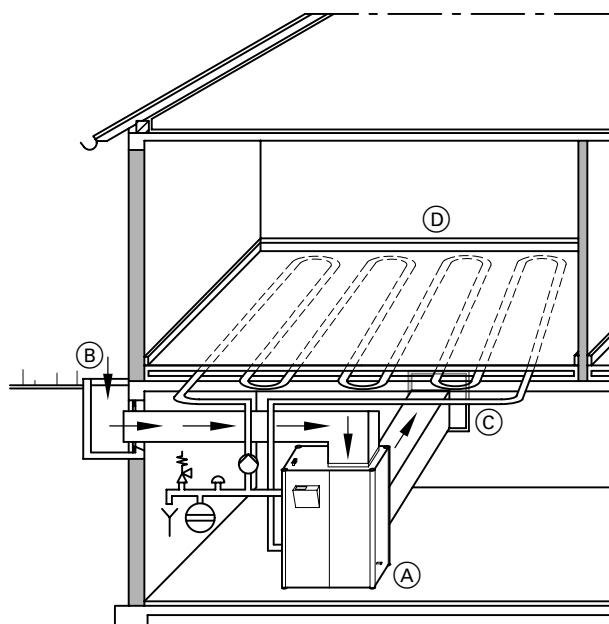
↑ Bonne tenue dans des conditions normales
 ⇔ Risques de corrosion surtout s'il y a présence de plusieurs corps avec ⇔
 ↓ Ne convient pas

Remarque importante !

Le tableau n'est pas exhaustif et ne sert que d'information.

1.3 Puisage de la chaleur de l'air ambiant

Puisage de la chaleur de l'air ambiant (air extérieur)



- (A) Pompe à chaleur Vitocal 300/350
- (B) Gaine d'admission d'air
- (C) Gaine d'évacuation d'air
- (D) Chauffage basse température

Désormais, les pompes à chaleur air/eau peuvent fonctionner toute l'année comme celles utilisant la chaleur contenue dans le sol et les nappes phréatiques.

Dans les bâtiments réalisés selon les standards actuels, la pompe à chaleur air/eau pourra fonctionner seule ou couplée à un système chauffant électrique.

Dans le cas des pompes à chaleur utilisant l'air ambiant, le dimensionnement de la source de chaleur est fonction de la conception ou du modèle de l'appareil. Un ventilateur intégré à l'appareil fait parvenir au travers de gaines le débit d'air nécessaire à l'évaporateur qui le refroidit.

Les pompes à chaleur, type AWH peuvent fonctionner seules jusqu'à -15°C . Même si la température de l'air extérieur est de -15°C , elles atteignent une température maximale de départ chauffage de 65°C .

Les ouvertures d'admission et d'évacuation d'air devront être placées de manière à éviter des "courts-circuits d'air".

1.4 Modes de fonctionnement

Le mode de fonctionnement des pompes à chaleur est fonction des circuits de distribution de la chaleur en place surtout dans des bâtiments anciens. S'il faut assurer les températures de départ suivantes, on pourra utiliser :

- jusqu'à 55°C, une pompe à chaleur, types AW, BW ou WW
- jusqu'à 65°C, une pompe à chaleur, types AWH, BWH ou WWH
- au dessus de 65°C, un générateur de chaleur traditionnel en complément de la pompe à chaleur.

Dans le neuf, il est, en règle générale, encore possible de choisir librement le type de conduites de distribution de la chaleur. Pour atteindre des coefficients de performances annuels globaux les plus élevés possibles, on choisira des conduites de distribution de la chaleur où la température maximale de départ sera de 35°C.

Selon le type d'installation, il est possible de distinguer les modes de fonctionnement suivants :

Fonctionnement monoénergie

Le fonctionnement monoénergie signifie que la pompe à chaleur est le seul générateur de chaleur couvrant l'ensemble des besoins de chauffage du bâtiment.

Pour ce faire, il est indispensable que les conduites de distribution de la chaleur en aval soient dimensionnées à une température de départ inférieure à la température de départ maximale de la pompe à chaleur. Des coefficients de performance annuels élevés ne seront toutefois atteints qu'en association avec des conduites de distribution de la chaleur dont la température maximale de départ est de 35°C environ.

Fonctionnement deux énergies

Une installation de chauffage dont le fonctionnement est biénergie présente deux générateurs de chaleur. La pompe à chaleur à moteur électrique est combinée à au moins un autre générateur de chaleur utilisant les combustibles solides, liquides ou gazeux.

Fonctionnement une seule énergie

Deux générateurs de chaleur, le second utilisant la même énergie (courant électrique) : résistance électrique implantée dans le départ chauffage, système chauffant électrique implanté dans le préparateur d'eau chaude sanitaire et/ou réservoir tampon d'eau primaire.

1.5 Coefficients de performance instantané et annuel global

Une pompe à chaleur permet d'utiliser les sources de chaleur inexploitées par un autre moyen que sont l'air ambiant, les nappes phréatiques et le sol par l'apport d'énergie mécanique et de porter la chaleur récupérée à une température plus élevée et utilisable. Pour pouvoir atteindre un coefficient de performance instantané élevé, il faut viser une température de départ la plus basse possible, 35°C, par exemple, avec un plancher chauffant. La majeure partie de la quantité d'énergie alimentant une installation de chauffage, par exemple, ne provient pas de l'énergie motrice du compresseur mais est pour l'essentiel de l'énergie solaire emmagasinée de manière naturelle dans l'air, le sol et l'eau. Cette part peut, selon le type de source d'énergie et en particulier sa température, être de trois à cinq fois la quantité d'énergie alimentant le compresseur.

Le rapport chaleur utile/énergie électrique motrice du compresseur est appelé "coefficient de performance instantané ϵ ".

$$\epsilon = \dot{Q}_{PAC} / P_{PAC}$$

$\dot{Q}_{PAC}$ = Puissance dégagée par la pompe à chaleur au moment donné (kW)

P_{PAC} = Puissance électrique alimentant la pompe à chaleur au moment donné (kW)

Une loi de base thermodynamique est valable pour chaque pompe à chaleur : plus la différence de température entre la source froide (ambiance) et la source chaude (installation de chauffage) est faible, plus le coefficient de performance sera élevé (meilleur).

Le coefficient de performance annuel global β de la pompe à chaleur est le rapport chaleur utile dégagée annuellement par la pompe à chaleur/total de l'énergie électrique absorbée par la pompe à chaleur.

$$\beta = Q_{PAC} / W_{el}$$

Q_{PAC} = Chaleur dégagée en une année par la pompe à chaleur (kWh)

W_{el} = Energie électrique absorbée en une année par la pompe à chaleur (kWh)

2.1 Vitocal 300 et Vitocal 350

2.1 Vitocal 300 et Vitocal 350

A moteur électrique pour chauffage et production d'eau chaude sanitaire dans des installations de chauffage monoénergie ou biénergie.

Types BW/BWH et WW/WWH

- **Pompe à chaleur eau glycolée/eau**
de 4,8 à 32,6 kW
- **Pompe à chaleur eau/eau**
de 6,3 à 43,0 kW
Pompe à chaleur eau glycolée/eau et ensemble de transformation (aquastat antigel et surveillance de débit pour le circuit eau glycolée ; matériel livré avec le type WW/WWH).



Pompe à chaleur en version monobloc (avec dispositif de limitation de l'intensité électrique au démarrage à partir des modèles BW 108, BW 216, BWH 110, WW 108, WW 216 et WWH 110). Jaquette à revêtement de résine époxy. Faibles niveaux de bruit et de vibrations grâce au compresseur à coussinets doubles et aux patins amortisseurs de bruits. Fluide frigorigène sans CFC et incom-bustible R 407 C (mélange de fluides frigorigènes contenant 23% de R 32, 25% de R 125 et 52% de R 134a). Echangeur de chaleur à plaques en acier inoxydable (Z 5 CND 17.12) brasé au cuivre pour le circuit chauffage et échangeur de chaleur à plaques en acier inoxydable (Z 5 CND 17.12) brasé au cuivre pour le circuit eau glycolée ou eau phréatique. A régulation numérique de pompe à chaleur en fonction de la température extérieure et armoire de commande pivotante intégrée*¹.

Régulation numérique de pompe à chaleur en fonction de la température extérieure

Pour installations équipées d'une pompe à chaleur avec fonctions rafraîchissement et solaire intégrées, régulation eau chaude pour deux préparateurs d'eau chaude sanitaire et pilotage d'un générateur de chaleur supplémentaire. Fonction rafraîchissement uniquement pour les types BW/BWH/WW/WWH.

Types WW et BW

- **Pompe à chaleur eau/eau**
de 52,0 à 106,8 kW
- **Pompe à chaleur eau glycolée/eau**
de 39,6 à 81,2 kW
Faire fonctionner la pompe à chaleur eau/eau à l'eau glycolée.



Pompe à chaleur en version monobloc avec dispositif de limitation de l'intensité électrique au démarrage et deux compresseurs de même puissance. Jaquette à revêtement de résine époxy. Faibles niveaux de bruit et de vibrations grâce au compresseur à coussinets doubles et aux patins amortisseurs de bruits. Fluide frigorigène sans CFC et incom-bustible R 407 C (mélange de fluides frigorigènes contenant 23% de R 32, 25% de R 125 et 52% de R 134a). Echangeur de chaleur à plaques en acier inoxydable (Z 5 CND 17.12) brasé au cuivre pour le circuit chauffage et échangeur de chaleur à plaques en acier inoxydable (Z 5 CND 17.12) brasé au cuivre pour le circuit eau glycolée ou eau phréatique. A régulation numérique de pompe à chaleur en fonction de la température extérieure et deux armoires de commande pivotantes intégrées*¹.

Combinaisons possibles des deux circuits consommateurs pilotables :

- 1 circuit de chauffage sans vanne mél. et 1 circuit de chauffage avec vanne mél.
- 2 circuits de chauffage avec vanne mélangeuse
- 1 circuit de chauffage avec vanne mél. et fonction rafraîchissement
- 1 circuit de chauffage avec vanne mél. et pilotage d'une installation solaire
- fonction rafraîchissement et pilotage d'une installation solaire

Type AW/AWH

- **pompe à chaleur air/eau**
de 6,4 à 17,1 kW



Pompe à chaleur en version monobloc (avec dispositif de limitation de l'intensité électrique au démarrage à partir des modèles AW 108 et AWH 110). Faibles niveaux de bruit et de vibrations grâce au compresseur à coussinets doubles et aux patins amortisseurs de bruits. Fluide frigorigène sans CFC et incom-bustible R 407 C (mélange de fluides frigorigènes contenant 23% de R 32, 25% de R 125 et 52% de R 134a). Echangeur de chaleur à plaques en acier inoxydable (Z 5 CND 17.12) brasé au cuivre pour séparation des circuits. Dégivreur par gaz chauds assurant un dégivrage en fonction des besoins. A régulation numérique de pompe à chaleur en fonction de la température extérieure et armoire de commande pivotante intégrée*¹.

Menu déroulant avec textes d'aide en clair selon les fonctions, avec testeur et affichage des défauts en texte clair. Sonde extérieure et sonde de retour comprises.

*¹ Autres caractéristiques techniques et graphiques de puissance, voir feuille technique.

2.2 Collecteur de chauffage préfabriqué Divicon pour pompes à chaleur (jusqu'au type ... 116)

Le raccordement du collecteur compact sera exclusivement réalisé selon le schéma hydraulique 5.

Collecteur compact de chauffage préfabriqué pour installation mono-énergie/une énergie avec production d'eau chaude sanitaire et uniquement en association avec le Vitocell 050, type SVW, composé de :

- une pompe de circuit de chauffage (Grundfos UPS 25-60),
- une vanne d'inversion 3 voies,
- un clapet de retenue,
- une soupape de sécurité,
- une vanne de décharge,
- 4 robinets à bille,
- un manomètre,
- un raccord pour vase d'expansion et
- un support mural (distance au mur : 340 mm)
- une isolation.

Le Divicon simplifie la réalisation de l'installation équipée d'une pompe à chaleur. Tous les composants nécessaires sont réunis en un ensemble.

Fonctionnement

En régime chauffage, le collecteur compact de chauffage permet de raccorder en série un réservoir tampon au retour chauffage.

Si durant le fonctionnement de la pompe à chaleur, les circuits de chauffage sont satisfaits (les robinets thermostatiques/les collecteurs de plancher chauffant se ferment), la vanne de décharge s'ouvre et le retour chauffage vers la pompe à chaleur s'effectue au travers du réservoir tampon.

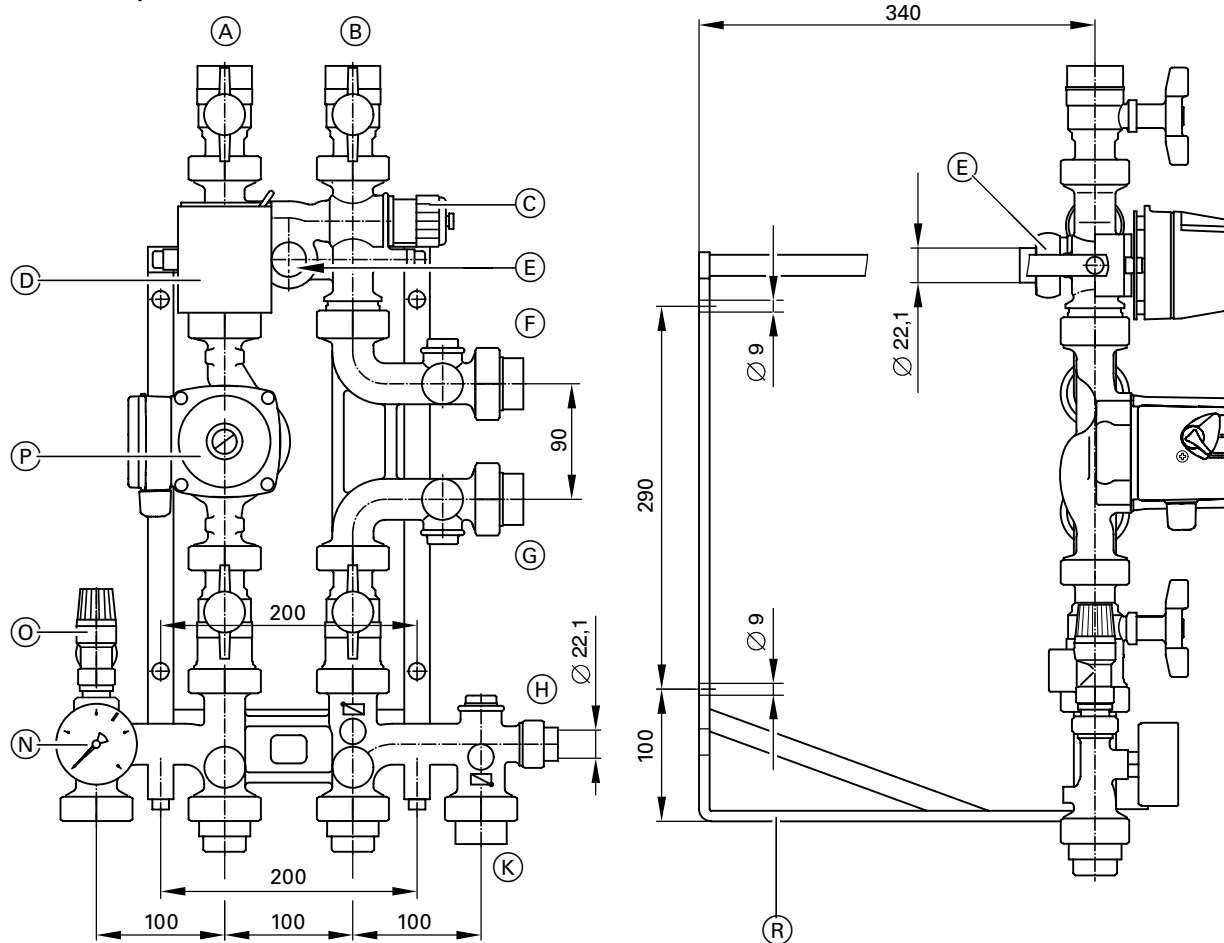
La quantité d'eau stockée dans le réservoir tampon est suffisante pour assurer une durée de fonctionnement minimale de la pompe à chaleur et éviter un fonctionnement en cycle court. Lors de la production d'eau chaude sanitaire, le réservoir tampon est isolé hydrauliquement par la vanne 3 voies.

Conseils généraux d'installation et de montage

Le collecteur compact de chauffage sera fixé au mur, la pompe à chaleur pourra être reliée directement avec les flexibles de raccordement fournis.

Le raccordement du préparateur d'eau chaude sanitaire sur la face arrière permet de placer ce préparateur à droite ou à gauche de la pompe à chaleur.

Collecteur représenté sans isolation



- (A) Circuit de chauffage G 1 (départ)
- (B) Circuit de chauffage G 1 (retour)
- (C) Vanne de décharge
- (D) Servo-moteur avec vanne d'inversion
- (E) Préparateur d'eau chaude sanitaire DN 20 (départ)

- (F) Réservoir tampon d'eau primaire G 1 (départ)
- (G) Réservoir tampon d'eau primaire G 1 (retour)
- (H) Raccord vase d'expansion DN 20
- (I) Préparateur d'eau chaude sanitaire G 1 (retour)

- (L) Pompe à chaleur G 1 (retour)
- (M) Pompe à chaleur G 1 (départ)
- (N) Manomètre
- (O) Soupape de sécurité
- (P) Pompe de circuit de chauffage
- (R) Console murale

2.3 Kit d'accessoires eau glycolée

2.3 Kit d'accessoires eau glycolée pour pompes à chaleur, types BW et BWH

Kit d'accessoires eau glycolée pour pompes à chaleur jusqu'à 32,6 kW se composant de :

- un circulateur (pompe primaire, Wilo TOP S 30/7 ou TOP S 30/10, en fonction de la puissance nominale de la pompe à chaleur)
- un vase d'expansion, 25, 35 ou 50 litres, en fonction de la puissance nominale de la pompe à chaleur (en liaison avec une installation solaire, contrôler le modèle de vase d'expansion comme indiqué par la notice pour l'étude Vitosol)
- une surveillance de pression
- un séparateur d'air
- une soupape de sécurité, 3 bars
- un manomètre
- 2 robinets de remplissage et de vidange
- des raccords filetés
- 3 vannes d'arrêt
- un raccord pour vase d'expansion
- un support mural insonorisé (avec chevilles $\varnothing$ 10 mm et vis de fixation).

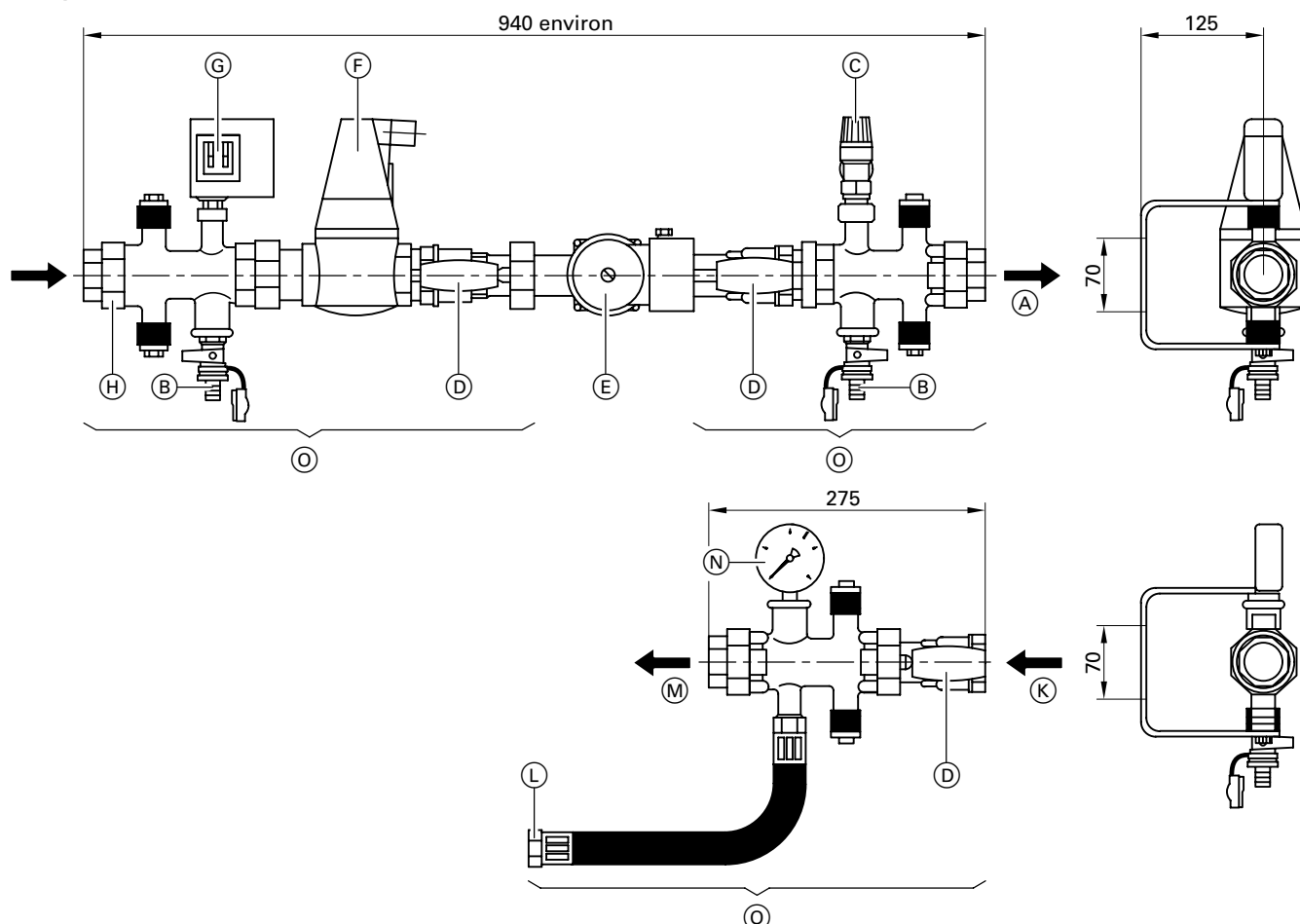
Le kit d'accessoires eau glycolée sera raccordé selon les schémas hydrauliques côté primaire à partir de la page 50.

Le kit d'accessoires eau glycolée facilite les travaux de réalisation de l'installation. Tous les composants sont prémontés sauf le circulateur et le vase d'expansion (économie du temps de montage).

Conseils généraux d'installation et de montage

- Monter le kit d'accessoires eau glycolée à l'horizontale pour un parfait fonctionnement du séparateur d'air.
- Le manchon de sortie d'air devra se trouver au dessus du kit d'accessoires eau glycolée.
- Monter le circulateur de manière à ce que l'entrée de câble soit tournée vers le bas ou le côté, faire pivoter la tête de pompe, le cas échéant.

Kit représenté sans isolation



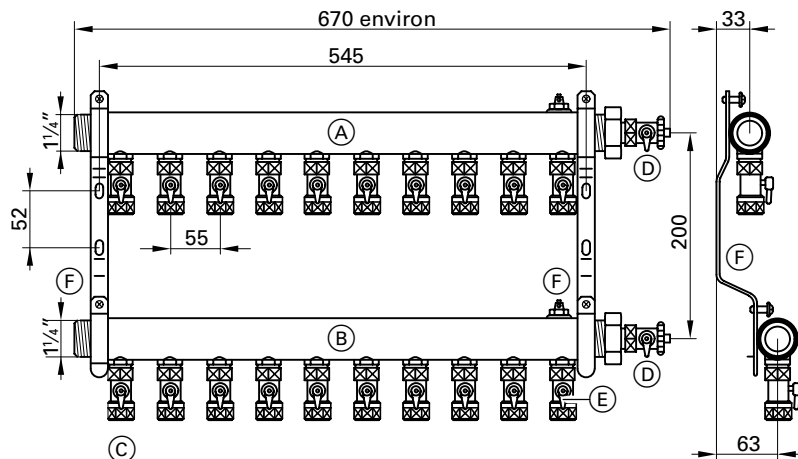
- (A) Circuit eau glycolée G 1¼ (départ vers la pompe à chaleur)
- (B) Robinet de remplissage et de vidange
- (C) Soupape de sécurité (3 bars)
- (D) Robinet à bille
- (E) Pompe primaire

- (F) Séparateur d'air
- (G) Surveillance de pression
- (H) Circuit eau glycolée G 1¼ (départ vers le paquet d'accessoires eau glycolée)
- (K) Circuit eau glycolée G 1¼ (retour de la pompe à chaleur)

- (L) Raccord pour vase d'expansion
- (M) Circuit eau glycolée G 1¼ (retour du kit d'accessoires eau glycolée)
- (N) Manomètre
- (O) prémonté

2.4 Collecteur eau glycolée

Capteur horizontal enterré



- (A) Collecteur 1 1/4" (départ)
(B) Collecteur 1 1/4" (retour)
(C) Raccords filetés à écrou pour
PE 20 x 2,0 mm

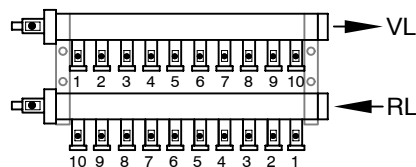
- (D) Robinet à bille de remplissage et de
vidange
(E) Robinets à bille de sectionnement des
différents circuits
(F) Console amortissant les bruits

Collecteur eau glycolée pour capteurs
horizontaux enterrés de la pompe à
chaleur eau glycolée/eau, composition :

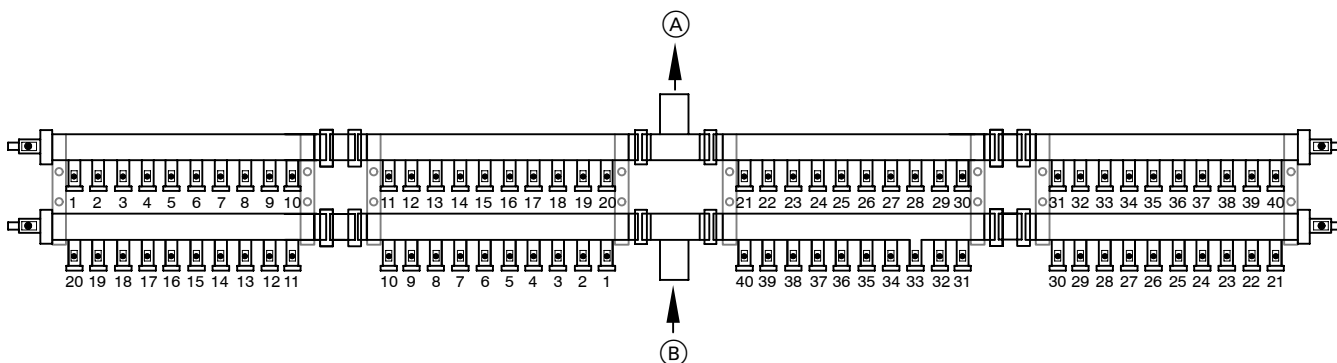
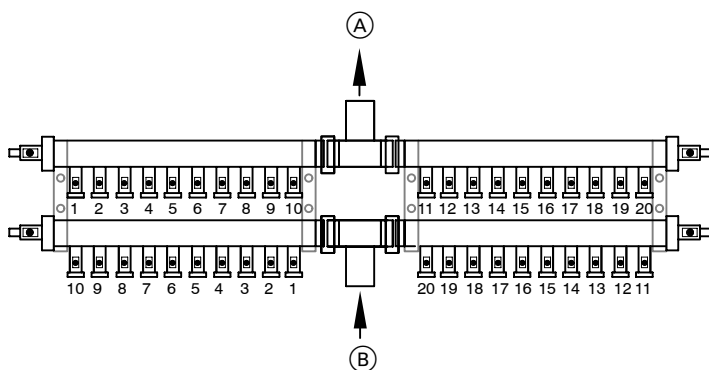
- collecteur laiton à tube 2 x 1 1/4" (départ
et retour),
- raccords départ et retour filetés à écrou
pour 10 circuits eau glycolée pour
PE 20 x 2,0, montage individuel et
sectionnables par des robinets à bille,
- 2 purgeurs d'air instantanés,
- 2 robinets de remplissage et de
vidange.

Collecteur prémonté sur deux consoles
amortissant les bruits ; peut être mis en
place sur le mur du bâtiment, dans la
cave ou une chambre collectrice.

Possibilités de raccordement



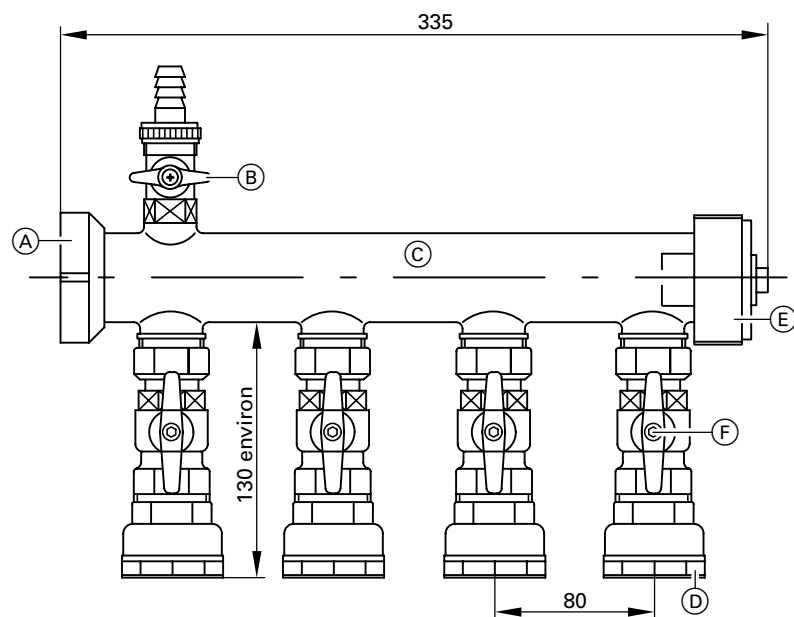
RL Retour eau glycolée
VL Départ eau glycolée



2.4 Collecteur eau glycolée

Sonde verticale

Sonde verticale



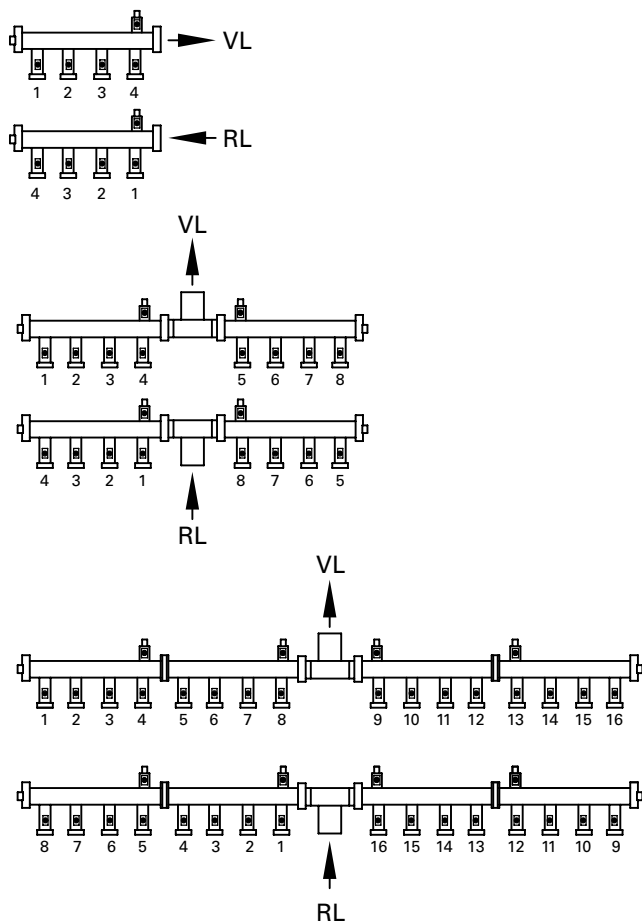
Collecteur eau glycolée pour sondes verticales de la pompe à chaleur eau glycolée/eau, composition :

- collecteur laiton à tube 2 x 1 1/2" (départ et retour),
- raccords départ et retour filetés à écrou pour 4 circuits eau glycolée pour PE 32 x 2,9, montage individuel et sectionnables par des robinets à bille.
- 2 robinets de remplissage et de vidange.

Le collecteur eau glycolée sera fixé à l'aide des accessoires de montage (livrés avec l'appareil) sur le mur du bâtiment, dans la cave ou une chambre collectrice.

- (A) Ecrou 2" pour raccordement d'un robinet à bille, d'un raccord fileté à écrou ou d'un autre module
- (B) Robinet à bille de remplissage et de vidange
- (C) Collecteur 1 1/2"
- (D) Raccords filetés à bague de serrage pour PE 32 x 2,9 mm
- (E) Capuchon 2" à bouchon 1/2"
- (F) Robinets à bille de sectionnement des différents circuits

Possibilités de raccordement



RL Retour eau glycolée
VL Départ eau glycolée

3.1 Dimensionnement des pompes à chaleur

Remarque importante !

Les pompes à chaleur fonctionnant en mode monoénergie devront être dimensionnées avec précision, des appareils choisis avec une puissance trop élevée entraînant souvent des coûts de fonctionnement excessifs. Éviter donc tout surdimensionnement !

Déterminer d'abord les besoins calorifiques du bâtiment Q_N . Avec le client et pour l'établissement de l'offre, il suffit d'estimer les besoins calorifiques.

La commande passée, le calcul sera fait selon les normes en vigueur comme pour toutes les autres installations de chauffage.

Fonctionnement monoénergie

En fonctionnement monoénergie, la pompe à chaleur doit couvrir seule les besoins calorifiques du bâtiment. Pour mesurer la puissance chauffage nécessaire, on prendra, le cas échéant, en compte des suppléments pour les heures de délestage par EDF. L'alimentation électrique pourra être coupée 3 x 2 heures maximum en 24 heures. Du fait de l'inertie du bâtiment, 2 heures de délestage ne seront pas prises en compte pour le dimensionnement du supplément de puissance. Entre deux coupures, la durée de l'alimentation électrique devra être aussi longue que celle du délestage précédent.

Estimation des besoins calorifiques sur la base de la surface chauffée

La surface chauffée (en m²) sera multipliée par les besoins calorifiques spécifiques suivants :

Maison passive	10 W/m ²
Bâtiment neuf, isolation de très bonne qualité	40 W/m ²
Bâtiment neuf, isolation de bonne qualité	50 W/m ²
Bâtiment présentant une isolation normale	80 W/m ²
Bâtiment ancien sans isolation spéciale	120 W/m ²

Exemple :
Bâtiment neuf avec une isolation de bonne qualité, surface 180 m² → besoins calorifiques estimés 9 kW

Dimensionnement théorique pour un délestage de 3 x 2 heures

Besoins calorifiques calculés : 9 kW
Durée maximale du délestage : 3 x 2 heures à la température extérieure minimale.

Les besoins journaliers de chauffage en 24 heures :

$$9 \text{ kW} \times 24 \text{ h} = 216 \text{ kWh}$$

Pour couvrir les besoins journaliers de chauffage maximaux, la durée, du fait des 3 x 2 heures de délestage, n'est plus que de 18 h/jour. Du fait de l'inertie du bâtiment, 2 heures ne sont pas prises en compte.

$$\frac{216 \text{ kWh}}{(18 + 2) \text{ h}} = 10,8 \text{ kW}$$

D'un point de vue purement arithmétique, une pompe à chaleur de 10,8 kW de puissance est suffisante. La puissance de la pompe à chaleur devrait être augmentée de 17 % pour une durée maximale de délestage de 3 x 2 h par jour. Souvent, les délestages ne sont réalisés qu'en cas de besoin. Renseignez vous auprès d'EDF.

Supplément de puissance pour la production d'eau chaude sanitaire

Pour les bâtiments d'habitation habituels, on suppose des besoins maximaux d'eau chaude de 50 litres environ à 45°C environ par personne et par jour.

Ceci correspond à un supplément de puissance de 0,25 kW par personne pour une durée de montée de l'eau en température de 8 heures.

Ce supplément ne sera pris en compte que si la somme de la puissance de chauffage supplémentaire dépasse 20 % des besoins calorifiques calculés selon les normes en vigueur.

	Besoins en eau chaude Eau chaude à 45°C en litres/jour par personne	Chaleur utile spécifique Wh/jour par personne	Supplément de puissance recommandé pour la production d'eau chaude kW/personne ^{*1}
Besoins faibles	15-30	600-1200	0,08-0,15
Besoins normaux ^{*2}	30-60	1200-2400	0,15-0,30
ou			
	Eau chaude à 45°C	Chaleur utile spécifique Wh/jour par personne	Supplément de puissance recommandé pour la production d'eau chaude kW/personne ^{*1}
Appartement (décompte selon la consommation mesurée)	30	1200 environ	0,15 environ
Appartement (décompte forfaitaire)	45	1800 environ	0,225 environ
Maison individuelle ^{*2} (besoins moyens)	50	2000 environ	0,25 environ

^{*1} Pour une durée de montée en température de l'eau chaude de 8 heures dans le préparateur.

^{*2} Si les besoins en eau chaude effectifs dépassent les valeurs indiquées, on choisira un supplément de puissance supérieur.

3.1 Dimensionnement des pompes à chaleur

Fonctionnement à une énergie

La pompe à chaleur est complétée en régime chauffage par un générateur de chaleur fonctionnant à l'électricité (réchauffeur instantané, par exemple). L'enclenchement de ce générateur pourra être assuré par la régulation en fonction de la température extérieure (point d'équilibre) et de la puissance à fournir. La température maximale de départ est de 55°C pour les types AW, BW et WW et de 65°C pour les types AWH, BWH et WWH.

Dans les configurations typiques d'installation, la puissance chauffage de la pompe à chaleur sera dimensionnée à 70 à 85 % environ des besoins maximaux du bâtiment. La part de la pompe à chaleur dans le travail annuel de chauffage est de 92 à 98 % environ.

Comme l'investissement nécessaire pour l'ensemble pompe à chaleur est moindre, le fonctionnement à une énergie présente des avantages économiques par rapport à une pompe à chaleur en fonctionnement monoénergie, en particulier dans le neuf.

Fonctionnement en parallèle

La pompe à chaleur est complétée en régime chauffage par un générateur de chaleur supplémentaire (chaudière fioul/gaz). L'enclenchement de ce générateur pourra être assuré par la régulation en fonction de la température extérieure (point d'équilibre) et de la puissance à fournir. La température maximale de départ est de 55°C pour les types AW, BW et WW et de 65°C pour les types AWH, BWH et WWH.

Dans les configurations typiques d'installation, la puissance chauffage de la pompe à chaleur sera dimensionnée à 50 à 70 % environ des besoins maximaux du bâtiment. La part de la pompe à chaleur dans le travail annuel de chauffage est de 75 à 92 % environ.

Comme l'investissement nécessaire pour l'ensemble pompe à chaleur est moindre, le fonctionnement en parallèle convient particulièrement pour les installations équipées d'une chaudière dans des bâtiments existants rénovés.

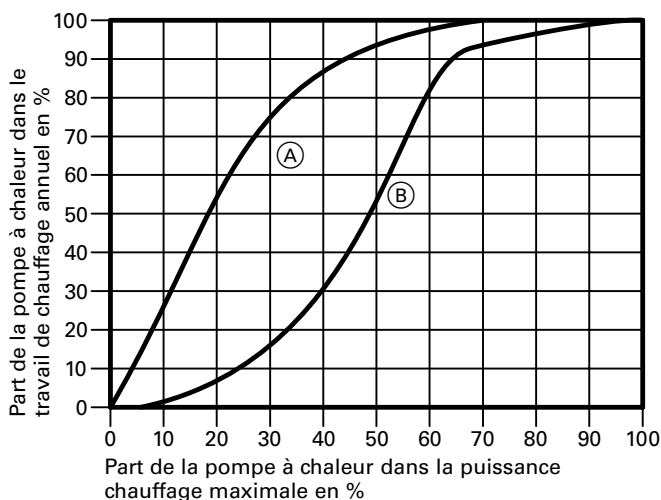
Fonctionnement en relèvement

La pompe à chaleur assure la totalité du chauffage jusqu'à une certaine température ambiante (point d'équilibre) correspondant à une température de départ chauffage (50°C maxi) induite par la courbe de chauffe. En dessous du point d'équilibre, la pompe à chaleur s'arrête et la chaudière fioul/gaz assure seule le chauffage du bâtiment. La régulation arrête la pompe à chaleur ou enclenche la chaudière.

Le fonctionnement en relèvement permet également des températures d'eau du chauffage maximales dépassant 50°C. Ce mode de fonctionnement convient donc en particulier aux bâtiments à distribution de la chaleur traditionnelle (radiateurs).

Comme les pompes à chaleur air/eau présentent des coefficients de performances plus faibles s'il fait froid, nous recommandons dans ce cas le fonctionnement en relèvement.

Le graphique est un exemple de la part de la pompe à chaleur en pourcentage dans le travail de chauffage annuel (chauffage seul) d'un bâtiment d'habitation standardisé en fonction de la puissance choisie pour la pompe à chaleur et le mode de fonctionnement retenu : en parallèle ou en relèvement.



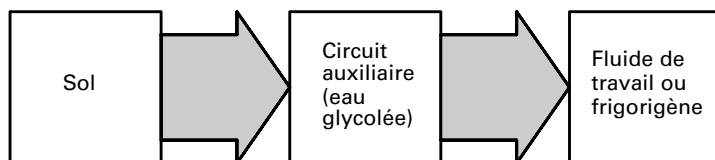
- Ⓐ Fonctionnement en parallèle
- Ⓑ Fonctionnement en relèvement

3.2 Dimensionnement des sources froides pour les pompes à chaleur eau glycolée/eau Capteur horizontal enterré

3.2 Dimensionnement des sources froides pour les pompes à chaleur eau glycolée/eau

Capteur horizontal enterré

Flux de chaleur soutiré au sol



La chaleur est soutirée par un capteur horizontal enterré ou des sondes verticales.

Elle est cédée par la terre au circuit auxiliaire (circuit eau glycolée) qui la recède ensuite au fluide de travail à l'intérieur de la pompe à chaleur.

On entend par source froide sol la couche la plus proche de la surface et d'une profondeur de 1,2 à 1,5 m (voir page 5). La chaleur est récupérée par un échangeur de chaleur posé sur une surface non bâtie à proximité du bâtiment à chauffer. La chaleur montant par convection des couches plus profondes n'est que de 0,063 à 0,1 W/m² et peut donc être négligée comme source de chaleur au profit des couches supérieures. La quantité de chaleur qu'il est possible d'utiliser et donc la grandeur de la surface nécessaire sont fortement fonction des propriétés thermophysiques du sol et de l'énergie contenue dans les rayonnement, c'est-à-dire des conditions climatiques.

Les propriétés thermiques comme la capacité thermique volumique et la conductibilité calorifique dépendent fortement de la composition et de la nature du sol.

Les paramètres influant sont en premier lieu le degré d'humidité, la teneur en composés minéraux comme le quartz ou le feldspat ainsi que la proportion et la taille des pores remplis d'air.

Pour simplifier, on peut dire que la capacité thermique et la conductibilité calorifique seront d'autant plus grandes que le sol est humide, contient plus de composés minéraux et moins de pores.

Les puissances qu'il est possible de soutirer au sol sont comprises entre 10 et 35 W/m² environ.

Sol sableux sec	$q_E = 10-15 \text{ W/m}^2$
Sol sableux humide	$q_E = 15-20 \text{ W/m}^2$
Sol argileux sec	$q_E = 20-25 \text{ W/m}^2$
Sol argileux humide	$q_E = 25-30 \text{ W/m}^2$
Sol aquifère	$q_E = 30-35 \text{ W/m}^2$

Il en résulte une surface du sol en fonction des besoins calorifiques du bâtiment et de la nature du sol. La surface nécessaire sera déterminée selon la puissance frigorifique $\dot{Q}_F$ de la pompe à chaleur :

La puissance frigorifique $\dot{Q}_F$ de la pompe à chaleur est la différence entre la puissance de la pompe à chaleur ($\dot{Q}_{PAC}$) et la puissance électrique absorbée (P_{PAC}).

$$\dot{Q}_F = \dot{Q}_{PAC} - P_{PAC}$$

3.2 Dimensionnement des sources froides pour les pompes à chaleur eau glycolée/eau

Capteur horizontal enterré

Exemple :

La pompe à chaleur Vitocal 300 (type BW110) présente à 0°C de température d'entrée de l'eau glycolée et 35°C de température de sortie de l'eau une puissance frigorifique de $\dot{Q}_F = 8,4$ kW.

Pour une puissance soutirée spécifique $\dot{q}_E$ de 25 W/m² il en résulte une surface nécessaire pour la puissance soutirée (S_E) de

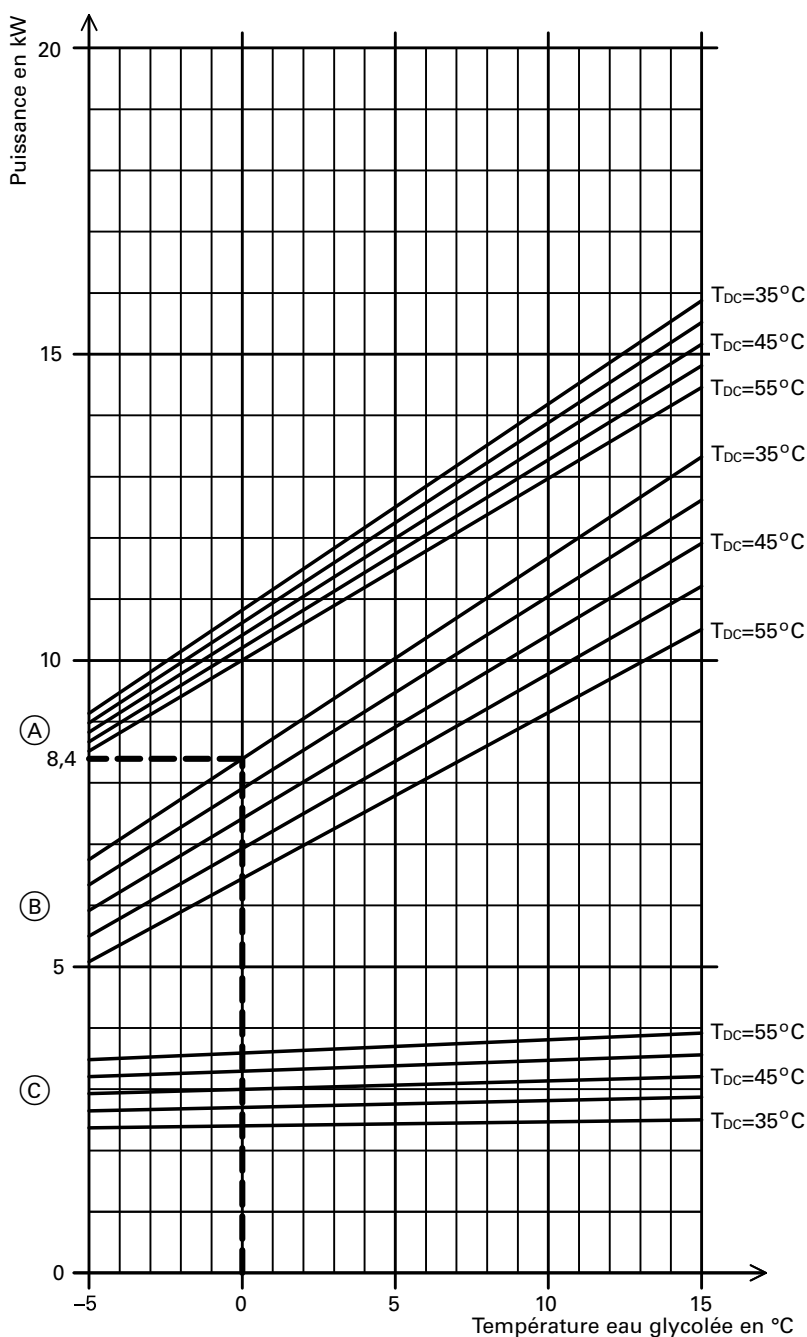
$$S_E = \frac{\dot{Q}_F}{\dot{q}_E} \text{ m}^2$$

$$S_E = \frac{8400}{25} = 336 \text{ m}^2 \text{ de sol}$$

Pour pouvoir soutirer de la chaleur à cette surface de sol, on devra tirer plusieurs circuits de tuyaux en matériau synthétique (tube PE rigide PN 10). Les différents circuits devront être de même longueur et ne pas présenter de raccords ou de liaisons inaccessibles. 100 m se sont avérés être la longueur habituelle d'un circuit.

Pour cet exemple, il en résulte avec des tubes PE 20 x 2,0 et pour 336 m² de sol x 3 m de tubes/m² = 1008 m de tubes soit 10 circuits de 100 m de longueur chacun (voir page 22).

Diagramme de performances Vitocal 300, type BW110

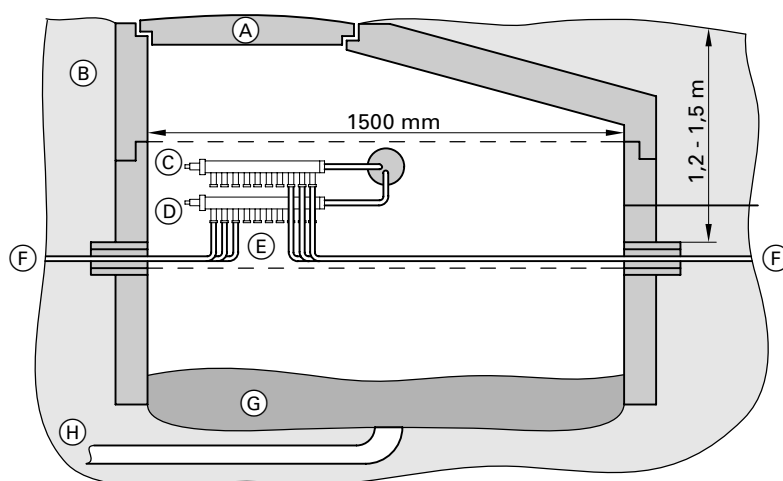


- (A) Puissance chauffage
- (B) Puissance frigorifique
- (C) Puissance électrique absorbée

3.2 Dimensionnement des sources froides pour les pompes à chaleur eau glycolée/eau Capteur horizontal enterré

Les collecteurs devront être placés à des endroits accessibles pour permettre les visites ultérieures c'est-à-dire dans des tranchées indépendantes à l'extérieur du bâtiment ou dans la tranchée du soupirail du bâtiment. Chaque circuit devrait pouvoir être fermé au niveau du départ ou du retour pour permettre le remplissage et le dégazage du capteur.

Exemple d'exécution dans une chambre collectrice

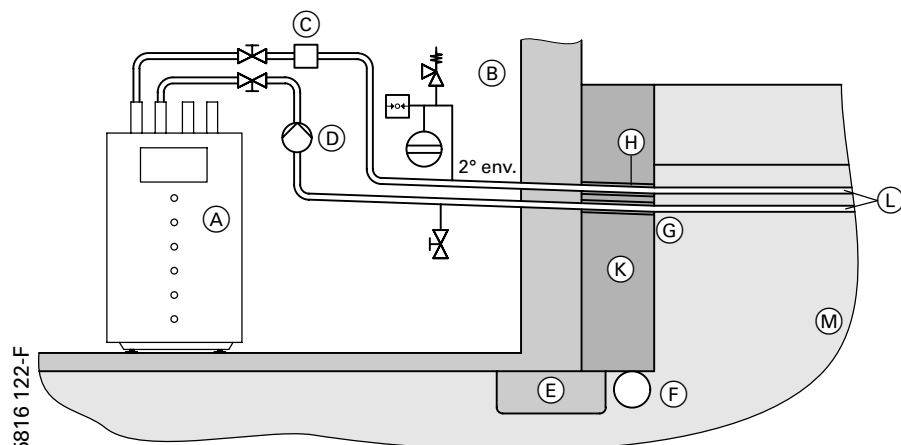


- (A) Trappe d'accès 600 mm
- (B) Anneaux de béton
- (C) Départ eau glycolée
- (D) Retour eau glycolée
- (E) Collecteur eau glycolée
- (F) Tubes du capteur
- (G) Gravillons
- (H) Drainage

L'ensemble des tubes tirés, des raccords, etc. sera en matériau résistant à la corrosion. De l'eau glycolée froide (température de l'eau glycolée < température du sous-sol) circule dans les conduites de départ et de retour. Toutes les conduites se trouvant à l'intérieur du bâtiment et les traversées de mur devront donc être calorifugées et être étanches à la vapeur pour éviter des condensations. Un écoulement indépendant pourra également être installé pour l'évacuation des condensats. Un mélange d'eau glycolée tout prêt a fait ses preuves pour le remplissage de l'installation.

Les conduites seront tirées en pente légère vers le côté extérieur du bâtiment afin d'éviter toute entrée d'eau même en cas de fortes pluies. Un drainage en amont assure l'évacuation de l'eau de pluie dans le sol. Si la bâtiment doit respecter des règles spéciales concernant l'eau sous pression, des traversées de mur homologuées devront être mises en place.

Exemple d'exécution pour une traversée de mur



- (A) Pompe à chaleur Vitocal 300/350
- (B) Bâtiment
- (C) Surveillance de pression eau glycolée (en option)
- (D) Pompe primaire
- (E) Fondations
- (F) Drainage
- (G) Joint d'étanchéité
- (H) Tube d'habillage
- (K) Gravillons
- (L) PE 32 x 2,9
- (M) Sol

5816 122-F

3.2 Dimensionnement des sources froides pour les pompes à chaleur eau glycolée/eau Capteur horizontal enterré

Tableau de dimensionnement

Prendre comme base la **puissance frigorifique à 0°C de température d'entrée de l'eau glycolée et 35°C** de température de sortie de l'eau pour le dimensionnement.

$$\text{Surface nécessaire } S_E = \frac{\dot{Q}_F}{\dot{q}_E}$$

Avec PE 20 x 2,0

Avec PE 25 x 2,3

Avec PE 32 x 2,9

$$\frac{S_E \cdot 3}{100} = \text{circuits de 100 m de longueur}$$

$$\frac{S_E \cdot 2}{100} = \text{circuits de 100 m de longueur}$$

$$\frac{S_E \cdot 1,5}{100} = \text{circuits de 100 m de longueur}$$

Circuits et collecteurs nécessaires pour une pompe à chaleur eau glycolée/eau, puissance moyenne de soutirage $\dot{q}_E = 25 \text{ W/m}^2$

Pompe à chaleur	Puissance frigorifique $\dot{Q}_K$ en kW	Surface de sol nécessaire en m ²	PE 20 x 2,0		PE 25 x 2,3 ^{*1}		PE 32 x 2,9	
			Circuits nécessaires Tube PE de 100 m de long chacun	Nombre de collecteurs eau glycolée réf. 7143 762	Circuits nécessaires Tube PE de 100 m de long chacun		Circuits nécessaires Tube PE de 100 m de long chacun	Nombre de collecteurs eau glycolée réf. 7143 763
BW104	3,7	148	5	1	3		3	1
BW106	5,0	200	6	1	4		4	1
BW108	6,5	260	8	1	6		4	1
BW/BWH110	8,4	336	10	1	7		5	2
BW113	11,0	440	13	2	9		7	2
BW116	12,7	508	15	2	10		8	2
BW208	7,4	296	9	1	6		5	2
BW212	10,0	400	12	2	8		6	2
BW216	13,0	520	16	2	11		8	2
BW220	16,8	672	20	2	13		10	3
BW226	22,0	880	26	3	18		14	4
BW232	25,4	1016	30	3	20		16	4
WW240 ^{*2}	30,4	1250	—	—	—		19	5 ^{*3}
WW254 ^{*2}	42,7	1700	—	—	—		26	7 ^{*3}
WW268 ^{*2}	52,6	2100	—	—	—		32	8 ^{*3}
WW280 ^{*2}	62,3	2500	—	—	—		38	10 ^{*3}

Le dimensionnement exact est fonction de la nature du sol et ne pourra être déterminé que sur place.

L'écart entre les tubes est supposé de
 ■ 0,33 m (3 mètres linéaires de tube par m²) pour des tubes PE 20 x 2,0,
 ■ 0,50 m (2 mètres linéaires de tube par m²) pour des tubes PE 25 x 2,3,
 ■ 0,70 m (1,5 mètres linéaires de tube par m²) pour des tubes PE 32 x 2,9.
 La longueur des circuits est alors de 100 m.

^{*1} Collecteur eau glycolée à fournir par l'installateur, par exemple HAKA.GERODUR AG ou Frank GmbH.

^{*2} Emploi comme pompe à chaleur eau glycolée/eau.

^{*3} Comme il n'est possible de combiner qu'un maximum de 4 collecteurs eau glycolée, il est nécessaire de réaliser plusieurs capteurs. Un bureau d'étude devra effectuer l'étude et le dimensionnement.

3.2 Dimensionnement des sources froides pour les pompes à chaleur eau glycolée/eau Capteur horizontal enterré

Exemple

Diagrammes de performances, voir feuilles techniques de la pompe à chaleur.

Besoins calorifiques du bâtiment :	4,8 kW
Supplément pour la production d'ECS d'un ménage de 3 personnes :	0,75 kW (selon page 17 : 0,75 kW < 20% des besoins calorifiques globaux du bâtiment)
Heures de délestage :	3 x 2 h/d (seules 4 heures sont prises en compte, voir page 17)
Puissance requise pour le bâtiment :	5,76 kW
Température départ/retour (à -14°C de température extérieure minimale) :	45/40 °C
Point de fonctionnement pompe à chaleur :	B0/W35

Pompe à chaleur choisie : pompe à chaleur eau glycolée/eau, type BW106 de 6,4 kW de puissance (y compris supplément pour les heures de coupure de l'alimentation électrique, sans production d'eau chaude sanitaire), puissance frigorifique $\dot{Q}_F = 5,0$ kW.

Dimensionnement capteur horizontal enterré

Puissance moyenne soutirée $\dot{q}_E = 25$ W/m²
 $\dot{Q}_F = 5$ kW

$$S_E = \frac{\dot{Q}_F}{\dot{q}_E} = \frac{5000 \text{ W}}{25 \text{ W/m}^2} = 200 \text{ m}^2$$

Le nombre X de circuits nécessaires (tube de polyéthylène 20 x 2,0) de 100 m de longueur chacun est de

$$X = \frac{S_E \cdot 3}{100} = \frac{200 \text{ m}^2 \cdot 3 \text{ m/m}^2}{100 \text{ m}} = 6 \text{ circuits}$$

Choisi : 6 circuits de 100 m de longueur chacun ($\varnothing$ 20 mm x 2,0 mm de 0,201 litre/m selon tableau page 27)

Quantité de fluide caloporteur

(Un collecteur sera à prévoir en fonction du nombre de capteurs. Le diamètre de la conduite d'alimentation sera supérieur à celui des circuits, nous recommandons de PE 32 à PE s.)

Conduite d'alimentation : 10 m (2 x 5 m) de PE 32 x 3,0 (2,9)

m = nombre de circuits x 100 m x volume des conduites + longueur conduite d'alimentation x volume de la conduite

$$= 6 \times 100 \text{ m} \times 0,201 \text{ litre/m} + 10 \text{ m} \times 0,531 \text{ litre/m} = 120,6 \text{ litres} + 5,31 \text{ litres} = 125,91 \text{ litres} \rightarrow \text{litres à choisir : 130 litres}$$

(y compris charge du circuit froid de la pompe à chaleur)

Pertes de charge du capteur horizontal enterré

Fluide caloporteur : Tyfocor

Débit pompe à chaleur : 1600 litres/h (voir feuille technique de la pompe à chaleur)

$$\text{Débit par circuit} = \frac{1600 \text{ litres/h}}{6 \text{ circuits de } 100 \text{ m}} = 267 \text{ litres/h par circuit}$$

Δp = valeur R x longueur tube Valeur R pour PE 20 x 2,0 à 267 litres/h $\approx$ 208 Pa/m (selon tableau de la page 26)
Valeur R pour PE 32 x 3,0 (2,9) à 1600 litres/h $\approx$ 520,61 Pa/m (selon tableau de la page 26)

$$\Delta p_{\text{circuit}} = 208 \text{ Pa/m} \times 100 \text{ m} = 20800 \text{ Pa}$$

$$\Delta p_{\text{conduite alim.}} = 520,61 \text{ Pa/m} \times 10 \text{ m} = 5206,1 \text{ Pa}$$

$$\Delta p_{\text{PAC}} (\text{valeur, voir feuille technique de la pompe à chaleur}) = 9000,00 \text{ Pa}$$

$$\Delta p = \Delta p_{\text{circuit}} + \Delta p_{\text{conduite alim.}} + \Delta p_{\text{PAC}} = 20800 \text{ Pa} + 5206,1 \text{ Pa} + 9000,00 \text{ Pa} = 35006 \text{ Pa} \triangleq 350,06 \text{ mbar} \triangleq 3,5 \text{ mCE}$$

Courbes des pompes circuits eau glycolée (de l'ensemble d'accessoires eau glycolée), voir page 27.

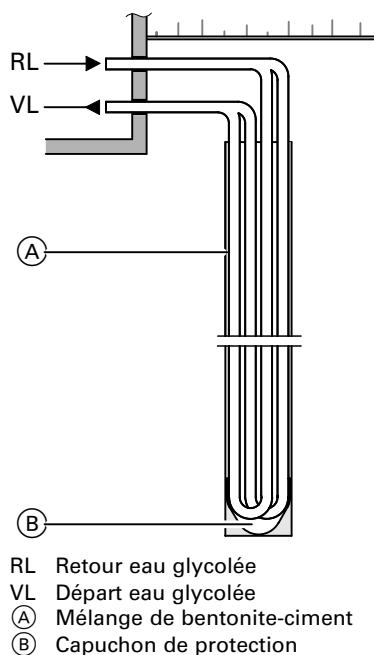
3.2 Dimensionnement des sources froides pour les pompes à chaleur eau glycolée/eau

Sonde verticale – sonde à deux tubes en U

Sonde verticale – sonde à deux tubes en U

Si les parcelles sont petites et s'il faut équiper un bâtiment existant, les sondes verticales peuvent se substituer au capteur horizontal enterré. La sonde à deux tubes en U est examinée dans ce qui suit.

Une autre version sont deux boucles à tubes en U de matériau synthétique placées dans un puits. Tous les vides entre les tubes et la terre seront comblés à l'aide d'un matériau bon conducteur de la chaleur (bentonite).



RL Retour eau glycolée
VL Départ eau glycolée
(A) Mélange de bentonite-ciment
(B) Capuchon de protection

Le fluide incongelable (eau glycolée) descend également jusqu'au point le plus bas et remonte vers l'évaporateur de la pompe à chaleur. Il capte alors de la chaleur. L'expérience montre que le flux calorifique spécifique présente de très fortes différences et est compris entre 20 et 100 W/m de tube de sonde.

Si l'on calcule avec la moyenne de 50 W/m, il en résulte pour une puissance frigorifique de 6,5 kW, par exemple, une sonde de 130 m ou deux sondes de 65 m. L'écart entre 2 sondes doit être de

- 5 m mini jusqu'à 50 m de profondeur
- 6 m mini jusqu'à 100 m de profondeur.

La D.R.I.R.E devra être informée du projet pour ce type d'installation.

Si une couche aquifère devait être atteinte lors du forage, la D.R.I.R.E devra donner son agrément au fonctionnement de l'installation à capteur vertical enterré. Les fabricants de sondes verticales vous donneront de plus amples informations si une installation de ce type est prévue.

Les adresses des sociétés réalisant les forages pourront vous être indiquées par Viessmann.

Puissances spécifiques pouvant être soutirées par des sondes verticales enterrées (sondes à deux tubes en U)

Sol	Puissance spécifique soutirée
Valeurs-guides générales	
Sol de mauvaise qualité (sédiments secs) ($\lambda < 1,5 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$)	20 W/m
Sol rocheux normal et sédiments saturés en eau ($\lambda < 1,5\text{-}3,0 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$)	50 W/m
Sol rocheux d'une conductibilité calorifique élevée ($\lambda > 3,0 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$)	70 W/m
Types de sols	
Gravier, sable secs	< 20 W/m
Gravier, sable conduisant l'eau	55-65 W/m
Argile, limon, humides	30-40 W/m
Calcaire (compact)	45-60 W/m
Grès	55-65 W/m
Magmatites acides (granit, par exemple)	55-70 W/m
Magmatites basiques (basalte, par exemple)	35-55 W/m
Gneiss	60-70 W/m

Tableau de dimensionnement

Prendre comme base la puissance frigorifique à 0°C de température d'entrée de l'eau glycolée et 35°C de température de sortie de l'eau pour le dimensionnement. Le dimensionnement exact est fonction de la nature du sol et des couches aquifères et ne pourra être déterminé que sur place par la société effectuant le forage.

Remarque importante !

La réduction du nombre de forages au profit de la profondeur de la sonde augmente la puissance de pompe nécessaire ainsi que les pertes de charge à vaincre.

Dimensionnement estimé : sondes verticales et collecteurs eau glycolée nécessaires pour une puissance moyenne soutirée $\dot{q}_E = 50 \text{ W/m}$ de sonde pour 2000 heures de fonctionnement

Pompe à chaleur	Débit volumique primaire en litres/h	Puissance frigorifique $\dot{Q}_F$ en kW	Sondes verticales pour PE 32 x 2,9 nombre x longueur en m	Nombre de collecteurs eau glycolée pour sondes verticales réf. 7143 763
BW104	1150	3,7	1 x 75	1
BW106	1600	5,0	1 x 100	1
BW108	2100	6,5	2 x 65	1
BW/BWH 110	2700	8,4	2 x 85	1
BW113	3600	11,0	3 x 75	2
BW116	3900	12,7	3 x 90	2
BW208	2300	7,4	2 x 75	1
BW212	3200	10,0	2 x 100	1
BW216	4200	13,0	3 x 90	2
BW220	5400	16,8	4 x 90	2
BW226	7200	22,0	5 x 88	3
BW232	7800	25,4	5 x 100	3
WW240*1	9 200	30,4	8 x 91*2	—
WW254*1	12600	42,7	10 x 102*2	—
WW268*1	15600	52,6	12 x 105*2	—
WW280*1	18600	62,3	16 x 94*2	—

*1 Emploi comme pompe à chaleur eau glycolée/eau.

*2 Un bureau d'étude devra effectuer l'étude et le dimensionnement. Un supplément de 20 % a déjà été intégré aux valeurs-guides.

3.2 Dimensionnement des sources froides pour les pompes à chaleur eau glycolée/eau

Sonde verticale – sonde à deux tubes en U

Dimensionnement des composants

Exemple (en tube double en U)

Puissance moyenne soutirée $\dot{q}_E = 50 \text{ W/m}$ de longueur de sonde
 $Q_F = 5,0 \text{ kW}$

$$\text{Longueur de la sonde } l = \frac{\dot{Q}_F}{\dot{q}_E} = \frac{5000 \text{ W}}{50 \text{ W/m}} = 100 \text{ m}$$

Tube choisi : PE 32 x 3,0 (2,9) mm à 0,531 litre/m (selon tableau de la page 27)

Quantité de fluide caloporteur

(Si le nombre de sondes dépasse 1, on prévoira un collecteur de départ et un collecteur de retour. Le diamètre de la conduite d'alimentation sera supérieur à celui des circuits, nous recommandons de PE 32 à PE 63.)

Sonde verticale en tube double en U

Conduite d'alimentation : 10 m (2 x 5 m) avec PE 32 x 3,0 (2,9)

$m = 2 \times \text{longueur de la sonde} \times 2 \times \text{volume des conduites} + \text{longueur conduite d'alimentation} \times \text{volume de la conduite}$

$$= 2 \times 100 \text{ m} \times 2 \times 0,531 \text{ litre/m} + 10 \text{ m} \times 0,531 \text{ litre/m} = 217,7 \text{ litres} \rightarrow \text{choisi } 220 \text{ litres}$$

(y compris charge du circuit froid de la pompe à chaleur)

Pertes de charge de la sonde verticale

Fluide caloporteur : Tyfocor

Débit pompe à chaleur : 1600 litres/h (voir feuille technique de la pompe à chaleur)

Débit par tube en U : 1600 litres/h : 2 = 800 litres/h

$\Delta p = \text{valeur } R \times \text{longueur tube}$ Valeur R pour PE 32 x 3,0 (2,9) à 800 litres/h $\approx 154,78 \text{ Pa/m}$ (selon tableau de la page 26)
 Valeur R pour PE 32 x 3,0 (2,9) à 1600 litres/h $\approx 520,61 \text{ Pa/m}$ (selon tableau de la page 26)

$$\Delta p_{\text{capt.}} = 154,78 \text{ Pa/m} \times 2 \times 100 \text{ m} = 30956 \text{ Pa}$$

$$\Delta p_{\text{conduite alim.}} = 520,61 \text{ Pa/m} \times 10 \text{ m} = 5206,1 \text{ Pa}$$

$$\Delta p_{\text{PAC}} (\text{valeur, voir feuille technique de la pompe à chaleur}) = 9000,00 \text{ Pa}$$

$$\Delta p = \Delta p_{\text{capt.}} + \Delta p_{\text{conduite alim.}} + \Delta p_{\text{PAC}} = 30956 \text{ Pa} + 5206 \text{ Pa} + 9000,00 \text{ Pa} = 45162 \text{ Pa} \triangleq 451,62 \text{ mbar} \triangleq 4,5 \text{ mCE}$$

Courbes des pompes circuits eau glycolée (du paquet d'accessoires eau glycolée), voir page 27.

Dimensionnement des composants

Dimensionnement du vase d'expansion pour circuit eau glycolée

V_A = Volume total de l'installation (eau glycolée) en litres

V_N = Volume nominal du vase d'expansion en litres

V_Z = Diminution de volume lors de la montée de l'installation en température en litres

$$= V_A \cdot \beta$$

β = coefficient de dilatation (β pour Tyfocor = 0,01)

V_V = Réserve de sécurité (fluide caloporteur Tyfocor) en litres

$$= V_A \times (0,005), \text{ au moins } 3 \text{ litres}$$

p_e = Surpression finale maximale en bars

$$= p_{si} - 0,1 \cdot p_{si} = 0,9 \cdot p_{si}$$

p_{si} = Pression de tarage de la soupape de sécurité = 3 bars

$$V_N = \frac{V_Z + V_V}{p_e - p_{st}} \cdot (p_e + 1)$$

p_{st} = Pression d'azote = 1,5 bars

Capacité du vase d'expansion dans le cas de la sonde verticale (données de l'exemple de la page 23)

V_A = Capacité sonde verticale, conduite d'alimentation + capacité pompe à chaleur = 130 litres

$$V_Z = V_A \cdot \beta = 130 \text{ litres} \times 0,01 = 1,3 \text{ litres}$$

$$V_V = V_A \times 0,005 = 130 \text{ litres} \times 0,005 = 0,65 \text{ litre} \rightarrow \text{choisi } 3 \text{ litres}$$

$$V_N = \frac{1,3 \text{ litres} + 3,0 \text{ litres}}{2,7 \text{ bars} - 1,5 \text{ bars}} \cdot (2,7 \text{ bars} + 1) = 13,25 \text{ litres}$$

Capacité du vase d'expansion dans le cas de la sonde verticale (données de l'exemple ci-dessus)

V_A = Capacité capteur vertical enterré, conduite d'alimentation + capacité pompe à chaleur = 220 litres

$$V_Z = V_A \cdot \beta = 220 \text{ litres} \times 0,01 = 2,2 \text{ litres}$$

$$V_V = V_A \times 0,005 = 220 \text{ litres} \times 0,005 = 1,1 \text{ litres} \rightarrow \text{choisi } 3 \text{ litres}$$

$$V_N = \frac{2,2 \text{ litres} + 3,0 \text{ litres}}{2,7 \text{ bars} - 1,5 \text{ bars}} \cdot (2,5 \text{ bars} + 1) = 15,17 \text{ litres}$$

3.2 Dimensionnement des sources froides pour les pompes à chaleur eau glycolée/eau

Dimensionnement des composants

Pertes de charge

La circulation est laminaire puis turbulente dans la zone en grisé.

Coefficient R pour le fluide caloporteur Tyfocor (viscosité cinétique = 4,0 mm²/s, densité = 1050 kg/m³)

Tube en PE de 20 x 2,0 mm, PN 10

Débit	Coefficient R Pertes de charge/ m de conduites	Débit	Coefficient R Pertes de charge/ m de conduites
litres/h	Pa/m	litres/h	Pa/m
100	77,4	600	954,4
120	92,9	620	1010,7
140	108,4	640	1068,5
160	123,9	660	1127,6
180	139,4	680	1188,1
200	154,9	700	1249,9
220	170,3	720	1313,0
240	185,8	740	1377,5
260	201,3	760	1443,4
280	216,8	780	1510,5
300	232,3	800	1578,9
320	247,8	820	1648,6
340	263,3	840	1719,6
360	278,7	860	1791,9
380	294,2	880	1865,5
400	309,7	900	1940,3
420	325,2	920	2016,4
440	554,6	940	2093,7
460	599,5	960	2172,3
480	645,8	980	2252,1
500	693,7	1000	2333,2
520	742,9	1020	2415,4
540	793,7	1040	2498,9
560	845,8	1060	2583,6
580	899,4	1080	2669,6

Tube en PE de 25 x 2,3 mm, PN 10

Débit	Coefficient R Pertes de charge/ m de conduites	Débit	Coefficient R Pertes de charge/ m de conduites
litres/h	Pa/m	litres/h	Pa/m
100	27,5	620	313,6
120	32,9	640	331,5
140	38,4	660	349,9
160	43,9	680	368,6
180	49,4	700	387,8
200	54,9	720	407,4
220	60,4	740	427,4
240	65,9	760	447,8
260	71,4	780	468,7
280	76,9	800	489,9
300	82,3	820	511,5
320	87,8	840	533,5
340	93,3	860	556,0
360	98,8	880	578,8
380	104,3	900	602,0
400	109,8	920	625,6
420	115,3	940	649,6
440	120,8	960	674,0
460	126,3	980	698,8
480	131,7	1000	723,9
500	137,2	1020	749,4
520	142,7	1040	775,3
540	246,3	1060	801,6
560	262,4	1080	828,3
580	279,1	1100	855,3
600	296,1		

Tube en PE de 32 x 3,0 mm (32 x 2,9 mm), PN 10

Débit	Coefficient R Pertes de charge/ m de conduites	Débit	Coefficient R Pertes de charge/ m de conduites
litres/h	Pa/m	litres/h	Pa/m
300	31,2	1240	333,3
320	33,3	1280	352,3
340	35,4	1320	371,8
360	37,5	1360	391,7
380	39,5	1400	412,1
400	41,6	1440	433,0
420	43,7	1480	454,2
440	45,8	1520	475,9
460	47,9	1560	498,1
480	49,9	1600	520,6
500	52,0	1640	543,6
520	54,1	1680	567,0
540	56,2	1720	590,9
560	58,3	1760	615,1
580	60,3	1800	639,8
600	62,4	1840	664,9
620	64,5	1880	690,4
640	66,6	1920	716,3
660	68,7	1960	742,6
680	70,7	2000	769,3
700	122,5	2040	796,4
720	128,7	2080	824,0
740	135,0	2120	851,9
760	141,5	2160	880,2
780	148,1	2200	909,0
800	154,8	2240	938,1
820	161,6	2280	967,6
840	168,6	2320	997,5
860	175,7	2360	1027,8
880	182,9	2400	1058,5
900	190,2	2440	1089,5
920	197,7	2480	1121,0
940	205,3	2520	1152,8
960	213,0	2560	1185,0
980	220,8	2600	1217,6
1000	228,7	2640	1250,6
1020	236,8	2680	1283,9
1040	245,0	2720	1317,6
1060	253,3	2760	1351,7
1080	261,7	2800	1386,2
1100	270,2	2840	1421,1
1120	278,9	2880	1456,3
1140	287,7	2920	1491,8
1160	296,6	2960	1527,8
1180	305,6	3000	1564,1
1200	314,7		

Tube en PE de 40 x 3,7 mm, PN 10

Débit	Coefficient R Pertes de charge/ m de conduites	Débit	Coefficient R Pertes de charge/ m de conduites
litres/h	Pa/m	litres/h	Pa/m
1500	165,8	5200	1589,2
1600	209,6	5400	1712,5
2000	274,0	5500	1787,9
2100	305,5	6200	2274,2
2300	383,6	6300	2340,0
2400	389,1	7200	—
2500	404,2	7800	—
2700	479,5	9200	—
3000	575,4	9300	—
3200	675,6	12600	—
3600	808,3	15600	—
3900	952,2	18600	—
4200	1082,3		

Tube en PE de 50 x 4,6 mm, PN 10

Débit	Coefficient R Pertes de charge/ m de conduites	Débit	Coefficient R Pertes de charge/ m de conduites
litres/h	Pa/m	litres/h	Pa/m
1500	56,9	5200	530,2
1600	61,7	5400	569,9
2000	96,0	5500	596,0
2100	102,8	6200	739,8
2300	117,8	6300	771,3
2400	128,8	7200	1000,1
2500	141,8	7800	1257,7
2700	163,7	9200	1568,7
3000	189,1	9300	1596,1
3200	216,5	12600	2794,8
3600	202,8	15600	—
3900	315,1	18600	—
4200	356,2		

Tube en PE de 63 x 5,8 mm, PN 10

Débit	Coefficient R Pertes de charge/ m de conduites	Débit	Coefficient R Pertes de charge/ m de conduites
litres/h	Pa/m	litres/h	Pa/m
1500	17,8	5200	161,7
1600	25,3	5400	187,7
2000	30,1	5500	191,8
2100	34,0	6200	227,4
2300	42,7	6300	239,8
2400	45,2	7200	316,5
2500	48,0	7800	367,2
2700	56,2	9200	493,2
3000	63,0	9300	509,6
3200	69,9	12600	956,3
3600	84,9	15600	1315,2
3900	102,8	18600	1808,4
4200	121,9		

3.2 Dimensionnement des sources froides pour les pompes à chaleur eau glycolée/eau

Dimensionnement des composants

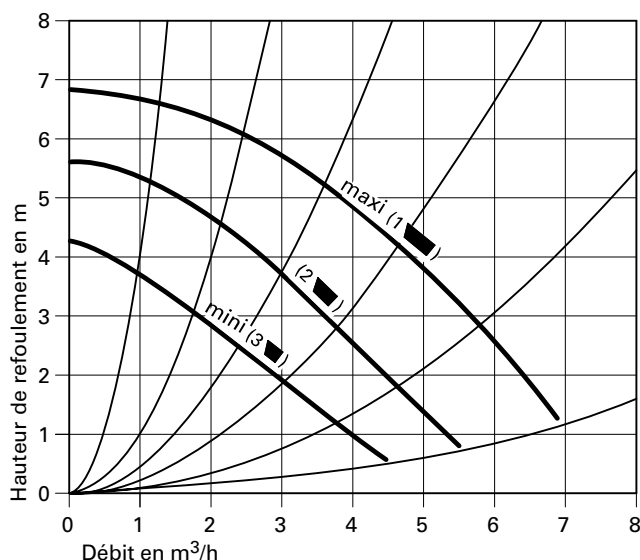
Volume à l'intérieur des tubes (tube en PE, PN 10)

Dimension du tube, Ø extérieur x épaisseur paroi	mm	20 x 2,0	25 x 2,3	32 x 3,0 (2,9)	40 x 2,3	40 x 3,7	50 x 2,9	50 x 4,6	63 x 5,8	63 x 3,6
DN		15	20	25	32	32	40	40	50	50
Volume par m de tube	litres	0,201	0,327	0,531	0,984	0,835	1,595	1,308	2,070	2,445

Courbes de la pompe circuit eau glycolée

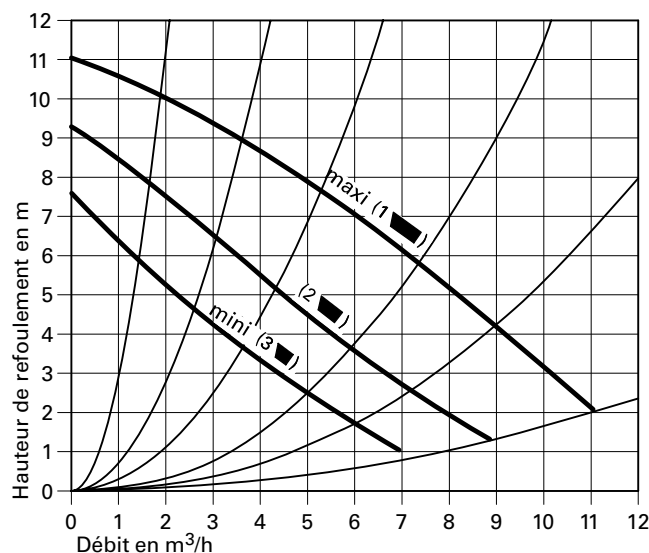
Wilo-TOP-S 30/7 (3 ~ 400 V/50 Hz – R 1¼)

La pompe fait également partie des kits d'accessoires eau glycolée pour les pompes à chaleur 1 allure jusqu'aux modèles BW113, BWH110 et pour pompes à chaleur deux allures jusqu'au modèle BW216.



Wilo-TOP-S 30/10 (3 ~ 400 V/50 Hz – R 1¼)

La pompe fait également partie des kits d'accessoires eau glycolée pour les pompes à chaleur jusqu'aux modèles BW232 et BWH110.



Pourcentages de supplément de puissance de la pompe en cas de fonctionnement avec du Tyfocor

Débit de dimensionnement
 $\dot{Q}_A = \dot{Q}_{\text{eau}} + \dot{Q}_Q$ (en %)

Hauteur de refoulement de dimensionnement
 $H_A = H_{\text{eau}} + f_H$ (en %)

La pompe sera sélectionnée avec ces paramètres de puissance $\dot{Q}_A$ et H_A plus élevés.

Remarque importante !

Les suppléments n'incluent que la correction pour l'ensemble de pompe. Les corrections de la courbe caractéristique ou des paramètres de l'installation seront à déterminer en consultant les ouvrages spécialisés ou les notices des fabricants de la robinetterie.

Teneur volumique en éthylène-glycol	%	25	30	35	40	45	50
Température de fonctionnement 0 °C							
■ f_Q	%	7	8	10	12	14	17
■ f_H	%	5	6	7	8	9	10
Température de fonctionnement +2,5 °C							
■ f_Q	%	7	8	9	11	13	16
■ f_H	%	5	6	6	7	8	10
Température de fonctionnement +7,5 °C							
■ f_Q	%	6	7	8	9	11	13
■ f_H	%	5	6	6	6	7	9

Le fluide caloporteur "Tyfocor" Viessmann (mélange tout préparé jusqu'à -15°C) a une teneur en Tyfocor de 28,6 % (calculs effectués avec 30%).

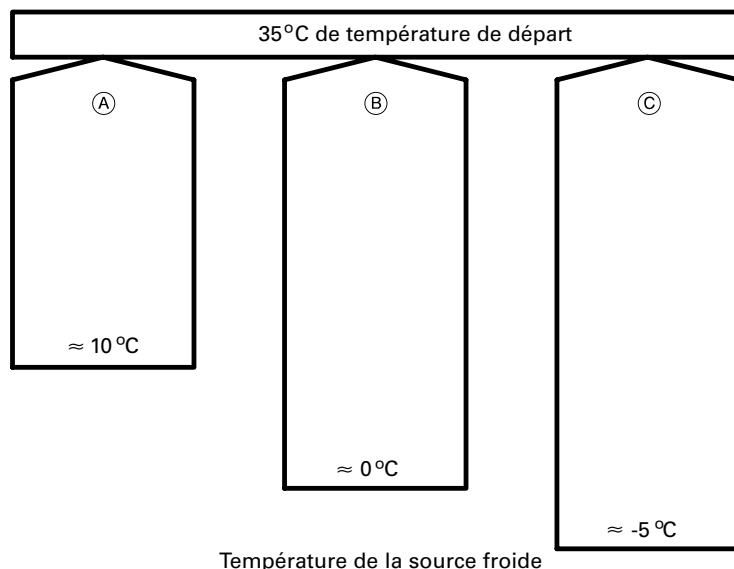
3.3 Dimensionnement des sources froides pour les pompes à chaleur eau/eau Nappe phréatique

3.3 Dimensionnement des sources froides pour les pompes à chaleur eau/eau

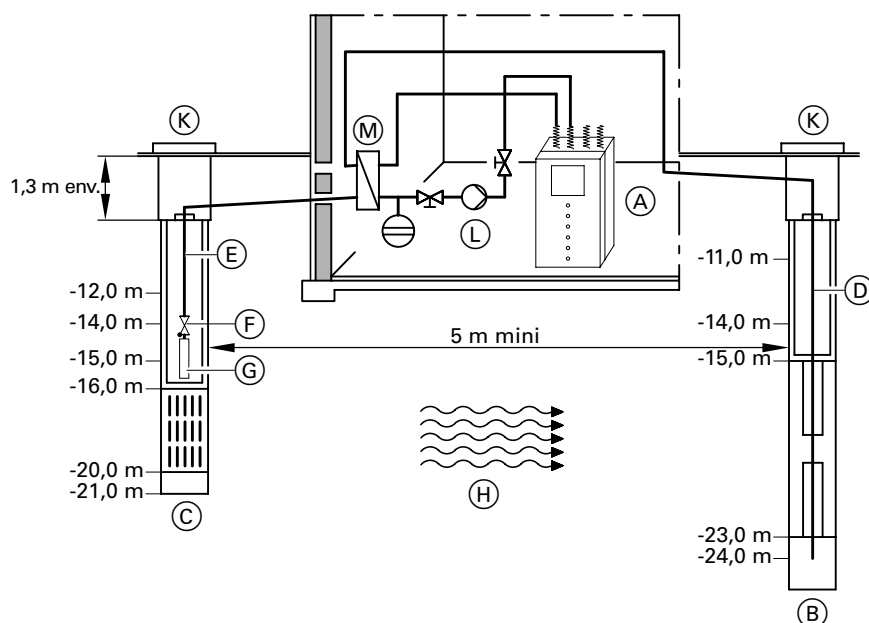
Nappe phréatique

Les pompes à chaleur eau/eau utilisent la chaleur contenue dans la nappe phréatique ou l'eau de refroidissement.

Augmentation de la température avec des pompes utilisant la chaleur contenue dans les nappes phréatiques, le sol et l'air



- (A) Nappe phréatique
- (B) Sol
- (C) Air



- (A) Pompe à chaleur Vitocal 300/350
- (B) Puits de réinjection
- (C) Puits d'aspiration
- (D) Conduite de réinjection
- (E) Conduite d'aspiration
- (F) Clapet de retenue
- (G) Pompe noyée
- (H) Sens de circulation de la nappe phréatique
- (K) Regard
- (L) Pompe de circuit intermédiaire
- (M) Echangeur de chaleur circuit intermédiaire (voir page 30)

Les pompes à chaleur nappe phréatique/eau atteignent des coefficients de performances élevés. L'eau de la nappe phréatique présente toute l'année durant une température à peu près constante de 7 à 12°C (voir fig.). De ce fait, la température ne doit être augmentée que relativement faiblement par rapport aux autres sources froides pour pouvoir être utilisée à des fins de chauffage.

Il est toutefois recommandé, ceci concerne les maisons individuelles, de ne pas pomper l'eau à plus de 15 m environ de profondeur (voir dimensions recommandées sur la figure du bas) afin de limiter les coûts de l'installation de pompage.

Dans le cas des installations industrielles ou de grande taille, des profondeurs de pompage plus importantes pourront cependant être également conseillées.

Une distance de 5 m environ est à respecter entre le puisage (puits de puisage) et la réinjection (puits de réinjection). L'emplacement des puits de puisage et de réinjection devra en outre prendre en compte le sens de circulation de l'eau de la nappe phréatique afin d'éviter tout "court-circuit" (voir fig.). Le puits de réinjection sera réalisé de manière à ce que la sortie de l'eau soit placée en dessous du niveau de la nappe phréatique.

Une pompe de puisage véhicule l'eau de la nappe phréatique vers l'évaporateur de la pompe à chaleur. Cette eau y cède sa chaleur au fluide de travail ou frigorigène qui s'évapore. L'eau est, selon le dimensionnement, refroidie de 5 K maximum sans que sa nature ne soit modifiée. Puis elle est réinjectée dans la nappe par un puits de réinjection.

La qualité de l'eau peut exiger une séparation des circuits entre l'eau puisée et la pompe à chaleur.

Les conduites de puisage et de réinjection de l'eau de la nappe phréatique sont à protéger du gel et à poser en pente ascendante ou descendante entre la pompe à chaleur et les puits.

3.3 Dimensionnement des sources froides pour les pompes à chaleur eau/eau Nappe phréatique

Détermination du débit d'eau nécessaire

Le débit d'eau nécessaire est fonction de la puissance de l'appareil et du refroidissement.

$$\dot{Q}_F = \dot{V} \cdot \rho \cdot c_p \cdot (t_{ESF} - t_{SSF})$$

$$\dot{V} = \frac{\dot{Q}_F}{\rho \cdot c_p \cdot (t_{ESF} - t_{SSF})}$$

La puissance frigorifique $\dot{Q}_F$ est la puissance chauffage de la pompe à chaleur $\dot{Q}_{PAC}$ moins la puissance motrice électrique P_{PAC}

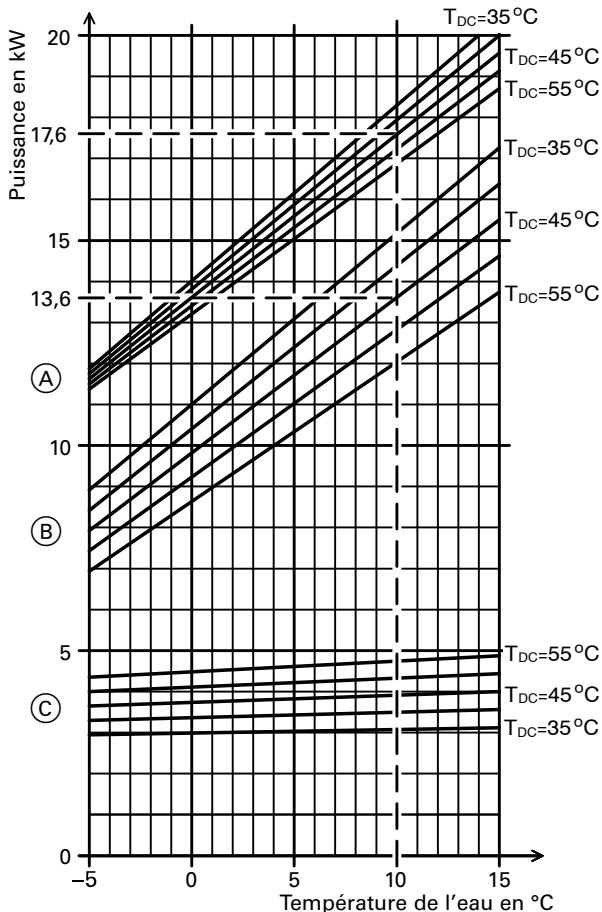
$$\dot{Q}_F = \dot{Q}_{PAC} - P_{PAC}$$

Légende :

c_p Capacité calorifique en kWh/(kg · K)
 P_{PAC} Puissance électrique absorbée en kW
 $\dot{Q}_F$ Puissance frigorifique en kW
 $\dot{Q}_{PAC}$ Puissance chauffage en kW
 t_{SSF} Température de sortie de la source froide en K
 t_{ESF} Température d'entrée de la source froide en K
 $\dot{V}$ Débit volumique en m³/h
 ρ Densité en kg/m³

Exemple

Diagramme de performances Vitocal 300, type WW113



- (A) Puissance chauffage
- (B) Puissance frigorifique
- (C) Puissance électrique absorbée

Besoins calorifiques : 12 kW
 Température extérieure minimale : -14 °C
 Température de départ maximale : 45 °C
 8 personnes
 Besoins calorifiques totaux (ECS incluse, voir page 17) : 16,9 kW

On choisira une pompe à chaleur Vitocal 300, type WW 113 assurant à une température d'eau constante de 10°C une puissance frigorifique de 13,6 kW et une puissance chauffage de 17,6 kW pour un couple de fonctionnement de W10/W45 (voir diagramme).

Cette pompe à chaleur peut donc fonctionner seule.

La puissance frigorifique nécessaire de la pompe à chaleur $\dot{Q}_F$ est de 13,6 kW et elle doit être fournie par la source froide nappe phréatique. Pour un refroidissement de 4 K, le débit volumique eau phréatique $\dot{V}$ sera calculé comme suit :

$$\dot{V} = \frac{13,6 \text{ kW}}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 1,163 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kWh}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 4 \text{ K}}$$

$$\dot{V} = 2,92 \text{ m}^3/\text{h}$$

Prendre en compte le débit volumique minimal côté primaire pour le type BW 113 (voir feuille technique) :

$$\dot{V}_{\min} = 3600 \text{ l/h}$$

Autorisation d'une installation équipée d'une pompe à chaleur utilisant l'eau de la nappe phréatique

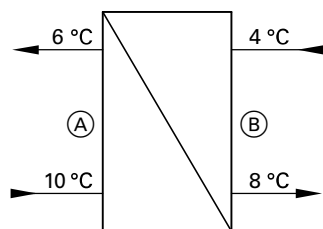
Le projet devra recevoir l'autorisation des autorités compétentes. L'autorisation est souvent accordée sans problèmes mais peut faire l'objet de certaines sujétions.

Si le bâtiment doit être raccordé à une nappe phréatique utilisée par le service des eaux local, les services communaux devront autoriser l'utilisation de la nappe phréatique comme source froide pour la pompe à chaleur.

3.3 Dimensionnement des sources froides pour les pompes à chaleur eau/eau

Dimensionnement de l'échangeur de chaleur circuit intermédiaire

Dimensionnement de l'échangeur de chaleur circuit intermédiaire



Ⓐ Eau
Ⓑ Eau glycolée

Echangeur de chaleur à plaques en acier inoxydable vissé.
Fabricant : SWEP France,
93623 Aulnay-sous-Bois CEDEX.

En association avec un échangeur de chaleur circuit intermédiaire, la fiabilité de la pompe à chaleur eau/eau est améliorée. Si la pompe de circuit intermédiaire (accessoire) est correctement dimensionnée et si le circuit intermédiaire est réalisé de manière optimale, le coefficient de performances d'une pompe à chaleur eau/eau n'est réduit au maximum que de 0,4.

Le tableau suivant présente des exemples de détermination des échangeurs de chaleur circuit intermédiaire à prévoir pour les pompes à chaleur.

Remarque importante !
Remplir le circuit intermédiaire de mélange antigel (eau glycolée -5 °C minimum).

Tableau de sélection des échangeurs de chaleur à plaques pour pompe à chaleur eau/eau

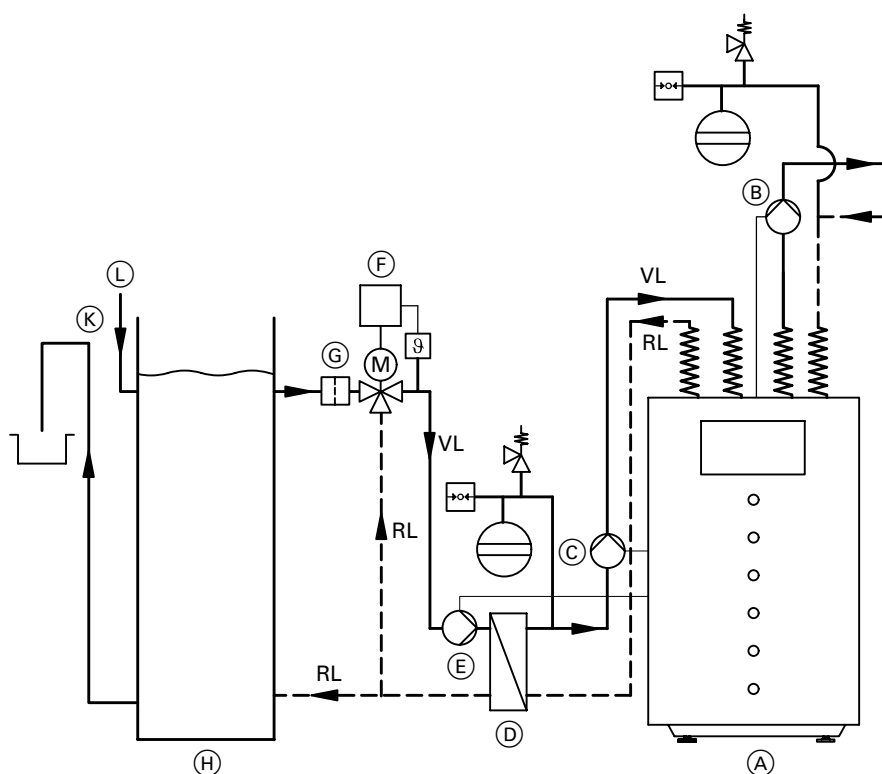
Pompe à chaleur	Puissance frigorifique en kW	Débit volumique		Pertes de charge		Echangeur de chaleur à plaques type (société SWEP)
		Primaire (eau) en m ³ /h	Secondaire (eau glycolée) en m ³ /h	Primaire (eau) en kPa	Secondaire (eau glycolée) en kPa	
WW104	5,15	1,10	1,18	15	15	GX-7 PI 17
WW106	6,90	1,48	1,58	15	15	GX-7 PI 22
WW108	9,00	1,92	2,07	10	15	GX-7 PI 27
WW110	11,70	2,50	2,69	10	15	GX-7 PI 33
WWH110	11,40	2,50	2,69	10	15	GX-7 PI 33
WW113	15,20	3,25	3,46	20	25	GX-7 PI 39
WW116	17,80	3,81	4,09	20	25	GX-7 PI 45
WW208	10,30	2,20	2,37	15	15	GX-7 PI 29
WW212	13,80	2,95	3,17	15	20	GX-7 PI 37
WW216	18,00	3,85	4,13	25	25	GX-7 PI 45
WW220	23,40	5,00	5,37	25	30	GX-7 PI 57
WW226	30,40	6,50	6,98	30	35	GX-7 PI 71
WW232	35,60	7,60	8,18	30	40	GX-7 PI 83
WW240	42,80	9,15	9,83	10	15	GC-16 P 44
WW254	60,00	12,83	13,78	10	15	GC-16 P 60
WW268	74,00	15,83	16,99	15	15	GC-16 P 74
WW280	87,80	18,78	20,16	15	20	GC-16 P 88

3.3 Dimensionnement des sources froides pour les pompes à chaleur eau/eau Eau de refroidissement

Eau de refroidissement

Si l'on utilise l'eau de refroidissement de la chaleur récupérée dans les process industriels comme source froide pour une pompe à chaleur eau/eau (et dans certaines conditions également pour une pompe à chaleur eau glycolée/eau), les points suivants seront à respecter :

- La qualité de l'eau devra respecter les valeurs limites du tableau de la page 9. Dans le cas contraire, il est indispensable d'utiliser un échangeur de chaleur circuit intermédiaire en acier inoxydable (marque SWEF France, par exemple). Le dimensionnement sera effectué par le fabricant.
- Le débit d'eau disponible ne devra pas être inférieur au débit minimal côté primaire de la pompe à chaleur (voir feuille technique Vitocal 300/350).
- La température d'entrée maximale pour les pompes à chaleur eau glycolée/eau ou eau/eau est de 25°C. Si la température de l'eau de refroidissement est supérieure à cette valeur, une régulation de maintien de température basse (marque Landis & Staefa, par exemple) placée côté primaire de la pompe à chaleur devra limiter la température maximale d'entrée à 25°C par injection d'eau froide de retour.



- (A) Pompe à chaleur Vitocal 300/350
- (B) Pompe secondaire
- (C) Pompe primaire
- (D) Echangeur de chaleur circuit intermédiaire (voir page 30)

- (E) Circulateur pour échangeur de chaleur
- (F) Régulation et vanne de maintien de température basse (à fournir par l'installateur)
- (G) Collecteur de boues (à fournir par l'installateur)

- (H) Réservoir d'eau (capacité 3000 litres minimum, à fournir par l'installateur)
- (K) Trop plein
- (L) Conduite d'alimentation

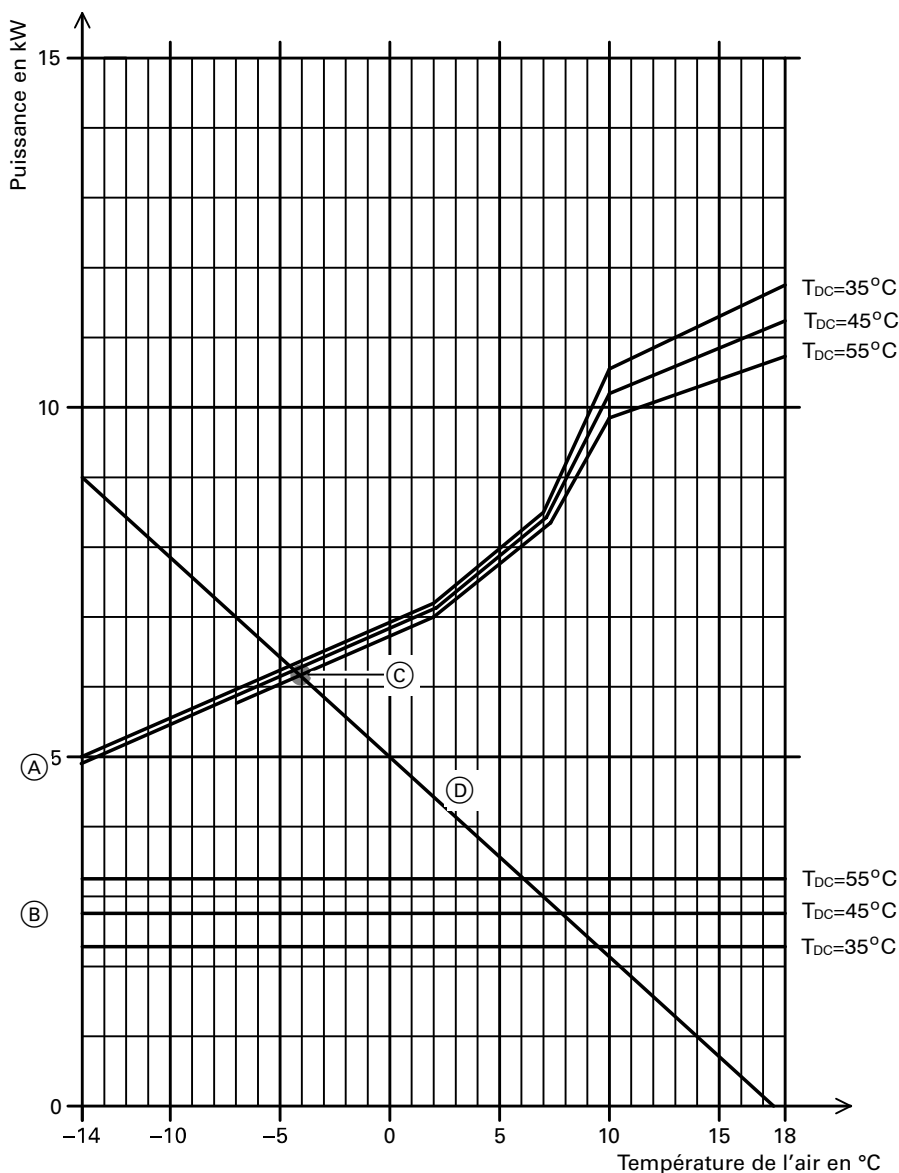
3.4 Dimensionnement des sources froides pour les pompes à chaleur air/eau

Air extérieur

3.4 Dimensionnement des sources froides pour les pompes à chaleur air/eau

Air extérieur

Diagramme de performances Vitocal 300, type AW108



Outre les régimes monoénergie ou une énergie, les pompes à chaleur air/eau peuvent fonctionner en association avec un autre générateur de chaleur. Lorsque les températures extérieures sont très basses, la puissance de la pompe à chaleur diminue alors que les besoins de chauffage augmentent. Si la pompe fonctionnait seule, il faudrait choisir un modèle de puissance très élevée.

La pompe à chaleur serait fortement surdimensionnée pour la majeure partie de sa durée de fonctionnement.

La pompe à chaleur couvre la totalité des besoins calorifiques jusqu'au point d'équilibre (voir graphique de performances). En dessous de ce point, la pompe à chaleur augmente la température de retour du chauffage et le second générateur de chaleur assure le reste du travail de chauffage.

Le dimensionnement sera effectué selon les graphiques de performances de la feuille technique.

Exemple 1

Besoins calorifiques : 9 kW
 Température extérieure minimale : -14°C
 Température de départ maximale : 55°C

Choisi :
 Pompe à chaleur air/eau Vitocal 300, type AW108

Le graphique de performances indique un point d'équilibre de $-4,5^{\circ}\text{C}$ à une puissance de 6,1 kW.

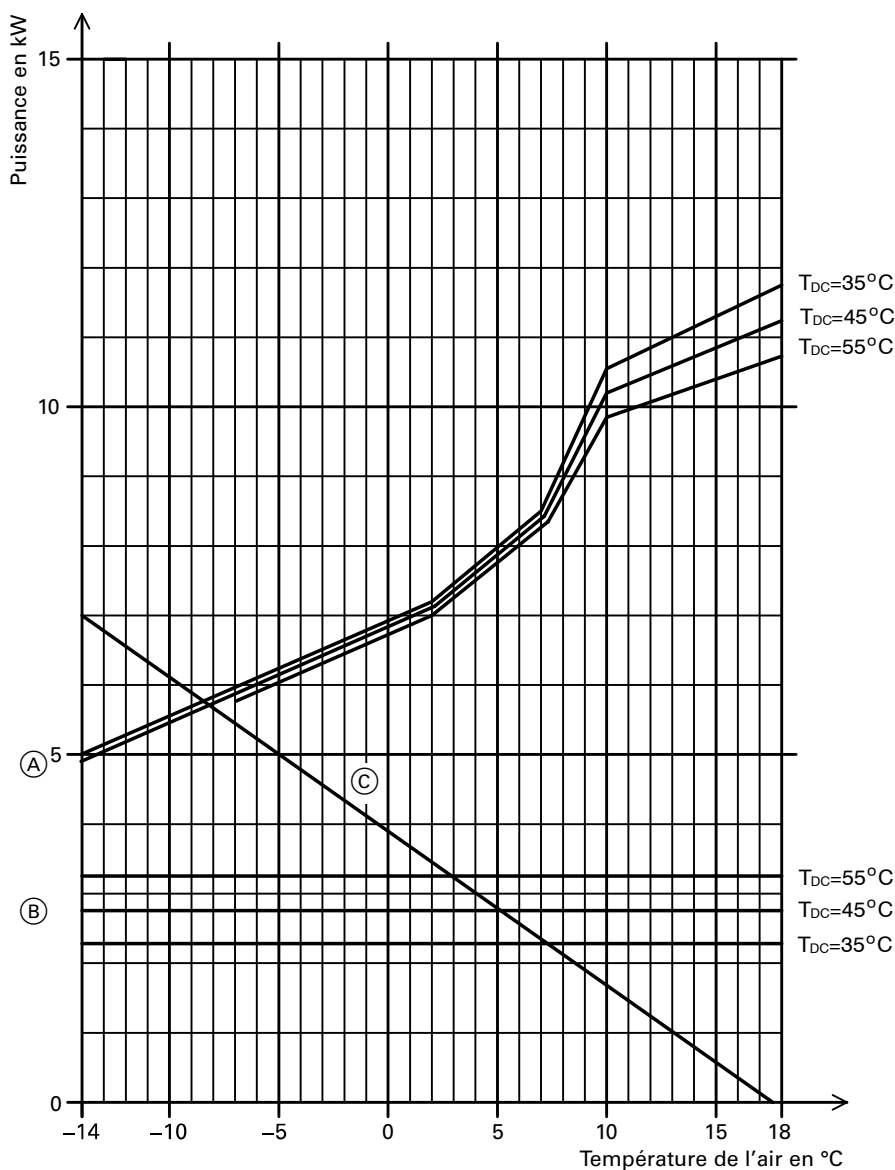
(A) Puissance calorifique
 (B) Puissance électrique absorbée

(C) Point d'équilibre
 (D) Besoins calorifiques

3.4 Dimensionnement des sources froides pour les pompes à chaleur air/eau

Air extérieur
Air des locaux/air évacué

Diagramme de performances Vitocal 300, type AW108



- (A) Puissance calorifique
- (B) Puissance électrique absorbée
- (C) Besoins calorifiques

Exemple 2 :

Besoins calorifiques : 7 kW
Température extérieure minimale : -14 °C
Température de départ maximale : 35 °C

Choisi :

Pompe à chaleur air/eau Vitocal 300, type AW 108 et chauffage électrique d'appoint de 3 kW, c'est-à-dire fonctionnement à une seule énergie

Le graphique de performances indique une puissance de 5 kW pour la pompe à chaleur à une température extérieure de -14°C.

Supplément de puissance recommandé pour la production d'eau chaude sanitaire : 0,25 kW/personne.

Air des locaux/air évacué

Si l'on utilise l'air des locaux chauffé par la chaleur dégagée (par les appareils ou les process industriels) ou l'air évacué par les appareils de climatisation comme source froide pour une pompe à chaleur air/eau, les points suivants devront être respectés :

- Le débit volumique existant ne devra pas être inférieur à 3500 m³/h.
- La température maximale d'entrée est de 35°C en marche continue.

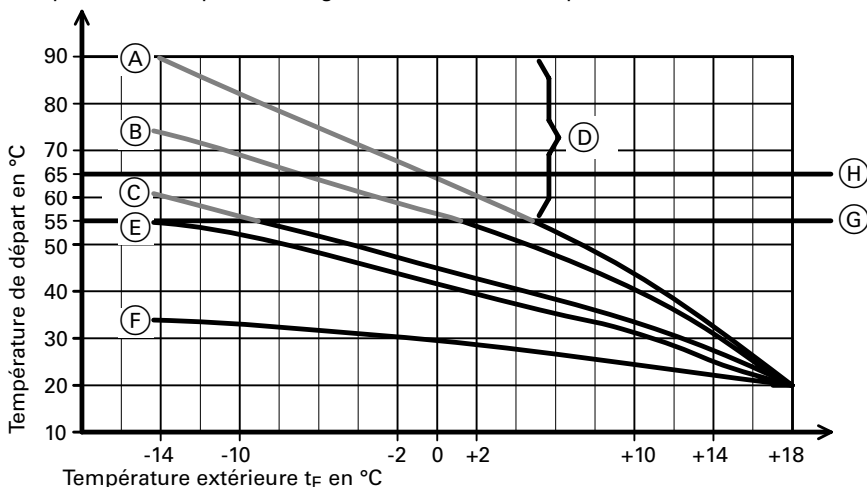
- L'air utilisé devra être nettoyé (poussières, impuretés, etc.) et ne devra pas contenir de l'ammoniac ou d'autres matières corrosives auxquelles l'aluminium ne résiste pas.

3.5 Circuit de chauffage et distribution de la chaleur

3.6 Dimensionnement du réservoir tampon d'eau primaire

3.5 Circuit de chauffage et distribution de la chaleur

Température du départ chauffage en fonction de la température extérieure



- (A) Température maximale du départ chauffage = 90 °C
- (B) Température maximale du départ chauffage = 75 °C
- (C) Température maximale du départ chauffage = 60 °C
- (D) Circuits de chauffage adaptés au fonctionnement de la pompe à chaleur combinée à un autre générateur de chaleur
- (E) Température maximale du départ chauffage = 55 °C $\triangle$ température maximale de la source chaude
Condition pour que la pompe à chaleur puisse fonctionner seule
- (F) Température maximale du départ chauffage = 35 °C,
Idéale pour que la pompe à chaleur fonctionne seule
- (G) Température maximale de départ pompe à chaleur, types AW, BW ou WW = 55 °C
- (H) Température maximale de départ pompe à chaleur, types AWH, BWH ou WWH = 65 °C

Le dimensionnement des circuits de chauffage exige des températures de départ différentes.
La pompe à chaleur, types AW, BW ou WW atteint une température maximale de départ de 55 °C.
Pour permettre à la pompe à chaleur de pouvoir fonctionner seule, il est nécessaire de réaliser un chauffage basse température où la température de départ ne dépasse pas 55 °C.
Si le chauffage est par radiateurs ou si l'on modernise ou remplace des chaudières, il est possible d'employer une pompe à chaleur, types AWH, BWH ou WWH si l'on respecte une température maximale de départ de 65 °C.
Plus la température maximale du départ chauffage choisie sera faible, meilleur sera le coefficient de performance global annuel de la pompe à chaleur.

3.6 Dimensionnement du réservoir tampon d'eau primaire

Réservoir tampon d'eau primaire pour optimisation de la durée de fonctionnement

$$V_{RT} = Q_{PAC} \cdot (de\ 20\ à\ 25\ litres)$$

Exemple : type BW110 $Q_{PAC} = 10,8\ kW$

$$V_{RT} = 10,8 \cdot 20\ litres = 216\ litres\ de\ capacité$$

Choisi : Vitocell 050 de 200 litres de capacité

Q_{PAC} = Puissance nominale de la pompe à chaleur absolue

V_{RT} = Volume du réservoir tampon d'eau primaire en litres

Réservoir tampon d'eau primaire pour compensation des heures de délestage

Cette variante est conseillée pour les systèmes de distribution de la chaleur sans masse de stockage supplémentaire (radiateurs, aérothermes, par exemple).

Il est possible mais non recommandé de stocker 100 % de la chaleur pour les heures de délestage, pour limiter la taille des réservoirs.

c_p = Capacité calorifique en kWh/(kg · K)

Q_B = Besoins calorifiques du bâtiment en kW

h_D = Heures de délestage

V_{RT} = Volume du réservoir tampon d'eau primaire en litres

ΔT = Refroidissement du système en K

Dimensionnement à 100 % (en prenant en compte les émetteurs de chaleur existants)

$$V_{RT} = \frac{Q_B \cdot h_D}{c_p \cdot \Delta T}$$

Exemple : $Q_B = 10\ kW$ $h_D = 2\ h$ (3 x par jour maximum) $\Delta T = 10\ K$

$$V_{RT} = \frac{10\ kW \cdot 2\ h}{1,163 \frac{kWh}{kg \cdot K} \cdot 10\ K} = 1720\ kg\ d'eau \triangle 1720\ litres\ de\ capacité\ environ$$

Choisi : 2 Vitocell 050 de 900 litres de capacité

Estimation en utilisant la temporisation du refroidissement du bâtiment

$$V_{RT} = Q_B \cdot (de\ 60\ à\ 80\ litres)$$

Exemple : $Q_B = 10\ kW$

$$V_{RT} = 10 \cdot 60\ litres = 600\ litres\ de\ capacité$$

Choisi : Vitocell 050 de 600 litres de capacité

3.7 Production d'eau chaude sanitaire

Production directe d'eau chaude sanitaire

Production d'eau chaude sanitaire avec un système de charge

3.7 Production d'eau chaude sanitaire

Par rapport au chauffage, la production d'eau chaude sanitaire exige d'autres conditions puisque le débit et la température sont à peu près les mêmes tout au long de l'année.

Avec les pompes à chaleur, types AW, BW ou WW, la température de stockage maximale qu'il est possible d'atteindre est de 45°C environ.

Avec les pompes à chaleur, types AWH, BWH ou WWH, la température de stockage maximale qu'il est possible d'atteindre est de 55°C environ.

Les températures de stockage supérieures à 45°C ou 55°C seront obtenues à l'aide d'un système chauffant électrique supplémentaire ou d'un réchauffeur placé en aval.

Le préparateur d'eau chaude sanitaire choisi devra présenter des surfaces d'échange suffisantes.

L'eau chaude sera produite de préférence durant les heures de nuit à partir de 22 heures. La puissance de la pompe à chaleur sera ainsi totalement disponible le jour pour le chauffage et on pourra ainsi mieux profiter des tarifs de nuit.

Sur les pompes à chaleur deux allures, la production d'eau chaude n'est assurée qu'en première allure. Si l'eau chaude sanitaire est produite au travers d'un échangeur de chaleur externe, la seconde allure pourra être activée par la régulation en cas d'emploi de l'échangeur de chaleur correspondant.

Recommandations :

Choisir un préparateur de 300 litres pour un ménage de 4 personnes.

Choisir un préparateur de 500 litres avec appoint électrique ou réchauffeur en aval pour un ménage de 5 à 8 personnes.

Remarque importante !

Le système chauffant électrique EHO ne pourra être employé que pour les eaux douces à demi-dures jusqu'à 25°f.

En association avec un échangeur de chaleur externe, il est impossible, si le soutirage et la charge sont simultanés, d'atteindre systématiquement les températures de soutirage nécessaires.

Production directe d'eau chaude sanitaire

Préparateurs d'eau chaude sanitaire pour pompes à chaleur*1

Préparateur d'eau chaude sanitaire	Capacité en litres	Puissance maximale de pompe à chaleur (Température de stockage 45 °C) en kW	Système chauffant électrique EHO (6 kW) possible	Chauffe-eau instantané (pour préchauffage de l'eau sanitaire, à fournir par l'installateur) possible	Domaine d'utilisation
Vitocell-B 100, type CVB Serpentins en série	300	8	x	x	jusqu'à 4 personnes (maison individuelle)
	500	10	x	x	jusqu'à 8 personnes
Vitocell-B 300, type EVB Serpentins en série	300	12	non fourni	x	jusqu'à 5 personnes (maison individuelle)
	500	15	non fourni	x	jusqu'à 8 personnes
Vitocell 333, type SVK	60/ 690*2	16	x	x	jusqu'à 4 personnes (maison individuelle)

*1 Lors du dimensionnement du préparateur d'eau chaude sanitaire associé à une pompe à chaleur air/eau, on prendra pour base la puissance thermique de la pompe à chaleur à une température de l'air de 15°C.

*2 Capacité préparateur d'eau chaude sanitaire : 60 litres, capacité réservoir tampon d'eau primaire : 690 litres.

Production d'eau chaude sanitaire avec un système de charge

Préparateurs d'eau chaude sanitaire pour pompes à chaleur

Préparateur d'eau chaude sanitaire*1	Capacité en litres	Puissance maximale de pompe à chaleur (Fonctionnement à une allure, température de départ 55°C) en kW	Système chauffant électrique EHO (6 kW) possible	Chauffe-eau instantané (pour préchauffage de l'eau sanitaire, à fournir par l'installateur) possible	Domaine d'utilisation
Vitocell-V 100, type CVA	300	16	x	x	jusqu'à 4 personnes
	500	16	x	x	jusqu'à 8 personnes
Vitocell-V 300, type EVI, avec trappe avant	300	16	x	x	jusqu'à 5 personnes
	500	16	x	x	jusqu'à 8 personnes
Vitocell-L 100, type CVL	500	40	non fourni	x	jusqu'à 8 personnes
	750	40	non fourni	x	jusqu'à 12 personnes
	1000	40	non fourni	x	jusqu'à 16 personnes

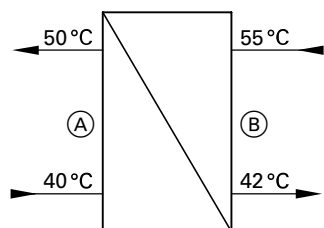
*1 Appoint assuré par le système chauffant électrique EHO de 6 kW ou un chauffe-eau instantané monté en aval.

3.7 Production d'eau chaude sanitaire

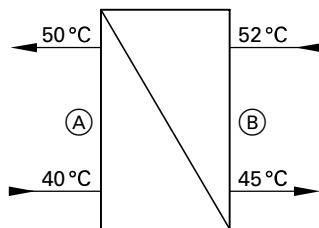
Production d'eau chaude sanitaire avec un système de charge

Dimensionnement de l'échangeur de chaleur à plaques Vitotrans 100

de BW104 à BW116 et BWH110



de BW208 à BW232 (marche à 1 allure)



- Ⓐ Préparateur d'eau chaude sanitaire (eau)
- Ⓑ Pompe à chaleur (eau primaire)

Remarque importante !
Pertes de charge de l'échangeur de chaleur, voir feuille technique Vitotrans 100.

Tableau de sélection des échangeurs de chaleur à plaques Vitotrans 100 pour pompe à chaleur eau glycolée/eau, température primaire maximale de 15°C

Pompe à chaleur pour production d'eau chaude sanitaire 1 allure	Puissance		Débit volumique		Pompe à chaleur pour production d'eau chaude sanitaire 2 allures	Vitotrans 100 N° de cde
	à B0/W35 en kW	à primaire 15 °C en kW	Préparateur d'eau chaude (eau sanitaire) en m³/h	Pompe à chaleur (eau primaire) en m³/h		
BW104	4,8	6,5	0,57	0,44		3003 492
BW106	6,4	8,5	0,74	0,57		3003 492
BW108	8,3	11,0	0,96	0,74		3003 492
BW/BWH 110	10,8	14,5	1,26	0,97		3003 493
BW113	14,0	19,0	1,65	1,27		3003 493
BW116	16,3	22,0	1,92	1,47		3003 493
BW208	9,6	6,5	0,57	0,87		3003 492
BW212	12,8	8,5	0,74	1,14		3003 492
BW216	16,6	11,0	0,96	1,37		3003 492
BW220	21,6	14,5	1,26	1,80		3003 493
BW226	28,0	19,0	1,65	2,86	BW208	3003 493
BW232	32,6	22,0	1,92	2,74	BW212/216	3003 493
WW240*1	39,6	27,0	2,35	3,60	BW216	3003 494
WW254*1	55,6	37,5	3,26	4,80	BW220	3003 495
WW268*1	68,6	46,0	4,01	6,20	BW226/232	2 x 3003 494 (en parallèle)
WW280*1	81,2	55,0	4,80	7,20		2 x 3003 495 (en parallèle)

Tableau de sélection des échangeurs de chaleur à plaques Vitotrans 100 pour pompe à chaleur eau/eau, température primaire maximale de 15°C

Pompe à chaleur pour production d'eau chaude sanitaire 1 allure	Puissance		Débit volumique		Pompe à chaleur pour production d'eau chaude sanitaire 2 allures	Vitotrans 100 N° de cde
	à W10/W35 en kW	à primaire 15 °C en kW	Préparateur d'eau chaude (eau sanitaire) en m³/h	Pompe à chaleur (eau primaire) en m³/h		
WW104	6,3	6,5	0,57	0,44		3003 492
WW106	8,4	8,5	0,74	0,57		3003 492
WW108	10,9	11,0	0,96	0,74		3003 492
WW/WWH 110	14,2	14,5	1,26	1,00		3003 493
WW113	18,3	19,0	1,65	1,27		3003 493
WW116	21,5	22,0	1,91	1,50		3003 494
WW208	12,6	6,5	0,57	0,87		3003 492
WW212	16,8	8,5	0,74	1,16		3003 492
WW216	21,8	11,0	0,96	1,47		3003 492
WW220	28,4	14,5	1,26	2,00	WW208	3003 493
WW226	36,6	19,0	1,65	2,50	WW212	3003 493
WW232	43,0	22,0	1,91	3,00	WW216	3003 494
WW240	52,0	27,0	2,35	3,60	WW220	3003 494
WW254	73,2	37,5	3,26	4,80	WW226	3003 495
WW268	90,2	46,0	4,00	6,20	WW232	2 x 3003 494 (en parallèle)
WW280	106,8	55,0	4,80	7,20		2 x 3003 495 (en parallèle)

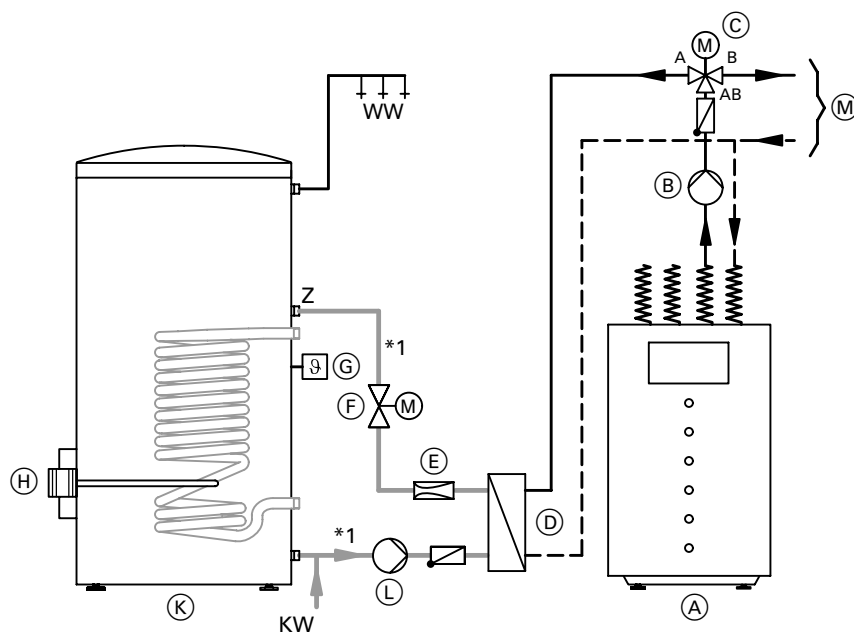
Tableau de sélection des échangeurs de chaleur à plaques Vitotrans 100 pour pompe à chaleur air/eau, température primaire maximale de 25°C

Pompe à chaleur pour production d'eau chaude sanitaire 1 allure	Puissance		Débit volumique		Vitotrans 100 N° de cde
	à A2/W35 en kW	à primaire 15 °C en kW	Préparateur d'eau chaude (eau sanitaire) en m³/h	Pompe à chaleur (eau primaire) en m³/h	
AW106	5,4	10,2	0,89	0,89	3003 492
AW108	7,2	13,4	1,17	1,17	3003 492
AW/AWH 110	9,3	17,4	1,52	1,52	3003 493
AW113	12,2	22,8	1,98	1,98	3003 493
AW116	14,6	24,0	2,09	2,09	3003 493

*1 Emploi comme pompe à chaleur eau glycolée/eau.

3.7 Production d'eau chaude sanitaire

Production d'eau chaude sanitaire avec un système de charge

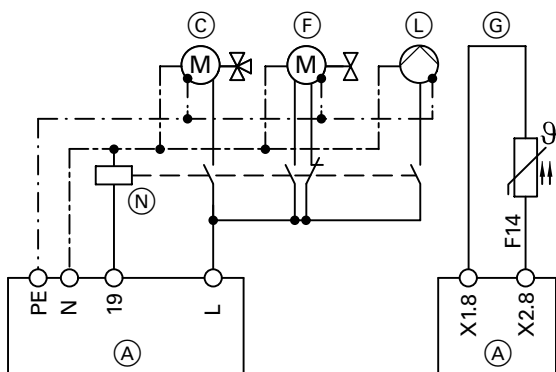


- (A) Pompe à chaleur Vitocal 300/350
- (B) Pompe secondaire
- (C) Vanne d'inversion 3 voies chauffage/production d'eau chaude sanitaire
- (D) Echangeur de chaleur Vitotrans 100
- (E) Limiteur de débit (non fourni)
- (F) Vanne 2 voies (non fournie)
- (G) Sonde eau chaude sanitaire
- (H) Système chauffant électrique EHO
- (K) Préparateur d'eau chaude sanitaire Vitocell-V 100/300 et Vitocell-L 100 (voir tableau page 35)
- (L) Pompe de charge eau chaude sanitaire (non fournie)
- (M) vers les circuits de chauffage
- (N) Relais, référence 7814 681

KW Eau froide
WW Eau chaude
Z Raccord bouclage

*1 Réaliser le système de charge ECS avec des tubes DN 25 minimum.

Schéma électrique



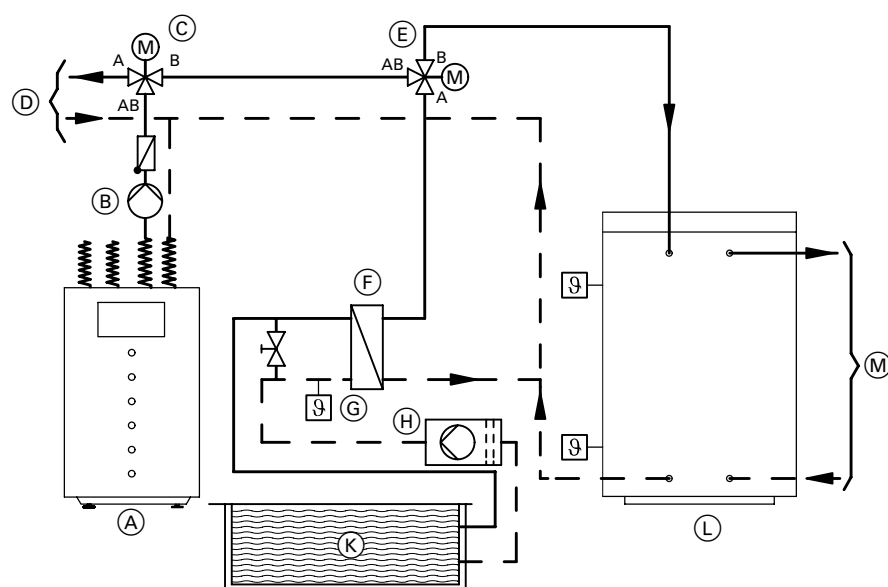
3.8 Chauffage d'eau de piscine

3.8 Chauffage d'eau de piscine

Le chauffage d'eau de piscine par la Vitocal 300/350 est effectué par l'inversion d'une seconde vanne 3 voies (accessoire) par la régulation de pompe à chaleur. La régulation considère la piscine comme un second préparateur d'eau chaude de grande capacité.

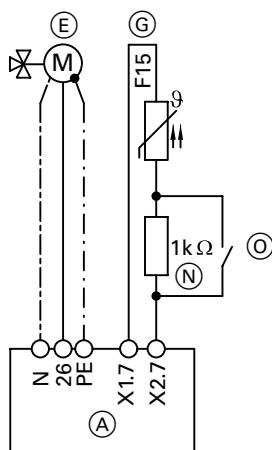
Le chauffage d'eau de piscine est activé par la programmation de la régulation qui devra être impérativement synchronisée avec celle de la régulation d'eau de piscine. Si l'installation de filtration à pompe fonctionne pendant 24 heures, le chauffage d'eau de piscine devra être limité par la programmation de la pompe à chaleur.

Pour activer la sonde d'eau de piscine (sonde à applique, référence 9535 163) de la régulation, la régulation d'eau de piscine fournie par l'installateur devra présenter un contact sans potentiel.

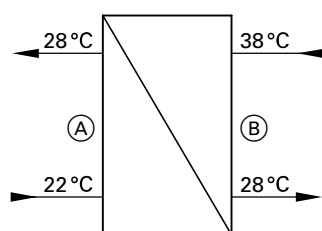


- (A) Pompe à chaleur Vitocal 300/350
- (B) Pompe secondaire
- (C) Vanne d'inversion 3 voies chauffage - piscine/production d'eau chaude sanitaire
- (D) vers le préparateur d'eau chaude sanitaire
- (E) Vanne d'inversion 3 voies chauffage/piscine
- (F) Echangeur de chaleur
- (G) Sonde d'eau de piscine (référence 9535 163)
- (H) Installation de filtration à pompe (non fournie)
- (K) Piscine
- (L) Réservoir tampon d'eau primaire
- (M) vers les circuits de chauffage
- (N) Résistance 1 k Ω /0,25 W (non fournie)
- (O) Contact externe régulation d'eau de piscine

Schéma électrique



Dimensionnement de l'échangeur de chaleur



- (A) Piscine (eau de piscine)
(B) Pompe à chaleur (eau primaire)

Pour le chauffage d'eau de piscine par la Vitocal 300/350, on utilisera les échangeurs de chaleur à plaques en acier inoxydable vissés compatibles à l'eau chaude sanitaire (marque SWEP France, par exemple) en fonction des valeurs du tableau ci-dessous.
Piscine à l'air libre pour une température moyenne de l'eau de 24°C.

Tableau de sélection des échangeurs de chaleur à plaques pour types BW, BWH, WW et WWH, température primaire maximale de 15°C, température de départ secondaire de 35°C

Pompe à chaleur	Puissance		Débit volumique Eau de piscine en m³/h	Pompe à chaleur (eau primaire) en m³/h
	1 allure en kW	2 allures en kW		
BW/WW 104	7,0	—	0,94	0,42
BW/WW 106	9,5	—	1,22	0,53
BW/WW 108	12,3	—	1,58	0,70
BW/BWH/WW/WWH 110	15,8	—	2,09	0,95
BW/WW 113	20,5	—	2,73	1,20
BW/WW 116	24,0	—	3,17	1,40
BW/WW 208	7,0	14,0	0,94	0,84
BW/WW 212	9,5	18,8	1,22	1,10
BW/WW 216	12,2	24,5	1,58	1,40
BW/WW 220	16,0	32,0	2,09	1,90
BW/WW 226	27,7	41,5	2,73	2,40
BW/WW 232	24,0	48,0	3,17	2,80
WW 240	29,0	58,0	3,89	3,40
WW 254	41,0	82,0	5,40	4,60
WW 268	51,0	102,0	6,62	5,80
WW 280	60,0	120,0	7,91	6,80

Tableau de sélection des échangeurs de chaleur à plaques pour types AW et AWH, température primaire maximale de 25°C

Pompe à chaleur	Puissance en kW
AW 106	10,2
AW 108	13,4
AW 110	17,4
AWH 110	18,0
AW 113	22,8
AW 116	24,0

Dimensionner l'échangeur de chaleur en fonction de la puissance maximale et des températures affichées sur l'échangeur de chaleur.

Remarque importante !

Respecter lors de l'installation les débits volumiques calculés lors du dimensionnement.

3.9 Rafraîchissement "natural cooling"

Description de la fonction

3.9 Rafraîchissement "natural cooling"

Description de la fonction

Durant les mois d'été, les pompes à chaleur eau glycolée/eau et eau/eau peuvent utiliser la température de la source froide pour rafraîchir le bâtiment. Ceci est impossible sur les pompes à chaleur air/eau puisque la température de l'air extérieur est élevée en été. La fonction "natural cooling" est une solution de rafraîchissement des bâtiments particulièrement économe en énergie puisque la consommation d'électricité se limite aux circulateurs exploitant la source froide sol/nappe phréatique. La pompe à chaleur ne sert qu'à la production d'eau chaude sanitaire durant le régime rafraîchissement. La régulation de pompe à chaleur pilote l'ensemble des circulateurs, vannes d'inversion et vannes mélangeuses nécessaires, détecte les températures nécessaires et surveille le point de rosée.

Si la température extérieure ou ambiante affichée sur la régulation dépasse la limite rafraîchissement, la régulation active la fonction rafraîchissement "natural cooling". La pompe primaire de la pompe à chaleur, tous les circulateurs nécessaires et les vannes d'inversion sont actionnés. Un échangeur de chaleur de séparation des circuits monté en série dans le circuit primaire permet d'utiliser la température de la source froide (de 12 à 8°C environ en été) pour rafraîchir le bâtiment.

Par principe, la fonction rafraîchissement "natural cooling" ne présente pas de performances comparables à celles des climatiseurs ou des batteries d'eau froide. Aucun assèchement de l'air n'est effectué avec le "natural cooling".

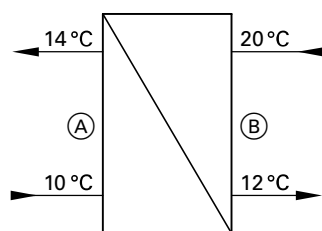
La puissance rafraîchissement est fonction de la température de la source froide qui est soumise à des variations selon les saisons. C'est ainsi que la puissance rafraîchissement sera plus importante au début de l'été qu'à la fin de l'été. De plus, la courbe de température de la source froide est fonction des besoins en rafraîchissement du bâtiment. Des surfaces de fenêtres importantes ou les charges internes comme l'éclairage ou les appareils électriques feront monter la température de la source froide plus rapidement durant l'année que cela n'est le cas avec de faibles besoins en rafraîchissement.

Le rafraîchissement du bâtiment peut être réalisé par un des systèmes suivants :

- ventilo-convecteurs,
- plafonds rafraîchissants,
- planchers rafraîchissants et
- abaissement de la température de la masse de béton.

3.9 Rafraîchissement "natural cooling" Dimensionnement de l'échangeur de chaleur

Dimensionnement de l'échangeur de chaleur



- (A) Circuit eau glycolée (eau glycolée)
ou eau phréatique (eau)
(B) Conduites rafraîchissement (eau)

Les tableaux suivants pourront être utilisés pour le dimensionnement des échangeurs de chaleur rafraîchissement nécessaires. Pour pouvoir correctement dimensionner le système de rafraîchissement, nous recommandons de calculer la charge frigorifique à une température ambiante de 26°C.

Pour les pompes à chaleur eau glycolée/eau jusqu'aux types BW 232 et BWH 110, on utilisera des échangeurs de chaleur à plaques Vitotrans 100.

Pour les pompes à chaleur eau/eau, nous recommandons l'emploi d'échangeurs de chaleur à plaques en acier inoxydable vissés (marque SWEP France, par exemple).

Si l'on emploie les échangeurs de chaleur mentionnés dans les tableaux, il faut prévoir une augmentation des pertes de charge côté primaire. De ce fait, la pompe primaire devra être redimensionnée en conséquence.

Tableau de sélection des échangeurs de chaleur à plaques Vitotrans 100 pour pompe à chaleur eau glycolée/eau

Pompe à chaleur	Puissance frigorifique	Débit volumique		Pertes de charge échangeur de chaleur		Vitotrans 100
	en kW	Circuit eau glycolée en m³/h	Circuit rafraîchissement (eau) en m³/h	Circuit eau glycolée en kPa	Circuit rafraîchissement (eau) en kPa	N° de cde
BW 104	3,7	1,15	0,53	6,63	1,03	3003 492
BW 106	5,0	1,60	0,60	12,48	1,24	3003 492
BW 108	6,5	2,10	0,75	7,82	0,86	3003 493
BW/BWH 110	8,4	2,70	0,95	13,40	1,47	3003 493
BW 113	11,0	3,60	1,27	11,20	1,30	3003 494
BW 116	12,7	3,90	1,50	13,01	2,01	3003 494
BW 208	7,4	2,30	0,84	10,24	0,99	3003 493
BW 212	10,0	3,20	1,10	9,18	0,94	3003 494
BW 216	13,0	4,20	1,40	8,97	0,95	3003 495
BW 222	16,8	5,40	1,90	14,99	1,59	3003 495
BW 226	22,0	7,20	2,40	11,17	1,13	2 x 3003 494 (en parallèle)
BW 232	25,4	7,70	2,74	13,00	1,52	2 x 3003 494 (en parallèle)
WW 240						
WW 254	30,4	8,20	3,27	30,00	7,00	GC-30 P 36
WW 268	42,7	12,60	4,60	30,00	7,00	GC-30 P 50
WW 280	52,6	15,60	5,66	30,00	8,00	GC-30 P 60
	62,3	18,60	6,71	25,00	4,00	GL-13 P 44

Tableau de sélection des échangeurs de chaleur à plaques pour pompe à chaleur eau/eau, eau phréatique 10/14°C, circuit rafraîchissement 22/12°C

Pompe à chaleur	Puissance frigorifique	Débit volumique		Pertes de charge		Echangeur de chaleur à plaques
	en kW	Eau phréatique (eau) en m³/h	Circuit rafraîchissement (eau) en m³/h	Eau phréatique (eau) en kPa	Circuit rafraîchissement (eau) en kPa	Type (marque SWEP)
WW 104	5,15	1,15	0,44	26	5	GX-7 PI 7
WW 106	6,90	1,60	0,58	26	6	GX-7 PI 9
WW 108	9,00	2,10	0,73	29	5	GX-7 PI 11
WW/WWH 110	11,70	2,70	1,00	27	6	GX-7 PI 13
WW 113	15,20	3,60	1,25	26	4	GX-7 PI 17
WW 116	17,80	3,90	1,50	28	5	GX-7 PI 19
WW 208	10,30	2,30	0,88	29	11	GX-7 PI 11
WW 212	13,80	3,20	1,16	27	5	GX-7 PI 15
WW 216	18,00	4,20	1,46	29	5	GX-7 PI 19
WW 220	23,40	5,40	2,00	29	5	GX-7 PI 25
WW 226	30,40	7,20	2,50	31	5	GX-7 PI 33
WW 232	35,60	7,80	3,00	31	9	GC-30 P 28
WW 240	42,80	9,20	3,70	30	8	GC-16 P 22
WW 254	60,00	12,60	5,17	30	7	GC-16 P 30
WW 268	74,00	15,60	6,37	30	7	GC-16 P 38
WW 280	87,80	18,60	7,56	30	7	GC-16 P 44

*1 Emploi comme pompe à chaleur eau glycolée/eau.

3.9 Rafraîchissement "natural cooling"

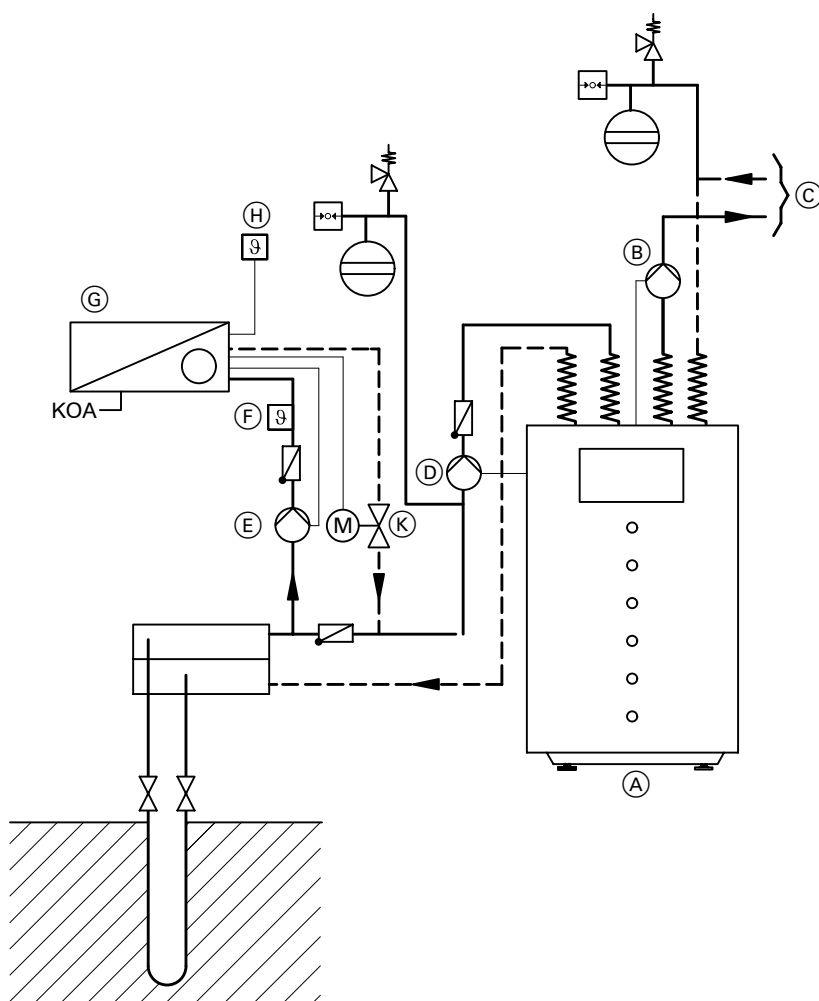
Rafraîchissement à l'aide de ventilo-convecteurs

Rafraîchissement à l'aide de ventilo-convecteurs

Si l'on utilise à côté du circuit chauffage (plancher chauffant, radiateurs), des ventilo-convecteurs (à fournir par l'installateur, marque GEA, par exemple), pour le rafraîchissement en été, le raccordement hydraulique des ventilo-convecteurs sera directement effectué par le circuit eau glycolée. Le ventilo-convecteur devra donc présenter une parfaite tenue à l'antigel. Une vanne mélangeuse n'est pas nécessaire.

S'il est impossible d'éviter des températures inférieures au point de congélation dans le circuit eau glycolée, le régime rafraîchissement devra être bloqué par un aquastat antigel (à fournir par l'installateur). Le ventilo-convecteur devra être impérativement équipé d'un écoulement pour l'évacuation des condensats formés durant le régime rafraîchissement.

Le dimensionnement des ventilo-convecteurs devra être effectué avec un couple de températures de départ et de retour de 12/16°C environ. Dans ce cas, une marche en parallèle (chauffage et rafraîchissement) est possible. Le rafraîchissement sera assuré par le ventilo-convecteur et le chauffage par la pompe à chaleur.



- (A) Pompe à chaleur Vitocal 300/350
- (B) Pompe secondaire
- (C) vers les circuits de chauffage
- (D) Pompe primaire
- (E) Pompe circuit rafraîchissement (à fournir par l'installateur)
- (F) Sonde de départ rafraîchissement (à fournir par l'installateur)
- (G) Ventilo-convecteur (à fournir par l'installateur)
- (H) Sonde d'ambiance (à fournir par l'installateur)
- (K) Vanne 2 voies (à fournir par l'installateur)

KOA Evacuation condensats

Schéma électrique

La fonction rafraîchissement sera pilotée par la régulation des ventilo-convecteurs (voir notice du fabricant).

3.9 Rafraîchissement "natural cooling" Rafraîchissement à l'aide de plafonds rafraîchissants

Rafraîchissement à l'aide de plafonds rafraîchissants

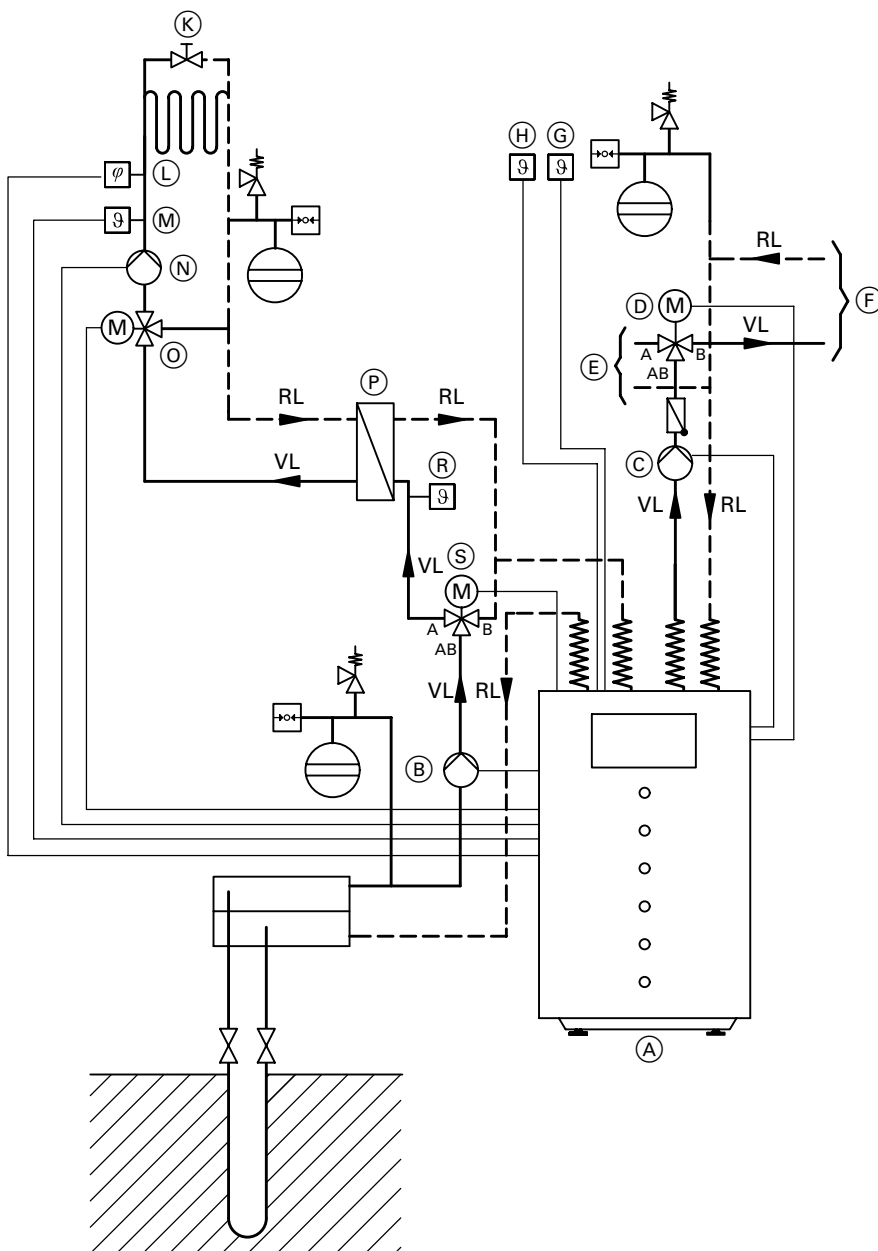
Si l'on utilise à côté du circuit chauffage (plancher chauffant, radiateurs), un plafond rafraîchissant (à réaliser par l'installateur) pour le rafraîchissement en été, le plafond rafraîchissant sera raccordé au circuit eau glycolée au travers d'un échangeur de chaleur rafraîchissement. Une vanne mélangeuse rafraîchissement est nécessaire pour adapter les besoins en rafraîchissement des pièces à la température extérieure. Comme pour une courbe de chauffe, la puissance rafraîchissement sera adaptée avec précision aux besoins frigorifiques par la vanne mélangeuse pilotée en fonction d'une courbe par la régulation de la pompe à chaleur.

Pour respecter les critères de confort et éviter la formation de condensats, il est indispensable de respecter les valeurs limites relatives aux températures de surface. C'est ainsi que la température de surface du plafond rafraîchissant ne devra pas être inférieure à 17°C. Pour éviter la formation de condensats sur la surface du plafond rafraîchissant, une sonde hygrométrique "natural cooling" (de détection du point de rosée) sera implantée dans le départ du plafond rafraîchissant. En cas de variations rapides des conditions météorologiques (orage, par exemple), la formation de condensats pourra être ainsi évitée efficacement.

Le dimensionnement du plafond rafraîchissant devra être effectué avec un couple de températures de départ et de retour de 14/18°C environ. Pour permettre un fonctionnement optimal du rafraîchissement, il est nécessaire d'employer une commande à distance dans la pièce d'habitation principale.

Remarque importante !

Si cette fonction est utilisée, la régulation de la pompe à chaleur ne peut piloter qu'un circuit avec vanne mélangeuse.



- (A) Pompe à chaleur Vitocal 300/350
- (B) Pompe primaire
- (C) Pompe secondaire
- (D) Vanne d'inversion 3 voies chauffage/production d'eau chaude sanitaire, voir tarif Vitotec
- (E) vers le préparateur d'eau chaude sanitaire
- (F) vers les circuits de chauffage
- (G) Sonde extérieure
- (H) Sonde d'ambiance intégrée à la commande à distance, référence 9532 653
- (K) Plafond rafraîchissant (à réaliser par l'installateur)
- (L) Sonde hygrométrique "natural cooling", référence 7165 484
- (M) Sonde de départ rafraîchissement, référence 9535 163
- (N) Pompe circuit rafraîchissement, voir tarif Vitoset, en fonction du dimensionnement
- (O) Vanne mélangeuse rafraîchissement, voir tarif Vitotec
- (P) Echangeur de chaleur rafraîchissement, voir tableau page 41
- (R) Aquastat antigel (à fournir par l'installateur)
- (S) Vanne d'inversion 3 voies chauffage/rafraîchissement (eau glycolée), référence 7165 482

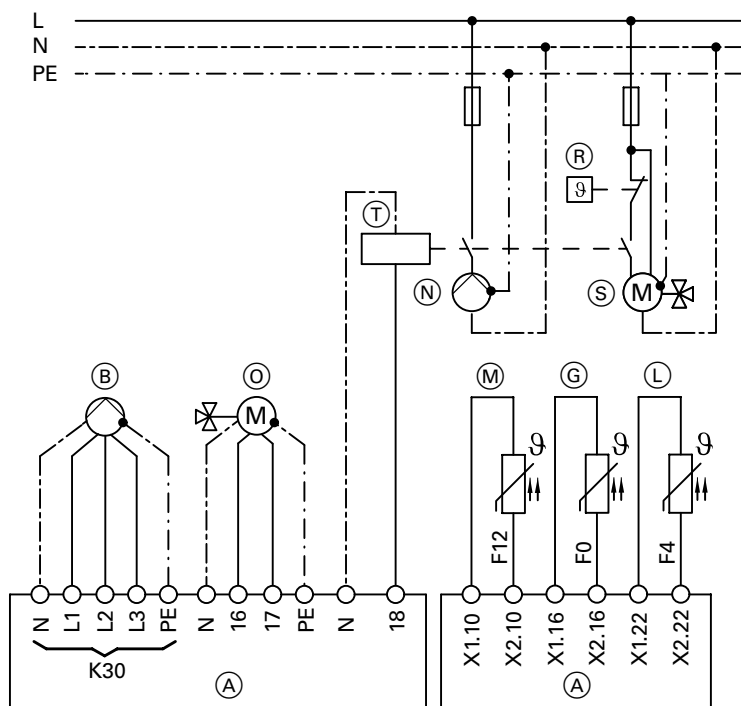
RL Retour
VL Départ

3.9 Rafraîchissement "natural cooling"

Rafraîchissement à l'aide de plafonds rafraîchissants

Rafraîchissement à l'aide d'un plancher rafraîchissant

Schéma électrique



- (A) Pompe à chaleur Vitocal 300/350
- (B) Pompe primaire
- (G) Sonde extérieure
- (L) Sonde hygrométrique "natural cooling", référence 7165 484
- (M) Sonde de départ rafraîchissement, référence 9535 163
- (N) Pompe circuit rafraîchissement, voir tarif Vitoset, en fonction du dimensionnement
- (O) Vanne mélangeuse rafraîchissement, voir tarif Vitotec
- (R) Aquastat antigel (à fournir par l'installateur)
- (S) Vanne d'inversion 3 voies chauffage/rafraîchissement (eau glycolée), référence 7165 482
- (T) Relais, référence 7814 681

Rafraîchissement à l'aide d'un plancher rafraîchissant

Le circuit plancher pourra servir tant pour le chauffage que pour le rafraîchissement des bâtiments et des pièces.

Le circuit plancher sera raccordé au circuit eau glycolée au travers d'un échangeur de chaleur rafraîchissement. Une vanne mélangeuse rafraîchissement est nécessaire pour adapter les besoins en rafraîchissement des pièces à la température extérieure. Comme pour une courbe de chauffe, la puissance rafraîchissement sera adaptée avec précision aux besoins frigorifiques par la vanne mélangeuse pilotée en fonction d'une courbe par la régulation de la pompe à chaleur.

Pour respecter les critères de confort et éviter la formation de condensats, il est indispensable de respecter les valeurs limites relatives aux températures de surface. C'est ainsi que la température de surface du plancher ne devra pas être inférieure à 20°C en régime rafraîchissement. Pour éviter la formation de condensats sur la surface du plancher rafraîchissant, une sonde hygrométrique "natural cooling" (de détection du point de rosée) sera implantée dans le départ du plancher rafraîchissant. En cas de variations rapides des conditions météorologiques (orage, par exemple), la formation de condensats pourra être ainsi évitée efficacement.

Le dimensionnement du plancher rafraîchissant devra être effectué avec un couple de températures de départ et de retour de 14/18°C environ.

On pourra utiliser le tableau suivant pour pouvoir évaluer la puissance rafraîchissement possible d'un plancher.

Dans les pièces présentant de grandes fenêtres (atriums, entrées), le rayonnement solaire atteint souvent directement le plancher. Dans ce cas, on pourra supposer une puissance rafraîchissement du plancher allant jusqu'à 100 W/m².

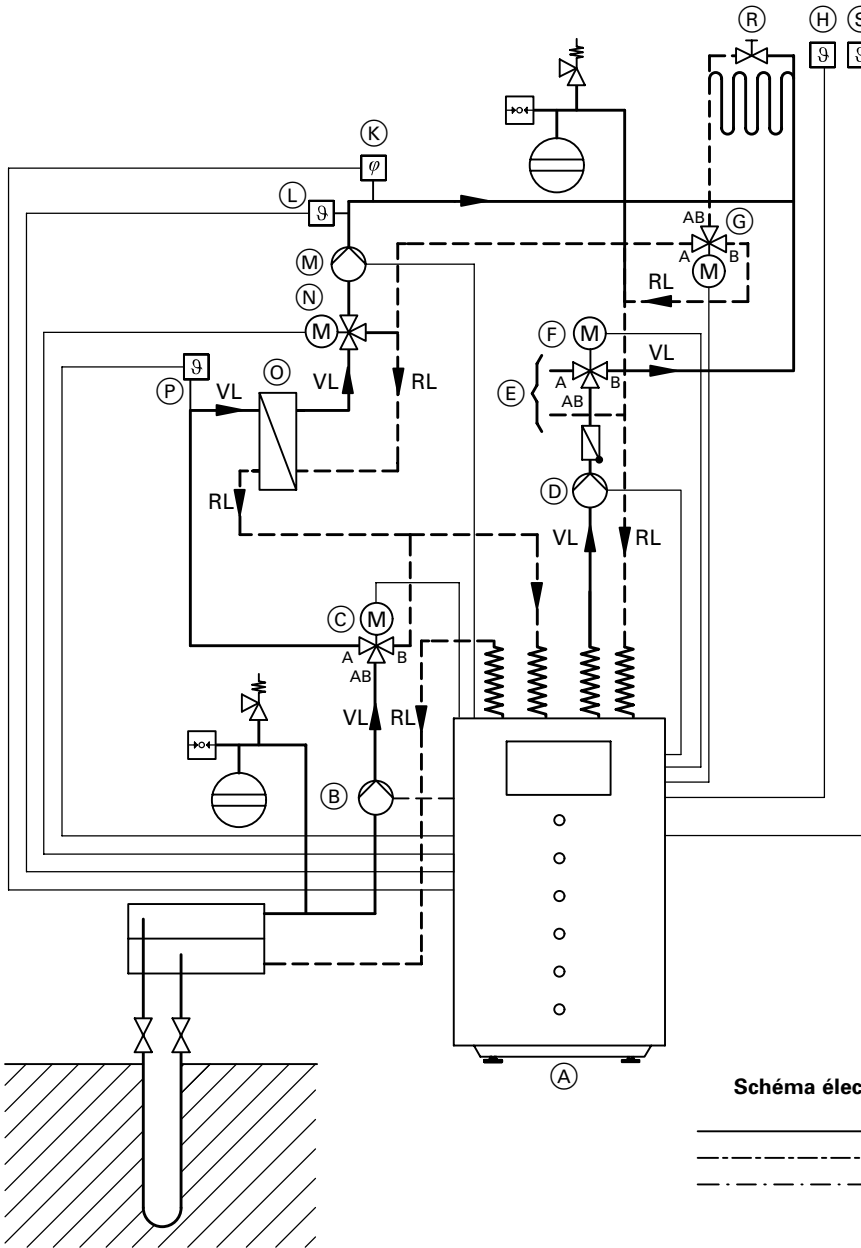
Estimation de la puissance rafraîchissement d'un plancher en fonction de la distance entre les tubes et du revêtement (température de départ supposée : 14°C environ, température de retour : 18°C environ)

(Source : société Velta)

Revêtement de sol		Carrelage			Moquette		
Distance entre les tubes	mm	75	150	300	75	150	300
Puissance rafraîchissement pour un diamètre de tubes de :							
– 10 mm	W/m ²	45	35	23	31	26	19
– 17 mm	W/m ²	46	37	25	32	27	20
– 25 mm	W/m ²	48	40	28	33	29	22

5816 122-F

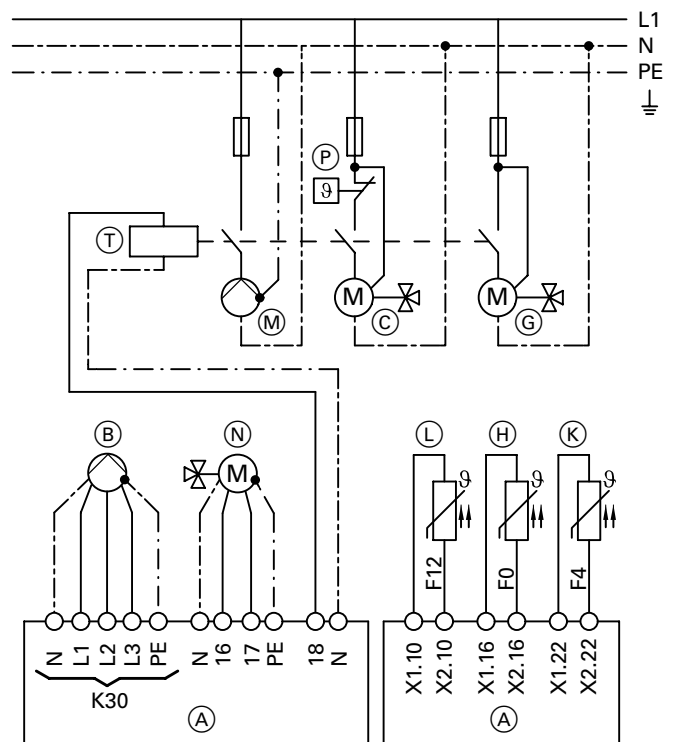
Rafrâichissement à l'aide d'un plancher rafraîchissant



- (A) Pompe à chaleur Vitocal 300/350
- (B) Pompe primaire
- (C) Vanne d'inversion 3 voies chauffage/ rafraîchissement (eau glycolée), référence 7165 482
- (D) Pompe secondaire
- (E) vers le préparateur d'eau chaude sanitaire
- (F) Vanne d'inversion 3 voies chauffage/ production d'eau chaude sanitaire, voir tarif Vitotec
- (G) Vanne d'inversion 3 voies chauffage/ rafraîchissement, voir tarif Vitotec
- (H) Sonde extérieure
- (K) Sonde hygrométrique "natural cooling", référence 7165 484
- (L) Sonde de départ rafraîchissement, référence 9535 163
- (M) Pompe circuit rafraîchissement, voir tarif Vitoset, en fonction du dimensionnement
- (N) Vanne mélangeuse rafraîchissement, voir tarif Vitotec
- (O) Echangeur de chaleur rafraîchissement, voir tableau page 41
- (P) Aquastat antigel (à fournir par l'installateur)
- (R) Plancher rafraîchissant, voir tarif Vitotec
- (S) Commande à distance à sonde d'ambiance, référence 9532 653
- (T) Relais, référence 7814 681

RL Retour
VL Départ

Schéma électrique



3.10 Intégration d'installations héliothermiques

Description de la fonction

Production d'eau chaude sanitaire solaire

3.10 Intégration d'installations héliothermiques

Description de la fonction

La régulation de pompe à chaleur peut piloter une production d'eau chaude sanitaire, un appoint du chauffage et un chauffage d'eau de piscine à l'énergie solaire. La priorité de charge sera affichée de manière spécifique sur la régulation.

Si le rayonnement solaire disponible est élevé, une alimentation de tous les circuits consommateurs avec une consigne assez élevée peut augmenter le taux de couverture solaire. Toutes les températures détectées par les sondes et les consignes pourront être interrogées et affichées sur la régulation.

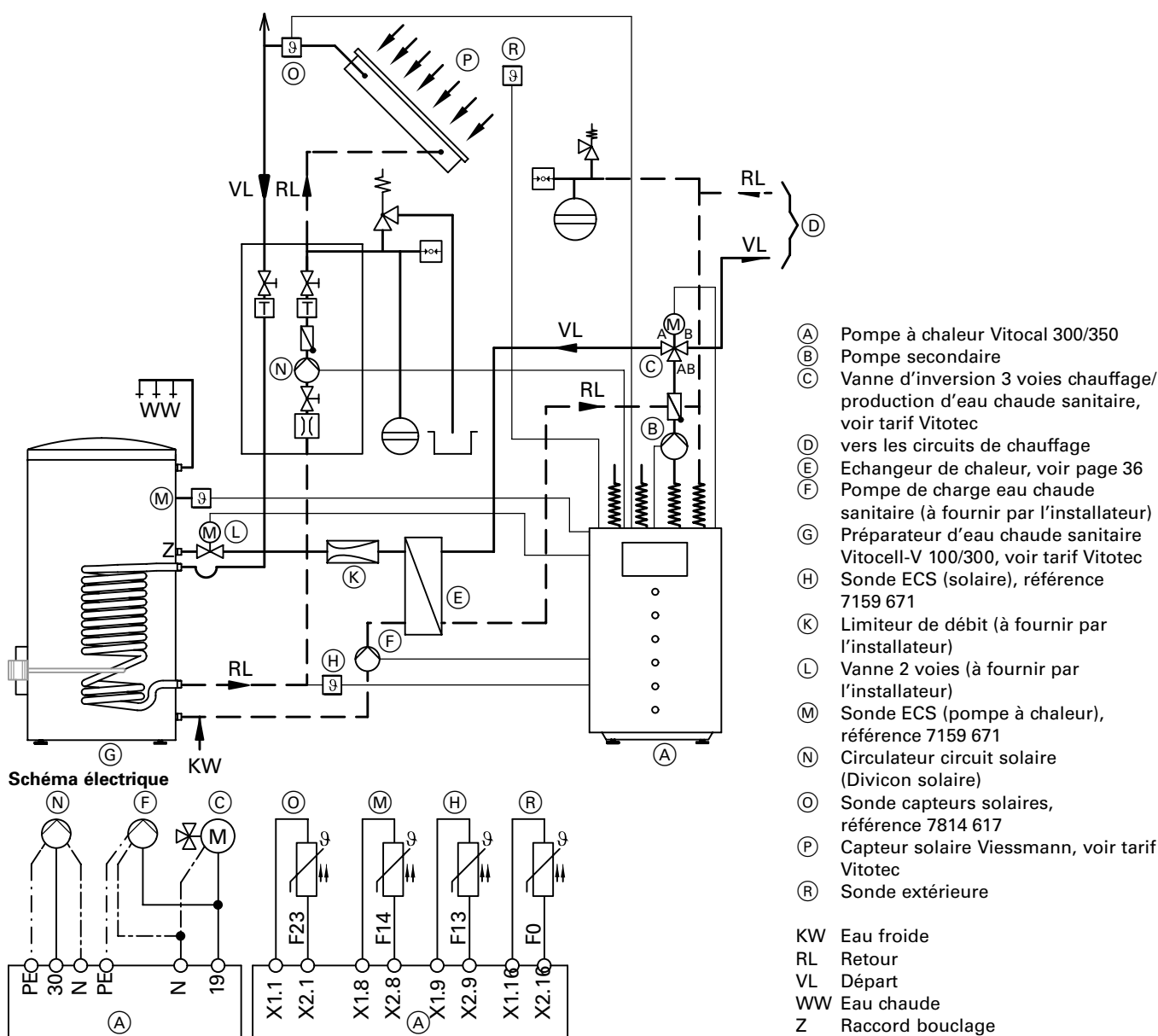
Si le rayonnement solaire est suffisant, l'alimentation des circuits consommateurs par la pompe à chaleur sera interdite. Pour éviter les coups de vapeur à l'intérieur du circuit solaire, le fonctionnement de l'installation solaire sera interrompu à une température des capteurs solaires > 120°C.

Production d'eau chaude sanitaire solaire

Si la différence de température entre la sonde capteurs et la sonde eau chaude sanitaire dépasse la consigne, le circulateur du circuit solaire est enclenché et le préparateur d'eau chaude sanitaire alimenté.

Si la température à la sonde eau chaude sanitaire implantée dans le préparateur dépasse la consigne affichée sur la régulation, la pompe à chaleur est verrouillée pour la production d'eau chaude sanitaire.

La production d'eau chaude sanitaire par l'installation solaire est assurée jusqu'à la consigne affichée sur la régulation.



3.10 Intégration d'installations héliothermiques Chauffage d'eau de piscine solaire

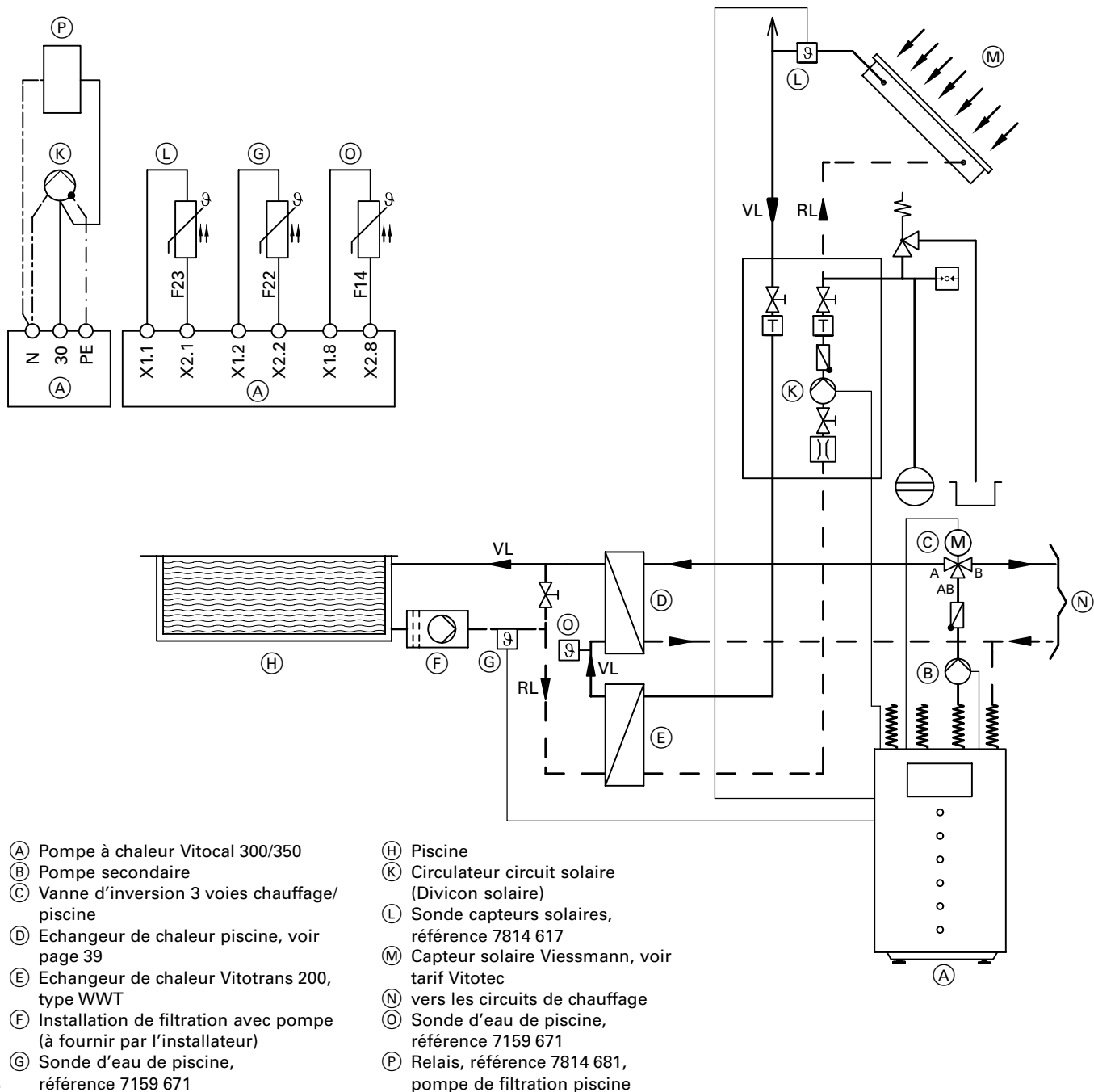
Chauffage d'eau de piscine solaire

Si la différence de température entre la sonde d'eau chaude sanitaire et la sonde capteurs dépasse la consigne affichée sur la régulation de la pompe à chaleur, le circulateur circuit solaire pour le chauffage d'eau de piscine et la pompe de filtration sont enclenchés par la régulation d'eau de piscine.

Si la température détectée par la sonde d'eau de piscine atteint la consigne affichée sur la régulation, la régulation d'eau de piscine arrête le circulateur et la pompe de filtration.

Vitotrans 200, type WWT (E)	N° de cde	3003 453	3003 454	3003 455	3003 456	3003 457	3003 458	3003 459
Vitosol 100	m ²	12	20	26	42	68	100	170
Vitosol 200	m ²	8	14	18	28	44	66	112

Schéma électrique



3.10 Intégration d'installations héliothermiques

Appoint solaire du chauffage

Appoint solaire du chauffage

L'alimentation du réservoir tampon d'eau primaire sera assurée si la différence de température entre la sonde capteurs et la sonde implantée dans le réservoir tampon est supérieure à la consigne affichée sur la régulation de la pompe à chaleur. Le circulateur circuit solaire et la pompe de charge démarrent alors.

L'alimentation est stoppée si la différence de température entre la sonde capteurs et la sonde implantée dans le réservoir tampon est inférieure au demi-différentiel (standard : 6 K) ou si la température détectée par la sonde implantée en partie basse du réservoir tampon est égale à la consigne affichée.

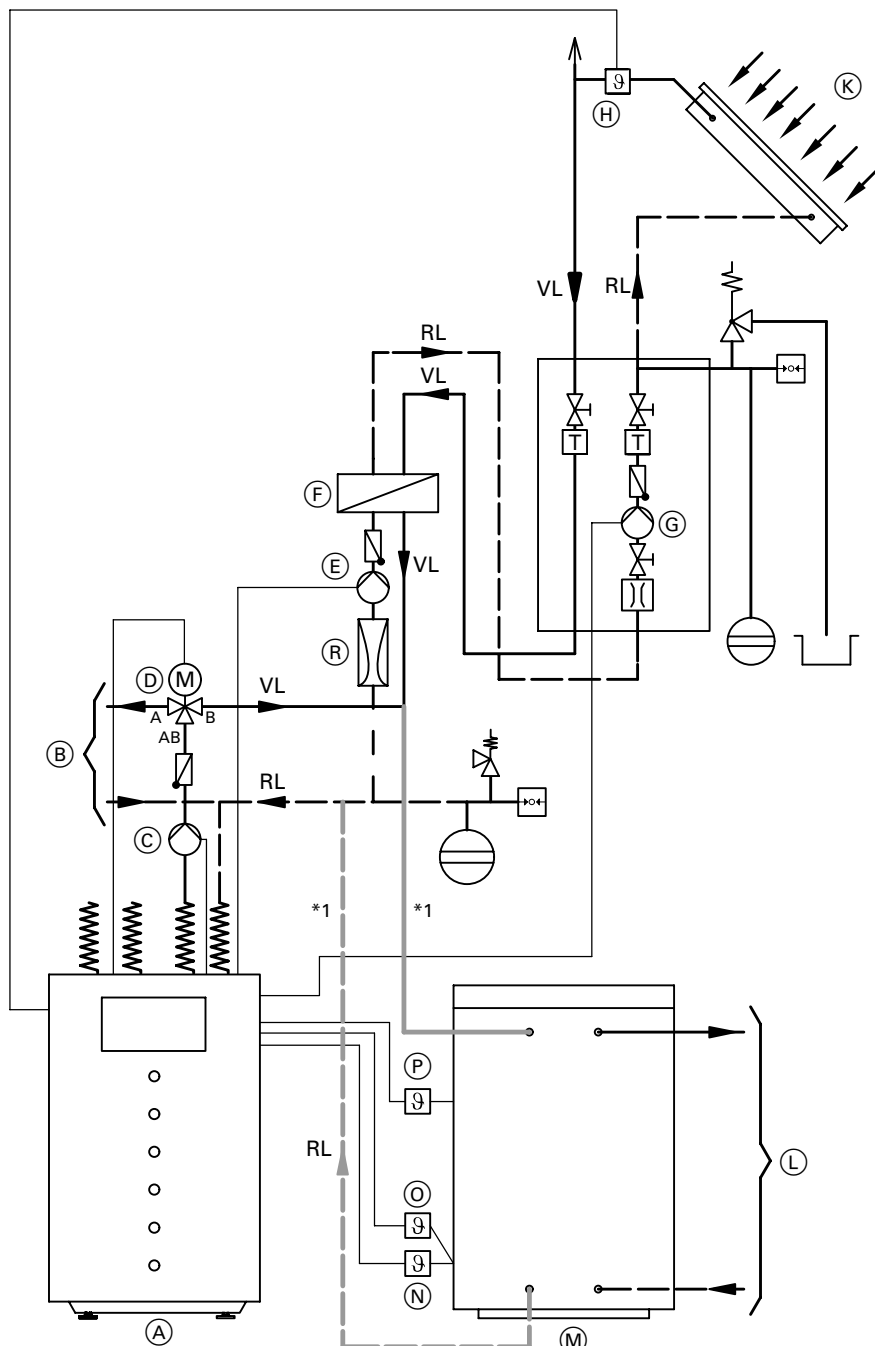
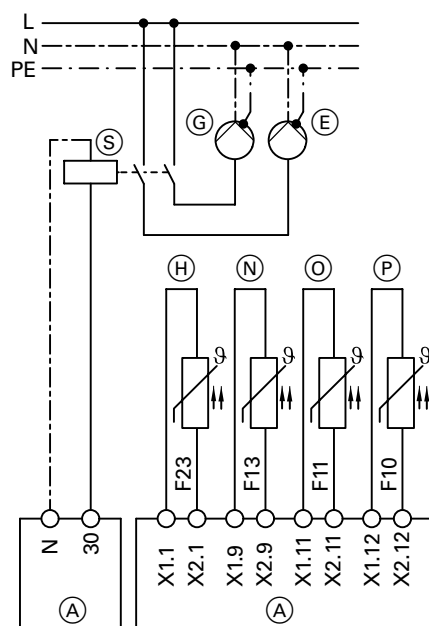


Schéma électrique



- (A) Pompe à chaleur Vitocal 300/350
- (B) vers le préparateur d'eau chaude sanitaire
- (C) Pompe secondaire
- (D) Vanne d'inversion 3 voies chauffage/production d'eau chaude sanitaire, voir tarif Vitotec
- (E) Pompe de charge réservoir tampon d'eau primaire (à fournir par l'installateur)
- (F) Echangeur de chaleur, voir notice pour l'étude capteurs solaires
- (G) Circulateur circuit solaire (Divicon solaire)
- (H) Sonde capteurs solaires, référence 7814 617
- (K) Capteur solaire Viessmann, voir tarif Vitotec
- (L) vers les circuits de chauffage
- (M) Réservoir tampon d'eau primaire, voir tarif Vitotec
- (N) Sonde ECS (solaire), référence 7159 671
- (O) Sonde inférieure réservoir tampon (pompe à chaleur), référence 7159 671
- (P) Sonde supérieure réservoir tampon (pompe à chaleur), référence 7159 671
- (R) Limiteur de débit (à fournir par l'installateur)
- (S) Relais, référence 7814 681

*1 Au moins 1 DN de plus que le reste de conduites.

3.11 Mise en place et niveaux sonores

Le local où se trouve la pompe à chaleur devra être impérativement hors gel et bien ventilé.

Pour éviter toute transmission solidienne des bruits, la pompe à chaleur ne devra pas être placée sur le plancher en bois des combles.

Types BW, BWH, WW et WWH

Pour amortir les bruits, placer la pompe à chaleur sur les patins amortisseurs livrés avec l'appareil.

Types AW et AWH

Pour amortir les bruits, placer la pompe à chaleur sur les patins amortisseurs livrés avec l'appareil.

Garnir de mousse l'espace séparant la gaine d'air et le mur pour amortir les bruits.

Niveau de bruit selon la nouvelle réglementation acoustique

Zone	Niveau de bruit en dB(A)	
	en journée	la nuit
Zone industrielle	60	45
Zone principalement résidentielle	55	40
Zone exclusivement résidentielle	50	35
Habitations dont les murs sont reliés à une pompe à chaleur	40	30

3.12 Alimentation électrique et tarifs

Demander à EDF les conditions de raccordement pour les caractéristiques données des appareils. Il est capital de savoir si la pompe à chaleur peut fonctionner seule ou en association avec un autre appareil électrique. Les prix de l'abonnement et du kilowatt, la possibilité de profiter des tarifs de nuit et l'éventualité d'heures de coupure sont importants pour l'étude.

Procédure de demande d'abonnement

Indiquer à EDF :

- l'adresse de l'utilisateur,
- l'emplacement de la pompe à chaleur,
- le type d'abonnement à souscrire,
- le mode de fonctionnement prévu de la pompe à chaleur,
- le fabricant de la pompe à chaleur,
- le modèle de pompe à chaleur^{*1},
- la puissance électrique absorbée en kW^{*1},
- l'intensité maximale au démarrage en ampères (indication du fabricant)^{*1},
- les besoins calorifiques maximaux du bâtiment en kW.

Points à respecter pour l'alimentation électrique des pompes à chaleur

- Respecter les règles techniques d'alimentation électrique d'EDF.
- EDF indiquera les appareils de mesure et de commande nécessaires.
- Prévoir si possible un compteur indépendant pour la pompe à chaleur.

Les pompes à chaleur Viessmann fonctionnent à une tension de

- 400 V~ pour la pompe à chaleur et de
- 230 V~ pour le circuit de commande

Le fusible (6,3 A) pour le circuit de commande est intégré à l'armoire de commande.

Les pompes à chaleur air/eau AW 106 à 110 et les pompes à chaleur eau glycolée/eau BW et eau/eau WW 104 à 110 existent également en version 230V~.

4.1 Schémas hydrauliques côté primaire

Pompe à chaleur eau glycolée/eau - fonctionnement avec une sonde verticale

4.1 Schémas hydrauliques côté primaire

Lors de l'installation du circulateur du circuit eau glycolée (convenant à l'eau froide), placer le raccordement électrique à 12 heures (le risque d'entrée de condensats sera ainsi évité).

Pompe à chaleur eau glycolée/eau – fonctionnement avec une sonde verticale

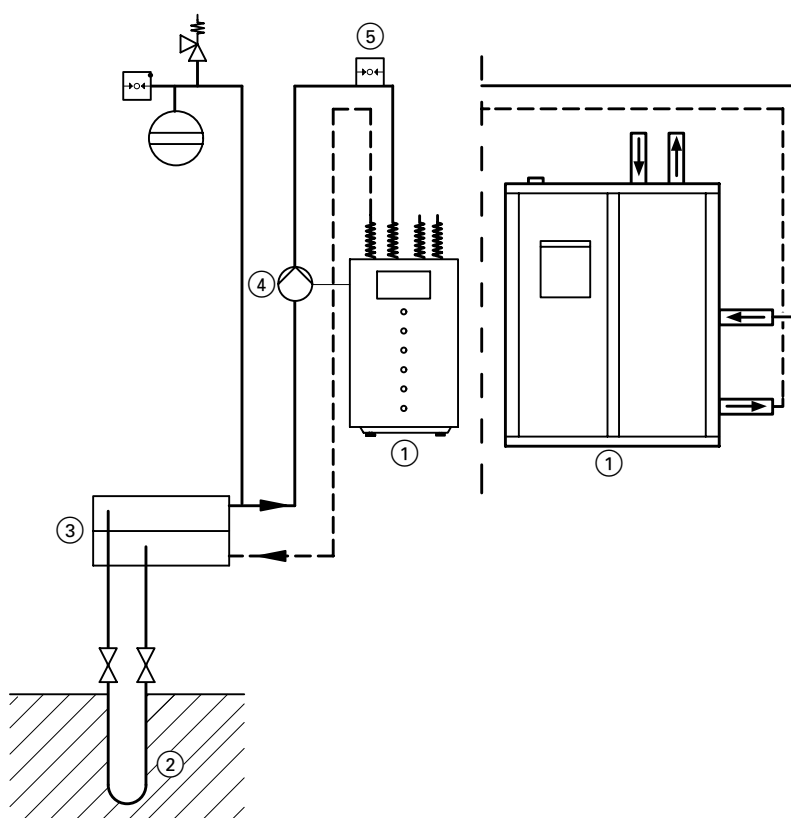
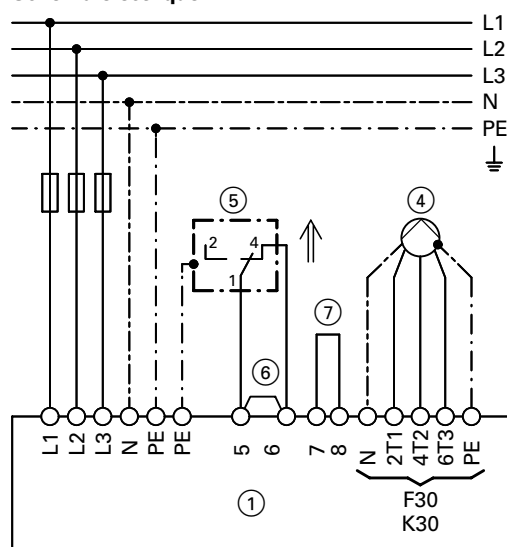


Schéma électrique



- ⑥ Placer le pont si aucun pressostatat eau glycolée n'est raccordé
- ⑦ Possibilité de raccordement relais de délestage, référence 7162 386

Appareils nécessaires

Pos.	Désignation	Nombre	N° de cde pour une pompe à chaleur de 4,8 à 32,6 kW de 39,6 à 81,2 kW
①	Pompe à chaleur Vitocal 300 ou Vitocal 350, eau glycolée/eau	1	voir tarif
②	Sonde verticale	selon les besoins	non fournie
③	Collecteur eau glycolée pour sonde verticale	1	7143 763 non fourni
④	Kit d'accessoires eau glycolée avec surveillance de pression, séparateur d'air, soupape de sécurité (3 bars), manomètre, 2 robinets de remplissage et de vidange, raccords filetés, vannes d'arrêt, support mural, raccord pour vase d'expansion, pompe primaire – Puissance nominale jusqu'à 14,0 kW : Wilo TOP S 30/7 et vase d'expansion de 25 litres – Puissance nominale jusqu'à 16,3 kW : Wilo TOP S 30/7 et vase d'expansion de 35 litres – Puissance nominale jusqu'à 32,6 kW : Wilo TOP S 30/10 et vase d'expansion de 50 litres ou pompe primaire, vase d'expansion, séparateur d'air, manomètre et soupapes de sécurité	1	Z002 143 — Z002 144 — Z002 145 —
⑤	Pressostatat eau glycolée (en option)	1	— non fournis 9532 663

4.1 Schémas hydrauliques côté primaire

Pompe à chaleur eau glycolée/eau jusqu'à 32,6 kW – fonctionnement avec un capteur horizontal enterré

Pompe à chaleur eau glycolée/eau jusqu'à 32,6 kW – fonctionnement avec un capteur horizontal enterré

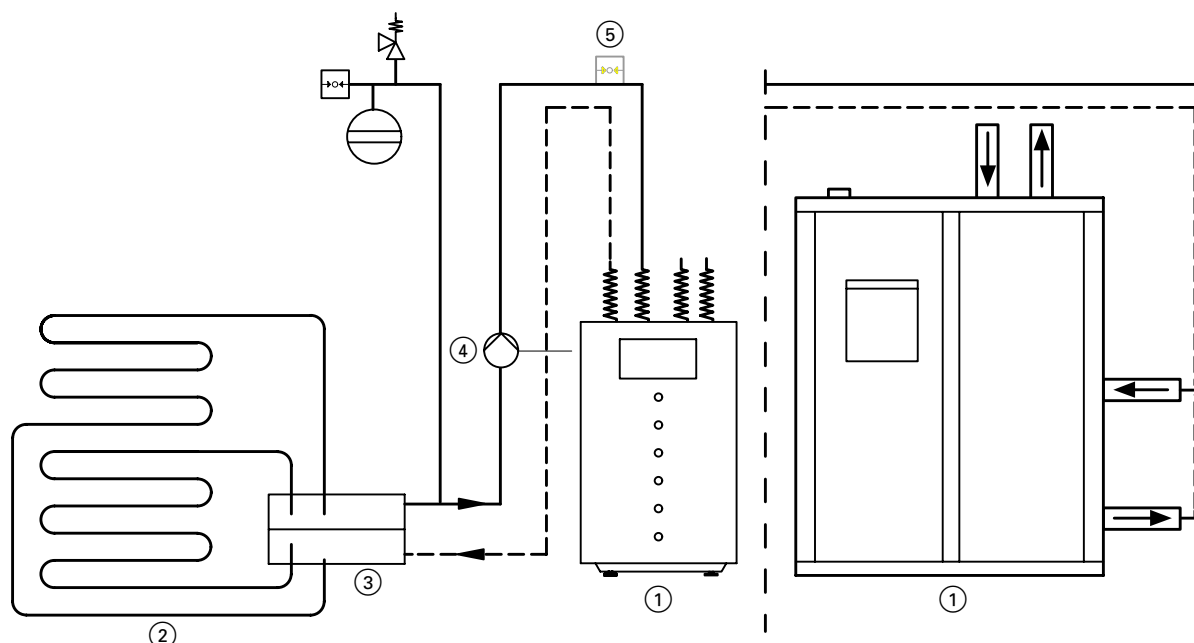
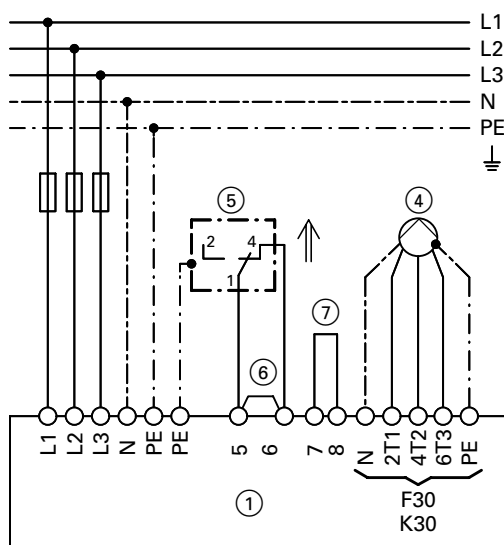


Schéma électrique



- ⑥ Placer le pont si aucun pressostat eau glycolée n'est raccordé
- ⑦ Possibilité de raccordement relais de délestage, référence 7162 386

Appareils nécessaires

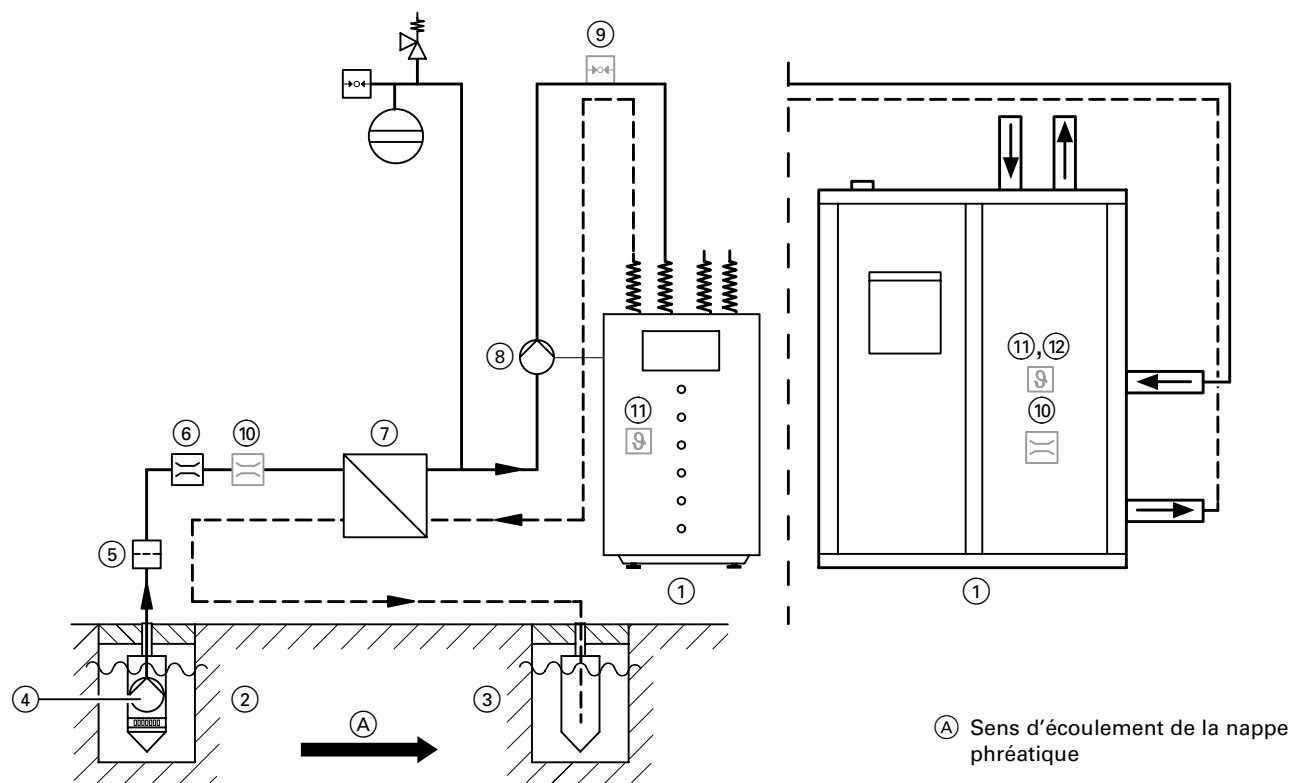
Pos.	Désignation	Nombre	N° de cde pour une pompe à chaleur de 4,8 à 32,6 kW	N° de cde pour une pompe à chaleur de 39,6 à 81,2 kW
①	Pompe à chaleur Vitocal 300 ou Vitocal 350, eau glycolée/eau	1	voir tarif	
②	Capteur horizontal enterré	selon les besoins	non fourni	
③	Collecteur eau glycolée pour capteur horizontal enterré	1	7143 762	non fourni
④	Kit d'accessoires eau glycolée avec surveillance de pression, séparateur d'air, soupape de sécurité (3 bars), manomètre, 2 robinets de remplissage et de vidange, raccords filetés, vannes d'arrêt, support mural, raccord pour vase d'expansion, pompe primaire	1		
	– Puissance nominale jusqu'à 14,0 kW : Wilo TOP S 30/7 et vase d'expansion de 25 litres		Z002 143	—
	– Puissance nominale jusqu'à 16,3 kW : Wilo TOP S 30/7 et vase d'expansion de 35 litres		Z002 144	—
	– Puissance nominale jusqu'à 32,6 kW : Wilo TOP S 30/10 et vase d'expansion de 50 litres		Z002 145	—
	ou pompe primaire, vase d'expansion, séparateur d'air, manomètre et soupapes de sécurité	1	—	non fournis
⑤	Pressostat eau glycolée (en option)	1	9532 663	

5816 122-F

4.1 Schémas hydrauliques côté primaire

Pompe à chaleur eau/eau

Pompe à chaleur eau/eau



Appareils nécessaires

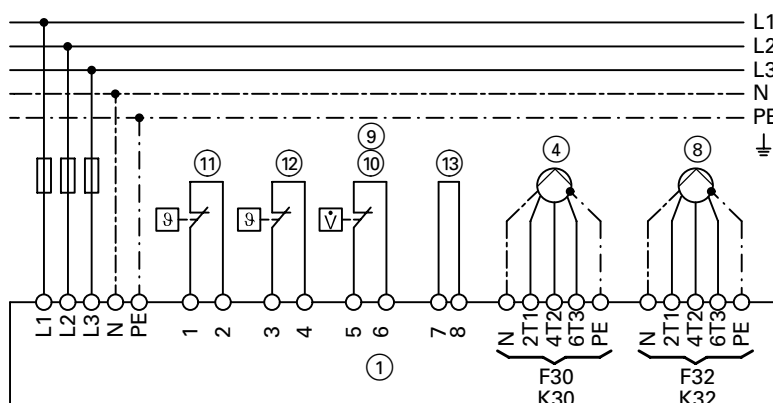
Pos.	Désignation	Nombre	N° de cde pour une pompe à chaleur de 6,3 à 43,0 kW de 62,0 à 106,8 kW
①	Pompe à chaleur Vitocal 300 ou Vitocal 350, type WW/WWH = type BW/BWH plus kit de transformation (avec aquastats antigels ⑩ et ⑪, 1 pour chacune des allures, et surveillance de débit ⑫)	1	voir tarif
②	Puits d'aspiration	selon les besoins	non fourni
③	Puits de rejet	selon les besoins	non fourni
④	Pompe primaire (pompe d'aspiration de l'eau phréatique)	selon les besoins	non fournie
⑤	Collecteur de boues	1	non fourni
⑥	Vanne deux voies de réglage du débit	1	non fournie
⑦	Echangeur de chaleur circuit intermédiaire	1	voir page 30
⑧	Kit d'accessoires eau glycolée avec surveillance de pression, séparateur d'air, soupape de sécurité (3 bars), manomètre, 2 robinets de remplissage et de vidange, raccords filetés, vannes d'arrêt, support mural, raccord pour vase d'expansion, pompe primaire – Puissance nominale jusqu'à 14,0 kW : Wilo TOP S 30/7 et vase d'expansion de 25 litres – Puissance nominale jusqu'à 16,3 kW : Wilo TOP S 30/7 et vase d'expansion de 35 litres – Puissance nominale jusqu'à 32,6 kW : Wilo TOP S 30/10 et vase d'expansion de 50 litres ou pompe primaire, vase d'expansion, séparateur d'air, manomètre et soupapes de sécurité	1	Z002 143 — Z002 144 — Z002 145 — — non fournis
⑨	Pressostat eau glycolée (en option) ou	1	9532 663
⑩	Surveillance de débit	1	livrée avec la pompe à chaleur
⑪, ⑫	Aquastats antigels	1 par compresseur	livrés avec la pompe à chaleur

4.1 Schémas hydrauliques côté primaire

Pompe à chaleur eau/eau

Pompe à chaleur air/eau

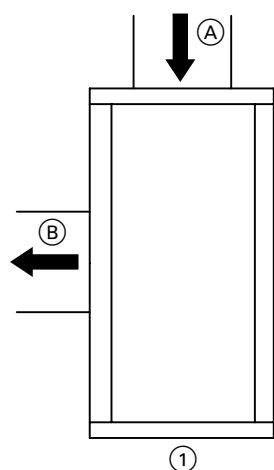
Schéma électrique



- ⑨, ⑩ Placer un pont ou raccorder une surveillance de débit ou une surveillance de pression eau glycolée
- ⑪ Aquastat antigel
- ⑫ Aquastat antigel
- ⑬ Possibilité de raccordement relais de délestage, référence 7162 386

Pompe à chaleur air/eau

Vue de côté



Remarque importante !

Ne pas placer les ouvertures d'admission et d'évacuation d'air immédiatement en dessous de pièces de repos. Si le bâtiment n'offre que peu de place, contrôler au préalable la transmission des bruits. Les ondes acoustiques générées devront être dirigées dans le sens vertical vers le haut, par exemple.

- ① Admission d'air (par le haut)
- ② Evacuation d'air (par l'arrière)

Appareils nécessaires

Pos.	Désignation	Nombre	N° de cde
①	Pompe à chaleur Vitocal 300, type AW, ou Vitocal 350, type AWH	1	voir tarif
	Gaines d'air, coudes, manchons et grille de protection contre les intempéries	selon les besoins	voir tarif

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

6 schémas hydrauliques mono-énergie ou une énergie et 5 schémas deux énergies concernant l'installation de pompes à chaleur sont présentés ci-après. Tous les schémas ne sont représentés qu'avec une pompe à chaleur Viessmann. La réalisation de l'installation de chauffage est, si les caractéristiques spécifiques au type de pompe à chaleur sont respectées, analogue pour les pompes à chaleur Viessmann indiquées dans la tableau "Appareils nécessaires".

Remarques importantes !

Les schémas hydrauliques sont des recommandations et devront faire l'objet d'un contrôle d'intégralité et de fonction sur le chantier. Respecter la réglementation en vigueur pour les travaux d'étude et d'installation et la conduite de l'installation, voir page 97.

Si EDF n'utilise pas les relais de la régulation pour arrêter la pompe à chaleur, on emploiera le relais de délestage, référence 7162 386.

Circuit de chauffage

Les pompes à chaleur nécessitent un **débit minimal** d'eau. Les **valeurs indiquées** dans la feuille technique correspondante **sont à respecter**.

Des installations équipées de radiateurs et calculées de manière exacte présentent, en règle générale, un faible volume d'eau à l'intérieur des conduites. Dans ce cas, on emploiera un réservoir tampon de taille suffisante afin d'éviter que la pompe à chaleur ne présente un fonctionnement trop saccadé (enclenchements et arrêts fréquents). EDF peut envoyer une impulsion arrêtant la pompe à chaleur pendant les heures ou les jours de pointe. C'est la raison pour laquelle il est indispensable, si le chauffage refroidit rapidement (radiateurs), de dimensionner le volume du réservoir tampon de manière à ce que la chaleur stockée soit suffisante pour assurer le chauffage du bâtiment durant ces heures d'arrêt. Il est possible de se passer de réservoir tampon dans les installations où le volume d'eau est important comme une pompe à chaleur eau glycolée/eau fonctionnant seule et desservant un plancher chauffant. Dans ces installations de chauffage, une vanne de décharge sera implantée sur le collecteur circuit de chauffage le plus loin possible de la pompe à chaleur pour assurer un débit minimal d'eau dans les circuits de chauffage fermés. Dans le cas des pompes à chaleur air/eau, le réservoir tampon est un avantage puisque la température plus élevée de la source froide accroît la puissance et diminue les besoins calorifiques. Le réservoir tampon assure également dans cette situation des durées de fonctionnement suffisamment longues pour la pompe à chaleur et évite une marche saccadée.

Réservoir tampon d'eau primaire

Pour garantir un parfait fonctionnement de la pompe à chaleur, l'emploi de réservoirs tampons d'eau primaire est vivement conseillé. Les réservoirs tampons d'eau primaire servent à découpler hydrauliquement les débits dans les circuits pompe à chaleur et de chauffage. Si, par exemple, le débit à l'intérieur du circuit de chauffage est réduit par des robinets thermostatiques, le débit reste constant à l'intérieur du circuit pompe à chaleur.

Paramètres plaidant en faveur de l'emploi d'un réservoir tampon d'eau primaire

- compensation des heures de délestage EDF,
 - débit constant dans la pompe à chaleur,
 - pas besoin de remplacer le circulateur de l'installation de chauffage existante.
- La puissance chauffage de la pompe à chaleur n'étant pas toujours identique aux besoins calorifiques rencontrés, l'emploi d'un réservoir tampon d'eau primaire permet d'obtenir un fonctionnement équilibré (durées de fonctionnement plus importantes).

Le volume du réservoir tampon devra être dimensionné de manière suffisante (voir page 34).

Il faut prévoir un vase d'expansion supplémentaire ou d'un volume supérieur pour tenir compte du volume d'eau plus important et un éventuel isolement du générateur de chaleur.

Installations sans réservoir tampon d'eau primaire

Pour garantir le débit minimal d'eau du chauffage, on ne prévoira **aucune** vanne mélangeuse.

Le circulateur chauffage devra être à plusieurs allures, ne monter **aucun** circulateur piloté en fonction de la différence de pression.

Echangeur de chaleur eau chaude sanitaire

Placer l'échangeur de chaleur eau chaude sanitaire en aval de la vanne d'inversion 3 voies et, s'il est présent, en aval du réservoir tampon d'eau primaire.

Schéma hydraulique 1 – Installation à température modulée – fonctionnement à une énergie

Pompes à chaleur types : BW 104 à BW 110 et BWH 110

WW 104 à WW 110 et WWH 110

Domaine d'utilisation

Maisons individuelles avec plancher chauffant et chaufferie exigüe.
Ne peut être employé que pour les types BW/WW 104 à BW/WW 110 et BWH/WWH 110.

Conditions

Le débit minimal à l'intérieur du circuit de chauffage par pompe à chaleur devra être assuré par une vanne de décharge (6) placée sur la dernière boucle ou avec un circuit de chauffage ouvert (salle de bains, par exemple, si l'utilisateur a donné son accord).

Circuit primaire de la pompe à chaleur

Si la température détectée par la sonde de retour de la pompe à chaleur (1) est inférieure à la consigne affichée par la régulation, la pompe à chaleur (1), la pompe primaire et la pompe secondaire (2) démarrent.

Circuit secondaire de la pompe à chaleur

La pompe à chaleur (1) alimente le circuit de chauffage en chaleur. La régulation implantée dans la pompe à chaleur (1) régule la température du départ chauffage et donc du circuit de chauffage. La pompe secondaire (2) dirige l'eau de chauffage au travers de la vanne d'inversion 3 voies (3) soit vers le préparateur d'eau chaude sanitaire (4) soit vers le circuit de chauffage.

Le réchauffeur (5) (accessoire, recommandé, par exemple, en liaison avec une pompe à chaleur air/eau) augmentera en cas de besoin la température de départ. Le réchauffeur (5) permet de couvrir les besoins de pointe si la température extérieure est basse.

Le débit dans le circuit de chauffage sera réglé par ouverture ou fermeture des robinets thermostatiques de radiateur ou des vannes du collecteur plancher chauffant.

On prévoira à l'extrémité de la dernière boucle de chauffage une vanne de bypass (vanne de décharge) (6) qui assurera un débit constant dans le circuit pompe à chaleur.

Lorsque la température de retour détectée par la sonde de retour a dépassé la consigne affichée par la régulation, la pompe à chaleur (1), la pompe primaire et la pompe du circuit intermédiaire sont arrêtées.

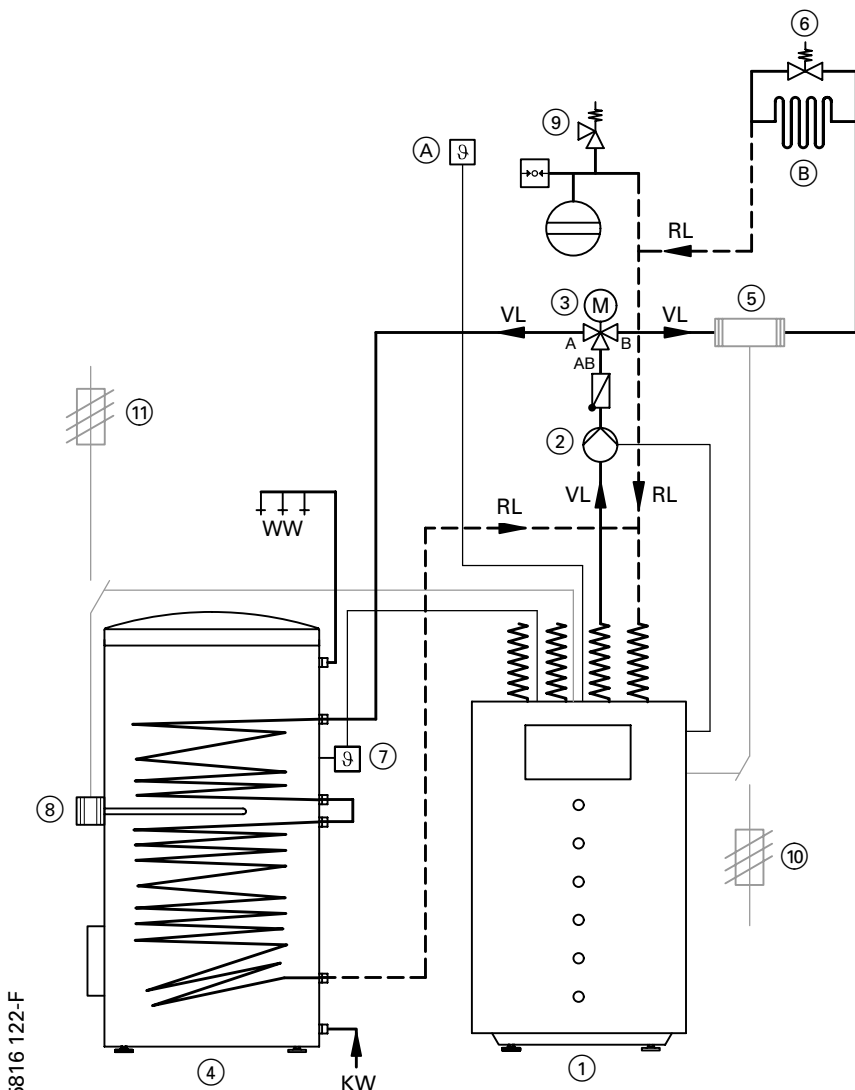
Production d'eau chaude sanitaire avec la pompe à chaleur

En état de livraison, la production d'eau chaude sanitaire par la pompe à chaleur (1) a priorité sur le circuit de chauffage et est assurée de préférence aux heures de tarifs de nuit.

La demande est exprimée par la sonde eau chaude sanitaire (7) et la régulation qui actionne la vanne d'inversion 3 voies (3). La pompe à chaleur porte la température de départ à la valeur nécessaire à la production d'eau chaude sanitaire.

L'appoint pourra être assuré par une résistance chauffante supplémentaire (8) (système chauffant électrique EHO, par exemple).

Lorsque la valeur détectée par la sonde eau chaude sanitaire (7) dépasse la consigne affichée par la régulation, la régulation actionne la vanne d'inversion 3 voies (3) pour diriger le départ eau de chauffage vers le circuit de chauffage.



- (A) Sonde extérieure
- (B) Circuit plancher chauffant

KW Eau froide
RL Retour
VL Départ
WW Eau chaude

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

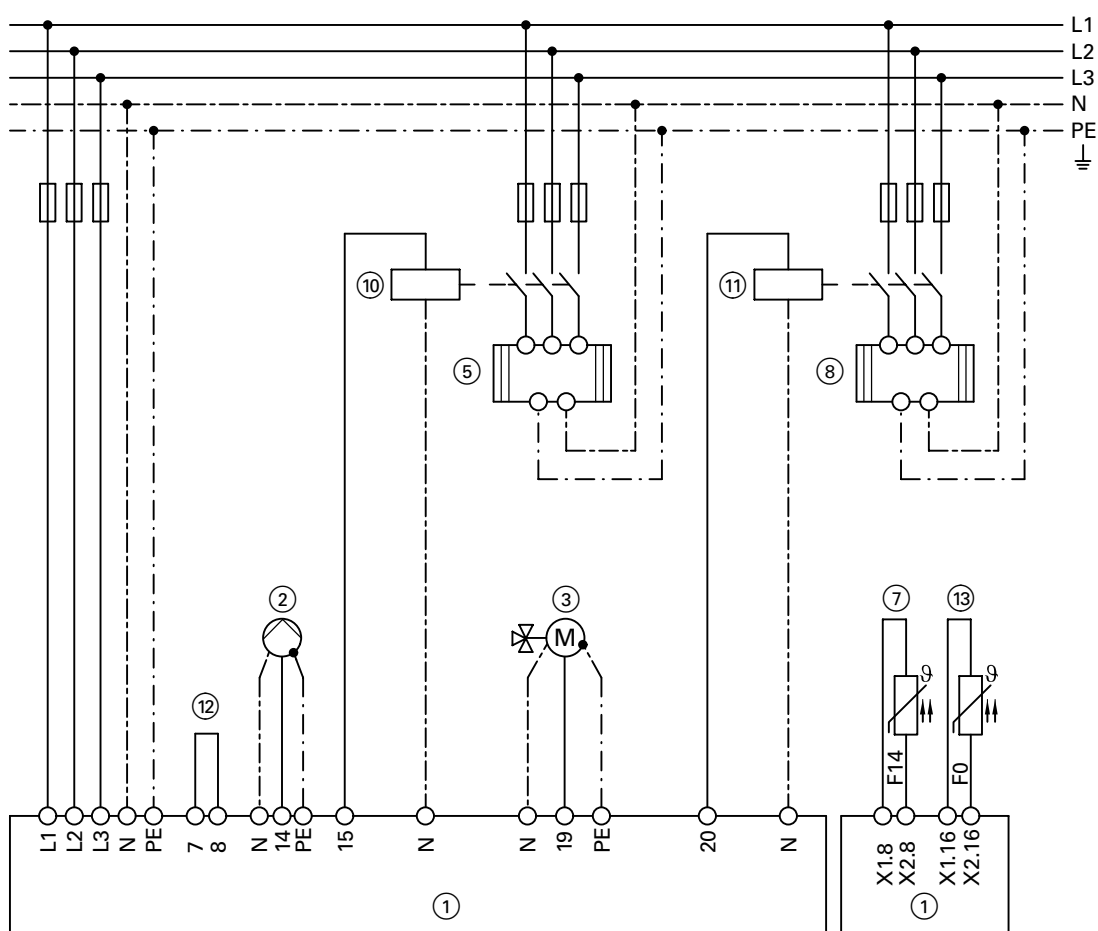
Schéma hydraulique 1

Appareils nécessaires

Pos.	Désignation	Nombre	N° de cde
①	Pompe à chaleur Vitocal 300 ou Vitocal 350	1	voir tarif Vitotec
②	Pompe secondaire – Wilo RS 25-70R – Grundfos UPS 25-60	1	7338 850 7338 851
③	Vanne d'inversion 3 voies chauffage/production d'eau chaude sanitaire	1	7814 924
④	Préparateur d'eau chaude sanitaire – Vitocell-B 100, type CVB (300 ou 500 litres de capacité) – Vitocell-B 300, type EVB (300 ou 500 litres de capacité)	1	voir tarif Vitotec
⑤	Réchauffeur – 3 kW – 6 kW	1	7174 787 7174 786
⑥	Vanne de décharge	1	non fournie
⑦	Sonde eau chaude sanitaire	1	7159 671
⑧	Appoint électrique – Système chauffant électrique EHO*1 – Réchauffeur (pour eau préchauffée jusqu'à 50 °C)	1	7265 198*1 non fourni
⑨	Petit collecteur avec groupe de sécurité	1	7143 779
⑩	Relais d'activation du réchauffeur	1	7814 681
⑪	Relais d'activation du système chauffant électrique	1	7814 681

*1 Uniquement en liaison avec un Vitocell-B 100.

Schéma électrique



⑫ Possibilité de raccordement relais de délestage, référence 7162 386

⑬ Sonde extérieure

Schéma hydraulique 2 – Fonctionnement pompe seule avec réservoir autonome de stockage à température modulée (réservoir tampon)

Pompes à chaleur types : AW 106 à AW 116 et AWH 110

BW 104 à BW 232 et BWH 110

WW 104 à WW 232 et WWH 110

Domaine d'utilisation

Maison individuelle, immeuble collectif ou commercial avec un comportement identique des utilisateurs. Convient pour les planchers chauffants et les chauffages par radiateur jusqu'à 50/45°C. Avec des pompes à chaleur jusqu'à 8,5 kW de puissance nominale, la variante 2 (voir page 58) est possible avec un Vitocell 050, type SVW de 200 litres de capacité.

Conditions

Les pertes de charge du tronçon placé au dessus du réservoir tampon d'eau primaire devront être sensiblement inférieures à celle de celui au dessus de la pompe à chaleur. Le débit minimal de la pompe à chaleur au travers du réservoir tampon d'eau primaire devra être assuré par la pompe secondaire ④.

Circuit primaire de la pompe à chaleur

Si la température détectée par la sonde du haut ② du réservoir tampon d'eau primaire ③ est inférieure à la consigne affichée par la régulation, la pompe à chaleur ①, la pompe primaire et la pompe secondaire ④ démarrent.

Circuit secondaire de la pompe à chaleur

La pompe à chaleur ① alimente le circuit de chauffage en chaleur.

La régulation implantée dans la pompe à chaleur ① régule la température du départ chauffage et donc du circuit de chauffage. La pompe secondaire ④ dirige l'eau de chauffage au travers de la vanne d'inversion 3 voies ⑤ soit vers le préparateur d'eau chaude sanitaire ⑥ ou le réservoir tampon d'eau primaire ③ soit vers le circuit de chauffage. La pompe de circuit de chauffage ⑦ dirige le volume d'eau nécessaire dans le circuit de chauffage.

La différence de température dans le circuit de chauffage doit être supérieure à celle de la pompe à chaleur ①. Le débit du circuit pompe à chaleur (pompe secondaire ④) doit être supérieur à celui du circuit de chauffage (circulateur ⑦). Le débit dans le circuit de chauffage sera réglé par ouverture ou fermeture des robinets thermostatiques de radiateur ou des vannes du collecteur plancher chauffant.

Pour compenser cette différence de débit, on prévoira un réservoir tampon d'eau primaire ③ en parallèle du circuit de chauffage. La chaleur non dissipée par le circuit de chauffage sera stockée parallèlement dans le réservoir tampon d'eau primaire ③.

En outre, cette solution assure un fonctionnement équilibré de la pompe à chaleur (durées de fonctionnement importantes).

Lorsque la consigne affichée par la régulation a été atteinte à la sonde du bas ⑧ du réservoir tampon d'eau primaire ③, la pompe à chaleur ① est arrêtée. Puis le circuit de chauffage est alimenté par le réservoir tampon d'eau primaire ③. La pompe à chaleur ① ne sera réenclenchée que lorsque la température détectée par la sonde du haut ② du réservoir tampon d'eau primaire ③ sera inférieure à la consigne.

En cas d'effacement jour de pointe, le circuit de chauffage est alimenté en chaleur par le réservoir tampon eau primaire ③.

Production d'eau chaude sanitaire avec la pompe à chaleur

En état de livraison, la production d'eau chaude sanitaire par la pompe à chaleur ① a priorité sur le circuit de chauffage et est assurée de préférence aux heures de tarifs de nuit.

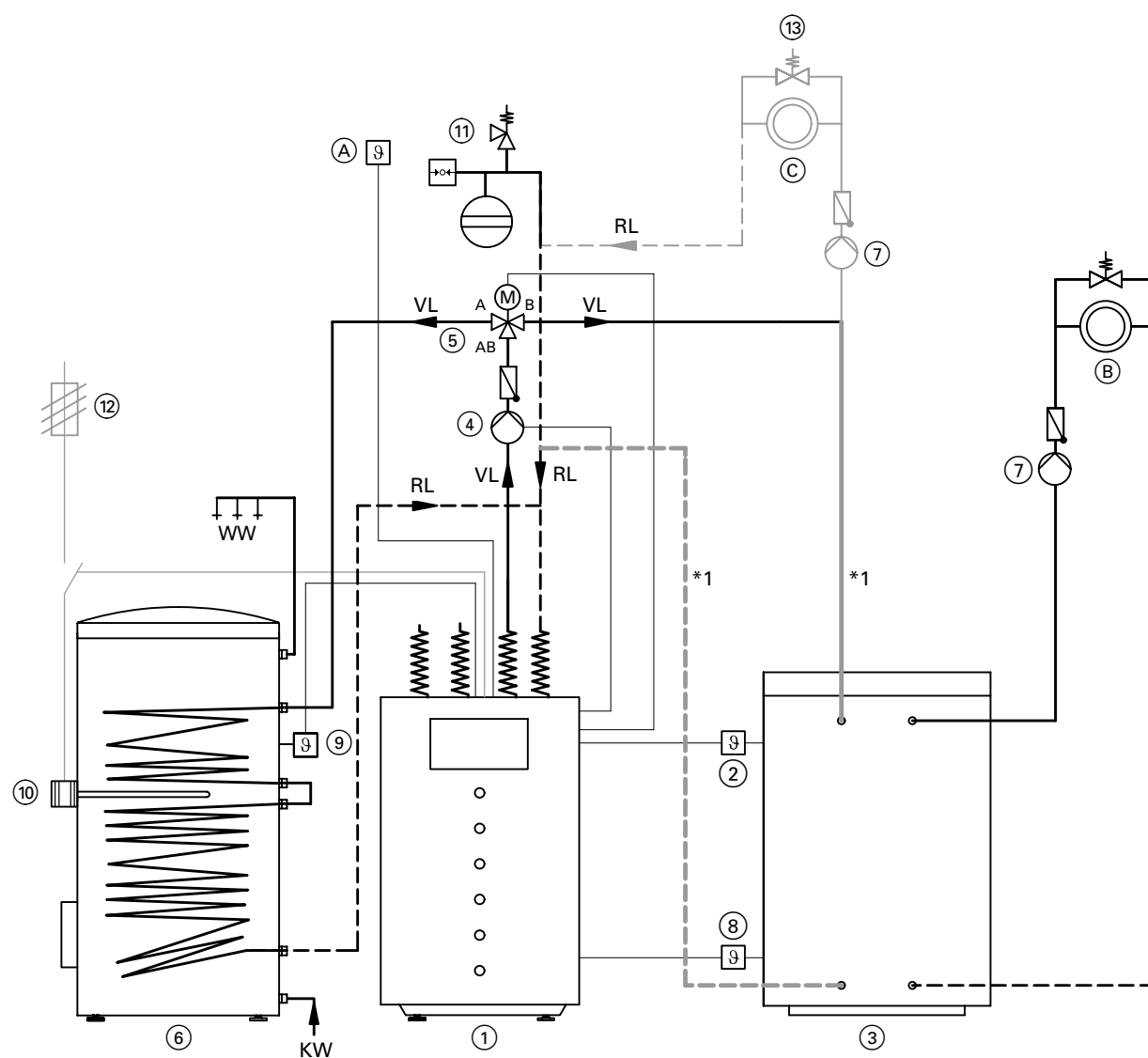
La demande est exprimée par la sonde eau chaude sanitaire ⑨ et la régulation qui actionne la vanne d'inversion 3 voies ⑤. La pompe à chaleur porte la température de départ à la valeur nécessaire à la production d'eau chaude sanitaire.

L'appoint pourra être assuré par une résistance chauffante supplémentaire ⑩ (système chauffant électrique EHO, par exemple).

Lorsque la valeur détectée par la sonde eau chaude sanitaire ⑨ dépasse la consigne affichée par la régulation, la régulation actionne la vanne d'inversion 3 voies ⑤ pour diriger le départ eau de chauffage vers le circuit de chauffage.

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 2



- (A) Sonde extérieure
- (B) Circuit de chauffage variante 2
- (C) Circuit de chauffage variante 1

KW Eau froide
 RL Retour
 VL Départ
 WW Eau chaude

*1 Variante 1 (C) : au moins un DN de plus que le reste des conduites et au minimum DN 25.

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

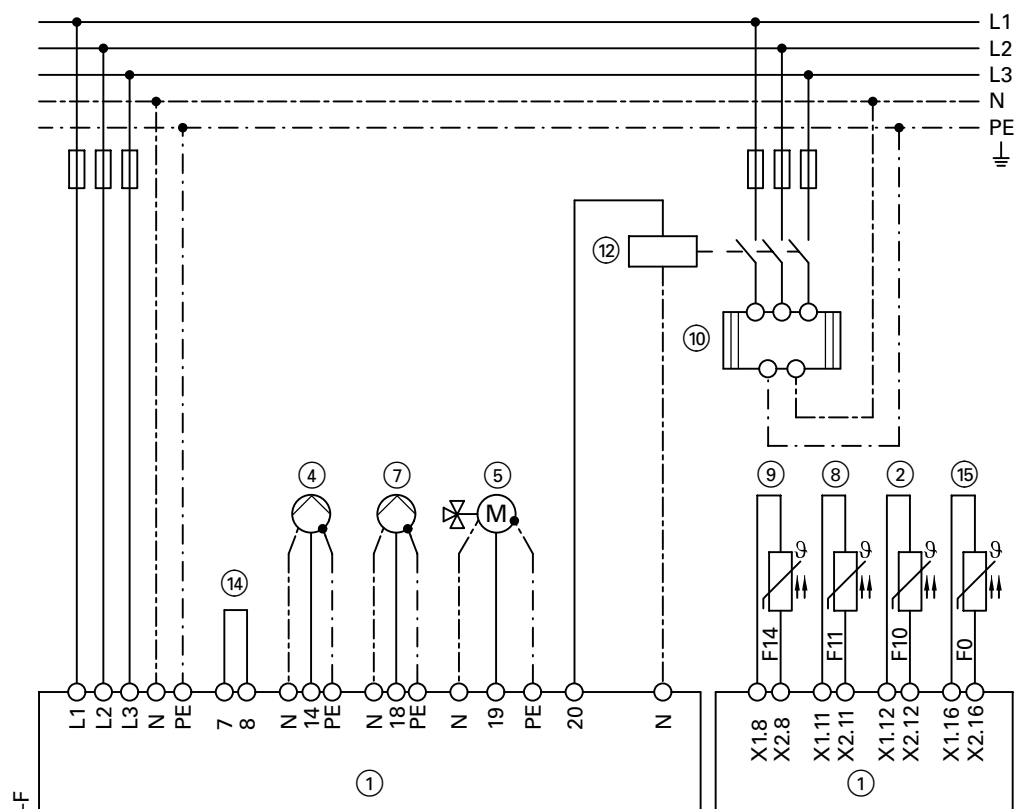
Schéma hydraulique 2

Appareils nécessaires

Pos.	Désignation	Nombre	N° de cde
①	Pompe à chaleur Vitocal 300 ou Vitocal 350	1	voir tarif Vitotec
②	Sonde de détection de la température de l'eau primaire dans le réservoir tampon (en haut)	1	7159 671
③	Réservoir tampon d'eau primaire Vitocell 050 – type SVW (200 litres de capacité) – type SVP (600 ou 900 litres de capacité)	1	voir tarif Vitotec
④	Pompe secondaire – Wilo RS 25-70R – Grundfos UPS 25-60	1	7338 850 7338 851
⑤	Vanne d'inversion 3 voies chauffage/production d'eau chaude sanitaire – jusqu'à 18,5 kW de puissance – à partir de 18,5 kW de puissance	1	7814 924 7165 482
⑥	Préparateur d'eau chaude sanitaire – Vitocell-B 100, type CVB (300 ou 500 litres de capacité) – Vitocell-B 300, type EVB (300 ou 500 litres de capacité)	1	voir tarif Vitotec
⑦	Pompe de circuit de chauffage	1	voir tarif Vitotec
⑧	Sonde de détection de la température de l'eau primaire dans le réservoir tampon (en bas)	1	7159 671
⑨	Sonde eau chaude sanitaire	1	7159 671
⑩	Appoint électrique – Système chauffant électrique EHO*1 – Réchauffeur (pour eau préchauffée jusqu'à 50 °C)	1	7265 198*1 non fourni
⑪	Petit collecteur avec groupe de sécurité	1	7143 779
⑫	Relais d'activation du système chauffant électrique	1	7814 681
⑬	Vanne de décharge	1	si emploi du Divicon modulaire voir tarif Vitotec

*1 Uniquement en liaison avec un Vitocell-B 100.

Schéma électrique



⑭ Possibilité de raccordement relais de délestage, référence 7162 386

⑮ Sonde extérieure

5816 122-F

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 3

Schéma hydraulique 3 – Fonctionnement pompe seule avec réservoir tampon d'eau primaire

Pompes à chaleur types : AW 104 à AW 116 et AWH 110

BW 104 à BW 232 et BWH 110

WW 104 à WW 232 et WWH 110

Domaine d'utilisation

Maison individuelle, immeuble collectif ou commercial avec deux types de comportement des utilisateurs.

Dimensionnement différent des deux circuits de chauffage (plancher chauffant 35/28°C et circuit par radiateurs 50/45°C, par exemple).

Conditions

Le débit minimal de la pompe à chaleur au travers du réservoir tampon d'eau primaire devra être assuré par la pompe secondaire (4). Il est possible d'employer des circulateurs chauffage pilotés en fonction de la différence de pression (7) et (8).

Circuit primaire de la pompe à chaleur

Si la température détectée par la sonde du haut (2) du réservoir tampon d'eau primaire (3) est inférieure à la consigne affichée par la régulation, la pompe à chaleur (1), les pompes primaires et la pompe secondaire (4) démarrent.

Circuit secondaire de la pompe à chaleur

La pompe à chaleur (1) alimente le circuit de chauffage en chaleur.

La régulation implantée dans la pompe à chaleur (1) règle la température du départ chauffage et donc du circuit de chauffage. La pompe secondaire (4) dirige l'eau de chauffage au travers de la vanne d'inversion 3 voies (5) soit vers le préparateur d'eau chaude sanitaire (6) soit vers le réservoir tampon d'eau primaire (3).

Les pompes de circuit de chauffage (7) et (8) dirigent les débits nécessaires vers les circuits de chauffage.

Le débit dans le circuit de chauffage sera réglé

- par ouverture ou fermeture des robinets thermostatiques de radiateur ou des vannes du collecteur plancher chauffant et/ou
- par une régulation de chauffage externe.

Lors du dimensionnement des pompes de circuit de chauffage (7) et (8) le débit pourra différer du débit du circuit pompe à chaleur (pompe secondaire (4)).

(Recommandation : la somme des débits des pompes de circuit de chauffage (7) et (8) devra être inférieure au débit de la pompe secondaire (4)). Pour compenser cette différence de débit, on prévoira un réservoir tampon d'eau primaire (3) en parallèle du circuit de chauffage. La chaleur non dissipée par le circuit de chauffage sera stockée parallèlement dans le réservoir tampon d'eau primaire (3). En outre, cette solution assure un fonctionnement équilibré de la pompe à chaleur (durées de fonctionnement importantes).

Lorsque la consigne affichée par la régulation a été atteinte à la sonde du bas (9) du réservoir tampon d'eau primaire (3), la pompe à chaleur (1) est arrêtée.

Puis les circuits de chauffage sont alimentés par le réservoir tampon d'eau primaire (3). La pompe à chaleur (1) ne sera réenclenchée que lorsque la température détectée par la sonde du haut (2) du réservoir tampon d'eau primaire (3) sera inférieure à la consigne.

En cas d'effacement jour de pointe, le circuit de chauffage est alimenté en chaleur par le réservoir tampon eau primaire (3).

Production d'eau chaude sanitaire avec la pompe à chaleur

En état de livraison, la production d'eau chaude sanitaire par la pompe à chaleur (1) a priorité sur le circuit de chauffage et est assurée de préférence aux heures de tarifs de nuit.

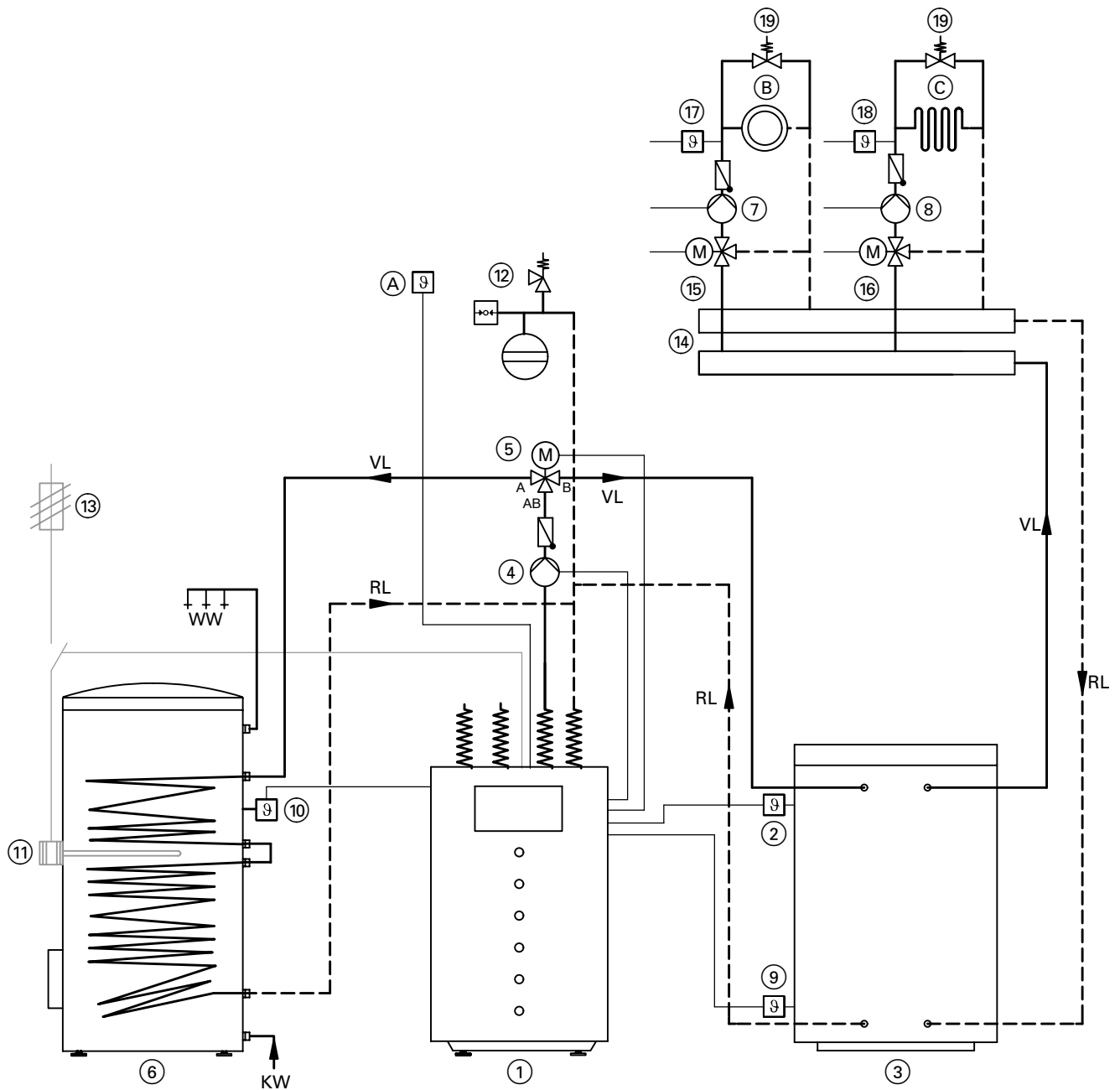
La demande est exprimée par la sonde eau chaude sanitaire (10) et la régulation qui actionne la vanne d'inversion 3 voies (5). La régulation porte la température de départ à la valeur nécessaire à la production d'eau chaude sanitaire.

L'appoint pourra être assuré par une résistance chauffante supplémentaire (11) (système chauffant électrique EHO, par exemple).

Lorsque la valeur détectée par la sonde eau chaude sanitaire (10) dépasse la consigne affichée par la régulation, la régulation actionne la vanne d'inversion 3 voies (5) pour diriger le départ eau de chauffage vers le circuit de chauffage.

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 3



- (A) Sonde extérieure
- (B) Circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 1
- (C) Circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 2 (circuit plancher chauffant)

KW Eau froide
 RL Retour
 VL Départ
 WW Eau chaude

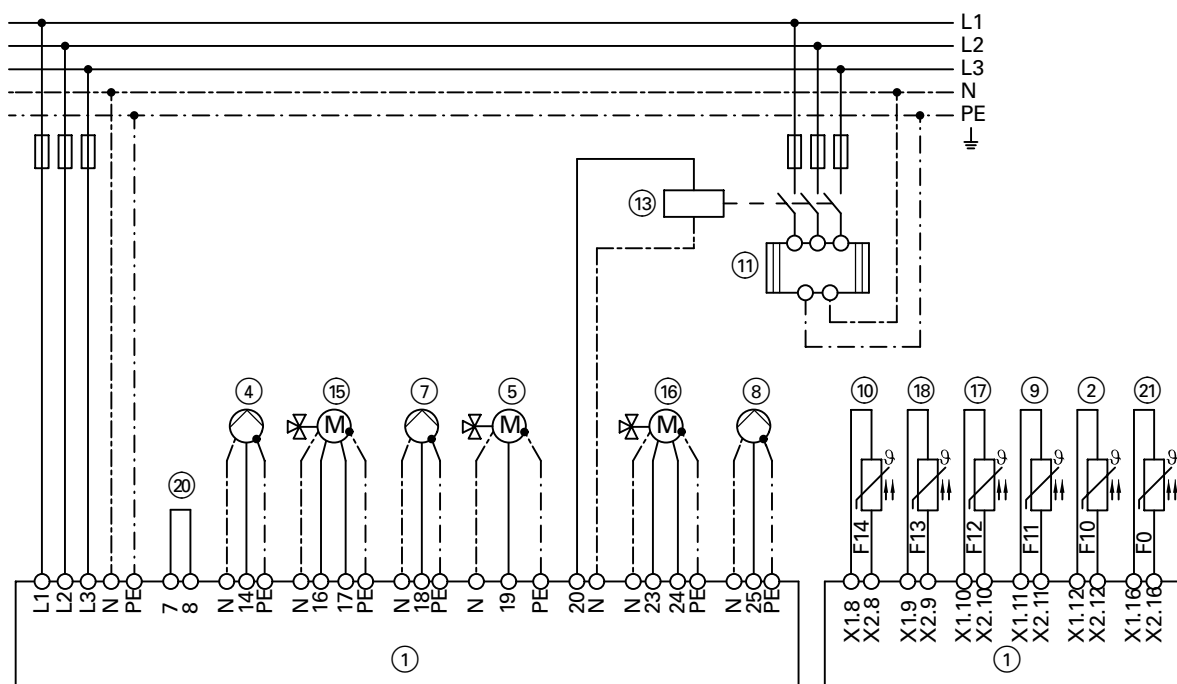
Schéma hydraulique 3

Appareils nécessaires

Pos.	Désignation	Nombre	N° de cde
①	Pompe à chaleur Vitocal 300 ou Vitocal 350	1	voir tarif Vitotec
②	Sonde de détection de la température de l'eau primaire dans le réservoir tampon (en haut)	1	7159 671
③	Réservoir tampon d'eau primaire Vitocell 050, type SVP (600 ou 900 litres de capacité)	1	voir tarif Vitotec
④	Pompe secondaire – Wilo RS 25-70R – Grundfos UPS 25-60	1	7338 850 7338 851
⑤	Vanne d'inversion 3 voies chauffage/production d'eau chaude sanitaire – jusqu'à 18,5 kW de puissance – à partir de 18,5 kW de puissance	1	7814 924 7165 482
⑥	Préparateur d'eau chaude sanitaire – Vitocell-B 100, type CVB (300 ou 500 litres de capacité) – Vitocell-B 300, type EVB (300 ou 500 litres de capacité)	1	voir tarif Vitotec
⑦	Collecteur de chauffage Divicon modulaire avec vanne mélangeuse 3 voies et	1	voir tarif Vitotec
⑧	– circulateur circuit avec vanne mélangeuse 1 – circulateur circuit avec vanne mélangeuse 2	chaque fois	
⑨	Sonde de détection de la température de l'eau primaire dans le réservoir tampon (en bas)	1	7159 671
⑩	Sonde eau chaude sanitaire	1	7159 671
⑪	Appoint électrique – Système chauffant électrique EHO* ¹ – Réchauffeur (pour eau préchauffée jusqu'à 50 °C)	1	7265 198* ¹ non fourni
⑫	Petit collecteur avec groupe de sécurité	1	7143 779
⑬	Relais d'activation du système chauffant électrique	1	7814 681
⑭	Collecteur pour Divicon modulaire	1	7147 860
⑮	Servo-moteur de vanne mélangeuse circuit 1	1	7450 657
⑯	Servo-moteur de vanne mélangeuse circuit 2	1	7450 657
⑰	Sonde de départ circuit avec vanne mélangeuse 1	1	9535 163
⑱	Sonde de départ circuit avec vanne mélangeuse 2	1	9535 163
⑲	Vanne de décharge	2	si emploi du Divicon modulaire, voir tarif Vitotec

*1 Uniquement en liaison avec un Vitocell-B 100.

Schéma électrique



- ⑳ Possibilité de raccordement relais de délestage, référence 7162 386
- ㉑ Sonde extérieure

Schéma hydraulique 4 – Fonctionnement à une énergie avec installation solaire et Vitocell 333

Pompes à chaleur types : AW 104 à AW 110 et AWH 110

BW 104 à BW 113 et BWH 110

WW 104 à WW 113 et WWH 110

Domaine d'utilisation

Maison individuelle occupée par 3 ou 4 personnes maximum avec de faibles besoins en eau chaude sanitaire et emploi de l'installation solaire pour la production d'eau chaude sanitaire et le chauffage (place réduite dans la chaufferie). Non optimal pour les radiateurs puisque la capacité du réservoir tampon est insuffisante (volume moyen d'eau sanitaire chauffée à l'issue d'une charge : de 160 à 180 litres environ à 42°C environ).

Conditions

Le circuit de chauffage avec vanne mélangeuse est impératif dans le cas d'un plancher chauffant. Un appoint électrique ⑨ ou ⑮ devra être employé pour la production d'eau chaude sanitaire. Les sondes de température à applique ② et ⑦ de détection de la température à l'intérieur du réservoir tampon d'eau primaire devront être correctement placées.

Circuit primaire de la pompe à chaleur

Si la température détectée par la sonde à applique du haut ② du Vitocell 333 ③ ou, en cas de production d'eau chaude sanitaire en demande, par la sonde eau chaude sanitaire ④ du Vitocell 333 ③ est inférieure à la consigne affichée sur la régulation, les pompes primaires et la pompe secondaire ⑤ démarrent, le démarrage de la pompe à chaleur ① est temporisé.

Circuit secondaire de la pompe à chaleur et de l'installation solaire

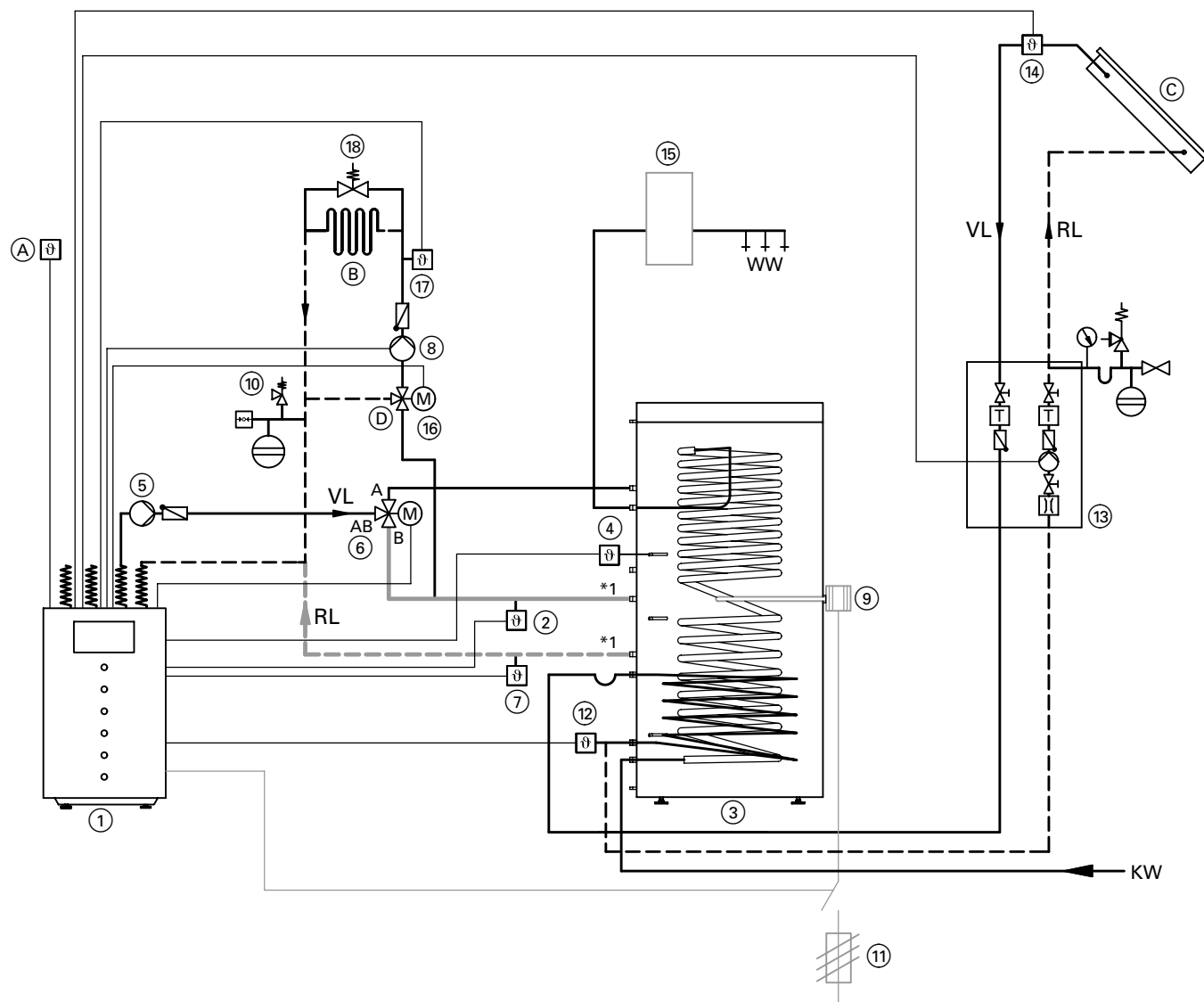
La pompe à chaleur ① alimente le circuit de chauffage en chaleur. L'installation solaire ③ assurera l'appoint de la pompe à chaleur ① principalement en demi-saison et en fonction du rayonnement solaire disponible. La régulation implantée dans la pompe à chaleur ① et agissant sur la vanne mélangeuse 3 voies ⑩ régule la température de départ du circuit chauffage. Si le circuit de chauffage est en demande, il sera d'abord alimenté en chaleur par le Vitocell 333 ③. Si la température détectée par la sonde à applique du haut ② du Vitocell 333 ③ est inférieure à la consigne affichée sur la régulation, la pompe à chaleur ① démarre. La charge du Vitocell 333 ③ est assurée par la vanne d'inversion 3 voies ⑥ (position "AB – B"). La pompe secondaire ⑤ dirige l'eau du chauffage vers le Vitocell 333 ③ ou le circuit de chauffage. Si la consigne de température affichée sur la régulation est atteinte à la sonde à applique du bas ⑦ du Vitocell 333 ③, la pompe à chaleur ① est arrêtée. La pompe à chaleur ① ne sera réenclenchée que lorsque la température détectée par la sonde à applique du haut ② du Vitocell 333 ③ sera inférieure à la consigne. Si la température détectée par la sonde à applique du haut ② dépasse la consigne affichée par la régulation (l'alimentation du Vitocell 333 ③ par l'installation solaire est suffisante), la pompe à chaleur ① ne démarre pas. Le circuit de chauffage est alors alimenté en chaleur par le Vitocell 333 ③ au travers de la pompe de circuit de chauffage ⑧. Le débit dans le circuit de chauffage sera réglé par ouverture ou fermeture des robinets thermostatiques de radiateur ou des vannes du collecteur plancher chauffant. Le dimensionnement de la pompe de circuit de chauffage ⑧ pourra différer du débit du circuit pompe à chaleur (pompe secondaire ⑤). Pour compenser cette différence de débit, un Vitocell 333 ③ servant de réservoir tampon d'eau primaire est prévu en parallèle du circuit de chauffage. La chaleur non dissipée par le circuit de chauffage sera stockée parallèlement dans le Vitocell 333 ③. En outre, cette solution assure un fonctionnement équilibré de la pompe à chaleur (durées de fonctionnement importantes). En cas d'effacement jour de pointe, le circuit de chauffage est alimenté par le Vitocell 333 ③.

Production d'eau chaude sanitaire par la pompe à chaleur avec appoint solaire

En état de livraison, la production d'eau chaude sanitaire par la pompe à chaleur ① a priorité sur le circuit de chauffage. Le début et la fin de la production d'eau chaude sont induits par la sonde eau chaude sanitaire ④ et la régulation qui actionne la vanne d'inversion 3 voies ⑥ (position "AB – A") et enclenche et arrête la pompe à chaleur ①. La régulation porte la température d'eau chaude sanitaire à la valeur nécessaire à la production d'eau chaude sanitaire. L'eau chaude produite est stockée dans le Vitocell 333 ③ dans un échangeur en tube ondulé en acier inoxydable de grande section. Si ce stockage a été consommé, l'eau froide qui entre et circule dans l'appareil est d'abord préchauffée par l'eau primaire stockée en partie basse. La montée à la température souhaitée est assurée par l'eau stockée et maintenue à la température de l'eau chaude en partie haute du Vitocell 333 ③. Si le rayonnement solaire disponible est suffisant, la production d'eau chaude pourra être exclusivement assurée par l'installation solaire. L'appoint pourra être assuré par une résistance chauffante supplémentaire ⑨ (système chauffant électrique EHO, par exemple). Lorsque la valeur détectée par la sonde eau chaude sanitaire ④ dépasse la consigne affichée par la régulation, la régulation actionne la vanne d'inversion 3 voies ⑥ pour diriger le départ eau de chauffage vers le circuit de chauffage (position "AB – B").

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 4



- Ⓐ Sonde extérieure
- Ⓑ Circuit de chauffage
- Ⓒ Capteur solaire
- Ⓓ Vanne mélangeuse 3 voies

- KW Eau froide
- RL Retour
- VL Départ
- WW Eau chaude

*1 Au moins un DN en plus que le reste des conduites et au minimum DN 25.

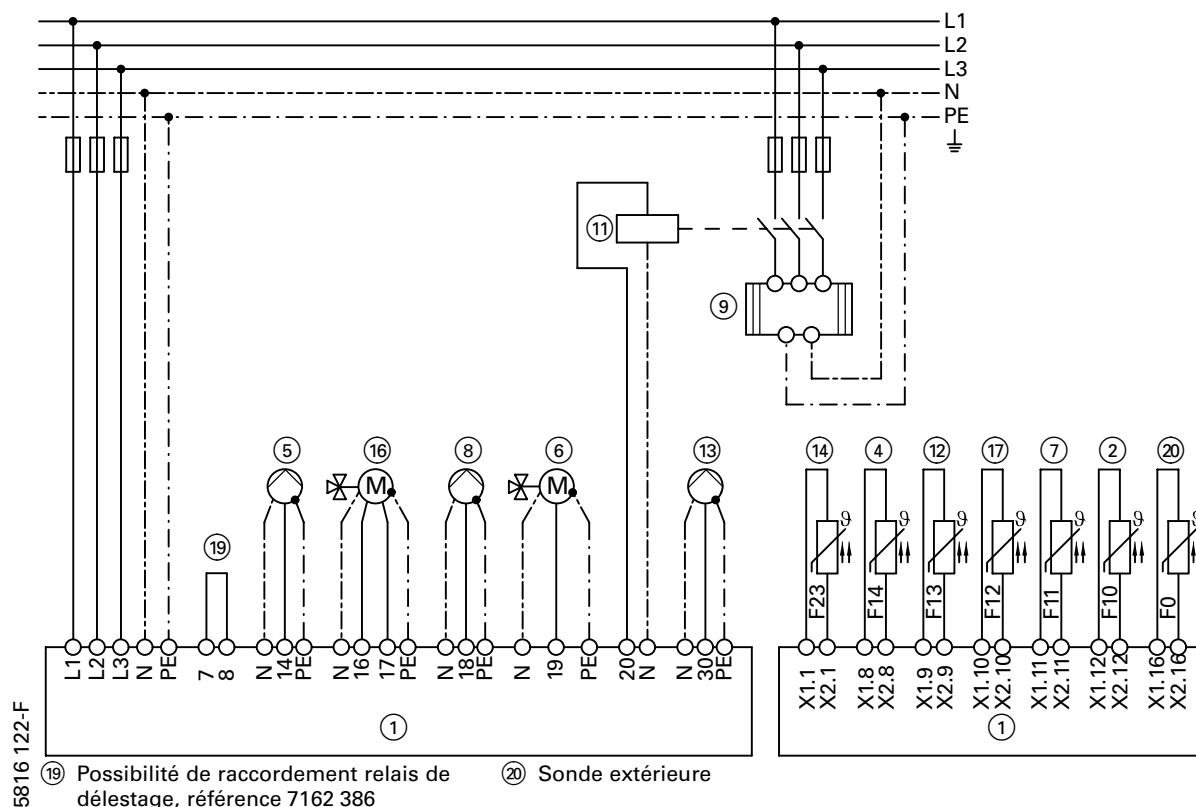
4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 4

Appareils nécessaires

Pos.	Désignation	Nombre	N° de cde
①	Pompe à chaleur Vitocal 300 ou Vitocal 350	1	voir tarif Vitotec
②	Sonde à applique de détection de la température de l'eau primaire dans le réservoir tampon (en haut)	1	9535 163
③	Jusqu'à 16 kW de puissance : réservoir tampon d'eau primaire avec production d'eau chaude sanitaire, Vitocell 333, type SVK	1	3003 641
④	Sonde eau chaude sanitaire à implanter dans le doigt de gant	1	7159 671
⑤	Pompe secondaire – Wilo RS 25-70R – Grundfos UPS 25-60	1	7265 060
⑥	Vanne d'inversion 3 voies chauffage/production d'eau chaude sanitaire (jusqu'à 18,5 kW de puissance)	1	7338 850 7338 851
⑦	Sonde à applique de détection de la température de l'eau primaire dans le réservoir tampon (en bas)	1	7814 924
⑧	Collecteur de chauffage Divicon modulaire avec vanne mélangeuse 3 voies et pompe de circuit de chauffage	1 cha- que fois	9535 163
⑨	Appoint électrique – Système chauffant électrique EHO – Réchauffeur (pour eau préchauffée jusqu'à 50 °C)	1	voir tarif Vitotec
⑩	Petit collecteur avec groupe de sécurité	1	7265 198 non fourni
⑪	Relais d'activation du système chauffant électrique	1	7143 779
⑫	Serve-moteur de vanne mélangeuse	1	7814 681
⑬	Sonde de départ, circuit de chauffage avec vanne mélangeuse	1	7450 657
⑭	Vanne de décharge	1	9535 163
Production d'ECS par les capteurs solaires			
⑮	Sonde eau chaude sanitaire à implanter dans le doigt de gant avec un té fourni par l'installateur (1/2" x 1" x 1") dans la conduite de retour solaire	1	si emploi du Divicon modulaire, voir tarif Vitotec
⑯	Divicon solaire (ensemble de pompe pour le circuit capteurs) avec circulateur pour circuit solaire	1	7159 671 7819 700
⑰	Sonde capteurs	1	voir tarif Vitotec
⑱		1	7814 617

Schéma électrique



4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 5

Schéma hydraulique 5 – Fonctionnement à une énergie – installation à température modulée avec préparateur d'eau chaude sanitaire et collecteur de chauffage préfabriqué Divicon pour pompes à chaleur (jusqu'à 17 kW de puissance chauffage)

Pompes à chaleur types : AW 104 à AW 110 et AWH110
BW 104 à BW 113 et BWH 110
WW 104 à WW 113 et WWH 110

Domaine d'utilisation

Maison individuelle avec un comportement identique des utilisateurs avec plancher chauffant. Possibilité de fonctionnement mono-énergie. Ne convient pas aux autres systèmes. Pompe à chaleur jusqu'à 17 kW de puissance chauffage. Possibilité d'employer un ensemble hydraulique préfabriqué (collecteur de chauffage Divicon) pour optimiser le montage.

Conditions

Le débit minimal de la pompe à chaleur est garanti par la pompe secondaire ② et la vanne de décharge. Les boucles de chauffage et la vanne de décharges ⑫ devront avoir été équilibrées.

Circuit primaire de la pompe à chaleur

Si la température détectée par la sonde de retour de la pompe à chaleur ① est inférieure à la consigne affichée sur la régulation, la pompe à chaleur ①, la pompe primaire et la pompe secondaire ② démarrent.

Circuit secondaire de la pompe à chaleur

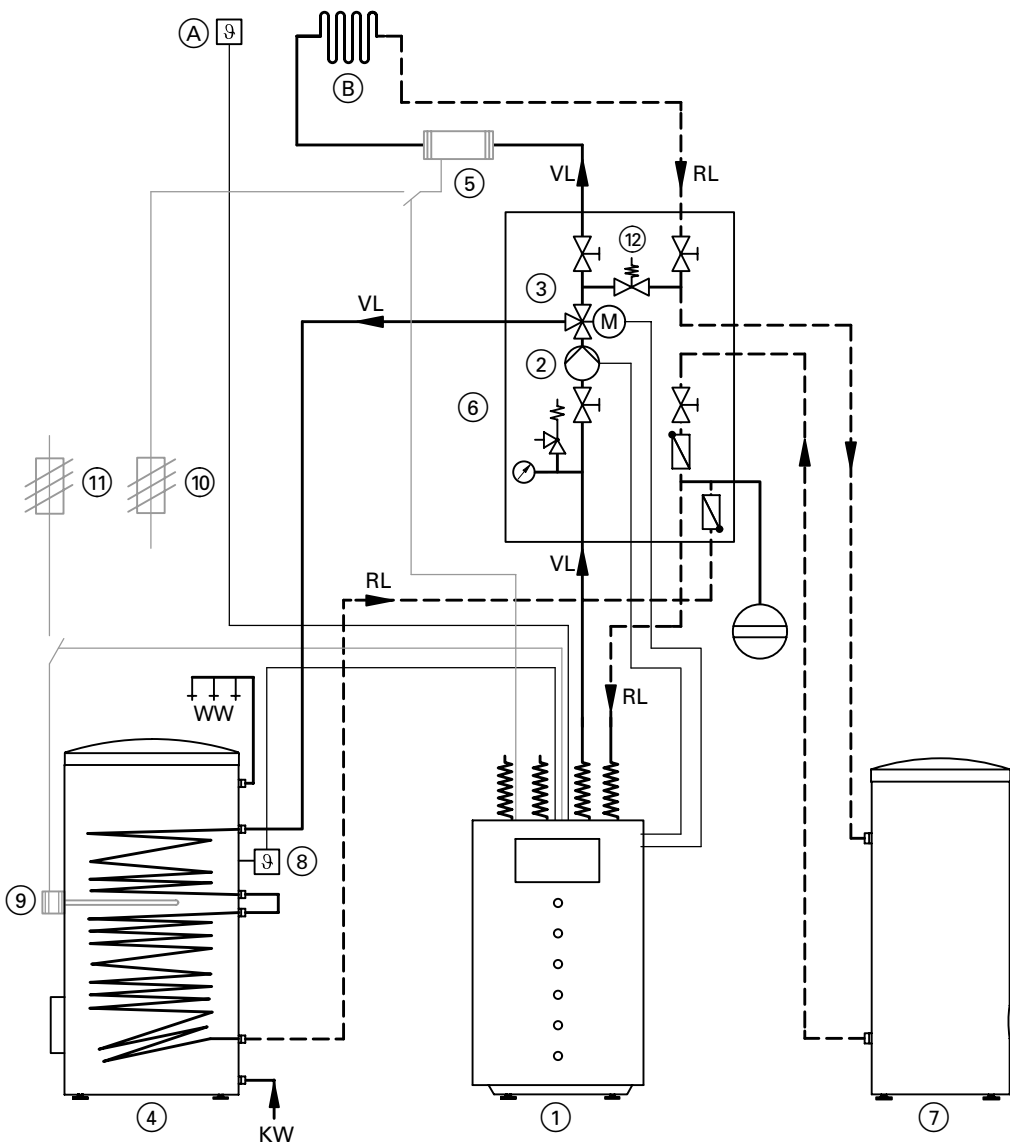
La pompe à chaleur ① alimente le circuit de chauffage en chaleur. La régulation implantée dans la pompe à chaleur ① régule la température de départ du circuit de chauffage et donc le circuit de chauffage. La pompe secondaire ② dirige l'eau de chauffage au travers de la vanne d'inversion 3 voies ③ soit vers le préparateur d'eau chaude sanitaire ④ soit vers le circuit de chauffage. Le réchauffeur ⑤ (accessoire) permet d'augmenter la température de départ. Le réchauffeur ⑤ permet de couvrir les charges de pointe si la température extérieure est basse ($\leq -10\text{ °C}$). Le débit dans le circuit de chauffage sera réglé par ouverture ou fermeture des robinets thermostatiques de radiateur ou des vannes du collecteur plancher chauffant. Le collecteur de chauffage préfabriqué Divicon ⑥ comprend une vanne de décharge assurant le débit constant nécessaire dans le circuit pompe à chaleur. Le réservoir ⑦ intégré au retour assure le débit nécessaire pour la pompe à chaleur ① afin de garantir la durée de fonctionnement minimale nécessaire de la pompe à chaleur ①. Lorsque la température détectée par la sonde de retour a dépassé la consigne affichée sur la régulation, la pompe à chaleur ①, la pompe primaire et la pompe de circuit intermédiaire sont arrêtées.

Production d'eau chaude sanitaire avec la pompe à chaleur

En état de livraison, la production d'eau chaude sanitaire par la pompe à chaleur ① a priorité sur le circuit de chauffage et est assurée de préférence aux heures de tarifs de nuit. La demande est exprimée par la sonde eau chaude sanitaire ⑧ et la régulation qui actionne la vanne d'inversion 3 voies ③. La régulation porte la température de départ à la valeur nécessaire pour la production d'eau chaude sanitaire. L'appoint pourra être assuré par une résistance chauffante supplémentaire ⑨ (système chauffant électrique EHO, par exemple). Lorsque la valeur détectée par la sonde eau chaude sanitaire ⑧ dépasse la consigne affichée par la régulation, la régulation actionne la vanne d'inversion 3 voies ③ pour diriger le départ eau de chauffage vers le circuit de chauffage.

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 5



- (A) Sonde extérieure
- (B) Circuit de chauffage

KW Eau froide
 RL Retour
 VL Départ
 WW Eau chaude

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

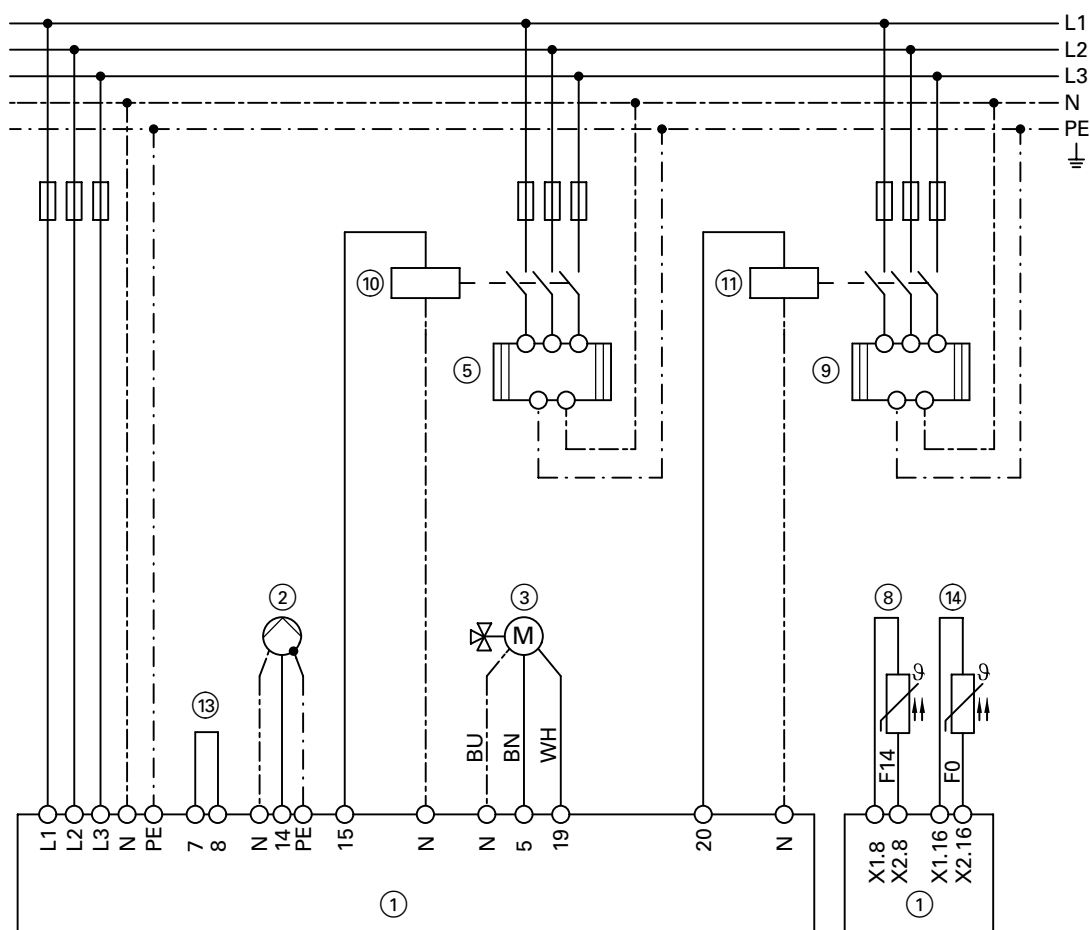
Schéma hydraulique 5

Appareils nécessaires

Pos.	Désignation	Nombre	N° de cde
①	Pompe à chaleur Vitocal 300, types BW et WW, ou Vitocal 350, types BWH et WWH	1	voir tarif Vitotec
④	Préparateur d'eau chaude sanitaire – Vitocell-B 100, type CVB (300 ou 500 litres de capacité) – Vitocell-B 300, type EVB (300 ou 500 litres de capacité)	1	voir tarif Vitotec
⑤	Réchauffeur – 3 kW – 6 kW	1	7174 787 7174 786
⑥	Collecteur de chauffage Divicon avec – pompe secondaire (Grundfos UPS 25-60), – vanne d'inversion 3 voies et – vanne de décharge	1	7174 782
⑦	Réservoir tampon d'eau primaire Vitocell 050, type SVW (200 litres de capacité)	1	3003 681
⑧	Sonde eau chaude sanitaire	1	7159 671
⑨	Appoint électrique – Système chauffant électrique EHO* ¹ – Réchauffeur (pour eau préchauffée jusqu'à 50 °C)	1	7265 198* ¹ non fourni
⑩	Relais d'activation du réchauffeur	1	7814 681
⑪	Relais d'activation du système chauffant électrique	1	7814 681

*¹ Uniquement en liaison avec un Vitocell-B 100.

Schéma électrique



⑬ Possibilité de raccordement relais de déstage, référence 7162 386

⑭ Sonde extérieure

Désignation des couleurs selon norme IEC 757

BN brun
BU bleu
WH blanc

Schéma hydraulique 6 – Marche en parallèle avec une chaudière au sol (température maximale de départ 55°C pour les types BW/WW et 65°C pour les types BWH/WWH)

Pompes à chaleur types : BW 104 à BW 232 et BWH 110
WW 104 à WW 232 et WWH 110

Chauffage assuré par la pompe à chaleur

Si la température détectée par la sonde du haut ② du réservoir tampon d'eau primaire ③ est inférieure à la consigne affichée par la régulation, la pompe à chaleur ①, les pompes primaires et la pompe secondaire ④ démarrent.

Chauffage assuré par la chaudière

Le chauffage est d'abord assuré par le réservoir tampon d'eau primaire ③. Si la température détectée par la sonde du haut ② du réservoir tampon d'eau primaire ③ est inférieure à la consigne affichée par la régulation, la pompe à chaleur ①, la pompe primaire, la pompe du circuit intermédiaire et la pompe secondaire ④ démarrent. Si la température détectée par la sonde du haut ② du réservoir tampon d'eau primaire ③ n'atteint pas au bout d'une durée réglable sur la régulation de la pompe à chaleur la consigne également affichée par la régulation de la pompe à chaleur, la chaudière ⑤ est enclenchée en fonction de la puissance à fournir. Pour ce faire, la régulation de la pompe à chaleur agit sur un relais ⑥ pour libérer la régulation de chaudière et la vanne d'inversion 3 voies ⑥ est placée en position "AB - A". Puis la chaudière assure l'appoint du chauffage en fonction du paramétrage de la régulation de chaudière. Lorsque la température détectée par la sonde du bas ⑦ du réservoir tampon d'eau primaire ③ atteint la consigne affichée par la régulation de la pompe à chaleur, le relais ⑥ verrouille la régulation de chaudière et donc la chaudière. La marche en parallèle sert à augmenter la puissance et la température de départ est limitée à 55°C maxi. Régler la courbe de chauffe de la chaudière en conséquence. La vanne d'inversion 3 voies ⑥ est placée en position "AB - B". La régulation de la pompe à chaleur arrête la pompe à chaleur ① et la pompe secondaire ④.

Production d'eau chaude sanitaire avec un système de charge par la pompe à chaleur

En état de livraison, la production d'eau chaude sanitaire par la pompe à chaleur ① a priorité sur le circuit de chauffage et est assurée de préférence aux heures de tarifs de nuit.

La demande est exprimée par la sonde eau chaude sanitaire ⑧ du préparateur ⑨ et la régulation qui positionne la vanne d'inversion 3 voies ⑩ sur "AB - A". La pompe secondaire ④ démarre. La régulation porte la température de départ à la valeur nécessaire pour la production d'eau chaude sanitaire. Il est possible d'obtenir une température d'eau chaude de 45°C maximum environ. L'appoint de la production d'eau chaude pourra être assuré soit par une résistance chauffante supplémentaire ⑪ (système chauffant électrique EHO, par exemple), soit par un second générateur de chaleur (chaudière).

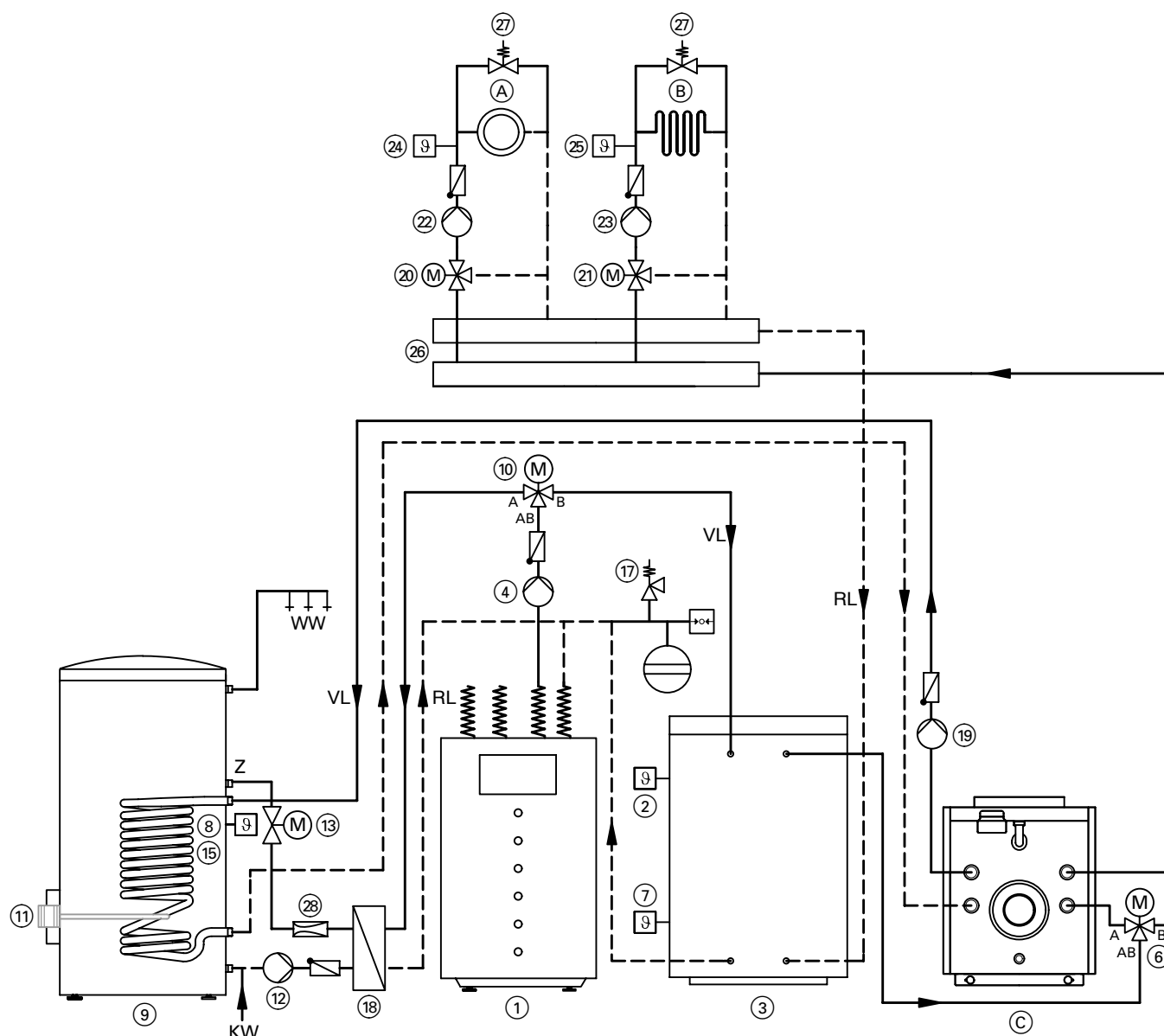
Si la valeur détectée par la sonde eau chaude sanitaire ⑧ dépasse la consigne affichée par la régulation, la régulation fait passer sur chauffage la vanne d'inversion 3 voies ⑩ et la pompe à chaleur ① (position "AB - B"). La pompe de charge eau chaude sanitaire ⑫ est arrêtée et la vanne deux voies ⑬ fermée.

Production d'eau chaude sanitaire par la chaudière

La production d'eau chaude est assurée par la chaudière après autorisation par la régulation de la pompe à chaleur. L'autorisation est assurée par un relais ⑭, qui libère la sonde eau chaude sanitaire ⑮ de la chaudière. Si la régulation de la pompe à chaleur verrouille la chaudière pour la production d'eau chaude sanitaire, le relais ⑭ applique une résistance ⑯ (100 Ω) sur la sonde eau chaude sanitaire ⑮. Une température de stockage eau chaude sanitaire supérieure de 50 K environ est ainsi simulée ; cette température est affichée sur la régulation Vitotronic Viessmann.

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 6



- Ⓐ Circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 1
- Ⓑ Circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 2 (plancher chauffant)
- Ⓒ Chaudière fioul/gaz

KW Eau froide
 RL Retour
 VL Départ
 WW Eau chaude
 Z Bouclage

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 6

Appareils nécessaires

Pos.	Désignation	Nombre	N° de cde
①	Pompe à chaleur Vitocal 300, types BW et WW, ou Vitocal 350, types BWH et WWH	1	voir tarif Vitotec
②	Sonde de détection de la température de l'eau primaire dans le réservoir tampon (en haut)	1	7159 671
③	Réservoir tampon d'eau primaire Vitocell 050, type SVP (600 ou 900 litres de capacité)	1	voir tarif Vitotec
④	Pompe secondaire – Wilo RS 25-70R – Grundfos UPS 25-60	1	7338 850 7338 851
⑦	Sonde de détection de la température de l'eau primaire dans le réservoir tampon (en bas)	1	7159 671
⑧	Sonde eau chaude sanitaire (régulation de pompe à chaleur)	1	7159 671
⑨	Préparateur d'eau chaude sanitaire – Vitocell-V 100, type CVA (de 300 à 1000 litres de capacité) – Vitocell-V 300, type EVI (300 ou 500 litres de capacité)	1	voir tarif Vitotec
⑩	Vanne d'inversion 3 voies chauffage/production d'eau chaude sanitaire – jusqu'à 18,5 kW de puissance de la pompe à chaleur – à partir de 18,5 kW de puissance de la pompe à chaleur	1	7814 924 7165 482
⑪	Appoint électrique – Système chauffant électrique EHO*1 (régulation à fournir par l'installateur) – Réchauffeur (pour eau préchauffée jusqu'à 50 °C)	1	voir tarif Vitotec non fourni
⑫	Pompe de charge eau chaude sanitaire (compatible à l'eau sanitaire, pour échangeur de chaleur)	1	non fournie
⑬	Vanne 2 voies	1	non fournie
⑳	Relais d'activation de la production d'eau chaude sanitaire (échangeur de chaleur)	1	7814 681
㉑	Petit collecteur avec groupe de sécurité	1	7143 779
㉒	Echangeur de chaleur Vitotrans 100	1	voir page 36
㉓	Servo-moteur de vanne mélangeuse circuit 1	1	7450 657
㉔	Servo-moteur de vanne mélangeuse circuit 2	1	7450 657
㉕	Collecteur de chauffage Divicon modulaire avec vanne mélangeuse 3 voies et – pompe de circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 1 – pompe de circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 2	1 chaque fois	voir tarif Vitotec
㉖	Sonde de départ circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 1	1	9535 163
㉗	Sonde de départ circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 2	1	9535 163
㉘	Collecteur pour Divicon modulaire	1	7147 860
㉙	Vanne de décharge	2	si emploi du Divicon modulaire, voir tarif Vitotec
㉚	Limiteur de débit	1	non fourni
Chauffage par la chaudière			
⑤	Relais d'activation de la vanne d'inversion 3 voies et de libération de la chaudière	1	7814 681
⑥	Vanne d'inversion 3 voies chauffage pompe à chaleur/chauffage chaudière – jusqu'à 18,5 kW de puissance de la pompe à chaleur – à partir de 18,5 kW de puissance de la pompe à chaleur	1	7814 924 7165 482
Production d'eau chaude sanitaire par la chaudière			
⑭	Relais d'activation de la production d'eau chaude sanitaire par la chaudière	1	7814 681
⑮	Sonde eau chaude sanitaire (régulation de chaudière)	1	7159 671
⑯	Résistance fixe 100 Ω/0,25 W	1	non fournie
⑰	Pompe de charge eau chaude sanitaire (régulation de chaudière)	1	voir tarif Vitotec

*1 Uniquement en liaison avec un Vitocell-V 100, type CVA, de 300 et 500 litres de capacité.

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 6

Schéma électrique

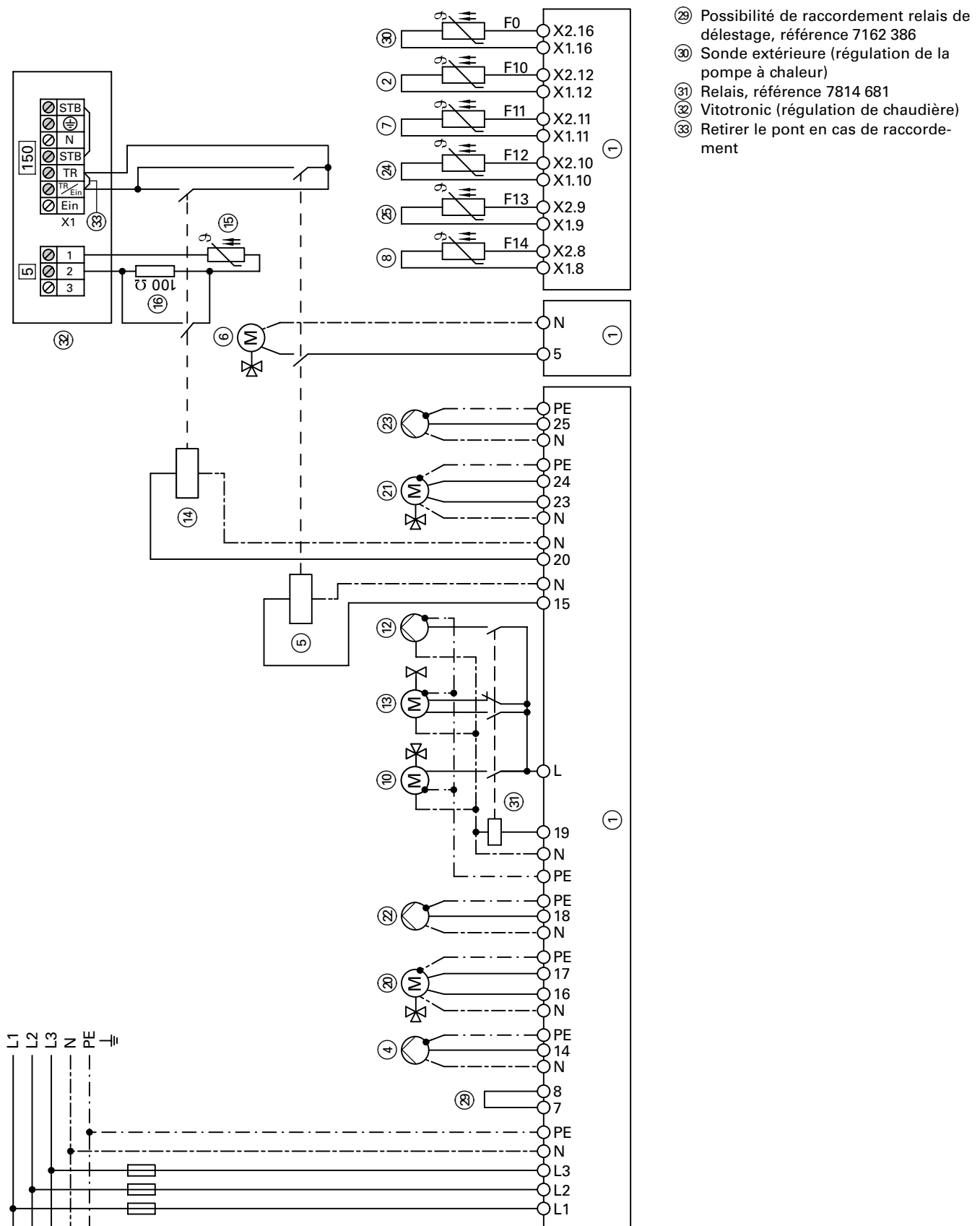


Schéma hydraulique 7 – Marche en parallèle avec une chaudière au sol

Pompes à chaleur types : AW 104 à AW 116 et AWH 110

Chauffage assuré par la pompe à chaleur

Si la température détectée par la sonde du haut ② du réservoir tampon d'eau primaire ③ est inférieure à la consigne affichée par la régulation, la pompe à chaleur ① et la pompe secondaire ④ démarrent.

Chauffage assuré par la chaudière

Le chauffage est d'abord assuré par le réservoir tampon d'eau primaire ③. Si la température détectée par la sonde extérieure de la régulation de la pompe à chaleur est inférieure au point d'équilibre réglé, la régulation de la pompe à chaleur agit sur un relais ⑤ pour positionner sur "AB - A" les vannes d'inversion 3 voies ⑥ et ⑦. Dans le même temps, le relais ⑤ libère la régulation de chaudière. La pompe à chaleur ① est verrouillée. En dessous du point d'équilibre, le chauffage est exclusivement assuré par la chaudière en fonction des paramétrages de la régulation de chaudière. Si la température détectée par la sonde extérieure de la régulation de la pompe à chaleur dépasse le point d'équilibre réglé (moyenne sur 6 heures), la pompe à chaleur ① est libérée pour le chauffage et la chaudière verrouillée. Pour ce faire, les vannes d'inversion 3 voies ⑥ et ⑦ sont positionnées sur "AB - B".

Production d'eau chaude sanitaire avec un système de charge par la pompe à chaleur

En état de livraison, la production d'eau chaude sanitaire par la pompe à chaleur ① a priorité sur le circuit de chauffage et est assurée de préférence aux heures de tarifs de nuit.

La demande est exprimée par la sonde eau chaude sanitaire ⑧ du préparateur ⑨ et la régulation qui positionne la vanne d'inversion 3 voies ⑩ sur "AB - A". La pompe secondaire ④ démarre. La régulation porte la température de départ à la valeur nécessaire pour la production d'eau chaude sanitaire. Il est possible d'obtenir une température d'eau chaude de 45°C environ avec le type AW et de 55°C environ avec le type AWH.

L'appoint de la production d'eau chaude pourra être assuré soit par une résistance chauffante supplémentaire ⑪ (système chauffant électrique EHO, par exemple), soit par un second générateur de chaleur (chaudière).

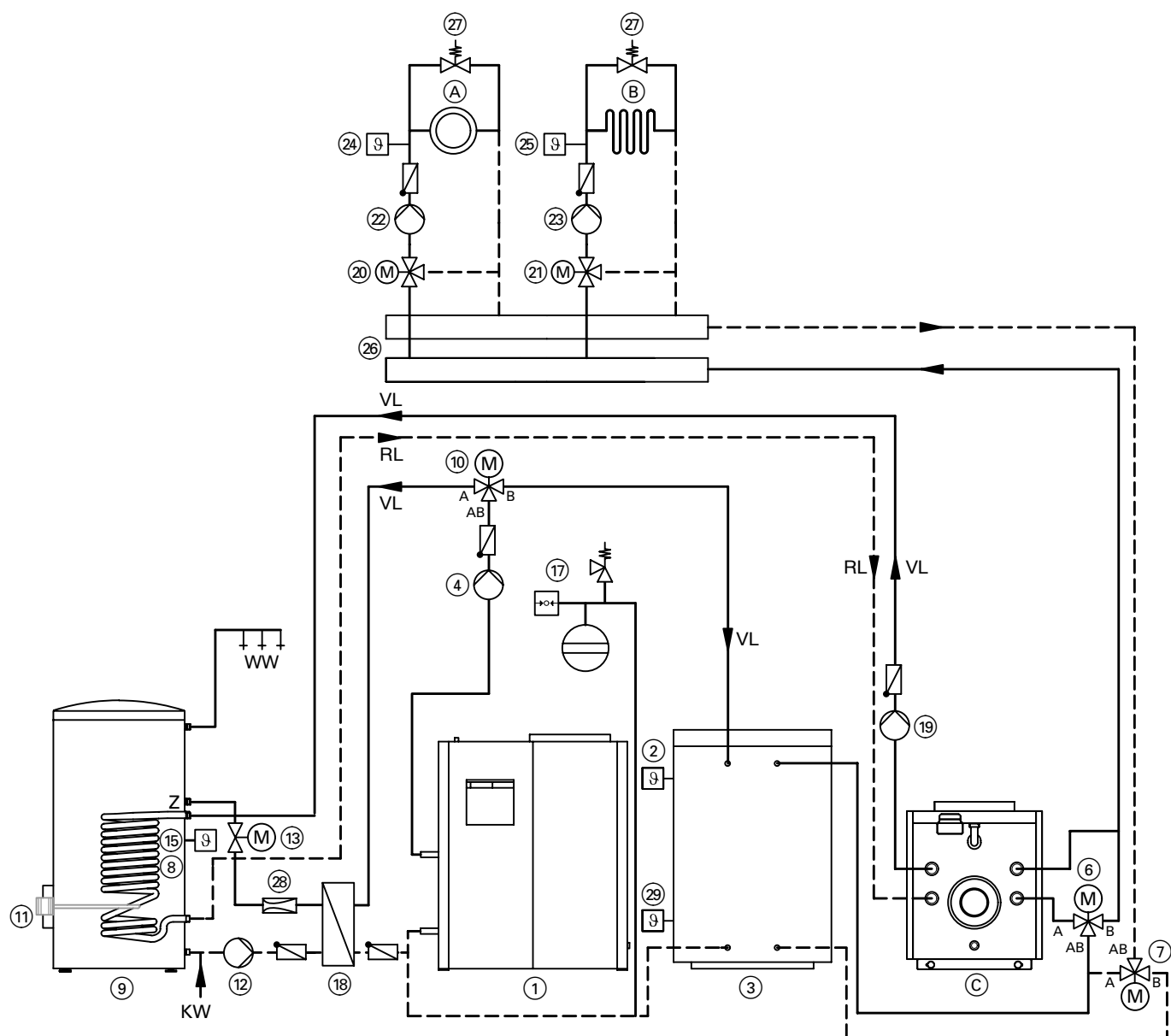
Si la valeur détectée par la sonde eau chaude sanitaire ⑧ dépasse la consigne affichée par la régulation, la régulation fait passer sur chauffage la vanne d'inversion 3 voies ⑩ et la pompe à chaleur ① (position "AB - B"). La pompe de charge eau chaude sanitaire ⑫ est arrêtée et la vanne deux voies ⑬ fermée.

Production d'eau chaude sanitaire par la chaudière

La production d'eau chaude est assurée par la chaudière après autorisation par la régulation de la pompe à chaleur. L'autorisation est assurée par un relais ⑭ qui libère la sonde eau chaude sanitaire ⑮ de la chaudière. Si la régulation de la pompe à chaleur verrouille la chaudière pour la production d'eau chaude sanitaire, le relais ⑭ applique une résistance fixe ⑯ (100 Ω) sur la sonde eau chaude sanitaire ⑮. Une température de stockage eau chaude sanitaire supérieure de 50 K environ est ainsi simulée ; cette température est affichée sur la régulation Vitotronic Viessmann.

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 7



- Ⓐ Circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 1
- Ⓑ Circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 2 (plancher chauffant)
- Ⓒ Chaudière fioul/gaz jusqu'à 225 kW

KW Eau froide
 RL Retour
 VL Départ
 WW Eau chaude
 Z Bouclage

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 7

Appareils nécessaires

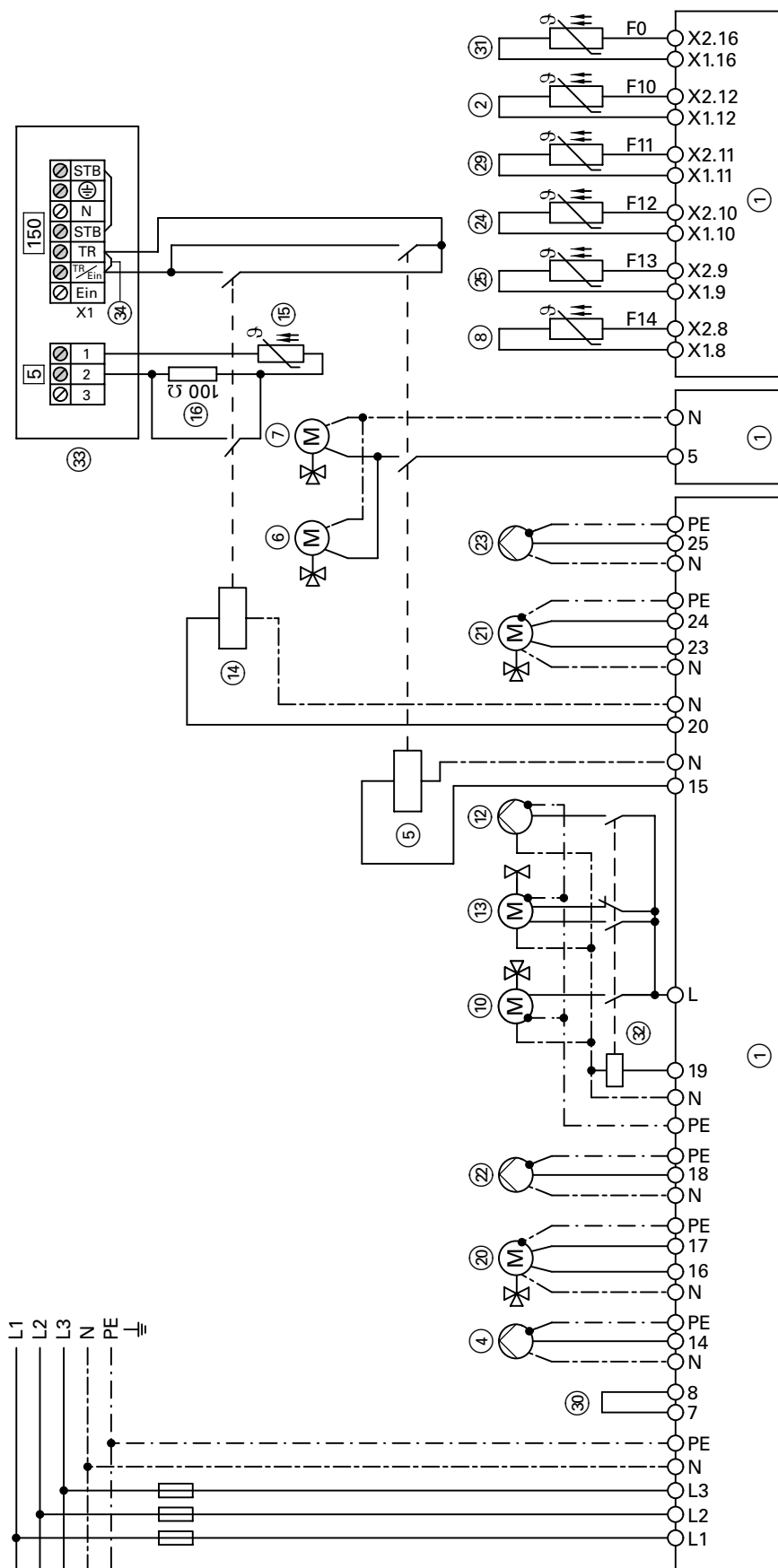
Pos.	Désignation	Nombre	N° de cde
①	Pompe à chaleur Vitocal 300, type AW, ou Vitocal 350, type AWH	1	voir tarif Vitotec
②	Sonde de détection de la température de l'eau primaire dans le réservoir tampon (en haut)	1	7159 671
③	Réservoir tampon d'eau primaire Vitocell 050, type SVP (600 ou 900 litres de capacité)	1	voir tarif Vitotec
④	Pompe secondaire – Wilo RS 25-70R – Grundfos UPS 25-60	1	7338 850 7338 851
⑧	Sonde eau chaude sanitaire (régulation pompe à chaleur)	1	7159 671
⑨	Préparateur d'eau chaude sanitaire – Vitocell-V 100, type CVA (de 300 à 1000 litres de capacité) – Vitocell-V 300, type EVI (300 ou 500 litres de capacité)	1	voir tarif Vitotec
⑩	Vanne d'inversion 3 voies chauffage/production d'eau chaude sanitaire – jusqu'à 18,5 kW de puissance de la pompe à chaleur – à partir de 18,5 kW de puissance de la pompe à chaleur	1	7814 924 7165 482
⑪	Appoint électrique – Système chauffant électrique EHO*1 (régulation à fournir par l'installateur) – Réchauffeur (pour eau préchauffée jusqu'à 50 °C)	1	voir tarif Vitotec non fourni
⑫	Pompe de charge eau chaude sanitaire (compatible à l'eau sanitaire, pour l'échangeur de chaleur)	1	non fournie
⑬	Vanne 2 voies	1	non fournie
⑬	Relais d'activation de la production d'eau chaude sanitaire (échangeur de chaleur)	1	7814 681
⑰	Petit collecteur avec groupe de sécurité	1	7143 779
⑱	Echangeur de chaleur Vitotrans 100	1	voir page 35
⑳	Servo-moteur de vanne mélangeuse circuit 1	1	7450 657
㉑	Servo-moteur de vanne mélangeuse circuit 2	1	7450 657
㉒	Collecteur de chauffage Divicon modulaire avec vanne mélangeuse 3 voies et – pompe de circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 1 – pompe de circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 2	1 chaque fois	voir tarif Vitotec
㉔	Sonde de départ circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 1	1	9535 163
㉕	Sonde de départ circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 2	1	9535 163
㉖	Collecteur pour Divicon modulaire	1	7147 860
㉗	Vanne de décharge	2	si emploi du Divicon modulaire, voir tarif Vitotec
㉘	Limiteur de débit	1	non fourni
㉙	Sonde de détection de la température de l'eau primaire dans le réservoir tampon (en bas)	1	7159 671
Chauffage par la chaudière			
⑤	Relais d'activation de la vanne d'inversion 3 voies et de libération de la chaudière	1	7814 681
⑥, ⑦	Vanne d'inversion 3 voies chauffage pompe à chaleur/chauffage chaudière – jusqu'à 18,5 kW de puissance de la pompe à chaleur – à partir de 18,5 kW de puissance de la pompe à chaleur	2	7814 924 7165 482
Production d'eau chaude sanitaire par la chaudière			
⑭	Relais d'activation de la production d'eau chaude sanitaire par la chaudière	1	7814 681
⑮	Sonde eau chaude sanitaire (régulation de chaudière)	1	7159 671
⑯	Résistance fixe 100 Ω/0,25 W	1	non fournie
⑲	Pompe de charge eau chaude sanitaire (régulation de chaudière)	1	voir tarif Vitotec

*1 Uniquement en liaison avec un Vitocell-V 100, type CVA, de 300 et 500 litres de capacité.

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 7

Schéma électrique



- ③ Possibilité de raccordement relais de délestage, référence 7162 386
- ③1 Sonde extérieure (régulation de la pompe à chaleur)
- ③2 Relais, référence 7814 681
- ③3 Vitotronic (régulation de chaudière)
- ③4 Retirer le pont en cas de raccordement

Schéma hydraulique 8 – Marche en parallèle avec une chaudière gaz murale

Pompes à chaleur types : BW 104 à BW 232 et BWH 110
WW 104 à WW 232 et WWH 110

Circuit primaire de la pompe à chaleur

Si la température détectée par la sonde du haut ② du réservoir tampon d'eau primaire ③ est inférieure à la consigne affichée par la régulation, la pompe à chaleur ①, la pompe primaire et la pompe secondaire ④ démarrent.

Circuit secondaire de la pompe à chaleur

La pompe à chaleur ① alimente le circuit de chauffage en chaleur. La régulation implantée dans la pompe à chaleur ① régule la température du départ chauffage et donc du circuit de chauffage. La pompe secondaire ④ dirige l'eau de chauffage au travers de la vanne d'inversion 3 voies ⑤ soit vers le préparateur d'eau chaude sanitaire ⑥ soit vers le réservoir tampon d'eau primaire ③.

Les pompes de circuit de chauffage ⑦ et ⑧ dirigent les débits nécessaires vers les circuits de chauffage. L'eau traverse généralement le collecteur à bypasse ⑨. Le débit dans le circuit de chauffage sera réglé

- par ouverture ou fermeture des robinets thermostatiques de radiateur ou des vannes du collecteur plancher chauffant et/ou
- par une régulation de chauffage externe.

Lors du dimensionnement des pompes de circuit de chauffage ⑦ et ⑧ le débit pourra différer du débit du circuit pompe à chaleur (pompe secondaire ④).

(Recommandation : la somme des débits des pompes de circuit de chauffage ⑦ et ⑧ devra être inférieure au débit de la pompe secondaire ④). Pour compenser cette différence de débit, on prévoira un réservoir tampon d'eau primaire ③ en parallèle du circuit de chauffage. La chaleur non dissipée par le circuit de chauffage sera stockée parallèlement dans le réservoir tampon d'eau primaire ③. En outre, cette solution assure un fonctionnement équilibré de la pompe à chaleur (durées de fonctionnement importantes).

Lorsque la consigne affichée par la régulation a été atteinte à la sonde du bas ⑩ du réservoir tampon d'eau primaire ③, la pompe à chaleur ① est arrêtée. Puis le circuit de chauffage est alimenté par le réservoir tampon d'eau primaire ③. La pompe à chaleur ① ne sera réenclenchée que lorsque la température détectée par la sonde du haut ② du réservoir tampon d'eau primaire ③ sera inférieure à la consigne. En cas d'effacement jour de pointe, le circuit de chauffage est alimenté par le réservoir tampon d'eau primaire ③.

Chauffage avec la chaudière murale

La demande de chauffage sera d'abord exprimée par le réservoir tampon d'eau primaire ③ en prenant en compte la température de départ du circuit de chauffage.

Si la moyenne de température extérieure calculée par la régulation est inférieure au point d'équilibre réglé, un relais ⑪ est activé pour libérer la chaudière murale. La possibilité de pilotage externe de la chaudière murale est utilisée (déplacer le pont enfichable "X6" de la platine VR 20 comme indiqué par la notice de maintenance). La chaudière murale fonctionne alors avec une courbe de chauffe en mémoire, cette dernière devant être identique à celle de la pompe à chaleur ① pour pouvoir éviter des températures de retour élevées. La température maximale de départ est limitée à 55°C. La séparation hydraulique et l'organe de consigne pour la chaudière murale sont le collecteur à bypasse ⑨ à sonde eau chaude sanitaire ⑫.

Production d'eau chaude sanitaire avec la pompe à chaleur

En état de livraison, la production d'eau chaude sanitaire par la pompe à chaleur ① a priorité sur le circuit de chauffage et est assurée de préférence aux heures de tarifs de nuit.

La demande est exprimée par la sonde eau chaude sanitaire ⑭ et la régulation qui actionne la vanne d'inversion 3 voies ⑤. La pompe à chaleur porte la température de départ à la valeur nécessaire à la production d'eau chaude sanitaire.

Lorsque la valeur détectée par la sonde eau chaude sanitaire ⑭ dépasse la consigne affichée par la régulation, la régulation actionne la vanne d'inversion 3 voies ⑤ pour diriger le départ eau de chauffage vers le circuit de chauffage.

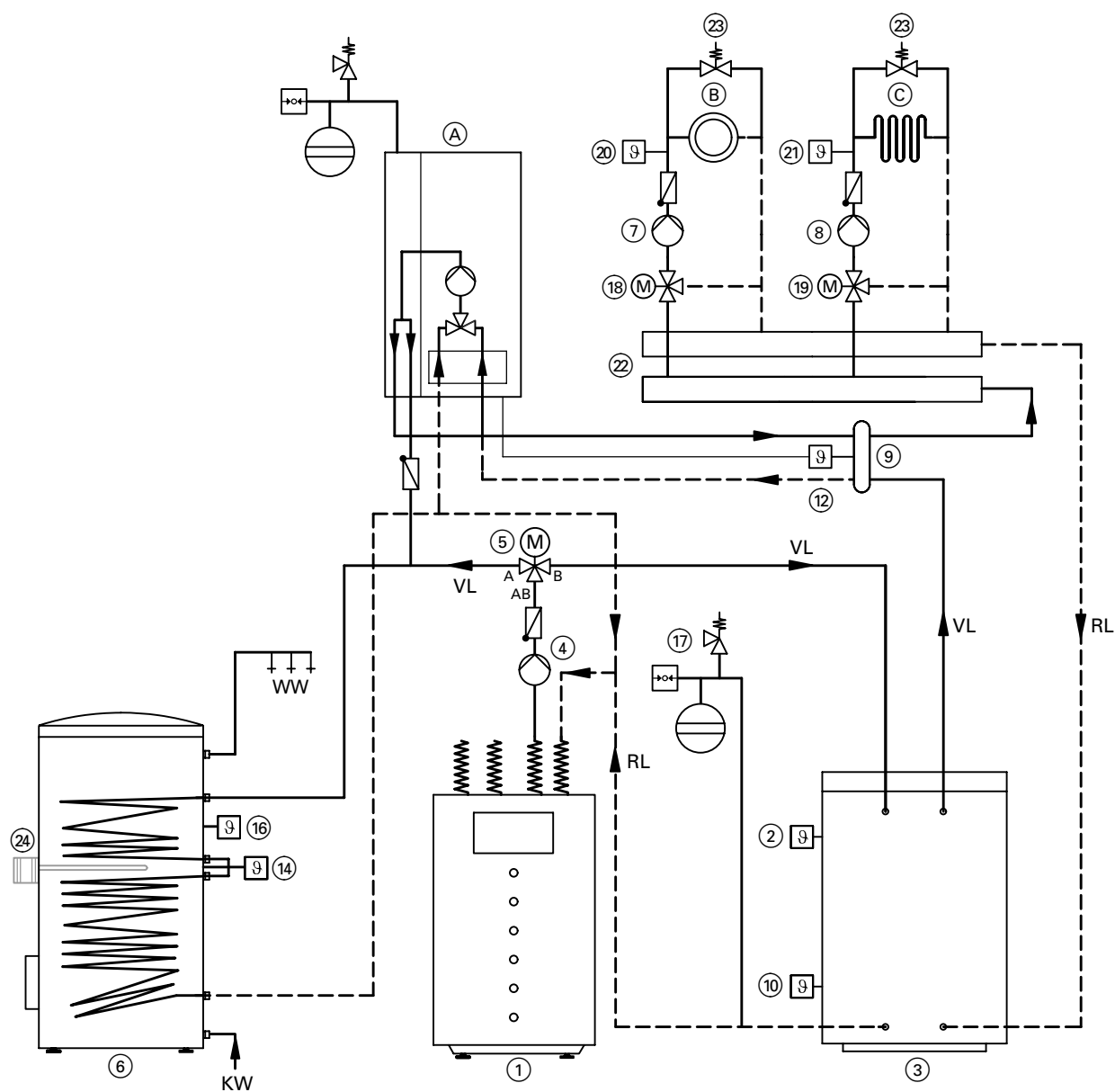
Production d'eau chaude sanitaire par la chaudière murale

La production d'eau chaude est assurée par la chaudière murale après autorisation par la régulation de la pompe à chaleur. L'autorisation est assurée par un relais ⑬ qui libère la sonde eau chaude sanitaire ⑭ de la chaudière murale. La libération du brûleur est réalisée par le dispositif de pilotage externe comme pour le chauffage. Pour garantir la priorité à la production d'eau chaude sanitaire même en marche à deux énergies en parallèle, la production d'eau chaude sanitaire est neutralisée par une résistance fixe ⑮ (2 kΩ) puisque l'autorisation doit être exclusivement donnée par la pompe à chaleur ①. La programmation de la production d'eau chaude sanitaire devra être adaptée en conséquence entre la pompe à chaleur ① et la chaudière murale.

En cas d'autorisation de la production d'eau chaude sanitaire, la chaudière murale positionne la vanne d'inversion 3 voies ⑤ sur chauffage.

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 8



- Ⓐ Chaudière murale gaz à régulation en fonction de la température extérieure
- Ⓑ Circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 1
- Ⓒ Circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 2 (plancher chauffant)

KW Eau froide
 RL Retour
 VL Départ
 WW Eau chaude

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 8

Appareils nécessaires

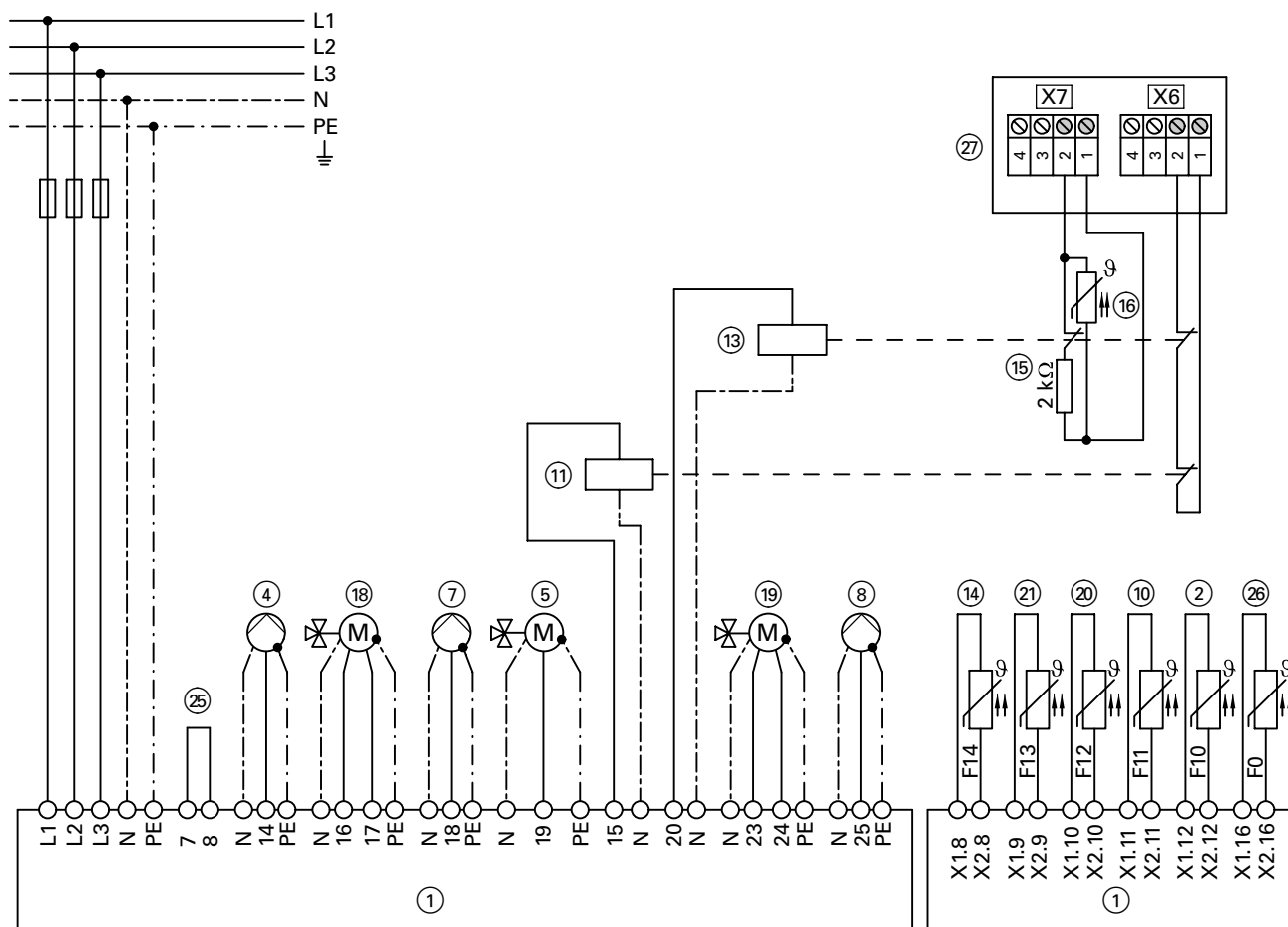
Pos.	Désignation	Nombre	N° de cde
①	Pompe à chaleur Vitocal 300, types BW et WW, ou Vitocal 350, types BWH et WWH	1	voir tarif Vitotec
②	Sonde de détection de la température de l'eau primaire dans le réservoir tampon (en haut)	1	7159 671
③	Réservoir tampon d'eau primaire Vitocell 050, type SVP (600 ou 900 litres de capacité)	1	voir tarif Vitotec
④	Pompe secondaire – Wilo RS 25-70R – Grundfos UPS 25-60	1	7338 850 7338 851
⑤	Vanne d'inversion 3 voies chauffage/production d'eau chaude sanitaire – jusqu'à 18,5 kW de puissance de la pompe à chaleur – à partir de 18,5 kW de puissance de la pompe à chaleur	1	7814 924 7165 482
⑥	Préparateur d'eau chaude sanitaire – Vitocell-B 100, type CVB (300 ou 500 litres de capacité) – Vitocell-B 300, type EVB (300 ou 500 litres de capacité)	1	voir tarif Vitotec
⑦	Collecteur de chauffage Divicon modulaire avec vanne mélangeuse 3 voies et – pompe de circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 1	1 chaque fois	voir tarif Vitotec
⑧	– pompe de circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 2		
⑩	Sonde de détection de la température de l'eau primaire dans le réservoir tampon (en bas)	1	7159 671
⑭	Sonde eau chaude sanitaire (régulation de la pompe à chaleur)	1	7159 671
⑰	Petit collecteur avec groupe de sécurité	1	7143 779
⑱	Servo-moteur de vanne mélangeuse circuit 1	1	7450 657
⑲	Servo-moteur de vanne mélangeuse circuit 2	1	7450 657
⑳	Sonde de départ circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 1	1	9535 163
㉑	Sonde de départ circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 2	1	9535 163
㉒	Collecteur pour Divicon modulaire	1	7147 860
㉓	Vanne de décharge	2	si emploi du Divicon modulaire, voir tarif Vitotec
㉔	Appoint électrique – Système chauffant électrique EHO*1 (régulation à fournir par l'installateur) – Réchauffeur (pour eau préchauffée jusqu'à 50 °C)	1	7265 198*1 non fourni
Chauffage par la chaudière murale gaz avec régulation en fonction de la température extérieure			
⑨	Collecteur à bypass	1	voir tarif Vitoset
⑪	Relais de libération de la chaudière murale	1	7814 681
⑫	Sonde eau chaude sanitaire en place dans le collecteur à bypass	1	7819 601
Production d'eau chaude sanitaire par la chaudière gaz avec régulation en fonction de la température extérieure			
⑬	Relais d'activation de la production d'eau chaude sanitaire par la chaudière murale	1	7814 681
⑮	Résistance fixe 2 kΩ/0,25 W	1	non fournie
⑯	Pompe de charge eau chaude sanitaire (régulation de chaudière murale)	1	7819 601

*1 Non fourni en liaison avec un Vitocell-B 100.

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 8

Schéma électrique



- ②⑤ Possibilité de raccordement relais de délestage, référence 7162 386
- ②⑥ Sonde extérieure (régulation de la pompe à chaleur)
- ②⑦ Chaudière murale gaz avec régulation en fonction de la température extérieure

Schéma hydraulique 9 – Marche en parallèle avec une chaudière gaz murale

Pompes à chaleur types : AW 104 à AW 116 et AWH 110

Aspiration de l'air extérieur par la pompe à chaleur (primaire)

Si la température détectée par la sonde du haut ② du réservoir tampon d'eau primaire ③, ou en cas de production d'eau chaude sanitaire en demande, la température détectée par la sonde eau chaude sanitaire ④ du préparateur d'eau chaude sanitaire ⑤ est inférieure à la consigne affichée par la régulation, la pompe à chaleur ① et la pompe secondaire ⑥ démarrent.

Circuit secondaire de la pompe à chaleur

La pompe à chaleur ① alimente le circuit de chauffage en chaleur.

La régulation implantée dans la pompe à chaleur ① régule la température du départ chauffage et donc du circuit de chauffage. La pompe secondaire ⑥ dirige l'eau de chauffage au travers de la vanne d'inversion 3 voies ⑦ soit vers le préparateur d'eau chaude sanitaire ⑤ soit vers le réservoir tampon d'eau primaire ③.

Les pompes de circuit de chauffage ⑧ et ⑨ dirigent les débits nécessaires vers les circuits de chauffage. La vanne d'inversion 3 voies ⑩ ouverte en l'absence de tension fait généralement passer l'eau par le réservoir tampon d'eau primaire ③ et le collecteur à bypasse ⑪. Le débit dans le circuit de chauffage sera réglé

- par ouverture ou fermeture des robinets thermostatiques de radiateur ou des vannes du collecteur plancher chauffant et/ou
- par une régulation de chauffage externe.

Lors du dimensionnement des pompes de circuit de chauffage ⑧ et ⑨ le débit pourra différer du débit du circuit pompe à chaleur (pompe secondaire ⑥).

(Recommandation : la somme des débits des pompes de circuit de chauffage ⑧ et ⑨ devra être inférieure au débit de la pompe secondaire ⑥). Pour compenser cette différence de débit, on prévoira un réservoir tampon d'eau primaire ③ en parallèle du circuit de chauffage. La chaleur non dissipée par les circuits de chauffage sera stockée parallèlement dans le réservoir tampon d'eau primaire ③. En outre, cette solution assure un fonctionnement équilibré de la pompe à chaleur (durées de fonctionnement importantes).

Lorsque la consigne affichée par la régulation a été atteinte à la sonde du bas ⑫ du réservoir tampon d'eau primaire ③, la pompe à chaleur ① est arrêtée. Puis le circuit de chauffage est alimenté par le réservoir tampon d'eau primaire ③. La pompe à chaleur ① ne sera réenclenchée que lorsque la température détectée par la sonde du haut ② du réservoir tampon d'eau primaire ③ sera inférieure à la consigne.

En cas d'effacement jour de pointe, le circuit de chauffage est alimenté en chaleur par le réservoir tampon d'eau primaire ③.

Chauffage avec la chaudière murale

La demande de chauffage sera d'abord exprimée par le réservoir tampon d'eau primaire ③ en prenant en compte la température de départ du circuit de chauffage.

Si la moyenne de température extérieure calculée par la régulation de la pompe à chaleur est inférieure au point d'équilibre réglé, un relais ⑬ est activé pour libérer la chaudière murale et activer la vanne d'inversion 3 voies ⑩.

La possibilité de pilotage externe de la chaudière murale est utilisée (déplacer le pont enfichable "X6" de la platine VR 20 comme indiqué par la notice de maintenance).

Les pompes de circuit de chauffage ⑧ et ⑨ n'irriguent plus le réservoir tampon d'eau primaire ③. La chaudière murale fonctionne désormais selon la courbe de chauffe en mémoire. La pompe à chaleur ① est arrêtée par la régulation de la pompe à chaleur en prenant en compte les paramètres en mémoire. Lorsque la chaudière murale est en fonctionnement, la température maximale de départ est limitée par ces paramètres ou par la courbe caractéristique de vanne mélangeuse. La séparation hydraulique et l'organe de consigne pour la chaudière murale sont le collecteur à bypasse ⑪ à sonde eau chaude sanitaire ⑭.

Le point d'équilibre et la consigne d'arrêt devront avoir la même valeur.

Production d'eau chaude sanitaire avec la pompe à chaleur

En état de livraison, la production d'eau chaude sanitaire par la pompe à chaleur ① a priorité sur le circuit de chauffage et est assurée de préférence aux heures de tarifs de nuit.

La demande est exprimée par la sonde eau chaude sanitaire ④ et la régulation qui actionne la vanne d'inversion 3 voies ⑦. La pompe à chaleur porte la température de départ à la valeur nécessaire à la production d'eau chaude sanitaire. Lorsque la valeur détectée par la sonde eau chaude sanitaire ④ dépasse la consigne affichée par la régulation, la régulation actionne la vanne d'inversion 3 voies ⑦ pour diriger le départ eau de chauffage vers le circuit de chauffage.

Production d'eau chaude sanitaire par la chaudière murale

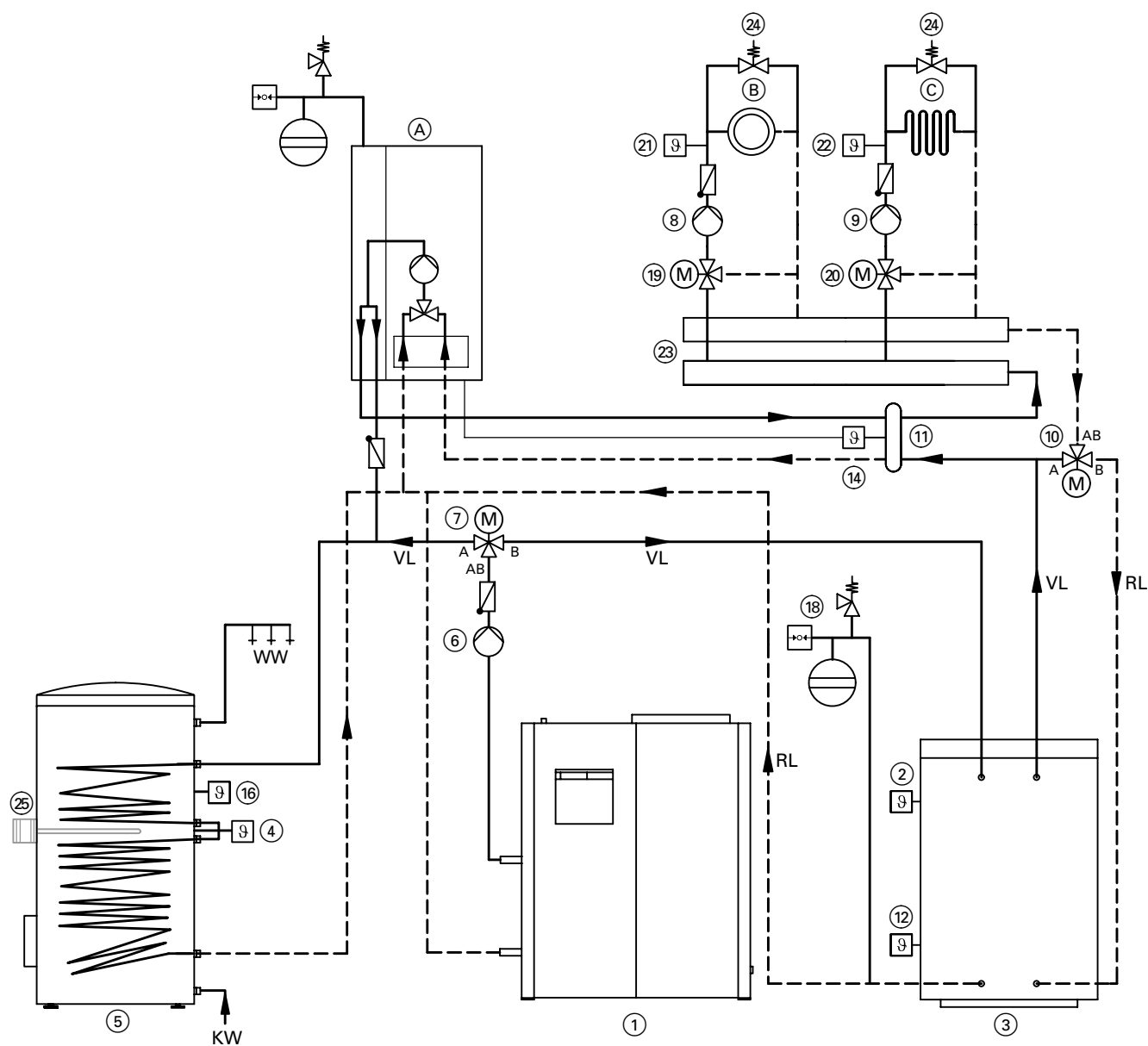
La production d'eau chaude est assurée par la chaudière murale après autorisation par la régulation de la pompe à chaleur. L'autorisation est assurée par un relais ⑮ qui libère la sonde eau chaude sanitaire ⑭ de la chaudière murale.

La libération du brûleur est réalisée par le dispositif de pilotage externe comme pour le chauffage. Pour garantir une température d'eau chaude sanitaire supérieure à 45°C même en marche en relèvement, la production d'eau chaude sanitaire est neutralisée ou libérée par une résistance fixe ⑯ (2 kΩ). La régulation de la production d'eau chaude sanitaire est généralement assurée par la régulation de la pompe à chaleur. La programmation de la production d'eau chaude sanitaire devra être adaptée en conséquence entre la pompe à chaleur ① et la chaudière murale.

En cas d'autorisation de la production d'eau chaude sanitaire, la chaudière murale positionne la vanne d'inversion 3 voies ⑦ sur chauffage.

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 9



- | | |
|--|---------------|
| Ⓐ Chaudière murale gaz à régulation en fonction de la température extérieure | KW Eau froide |
| Ⓑ Circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 1 | RL Retour |
| Ⓒ Circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 2 (plancher chauffant) | VL Départ |
| | WW Eau chaude |

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 9

Appareils nécessaires

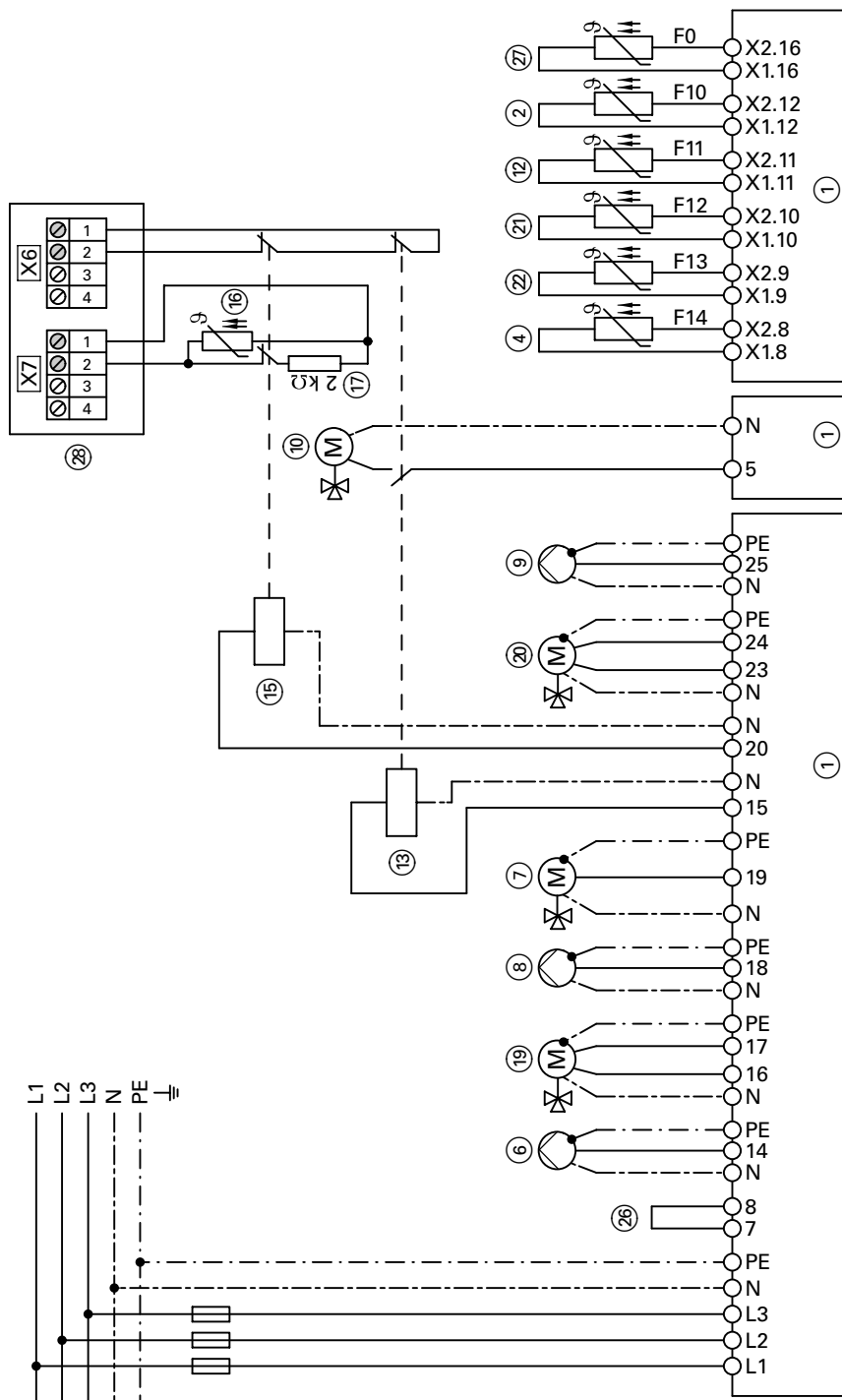
Pos.	Désignation	Nombre	N° de cde
①	Pompe à chaleur Vitocal 300, type AW ou Vitocal 350, type AWH	1	voir tarif Vitotec
②	Sonde de détection de la température de l'eau primaire dans le réservoir tampon (en haut)	1	7159 671
③	Réservoir tampon d'eau primaire Vitocell 050, type SVP (600 ou 900 litres de capacité)	1	voir tarif Vitotec
④	Sonde eau chaude sanitaire (régulation de la pompe à chaleur)	1	7159 671
⑤	Préparateur d'eau chaude sanitaire – Vitocell-B 100, type CVB (300 ou 500 litres de capacité) – Vitocell-B 300, type EVB (300 ou 500 litres de capacité)	1	voir tarif Vitotec
⑥	Pompe secondaire – Wilo RS 25-70R – Grundfos UPS 25-60	1	7338 850 7338 851
⑦	Vanne d'inversion 3 voies chauffage/production d'eau chaude sanitaire – jusqu'à 18,5 kW de puissance de la pompe à chaleur – à partir de 18,5 kW de puissance de la pompe à chaleur	1	7814 924 7165 482
⑧	Collecteur de chauffage Divicon modulaire avec vanne mélangeuse 3 voies et – pompe de circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 1	1 chaque fois	voir tarif Vitotec
⑨	– pompe de circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 2		
⑫	Sonde de détection de la température de l'eau primaire dans le réservoir tampon (en bas)	1	7159 671
⑰	Petit collecteur avec groupe de sécurité	1	7143 779
⑲	Servo-moteur de vanne mélangeuse circuit 1	1	7450 657
⑳	Servo-moteur de vanne mélangeuse circuit 2	1	7450 657
㉑	Sonde de départ circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 1	1	9535 163
㉒	Sonde de départ circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 2	1	9535 163
㉓	Collecteur pour Divicon modulaire	1	7147 860
㉔	Vanne de décharge	2	si emploi du Divicon modulaire, voir tarif Vitotec
㉕	Appoint électrique – Système chauffant électrique EHO*1 (régulation à fournir par l'installateur) – Réchauffeur (pour eau préchauffée jusqu'à 50 °C)	1	7265 198*1 non fourni
Chauffage par la chaudière murale gaz avec régulation en fonction de la température extérieure			
⑩	Vanne d'inversion 3 voies chauffage pompe à chaleur/chauffage chaudière murale – jusqu'à 18,5 kW de puissance chauffage – à partir de 18,5 kW de puissance chauffage	1	7814 924 7165 482
⑪	Collecteur à bypass	1	voir tarif Vitoset
⑬	Relais d'activation de la vanne d'inversion 3 voies et de libération de la chaudière murale	1	7814 681
⑭	Sonde eau chaude sanitaire en place dans le collecteur à bypass	1	7819 601
Production d'eau chaude sanitaire par la chaudière murale gaz avec régulation en fonction de la température extérieure			
⑮	Relais d'activation de la production d'eau chaude sanitaire par la chaudière murale	1	7814 681
⑯	Pompe de charge eau chaude sanitaire (régulation de chaudière murale)	1	7819 601
⑰	Résistance fixe 2 kΩ/0,25 W	1	non fournie

*1 Non fourni en liaison avec un Vitocell-B 100.

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 9

Schéma électrique



- ②⑥ Possibilité de raccordement relais de délestage, référence 7162 386
- ②⑦ Sonde extérieure (régulation de la pompe à chaleur)
- ②⑧ Chaudière murale gaz avec régulation en fonction de la température extérieure

Schéma hydraulique 10 – Marche en relèvement avec une chaudière pour combustibles solides Vitolog 100

Pompes à chaleur types : AW 104 à AW 116 et AWH 110

BW 104 à BW 232 et BWH 110

WW 104 à WW 232 et WWH 110

Circuit primaire de la pompe à chaleur

Si la température détectée par la sonde de retour de la pompe à chaleur ① est inférieure à la consigne affichée sur la régulation, la pompe à chaleur ①, la pompe primaire et la pompe secondaire ② démarrent.

Circuit secondaire de la pompe à chaleur

La pompe à chaleur ① alimente le circuit de chauffage en chaleur.

La régulation implantée dans la pompe à chaleur ① régule la température du départ chauffage et donc du circuit de chauffage. La pompe secondaire ② dirige l'eau de chauffage au travers de la vanne d'inversion 3 voies ③ soit vers le préparateur d'eau chaude sanitaire ④ soit vers le réservoir tampon d'eau primaire ⑤ ou les circuits de chauffage. Les pompes de circuit de chauffage ⑥ et ⑦ dirigent les débits nécessaires vers les circuits de chauffage.

Le débit dans le circuit de chauffage sera réglé

- par ouverture ou fermeture des robinets thermostatiques de radiateur ou des vannes du collecteur plancher chauffant et/ou

- par une régulation de chauffage externe. Lors du dimensionnement des pompes de circuit de chauffage ⑥ et ⑦ le débit pourra différer du débit du circuit pompe à chaleur (pompe secondaire ②).

Recommandation : la somme des débits des pompes de circuit de chauffage ⑥ et ⑦ devra être inférieure au débit de la pompe secondaire ②. Pour compenser cette différence de débit, on prévoira un réservoir tampon d'eau primaire ⑤ en parallèle du circuit de chauffage. La chaleur non dissipée par le circuit de chauffage sera stockée parallèlement dans le réservoir tampon d'eau primaire ⑤. En outre, cette solution assure un fonctionnement équilibré de la pompe à chaleur (durées de fonctionnement importantes).

Lorsque la consigne affichée par la régulation a été atteinte à la sonde du bas ⑧ du réservoir tampon d'eau primaire ⑤, la pompe à chaleur ① est arrêtée. Puis le circuit de chauffage est alimenté par le réservoir tampon d'eau primaire ⑤. La pompe à chaleur ① ne sera réenclenchée que lorsque la température détectée par la sonde du haut ⑨ du réservoir tampon d'eau primaire ⑤ sera inférieure à la consigne.

En cas d'effacement jour de pointe, le circuit de chauffage est alimenté en chaleur par le réservoir tampon eau primaire ⑤.

Chauffage avec la chaudière pour combustibles solides

Si la consigne de température de chaudière de 60°C affichée par l'aquastat mini ⑩ est atteinte, un relais ⑪ arrête la pompe à chaleur ① par le contact de délestage ⑫ et enclenche le circulateur ⑬ de la chaudière pour combustibles solides ⑭. Le réservoir tampon d'eau primaire ⑤ est ainsi alimenté en prenant en compte le rehaussement de la température de retour. La régulation de la pompe à chaleur continue à réguler les postes consommateurs de chaleur.

Production d'eau chaude sanitaire avec la pompe à chaleur

En état de livraison, la production d'eau chaude sanitaire par la pompe à chaleur ① a priorité sur le circuit de chauffage et est assurée de préférence aux heures de tarifs de nuit.

La demande est exprimée par la sonde eau chaude sanitaire ⑭ et la régulation qui actionne la vanne d'inversion 3 voies ③. La régulation porte la température de départ à la valeur nécessaire à la production d'eau chaude sanitaire.

L'appoint de la production d'eau chaude pourra être assuré par une résistance chauffante supplémentaire ⑮ (système chauffant électrique EHO, par exemple).

Si la valeur détectée par la sonde eau chaude sanitaire ⑭ dépasse la consigne affichée par la régulation, la régulation fait passer la vanne d'inversion 3 voies ③ sur chauffage.

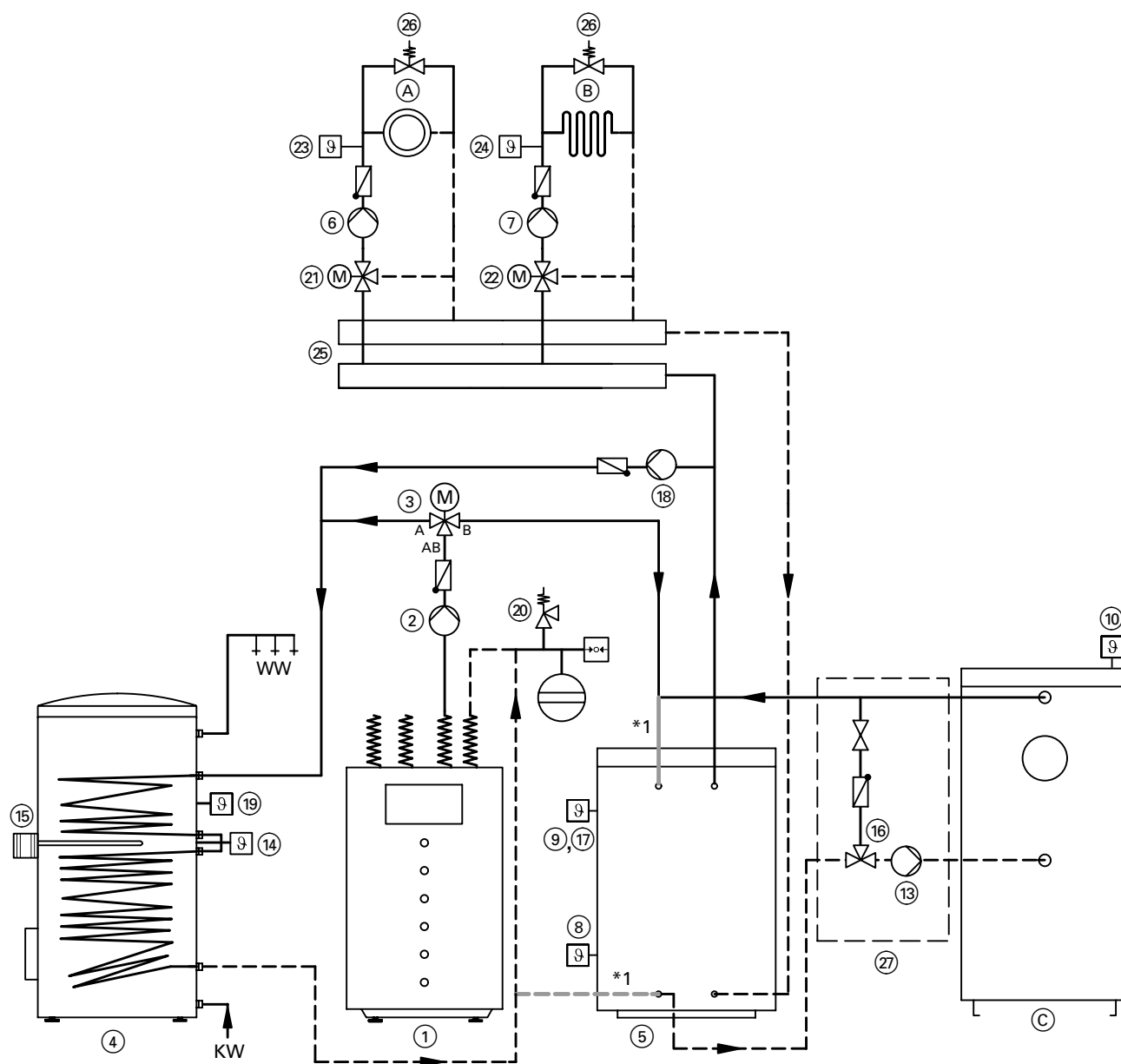
Production d'eau chaude sanitaire par la chaudière pour combustibles solides

Si la consigne de température d'eau de chaudière affichée sur la régulation de la chaudière pour combustibles solides est atteinte, la vanne de réglage thermique ⑯ de la chaudière pour combustibles solides change de position et le réservoir tampon d'eau primaire ⑤ est alimenté.

Si la température de l'eau primaire stockée dans le réservoir tampon ⑤ atteint la consigne affichée par la régulation eau chaude sanitaire ⑰, la pompe de charge eau chaude sanitaire ⑱ commence à alimenter le préparateur d'eau chaude sanitaire ④, jusqu'à ce que la température de l'eau chaude sanitaire stockée dans le préparateur ④ atteigne la consigne de 60°C affichée par l'aquastat eau chaude sanitaire ⑲. Si la température de l'eau chaude sanitaire détectée par la sonde eau chaude sanitaire ⑲ de la régulation de la pompe à chaleur a dépassé la consigne affichée, la pompe à chaleur ① est verrouillée pour la production d'eau chaude sanitaire.

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 10



- | | |
|---|---------------|
| (A) Circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 1 | KW Eau froide |
| (B) Circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 2 (plancher chauffant) | RL Retour |
| (C) Chaudière pour combustibles solides Vitotig 100 | VL Départ |
| | WW Eau chaude |

*1 Au moins un DN en plus que le reste des conduites et au minimum DN 25.

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 10

Appareils nécessaires

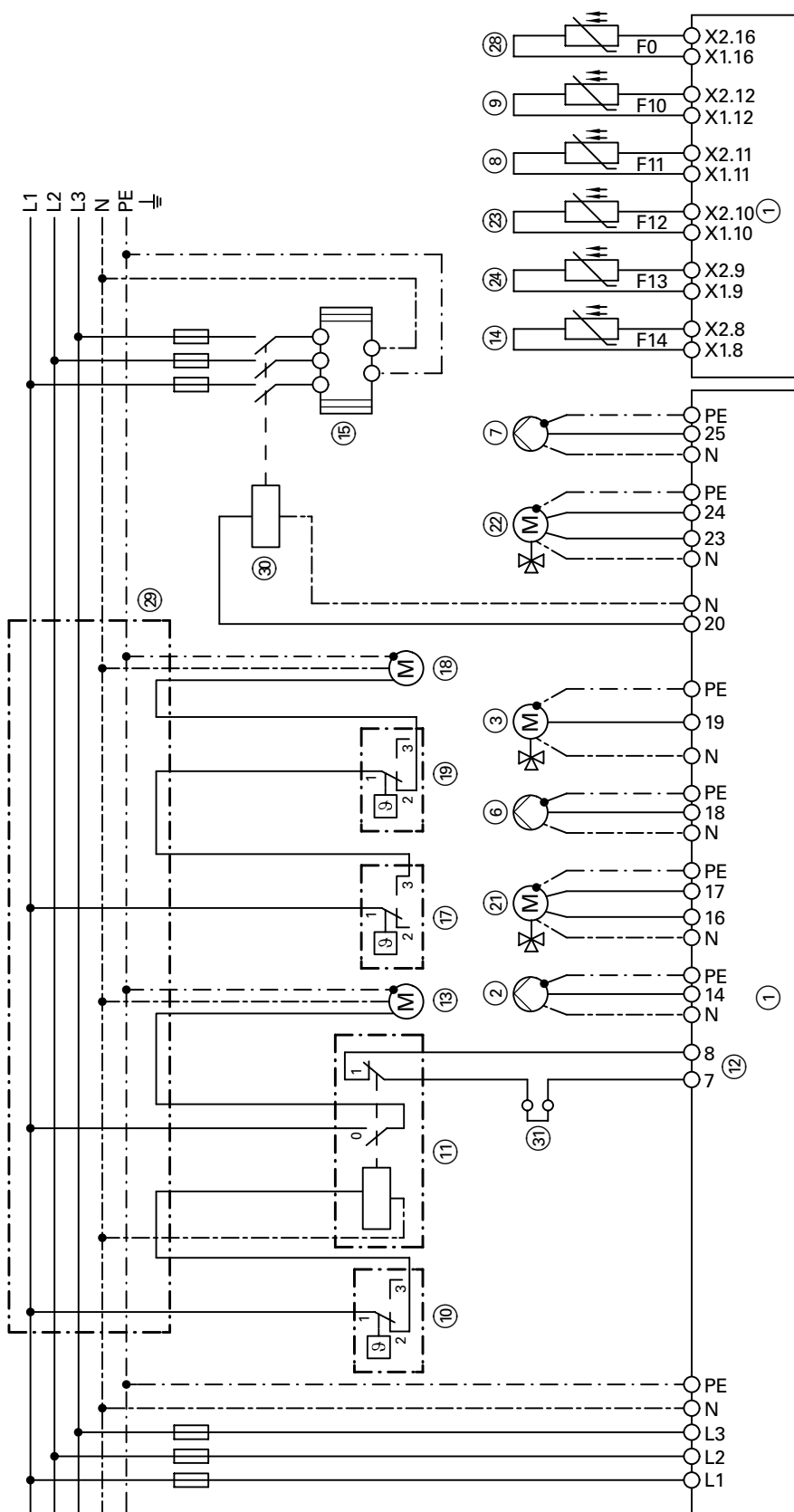
Pos.	Désignation	Nombre	N° de cde
①	Pompe à chaleur Vitocal 300 ou Vitocal 350	1	voir tarif Vitotec
②	Pompe secondaire – Wilo RS 25-70R – Grundfos UPS 25-60	1	7338 850 7338 851
③	Vanne d'inversion 3 voies chauffage/production d'eau chaude sanitaire – jusqu'à 18,5 kW de puissance de la pompe à chaleur – à partir de 18,5 kW de puissance de la pompe à chaleur	1	7814 924 7165 482
④	Préparateur d'eau chaude sanitaire – Vitocell-B 100, type CVB (300 ou 500 litres de capacité) – Vitocell-B 300, type EVB (300 ou 500 litres de capacité)	1	voir tarif Vitotec
⑤	Réservoir tampon d'eau primaire Vitocell 050, type SVP (600 ou 900 litres de capacité)	1	voir tarif Vitotec
⑥	Collecteur de chauffage Divicon modulaire avec vanne mélangeuse 3 voies et – pompe de circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 1	1	voir tarif Vitotec
⑦	– pompe de circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 2	chaque fois	
⑧	Sonde de détection de la température de l'eau primaire dans le réservoir tampon (en bas)	1	7159 671
⑨	Sonde de détection de la température de l'eau primaire dans le réservoir tampon (en haut)	1	7159 671
⑩	Aquastat mini implanté dans la chaudière pour combustibles solides	1	—
⑭	Sonde eau chaude sanitaire (régulation de la pompe à chaleur)	1	7159 671
⑮	Appoint électrique – Système chauffant électrique EHO*1 – Réchauffeur (pour eau préchauffée jusqu'à 50 °C)	1	7265 198*1 non fourni
⑳	Petit collecteur avec groupe de sécurité	1	7143 779
㉑	Servo-moteur de vanne mélangeuse circuit 1	1	7450 657
㉒	Servo-moteur de vanne mélangeuse circuit 2	1	7450 657
㉓	Sonde de départ circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 1	1	9535 163
㉔	Sonde de départ circuit de chauffage avec vanne mélangeuse 2	1	9535 163
㉕	Collecteur pour Divicon modulaire	1	7147 860
㉖	Vanne de décharge	2	si emploi du Divicon modulaire, voir tarif Vitotec
Chauffage par la chaudière pour combustibles solides Vitolig 100			
⑪	Relais d'arrêt de la pompe à chaleur par le contact de délestage	1	7814 681
㉗	Dispositif de rehaussement de la température de retour avec – circulateur	1	7159 062
⑬	– vanne de réglage thermique		
⑯	– clapet de retenue		
⑰	Aquastat implanté dans le réservoir tampon d'eau primaire (en haut) pour enclenchement du circulateur ⑮	1	7151 989
Production d'eau chaude sanitaire par la chaudière pour combustibles solides Vitolig 100			
⑱	Pompe de charge eau chaude sanitaire	1	voir tarif Vitotec
⑲	Aquastat implanté dans le préparateur d'eau chaude sanitaire pour enclenchement du circulateur ⑱	1	7151 989

*1 Non fourni en liaison avec un Vitocell-B 100.

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 10

Schéma électrique



- ⑫ Relais de délestage
- ⑳ Sonde extérieure
- ㉑ Boîtier de dérivation (non fourni)
- ③① Relais, référence 7814 681, d'activation du système chauffant électrique
- ③① Possibilité de raccordement du relais de délestage

Schéma hydraulique 20 – Fonctionnement pompe seule avec réservoir tampon d'eau primaire

Pompes à chaleur types : WW 240 à WW 280

Circuit primaire de la pompe à chaleur

Si la température détectée par la sonde du haut ② du réservoir tampon d'eau primaire ③ est inférieure à la consigne affichée par la régulation, la pompe à chaleur ①, la pompe primaire et la pompe secondaire ④ démarrent.

Circuit secondaire de la pompe à chaleur

La pompe à chaleur ① alimente le circuit de chauffage en chaleur.

La régulation implantée dans la pompe à chaleur ① régule la température du départ chauffage et donc du circuit de chauffage. La pompe secondaire ④ dirige l'eau de chauffage au travers de la vanne d'inversion 3 voies ⑤ soit vers le préparateur d'eau chaude sanitaire ⑥ soit vers le réservoir tampon d'eau primaire ③.

Les pompes de circuit de chauffage ⑦, ⑧ et ⑨ dirigent les débits nécessaires vers les circuits de chauffage.

Le débit dans le circuit de chauffage sera réglé

- par ouverture ou fermeture des robinets thermostatiques de radiateur ou des vannes du collecteur plancher chauffant et/ou

- par une régulation de chauffage externe.

Lors du dimensionnement des pompes de circuit de chauffage ⑦, ⑧ et ⑨ le débit pourra différer du débit du circuit pompe à chaleur (pompe secondaire ④). (Recommandation : la somme des débits des pompes de circuit de chauffage ⑦, ⑧ et ⑨ devrait être inférieure au débit de la pompe secondaire ④). Pour compenser cette différence de débit, on prévoira un réservoir tampon d'eau primaire ③ en parallèle du circuit de chauffage. La chaleur non dissipée par le circuit de chauffage sera stockée parallèlement dans le réservoir tampon d'eau primaire ③. En outre, cette solution assure un fonctionnement équilibré de la pompe à chaleur (durées de fonctionnement importantes).

Lorsque la consigne affichée par la régulation a été atteinte à la sonde du bas ⑩ du réservoir tampon d'eau primaire ③ la pompe à chaleur ① est arrêtée.

Puis le circuit de chauffage est alimenté par le réservoir tampon d'eau primaire ③. La pompe à chaleur ① ne sera réenclenchée que lorsque la température détectée par la sonde du haut ② du réservoir tampon d'eau primaire ③ sera inférieure à la consigne.

En cas d'effacement jour de pointe, le circuit de chauffage est alimenté par le réservoir tampon d'eau primaire ③.

Production d'eau chaude sanitaire au travers d'un échangeur de chaleur externe sous forme de préchauffage

En état de livraison, la production d'eau chaude sanitaire par la pompe à chaleur ① a priorité sur le circuit de chauffage et est assurée de préférence aux heures de tarifs de nuit.

La demande est exprimée par la sonde eau chaude sanitaire ⑪ et la régulation qui positionne la vanne d'inversion 3 voies ⑤ sur "AB – A". La pompe secondaire ④ démarre.

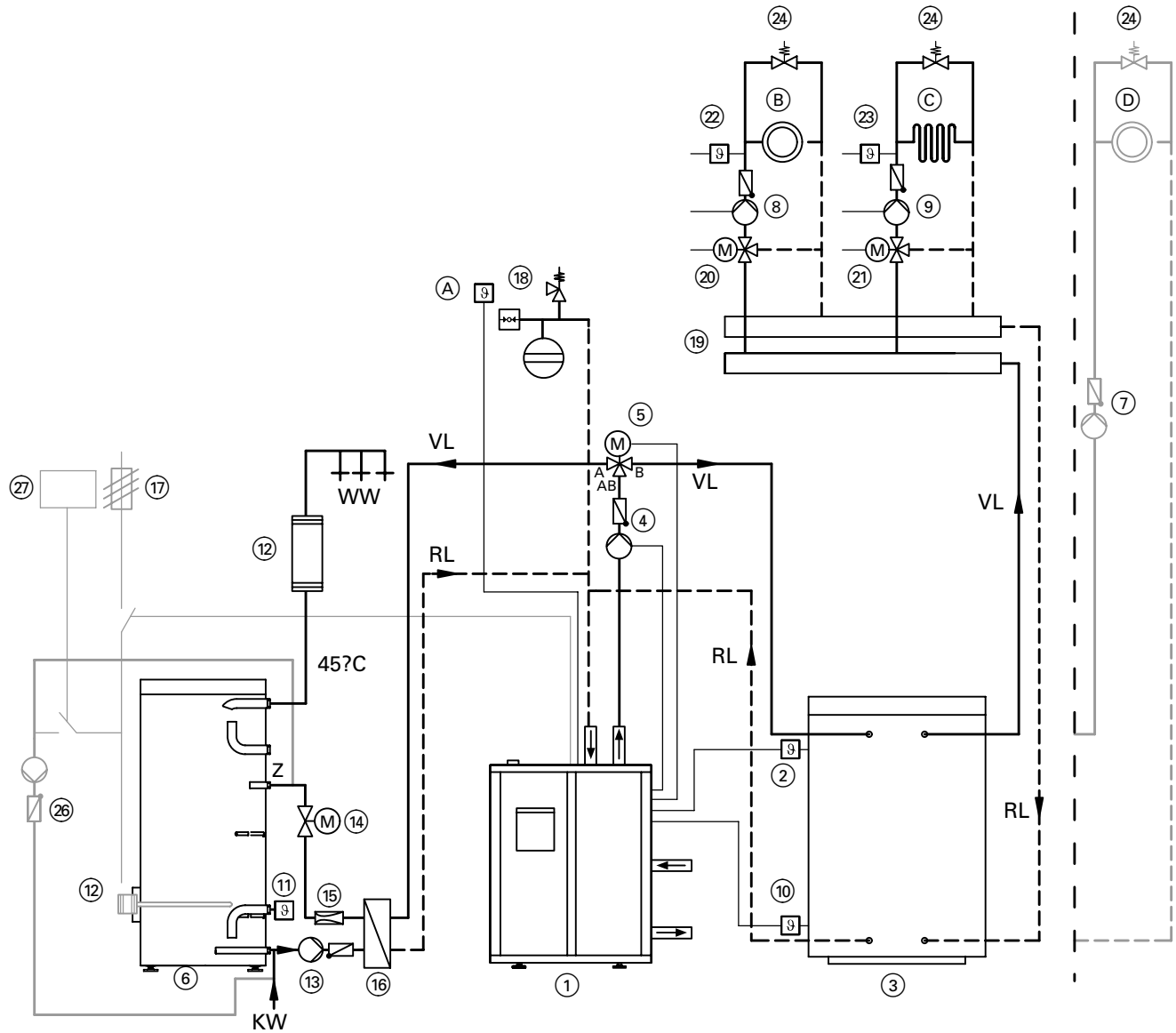
La régulation porte la température de départ à la valeur nécessaire à la production d'eau chaude sanitaire.

L'appoint pourra être assuré par une résistance chauffante supplémentaire ⑫ (système chauffant électrique EHO, par exemple).

Lorsque la valeur détectée par la sonde eau chaude sanitaire ⑪ dépasse la consigne affichée par la régulation, la régulation enclenche la pompe à chaleur ① et positionne la vanne d'inversion 3 voies ⑤ sur chauffage (position "AB-B"). La pompe de charge eau chaude sanitaire ⑬ est arrêtée et la vanne deux voies ⑭ fermée.

Un système chauffant électrique permet de porter brièvement l'eau chaude sanitaire au dessus de 60°C. La pompe de bouclage assure une charge totale du préparateur d'eau chaude et pourra être actionnée en parallèle du système chauffant électrique. La montée en température à plus de 60°C devra être effectuée à des heures où il n'y a pas de soutirage d'eau chaude.

Schéma hydraulique 20



- (A) Sonde extérieure
- (B) Circuit avec vanne mélangeuse 1
- (C) Circuit avec vanne mélangeuse 2 (plancher chauffant)
- (D) Circuit sans vanne mélangeuse (en option)

- | | |
|----|------------|
| KW | Eau froide |
| RL | Retour |
| VL | Départ |
| WW | Eau chaude |
| Z | Bouclage |

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 20

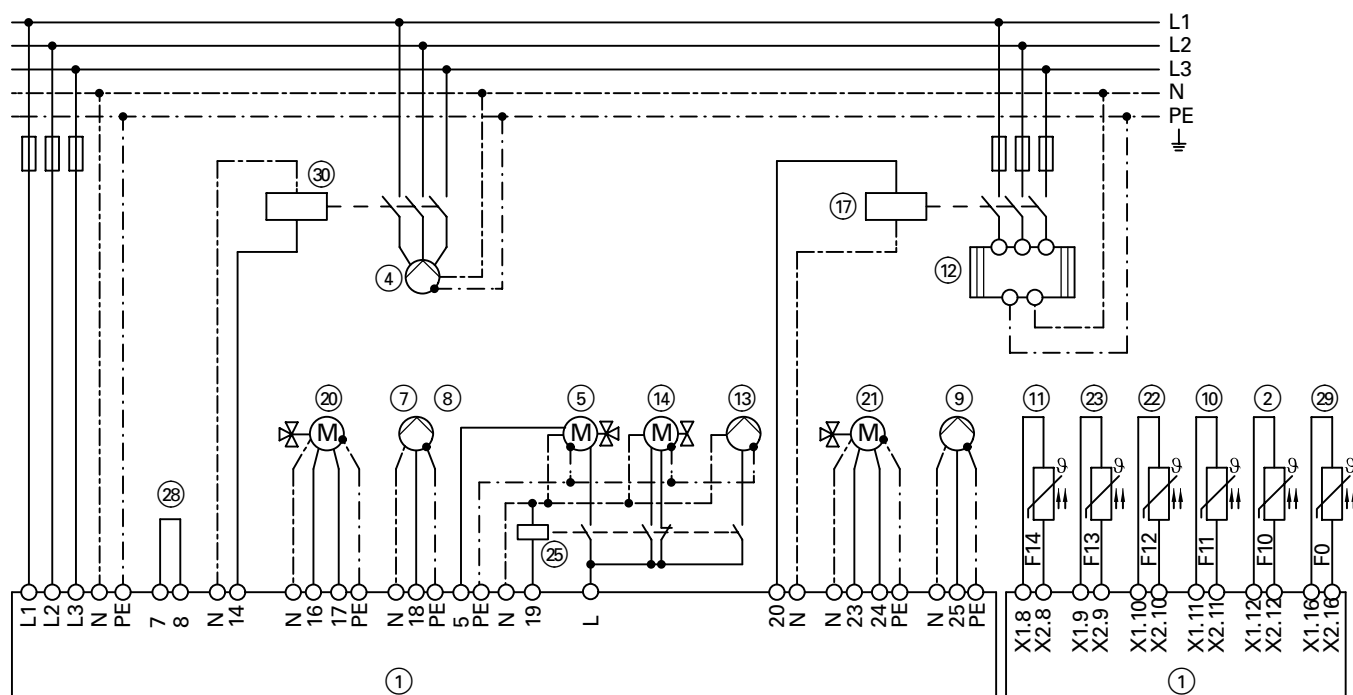
Appareils nécessaires

Pos.	Désignation	Nombre	N° de cde
①	Pompe à chaleur Vitocal 300, type WW	1	voir tarif Vitotec
②	Sonde de détection de la température de l'eau primaire dans le réservoir tampon (en haut)	1	7159 671
③	Réservoir tampon d'eau primaire Vitocell 050, type SVP (600 ou 900 litres de capacité)	1	voir tarif Vitotec
④	Pompe secondaire	1	voir tarif Vitoset
⑤	Vanne d'inversion 3 voies chauffage/production d'eau chaude sanitaire	1	7165 482
⑥	Préparateur d'eau chaude sanitaire Vitocell-L 100, type CVL (500, 750 ou 1000 litres de capacité)	1	voir tarif Vitotec
⑦	Collecteur de chauffage Divicon pour chaudières de moyenne puissance et	1	voir tarif Vitotec
⑧	– raccord circuit de chauffage avec circulateur chauffage, circuit de chauffage sans vanne mélangeuse	1	voir tarif Vitotec
⑨	– raccord circuit de chauffage avec circulateur chauffage, circuit de chauffage vanne mélangeuse 1 et vanne mélangeuse 3 voies	1	voir tarif Vitotec
	– raccord circuit de chauffage avec circulateur chauffage, circuit de chauffage vanne mélangeuse 2 et vanne mélangeuse 3 voies	1	voir tarif Vitotec
⑩	Sonde de détection de la température de l'eau primaire dans le réservoir tampon (en bas)	1	7159 671
⑪	Sonde eau chaude sanitaire	1	7159 671
⑫	Appoint électrique		
	– Système chauffant électrique 9 kW minimum	1	non fourni
	– Réchauffeur (pour eau préchauffée jusqu'à 50 °C)	selon les besoins	non fourni
⑬	Pompe de charge eau chaude sanitaire	1	voir tarif Vitoset
⑭	Vanne 2 voies	1	non fournie
⑮	Limiteur de débit	1	non fourni
⑯	Echangeur de chaleur externe	1	voir page 35
⑰	Relais d'activation du système chauffant électrique	1	non fourni
⑱	Petit collecteur avec groupe de sécurité	1	7143 779
⑲	Collecteurs de départ et de retour	1	voir tarif Vitotec
⑳	Servo-moteur de vanne mélangeuse circuit 1	1	7450 657
㉑	Servo-moteur de vanne mélangeuse circuit 2	1	7450 657
㉒	Sonde de départ circuit avec vanne mélangeuse 1	1	9535 163
㉓	Sonde de départ circuit avec vanne mélangeuse 2	1	9535 163
㉔	Vanne de décharge	2	non fournie
㉕	Relais d'activation du système de charge eau chaude sanitaire	1	7814 681
㉖, ㉗	Pompe ㉖ à horloge de programmation ㉗ intégrée pour monté en température de la totalité de l'eau contenue dans le préparateur en cas de fonction supplémentaire ECS (déterminer la programmation)	1	voir tarif Vitoset

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 20

Schéma électrique



- ②⑧ Possibilité de raccordement relais de délestage, référence 7162 386
- ②⑨ Sonde extérieure
- ③⑩ Relais de l'armoire de commande de la pompe à chaleur

Schéma hydraulique 21 – Marche en relèvement dans une installation de cascade de pompes à chaleur avec une chaudière jusqu'à 225 kW

Pompes à chaleur types : WW 240 à WW 280

Circuit primaire de la pompe à chaleur

Si la température détectée par la sonde du haut ② du réservoir tampon d'eau primaire ③ est inférieure à la consigne affichée par la régulation, les pompes à chaleur ①, les pompes primaires et les pompes secondaires ④ démarrent.

Circuit secondaire des pompes à chaleur et de la chaudière

Les pompes à chaleur ① alimentent les circuits de chauffage en chaleur. La régulation implantée dans la première pompe à chaleur ① régule la température du départ chauffage et donc du circuit de chauffage. Les pompes secondaires ④ dirigent l'eau de chauffage vers le réservoir tampon d'eau primaire ③.

Les pompes de circuit de chauffage ⑤ et ⑥ dirigent les débits nécessaires vers les circuits de chauffage.

Le débit dans les circuits de chauffage sera réglé

- par ouverture ou fermeture des robinets thermostatiques de radiateur ou des vannes du collecteur plancher chauffant et/ou
- par une régulation de chauffage externe.

Lors du dimensionnement des pompes de circuit de chauffage ⑤ et ⑥ le débit pourra différer du débit du circuit pompe à chaleur (pompe secondaire ④).

(Recommandation : la somme des débits des pompes de circuit de chauffage ⑤ et ⑥ devrait être inférieure au débit de la pompe secondaire ④). Les installations équipées de pompes à chaleur de cette puissance sont en règle général équipées d'un réservoir tampon d'eau primaire ③ pour influencer sur les durées de fonctionnement et les débits volumiques et compenser les heures de délestage (dimensionnement, voir page 34). La chaleur non dissipée par les circuits de chauffage sera stockée parallèlement dans le réservoir tampon d'eau primaire ③. Lorsque la consigne affichée par la régulation de la première pompe à chaleur a été atteinte à la sonde du bas ⑦ du réservoir tampon d'eau primaire ③, les pompes à chaleur ① sont arrêtées.

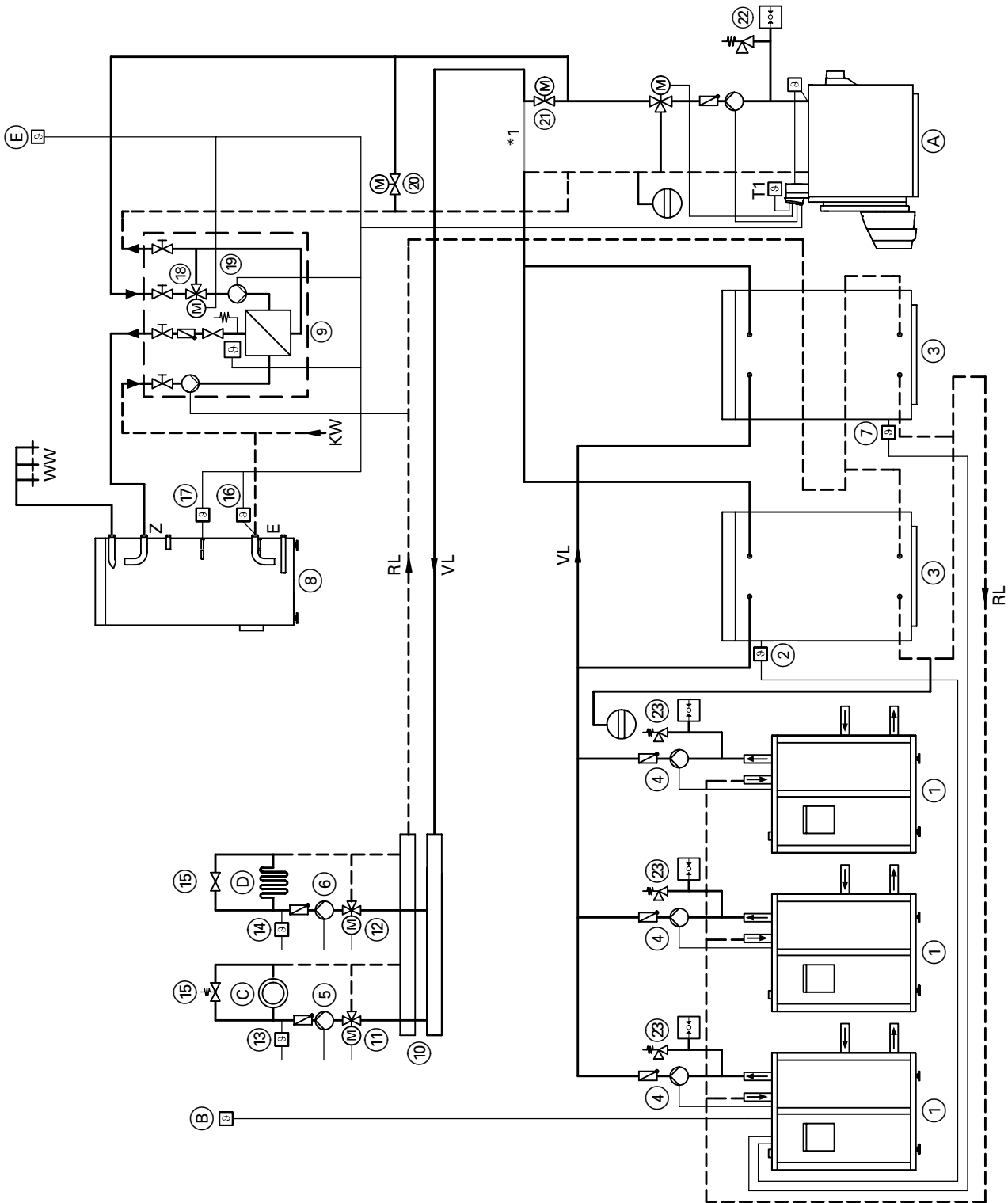
Puis les circuits de chauffage sont alimentés par le réservoir tampon d'eau primaire ③. Les pompes à chaleur ① ne seront réenclenchées que lorsque la température détectée par la sonde du haut ② du réservoir tampon d'eau primaire ③ sera inférieure à la consigne. Les installations de ce type garantissent la marche en charge de base jusqu'au point d'équilibre réglé. Si l'installation est en dessous du point d'équilibre et que la température à l'intérieur du réservoir tampon d'eau primaire ③ chute, la chaudière est activée et couvre les charges de pointe.

Production d'eau chaude sanitaire assurée par la chaudière

La production d'eau chaude sanitaire est assurée par la chaudière en liaison avec un préparateur d'eau chaude sanitaire ⑧ et un Vitotrans 222 ⑨.

La libération est effectuée par la régulation Vitotronic de la chaudière.

Schéma hydraulique 21



- | | | |
|---|----|----------------------|
| (A) Chaudière | KW | Eau froide |
| (B) Sonde extérieure pompe à chaleur | T1 | Sonde de température |
| (C) Circuit avec vanne mélangeuse 1 | RL | Retour |
| (D) Circuit avec vanne mélangeuse 2
(plancher chauffant) | VL | Départ |
| (E) Sonde extérieure chaudière | WW | Eau chaude |
| | Z | Bouclage |

**1 Au moins un DN en plus que le reste des conduites et au maximum 1,5 m de longueur.*

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 21

Appareils nécessaires

Pos.	Désignation	Nombre	N° de cde
①	Pompe à chaleur Vitocal 300, type WW	3 maxi	voir tarif Vitotec
②	Sonde de détection de la température de l'eau primaire dans le premier réservoir tampon (en haut)	1	7159 671
③	Réservoir tampon d'eau primaire Vitocell 050, type SVP (900 litres de capacité)	2	3003 625
④	Pompe secondaire	1	voir tarif Vitoset
⑤	Collecteur de chauffage Divicon pour chaudières de moyenne puissance et	1	voir tarif Vitotec
⑥	– raccord circuit de chauffage avec circulateur chauffage, circuit de chauffage vanne mélangeuse 1 et vanne mélangeuse 3 voies	1	voir tarif Vitotec
⑥	– raccord circuit de chauffage avec circulateur chauffage, circuit de chauffage vanne mélangeuse 2 et vanne mélangeuse 3 voies	1	voir tarif Vitotec
⑦	Sonde de détection de la température de l'eau primaire dans le second réservoir tampon (en bas)	1	7159 671
⑩	Collecteurs de départ et de retour	1	voir tarif Vitotec
⑪	Servo-moteur de vanne mélangeuse circuit 1	1	7450 657
⑫	Servo-moteur de vanne mélangeuse circuit 2	1	7450 657
⑬	Sonde de départ circuit avec vanne mélangeuse 1	1	9535 163
⑭	Sonde de départ circuit avec vanne mélangeuse 2	1	9535 163
⑮	Vanne de décharge	2	non fournie
⑲	Petit collecteur avec groupe de sécurité	1	7143 779
		chaque fois	
⑳	Relais d'activation de la première pompe à chaleur en cascade	1	7814 681
㉑	Relais d'activation de la seconde pompe à chaleur en cascade	1	7814 681
	Chauffage par la chaudière jusqu'à 225 kW		
㉒	Vanne 2 voies motorisée	1	voir tarif Vitoset
㉓	Vanne 2 voies motorisée	1	voir tarif Vitoset
㉔	Petit collecteur avec groupe de sécurité	1	7143 779
㉕	Relais d'activation de la chaudière	1	7814 681
	Production d'eau chaude sanitaire par la chaudière jusqu'à 225 kW au travers du Vitotrans 222		
㉖	Préparateur d'eau chaude sanitaire Vitocell-L 100, type CVL (500, 750 ou 1000 litres de capacité)	1	voir tarif Vitotec
㉗	Vitotrans 222 avec	1	voir tarif Vitotec
㉘	pompe de charge		
㉙	Ensemble vanne mélangeuse pour Vitotrans 222 avec température de départ modulée	1	voir tarif Vitotec
㉚	Sonde ECS (en bas) (raccordement à fiche 5 B de la régulation de chaudière)	1	comprise dans la régulation de chaudière
㉛	Sonde ECS (en haut) (raccordement à la fiche 5 B de la régulation de chaudière)	1	comprise dans l'ensemble vanne mélangeuse
㉜	Relais d'activation de la production d'eau chaude sanitaire par la chaudière	1	7814 681

4.2 Schémas hydrauliques côté secondaire

Schéma hydraulique 21

Schéma électrique pour la régulation de la première pompe à chaleur

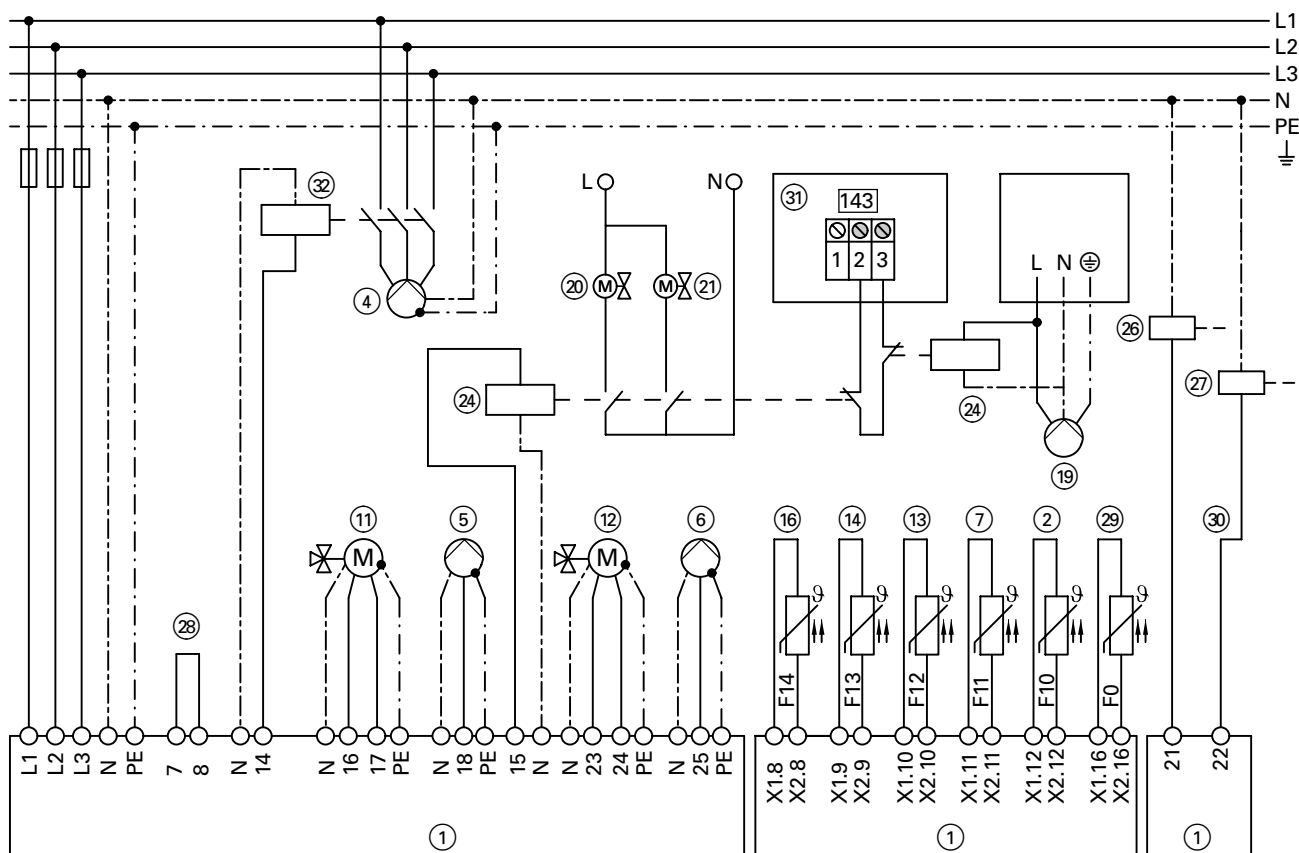


Schéma électrique pour la régulation de la première pompe à chaleur en cascade

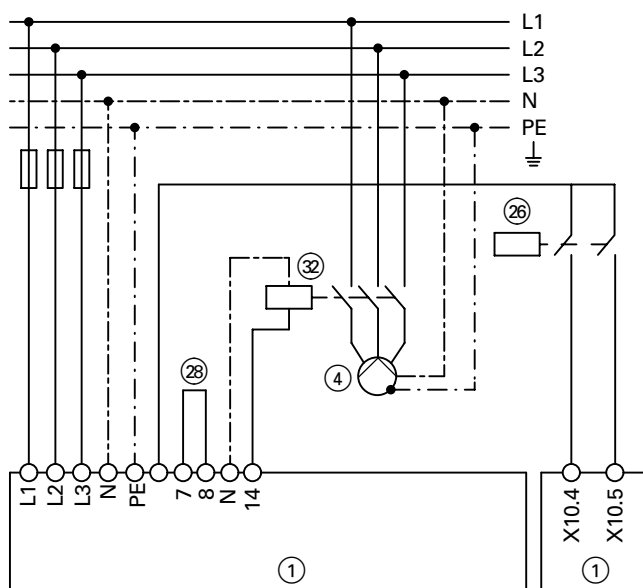
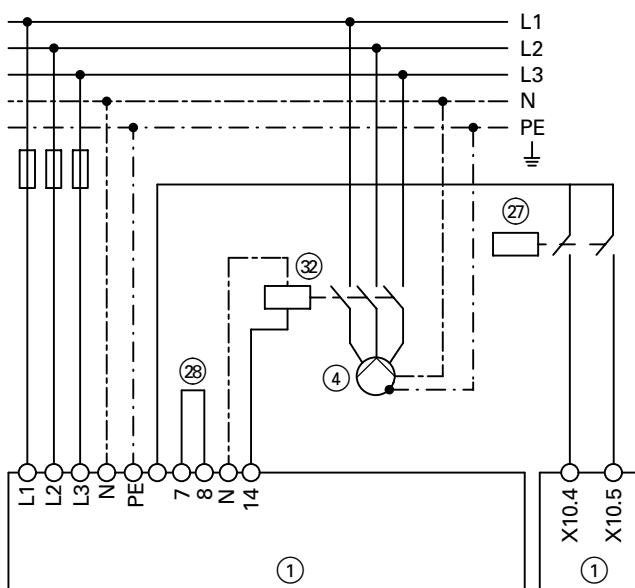


Schéma électrique pour la régulation de la seconde pompe à chaleur en cascade



- ②⑧ Possibilité de raccordement relais de délestage, référence 7162 386
- ②⑨ Sonde extérieure de la régulation de la pompe à chaleur

- ③① Actionnement des pompes à chaleur en cascade
- ③② Vitotronic (régulation de chaudière)
- ③③ Relais dans l'armoire de commande de la pompe à chaleur

- ②⑧ Possibilité de raccordement relais de délestage, référence 7162 386

5.1 Textes réglementaires

Les normes et directives ci-dessous sont à respecter pour l'étude, la réalisation et la conduite de l'installation :

Textes réglementaires à caractère général

Réglementation acoustique

Textes réglementaires concernant les circuits eau

Réglementation électrique

L'alimentation électrique et les travaux d'installation électrique devront être effectués selon la réglementation en vigueur.

EN 60335 -1 et -40

Sécurité des appareils électriques à usage domestique et analogue.

Textes réglementaires concernant les circuits frigorifiques

Normes et prescriptions supplémentaires concernant les pompes à chaleur fonctionnant en association avec un autre générateur de chaleur

5.2 Glossaire

Chauffage biénergie

Chauffage où les besoins calorifiques d'un bâtiment sont couverts en employant deux énergies différentes (par une pompe à chaleur, par exemple, dont la puissance fournie est complétée par un second générateur de chaleur consommant du combustible).

Coefficient de performance instantané (COP)

Quotient de la division puissance chauffage/puissance électrique absorbée par le compresseur. Le coefficient de performance ne peut être indiqué que sous forme de valeur instantanée en régime établi. Comme la puissance chauffage dépasse en permanence la puissance absorbée par le compresseur, le coefficient de performance est toujours supérieur à 1.

Symbole : ε

Coefficient de performance global annuel

Quotient de la division chaleur fournie/énergie électrique consommée par le compresseur sur une période donnée, une année, par exemple.

Symbole : β

Compresseur

Machine aspirant, comprimant et refoulant les vapeurs et les gaz. Il existe plusieurs types différents.

Condenseur

Echangeur de chaleur d'une pompe à chaleur à l'intérieur duquel un flux de chaleur est cédé au fluide caloporteur par condensation (liquéfaction) d'un fluide de travail. Cet organe est également appelé liquéfacteur.

Cycle

Modifications d'état d'un fluide de travail se répétant continuellement par absorption et cession d'énergie dans un circuit fermé.

Dégivrage

Élimination de la couche de givre ou de glace sur l'évaporateur de la pompe à chaleur air/eau par arrivée de chaleur (sur les pompes à chaleur Viessmann, le dégivrage est effectué selon les besoins par le circuit frigorifique).

Détendeur

Composant de pompe à chaleur intercalé entre le condenseur et l'évaporateur et servant à abaisser la pression du condenseur à la pression d'évaporation correspondant à la température d'évaporation.

En outre, le détendeur régule le débit de fluide de travail en fonction de la charge de l'évaporateur.

Ensemble de pompe à chaleur

Ensemble composé de l'ensemble source froide et de la pompe à chaleur.

Ensemble source froide

Dispositif de soutirage de la chaleur d'une source froide et de transport du fluide caloporteur de la source froide au côté froid de la pompe à chaleur, ensemble des dispositifs supplémentaires compris.

Évaporateur

Echangeur de chaleur d'une pompe à chaleur où de la chaleur est soutirée à une source froide par évaporation d'un fluide de travail.

Fluide caloporteur

Fluide liquide ou gazeux véhiculant la chaleur de l'air ou de l'eau, par exemple.

Fluide frigorigène

Fluide à basse température d'ébullition qui, durant un cycle, est vaporisé par absorption de chaleur puis reliquéfié par cession de chaleur.

Fluide de travail

Désignation du fluide frigorigène dans les pompes à chaleur.

Marche en parallèle

Mode de fonctionnement du chauffage biénergie équipée d'une pompe à chaleur ; les besoins calorifiques sont, en grande partie, couverts par la pompe à chaleur durant la saison de chauffe.

Les besoins de pointe ne seront couverts que pendant un petit nombre de jours par un autre générateur de chaleur fonctionnant en parallèle de la pompe à chaleur.

Marche en relèvement

Couverture des besoins calorifiques par la pompe à chaleur uniquement les jours où la demande est faible ($Q_{N\text{ bât}} < 50\%$ par exemple). Les autres jours, les besoins calorifiques seront couverts par un autre générateur de chaleur.

Monoénergie

La pompe à chaleur est le seul générateur de chaleur. Ce mode de fonctionnement convient à tous les chauffages basse température où la température de départ ne dépasse pas 55°C.

natural cooling

Méthode de rafraîchissement économisant l'énergie grâce aux sondes verticales ou horizontales.

Pompe à chaleur

Dispositif technique absorbant un flux de chaleur à basse température (côté froid) pour le recéder à une température plus élevée après adjonction d'énergie (côté chaud).

Si on utilise le côté froid, on parle de machines frigorifiques, si on utilise le côté chaud de pompes à chaleur.

Puissance chauffage

La puissance chauffage est la puissance utile délivrée par la pompe à chaleur.

Puissance frigorifique

Flux de chaleur soutiré à une source froide par l'évaporateur.

Puissance nominale absorbée

Puissance électrique maximale pouvant être absorbée par la pompe à chaleur en marche en continu et à des conditions définies. Elle ne sert que pour le raccordement électrique au réseau d'alimentation et est indiquée par le fabricant sur la plaque signalétique.

Source froide

Milieu (sol, air, eau) où la pompe à chaleur soutire la chaleur.

Une seule énergie

Installation équipée d'une pompe à chaleur et d'un second générateur de chaleur utilisant la même énergie (électricité, par exemple).

5.3 Récapitulatif des travaux d'étude d'une installation équipée d'une pompe à chaleur

5.4 Logiciel d'étude de sondes enterrées et de capteurs horizontaux enterrés

5.4 Adresses de fabricants

5.3 Récapitulatif des travaux d'étude d'une installation équipée d'une pompe à chaleur

1. Déterminer les paramètres du bâtiment (voir check-list page 100)
 - déterminer la charge exacte de chauffage du bâtiment
 - déterminer les besoins en eau chaude sanitaire
 - déterminer le type d'émetteurs de chaleur (radiateurs ou plancher chauffant)
 - déterminer les températures de l'installation (objectif : températures faibles).
2. Dimensionnement de la pompe à chaleur
 - mode de fonctionnement de la pompe à chaleur (seule ou mono-énergie) (voir pages 17 et 18)
 - déterminer et dimensionner la source froide (voir à partir de la page 19)
 - dimensionner le préparateur d'eau chaude sanitaire (voir page 35).
3. Traiter les dossiers juridiques et financiers
 - procédure d'autorisation pour la source froide (sonde verticale, puits)
 - déterminer les subventions possibles
 - tarifs et aides possibles d'EDF.
4. Déterminer les interfaces et les compétences
 - source froide pour la pompe à chaleur
 - source chaude pour l'installation de chauffage
 - installation électrique.
5. Passer commande à la société de forage
 - dimensionner la sonde verticale (société de forage)
 - passer un marché pour les prestations
 - réaliser les travaux de forage.
6. Travaux d'électricité
 - faire la demande de compteur
 - tirer les lignes de puissance et de commande
 - aménager les emplacements des compteurs.

5.4 Logiciel d'étude de sondes enterrées et de capteurs horizontaux enterrés

Logiciel	Méthode	Domaine d'utilisation	Développeur
EWS	Crank-Nicholson, théorie linéaire des sources kelviniques	Simulation système sol non homogène sonde verticale à deux tubes en U	Huber Energietechnik Zürich/Schweiz
EED	Fonction de réponse ("fonction g")	Dimensionnement des sondes, ensembles de sondes	Université de Lund Suède Université de Giessen Allemagne
NUSOND	Simulation 3 dimensions sol	Programme scientifique, sondes, ensembles de sondes	Polydynamics Engineering Zürich/Schweiz
TRADIKON 3 D	Simulation 3 dimensions sol	Programme scientifique, ensembles de sondes sol avec nappe phréatique	Université de Giessen Allemagne

5.5 Adresses de fabricants

Les adresses de sociétés de forage pourront vous être communiquées par Viessmann ou l'agence EDF de votre secteur.

Betonbau GmbH
Schwetzingen Straße 22-26
D-68753 Waghäusel

GEA Happel Klimatechnik GmbH
Südstraße 48
D-44625 Herne

Landis & Staefa GmbH
Hauptverwaltung
Friesstraße 20-24
D-60388 Frankfurt

Doyma GmbH & Co.
Durchführungssysteme
Industriestraße 43
D-28876 Oyten

HAKA.GERODUR AG
Giessenstraße 3
CH-8717 Benken

SWEP
B.P. 135
Z.I. Croix St. Marc
77 rue Auguste Renoir
93623 Aulnay-sous-Bois CEDEX
Tél. : 01 48 19 87 09
Fax : 01 48 69 34 15

Frank GmbH
Starkenburgerstraße 1
D-64546 Mörfelden

5816 122-F

5.6 Check-list pour l'établissement d'une offre de pompes à chaleur

5.6 Check-list pour l'établissement d'une offre de pompes à chaleur

Chauffagiste :	Projet :
Nom :	Nom :
Rue :	Rue :
CP Ville :	CP Ville :
Tél. :	Tél. :
Fax :	Fax :
N° de client Viessmann :	Agence :
	Secteur :
☐ Offre	☐ Consultation
	Délai :

Emploi

- | | | |
|---|-------------------------------------|--|
| ☐ Maison individuelle | ☐ Neuf | ☐ Chauffage |
| ☐ Immeuble collectif (logements) | ☐ Rénovation | ☐ Production d'eau chaude sanitaire |
| ☐ Bâtiment professionnel | ☐ Remplace | ☐ Chauffage d'eau de piscine |

Surface habitable chauffée m² Besoins chauffage du bâtiment kW ☐ estimée ☐ calculée (P.J.)

Nombre de personnes Besoins en eau chaude (45 °C) litres/jour

Caractéristiques piscine

Longueur m Largeur m Profondeur m ☐ intérieure ☐ extérieure ☐ couverte

Distribution de la chaleur

☐ Plancher chauffant ☐ Radiateurs plats ☐

Température de dimensionnement / °C

Source froide

☐ Collecteur enterré ☐ Sonde verticale ☐ eau ☐ puits ☐ eau de surfaces
surface libre disponible m² Accès camions ? ☐ oui ☐ non ☐ air ☐ chaleur dégagée

Bruits de la pompe à chaleur air/eau gênants pour les voisins ? ☐ oui ☐ non

Accord de l'agence de l'eau (≤ 100 m de profondeur) ☐ donné ☐ demandé ☐ à demander

Analyse de l'eau (type WW/WWH) existe ☐ oui ☐ non

Accord EDF

Accord ☐ donné ☐ demandé ☐ à demander

Mode de fonctionnement

☐ pompe à chaleur seule ☐ mono-énergie, avec ☐ deux-énergies
jusqu'à t° de dimensionnement °C jusqu'à t° de dimensionnement °C ou
☐ en parallèle avec
jusqu'à t° de dimensionnement °C

Intégration hydraulique

Production d'ECS ☐ avec un préparateur d'ECS ☐ avec un appareil électrique ☐ avec appoint solaire

☐ Réservoir tampon d'eau primaire, capacité litres

Sous réserves de modifications techniques.

Type de l'installation ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10
☐ 20 ☐ 21

Viessmann S.A. 57380 Faulquemont
Tél. 03 87 29 17 00
www.viessmann.fr

☐ Autres schémas (à joindre)

Membre du Groupement des Fabricants de
Matériels de Chauffage Central par l'Eau Chaude
et de Production d'Eau Chaude Sanitaire (GFCC)