

# Dimplex

Manuel de Configuration

Condition et conditions d'utilisation de ce fichier:

Le fabricant Glen Dimplex Deutschland GmbH n'accepte aucune responsabilité ni ne garantit que les informations et les données fournies sont à jour, correctes et complètes. Ce manuel n'est conçu qu'à titre d'aide. Elle ne peut et ne doit donc pas remplacer l'expertise technique. Il appartient à chaque utilisateur de vérifier attentivement les informations qu'il utilise, notamment de s'assurer qu'elles sont à jour, correctes et complètes. En outre, les réglementations légales et officielles spécifiques au pays dans leur version actuelle doivent être respectées.

Toutes les demandes de dommages et intérêts sont exclues. Dans la mesure où cela n'est pas légalement possible, ces réclamations sont limitées à la négligence grave et à l'intention. Le fabricant se réserve le droit d'apporter des modifications, des suppressions ou des ajouts aux informations ou données fournies si nécessaire. Il ne peut être conclu de la publication que les solutions décrites sont libres de droits de propriété industrielle (par exemple brevets, modèles d'utilité).

Tous les droits, en particulier les droits d'auteur, appartiennent au fabricant. Le contenu de ce manuel ne peut être reproduit, transmis et/ou publié en tout ou en partie sans le consentement écrit préalable de l'auteur.

Imprimer  
Éditeur:  
Glen Dimplex Deutschland GmbH  
Am Goldenen Feld 18  
95326 Kulmbach  
Germany

T: + 49 (0) 9221 / 709-100  
F: + 49 (0) 9221 / 709-339

E-Mail: [info@glendimplex.de](mailto:info@glendimplex.de)

Sous réserve de modifications et d'erreurs.

1. Avant-propos .....	2
2. Chapitre 0 - Pourquoi une pompe à chaleur ? .....	3
3. Chapitre 1 - Choix et dimensionnement des pompes à chaleur .....	21
4. Chapitre 2 - Pompe à chaleur air-eau .....	37
5. Chapitre 3 - Pompe à chaleur eau glycolée / eau .....	92
6. Chapitre 4 - Pompes à chaleur eau/eau .....	114
7. Chapitre 5 - Émissions sonores des pompes à chaleur .....	123
8. Chapitre 6 - Production d'eau chaude sanitaire avec pompes à chaleur .....	131
9. Chapitre 7 - Gestionnaire de pompe à chaleur .....	174
10. Chapitre 8 - Intégration de la pompe à chaleur dans le système de chauffage .....	251

## Avant-propos

Liste de liens :

[Chapitre 0 - Pourquoi une pompe à chaleur ?](#)

[Chapitre 1 - Choix et dimensionnement des pompes à chaleur](#)

[Chapitre 2 - Pompe à chaleur air-eau](#)

[Chapitre 3 - Pompe à chaleur eau glycolée / eau](#)

[Chapitre 4 - Pompes à chaleur eau /eau](#)

[Chapitre 5 - Émissions sonores des pompes à chaleur](#)

[Chapitre 6 - Production d'eau chaude sanitaire avec pompes à chaleur](#)

[Chapitre 7 - Gestionnaire de pompe à chaleur](#)

[Chapitre 8 - Intégration de la pompe à chaleur dans le système de chauffage](#)

Pour le spécialiste Dimplex,

Plus d'efficacité, plus de protection climatique, plus d'indépendance, plus de qualité de vie : la pompe à chaleur est le chauffage du futur.

En tant que fabricant international leader de solutions efficaces et pratiques pour le chauffage et la ventilation, Dimplex continuera à être le partenaire idéal pour les pompes à chaleur à l'avenir.

Notre expérience et notre expertise reposent sur l'exigence de développer constamment de nouvelles idées et d'innover en matière de technologie et de design. Notre objectif est de créer des produits écoénergétiques, toujours dans l'air du temps et faisant des bâtiments une maison confortable ou un lieu de travail agréable.

Dimplex est un moteur d'innovation depuis plus de 40 ans. Des produits durables et un service fiable sont notre objectif. Nous proposons une large gamme dans les domaines du chauffage électrique, du refroidissement, de l'eau chaude et de la ventilation. L'accent n'est pas mis sur les nouveaux produits, mais surtout sur les solutions système intelligentes.

Le développement durable est l'un des piliers de notre philosophie d'entreprise. Avec nos équipes et la compétence technologique exceptionnelle de notre maison mère, le groupe Glen Dimplex, qui est également un leader mondial du chauffage électrique intelligent, nous favoriserons la protection du climat grâce à des solutions de systèmes durables. Nous sommes fermement convaincus que l'avenir appartient au chauffage et au refroidissement électriques, grâce à une part sans cesse croissante d'électricité verte issue de sources renouvelables.

Nous voulons façonner avec vous l'avenir du chauffage et être un partenaire de service solide à vos côtés - pour des solutions système dans le domaine de la construction neuve et de la rénovation. Dans le cadre de notre large gamme de services, la première version en ligne du manuel de la pompe à chaleur a été créée avec les innovations suivantes :

- Conception de pompes à chaleur avec régulation à un étage ou en continu
- Présentation claire des domaines d'application et des possibilités de raccordement pour toutes les pompes de circulation disponibles
- Informations complémentaires sur le système de pompe à chaleur M/M Flex et le cheminement de l'air du Pompe à chaleur air/eau LI 16I-TUR etc.
- Remarques sur la protection contre la foudre
- Solutions supplémentaires pour l'évacuation des condensats
- Schémas d'intégration mis à jour
- Mise à jour des tableaux de conception pour la source de chaleur, la saumure et l'eau, y compris les affectations des pompes
- Nouvelles tables d'affectation pour les composants hydrauliques, y compris la préparation d'eau chaude
- Qualité de l'eau : mise à jour VDI 2035 « Éviter les dommages dans les systèmes de chauffage à eau chaude » en ce qui concerne la formation de pierres dans les systèmes de chauffage

[Mention légale imprimer](#)

## Chapitre 0 - Pourquoi une pompe à chaleur ?

- 1.1 Pourquoi un Pompe à chaleur?
  - 1.1.1 A quoi sert la pompe à chaleur ?
  - 1.1.2 Comment la pompe à chaleur convertit-elle la chaleur basse température en chaleur haute température ?
- 1.2 Termes
  - 1.2.1 Dégivrage
  - 1.2.2 Fonctionnement en parallèle bivalent
  - 1.2.3 Exploitation bivalent-renouvelable
  - 1.2.4 Coefficient de performance de Carnot
  - 1.2.5 CO<sub>2</sub>-Équivalent (potentiel de réchauffement global - GWP)
  - 1.2.6 Label d'approbation D-A-CH
  - 1.2.7 EnEV
  - 1.2.8 Efficacité énergétique
  - 1.2.9 Etiquette énergétique
  - 1.2.10 Aperçu de l'étiquette énergétique :
    - 1.2.10.1 Étiquette du produit et étiquette du système composé
    - 1.2.10.2 Vue d'ensemble : étiquette énergétique européenne compacte
    - 1.2.10.3 Quels appareils sont concernés par l'étiquette énergétique
    - 1.2.10.4 Etiquette du système composé
    - 1.2.10.5 Étiquette pour radiateurs (étiquette de produit)
    - 1.2.10.6 Etiquette pour appareils de chauffage combinés (étiquette produit)
    - 1.2.10.7 Étiquette pour les systèmes interconnectés
    - 1.2.10.8 Comparaison de l'efficacité des systèmes et des produits
  - 1.2.11 Temps de blocage EVU
  - 1.2.12 Détendeur
  - 1.2.13 Température limite / point d'équilibre
  - 1.2.14 Onduleur
  - 1.2.15 Taux de travail annuel
  - 1.2.16 Chiffre annuel des dépenses
  - 1.2.17 Capacité de refroidissement
  - 1.2.18 réfrigérant
  - 1.2.19 Chiffre de performance (COP = Coefficient de Performance)
  - 1.2.20 Diagramme log p-h
  - 1.2.21 Fonctionnement monoénergétique
  - 1.2.22 Fonctionnement monovalent
  - 1.2.23 Stockage tampon
  - 1.2.24 SCOP
  - 1.2.25 SG Prêt
  - 1.2.26 son
  - 1.2.27 Niveau de pression acoustique
  - 1.2.28 Niveau de puissance acoustique
  - 1.2.29 Saumure / saumure liquide
  - 1.2.30 évaporateur
  - 1.2.31 Compresseur (Compresseur)
  - 1.2.32 Condenseur
  - 1.2.33 Calcul de la demande de chaleur (charge de chauffage)
  - 1.2.34 système de récupération de chaleur
  - 1.2.35 système de pompe à chaleur
  - 1.2.36 Système de chauffage par pompe à chaleur
  - 1.2.37 source de chaleur
  - 1.2.38 Système de source de chaleur (WQA)
  - 1.2.39 fluide caloporteur
  - 1.2.40 Chauffage mural
- 1.3 Symboles de formule
- 1.4 lettres grecques
- 1.5 Contenu énergétique des différents combustibles
- 1.6 Tableaux de conversion
  - 1.6.1 Unités énergétiques
  - 1.6.2 Unités de performance
  - 1.6.3 Pression
  - 1.6.4 longueur
  - 1.6.5 Pouvoirs
- 1.7 Aides à la planification et à l'installation
  - 1.7.1 Dimensionneur de tuyaux
  - 1.7.2 Copie de référence pour la détermination expérimentale de la température du système réellement requise

2 chapitre  
3 chapitre  
4 chapitre  
5 chapitre  
6 chapitre  
7 chapitre

### Condition et exigence pour l'utilisation de ce manuel

Toutes les informations contenues dans ce manuel représentent l'état le plus récent à l'heure actuelle. Glen Dimplex Germany n'accepte aucune responsabilité ni ne garantit que les informations et les données fournies sont à jour, correctes ou complètes. Toutes les demandes de dommages et intérêts sont exclues. Dans la mesure où cela n'est pas légalement possible, ces réclamations sont limitées à la négligence grave et à l'intention.

Glen Dimplex Germany se réserve le droit d'apporter des modifications, suppressions ou ajouts aux informations et données fournies et de les télécharger ou de les visualiser sur le site Internet. [www.glendimplex.de](http://www.glendimplex.de) fournir. Tous les droits, en particulier les droits d'auteur, les droits de brevet, les modèles d'utilité et/ou les droits de marque, sont détenus par Glen Dimplex Germany.

### introduction

Ce manuel de planification de projet (PHB) fournit les informations les plus importantes concernant la planification, l'exploitation et la construction d'un système de pompe à chaleur. Il sert d'ouvrage de référence pour l'aménageur et l'installateur, mais peut également être utilisé comme document de formation ou pour préparer une réunion technique ou consultative. Elle ne peut et ne doit pas remplacer l'expertise technique. Il appartient à chaque utilisateur de vérifier attentivement les informations qu'il utilise, notamment de s'assurer qu'elles sont à jour, correctes et complètes.

### Remarques sur l'utilisation :

Les illustrations et les descriptions contenues dans ce manuel servent à développer une compréhension de tous les composants contenus dans un système de pompe à chaleur. Les illustrations et schémas sont donc concentrés sur l'essentiel et ne doivent pas être compris comme des instructions de montage complètes.

Ceux-ci se trouvent dans les documents produits de la pompe à chaleur respective ou les accessoires du système, les documents de planification relatifs aux appareils ou les schémas d'intégration électrique ou hydraulique.

De plus, des informations sur la mise en œuvre manuelle n'ont été incluses dans ce manuel que si des caractéristiques spécifiques doivent être respectées lors de l'installation d'un système de pompe à chaleur.

### 1.1 Pourquoi un Pompe à chaleur?

La forte proportion de combustibles fossiles dans notre approvisionnement énergétique a de graves conséquences pour notre environnement. Lorsqu'ils sont brûlés, en plus de grandes quantités de dioxyde de carbone, d'autres polluants tels que le monoxyde de carbone, les hydrocarbures non brûlés, le dioxyde de soufre, des particules telles que la suie et les oxydes d'azote sont libérés en grande quantité.

Le chauffage des locaux avec des combustibles fossiles contribue de manière significative aux émissions de polluants, car des mesures complexes d'épuration des gaz d'échappement - comme dans les centrales électriques modernes - ne sont pas fournies. En raison des réserves limitées de pétrole et de gaz, la forte proportion de combustibles fossiles dans notre approvisionnement énergétique est problématique.

Au cours des prochaines décennies, l'élimination progressive de l'utilisation des combustibles fossiles pour la production d'énergie électrique vers la production d'énergie renouvelable continuera d'aller de l'avant.

Depuis le **Pompe à chaleur** seule une petite quantité d'électricité est nécessaire pour tempérer la chaleur obtenue à partir de l'air, de l'eau ou de la terre afin qu'elle puisse être utilisée à des fins de chauffage, elle a un taux de perte nettement inférieur à celui du chauffage au mazout ou au gaz.

Une pompe à chaleur est bien plus qu'un simple radiateur. Les avantages d'une pompe à chaleur en un coup d'œil :

- plus d'efficacité
  - Label énergétique de l'UE : seuls les pompes à chaleur et les systèmes de pompes à chaleur obtiennent systématiquement les classes de label les plus élevées.
  - Ordonnance sur les économies d'énergie (EnEV) : les maisons équipées de pompes à chaleur répondent aux normes énergétiques les plus strictes aujourd'hui et à l'avenir.
  - Les coûts d'exploitation annuels d'une pompe à chaleur sont extrêmement faibles. Un petit pourcentage d'entre eux sont liés aux prix de l'électricité.
  - Des tarifs spéciaux d'électricité à bas prix sont disponibles.
- plus de protection climatique
  - Les pompes à chaleur génèrent nettement moins d'émissions de CO<sub>2</sub> qu'une chaudière conventionnelle (jusqu'à 90 % de moins que le chauffage au gaz et au fioul).
  - L'électricité devient de plus en plus verte - et avec elle la pompe à chaleur.
  - Le fournisseur d'énergie est respectueux de l'environnement et presque inépuisable.
- plus d'indépendance
  - individuel (PV autoconsommation, power-to-heat / stockage thermique)
  - pour toute l'Allemagne grâce à une diminution des importations de pétrole et de gaz naturel
  - Les pompes à chaleur sont presque sans entretien.
  - La sécurité de fonctionnement des pompes à chaleur est très élevée.
- plus de qualité de vie
  - chaleur agréable et refroidissement confortable dans un seul appareil
  - source d'énergie propre, technologie peu encombrante
  - peut être utilisé pour le chauffage dans presque tous les types de bâtiments

## 1.1.1 A quoi sert la pompe à chaleur ?

La pompe à chaleur est un « dispositif de transport » qui amène la chaleur ambiante, qui est disponible gratuitement, à un niveau de température plus élevé.

## 1.1.2 Comment la pompe à chaleur convertit-elle la chaleur basse température en chaleur haute température ?

Il extrait la chaleur solaire stockée de l'environnement - sol, eau (par exemple les eaux souterraines) et air (par exemple l'air extérieur) et la transfère au circuit de chauffage et d'eau chaude en plus de l'énergie d'entraînement sous forme de chaleur.

La chaleur ne peut pas passer d'un corps plus froid à un corps plus chaud par elle-même. Il s'écoule toujours d'un corps à température élevée vers un corps à température plus basse (deuxième loi de la thermodynamique). Par conséquent, la pompe à chaleur doit amener l'énergie thermique absorbée de l'environnement en utilisant une énergie de haute qualité - par exemple l'électricité pour le moteur d'entraînement - au niveau de température nécessaire pour le chauffage et la préparation d'eau chaude.

La pompe à chaleur fonctionne en fait comme un réfrigérateur. Cela signifie avec la même technologie, mais avec l'avantage opposé. Il extrait la chaleur d'un environnement froid, qui peut être utilisée pour le chauffage et l'eau chaude.

## 1.2 Termes

### 1.2.1 Dégivrage

Routine de contrôle pour éliminer le givre et la glace sur les évaporateurs des pompes à chaleur air/eau en fournissant de la chaleur. Les pompes à chaleur air/eau à circulation inversée se caractérisent par un dégivrage adapté aux besoins, rapide et économe en énergie.

### 1.2.2 Fonctionnement en parallèle bivalent

Le mode de fonctionnement bivalent (généralement aujourd'hui le fonctionnement en parallèle bivalent) fonctionne avec deux générateurs de chaleur (deux sources d'énergie), c'est-à-dire que la pompe à chaleur couvre le besoin de puissance calorifique jusqu'à la température limite déterminée et est ensuite prise en charge en parallèle par un deuxième générateur d'énergie.

### 1.2.3 Exploitation bivalent-renouvelable

Le mode de fonctionnement régénératif bivalent permet l'intégration de générateurs de chaleur régénératifs tels que le bois ou l'énergie solaire thermique. Si de l'énergie issue d'énergies renouvelables est disponible, la pompe à chaleur est bloquée et le besoin actuel de chauffage, d'eau chaude ou de piscine est couvert par le stockage régénératif.

### 1.2.4 Coefficient de performance de Carnot

Le procédé de comparaison idéal pour tous les procédés de travail thermique est le procédé Carnot. Ce processus idéal (imaginaire) se traduit par le rendement théorique ou, par rapport à la pompe à chaleur, le coefficient de performance théoriquement le plus élevé. Le coefficient de performance de Carnot n'applique que la différence de température pure entre le côté chaud et le côté froid.

### 1.2.5 CO<sub>2</sub>-Équivalent (potentiel de réchauffement global - GWP)

Le potentiel de réchauffement global (PRP) ou CO<sub>2</sub>-Équivalent à un composé chimique est une mesure de leur contribution relative à la [Effet de serre](#), donc leur effet de réchauffement moyen est le [Atmosphère terrestre](#) sur une certaine période de temps (généralement 100 ans). Il indique combien un certain [Dimensions](#) une [Gaz à effet de serre](#) par rapport à la même masse de CO<sub>2</sub> à la [le réchauffement climatique](#) contribue.

Par exemple, il s'agit du CO<sub>2</sub>-Équivalent pour [méthane](#) avec un horizon temporel de 100 ans 28 ; Cela signifie que dans les 100 premières années après sa libération, un kilogramme de méthane contribue 28 fois plus à l'effet de serre qu'un kilogramme de CO<sub>2</sub>. à [Protoxyde d'azote](#) cette valeur est de 265.

### 1.2.6 Label d'approbation D-A-CH

Certificat pour les pompes à chaleur en Allemagne (D), en Autriche (A) et en Suisse (CH) qui répondent à certaines exigences techniques, ont une garantie de 2 ans, garantissent la disponibilité des pièces de rechange pendant 10 ans et dont le fabricant dispose d'un réseau de service client complet. De plus, le sceau d'approbation certifie la sérialité d'une série de pompes à chaleur.

### 1.2.7 EnEV

L'ordonnance sur les économies d'énergie (EnEV) réglemente les mesures d'économie d'énergie dans les bâtiments en Allemagne. En plus des exigences de base pour les bâtiments nouvellement construits, des délais sont également fixés pour le remplacement de la technologie de chauffage obsolète.

## 1.2.8 Efficacité énergétique

L'efficacité énergétique est une mesure de la quantité d'énergie utilisée pour obtenir un avantage spécifique. Un procédé est efficace lorsqu'un certain bénéfice peut être obtenu avec une dépense d'énergie minimale. Pour la technique de chauffage, cela signifie : « Des températures ambiantes confortables avec une consommation d'énergie minimale.

L'efficacité énergétique d'un bâtiment (chauffage et production d'eau potable) s'exprime en termes d'« énergie primaire », car elle s'oppose au besoin énergétique final - c'est-à-dire la quantité d'énergie (litres de mazout / m<sup>3</sup> Gaz naturel / kWh électricité) que vous achetez auprès de votre fournisseur d'énergie - prend également en compte la chaîne de process en amont. Le besoin en énergie primaire comprend également l'énergie qui était nécessaire pour la production, la conversion et la distribution de la source d'énergie.

Afin de rendre comparable la demande en énergie et la qualité énergétique des différents bâtiments, la demande en énergie primaire est allouée à la surface habitable d'une maison. L'ordonnance sur les économies d'énergie (EnEV) réglemente la quantité maximale d'énergie primaire par mètre carré et par an (kWh / (m<sup>2</sup>a)) qu'un bâtiment nouvellement construit peut utiliser pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.

## 1.2.9 Etiquette énergétique

Afin de comparer les différents générateurs de chaleur qui utilisent différentes sources d'énergie de chauffage, les différents appareils de chauffage d'ambiance et combinés et chauffe-eau sont divisés en classes d'efficacité énergétique respectives sur la base de l'efficacité énergétique saisonnière du chauffage des locaux ou de l'efficacité énergétique du chauffage de l'eau. , ce dernier dépendant du profil de charge.

Pour calculer l'efficacité énergétique saisonnière pour le chauffage des locaux ou le chauffage de l'eau chaude, les besoins en chaleur couverts par le radiateur ou le système sont liés aux besoins énergétiques annuels requis pour cela. La valeur en pourcentage qui en résulte détermine la classe d'efficacité atteinte.

Afin de rendre les différents générateurs de chaleur comparables, ils sont divisés en classes d'efficacité énergétique respectives sur la base de l'efficacité énergétique saisonnière du chauffage des locaux ou de l'efficacité énergétique du chauffage de l'eau.

Avec le label énergétique de l'UE, seules les pompes à chaleur et les systèmes de pompes à chaleur atteignent la classe d'efficacité la plus élevée. Encore aujourd'hui, une pompe à chaleur avec un coefficient de performance annuel (JAZ) de 2,14 ou mieux provoque moins d'émissions de CO<sub>2</sub> qu'une chaudière gaz à condensation conventionnelle avec un rendement de 90 %. Et parce que la part d'électricité renouvelable dans nos réseaux ne cesse d'augmenter, les pompes à chaleur deviendront encore plus respectueuses de l'environnement au fil des ans.

## 1.2.10 Aperçu de l'étiquette énergétique :

### 1.2.10.1 Étiquette du produit et étiquette du système composé

Une distinction fondamentale est faite entre les étiquettes de produits émises exclusivement par le fabricant et les étiquettes de systèmes composites. Les étiquettes de produits ne sont disponibles que pour les générateurs de chaleur pure, par exemple les pompes à chaleur pour l'eau chaude, les pompes à chaleur pour le chauffage des locaux et les chaudières à eau chaude ou à condensation. Dans un système composé, ceux-ci sont combinés avec un ou plusieurs composants supplémentaires. Les étiquettes du système composé peuvent être délivrées par les fabricants, les grossistes ou les artisans.

**Les dates d'échéance**



Fig. 0.1 : Tableau récapitulatif pour l'adaptation de l'étiquette énergie

## 1.2.10.2 Vue d'ensemble : étiquette énergétique européenne compacte

Il existe trois dates de référence différentes pour l'utilisation obligatoire de l'étiquette énergétique, car un resserrement progressif des échelles d'efficacité pour les étiquettes de produit des radiateurs et des chauffe-eau est prévu.

- Du **26 septembre 2015** Tous les appareils de chauffage des locaux doivent avoir une étiquette de produit avec une échelle d'efficacité allant de A ++ à G. Pour l'efficacité énergétique pour le chauffage de l'eau des chauffe-eau combinés et pour les chauffe-eau purs, une échelle avec les classes A à G est obligatoire.
- Du **26 septembre 2017** Une étiquette de produit qui comprend les classes d'efficacité A+ à F devient obligatoire pour les chauffe-eau purs.
- Du **26 septembre 2019** Les systèmes de chauffage des locaux doivent également porter le « Label II », qui comprend les classes A +++ à D. De plus, l'échelle d'efficacité énergétique pour le chauffage de l'eau des appareils de chauffage combinés comprend désormais également les classes A + à F.
- Les classes d'étiquettes énergétiques pour **Systèmes composés** inclure de **26 septembre 2015** Classes A +++ à G pour les chauffages d'ambiance et combinés ainsi que les chauffe-eau.

Du **Date limite 26 septembre 2015** Les appareils de chauffage, les appareils de chauffage combinés, les chauffe-eau purs et les systèmes composés doivent porter une étiquette d'efficacité. Tous les radiateurs doivent avoir les classes d'efficacité A ++ à G à partir de cette date. A partir de ce jour, les labels pour les systèmes interconnectés portent les classes d'efficacité A +++ à G.

## 1.2.10.3 Quels appareils sont concernés par l'étiquette énergétique

Afin de permettre une comparaison des différentes technologies, les directives de l'UE sur l'étiquetage énergétique et l'écoconception résument certains groupes de produits en "lots". Avec la modification des directives, non seulement les produits consommateurs d'énergie, mais également les produits liés à l'énergie ( ErP) sont pris en compte.

Le lot 1 concerne les appareils de chauffage d'ambiance et combinés ainsi que les systèmes composites constitués de ces appareils et d'autres composants. Les appareils et systèmes de chauffage des locaux ou de chauffage combiné des locaux et de l'eau potable avec une puissance calorifique nominale jusqu'à 70 kW sont concernés par l'étiquetage.

Le règlement du lot 2 s'applique aux chauffe-eau d'une puissance calorifique nominale allant jusqu'à 70 kW et aux ballons d'eau chaude d'un volume de stockage n'excédant pas 500 litres. En outre, les spécifications s'appliquent également aux combinaisons ("systèmes combinés") de chauffe-eau d'une puissance calorifique nominale allant jusqu'à 70 kW et d'appareils solaires.

Outre les pompes à chaleur et les pompes à chaleur basse température, le périmètre des deux lots comprend également les chaudières à combustible fossile (gaz naturel / mazout) et les systèmes de cogénération (chaleur et électricité combinées). Les chaudières à combustibles solides (bois, granulés) ne sont pas concernées par cette réglementation et ne sont donc pas comparables aux autres technologies.

## 1.2.10.4 Etiquette du système composé

Les systèmes composés sont toujours une combinaison du chauffage d'appoint, du chauffage combiné ou du chauffe-eau respectif et d'un ou plusieurs des composants suivants :

- Contrôleur de température
- système solaire thermique
- Espace de rangement
- générateur de chaleur supplémentaire

Les systèmes composés atteignent généralement des valeurs d'efficacité plus élevées que celles indiquées par l'étiquette du produit du générateur de chaleur pure. Par exemple, une chaudière à condensation qui, pour des raisons physiques, peut atteindre seule une classe d'efficacité maximale A, en combinaison avec un régulateur de température et un système solaire, une classe d'efficacité A + peut être atteinte. Cependant, une détérioration est également envisageable, par exemple dans le cas d'une pompe à chaleur qui est associée à une technologie de chauffage fossile en tant que générateur de chaleur supplémentaire.

Les étiquettes pour les systèmes composés peuvent être délivrées par les fabricants, les grossistes et le commerce spécialisé. Des informations sur la classe d'efficacité sont requises lors de la préparation de l'offre. Les données nécessaires au calcul doivent être fournies par les fabricants des différents produits ou composants.

Il existe au total 14 labels différents pour les technologies individuelles et les systèmes intégrés pour les appareils de chauffage d'ambiance et combinés seuls. Ce que l'on peut voir sur les étiquettes individuelles est expliqué ci-dessous à l'aide de l'exemple d'étiquettes pour pompes à chaleur.

Parce qu'une pompe à chaleur à régulation intelligente est, par définition, un système composite, la plupart des pompes à chaleur - même si elles sont optiquement un seul appareil - sont en pratique livrées avec deux étiquettes. Par exemple, une pompe à chaleur à commande intelligente est simultanément marquée par A + ou A ++ sur l'étiquette du produit et par A +++ sur l'étiquette du système composite.

## 1.2.10.5 Étiquette pour radiateurs (étiquette de produit)

En plus des informations sur le fabricant et le modèle, l'étiquette du produit doit également contenir les classes d'efficacité énergétique, la puissance calorifique nominale (pour les climats moyens, plus chauds et plus froids) et des informations sur les niveaux de puissance acoustique.



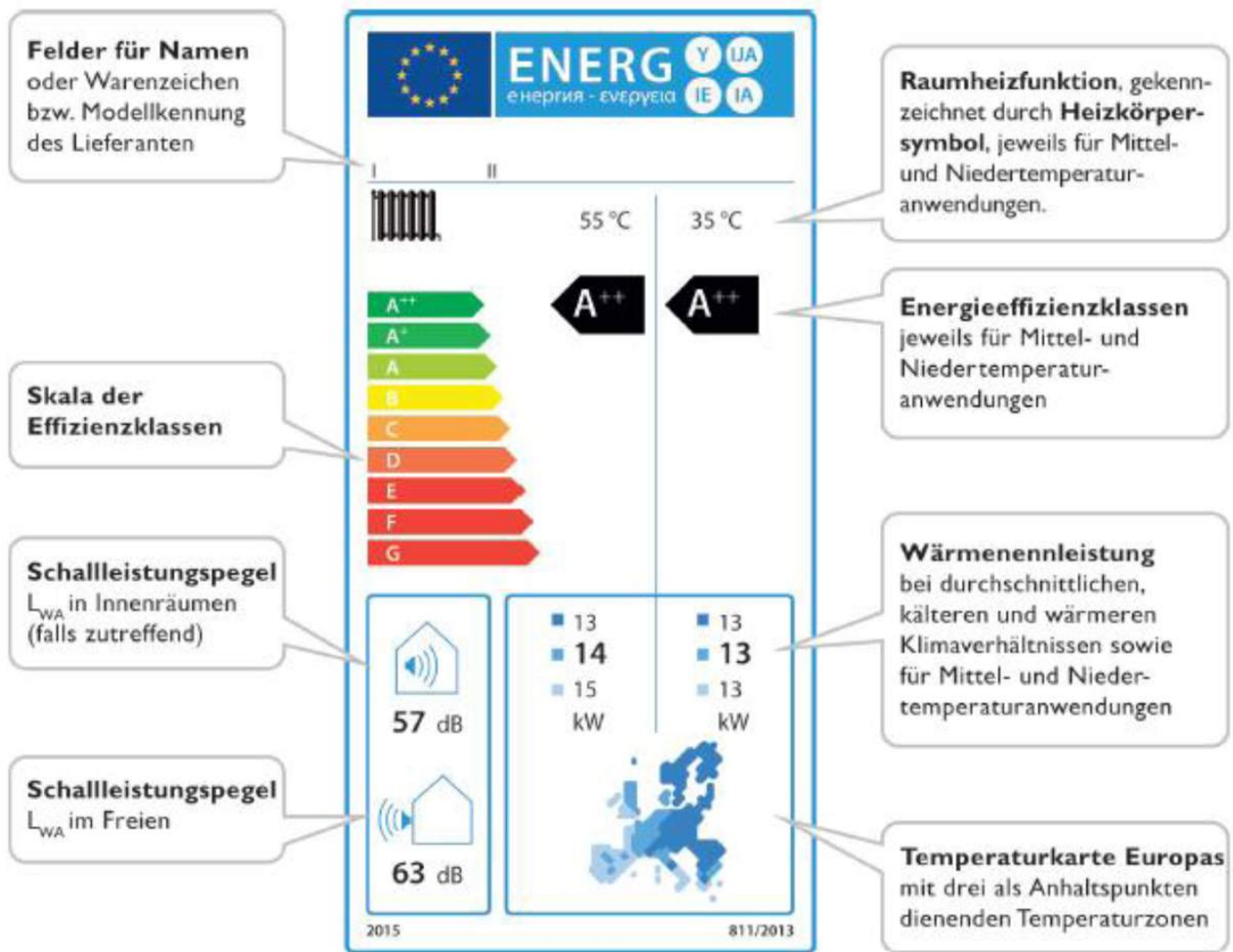


Fig.0.2 : Étiquette de produit (étiquette I) pour un radiateur avec pompe à chaleur (à partir de septembre 2015)

### 1.2.10.6 Etiquette pour appareils de chauffage combinés (étiquette produit)

Les étiquettes des pompes à chaleur pour le chauffage combiné des locaux et de l'eau potable contiennent, en plus de la colonne pour l'efficacité énergétique du chauffage des locaux, une colonne pour l'efficacité énergétique du chauffage de l'eau, qui va de A à G pour l'étiquette I et de A + à F pour étiquette II.

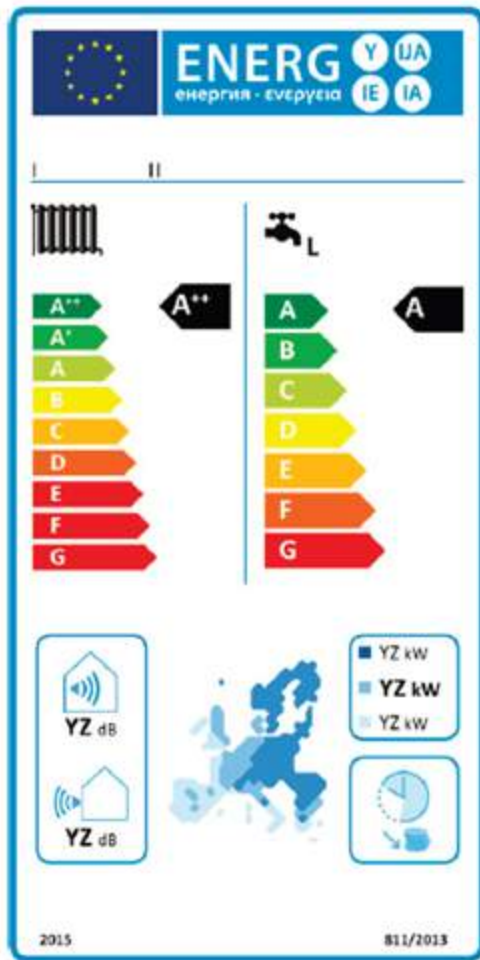


Fig. 0.3 : Étiquette de produit (étiquette I) pour les appareils de chauffage combinés à partir de septembre 2015

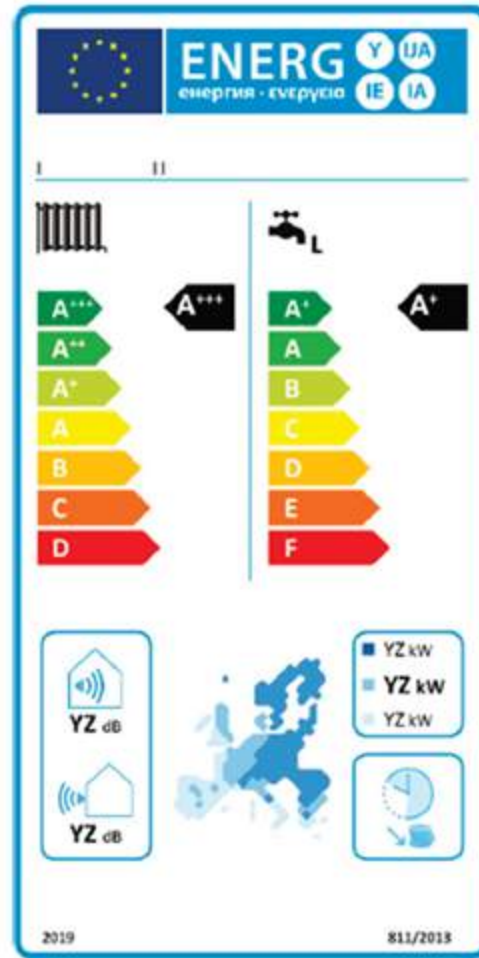


Fig.0.4 : Étiquette du produit (étiquette II) à partir de septembre 2019

### 1.2.10.7 Étiquette pour les systèmes interconnectés

Contrairement aux étiquettes des produits, les échelles d'efficacité des étiquettes système composites pour les appareils de chauffage et de chauffe-eau comprennent déjà les classes A+++ à G du 26 Septembre, 2015 peuvent contenir le stockage et un autre appareil de chauffage.

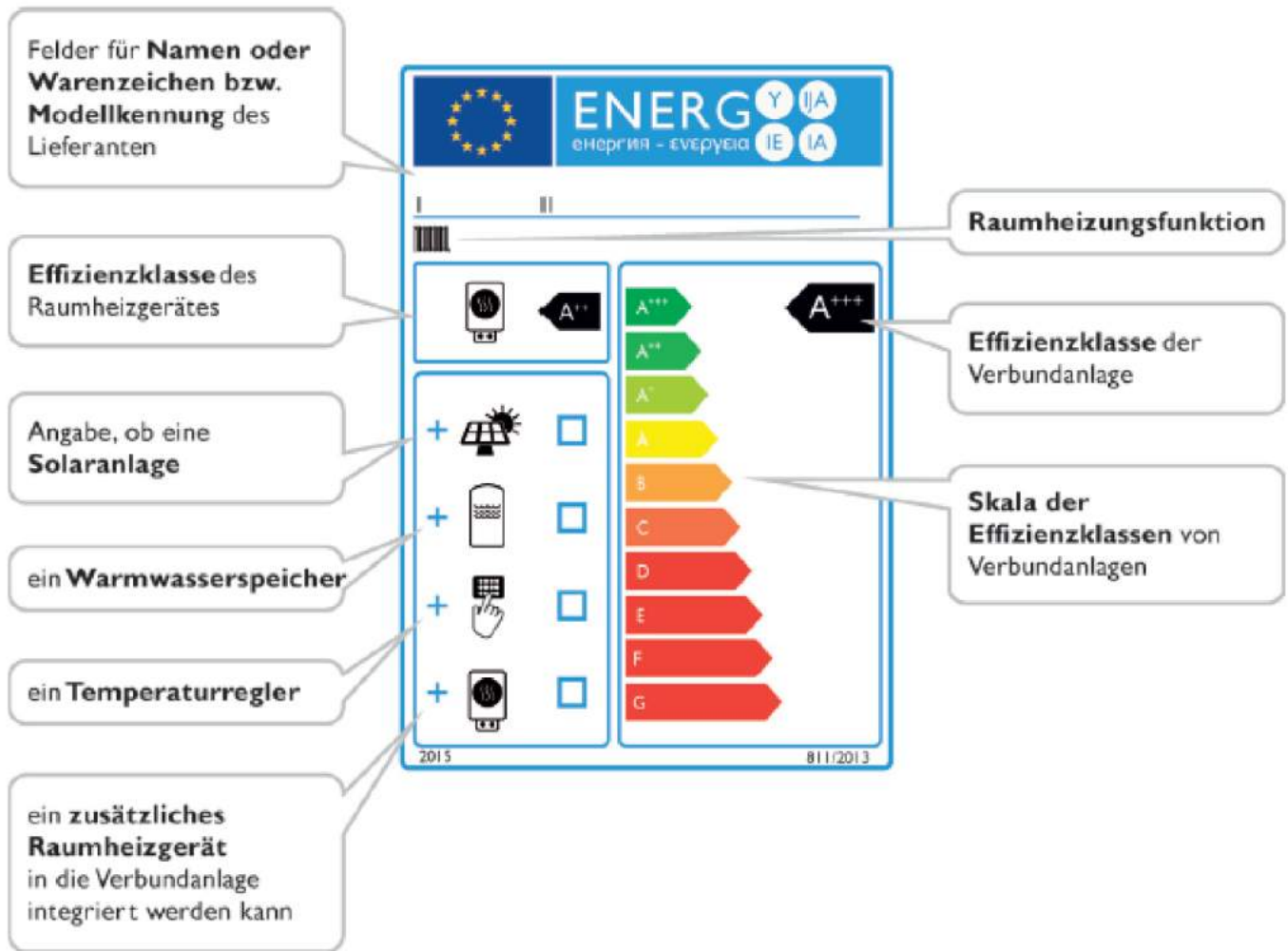


Fig. 0.5 : Étiquette pour les systèmes composés composés de radiateurs et d'autres composants (à partir de septembre 2015)

## 1.2.10.8 Comparaison de l'efficacité des systèmes et des produits



\* Efficacité énergétique saisonnière du chauffage des locaux pour tous les radiateurs en combinaison avec un régulateur de température de classe VIII

Fig. 0.6 : Comparaison du rendement de différents générateurs de chaleur

### 1.2.11 Temps de blocage EVU

L'utilisation des tarifs spéciaux de pompe à chaleur de l'EVU local respectif nécessite une alimentation en énergie électrique qui peut être coupée par l'EVU. L'alimentation électrique peut être interrompue par exemple pendant 3 x 2 heures dans les 24 heures. Par conséquent, le travail de chauffage journalier (quantité de chaleur journalière) doit être appliqué dans le temps pendant lequel l'énergie électrique est disponible.

### 1.2.12 Détendeur

Composant de la pompe à chaleur entre le condenseur et l'évaporateur pour abaisser la pression de condensation à la pression d'évaporation correspondant à la température d'évaporation. De plus, le détendeur régule la quantité de fluide frigorigène injecté en fonction de la puissance de l'évaporateur.

### 1.2.13 Température limite / point d'équilibre

Température extérieure à laquelle le 2ème générateur de chaleur en fonctionnement mono-énergétique (chauffe-eau électrique) et bivalent en parallèle (par exemple chaudière) est allumé en fonction de la demande et sert ensemble la demande de chaleur de la maison.

### 1.2.14 Onduleur

Le principe de l'onduleur repose sur le fait que les performances du compresseur de la pompe à chaleur sont contrôlées par un convertisseur de fréquence ("inverter"). Ce mode de fonctionnement est également [Modulation ou pompes à chaleur modulant les pompes à chaleur correspondantes](#) appelé.

Les onduleurs sont utilisés dans les pompes à chaleur pour un contrôle continu de la puissance en fonction de la demande de chauffage. Le moteur du compresseur tourne plus ou moins vite en faisant varier la fréquence du courant alternatif. En conséquence, les pompes à chaleur à puissance régulée fonctionnent toujours au point de fonctionnement optimal et produisent exactement autant de chaleur que nécessaire à tout moment.

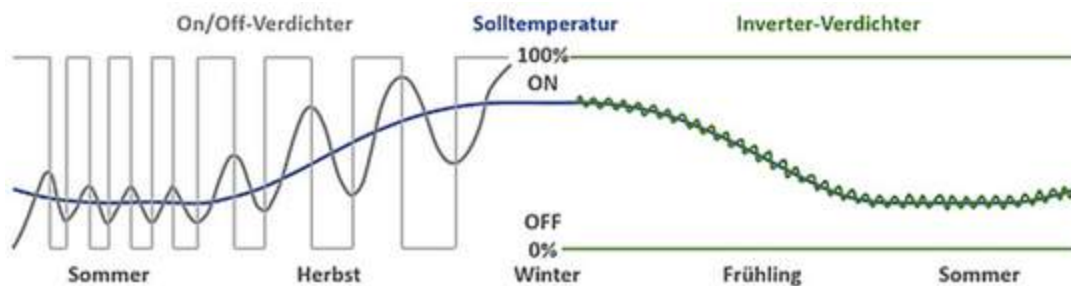


Fig. 0.7 : Comparaison des pompes à chaleur Inverter et « On-Off »

Les pompes à chaleur conventionnelles sans contrôle de fréquence ou onduleurs (pompes à chaleur à vitesse fixe) se mettent en marche lorsque de la chaleur est requise et fonctionnent à pleine charge. Une fois le besoin atteint ou la quantité de chaleur souhaitée produite, la pompe à chaleur s'éteint à nouveau. Une pompe à chaleur avec onduleur, par contre, adapte en permanence sa puissance à la demande, de sorte qu'elle ne fonctionne pas avec la pleine puissance de la pompe à chaleur, mais uniquement avec la puissance suffisante pour le niveau d'exigence..

### 1.2.15 Taux de travail annuel

Le rapport entre la quantité d'énergie thermique libérée par le système de pompe à chaleur en un an et la quantité d'énergie électrique fournie correspond au coefficient de performance annuel. Il se rapporte à un système spécifique, tenant compte de la conception du système de chauffage (niveau de température et différence de température) et ne doit pas être assimilé au coefficient de performance.

### 1.2.16 Chiffre annuel des dépenses

La figure d'effort correspond à l'inverse de la figure de travail. Le chiffre des dépenses annuelles indique quelles dépenses (par exemple, l'énergie électrique) sont nécessaires pour obtenir un certain avantage (par exemple, l'énergie de chauffage). Le chiffre des dépenses annuelles comprend également l'énergie pour les entraînements auxiliaires. La directive VDI VDI 4650 existe pour le calcul des dépenses annuelles.

### 1.2.17 Capacité de refroidissement

Quantité de chaleur extraite de l'environnement par l'évaporateur d'une pompe à chaleur. La puissance calorifique du compresseur résulte de la consommation électrique et de la puissance frigorifique fournie.

### 1.2.18 réfrigérant

La substance active d'une machine frigorifique ou d'une pompe à chaleur est appelée réfrigérant. Le réfrigérant est caractérisé comme un fluide utilisé pour transférer de la chaleur dans un système de réfrigération et qui absorbe la chaleur à basse température et basse pression et dégage de la chaleur à température et pression plus élevées. Les réfrigérants de sécurité sont des réfrigérants non toxiques et ininflammables.

Réfrigérant de remplacement	Classe de sécurité	GWP <sub>PAR4</sub>	NSP [°C]	Glissant [K]	Température critique [°C]	Remplace
R32	A2L	675	-52	0	78	R410A
R 290	A3	3	-42	0	97	R404A
R 448A	A1	1387	-46	6.2	83	R404A
R417A	A1	2346	-39	5.6	87	R22
R449A	A1	1397	-46	4e	82	R404A
450A	A1	603	-23	0,4	104	R134a
R452A	A1	2140	-47	3	75	R404A
R452B	A2L	676	-51	1	76	R410A
R 454C	A2L	148	-46	6e	82	R407C
R 513A	A1	631	-29	0	98	R134a
600a	A3	0	-12	0	135	R134a
R 1234ze	A2L	7e	-18	0	110	R134a

Tableau 0.1 : Tableau des substances : Fluides frigorigènes disponibles dans le commerce pour pompes à chaleur

## 1.2.19 Chiffre de performance (COP = Coefficient de Performance)

Le rapport entre la puissance calorifique de la pompe à chaleur et la puissance électrique consommée est exprimé par le coefficient de performance, qui est calculé dans des conditions normalisées (ex. pour air A2/W35, A2 = température d'entrée d'air +2°C, W35 = chauffage température d'écoulement d'eau 35 ° C et la sortie de la pompe proportionnelle) est mesurée en laboratoire selon la norme eN 255 / eN 14511. Un coefficient de performance de 3,2 signifie donc que 3,2 fois la puissance électrique utilisée est disponible comme puissance calorifique utilisable.

## 1.2.20 Diagramme log p-h

Représentation graphique des propriétés thermodynamiques (enthalpie, pression, température) des milieux de travail.

## 1.2.21 Fonctionnement monoénergétique

En principe, le mode de fonctionnement monoénergétique est un mode de fonctionnement bivalent-parallèle dans lequel une seule source d'énergie est utilisée, généralement l'électricité. La pompe à chaleur couvre une grande partie de la puissance calorifique requise. Les quelques jours où la température extérieure est basse, un radiateur électrique vient compléter la pompe à chaleur.

Le dimensionnement de la pompe à chaleur pour les pompes à chaleur air/eau est généralement basé sur une température limite (également appelée point de bivalence) d'environ 5°C.

## 1.2.22 Fonctionnement monovalent

Ce mode de fonctionnement couvre les besoins de chauffage du bâtiment à cent pour cent toute l'année. Ce type d'application doit être privilégié dans la mesure du possible.

Généralement, les pompes à chaleur eau glycolée/eau ou eau/eau fonctionnent de manière monovalente.

## 1.2.23 Stockage tampon

L'installation d'un ballon tampon d'eau de chauffage est généralement recommandée afin d'allonger les durées de fonctionnement de la pompe à chaleur lorsque la demande de chaleur est faible. Un ballon tampon est indispensable pour les pompes à chaleur air/eau afin de garantir une autonomie minimale de 10 minutes lors du dégivrage (routine de contrôle pour éliminer le givre et la glace sur l'évaporateur).

## 1.2.24 SCOP

Abréviation de « Coefficient de performance saisonnier ». Le SCOP indique le coefficient de performance annuel d'une pompe à chaleur dans différents états de fonctionnement, qui sont pondérés en fonction des zones climatiques. Ici, les températures extérieures de 12°, 7°, 2° et - 7 ° C sont utilisées pour la mesure. Merci à la division supplémentaire en trois zones climatiques, Europe du Nord, centrale et du Sud, une évaluation encore plus précise de l'efficacité de la performance est possible.

Le SCOP peut être converti à l'aide de l'équation suivante en utilisant la valeur eta (s) :

$$\text{eta(s)} = 1 / 2,5 \times \text{SCOP} \times 100 - 3$$

## 1.2.25 SG Prêt

Le label « SG Ready » fait référence à la pompe à chaleur / à la série, y compris la technologie de contrôle utilisée pour la contrôler, ainsi que les composants du système compatibles avec l'interface. Le label est attribué pour l'Allemagne, l'Autriche et la Suisse.

L'étiquette SG Ready permet d'identifier les pompes à chaleur qui peuvent être adressées via une interface définie à des fins de gestion de la charge pour la maintenance du réseau. Cette interface peut être utilisée, par exemple, par les opérateurs de réseau pour contrôler l'appareil. L'interface peut également être utilisée, par exemple, pour le contrôle dans le but d'atteindre l'autoconsommation la plus élevée possible en combinaison avec un système photovoltaïque.

### Exigences pour le label SG Ready

#### Chauffage pompes à chaleur

Les pompes à chaleur doivent avoir un contrôleur qui couvre quatre états de fonctionnement :

**État de fonctionnement 1** (1 état de commutation, avec solution terminale : 1 : 0) : Cet état de fonctionnement est rétrocompatible avec le blocage EVU, qui est souvent commuté à heures fixes, et comprend au maximum 2 heures de temps de blocage « dur ».

**Condition de fonctionnement 2** (1 état de commutation, avec solutions de bornes : 0 : 0) : dans ce circuit, la pompe à chaleur fonctionne en mode normal écoénergétique avec un remplissage proportionnel du ballon de stockage de chaleur pour le bloc de compagnie d'électricité maximal de deux heures.

**État de fonctionnement 3** (1 état de commutation, avec solution de borne 0 : 1) : dans cet état de fonctionnement, la pompe à chaleur fonctionne dans le régulateur en régime accru pour le chauffage ambiant et la production d'eau chaude. Il ne s'agit pas d'une commande de démarrage définitive, mais d'une recommandation d'activation basée sur l'augmentation actuelle.

**État de fonctionnement 4** (1 état de commutation, avec borne solution 1 : 1) : Il s'agit d'un ordre de démarrage définitif, dans la mesure où cela est possible dans le cadre des réglages de régulation. Pour cet état de fonctionnement, différents modèles de contrôle doivent être définis sur le contrôleur pour différents modèles de tarifs et d'utilisation :

Variante 1 : La pompe à chaleur (compresseur) est activée activement.

Variante 2 : La pompe à chaleur (compresseur et chauffage d'appoint électrique) est activée activement, en option : température plus élevée dans les ballons de stockage de chaleur. La température ambiante peut éventuellement être utilisée comme grandeur de référence pour la régulation des températures de l'installation (température de départ et de retour). Le blocage de la pompe à chaleur avec un thermostat d'ambiance en fonction de la température ambiante n'est pas suffisant.

## **Pompes à chaleur eau sanitaire**

Les pompes à chaleur à eau chaude doivent être équipées d'un régulateur qui, au moyen d'un contrôle automatique, permet d'augmenter la température de consigne de l'eau chaude à des fins de stockage thermique.

### **1.2.26 son**

Pour l'essentiel, une distinction est faite entre les deux types de bruit aérien et de bruit solide. Le son aérien est un son qui se propage dans l'air. Le bruit solide se propage dans les substances solides ou liquides et est partiellement émis sous forme de bruit aérien. La plage audible du son est comprise entre 16 et 16 000 Hz.

### **1.2.27 Niveau de pression acoustique**

Le niveau de pression acoustique, mesuré dans la zone environnante, n'est pas une variable spécifique à la machine, mais une variable qui dépend de la distance de mesure et du lieu de mesure.

### **1.2.28 Niveau de puissance acoustique**

Le niveau de puissance acoustique est un paramètre spécifique, spécifique à la machine et comparable pour la puissance acoustique rayonnée d'une pompe à chaleur. Le niveau d'immission sonore à attendre à certaines distances et environnements acoustiques peut être estimé. La norme prévoit le niveau de puissance acoustique comme valeur caractéristique du bruit.

### **1.2.29 Saumure / saumure liquide**

Mélange antigel d'eau et de concentré antigel à base de glycol pour une utilisation dans des capteurs géothermiques ou des sondes géothermiques.

### **1.2.30 évaporateur**

Echangeur de chaleur d'une pompe à chaleur dans lequel un flux de chaleur est prélevé sur la source de chaleur (air, nappe phréatique, sol) par évaporation d'un fluide de travail à basse température et basse pression.

### **1.2.31 Compresseur (Compresseur)**

Machine pour le transport et la compression mécanique des gaz. La compression augmente considérablement la pression et la température du réfrigérant.

### **1.2.32 Condenseur**

Echangeur de chaleur d'une pompe à chaleur dans lequel un flux de chaleur est dégagé par liquéfaction d'un fluide de travail.

### **1.2.33 Calcul de la demande de chaleur (charge de chauffage)**

Dans le cas des systèmes de pompe à chaleur, un dimensionnement précis est essentiel, car un système surdimensionné entraînerait une augmentation des coûts énergétiques et affecterait négativement l'efficacité. La détermination des besoins en chaleur est basée sur des normes spécifiques à chaque pays.

La demande de chaleur spécifique ( $W/m^2$ ) est multiplié par la surface habitable à chauffer. Le résultat est la demande de chaleur totale, qui comprend à la fois la demande de chaleur de transmission et de ventilation.

### **1.2.34 système de récupération de chaleur**

Le système d'utilisation de la chaleur a une influence décisive sur le rendement du système de chauffage par pompe à chaleur et doit fonctionner avec les températures de départ les plus basses possibles. Il se compose du dispositif de transport du fluide caloporteur du côté chaud de la pompe à chaleur vers les consommateurs de chaleur. Dans une maison individuelle par exemple, il se compose du réseau de canalisations pour la distribution de chaleur, du chauffage basse température ou des radiateurs avec tous les équipements annexes.

## 1.2.35 système de pompe à chaleur

Un système de pompe à chaleur se compose de la pompe à chaleur et du système de source de chaleur. Dans le cas des pompes à chaleur eau glycolée et eau/eau, le système de source de chaleur doit être développé séparément.

## 1.2.36 Système de chauffage par pompe à chaleur

Système complet, composé du système de source de chaleur, de la pompe à chaleur et du système d'utilisation de la chaleur.

## 1.2.37 source de chaleur

Milieu duquel la chaleur est extraite par la pompe à chaleur.

## 1.2.38 Système de source de chaleur (WQA)

Dispositif pour extraire la chaleur d'une source de chaleur et transporter le caloporteur entre la source de chaleur et la pompe à chaleur, y compris tous les dispositifs supplémentaires.

## 1.2.39 fluide caloporteur

Milieu liquide ou gazeux (par exemple eau, saumure ou air) avec lequel la chaleur est transportée.

## 1.2.40 Chauffage mural

Le chauffage mural traversé par de l'eau agit comme un gros radiateur et présente les mêmes avantages que le chauffage par le sol. En règle générale, 25 ° C à 28 ° C sont suffisants pour le transfert de chaleur, qui est principalement amené dans la pièce sous forme de chaleur rayonnante.

## 1.3 Symboles de formule

Taille	symbole	unité	Autres unités (définition)
Dimensions	m	kg	
densité		kg/m <sup>3</sup>	
Temps	t	s H	1h = 3600s
Débit volumique	V	m <sup>3</sup> /s	
Débit massique	m	kg/s	
Obliger	F.	N	1 N = 1kg m/s <sup>2</sup>
pression	P.	N/m <sup>2</sup> ; Pennsylvanie	1 Pa = 1 N/m <sup>2</sup> 1 barre = 10 <sup>5</sup> Pennsylvanie
Énergie, travail, chaleur (quantité)	E, Q	J kWh	1 J = 1 Nm = 1 Ws = 1 kg m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> 1 kWh = 3600 kJ = 3,6 MJ
Enthalpie	H	J	
(Capacité de chauffage Flux de chaleur	P.	W. kW	1 W = 1 J / s = 1 Nm / s
Température	T	K °C	Température absolue, différence de température, température en ° Celsius
Puissance sonore	L <sub>Washington</sub>	dB (re 1pW)	Niveau de pression acoustique
Pression sonore	L <sub>Pennsylvanie</sub>	dB (re 20 microPa)	Niveau de puissance sonore
Efficacité	$\eta$	-	
Performances	$\epsilon$ (FLIC)	-	Performances
Rythme de travail	??	-	par exemple, le chiffre de la performance annuelle



<b>spéc. Contenance thermique</b>	c	J / (kgK) kWh / (m <sup>3</sup> K)	par exemple $c_{(L'eau)} = 4182 \text{ J / (kg K)}$ ou $1,1617 \text{ kWh / (m}^3 \text{ K)}$
-----------------------------------	---	---------------------------------------	---

Tableau 0.2 : Aperçu du tableau des symboles de formule importants

## 1.4 lettres grecques

$\alpha$	A	alpha	$\iota$	I	Iota	$\rho$	P	Rho
$\beta$	B	bêta	$\kappa$	K	Kappa	$\sigma$	$\Sigma$	Sigma
$\gamma$	$\Gamma$	gamma	$\lambda$	$\Lambda$	Lambda	$\tau$	T	rosée
$\delta$	$\Delta$	delta	$\mu$	M	Mu	$\upsilon$	Y	Ypsilon
$\epsilon$	E	epsilon	$\nu$	N	Nu	$\phi$	$\Phi$	Phi
$\zeta$	Z	Zêta	$\xi$	$\Xi$	Xi	$\chi$	X	Chi
$\eta$	H	Eta	$\omicron$	O	Omicron	$\psi$	$\Psi$	psi
$\theta$	$\theta$	Thêta	$\pi$	$\Pi$	pi	$\omega$	$\Omega$	oméga

Tableau 0.3 : Aperçu du tableau des lettres grecques

## 1.5 Contenu énergétique des différents combustibles

carburant	Valeur calorifique <sup>1</sup> H <sub>je</sub> (H <sub>u</sub> )	Valeur calorifique <sup>2</sup> H <sub>s</sub> (H <sub>o</sub> )	CO max. <sub>2</sub> Emission (kg / kWh) basée sur	
			Valeur calorifique	Valeur calorifique
Houille	8,14 kWh/kg	8,41 kWh/kg	0,350	0,339
Mazout EL	10,08 kWh/l	10,57 kWh/l	0,312	0,298
Mazout S	10,61 kWh/l	11,27 kWh/l	0,290	0,273
Gaz naturel L	8,87 kWh/m <sup>3</sup>	9,76 kWh/m <sup>3</sup>	0,200	0,182
Gaz naturel H	10,42 kWh/m <sup>3</sup>	11,42 kWh/m <sup>3</sup>	0,200	0,182
Gaz de pétrole liquéfié (propane) (r = 0,51 kg/l)	12,90 kWh/kg	14,00 kWh/kg	0,240	0,220
	6,58 kWh/l	7,14 kWh/l		
courant	---	---	0,200	

1. Pouvoir calorifique H<sub>i</sub> (anciennement H<sub>u</sub>) : Le pouvoir calorifique H<sub>i</sub> (également appelé pouvoir calorifique inférieur) est la quantité de chaleur dégagée lors de la combustion complète, lorsque la vapeur d'eau produite lors de la combustion s'échappe inutilisée
2. Pouvoir calorifique H<sub>s</sub> (anciennement H<sub>o</sub>) : Le pouvoir calorifique H<sub>s</sub> (appelé aussi pouvoir calorifique supérieur) est la quantité de chaleur dégagée lors d'une combustion complète, lorsque la vapeur d'eau générée lors de la combustion est condensée et que la chaleur d'évaporation est ainsi utilisable.

Tableau 0.4 : Contenu énergétique de divers combustibles

## 1.6 Tableaux de conversion

### 1.6.1 Unités énergétiques

unité	J	kWh	kcal
1 J = 1 Nm = 1 Ws	1	$2,778 \cdot 10^{-7}$	$2,39 \cdot 10^{-4}$
1 kWh	$3,6 \cdot 10^6$	1	860
1 kcal	$4.187 \cdot 10^3$	$1.163 \cdot 10^{-3}$	1

Capacité calorifique spécifique de l'eau :  $1.163 \text{ Wh / kg K} = 4.187 \text{ J / kg K} = 1 \text{ kcal / kg K}$

Tableau 0.5 : Tableau de conversion des unités énergétiques

## 1.6.2 Unités de performance

unité	kJ/h	W.	kcal / h
1 kJ/h	1	0,2778	0,239
1 semaine	3.6	1	0,86
1 kcal/h	4.187	1.163	1

Tableau 0.6 : Tableau de conversion pour les unités de puissance

## 1.6.3 Pression

bar	Pascal	Torr	Colonne d'eau
1	100 000	750 mm HG	10,2 mètres

Tab.0.7 : Tableau de conversion des unités de pression

## 1.6.4 longueur

mètre	douane	pie	Cour
1	39 370	3.281	1,094
0,0254	1	0,083	0,028

Tableau 0.8 : Tableau de conversion des unités de longueur

## 1.6.5 Pouvoirs

Intention	Abréviations	sens	Intention	Abréviations	sens
Déka	là	dix <sup>1</sup>	Déci	ré	dix <sup>-1</sup>
Hecto	H	dix <sup>2</sup>	Centi	c	dix <sup>-2</sup>
kilo	k	dix <sup>3</sup>	Milli	m	dix <sup>-3</sup>
Méga	M.	dix <sup>6e</sup>	Micro	m	dix <sup>-6</sup>
Giga	g	dix <sup>9</sup>	Nano	m	dix <sup>-9</sup>
Téra	T	dix <sup>12e</sup>	Pico	p	dix <sup>-12</sup>
Peta	P.	dix <sup>15e</sup>	femto	F	dix <sup>-15</sup>
Exa	E.	dix <sup>18e</sup>	Atto	une	dix <sup>-18</sup>

Tab. 0.9 : Tableau récapitulatif des puissances

## 1.7 Aides à la planification et à l'installation

### 1.7.1 Dimensionneur de tuyaux

Afin de minimiser les pertes de charge et donc la puissance requise pour les pompes de circulation, les sections transversales des tuyaux doivent être dimensionnées de manière appropriée. La perte de charge spécifique par mètre de conduite et la vitesse d'écoulement du fluide dans la conduite, sur la base du débit volumique nominal, sont les critères de conception pour cela.

Les valeurs guides suivantes ne doivent pas être dépassées :

- $dp_{Max} = 120 \text{ Pa/m}$
- de canalisations DN 10 à DN 65  $w_{Max} = 0,7 \text{ m/s}$
- des tuyaux DN 80 à DN 125  $w_{Max} = 1,2 \text{ m/s}$
- à partir de tuyaux DN 150  $w_{Max} = 2,0 \text{ m/s}$

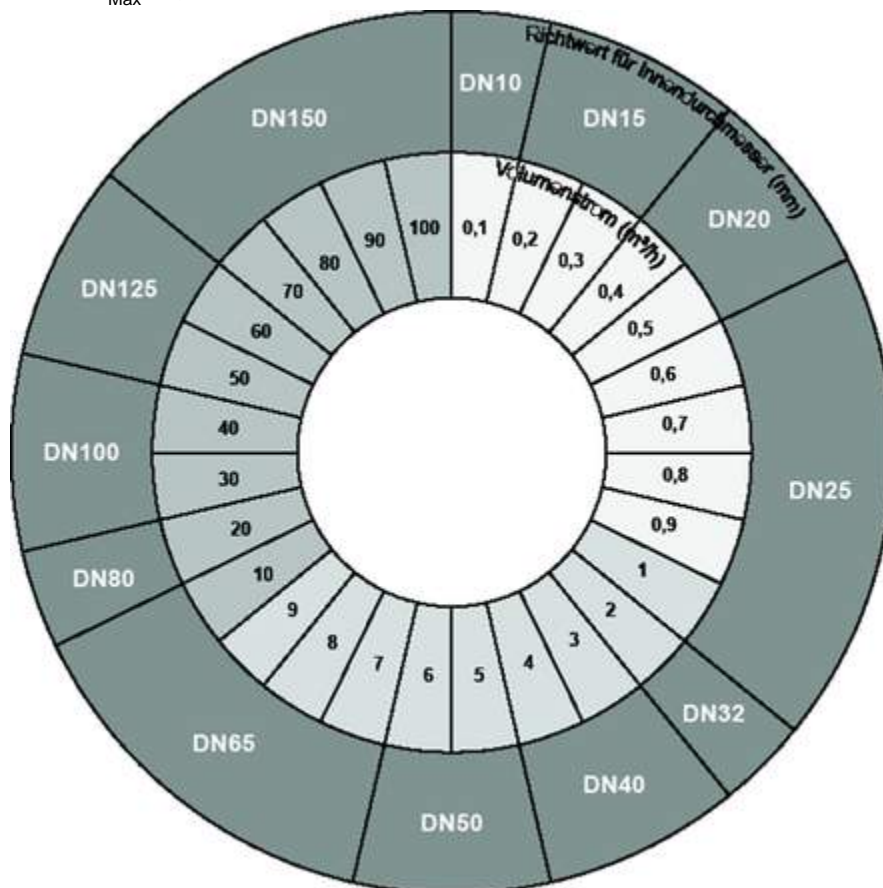


Fig. 0.8 : Dimensionneur de tubes Dimplex

### ATTENTION

Le diamètre intérieur approximatif du tuyau peut être déterminé à l'aide du diagramme. Le tracé approximatif ne remplace pas un calcul de réseau de canalisations. Les pertes de charge déterminées à partir du calcul du réseau de canalisations sont également nécessaires pour la conception de la pompe de circulation.

### REMARQUE

Lors de l'utilisation de mélanges eau-glycol, la perte de charge dans le système augmente. Ceci doit être pris en compte lors de la conception de la pompe.

### REMARQUE

Lors de l'utilisation de tuyaux composites, des pertes de charge accrues sont à prévoir en raison des réductions de section considérables sur les raccords. Dans le cas de sections de tuyaux avec un grand nombre de raccords, le diamètre du tuyau doit être supérieur d'au moins une dimension. Lors de la conception de composants de canalisation supplémentaires (clapets anti-retour, vannes de commutation à 2 et 3 voies, etc.), la perte de pression doit également être maintenue aussi faible que possible.

### REMARQUE

Des informations de planification spéciales pour le fonctionnement écoénergétique des systèmes de pompe à chaleur et le dimensionneur de tuyaux Dimplex peuvent être téléchargées à partir de : [www.dimplex.de/professional/online-planer/hydraulische-einbindungen](http://www.dimplex.de/professional/online-planer/hydraulische-einbindungen)

## 1.7.2 Copie de référence pour la détermination expérimentale de la température du système réellement requise

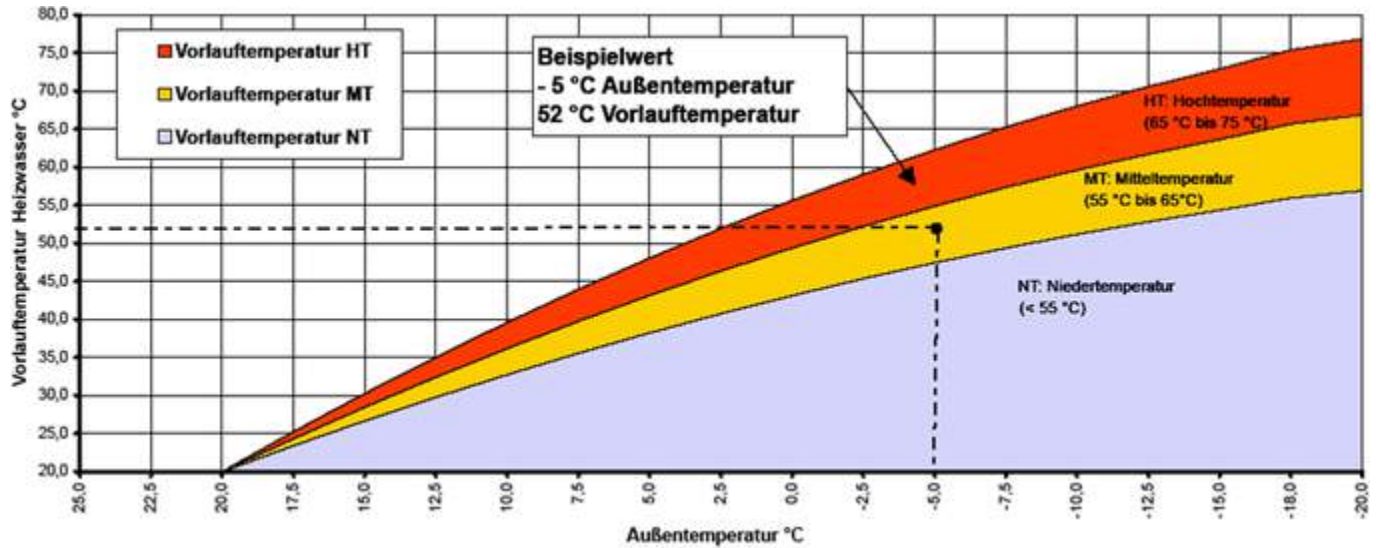


Fig. 0.9 : Diagramme pour la détermination expérimentale de la température du système réellement requise

Valeurs mesurées [°C]	Exemple	1	2	3	4e	5	6e	7e	8e	9
Température extérieure	-5°C									
Température de départ	52°C									
Température de retour	42°C									
Différence de température	10°C									

Effectuez les étapes suivantes pendant la saison de chauffage à différentes températures extérieures :

1. Réglez les thermostats d'ambiance dans les pièces à forte demande de chaleur (par ex. salle de bain et salon) au niveau le plus élevé (vannes complètement ouvertes !).
2. Réduisez la température de départ sur la chaudière ou la vanne mélangeuse jusqu'à atteindre la température ambiante souhaitée d'environ 20-22 °C (attention à l'inertie du système de chauffage !).
3. Notez les températures de départ et de retour ainsi que la température extérieure dans le tableau.
4. Transférez les valeurs mesurées sur le diagramme.

<a href="#">1 chapitre</a>	<a href="#">2 chapitre</a>	<a href="#">3 chapitre</a>	<a href="#">4 chapitre</a>	<a href="#">5 chapitre</a>	<a href="#">6 chapitre</a>	<a href="#">7 chapitre</a>	<a href="#">8 chapitre</a>
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

[Mention légale imprimer](#)

## Chapitre 1 - Choix et dimensionnement des pompes à chaleur

- 1 Sélection et dimensionnement des pompes à chaleur
  - 1.1 Pompes à chaleur pour le marché de la rénovation - dimensionnement pour un système de chauffage existant
    - 1.1.1 Besoin en chaleur de la maison à chauffer
    - 1.1.2 Détermination de la température de départ requise
    - 1.1.3 Quelles mesures de rénovation doivent être prises pour un fonctionnement de pompe à chaleur économe en énergie ?
    - 1.1.4 Sélection de la source de chaleur (rénovation)
  - 1.2 Pompes à chaleur pour les nouveaux systèmes à construire
    - 1.2.1 Détermination de la demande de chaleur du bâtiment
    - 1.2.2 Calcul des températures de départ
    - 1.2.3 Sélection de la source de chaleur
  - 1.3 Exigences de puissance supplémentaires
    - 1.3.1 Temps de blocage des EF
    - 1.3.2 Production d'eau chaude sanitaire
    - 1.3.3 Chauffage de l'eau de piscine
    - 1.3.4 Détermination de la puissance de la pompe à chaleur
      - 1.3.4.1 Pompe à chaleur à un niveau de puissance (Fix-Speed)
      - 1.3.4.2 Pompes à chaleur à régulation de puissance avec deux niveaux de puissance (régulation échelonnée)
      - 1.3.4.3 Pompes à chaleur à régulation de puissance avec onduleurs
      - 1.3.4.4 Pompe à chaleur air/eau (fonctionnement monoénergétique)
      - 1.3.4.5 Exemple de conception d'une pompe à chaleur air/eau
      - 1.3.4.6 Conception des pompes à chaleur eau glycolée/eau et eau/eau (fonctionnement monovalent)
      - 1.3.4.7 Conception des pompes à chaleur eau glycolée/eau et eau/eau (fonctionnement monoénergétique)
      - 1.3.4.8 Conception des pompes à chaleur air/eau (fonctionnement bivalent - systèmes hybrides)
      - 1.3.4.9 Conception des pompes à chaleur eau glycolée/eau et eau/eau (fonctionnement bivalent)
      - 1.3.4.10 Séchage de bâtiment / séchage de chape
    - 1.3.5 Généralités sur le raccordement hydraulique des pompes à chaleur
    - 1.3.6 Généralités sur le raccordement électrique des pompes à chaleur
      - 1.3.6.1 Disjoncteur miniature et disjoncteur différentiel (RCD)
      - 1.3.6.2 Pose des câbles
      - 1.3.6.3 Conception, planification du projet et installation de protection contre les surtensions / protection contre la foudre
      - 1.3.6.4 Raccordement électrique des pompes à chaleur (général)
- 2 chapitre
- 3 chapitre
- 4 chapitre
- 5 chapitre
- 6 chapitre
- 7 chapitre
- 8 chapitre

### 1 Sélection et dimensionnement des pompes à chaleur

#### 1.1 Pompes à chaleur pour le marché de la rénovation - dimensionnement pour un système de chauffage existant

##### 1.1.1 Besoin en chaleur de la maison à chauffer

Dans le cas des systèmes de chauffage existants, la demande de chaleur du bâtiment à chauffer doit être redéfinie, car la puissance calorifique de la chaudière existante n'est pas une mesure de la demande de chaleur. Les chaudières sont généralement surdimensionnées et conduiraient donc à des pompes à chaleur surdimensionnées. Le calcul exact des besoins en chaleur est basé sur des normes spécifiques à chaque pays (par ex. EN 12831). Une détermination approximative peut être faite à partir de la consommation d'énergie précédente, de la surface habitable à chauffer et des besoins spécifiques en chaleur. La demande de chaleur peut être grossièrement déterminée comme suit :

**Calcul pour l'huile :**

$$B_{\text{une}} \cdot \eta \cdot H_{\text{vous}} \cdot Q_N = \text{-----} \cdot B_{\text{vh}} \quad \text{Calcul pour le gaz :}$$

$$B_{\text{une}} \cdot \eta \cdot Q_N = \text{-----} \cdot B_{\text{vh}} \quad \text{Calcul simplifié :}$$

$$B_{\text{une}} \cdot Q_N = \text{-----} \cdot 250 \text{ avec:}$$

- $Q_N$  = Demande de chaleur du bâtiment
- $B_{\text{une}}$  = Consommation annuelle de gaz (en kWh) ou de fioul (en l)
- $\eta$  = rendement du chauffage au gaz ou au fioul
- $B_{\text{vh}}$  = Heures complètes annuelles d'utilisation
- $H_{\text{vous}}$  = Pouvoir calorifique du fioul (en kWh/l)

Les heures complètes annuelles d'utilisation dépendent du type de bâtiment et de la région climatique. Le tableau suivant indique les heures de pleine utilisation annuelles selon VDI 2067 pour différents types de bâtiments.

Type de bâtiment	Heures complètes d'utilisation (h/a)
maison individuelle	2100
Immeuble	2000
Immeuble de bureaux	1700
hôpital	2400
École (fonctionnement à une équipe)	1100
École (opération en plusieurs équipes)	1300

Tab 1.1 : Heures complètes annuelles d'utilisation pour différents types de bâtiments

Le besoin en chaleur spécifique pour les maisons individuelles et bifamiliales construites entre 1980 et 1994 est d'environ 80 W / m<sup>2</sup>. Pour les maisons construites avant 1980 et qu'aucune mesure d'isolation thermique supplémentaire n'a encore été prise, elle est de 100 W/m<sup>2</sup> jusqu'à 120 W/m<sup>2</sup>. Dans le cas de systèmes existants, l'état actuel du système doit être pris en compte.

**REMARQUE** Les besoins en chaleur du bâtiment pour le choix d'une pompe à chaleur doivent être calculés selon la norme spécifique au pays (par ex. EN 12831). La sélection d'une pompe à chaleur sur la base de la consommation d'énergie précédente ou des valeurs de référence pour les besoins en chauffage du bâtiment n'est pas autorisée. Dans ce cas, la pompe à chaleur peut être fortement surdimensionnée ou sous-dimensionnée.

### 1.1.2 Détermination de la température de départ requise

Dans la plupart des systèmes de chaudières au fioul et au gaz, le thermostat de la chaudière est réglé sur une température de 70°C à 75°C. Cette température élevée n'est généralement requise que pour la préparation d'eau chaude. Les systèmes de contrôle en aval du système de chauffage tels que les vannes mélangeuses et les vannes thermostatiques empêchent le bâtiment de surchauffer. En cas de modernisation d'une pompe à chaleur, les températures de départ et de retour réellement nécessaires doivent être déterminées afin de pouvoir déterminer les mesures de rénovation appropriées.

Il existe deux manières différentes de procéder :

- **Le calcul de la demande de chaleur et la demande de chaleur de chaque pièce sont connus.**

Dans les tableaux de puissance calorifique des radiateurs, la puissance est indiquée en fonction de la température de départ et de retour (voir Tab. 1.2). La pièce pour laquelle la température la plus élevée est requise est alors déterminante pour la température de départ maximale dans l'installation de chauffage.

Radiateurs en fonte										
Hauteur de construction	mm	980			580			430		280
Profondeur de construction	mm	70	160	220	110	160	220	160	220	250
Puissance thermique par lien en W, à température moyenne de l'eau T <sub>m</sub>	50 °C	45	83	106	37	51	66	38	50	37
	60°C	67	120	153	54	74	97	55	71	55
	70°C	90	162	206	74	99	129	75	96	74
	80°C	111	204	260	92	126	162	93	122	92

Radiateurs en acier										
Hauteur de construction	mm	1000			600			450		300
Profondeur de construction	mm	110	160	220	110	160	220	160	220	250
Puissance thermique par lien en W, à température moyenne de l'eau T <sub>m</sub>	50 °C	50	64	84	30e	41	52	30e	41	32
	60°C	71	95	120	42	58	75	44	58	45
	70°C	96	127	162	56	77	102	59	77	61
	80°C	122	157	204	73	99	128	74	99	77

Tableau 1.2 : Puissance calorifique des sections de radiateurs (à température ambiante t<sub>je</sub> = 20 ° C, selon DIN 4703)

- **Détermination expérimentale pendant la saison de chauffage (voir Fig. 1.1)**

Pendant la saison de chauffage, les températures de départ et de retour sont réduites lorsque les vannes thermostatiques sont complètement ouvertes jusqu'à ce qu'une température ambiante d'environ 20 à 22 °C soit atteinte. Une fois la température ambiante souhaitée atteinte, les températures de départ et de retour actuelles ainsi que la température extérieure sont relevées et inscrites dans le diagramme ci-dessous. A l'aide du schéma, le **En réalité** le niveau de température requis (basse, moyenne, haute température) peut être lu.

**REMARQUE** L'équilibrage hydraulique peut réduire la température de départ maximale requise !

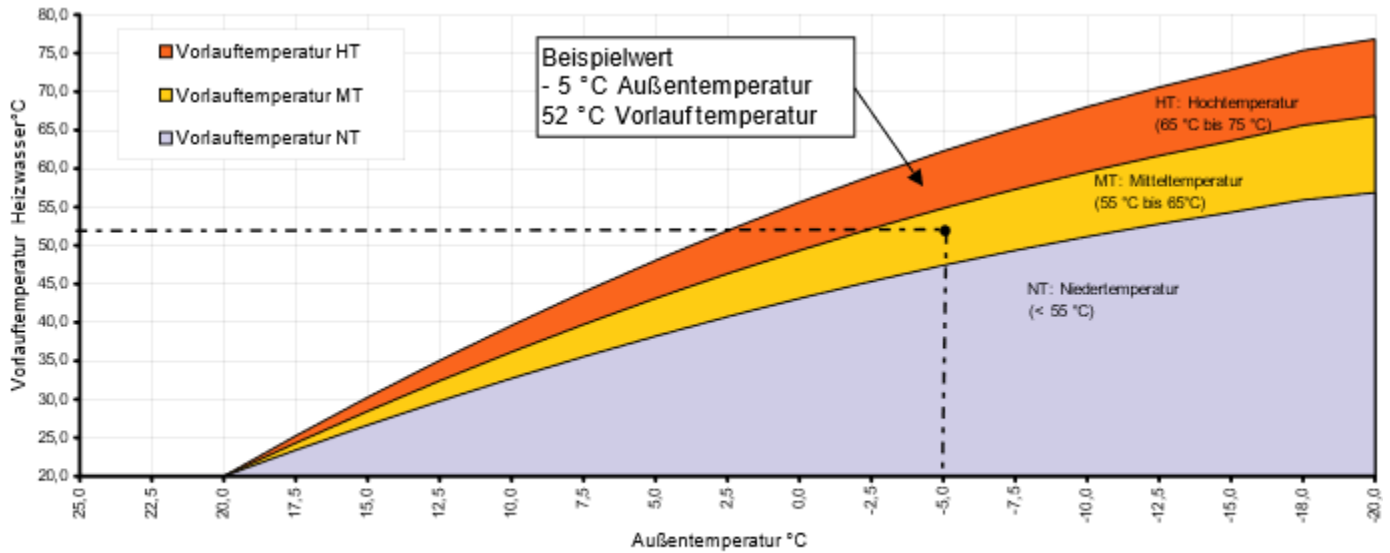


Fig. 1.1 : Diagramme pour la détermination expérimentale des températures de système réellement requises

### 1.1.3 Quelles mesures de rénovation doivent être prises pour un fonctionnement de pompe à chaleur économe en énergie ?

#### Basse température

##### Température de départ pour toutes les pièces max. °C

Si la température de départ requise est inférieure à 55 °C, aucune mesure supplémentaire n'est requise. Toute pompe à chaleur basse température peut être utilisée pour des températures de départ allant jusqu'à 55°C.

#### Température moyenne

##### Température de départ dans certaines pièces de plus de 55 °C

Si la température de départ requise est supérieure à 55 °C uniquement dans certaines pièces, des mesures doivent être prises pour réduire la température de départ requise. Pour ce faire, seuls les radiateurs des pièces concernées sont remplacés afin de permettre l'utilisation d'une pompe à chaleur basse température.

#### Température moyenne

##### Températures de départ dans presque toutes les pièces entre 55 °C et 65 °C

Si des températures comprises entre 55 °C et 65 °C sont requises dans presque toutes les pièces, les radiateurs de presque toutes les pièces doivent être remplacés ou une pompe à chaleur moyenne température peut être utilisée.

#### Haute température

**Températures de départ dans presque toutes les pièces entre 65 °C et 75 °C** Si des températures de départ de 65 °C à 75 °C sont requises, l'ensemble du système de chauffage doit être converti ou adapté. Si ce changement n'est pas possible ou non souhaité, une pompe à chaleur haute température doit être utilisée.

Une réduction de la demande de chaleur grâce

- Échange de fenêtres
- Réduction des pertes de ventilation
- Isolation des plafonds d'étage, des fermes de toit ou des façades

permet de réaliser des économies de quatre manières différentes lors de la rénovation d'un système de chauffage avec pompe à chaleur.

- En réduisant les besoins en chaleur, une pompe à chaleur plus petite et donc moins chère peut être installée.
- Un besoin en chaleur plus faible entraîne une réduction du besoin annuel en énergie de chauffage qui doit être fourni par la pompe à chaleur.
- Le besoin en chaleur plus faible peut être couvert par des températures de départ plus basses et améliore ainsi le coefficient de performance annuel.
- Une meilleure isolation thermique entraîne une augmentation des températures moyennes de surface des zones environnantes de la pièce. En conséquence, le même niveau de confort est atteint à des températures ambiantes plus basses.

#### Exemple:

Une maison avec un besoin en chauffage de 20 kW et un besoin en énergie de chauffage annuel d'environ 40 000 kWh est chauffée avec un chauffe-eau avec une température de départ de 65 °C (retour 50 °C). Des mesures d'isolation thermique ultérieures réduisent les besoins en

chaleur de 25 % à 15 kW et les besoins annuels en énergie de chauffage à 30 000 kWh. En conséquence, la température de départ moyenne peut être réduite d'environ 10 K, ce qui réduit la consommation d'énergie de 20 à 25 %. L'économie totale d'énergie pour un système de chauffage par pompe à chaleur est alors d'environ 44%.

## **REMARQUE**

En principe, ce qui suit s'applique aux systèmes de chauffage par pompe à chaleur : Chaque degré de réduction de la température de départ entraîne une économie de consommation d'énergie d'environ 2,5 %.

### 1.1.4 Sélection de la source de chaleur (rénovation)

Sur le marché de la rénovation de maisons existantes et de jardins paysagers, il est rarement possible de construire un capteur géothermique, une sonde géothermique ou un système de puits. Dans la plupart des cas, la seule source de chaleur possible reste l'air extérieur. L'air comme source de chaleur est disponible partout et peut toujours être utilisé sans permis. Les facteurs de performance annuels attendus sont inférieurs à ceux des systèmes hydrauliques et souterrains, mais l'effort de développement du système de source de chaleur est moindre. Pour le dimensionnement du système de source de chaleur pour les pompes à chaleur à eau glycolée et eau/eau, veuillez vous référer aux chapitres correspondants.

## 1.2 Pompes à chaleur pour les nouveaux systèmes à construire

### 1.2.1 Détermination de la demande de chaleur du bâtiment

Le calcul exact de la demande de chaleur horaire maximale est basé sur des normes spécifiques à chaque pays. Une détermination approximative du besoin en chaleur est à faire en utilisant la surface habitable à chauffer A (m<sup>2</sup>) possible:

Besoin en chaleur [kW] = surface chauffée [m<sup>2</sup>] \* spéc. Demande de chaleur [kW / m<sup>2</sup>]

= 0,01 kW/m <sup>2</sup>	Maison passive
= 0,025 kW/m <sup>2</sup>	EnEV 2012
= 0,03 kW/m <sup>2</sup>	EnEV 2009
= 0,05 kW/m <sup>2</sup>	selon l'ordonnance sur l'isolation thermique 95 ou Norme d'isolation minimale EnEV
= 0,08 kW/m <sup>2</sup>	avec isolation thermique normale de la maison (à partir d'environ 1980)
= 0,12 kW/m <sup>2</sup>	avec maçonnerie ancienne sans isolation thermique particulière.

Tableau 1.3 : Valeurs approximatives de la demande de chaleur spécifique pour les maisons unifamiliales

### 1.2.2 Calcul des températures de départ

Lors de la conception du système de distribution de chaleur des systèmes de chauffage par pompe à chaleur, il faut veiller à ce que la chaleur requise soit transférée aux températures de départ les plus basses possibles, car chaque degré de réduction de la température de départ entraîne une économie de consommation d'énergie d'environ 2,5 %. Les grandes surfaces de chauffe telles que le chauffage au sol sont idéales. En général, la température de départ requise ne doit pas dépasser 55°C afin de permettre l'utilisation de pompes à chaleur basse température. Si des températures de départ plus élevées sont requises, des pompes à chaleur moyenne ou haute température doivent être utilisées (chapitre 1.1.3). Afin de chauffer les bâtiments avec la température de départ la plus basse possible (installation de chauffage basse température) et donc de manière efficace sur le plan énergétique, le circuit consommateur doit être conçu pour ces températures de système. Les dissipateurs thermiques suivants, par exemple, conviennent pour un fonctionnement avec des températures de départ basses :

- Chauffage par le sol
- Ventilo-convecteurs
- Panneaux de plafond rayonnants
- Registre de ventilation (avec grande surface d'échangeur de chaleur)
- Activation du noyau de béton

Un réglage de la régulation en fonction des conditions météorologiques est préférable afin d'éviter des températures d'eau de chauffage inutilement élevées pendant le fonctionnement à charge partielle de la pompe à chaleur. En abaissant la température de départ lorsque la température extérieure augmente, on obtient une augmentation de l'efficacité énergétique. La régulation à valeur fixe de la pompe à chaleur, qui est également possible, doit être réglée pour les pompes à chaleur eau glycolée/eau avec système de sonde, car la source de chaleur a le même niveau de température toute l'année.

### 1.2.3 Sélection de la source de chaleur

La décision d'utiliser la source de chaleur air, eau glycolée (collecteur de chaleur géothermique, sonde géothermique) ou eau (système de puits) doit être prise en fonction des variables d'influence suivantes.



- **Coûts d'investissement** Outre les coûts de la pompe à chaleur et du système de récupération de chaleur, les coûts d'investissement sont fortement influencés par les coûts de développement de la source de chaleur.
- **le coût d'exploitation** Les facteurs de performance annuels attendus du système de chauffage par pompe à chaleur ont une influence décisive sur les coûts d'exploitation. Celles-ci sont principalement influencées par le type de pompe à chaleur, la température moyenne de la source de chaleur et les températures de départ de chauffage requises.

**REMARQUE** Les besoins en chaleur du bâtiment pour le choix d'une pompe à chaleur doivent être calculés selon la norme spécifique au pays (par ex. EN 12831). La sélection d'une pompe à chaleur sur la base de la consommation d'énergie précédente ou des valeurs de référence pour les besoins en chauffage du bâtiment n'est pas autorisée. Dans ce cas, la pompe à chaleur peut être fortement surdimensionnée ou sous-dimensionnée.

**REMARQUE** Les facteurs de performance annuels attendus pour les pompes à chaleur air/eau sont inférieurs à ceux des systèmes eau et sol, mais l'effort de développement du système de source de chaleur est moindre.

## 1.3 Exigences de puissance supplémentaires

### 1.3.1 Temps de blocage des EF

La plupart des entreprises de fourniture d'énergie (EVU) proposent un accord spécial avec un prix de l'électricité moins cher pour les pompes à chaleur. À cette fin, selon l'Ordonnance fédérale sur les tarifs, le fournisseur d'électricité doit pouvoir éteindre et bloquer les pompes à chaleur en cas de pointe de charge sur le réseau d'alimentation. Le système de pompe à chaleur pour produire de la chaleur dans la maison n'est pas disponible pendant les heures d'arrêt. Par conséquent, de l'énergie doit être ajoutée dans les temps d'activation de la pompe à chaleur, ce qui signifie que la pompe à chaleur ou le deuxième générateur de chaleur doit être dimensionné en conséquence.

**Dimensionnement** Les valeurs de demande de chaleur calculées pour le chauffage et la préparation d'eau chaude doivent être ajoutées. En cas de fonctionnement monovalent sans consigne, un 2ème générateur de chaleur supplémentaire n'est pas allumé pendant la période de blocage, la somme des valeurs de demande de chaleur doit être multipliée par le facteur de dimensionnement  $f$  et la pompe à chaleur conçue en conséquence plus grande. Dans le cas de systèmes mono-énergétiques ou bivalents, le deuxième générateur de chaleur peut également fournir la puissance supplémentaire nécessaire.

Base de calcul :

$$f = \frac{24h}{\text{Freigabedauer}} = \frac{24h}{24h - \text{Sperrdauer}}$$

Période de blocage (totale)	Facteur de dimensionnement
2 heures	1.1
4 heures	1.2
6 heures	1.3

Tableau 1.4 : Facteur de dimensionnement  $f$  pour la prise en compte des temps de blocage

En raison du grand nombre d'opérateurs de réseau, le bloc EVU est utilisé de manière très différente. La bande passante va des verrous quotidiens fixes aux verrous sporadiques et dépendants de la charge qui ne sont utilisés que sporadiquement pendant les pics de charge sur le réseau.

**REMARQUE** Dans la pratique, les pompes à chaleur surdimensionnées avec des temps de fonctionnement courts produisent souvent des facteurs de performance plus faibles. Par conséquent, il est judicieux de couvrir au moins partiellement les besoins en puissance théorique plus élevés avec le deuxième générateur de chaleur via les verrous EVU. La pompe à chaleur peut couvrir la demande de chaleur supplémentaire pendant une grande partie de l'année, car la pompe à chaleur n'a besoin d'être soutenue par un deuxième générateur de chaleur que lorsque la température extérieure est basse et la demande de chaleur est élevée en même temps.

**REMARQUE** Dès qu'un signal de verrouillage de la pompe à chaleur est activé, le signal doit être actif pendant au moins 10 minutes. Après la chute du signal, il ne doit pas être réactivé avant 10 minutes au plus tôt.

En général, dans les maisons solidement construites, en particulier avec un chauffage par le sol, la capacité de stockage de chaleur existante est suffisante pour combler la période de blocage maximale de deux heures avec seulement une légère perte de confort, de sorte que le deuxième

générateur de chaleur (par exemple chaudière) n'a pas besoin à allumer pendant la période de blocage. Cependant, l'augmentation de la puissance de la pompe à chaleur ou du deuxième générateur de chaleur est nécessaire en raison du réchauffement nécessaire des masses de stockage.

### 1.3.2 Production d'eau chaude sanitaire

La demande d'eau chaude dans les bâtiments dépend fortement du comportement d'utilisation.

Avec des exigences de confort normales, on peut supposer un besoin quotidien moyen approximatif en eau chaude de 1,45 kWh par personne. A une température de stockage de 60°C, cela correspond à une quantité d'eau de 25 l par personne. Dans ce cas, une puissance de pompe à chaleur supplémentaire de 0,2 kW par personne pour l'eau chaude doit être prise en compte.

#### Processus simplifié

Dans les maisons unifamiliales et bifamiliales avec un équipement sanitaire standard, la taille du réservoir de stockage requise et la puissance de chauffage requise peuvent être déterminées à l'aide d'une procédure simplifiée.

Cette valeur est doublée pour une capacité de stockage jusqu'à environ 10 personnes - ainsi le volume de stockage minimum requis est obtenu. Ce volume minimum est converti en température réelle de stockage.

**REMARQUE** Lors du dimensionnement, il convient de partir du nombre maximum de personnes possible et de prendre également en compte les habitudes particulières des utilisateurs (par exemple, un bain à remous).

Si la production d'eau chaude sanitaire a lieu au point de conception de la pompe à chaleur au moyen d'un réchauffeur à bride, il n'est pas nécessaire d'ajouter les besoins énergétiques supplémentaires pour la production d'eau chaude sanitaire aux besoins en chauffage.

#### Lignes de circulation

Les conduites de circulation augmentent les besoins en chaleur pour le chauffage de l'eau chaude côté installation. L'exigence supplémentaire dépend de la longueur de la conduite de circulation et de la qualité de l'isolation de la conduite et doit être prise en compte en conséquence. Si la circulation ne peut pas être supprimée en raison des longs trajets de canalisation, une pompe de circulation doit être utilisée qui est activée par un capteur de débit si nécessaire. Le besoin en chaleur pour la ligne de circulation peut être considérable.

**REMARQUE** Selon l'ordonnance sur les économies d'énergie §12 (4), les pompes de circulation dans les systèmes d'eau chaude doivent être équipées de dispositifs automatiques pour les allumer et les éteindre.

La déperdition thermique surfacique de la distribution d'eau potable dépend de la surface utilisable ainsi que du type et de l'emplacement de la circulation utilisée. Avec une surface utilisable de 100 à 150 m<sup>2</sup> et une distribution au sein de l'enveloppe thermique entraîne des pertes de chaleur liées à la surface selon l'EnEV de :

$n$  (avec circulation) = 9,8 [kWh / m<sup>2</sup>une]

$n$  (sans circulation) = 4,2 [kWh/m<sup>2</sup>une]

### 1.3.3 Chauffage de l'eau de piscine

**piscine extérieure** Les besoins en chaleur pour le chauffage de l'eau de la piscine extérieure dépendent fortement des habitudes d'utilisation. En termes de grandeur, il peut correspondre à la demande de chaleur d'un bâtiment résidentiel et doit être calculé séparément dans de tels cas. Cependant, s'il n'y a qu'un chauffage occasionnel en été (temps sans chauffage), la demande de chaleur peut ne pas être prise en compte. La détermination approximative du besoin en chaleur dépend de la position du vent de la piscine, de la température de la piscine, des conditions climatiques, de la période d'utilisation et de la couverture ou non de la surface de la piscine.

	La température de l'eau		
	20 °C	24°C	28°C
<b>Avec couverture</b> <sup>1</sup>	100 W/m <sup>2</sup>	150 W/m <sup>2</sup>	200 W/m <sup>2</sup>
<b>sans couvercle</b> <b>Emplacement protégé</b>	200 W/m <sup>2</sup>	400 W/m <sup>2</sup>	600 W/m <sup>2</sup>
<b>sans couvercle</b> <b>Emplacement partiellement protégé</b>	300 W/m <sup>2</sup>	500 W/m <sup>2</sup>	700 W/m <sup>2</sup>
<b>sans couvercle</b> <b>non protégé (vent fort)</b>	450 W/m <sup>2</sup>	800 W/m <sup>2</sup>	1000 W/m <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Les valeurs réduites pour les piscines avec couverture ne s'appliquent qu'aux piscines privées lorsqu'elles sont utilisées jusqu'à 2 heures par jour

Tab.1.5 : Valeurs de référence pour la demande de chaleur des piscines extérieures lorsqu'elles sont utilisées de mai à septembre

Pour le chauffage initial de la piscine à une température supérieure à 20°C, une quantité de chaleur d'environ 12 kWh/m est nécessaire<sup>3</sup> Contenu de la piscine requis. Selon la taille de la piscine et la puissance calorifique installée, des durées de chauffe d'un à trois jours sont nécessaires.

## Piscine intérieure

- Réchauffement de l'espace

La pièce est généralement chauffée via un radiateur ou un chauffage au sol et/ou un registre de chauffage dans le système de déshumidification/ventilation. Dans les deux cas, un calcul de la demande de chaleur est nécessaire - en fonction de la solution technique.

- Chauffage de l'eau de piscine

Le besoin en chaleur dépend de la température de l'eau de la piscine, de la différence de température entre l'eau de la piscine et la température ambiante et de l'utilisation de la piscine.

Température ambiante	La température de l'eau		
	20 °C	24°C	28°C
23°C	90 W/m <sup>2</sup>	165 W/m <sup>2</sup>	265 W/m <sup>2</sup>
25 °C	65 W/m <sup>2</sup>	140 W/m <sup>2</sup>	240 W/m <sup>2</sup>
28°C	20 W/m <sup>2</sup>	100 W/m <sup>2</sup>	195 W/m <sup>2</sup>

Tab 1.6 : Valeurs de référence pour le besoin en chaleur des piscines couvertes

Dans le cas des piscines privées avec couverture et utilisation d'un maximum de 2 heures par jour, ces services peuvent être réduits jusqu'à 50%.

**REMARQUE** Lors de l'utilisation d'une pompe à chaleur eau glycolée/eau pour la préparation de la piscine, la source de chaleur doit être conçue pour le plus grand nombre d'heures complètes annuelles d'utilisation.

**REMARQUE** Si une piscine est chauffée toute l'année, une pompe à chaleur de piscine séparée est recommandée en cas de forte demande de chaleur.

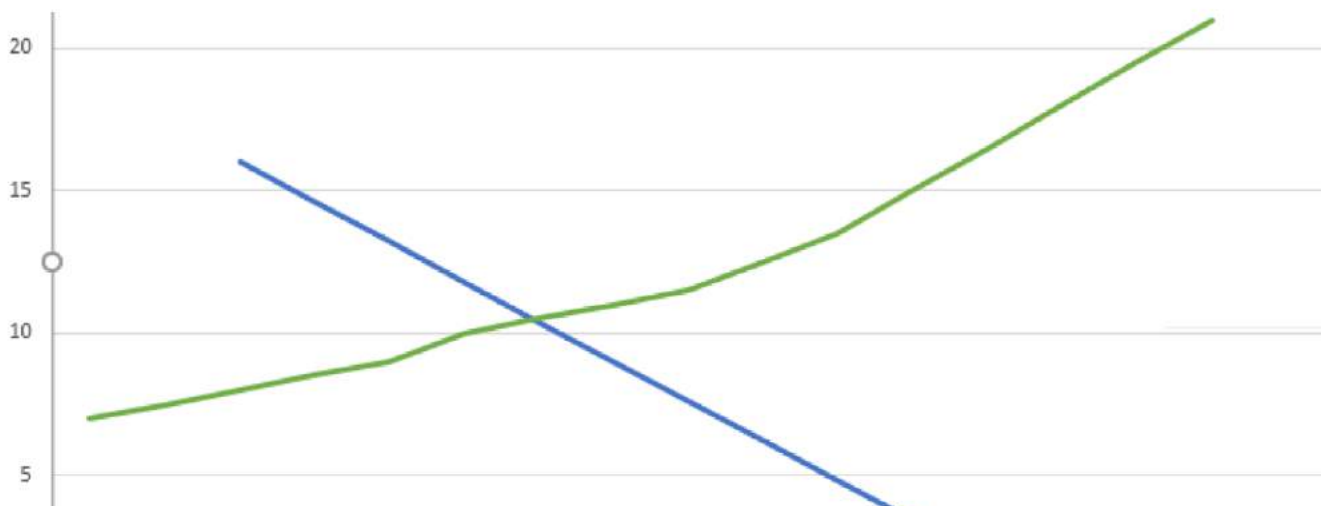
### 1.3.4 Détermination de la puissance de la pompe à chaleur

#### 1.3.4.1 Pompe à chaleur à un niveau de puissance (Fix-Speed)

Les pompes à chaleur Fix-Speed sont commandées en allumant et en éteignant le compresseur. Le circuit de refroidissement, y compris les surfaces de l'échangeur de chaleur, est optimisé pour les pleines performances du compresseur. Les avantages de fonctionnement sont particulièrement évidents dans les systèmes qui ont un besoin en chaleur élevé à environ 2 ° C, par exemple dans les systèmes bivalents ou les systèmes avec des masses de stockage élevées, par exemple les systèmes de chauffage par le sol ouverts, car le compresseur fonctionne avec une efficacité maximale même en cas de besoin de chaleur élevé.

Un surdimensionnement lié à un manque de masse de stockage conduit à des temps d'exécution courts, la machine synchronise. Ce comportement se produit plus intensément dans la période de transition.

#### Capacité de chauffage en kW





Température extérieure en °C

- caractéristique de puissance calorifique

- Caractéristique à vitesse fixe

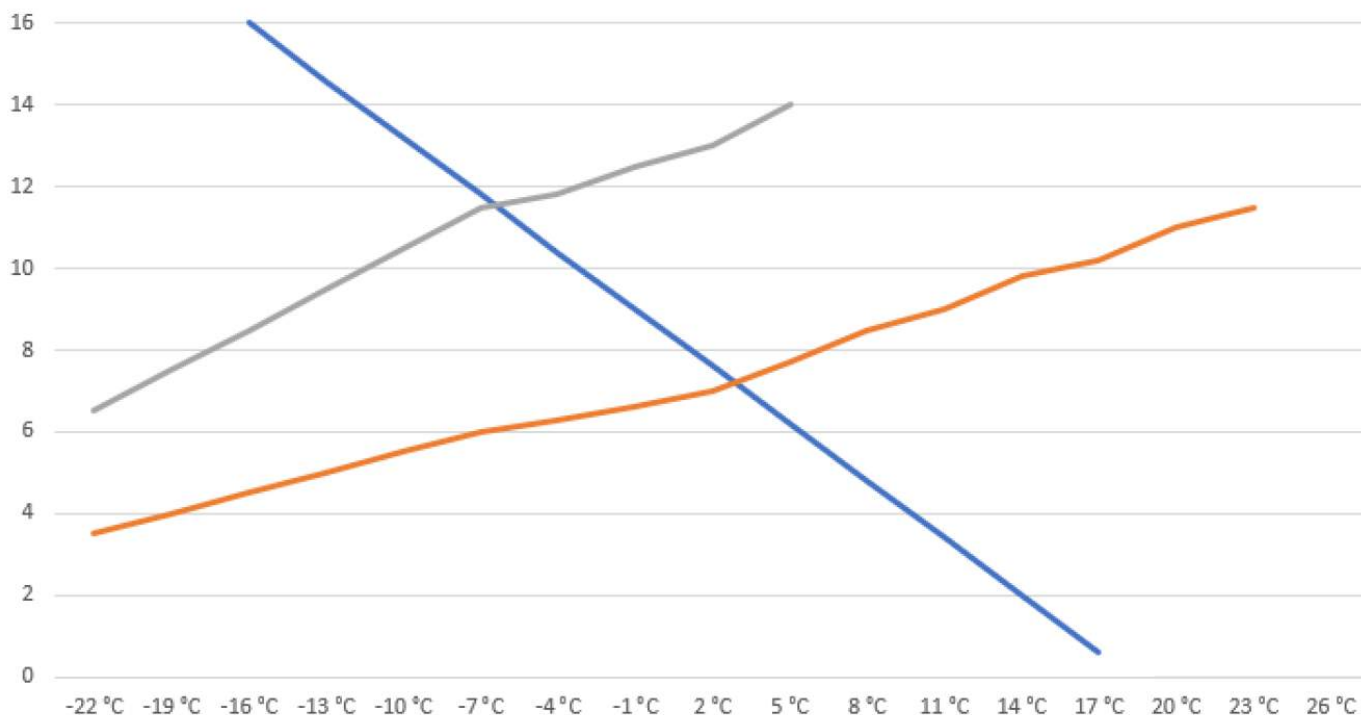
Fig. 1.2 : Courbe de puissance de chauffage, pompe à chaleur avec un niveau de puissance (vitesse fixe)

### 1.3.4.2 Pompes à chaleur à régulation de puissance avec deux niveaux de puissance (régulation échelonnée)

Les pompes à chaleur à commande par paliers sont commandées en allumant et en éteignant deux compresseurs. Le circuit de refroidissement, y compris les surfaces de l'échangeur de chaleur, est optimisé pour un fonctionnement avec un compresseur, car un compresseur peut souvent couvrir plus de 80 % des travaux de chauffage annuels. Lorsque la température extérieure est basse, une puissance supplémentaire est disponible en mettant en marche le deuxième compresseur. À des températures extérieures plus élevées, seule la capacité d'un compresseur est disponible.

Le surdimensionnement (par exemple, conception monovalente) est moins critique, car il augmente simplement la proportion de fonctionnement à un seul compresseur plus efficace. Idéalement, la pompe à chaleur couvre les besoins en chaleur du bâtiment avec une température extérieure d'environ 2°C avec la sortie d'un compresseur. Dans les systèmes bivalents, le point de bivalence doit être inférieur à 0°C.

Capacité de chauffage en kW



Température extérieure en °C

- caractéristique de puissance calorifique

- Niveau de performance 1 (2 niveaux)

- Niveau de performance 2 (2 niveaux)

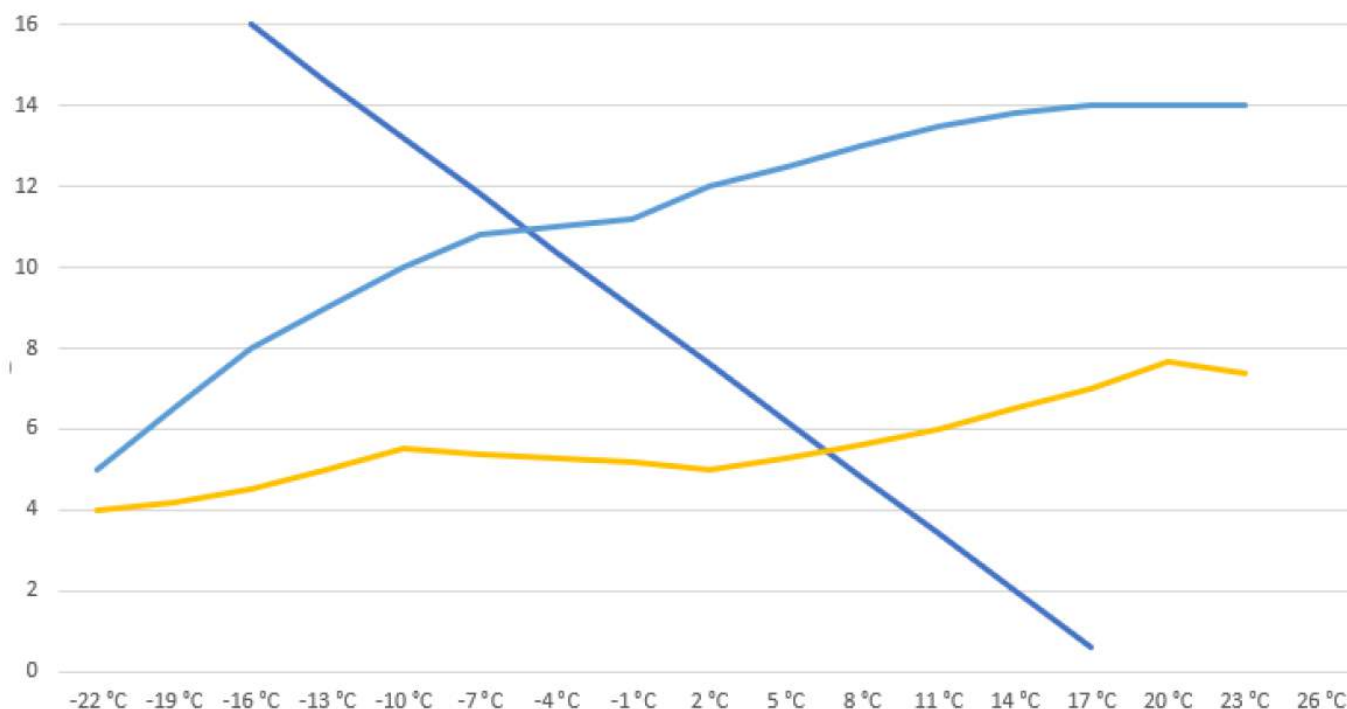
Fig.1.3 : Courbes de puissance de chauffage pour les pompes à chaleur à deux niveaux de puissance (régulation échelonnée)

## 1.3.4.3 Pompes à chaleur à régulation de puissance avec onduleurs

Dans le cas des pompes à chaleur Inverter à régulation continue, la puissance du compresseur est régulée via la fréquence. Le circuit de refroidissement incluant les surfaces de l'échangeur de chaleur est optimisé pour un fonctionnement à charge partielle dans le but d'atteindre un coefficient de performance annuel élevé. Idéalement, le système est dimensionné pour que la plage de réglage de l'onduleur soit suffisante pour permettre un fonctionnement continu de la pompe à chaleur entre environ -7°C et +7°C de température extérieure. La pompe à chaleur n'a besoin d'être soutenue par un deuxième générateur de chaleur que lorsque la température extérieure est plus basse. A des températures extérieures plus élevées, en dehors de la plage de régulation, la régulation s'effectue en éteignant le compresseur (analogue à Fix-Speed).

Le surdimensionnement conduit au fait que l'onduleur fonctionne de plus en plus en dehors de sa plage de contrôle, ce qui entraîne à son tour une synchronisation accrue et donc un comportement de contrôle similaire à celui d'une pompe à chaleur à vitesse fixe, contrôle par mise en marche et arrêt.

Capacité de chauffage en kW



Température extérieure en °C

- caractéristique de puissance calorifique

- courbe de performance minimale (variable)

- Courbe de performance maximale (variable)

Fig. 1.4 : Courbes de puissance de chauffage pour les pompes à chaleur à régulation de puissance avec onduleurs

## 1.3.4.4 Pompe à chaleur air/eau (fonctionnement monoénergétique)

Les pompes à chaleur air/eau fonctionnent principalement comme des systèmes mono-énergétiques. Selon la zone climatique, la pompe à chaleur doit couvrir complètement la demande de chaleur de -2 °C à environ -5 °C de température extérieure (point d'équilibre). En cas de basses températures et de besoins calorifiques élevés, un générateur de chaleur à commande électrique est activé selon les besoins. Le dimensionnement de la puissance de la pompe à chaleur influence le niveau d'investissement et les dépenses annuelles de chauffage, notamment dans le cas des systèmes monoénergétiques. Plus le rendement de la pompe à chaleur est élevé, plus l'investissement dans la pompe à chaleur est élevé et plus les coûts de chauffage annuels sont faibles. L'expérience a montré que l'objectif est d'obtenir une puissance de pompe à chaleur qui coupe la courbe de chauffe à une température limite (ou point d'équilibre) d'environ -5°C. Avec cette conception, selon VDI 4650 DIN 4701 T10, un système à commande parallèle bivalente donne une part du 2ème générateur de chaleur (par ex. élément chauffant) de 2%. La figure 1.5 suivante montre, par exemple, la courbe caractéristique annuelle de la température extérieure à Essen. D'après cela, il y a moins de 10 jours par an avec une température extérieure inférieure à -5°C.

- Une conception monovalente des pompes à chaleur air/eau est autorisée
- Le système doit être optimisé hydrauliquement de manière à ce qu'il n'y ait pas de fonctionnement cyclique permanent (taille du ballon tampon, équilibrage hydraulique, réglage de la courbe de chauffe, ...)
- Le surdimensionnement pour des raisons de sécurité ou en raison de blocs EVU doit être évité

Dans le cas d'une pompe à chaleur monovalente, il faut s'assurer que des masses de stockage suffisantes empêchent le cyclage de la pompe à chaleur. Cela peut être fait en augmentant le volume tampon ou en utilisant la masse de stockage du chauffage par le sol. L'équilibrage hydraulique et le réglage correct de la courbe de chauffe sont essentiels. La combinaison idéale avec le contrôle intelligent de la température ambiante, qui adapte la température du système à la demande de chaleur réelle et contribue ainsi, entre autres, à des durées de fonctionnement plus longues de la pompe à chaleur.

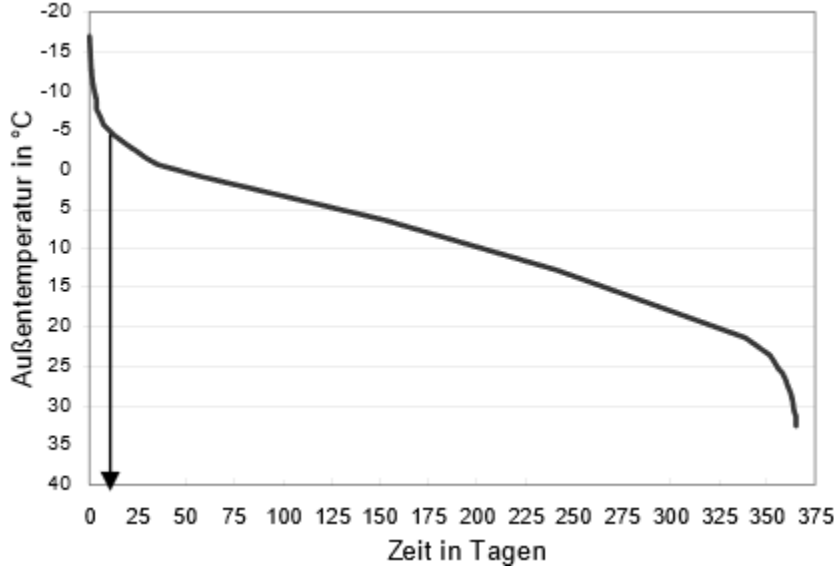


Fig. 1.5. : Courbe caractéristique annuelle : Nombre de jours pendant lesquels la température extérieure est inférieure à la valeur indiquée

Exemple pour le tableau 1.7 : Avec un point de bivalence de 5 °C, une part de pompe à chaleur d'environ 98 % entraîne un fonctionnement en parallèle bivalent.

Point d'équilibre [°C]	-dix	-9	-8ème	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4e	5
Couverture [-] pour le fonctionnement biv.-parallèle	1,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,93	0,90	0,87	0,83	0,77	0,70	0,61
Part de couverture [-] pour le fonctionnement biv.-alternatif	0,96	0,96	0,95	0,94	0,93	0,91	0,87	0,83	0,78	0,71	0,64	0,55	0,46	0,37	0,28	0,19

Tab.1.7 : Part de couverture de la pompe à chaleur dans un système mono-énergétique ou bivalent en fonction du point de bivalence et du mode de fonctionnement (source : Tableau 5.3-4 DIN 4701 T10)

### 1.3.4.5 Exemple de conception d'une pompe à chaleur air/eau

La pompe à chaleur est dimensionnée à l'aide de la demande de chaleur du bâtiment en fonction de la température extérieure (simplifiée sous forme de ligne droite) dans le diagramme de puissance calorifique et les courbes de puissance calorifique des pompes à chaleur. La demande de chaleur du bâtiment en fonction de la température extérieure est saisie à partir de la température ambiante sélectionnée (correspondant au point de température extérieure 1) en abscisse (axe des x) jusqu'à la puissance calorifique calculée (point 2) à la température extérieure standard selon les normes spécifiques au pays.

Données de construction :			
• Mode de fonctionnement monoénergétique (pompe à chaleur avec résistance électrique)			
• Système de chauffage avec des températures de départ maximales de 35 ° C			
• Temps de verrouillage 2 h (facteur f du Tab.1.4)			
• Demande de chaleur pour le chauffage			<b>9,0 kW</b>
• Demande de chaleur pour la préparation d'eau chaude			<b>1,0 kW</b>
<b>Calcul:</b>			
puissance calorifique nécessaire de la pompe à chaleur			
= (demande de chaleur chauffage + demande de chaleur préparation d'eau chaude) x facteur f			
= (9,0 kW + 1,0 kW) x 1,1 =			<b>11,0 kW</b>



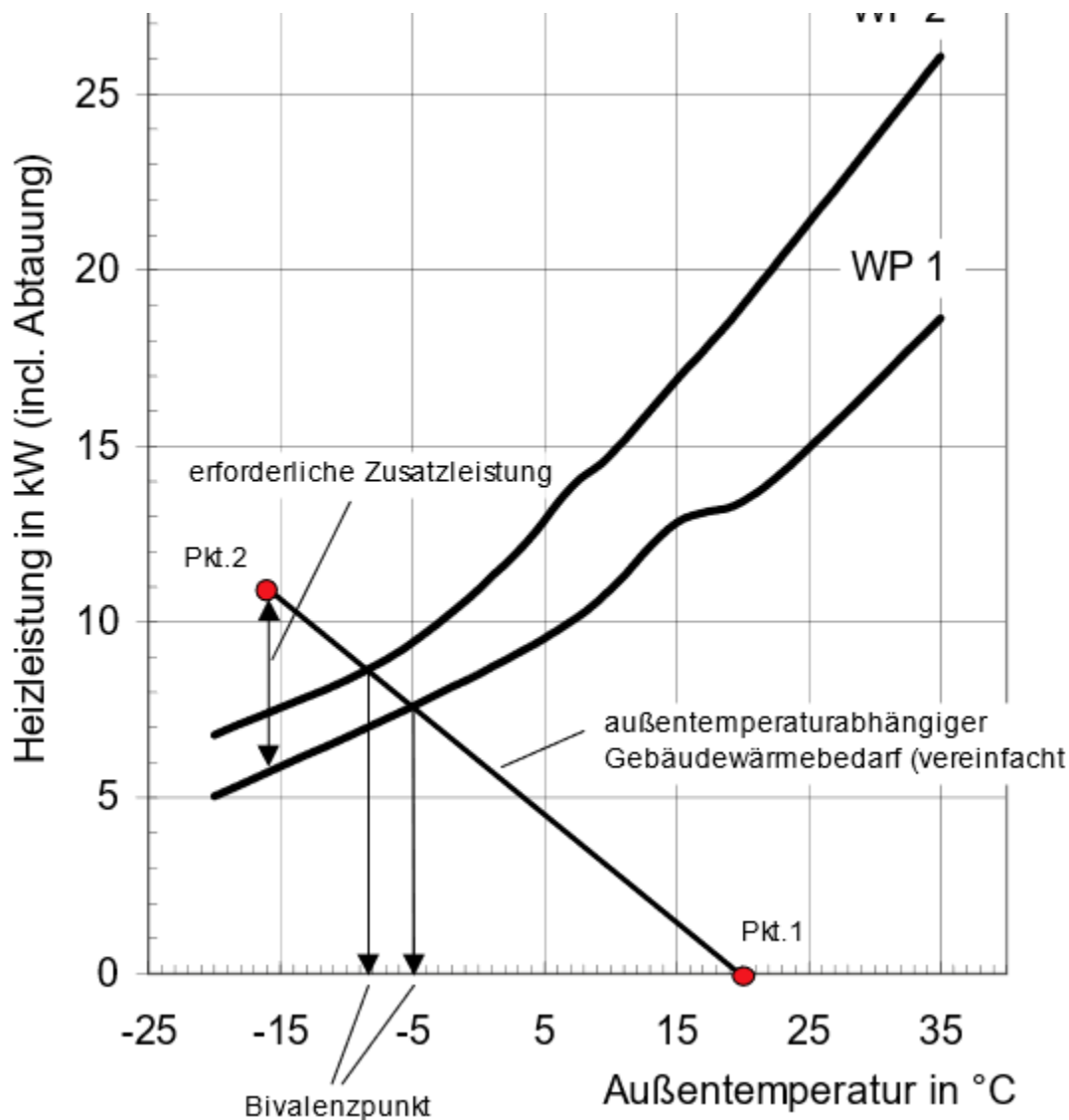


Fig. 1.6 : Courbes de puissance calorifique de deux pompes à chaleur air/eau avec différentes puissances calorifiques pour des températures de départ de 35 °C et des besoins de chauffage du bâtiment en fonction de la température extérieure

L'exemple de la Fig. 1.6 avec un besoin de chauffage total de la maison de 11,0 kW à une température extérieure standard de 16 °C et une température ambiante sélectionnée de +20 °C illustre la procédure. Le schéma montre les courbes de puissance calorifique de deux pompes à chaleur pour une température de départ d'eau de chauffage de 35°C. Les points d'intersection (température limite ou points de bivalence) de la droite de la demande de chaleur du bâtiment en fonction de la température extérieure et des courbes de puissance calorifique des pompes à chaleur sont d'environ -5 °C pour la PAC 1 et d'environ -9 °C pour HP 2. Pour l'exemple choisi, d'utiliser le GT 1. Pour que le chauffage puisse avoir lieu toute l'année, la différence entre les besoins en chaleur du bâtiment en fonction de la température extérieure et la puissance calorifique de la pompe à chaleur à la température d'entrée d'air correspondante doit être compensée par un chauffage électrique supplémentaire.

### Conception du chauffage d'appoint électrique :

	Demande totale de chaleur le jour le plus froid
-	Puissance calorifique de la pompe à chaleur le jour le plus froid
=	Puissance des éléments chauffants

#### Exemple:

$$11 \text{ kW} - 5,5 \text{ kW} = 5,5 \text{ kW}$$

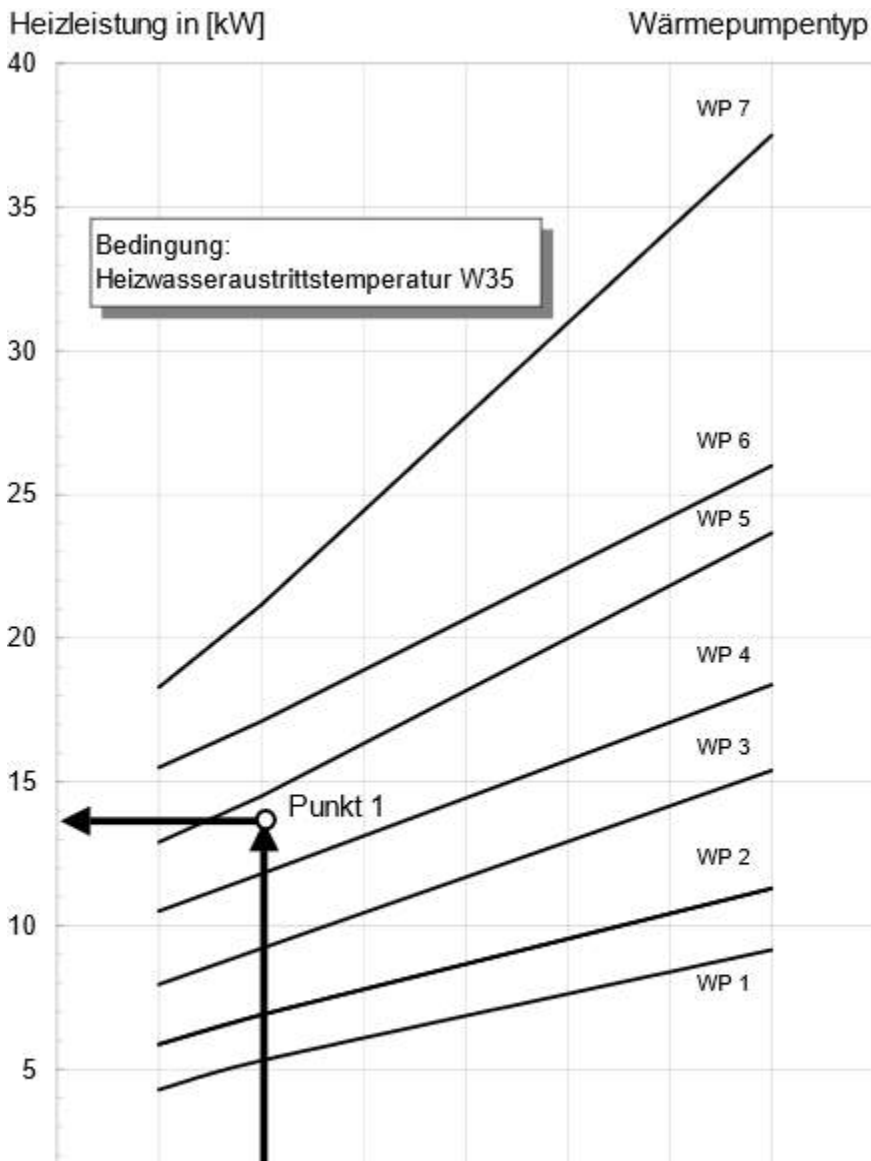
*Wärmebedarf des Hauses bei -16 °C*     
 *Wärmeleistung der WP bei -16 °C*     
 *Leistung der Heizstäbe*

Pour l'exemple choisi, la PAC 1 est à dimensionner avec une puissance électrique des éléments chauffants de 6,0 kW.

## 1.3.4.6 Conception des pompes à chaleur eau glycolée/eau et eau/eau (fonctionnement monovalent)

La figure 1.7 montre les courbes de puissance calorifique des pompes à chaleur eau glycolée/eau. La pompe à chaleur dont la puissance calorifique est supérieure à l'intersection de la demande de chaleur totale requise et de la température de source de chaleur disponible doit être sélectionnée.

<b>Données de construction :</b>		
• Mode de fonctionnement monovalent (uniquement pompe à chaleur)		
• Système de chauffage avec des températures de départ maximales de 35 ° C		
• Temps de blocage 6 h (facteur f du tableau 1.3)		
• Demande de chaleur pour le chauffage		<b>10,6 kW</b>
<b>Calcul:</b>		
puissance calorifique nécessaire de la pompe à chaleur		
= Demande de chaleur chauffage x facteur f		
= 10,6 kW x 1,3 =		<b>13,8 kW</b>





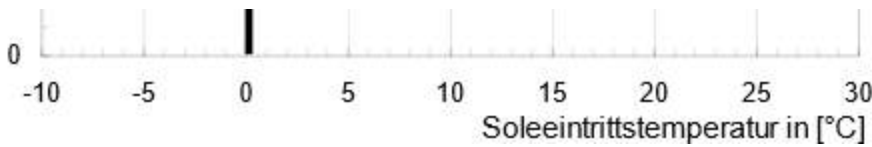


Fig. 1.7 : Courbes de puissance calorifique des pompes à chaleur eau glycolée // eau avec différentes puissances calorifiques pour des températures de départ de 35 °C.

Avec un besoin en chaleur total de 13,8 kW et une température d'eau glycolée minimale de 0 °C, la courbe de performance du WP 5 doit être sélectionnée avec une température de départ maximale requise de 35 °C. Dans les conditions aux limites mentionnées ci-dessus, cela fournit une puissance calorifique de 14,5 kW.

### 1.3.4.7 Conception des pompes à chaleur eau glycolée/eau et eau/eau (fonctionnement monoénergétique)

Les systèmes de pompe à chaleur eau glycolée/eau ou eau/eau monoénergétiques sont équipés d'un deuxième générateur de chaleur également à commande électrique, par exemple un ballon tampon avec un thermoplongeur électrique. La planification de systèmes de pompe à chaleur eau glycolée / eau ou eau / eau mono-énergétiques ne doit être effectuée que dans des cas exceptionnels, si un supplément de performance très élevé est nécessaire en raison de temps de blocage ou d'une pompe à chaleur avec une performance nettement supérieure par rapport au total les besoins en chaleur devraient être sélectionnés en raison de la portée. De plus, le fonctionnement mono-énergétique est idéal pour la première saison de chauffage lorsque le bâtiment s'assèche en automne ou en hiver.

### 1.3.4.8 Conception des pompes à chaleur air/eau (fonctionnement bivalent - systèmes hybrides)

À **bivalent-parallèle** En fonctionnement (bâtiment ancien et/ou systèmes hybrides), un deuxième générateur de chaleur (fossile : chaudière fioul ou gaz ; régénératif : poêle à granulés, solaire thermique) prend en charge la pompe à chaleur à partir du point de bivalence. Au-dessous du point de bivalence **pouvez** les deux générateurs de chaleur fonctionnent en parallèle.

Dans les bâtiments existants avec des radiateurs classiques (fonte) comme système de distribution de chaleur, des températures de départ de chauffage de 50 °C et plus sont possibles dans certains cas. Si une optimisation du système de distribution de chaleur n'est pas possible, un **bivalent-alternatif** Fonctionnement des pompes à chaleur et des chaudières, car les pompes à chaleur air/eau notamment ont des coefficients de performance nettement meilleurs à des températures extérieures plus élevées. En cas de températures extérieures basses (voir point d'équilibre), le 2ème générateur de chaleur prend en charge le chauffage du bâtiment.

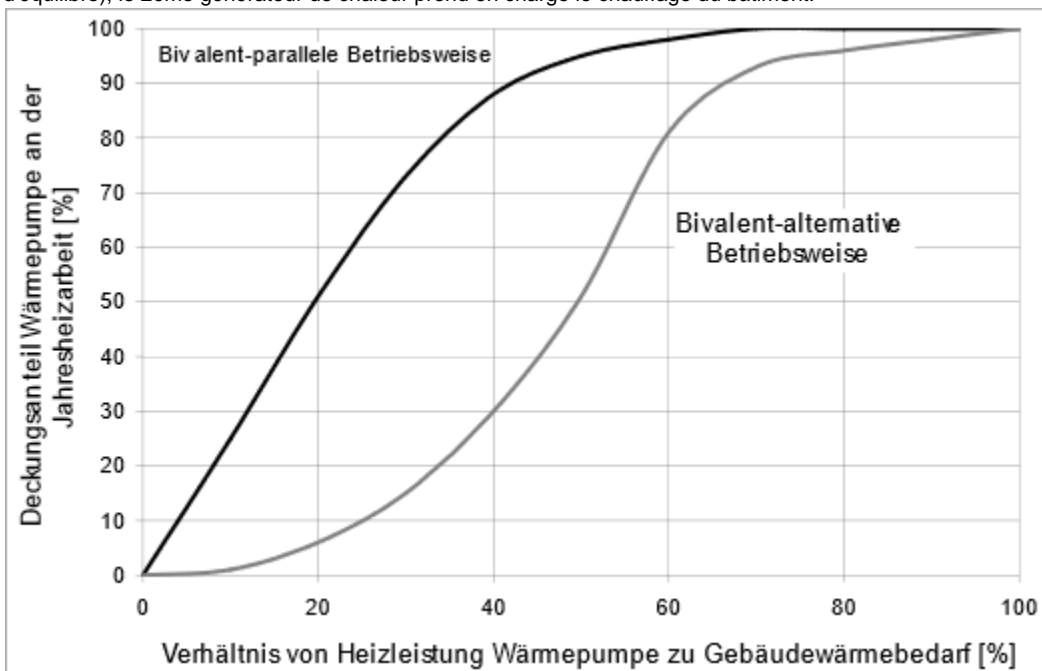


Fig. 1.8 : Part de couverture d'une pompe à chaleur dans différents modes de fonctionnement

Le diagramme montre la part de couverture d'une pompe à chaleur pour les modes de fonctionnement bivalent-parallèle et bivalent-alternatif en fonction de la demande de chaleur du bâtiment pour un exemple de bâtiment.

**REMARQUE** L'expérience montre qu'avec des systèmes bivalents dans la zone de rénovation, la chaudière fioul ou gaz existante est mise hors service pour une grande variété de raisons au bout de quelques années. La conception doit donc toujours être analogue au système mono-énergétique (point d'équilibre - 2°C à environ -5°C) et le stockage tampon doit être intégré dans le flux de chauffage.

## 1.3.4.9 Conception des pompes à chaleur eau glycolée/eau et eau/eau (fonctionnement bivalent)

En cas de fonctionnement bivalent des pompes à chaleur eau/eau et eau glycolée/eau, les mêmes relations s'appliquent en principe que pour les pompes à chaleur air/eau. Selon le système du système de source de chaleur, les autres facteurs de dimensionnement de la source de chaleur (capacité d'extraction de la pompe à chaleur, heures de pleine utilisation) doivent être pris en compte et ajustés.

## 1.3.4.10 Séchage de bâtiment / séchage de chape

Lors de la construction d'une maison, selon la méthode de construction, une certaine quantité d'eau est utilisée pour le mortier, le plâtre, le plâtre et le papier peint, qui ne s'évapore que lentement de la structure. De plus, la pluie peut augmenter l'humidité dans le bâtiment. En raison du taux d'humidité élevé dans l'ensemble du bâtiment, les besoins en chauffage de la maison augmentent au cours des deux premières saisons de chauffage.

Le bâtiment doit être séché avec des dispositifs spéciaux sur site. Si la puissance calorifique de la pompe à chaleur est limitée et que le bâtiment s'assèche en automne ou en hiver, un thermoplongeur électrique supplémentaire ou un chauffage de remplacement doit être installé conformément à VDI 4645. Ceci doit être pris en compte, en particulier avec les pompes à chaleur eau glycolée/eau, afin de compenser la demande de chaleur accrue et de soulager la source de chaleur.

**REMARQUE** Dans le cas des pompes à chaleur eau glycolée/eau, l'augmentation des temps de fonctionnement du compresseur peut entraîner un sous-refroidissement de la source de chaleur et donc un arrêt de sécurité de la pompe à chaleur.

## 1.3.5 Généralités sur le raccordement hydraulique des pompes à chaleur

### Raccordement côté chauffage

Le raccordement côté chauffage doit être effectué par du personnel qualifié utilisant un équipement de protection individuelle. Vous trouverez les tailles de raccordement et les types de filetage respectifs dans les informations sur l'appareil de la pompe à chaleur. Lors du raccordement à la pompe à chaleur, les transitions doivent être maintenues en place avec une clé. Les tuyaux vides doivent être scellés après l'installation sur la pompe à chaleur.

Avant de raccorder la pompe à chaleur côté eau de chauffage, le système de chauffage doit être rincé afin d'éliminer les impuretés, les résidus de matériau d'étanchéité ou similaire. Une accumulation de résidus dans le condenseur peut entraîner une panne totale de la pompe à chaleur. Une fois l'installation côté chauffage terminée, le système de chauffage doit être rempli, purgé et pompé.

Veillez noter les points suivants lors du remplissage du système :

- l'eau de remplissage et d'appoint doit être de qualité eau potable (incolore, claire, sans dépôt) et être préfiltré (taille des pores max. 5 m). Pour plus d'informations, voir le chapitre 8.9 - Formations de pierre ...
- De plus, les instructions d'installation et d'utilisation des composants utilisés sur site (par exemple pompes, vannes, réservoirs de stockage ...) doivent être respectées.

## 1.3.6 Généralités sur le raccordement électrique des pompes à chaleur

### 1.3.6.1 Disjoncteur miniature et disjoncteur différentiel (RCD)

La taille et le type du disjoncteur requis peuvent être trouvés dans les documents fournis (documentation électrique, informations sur l'appareil, instructions) ou sur la plaque signalétique de la pompe à chaleur respective. L'utilisation d'un disjoncteur avec une caractéristique de déclenchement différente ou une valeur de déclenchement plus élevée n'est pas autorisée.

Selon les conditions d'utilisation et l'environnement d'installation, l'utilisation d'un RCD en amont est nécessaire. Les informations et conditions aux limites pour l'utilisation d'un disjoncteur différentiel comprennent : peuvent être trouvées dans les réglementations VDE généralement applicables. Si un disjoncteur différentiel est installé, il doit au moins correspondre au type de RCD spécifié dans les informations de l'appareil ou la documentation électrique de la pompe à chaleur.

### 1.3.6.2 Pose des câbles

Les conditions environnementales (ex. installation intérieure ou extérieure, pièce humide, ...) sont déterminantes pour la bonne exécution de l'installation électrique. Conformément à ces exigences, un type de câble approprié doit être utilisé et les câbles doivent être acheminés conformément à la réglementation.

**REMARQUE** Dans la documentation électrique de la pompe à chaleur, des recommandations pour le choix des câbles sont données, qui peuvent être conformes à ce qui précède. Les conditions aux limites doivent être adaptées.

### 1.3.6.3 Conception, planification du projet et installation de protection contre les surtensions / protection contre la foudre

À l'ère de la numérisation, du confort de vie et de la technologie du bâtiment en réseau, la protection contre la foudre et les surtensions des bâtiments résidentiels revêt également une importance capitale. Dans tous les nouveaux bâtiments résidentiels ainsi qu'en cas de modifications et d'extensions de l'installation électrique, une attention particulière doit être portée à l'utilisation de mesures de protection contre les surtensions. La conception, la planification et l'installation de la protection contre les surtensions/la protection contre la foudre relèvent de la responsabilité du planificateur ou de l'installateur.

Les parties suivantes de la norme DIN VDE 0100 réglementent :

-443 : QUAND des mesures de protection contre les surtensions doivent être prévues dans les installations et les bâtiments.

-534 : COMMENT le parafoudre doit être sélectionné, installé et installé dans le système électrique.

Selon l'interprétation technique de ces normes, il est possible de différencier les mesures obligatoires des mesures recommandées pour la protection contre les surtensions dans les bâtiments résidentiels.

Des mesures pour les lignes d'alimentation électrique introduites dans le bâtiment d'habitation sont actuellement obligatoires. Pour les lignes Internet, téléphoniques et câblées à large bande, la norme DIN VDE 0100-443 n'exige pas de mesures de protection contre les surtensions, mais les recommande seulement. Cependant, un concept de protection contre les surtensions sûr et efficace ne peut être atteint que si des parafoudres sont utilisés pour toutes les lignes électriques introduites, et donc également pour les lignes de communication.

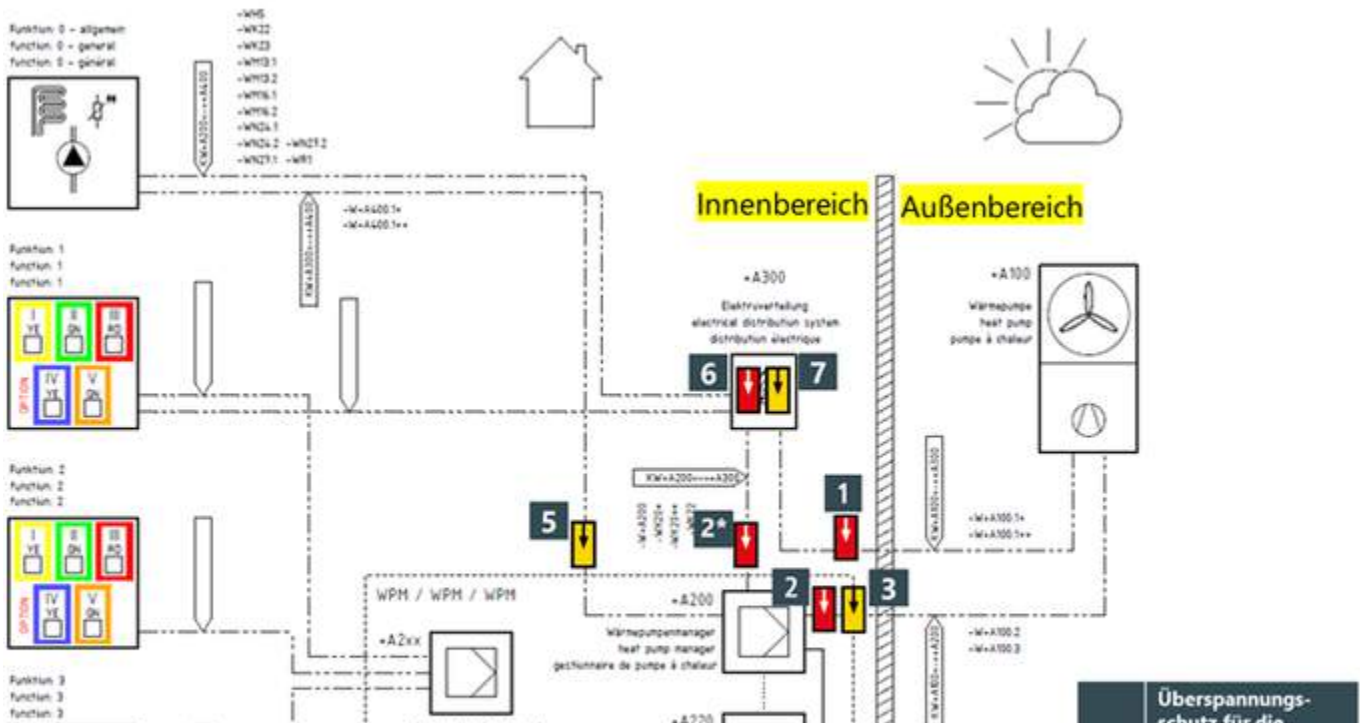
Un parafoudre est donc requis à l'entrée du bâtiment pour chacune de ces lignes (alimentation, ligne téléphonique et câble haut débit). Dans le cas d'appareils terminaux sensibles de haute qualité ou si une partie du système nécessite une protection spéciale (par exemple une pompe à chaleur), il est nécessaire de vérifier si d'autres mesures de protection contre les surtensions sont nécessaires. Car malgré un parafoudre déjà installé à l'entrée du bâtiment, le couplage peut endommager les terminaux ou les pièces du système qui se trouvent à plus de 10 mètres du dernier parafoudre en raison de la longueur de leur câble. L'installation de dispositifs de protection contre les surtensions supplémentaires garantit que la tension est limitée en fonction de la résistance d'isolement des appareils électriques ou électroniques et que les dommages aux appareils sensibles sont évités.

L'aspect de la longueur du câble peut également être trouvé dans la norme DIN VDE 0100-534. La norme parle de la soi-disant "zone de protection efficace des dispositifs de protection contre les surtensions". Comme dans d'autres normes, celle-ci a été spécifiée à 10 mètres. Cela signifie que l'efficacité du dispositif de protection contre les surtensions dans l'alimentation peut ne plus être suffisante après 10 mètres.

Il est donc conseillé de vérifier si d'autres mesures de protection sont nécessaires. Ceux-ci doivent être installés au plus près de l'appareil à protéger (pompe à chaleur par exemple) ou dans le dernier sous-distributeur amont. Une protection supplémentaire contre les surtensions est donc particulièrement recommandée pour les composants d'une pompe à chaleur si

- la longueur du câble vers les terminaux sensibles ou les pièces du système est supérieure à 10 mètres,
- Des câbles s'étendant au-delà du bâtiment vers les composants externes du système (par exemple, la pompe à chaleur de l'unité externe) sont disponibles,
- Des boucles sont mises en place dans l'installation (par exemple lors de la pose de routeurs WLAN à courant fort/faible),
- il y a d'autres ou de grands bâtiments (par exemple des églises ou des gratte-ciel) à proximité.

Coordonner les mesures pour les parafoudres en aval avec le propriétaire et les adapter aux besoins de protection individuels du bâtiment ou du propriétaire. Ces exigences/recommandations s'appliquent exclusivement aux bâtiments sans système de protection externe contre la foudre. Un concept possible de protection contre la foudre et les surtensions pour protéger tous les composants d'un système de pompe à chaleur est illustré à la Figure 1.6.



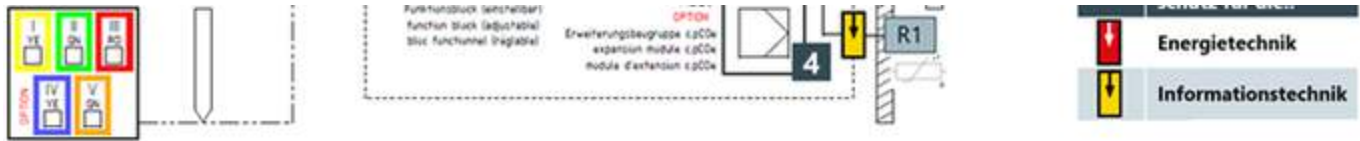


Fig. : 1.9 Concept de protection contre la foudre et les surtensions utilisant le système M / M Flex comme exemple

Légende de la figure 1.9

Nr.	Plan / Bezeichnung	Überspannungsschutz für ...
1	-W+A100.1* oder W+A100.1**	Versorgungsleitungskabel 230/400V
2	-W+A100.2	Steuerspg.-Kabel (Außenbereich)
2*	-W+A200	Steuerspg.-Kabel (Innenbereich) – bei Leitungslängen > 10m
3	-W+A100.3	Kom.-Kabel
4	R1	Außentemperatur-fühler NTC
5	z.B. +WN24.2 (oder andere)	Ethernetschnittstellen / RJ45-Technik (z.B. Regler, App, etc.)
6	+A300	Hauptverteiler / Zählerfeld 400VAC
7	+A300	Hauptverteiler / Telefon / Telekom

\*1: gemäß DIN VDE 0100-443/ -534 soll bei Leitungslängen > 10m ein zusätzlicher Überspannungsschutz installiert werden  
 \*2: gemäß DIN VDE 0100-443 / - 534 ist 6 & 7 ein Überspannungsschutz Pflicht – fällt nicht in das Handlungsfeld des Installateurs / Kälteanlagenbauers

Vous trouverez des informations supplémentaires, des fiches techniques et des documents de planification au sujet de la protection contre la foudre, par exemple sous [www.dehn.de](http://www.dehn.de).

### 1.3.6.4 Raccordement électrique des pompes à chaleur (général)

Le raccordement électrique de la pompe à chaleur s'effectue à l'aide d'un câble standard à 5 conducteurs. Le câble doit être fourni par le client et la section de ligne choisie en fonction de la consommation électrique de la pompe à chaleur (voir annexe information appareil) et des réglementations VDE (EN) et VNB en vigueur.

Dans l'alimentation électrique de la pompe à chaleur, une déconnexion omnipolaire avec un écart de contact d'au moins 3 mm (par ex. être fourni (courant de déclenchement selon les informations de l'appareil de la pompe à chaleur respective).

Les composants concernés de la pompe à chaleur contiennent une protection interne contre les surcharges.

Lors du raccordement, le champ de rotation dans le sens horaire de l'alimentation de charge doit être assuré.

Ordre des phases : L1, L2, L3.

#### ⚠ ATTENTION

Lors du raccordement des lignes de charge, assurez-vous que le champ tournant est dans le sens des aiguilles d'une montre (si le champ tournant est incorrect, la pompe à chaleur ne fonctionnera pas bien, elle sera très bruyante et le compresseur peut être endommagé).

- La tension de commande est fournie via le gestionnaire de pompe à chaleur. Pour ce faire, un câble tripolaire doit être posé sur la base de la documentation électrique. Vous trouverez de plus amples informations sur le câblage du gestionnaire de pompe à chaleur dans la notice d'utilisation.
- Une ligne de communication blindée (J-Y (ST) Y ..LG) (fournie par le client - non comprise dans la livraison de la pompe à chaleur) relie le gestionnaire de pompe à chaleur au contrôleur WPIO intégré à la pompe à chaleur. Des instructions plus détaillées sont disponibles dans la notice d'utilisation du gestionnaire de pompe à chaleur et la documentation électrique.

#### ℹ REMARQUE

Le câble de communication est indispensable au fonctionnement des pompes à chaleur air/eau installées à l'extérieur. Il doit être blindé et posé séparément de la ligne de charge.

2 chapitre	3 chapitre	4 chapitre	5 chapitre	6 chapitre	7 chapitre	8 chapitre
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Mention légale imprimer

## Chapitre 2 - Pompe à chaleur air-eau

### 1 chapitre

- 1 chapitre
- 2 pompes à chaleur air/eau
  - 2.1 L'air comme source de chaleur
    - 2.1.1 Evacuation des condensats (informations générales)
    - 2.1.2 Variantes de l'évacuation des condensats
      - 2.1.2.1 Remplissage de gravier
      - 2.1.2.2 Saleté, pluie ou canal de drainage (pas pour les pompes à chaleur avec des réfrigérants inflammables - par exemple R290, R32)
      - 2.1.2.3 Décharge libre (élévation)
  - 2.2 Pompes à chaleur air/eau pour installation extérieure
    - 2.2.1 Raccordement côté chauffage
    - 2.2.2 Conduit mural
  - 2.3 Pompe à chaleur air/eau pour installation intérieure
    - 2.3.1 Exigences pour le local d'installation
    - 2.3.2 Conduits d'air et accessoires
      - 2.3.2.1 Conduits d'air droits et coudés
      - 2.3.2.2 équipement
    - 2.3.3 Jeu de tuyaux de conduit d'air pour pompes à chaleur air/eau
    - 2.3.4 Planification de projet pour les conduits d'air
      - 2.3.4.1 Perte de charge dans les conduits d'air
      - 2.3.4.2 Installation des conduits d'air
      - 2.3.4.3 Joint bout à bout entre deux parties de conduit
      - 2.3.4.4 Prise ou évacuation d'air par des puits de lumière
      - 2.3.4.5 Isolation des percées de murs
      - 2.3.4.6 Réduction du bruit par les conduits d'air
    - 2.3.5 Variantes d'installation pour conduits d'air
      - 2.3.5.1 Variantes d'acheminement de l'air Pompes à chaleur air/eau pour installation intérieure
      - 2.3.5.2 Exemples d'installation pompe à chaleur avec ballon de stockage ci-dessous
      - 2.3.5.3 Exemples d'installation pour une installation murale et en angle
  - 2.4 Pompes à chaleur air/eau en version intégrale/split
    - 2.4.1 Installation
    - 2.4.2 Evacuation des condensats de l'unité extérieure
      - 2.4.2.1 Unité intérieure avec ballon tampon et ballon d'eau chaude intégrés (LAW)
      - 2.4.2.2 Unité intérieure compacte sans eau chaude intégrée et stockage tampon (LAK)
      - 2.4.2.3 Unité intérieure avec stockage tampon intégré (Système M/M Flex)
      - 2.4.2.4 Unité intérieure avec ballon tampon intégré et système de ballon d'eau chaude adjacent M
    - 2.4.3 Connexion de l'unité intérieure et extérieure (ligne de réfrigérant)
    - 2.4.4 Raccordement électrique des pompes à chaleur split et intégrales
      - 2.4.4.1 Unité extérieure LAW / LAK
      - 2.4.4.2 Unité intérieure LAW / LAK
      - 2.4.4.3 Système de module de source de chaleur M / M Flex
      - 2.4.4.4 Système d'unité intérieure M / M Flex
    - 2.4.5 Schéma de connexion LOI 9IMR
    - 2.4.6 Schéma de raccordement LOI 14ITR
    - 2.4.7 Schéma de connexion du LAK 9IMR
    - 2.4.8 Schéma de raccordement du LAK 14ITR
    - 2.4.9 Schéma de raccordement du système compact M
    - 2.4.10 Schéma de raccordement du système M Comfort
    - 2.4.11 Schéma de raccordement M Flex 0609/0916 / 0916M
    - 2.4.12 Plan de câblage des pompes à chaleur air/eau pour installation extérieure
- 3 chapitre
- 4 chapitre
- 5 chapitre
- 6 chapitre
- 7 chapitre
- 8 chapitre

## 2 pompes à chaleur air/eau

### 2.1 L'air comme source de chaleur

**Domaine d'application de la pompe à chaleur air/eau** L'appareil compact ou la partie extérieure d'une pompe à chaleur split est mis en place à l'extérieur sur une sous-structure solide (par exemple fondation, dalles de chaussée) en tenant compte de la nature du sol et connecté au

système de chauffage ou à la partie intérieure via un chauffage urbain à isolation thermique tuyaux ou tuyaux de réfrigérant conformément aux spécifications de l'EnEV. Veuillez noter ce qui suit :

- Tenir compte des besoins en espace
- Direction du flux d'air, éviter les courts-circuits d'air
- Tenir compte du givrage dans le sens du rejet (chemins, terrasses)
- Assurer l'évacuation des condensats même dans des conditions de gel
- Tenir compte de la propagation du son
- Distances de sécurité et espace de montage pour l'accès pour la maintenance selon la notice d'utilisation
- Tenir compte des charges de vent
- En cas d'installation en toiture, capacité portante du bâtiment et découplage acoustique (bruit solidien)

Une déclaration générale sur les limites d'application des pompes à chaleur air/eau n'est pas possible. Ceux-ci peuvent différer en raison de différents composants de la pompe à chaleur ou de différents réfrigérants. Les domaines d'application liés à la température de la source de chaleur des différentes pompes à chaleur sont, par exemple :

- LA ..S-TU (R) de -22°C à +35°C
- LOI ..IMR / ITR de -20°C à +30°C

### Disponibilité de la source de chaleur air extérieur

- Libre

**ATTENTION** L'air aspiré ne doit pas contenir d'ammoniac. L'utilisation de l'air extrait des stalles d'animaux n'est donc pas autorisée.

### REMARQUE

Lors de l'utilisation de pompes à chaleur près de la mer, la teneur élevée en sel de l'air peut entraîner une augmentation de la corrosion. L'utilisation de la pompe à chaleur dans un air poussiéreux et corrosif est déconseillée. Ceci s'applique également à l'utilisation à proximité de conduits d'évacuation d'air ou à proximité de substances inflammables.

### ATTENTION

La zone d'admission et d'échappement ne doit pas être restreinte ou bloquée. L'installation dans des creux ou des cours intérieures n'est pas autorisée

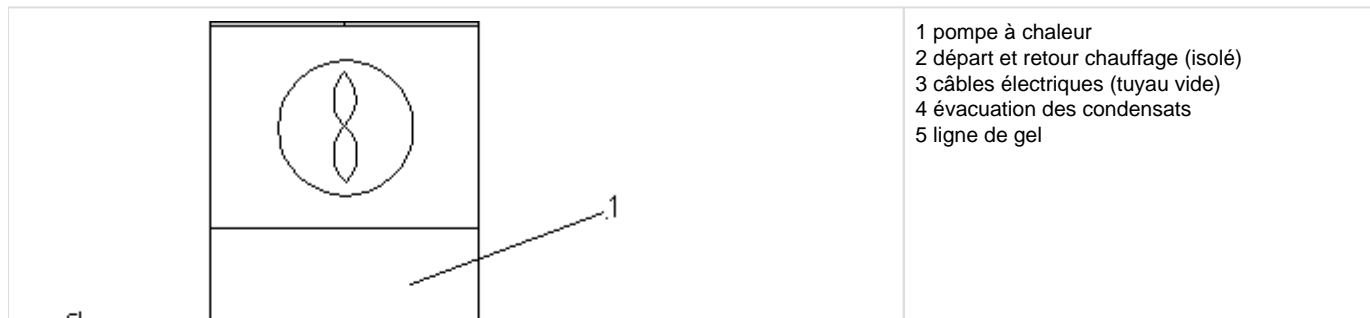
### Les usages

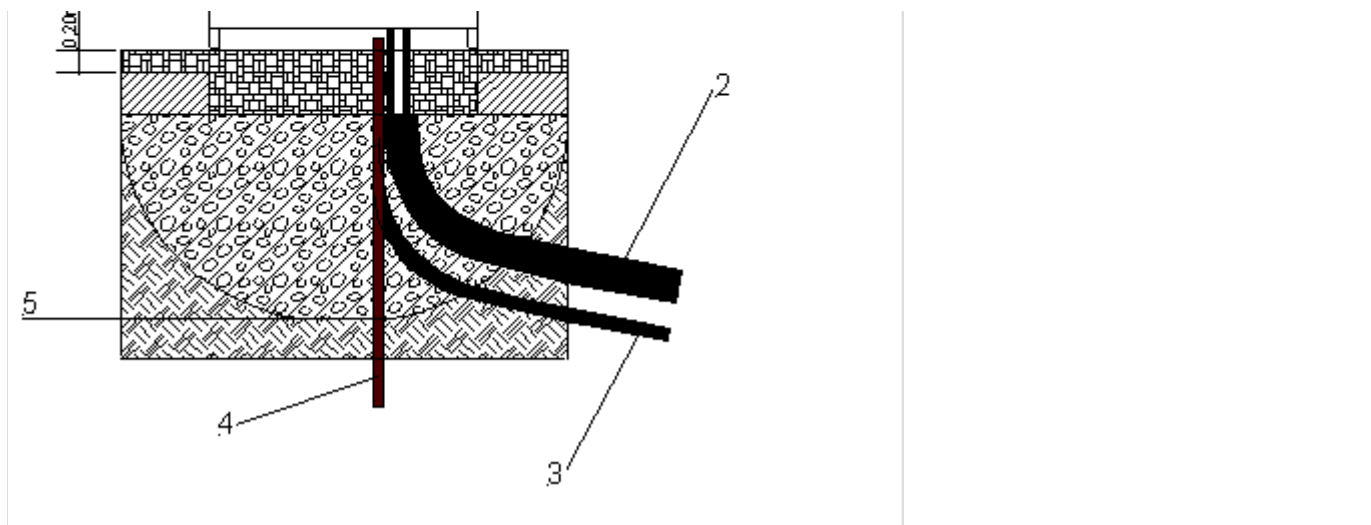
- monoénergétique
- parallèle bivalent (ou partiellement parallèle)
- alternative bivalente
- régénérative bivalente

**Stockage tampon** L'intégration de la pompe à chaleur air/eau nécessite un ballon tampon en série dans le départ de la pompe à chaleur pour assurer le dégivrage de l'évaporateur (échangeur lamellaire) en inversant le cycle. De plus, l'installation d'un ballon tampon en ligne prolonge les durées de fonctionnement de la pompe à chaleur lorsque la demande de chaleur est faible (voir section 8.6).

#### 2.1.1 Evacuation des condensats (informations générales)

L'eau de condensation qui se produit pendant la phase de dégivrage doit être évacuée de manière courte et directe et à l'abri du gel. Pour assurer une bonne évacuation, la pompe à chaleur doit être en position horizontale. Le diamètre du tuyau d'évacuation des condensats accumulés doit avoir un diamètre d'au moins 50 mm et doit être évacué à l'abri du gel. Le dégivrage a lieu plusieurs fois par jour selon les besoins. Par dégivrage, jusqu'à 1,5 litre de condensats peuvent s'accumuler par kilowatt de puissance calorifique (plan de fondation de pompe à chaleur avec évacuation des condensats). Dans certains cas, il peut être nécessaire d'utiliser un système de chauffage par canalisation / système de chauffage d'évacuation des condensats, notamment lors de l'installation de la pompe à chaleur sur le toit d'un bâtiment. Afin de réduire au maximum les besoins en puissance du chauffage de traçage, la section de tuyau posée dans la zone de gel doit être prévue aussi courte que possible. Idéalement, le chauffage des conduites est raccordé au système électrique de la pompe à chaleur (parallèlement au chauffage de l'anneau de buses ou directement au gestionnaire de pompe à chaleur - accessoire spécial KAH 150), mais un raccordement sur site à l'aide d'un ruban chauffant autorégulant avec un thermostat antigel est également possible.





2.1 :Plan de fondation de pompe à chaleur avec évacuation des condensats

### 2.1.2 Variantes de l'évacuation des condensats

Une conduite d'évacuation des condensats à l'abri du gel doit être garantie. Pour assurer une bonne évacuation, la pompe à chaleur doit être en position horizontale.

#### 2.1.2.1 Remplissage de gravier

Le condensat qui se produit pendant le fonctionnement doit être drainé verticalement dans une fondation avec un lit de gravier. Une capacité d'infiltration journalière d'au moins 1,5 litre par kW de puissance calorifique de la pompe à chaleur doit être prévue, le diamètre du tuyau d'évacuation des condensats devant être d'au moins 50 mm.

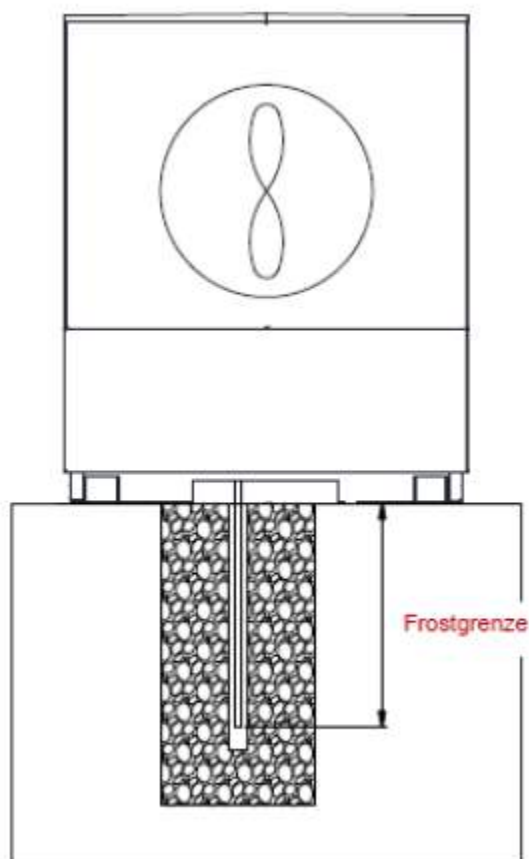


Fig. 2.1.1 Evacuation des condensats dans un lit de gravier

## 2.1.2.2 Saleté, pluie ou canal de drainage (pas pour les pompes à chaleur avec des réfrigérants inflammables - par exemple R290, R32)

Le condensat est acheminé dans un canal de saleté, de pluie ou de drainage via un tuyau de condensat posé dans le sol. Si le condensat doit être évacué dans des égouts dans lesquels des gaz de fermentation peuvent se produire, l'évaporateur doit être protégé des gaz de fermentation à l'aide d'un siphon (respecter la protection contre le gel). Le siphon doit être conçu avec une hauteur minimale du liquide barrière de 300 mm. L'étanchéité et le bon fonctionnement de l'évacuation des condensats doivent être vérifiés et assurés dans le cadre des travaux de maintenance. Les systèmes de levage ne sont pas autorisés.

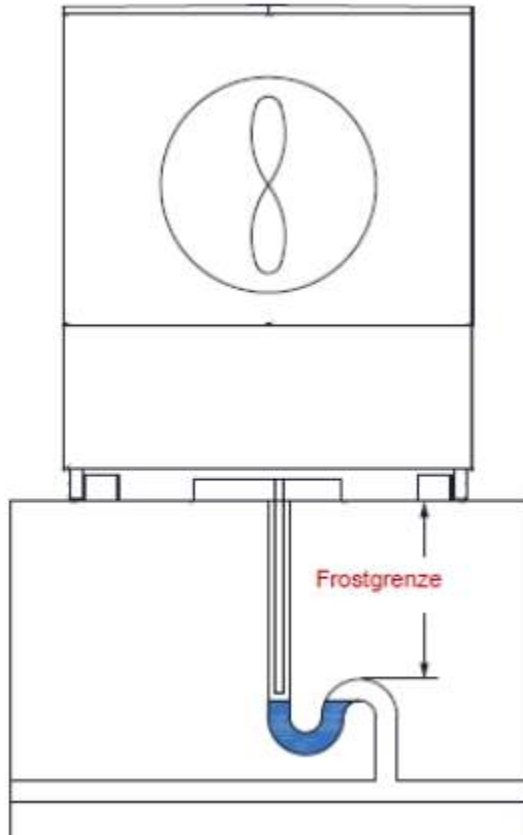


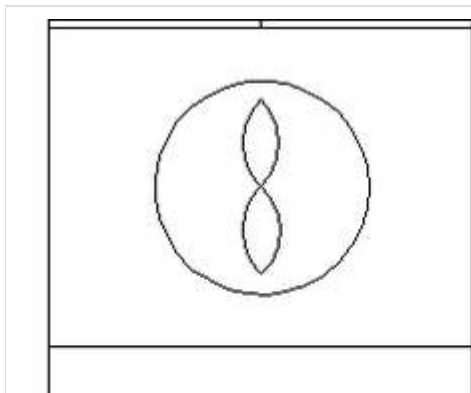
Fig. 2.1.2 Evacuation des condensats dans l'égout (illustré avec siphon)

### ⚠ ATTENTION

Un siphon doit être prévu pour l'évacuation des condensats dans les clarificateurs et les égouts afin de protéger l'évaporateur de la pompe à chaleur des vapeurs agressives.

## 2.1.2.3 Décharge libre (élévation)

Un drainage libre n'est recommandé que dans les zones avec de courtes périodes de gel. Dans les régions plus froides à risque de gel, la ligne de condensats doit être équipée d'un traçage électrique convenablement dimensionné et régulé sur une ligne de condensats isolée. Le condensat résultant doit être conduit dans une évacuation hors gel ou chauffée.



- 1 drainage gratuit vers le bas
- 2 Découplage des vibrations si nécessaire



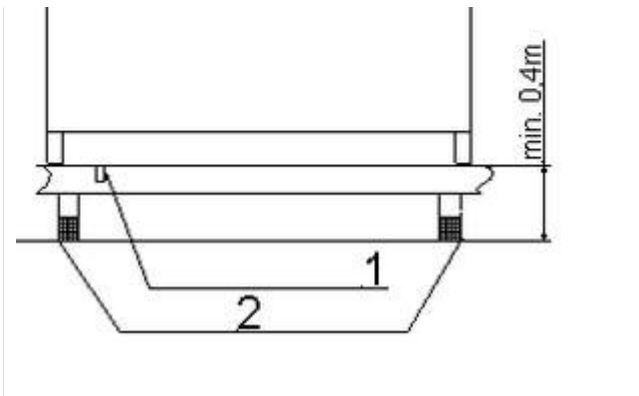


Fig. 2.1.3 Evacuation libre des condensats sur une élévation (par ex. toit d'un bâtiment)

**REMARQUE** La limite de gel peut varier selon la région climatique. Les réglementations des pays respectifs doivent être prises en compte.

**ATTENTION**

Lors de l'évacuation des condensats dans les clarificateurs et les systèmes d'égouts, un siphon doit être prévu pour protéger l'évaporateur des vapeurs agressives.

**ATTENTION**

Le tuyau de chauffage urbain doit être posé de manière à ce qu'aucun condensat ou eau de pluie ne puisse pénétrer dans le tuyau par la fondation de l'unité extérieure. Pour ce faire, l'ensemble du tuyau de chauffage urbain doit être acheminé à au moins 2 à 3 cm de la fondation.

**Protection contre le gel**

Si un système de pompe à chaleur ne peut pas être garanti sans gel, une installation de drainage (voir Fig. 2.1.4) doit être fournie. Tant que le gestionnaire de pompe à chaleur et la pompe de circulation de chauffage sont prêts à fonctionner, la fonction de protection contre le gel du gestionnaire de pompe à chaleur fonctionne. Si la pompe à chaleur est arrêtée ou s'il y a une panne de courant sur une longue période, le système doit être vidé en trois points (voir Fig. 2.1.4) et, si nécessaire, soufflé.

Dans les installations de pompe à chaleur où une panne de courant ne peut pas être détectée (par exemple, maison de week-end), le circuit de chauffage doit être exploité avec un antigel approprié (par exemple, monoéthylène glycol sans inhibiteurs). La conception de la pompe et l'hydraulique du système doivent être considérées séparément. Ces précautions peuvent entraîner une baisse de l'efficacité de l'installation.

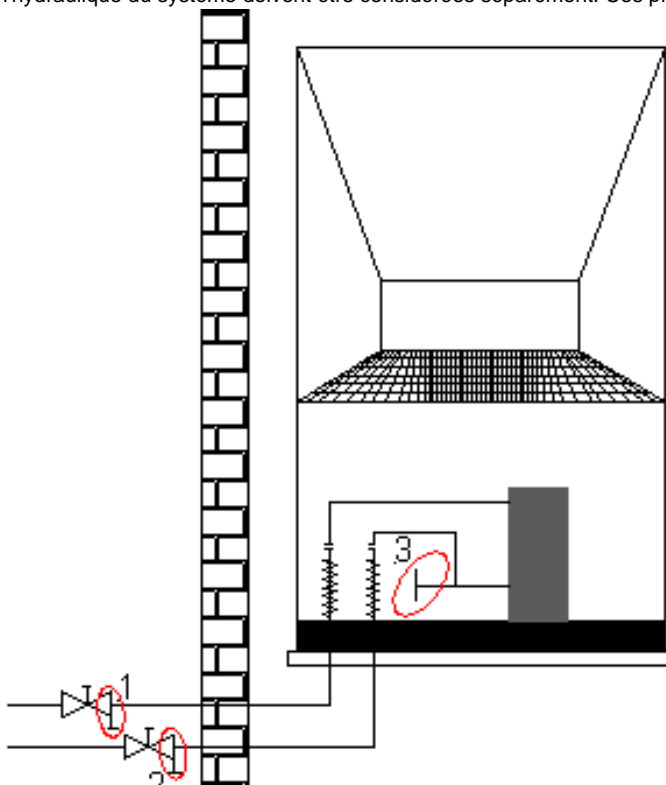




Fig. 2.1.4 : Points de vidange pour pompes à chaleur air/eau

### Protection contre le gel

Si nécessaire, la pompe de circulation de chauffage est activée automatiquement via une sonde antigel intégrée afin d'empêcher la pompe à chaleur de geler pendant son temps d'arrêt (chapitre 8.2). Une alimentation électrique permanente de la pompe à chaleur est indispensable pour assurer cette fonction.

### Consignes d'entretien

Les pompes à chaleur nécessitent un entretien. Des contrôles réguliers sont exigés par la loi, en fonction du fluide frigorigène et de la charge. Les travaux suivants peuvent également être effectués sans formation particulière :

- Nettoyage du bac à condensats, vérification de la continuité de l'évacuation des condensats
- Contrôle et, si nécessaire, nettoyage des ailettes de l'évaporateur
- Vérification et, si nécessaire, nettoyage de l'intérieur de la pompe à chaleur
- Vérification et, si nécessaire, nettoyage des conduits d'air (entrée et sortie d'air)

De plus, l'étanchéité de la pompe à chaleur et le fonctionnement du circuit frigorifique doivent être contrôlés à intervalles réguliers.

**REMARQUE** Vous trouverez de plus amples informations et les normes spécifiques au pays pour le contrôle d'étanchéité des pompes à chaleur dans les instructions d'installation respectives de la pompe à chaleur.

### ATTENTION

Les travaux sur les composants transportant du réfrigérant ne doivent être effectués que par du personnel frigoriste qualifié.

## 2.2 Pompes à chaleur air/eau pour installation extérieure

### Frais de développement pour une installation extérieure (Installation au niveau du sol)

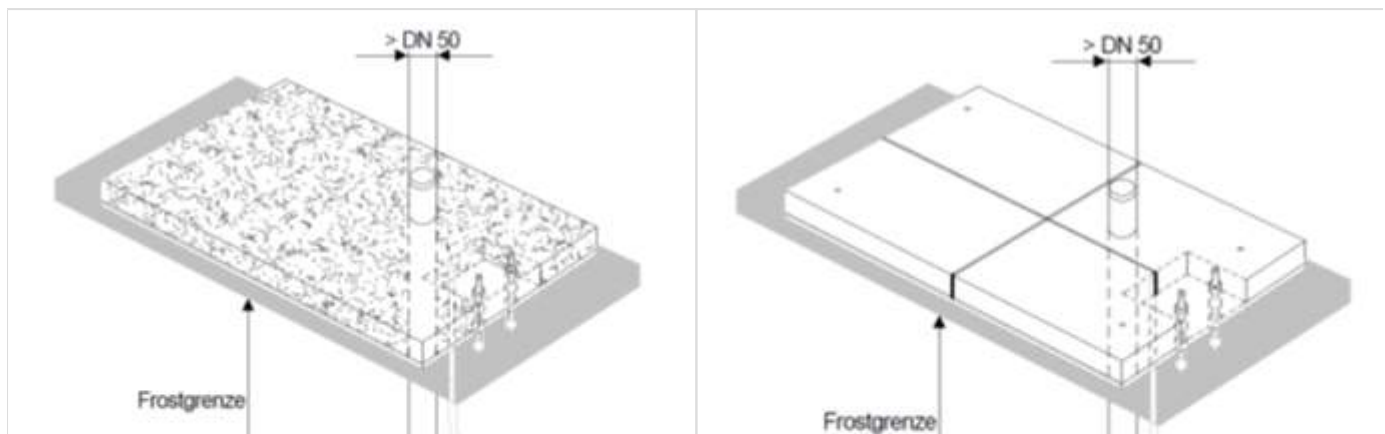
La pompe à chaleur ou le module de source de chaleur nécessite une fondation suffisamment stable, résistante au gel et horizontale, qui doit être créée conformément aux exigences locales et aux règles de la technologie de la construction. Pour le départ et le retour de la pompe à chaleur, le raccordement électrique et les lignes de raccordement ainsi que pour l'évacuation des condensats, des évidements appropriés doivent être prévus dans la fondation, qui se trouvent dans le plan de fondation de la pompe à chaleur. Le côté évacuation ne doit pas être orienté vers le bâtiment.

- Fondation antigel
- Pose de conduites de chauffage à isolation thermique pour le départ et le retour dans le sol
- Pose de lignes de connexion électrique et de charge dans le sol
- Gains murales pour lignes de raccordement
- Evacuation des condensats (hors gel)
- Si nécessaire, respectez les réglementations nationales en matière de construction

### S'aligner

Les pompes à chaleur pour installation extérieure sont équipées de tôles spécialement peintes et sont donc résistantes aux intempéries. L'appareil doit toujours être installé sur une surface plane et horizontale en permanence. Les dalles ou fondations de pavage résistant au gel conviennent comme sous-structure. Le cadre doit reposer tout autour du sol pour assurer l'insonorisation, empêcher le refroidissement des pièces aquifères et protéger l'intérieur de l'appareil des petits animaux. Si ce n'est pas le cas, les interstices doivent être scellés avec un matériau isolant résistant aux intempéries. Afin d'éviter que de petits animaux ne pénètrent à l'intérieur de l'appareil, il est par exemple nécessaire de sceller l'ouverture de connexion dans la plaque de base. La protection des petits animaux doit être faite d'un matériau qui ne rouille pas.

Une base surélevée ou une fondation plus haute peut être nécessaire pour les régions enneigées. Des informations détaillées à ce sujet ou sur les charges de neige (réparties régionalement en 5 zones) peuvent être trouvées, par exemple, sur : [www.schneelast.info](http://www.schneelast.info) peut être consulté.



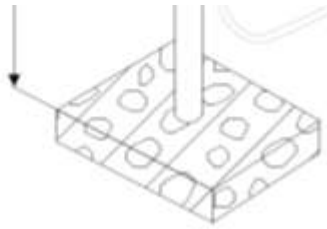


Fig. 2.1.5 : Croquis de la fondation en béton

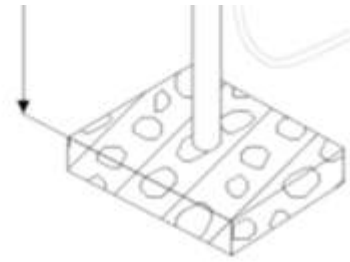


Fig. 2.1.6 : Croquis de la fondation avec dalles de chaussée

**ATTENTION** La pompe à chaleur est essentiellement conçue pour être installée au niveau du sol. En cas de conditions divergentes (ex. installation sur une plate-forme, toit plat, etc.)

**REMARQUE**

En cas d'installation à proximité du mur, le flux d'air dans la zone d'aspiration et de refoulement peut entraîner une augmentation des dépôts de saleté. L'air extérieur plus froid doit être soufflé de manière à ne pas augmenter les pertes de chaleur dans les pièces chauffées adjacentes. De plus, les influences physiques doivent être prises en compte. Il ne devrait y avoir aucune fenêtre ou porte dans la zone du ventilateur du ventilateur.

**ATTENTION**

L'installation dans des creux ou des cours intérieures n'est pas autorisée, car l'air refroidi s'accumule sur le sol et est à nouveau aspiré par la pompe à chaleur pendant les périodes de fonctionnement plus longues. Frais de développement pour une installation extérieure (montage mural)

**REMARQUE**

La structure murale sur le site d'installation doit pouvoir supporter le poids de la pompe à chaleur, y compris le support mural. Dans le cas des maisons isolées thermiquement, le découplage thermique doit être effectué sur place.

**REMARQUE**

La hauteur de montage du support mural doit être au maximum de 1,0 m au-dessus du niveau du sol.

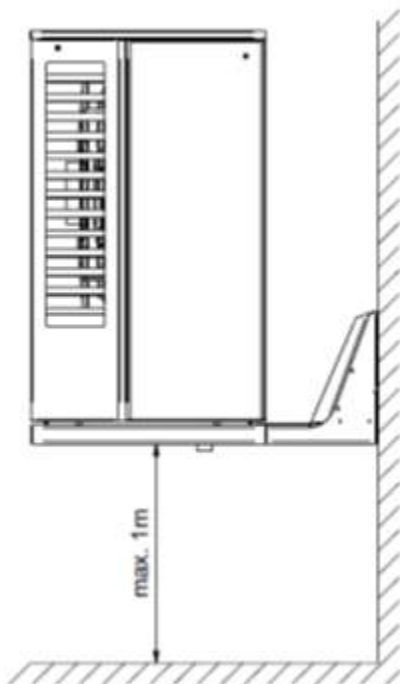


Fig. 2.1.7 : Croquis du support mural

Pour des hauteurs de montage supérieures à 1 m, des mesures de sécurité supplémentaires contre les chutes sont nécessaires en fonction des conditions locales (par ex. charges de vent). L'accès pour les travaux de maintenance doit être possible à tout moment. Assurez-vous qu'aucune conduite d'électricité, de gaz ou d'eau n'est posée sur le site de montage. Ne montez pas le support mural près des fenêtres et des portes, car l'air soufflé sur le côté du module de source de chaleur est nettement plus froid que l'air ambiant.

## ⚠ ATTENTION

Les réglementations de construction spécifiques au pays doivent être respectées !

### Dégagements minimaux

Les travaux d'entretien doivent pouvoir être exécutés sans problème. Les dégagements minimaux des différentes pompes à chaleur se trouvent dans la notice d'installation.

### Alignement parallèle

Lors de l'installation de plusieurs pompes à chaleur en parallèle, assurez-vous que le débit d'air pour toutes les pompes à chaleur est le même. De plus, une distance minimale doit être maintenue entre les pompes à chaleur individuelles. Ceci est nécessaire pour éviter un court-circuit d'air entre les pompes à chaleur individuelles. De plus, les distances minimales pour les travaux de maintenance dans les instructions de montage respectives doivent être prises en compte. Maintenez une distance minimale de 1,0 m entre les pompes à chaleur individuelles.

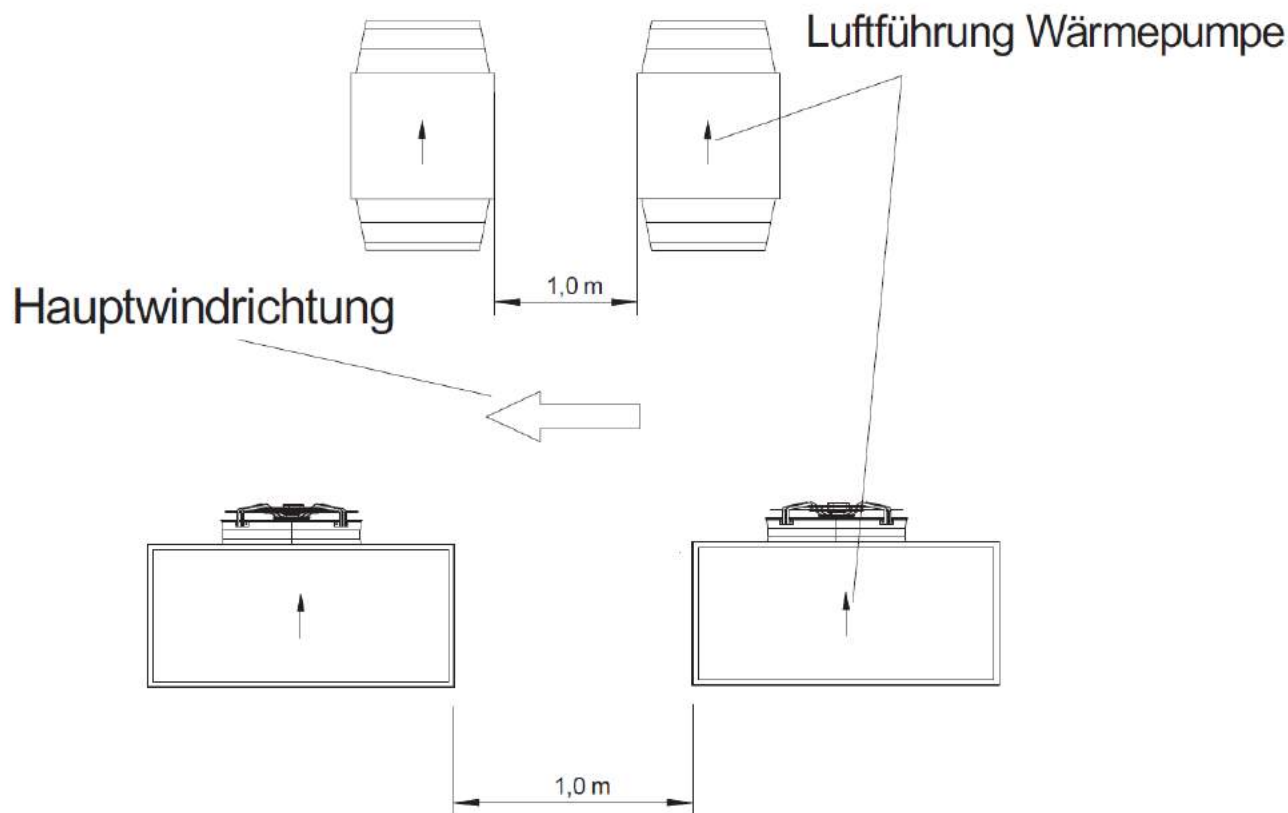


Fig. 2.1.8 : Raccordement en parallèle des pompes à chaleur

### Mesures d'insonorisation

Les émissions sonores les plus faibles sont obtenues s'il n'y a pas de réflexions sonores des surfaces réverbérantes (par ex. façade) du côté refoulement dans un rayon de 3 à 5 mètres. De plus, la fondation peut être recouverte d'un matériau insonorisant (par exemple du paillis d'écorce) jusqu'au niveau des feuilles de bardage. Les émissions sonores dépendent du niveau de puissance acoustique respectif de la pompe à chaleur et des conditions d'installation. Au chap. 5 les relations entre les facteurs influençant les émissions sonores, la propagation du son et les immissions sonores sont expliquées plus en détail.

### Court-circuit d'air

Avec les pompes à chaleur air/eau, un flux d'air libre et sans entrave doit être assuré sur l'évaporateur de la pompe à chaleur. Les courts-circuits d'air entre l'entrée de l'évaporateur de flux d'air (admission) et la sortie de l'évaporateur de flux d'air (sortie) doivent être évités. Ceci est particulièrement important lors de l'installation de plusieurs pompes à chaleur montées en parallèle. La pompe à chaleur doit être installée de manière à ce que l'air refroidi par extraction de chaleur soit expulsé librement. En cas d'installation à proximité du mur, le refoulement ne doit pas être en direction du mur.

L'installation dans des creux ou des cours intérieures n'est pas autorisée, car l'air refroidi s'accumule sur le sol et est à nouveau aspiré par la

pompe à chaleur pendant les périodes de fonctionnement plus longues.

L'air soufflé par la pompe à chaleur est inférieur à la température actuelle de l'air. Par conséquent, il ne devrait pas y avoir de tuyaux d'acheminement d'eau tels que des gouttières dans le sens de l'évacuation.

## **REMARQUE**

Les distances minimales pour les travaux de maintenance sont indiquées dans les instructions de montage respectives.

### **Câble de connexion électrique**

L'alimentation électrique (ligne de commande et de charge) est posée séparément des conduites d'eau de chauffage dans un ou deux tuyaux de protection (par ex. tuyau KG, diamètre minimum DN 70).

### **CONNEXION ÉLECTRIQUE**

Une ligne de communication blindée (J-Y (ST) Y... LG) (fournie par le client) relie le régulateur installé dans la pompe à chaleur avec le gestionnaire de pompe à chaleur. Le raccordement se trouve dans la documentation électrique de la pompe à chaleur.

Un câble de raccordement électrique est nécessaire pour faire fonctionner les pompes à chaleur air/eau répertoriées dans le tableau 2.1. Cela permet au gestionnaire de pompe à chaleur installé dans le local technique de contrôler tous les composants électriques (ex. compresseur, détendeur) de la pompe à chaleur.

Référence de l'achat	Pompes à chaleur	longueur
EVL 10U - EVL 40U	LA 25TU-2 LA 40TU-2	10 - 40 mètres*
EVL 10UE - EVL 40UE	LA 6S-TU (D) LA 60TU-2 LA 60TUR +	10 - 40 mètres*

Tab.2.1 : Aperçu des câbles de raccordement électrique (\* disponible en longueurs spéciales sur demande)

## **REMARQUE**

Les conduites de raccordement prémontées doivent être commandées en tant qu'accessoire séparé et sélectionnées en fonction du type de pompe à chaleur.

## **ATTENTION**

Les câbles de raccordement électrique préconfectionnés sont disponibles en standard dans des longueurs de 10, 20, 30 et 40 m. Des longueurs spéciales jusqu'à 99 m sont disponibles sur commande spéciale. Une extension sur site de la ligne de commande n'est pas autorisée.

## **ATTENTION**

La ligne de charge doit être posée séparément de la ligne de commande pour assurer une transmission du signal sans problème. Les lignes de raccordement électrique doivent être posées dans un tube de protection d'un diamètre d'au moins 70 mm.

### **Bornes intermédiaires / déconnexion des lignes de raccordement entre la pompe à chaleur et le WPM**

Les points suivants doivent être vérifiés pour les lignes séparées et reconnectées :

La longueur maximale du câble et la section minimale ne doivent pas être dépassées ou inférieures, les points suivants doivent être respectés :

- Points terminaux exécutés conformément à la réglementation
- Matériau terminal sélectionné pour correspondre à la section transversale
- Contacts corrects
- Corriger les connexions des brins (par exemple 1 -> 1; 2 -> 2; etc.)
- Mesures de protection des points terminaux observées :
  - Degré de protection IP
  - Protection des contacts
  - Mise à la terre avec boîtier métallique

#### **2.2.1 Raccordement côté chauffage**

Le raccordement au chauffage de la maison doit être réalisé avec deux tuyaux calorifugés selon ENEC. Il est recommandé d'utiliser des conduites de raccordement d'eau de chauffage prémontées, constituées de deux flexibles pour le départ et le retour dans une gaine avec isolation thermique intégrée en mousse PE, comprenant un coude à 90 ° prémonté pour un raccordement rapide et facile à la pompe à chaleur. Le tube enveloppe est posé à l'abri du gel dans le sol et passé à travers une paroi débouchant dans la chaufferie ou le local technique au niveau du sol. Des dommages coûteux aux canalisations peuvent être évités à l'avance s'il n'y a pas de plantes à racines profondes dans la zone des lignes de raccordement.



**REMARQUE** Ajustez la profondeur de la tranchée de canalisation en fonction de l'utilisation du site ! Assurez la classe de charge SWL 60 dans la zone de circulation.

La distance entre la pompe à chaleur et la distribution de chauffage dans le bâtiment doit être aussi petite que possible. L'utilisation de coudes et de coudes doit être minimisée, car toute perte de pression supplémentaire causée par ceux-ci réduit l'efficacité de l'ensemble du système.

La longueur maximale (lignes de raccordement (électriques et hydrauliques) de la pompe à chaleur installée à l'extérieur à la distribution de chauffage dans le bâtiment) ne doit pas dépasser 40 m et doit être conforme aux directives techniques applicables.

Tuyaux PE :

En fonction de la puissance de la pompe à chaleur, un tuyau en PE d'au moins DN 50 (par ex. PE-X, PE 80/100, diamètre extérieur 50 mm, épaisseur de paroi 4,6 mm) doit être utilisé à partir d'une longueur totale de tuyau de 20 m à 40 m, à une longueur de ligne totale 20 m, tuyau de PE avec DN 40 (par exemple PE-X, PE 80/100, diamètre extérieur 40 mm, épaisseur de paroi 3,7 mm) peut également être utilisé. Si les tuyaux en PE sont posés au-dessus du sol, une protection appropriée contre les rayons UV doit également être assurée.

Pipelines en cuivre :

L'utilisation de tuyaux en cuivre de section 35 mm est recommandée. L'utilisation d'une section plus petite (par exemple CU-28 mm) entraîne des pertes de charge élevées (exemple : la perte de charge lors de la pose de 2 m de tuyau en cuivre d'une section de 28 mm correspond à 8 m de tuyau en cuivre posé avec une section de 35 mm).

**REMARQUE**

La distance entre le bâtiment et la pompe à chaleur a un impact sur la perte de charge et la perte de chaleur dans les conduites de raccordement et doit être prise en compte lors de la conception de la pompe de circulation et de l'épaisseur de l'isolation.

Les raccordements de la pompe à chaleur sont acheminés vers le bas ou sur le côté de l'appareil. La position des conduites de chauffage et de l'évacuation des condensats se trouve dans les plans de fondation respectifs des dessins cotés (voir notice d'installation et d'utilisation).

**REMARQUE**

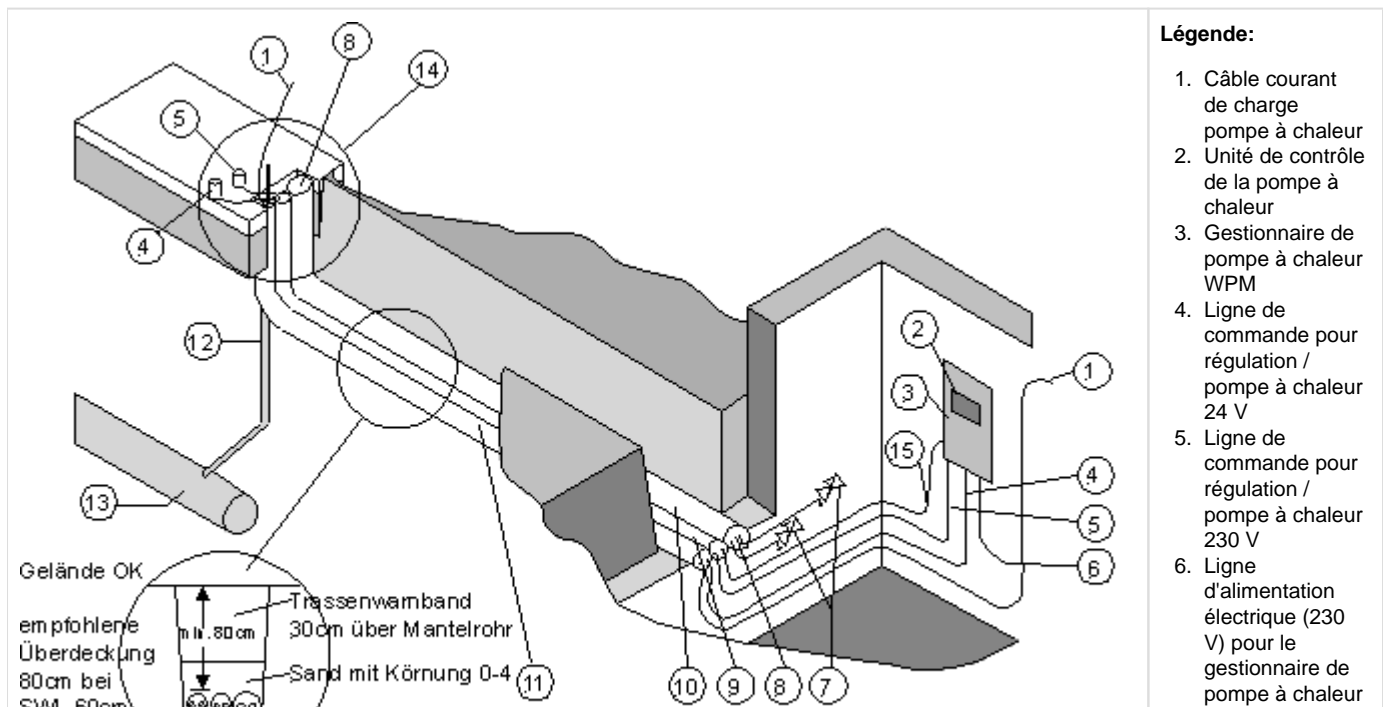
Pour faciliter l'installation, il est recommandé, lors de l'utilisation de tuyaux de chauffage urbain isolés, qu'ils se terminent au châssis de base de la pompe à chaleur et que le raccordement à la pompe à chaleur se fasse à l'aide de tuyaux flexibles (ex. tuyau Wellflex en acier inoxydable, isolé).

La mise en place dans le bâtiment se fait avec isolation et gaine de tube. Le bâtiment peut être scellé avec un tuyau adapté au raccordement d'eau de chauffage

- mise en œuvre directe en zone sèche
- Manchon d'étanchéité contre l'eau sans pression (DIN 18337)
- Bride d'étanchéité murale contre l'eau de pression (DIN 18336)

**REMARQUE**

Dans le cas de murs en maçonnerie, les entrées de bâtiment doivent être scellées contre la pénétration d'eau avec un enduit protecteur bitumineux. Pour assurer l'étanchéité contre l'eau de pression, la traversée de la maison (bride) doit également être stabilisée avec un tube de tubage.



- Légende:**
1. Câble courant de charge pompe à chaleur
  2. Unité de contrôle de la pompe à chaleur
  3. Gestionnaire de pompe à chaleur WPM
  4. Ligne de commande pour régulation / pompe à chaleur 24 V
  5. Ligne de commande pour régulation / pompe à chaleur 230 V
  6. Ligne d'alimentation électrique (230 V) pour le gestionnaire de pompe à chaleur



Fig. 2.2 : Raccordements hydrauliques et électriques en cas d'enfouissement dans le sol

**REMARQUE** Avec les pompes à chaleur air/eau de la série (S) -TU, le raccordement hydraulique peut être acheminé soit vers le bas, soit sur le côté (accessoire spécial RBS requis). Si la pompe à chaleur est installée à proximité du mur, la ligne de raccordement d'eau de chauffage et les lignes de raccordement électrique peuvent être introduites dans le bâtiment en surface.

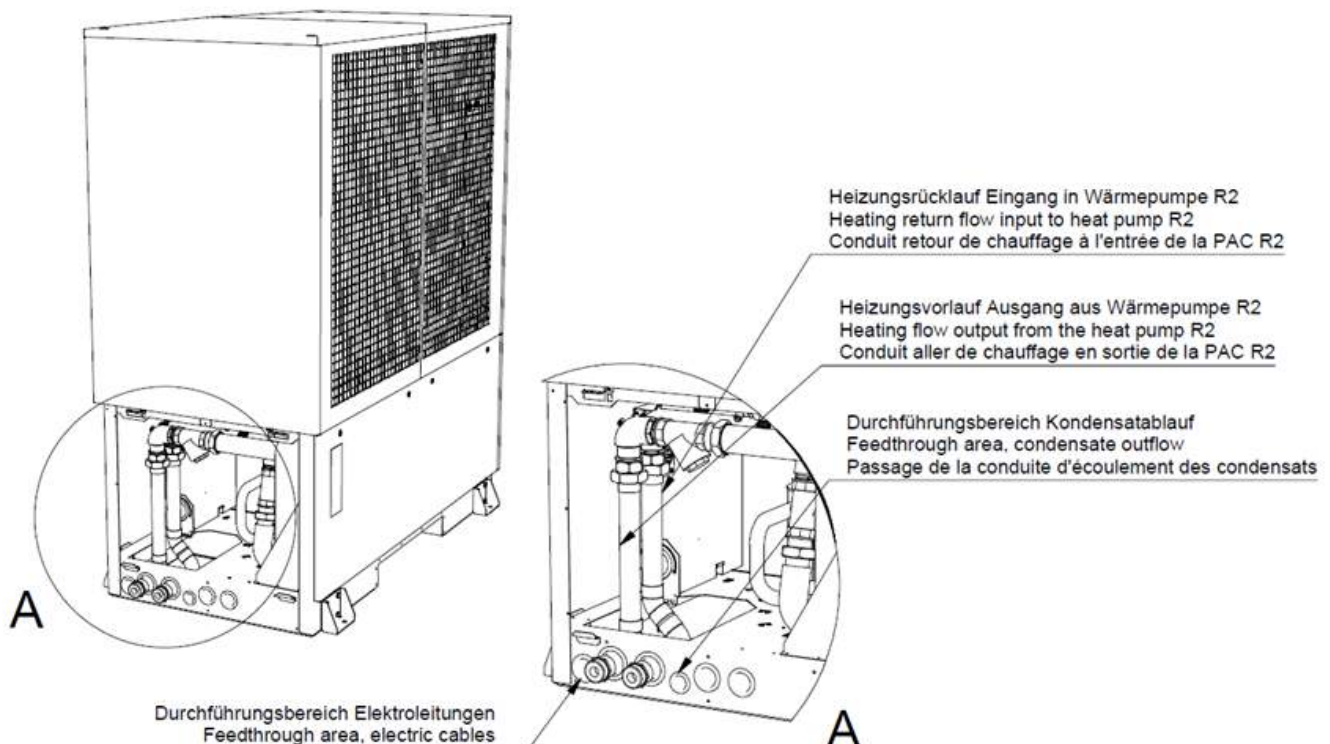


Fig. 2.3 : Raccordements hydrauliques et électriques avec raccordement latéral

## 2.2.2 Conduit mural

### Mise en œuvre directe en zones sèches :

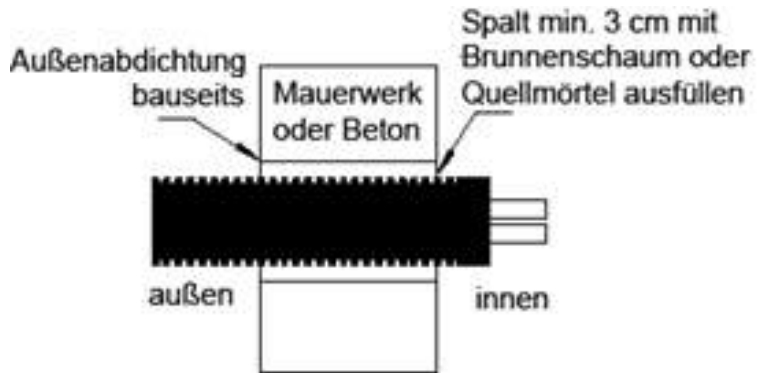


Fig. 2.4 : Croquis de la pénétration directe dans le mur

### Passage indirect avec manchon d'étanchéité contre l'eau non pressante

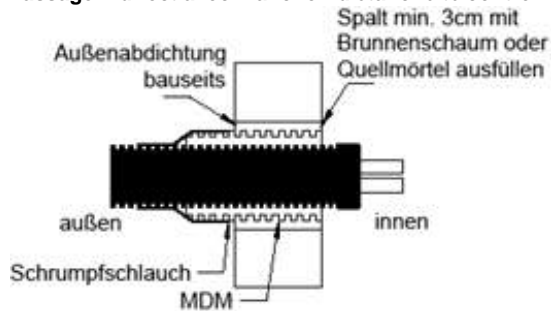


Fig. 2.5 : Croquis de la pénétration dans le mur pour l'eau sans pression

### Bride contre l'eau de pression

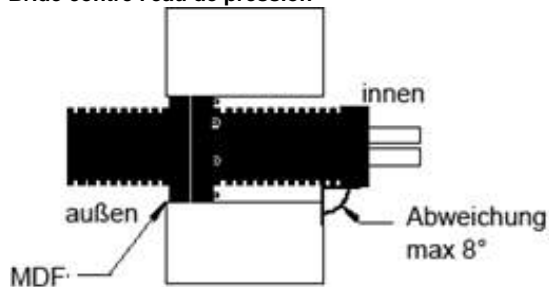


Fig. 2.6 : Croquis de pénétration dans le mur avec de l'eau de pression

Peu de temps après l'entrée des raccordements d'eau de chauffage dans le bâtiment (environ 0,8 m sous le niveau du sol), un dispositif de remplissage et de vidange doit être prévu pour le départ et le retour de l'eau de chauffage. Pour les bâtiments de plain-pied, prévoir une gaine convenablement isolée thermiquement ou permettre la vidange à l'air comprimé.

## 2.3 Pompe à chaleur air/eau pour installation intérieure

### Frais de développement pour une installation intérieure

- Conduits d'air (par ex. conduits)
- Des percées dans le mur
- Evacuation des condensats



## Généralement

Une pompe à chaleur air/eau doit être installée dans un local séparé (par exemple local technique) et non dans la partie habitable d'un immeuble. Dans les cas extrêmes, l'air extérieur froid à des températures aussi basses que  $-25\text{ °C}$  est alimenté par la pompe à chaleur. Dans les pièces très humides (par ex. les locaux techniques), cela peut entraîner la formation de condensation au niveau des ouvertures murales et des raccordements des conduits d'air et donc des dommages structurels à long terme. Avec une humidité ambiante supérieure à 50 % et des températures extérieures inférieures à  $0\text{ °C}$ , la formation de condensation n'est pas à exclure malgré une bonne isolation thermique. Les pièces non chauffées et à l'abri du gel, par exemple les caves, les garages, sont donc plus adaptées.

Veillez également noter :

- Dimensionner suffisamment les conduits d'air, tenir compte de la pression disponible du ventilateur.
- Prévoyez des ouvertures murales, évitez les courants de court-circuit de l'air extrait vers l'air soufflé.
- Placer les ouvertures d'aspiration et d'évacuation de part et d'autre du bâtiment, si possible, laisser une distance d'au moins 2 m si elles sont du même côté du bâtiment.
- Évacuation des condensats
- Propagation du son

### **1** REMARQUE

En cas d'exigences accrues en matière d'isolation acoustique, l'évacuation doit avoir lieu via un coude à  $90\text{ °}$  ou une installation d'angle avec des conduits d'air droits est recommandée. Le capot déflecteur (LUH) disponible en accessoire réduit le niveau de pression acoustique dans le sens de refoulement d'environ 3 dB (A).

Si la pompe à chaleur est installée à un étage supérieur, la capacité portante du plafond doit être vérifiée. Lors d'une installation sur un plafond en bois, le découplage du bruit solidien et la statique doivent être considérés séparément.

### **1** REMARQUE

Lors de l'installation de la pompe à chaleur au-dessus des pièces habitées, des mesures sur place pour le découplage du bruit solidien doivent être prévues.

## Conduit d'air

Pour un fonctionnement efficace et sans problème, une pompe à chaleur air/eau installée à l'intérieur doit être alimentée avec un débit d'air suffisamment important. Celle-ci dépend principalement de la puissance calorifique de la pompe à chaleur et se situe entre 2500 et 9000  $\text{m}^3/\text{h}$  (voir notice d'installation et d'utilisation). Les dimensions minimales du conduit d'air doivent être respectées. Le flux d'air de l'aspiration via la pompe à chaleur au refoulement doit être conçu pour être aussi aérodynamique que possible afin d'éviter une résistance d'air inutile.

### 2.3.1 Exigences pour le local d'installation

#### ventilation

La pièce où est installée la pompe à chaleur doit, si possible, être ventilée avec de l'air extérieur afin que l'humidité relative reste faible et que la formation de condensation soit évitée. En particulier lors du séchage et de la mise en service du bâtiment, de la condensation peut se former sur les parties froides.

### **1** REMARQUE

La pompe à chaleur ne doit pas être exploitée sans gaine d'air, car il existe un risque de blessure dû aux pièces en rotation (ventilateur).

## Perméabilité à l'air des bâtiments

Selon le type de bâtiment et d'équipement technique, la perméabilité à l'air ne doit pas dépasser certaines valeurs limites. Ces valeurs limites sont spécifiées dans la norme DIN 4108-7 "Isolation thermique et économies d'énergie dans les bâtiments - Partie 7 Etanchéité à l'air des bâtiments". La manière dont un bâtiment doit être mesuré et dont les pompes à chaleur doivent être prises en compte lors de la mesure est réglementée dans la norme DIN EN 13829 "Détermination de la perméabilité à l'air des bâtiments".

### 2.3.2 Conduits d'air et accessoires

Lors de l'installation de pompes à chaleur installées à l'intérieur, veillez à ce que le débit d'air soit le plus court possible. Une installation d'angle est particulièrement appropriée ici.

#### 2.3.2.1 Conduits d'air droits et coudés

Les conduits d'air perméables à la vapeur et résistants à l'humidité sont disponibles en kit. Ils sont proposés dans les sections transversales correspondantes sous forme de coude à  $90\text{ °}$  et d'extension. L'isolation interne en laine minérale et en non-tissé en fibre de verre laminé empêche la formation de condensation. Des dommages mineurs à l'enveloppe extérieure n'ont aucun effet sur la fonctionnalité et peuvent être réparés avec du plâtre disponible dans le commerce. Si nécessaire, les canaux peuvent être peints avec une peinture en émulsion disponible dans le commerce. Le kit de conduits d'air LKL ..A se compose de quatre parois latérales en béton renforcé de fibres de verre avec adhésif et de deux cadres de couverture. Il n'est pas livré pré-monté, mais doit être monté sur place. Le kit de conduits d'air peut être facilement transporté et raccourci à la longueur requise sur site.



Fig. 2.7 : Composants du kit LKL ..A

#### Avantages du kit LKL ..A

- Faible risque de dommages pendant le transport
- Le kit peut facilement être raccourci à la bonne longueur sur place
- Les cadres de couverture permettent un assemblage rapide et facile

la description	exécution	longueur en mm	Largeur x hauteur en mm	Type d'appareil
LKL 500A	seulement	1000	500x500	LIK 8TH
LKL 600A	seulement	1000	600x600	LI 11TES LIK 12TU (échappement) LI 9TU, LI 12TU, LI 16I-TUR (échappement)
LKB 600A	coude à 90 °	1100	600x600	LI 11TES LIK 12TU (échappement) LI 9TU, LI 12TU, LI 16I-TUR (échappement)
LKL 700A	seulement	1000	694 x 694	LI 16e LI 20e
LKB 700A	coude à 90 °	1244	694 x 694	LI 16e LI 20e
LKL 800A	seulement	1000	769 x 769	LI 20TES - LI 28TES LI 9TU, LI 12TU, LI 16I-TUR (aspiration) LIK 12TU (aspiration)
LKB 800A	coude à 90 °	1319	769 x 769	LI 20TES - LI 28TES LI 9TU, LI 12TU, LI 16I-TUR (aspiration) LIK 12TU (aspiration)

Tab.2.2 : Kits pour conduits d'air (droits et courbes)

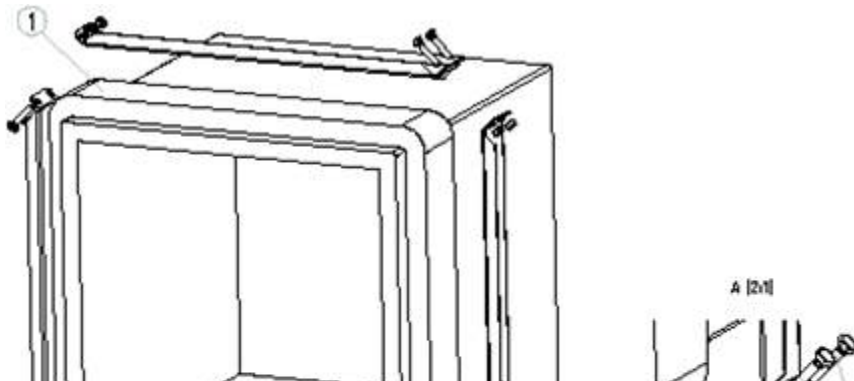
### 2.3.2.2 équipement

Les composants d'acheminement d'air suivants sont disponibles en quatre tailles différentes et adaptés aux niveaux de performance disponibles :

- Grille de protection contre la pluie
- Conduits d'air (conduit / arc y compris les cadres d'extrémité et d'extension)
- Manchons d'étanchéité
- Capot déflecteur d'air

#### Manchon d'étanchéité

Le manchon d'étanchéité est utilisé pour sceller les conduits d'air en béton léger de fibre de verre sur la pompe à chaleur. Les conduits d'air eux-mêmes ne sont pas vissés directement sur la pompe à chaleur. Lorsqu'il est prêt à fonctionner, seul le joint en caoutchouc touche la pompe à chaleur. D'une part, cela garantit un montage et un démontage aisés de la pompe à chaleur, et d'autre part, un bon découplage des bruits solidiens est obtenu.



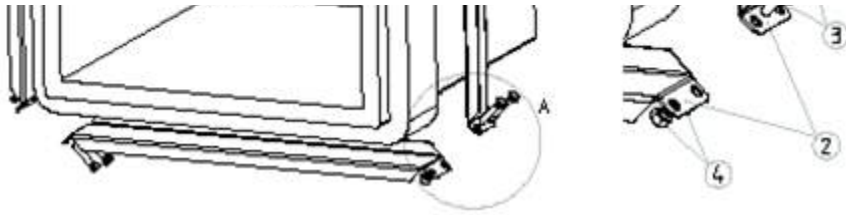


Fig.2.8. Manchon d'étanchéité pour conduits d'air

### Grille de protection contre la pluie pour pompes à chaleur

Les grilles de protection contre la pluie servent d'écran optique pour les ouvertures murales au-dessus du niveau du sol et pour protéger le conduit d'air des effets des intempéries. Il se fixe au mur de l'extérieur et peut être utilisé quel que soit le type de conduit d'air. La grille de protection contre la pluie (accessoire spécial) spécialement développée pour les pompes à chaleur a une perte de charge nettement inférieure à celle des grilles de protection contre les intempéries standard. Il peut être utilisé aussi bien côté admission que côté échappement. Pour se protéger des petits animaux et des feuilles, un treillis métallique doit être fixé entre le mur et la grille de protection contre la pluie. La section libre de la grille doit être d'au moins 80 % (taille des mailles > 0,8 cm). Toute protection anti-effraction qui pourrait être requise doit être ajoutée sur place.

Article	la description	500-700	800
1	Grille de protection	1 pièce	1 pièce
2	Cheville 6x30	4 pièces	6 morceaux
3	Vis 5x70	4 pièces	6 morceaux

Tab. 2.3 : Matériel de fixation pour grille de protection contre la pluie

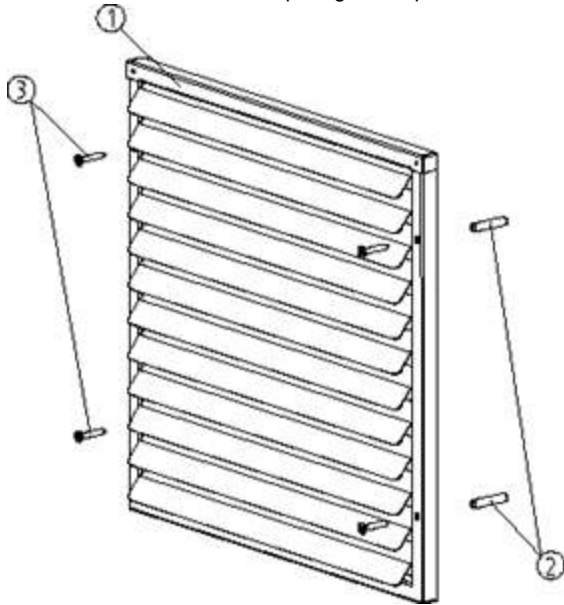
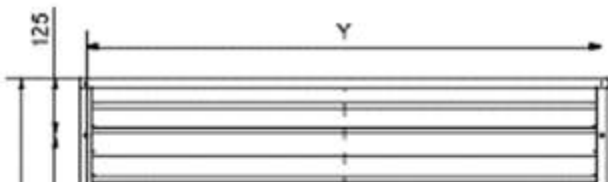


Fig. 2.9 : Grille de protection contre la pluie pour pompes à chaleur

Taper	X	Oui	Z
RSG 500	650	625	400
RSG600	750	725	500
RSG700	840	815	590
RSG800	920	895	2x335

Tab.2.4 : Tableau des dimensions pour la fixation du RSG 500-800



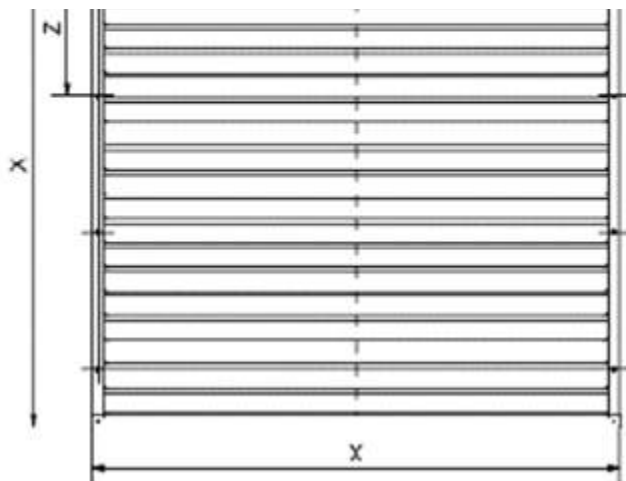


Fig.2.10 : Dimensions pour RSG 500-800

### 2.3.3 Jeu de tuyaux de conduit d'air pour pompes à chaleur air/eau

#### **F R E I** : Jeu de tuyaux d'air LUS 2 ou LUS 4

Fig.2.11 Gratuit

Fig.2.12 Gratuit

### 2.3.4 Planification de projet pour les conduits d'air

#### 2.3.4.1 Perte de charge dans les conduits d'air

Dans le cas de pompes à chaleur air/eau installées à l'intérieur, un conduit d'air peut être nécessaire côté aspiration et/ou échappement, ce qui crée une perte de charge supplémentaire côté source de chaleur (côté aspiration et échappement). Étant donné que le ventilateur n'a qu'une pression libre limitée, le système de conduits d'air doit être dimensionné en conséquence. Lors de la planification de l'acheminement de l'air (aspiration et refoulement d'air), il faut s'assurer que la perte de charge maximale des différents composants ne dépasse pas la valeur de compression libre indiquée dans les informations de l'appareil (voir notice de montage et d'utilisation). Des sections transversales trop petites ou des déviations fréquentes (par ex. grilles de protection contre les intempéries, conduits d'angle) entraînent des pertes de charge inadmissibles et conduisent à un fonctionnement inefficace ou même sujet aux pannes.

L'aspiration et le refoulement peuvent se faire soit par un puits de lumière, soit par une ouverture murale avec grille de protection contre la pluie.

Composant de conduit d'air	La chute de pression
Conduit d'air droit	1 Pa/m
Conduit d'air coude 90°	4 Pa / pc
Grille de protection contre la pluie	5 Pa
Entrée de l'arbre de lumière	5 Pa
Soufflage du puits de lumière	7-10 Pa

Tab.2.5 : Valeurs de référence pour les accessoires du système de conduits d'air

**REMARQUE** Selon le type de pompe à chaleur, 20 - 25 Pascal (Pa) peuvent être considérés comme la perte de charge maximale admissible. En cas de pertes de charge plus importantes dans le système de conduits d'air, l'installation d'un ventilateur de support est requise sur site. Dans ce cas, il faut vérifier au préalable s'il est possible de mettre en place une pompe à chaleur air/eau installée à l'extérieur.

Les composants du conduit d'air disponibles en tant qu'accessoires spéciaux sont inférieurs aux pressions libres dans les configurations standard indiquées. Cela signifie qu'il n'est pas nécessaire de vérifier la perte de charge totale.

L'aspiration et le refoulement peuvent se faire soit par un puits de lumière, soit par une ouverture murale avec grille de protection contre la pluie.

#### **ATTENTION**

S'il y a des écarts par rapport aux raccordements standard ou si des composants de conduits d'air fournis par le client sont utilisés, le respect des critères ci-dessus doit être vérifié et assuré.

## 2.3.4.2 Installation des conduits d'air

Si une variante d'installation standard est sélectionnée, les sections de conduit peuvent être installées sans être raccourcies. Lors du positionnement du conduit d'air, les distances minimales requises entre la pompe à chaleur et les murs doivent être respectées. Les conduits d'air ou les coudes sont moussés dans l'ouverture du mur à l'aide de mousse de construction disponible dans le commerce conformément aux dessins dimensionnels. Les tronçons de gaine sont fixés de manière autoportante depuis le sol à l'aide d'une sous-structure adaptée ou depuis le plafond à l'aide de tiges filetées. Une distance d'environ 2 cm doit être laissée entre la pompe à chaleur et le conduit pour faciliter l'entretien ultérieur de la pompe à chaleur, si nécessaire. Afin d'éviter l'introduction de bruits solidiens dans le bâtiment, aucun raccordement à force (par exemple raccord vissé) ne doit être établi entre la pompe à chaleur et les gaines d'air. Le conduit d'air vers la pompe à chaleur est scellé avec le manchon d'étanchéité disponible en accessoire (dimensions pour RSG 500-800).

## 2.3.4.3 Joint bout à bout entre deux parties de conduit

Fabrication de longueurs sur mesure

Les kits de conduits d'air peuvent être raccourcis ou adaptés avant le collage proprement dit. Les bords coupés qui en résultent sont recouverts d'un adhésif multi-force inclus dans la livraison et encadrés par un profilé en U galvanisé. Si un conduit droit est raccourci ou adapté, deux conduits d'air peuvent être créés à partir de celui-ci avec le jeu de cadres d'extrémité (ARLK) disponible en accessoire spécial. Avec le kit de raccordement (VSLK) disponible comme accessoire spécial, les conduits d'air peuvent être rallongés (respecter la compression libre max.).

## 2.3.4.4 Prise ou évacuation d'air par des puits de lumière

Si les conduits muraux des conduits d'air à l'entrée ou à la sortie sont sous le niveau du sol, il est conseillé de faire passer l'air à travers des conduits de lumière aérodynamiques en plastique. Un déflecteur d'air doit être utilisé pour les regards en béton. Le puits de lumière du côté d'échappement doit être pourvu d'un revêtement insonorisant. Des panneaux de fibres minérales résistant aux intempéries d'une densité d'environ 70 kg / m<sup>3</sup> ou de la mousse à cellules ouvertes (par exemple de la mousse de résine de mélamine) conviennent pour cela.

- Les sections minimales des gaines doivent au moins correspondre aux dimensions des conduits d'air utilisés
- Etanchéité de la transition entre le puits de lumière et l'ouverture murale (voir **Isoler les percées du mur**)
- Couvreclé avec caillebotis (protection anti-effraction)
- Prévoir une évacuation des condensats
- Pour se protéger contre les petits animaux et les feuilles, un treillis métallique (taille des mailles > 0,8 cm) doit également être fixé.
- Protège contre l'accumulation de neige

**REMARQUE** Les dimensions minimales des conduits d'air se trouvent dans les informations sur l'appareil.

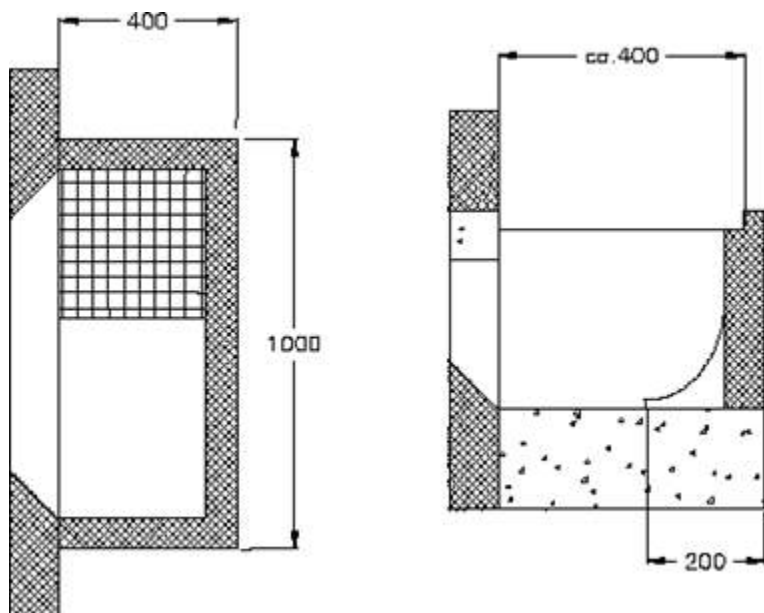


Fig. 2.13 : Exemple : Dimensions des puits de lumière standard

## 2.3.4.5 Isolation des percées de murs

Les ouvertures murales nécessaires sont à créer sur place. Il est impératif qu'ils soient revêtus d'une isolation thermique à l'intérieur pour éviter le refroidissement ou la condensation de la maçonnerie. Dans l'exemple pour la réalisation d'une ouverture murale, par exemple, une isolation en

mousse rigide anti-diffusion (épaisseur d'isolation 25 mm - par exemple mousse rigide PU) est représentée. La transition entre l'isolation du mur et le conduit d'air (côté mur extérieur) doit être raccordée de manière étanche. Dans des conditions météorologiques défavorables (par exemple en cas de pluie battante), l'eau pénétrante doit être évacuée sur une pente.

## REMARQUE

Afin d'éviter la formation de condensation sur la maçonnerie et la formation de moisissure qui en résulte, le conduit d'air doit être isolé thermiquement jusqu'au bord extérieur de l'enveloppe du bâtiment.

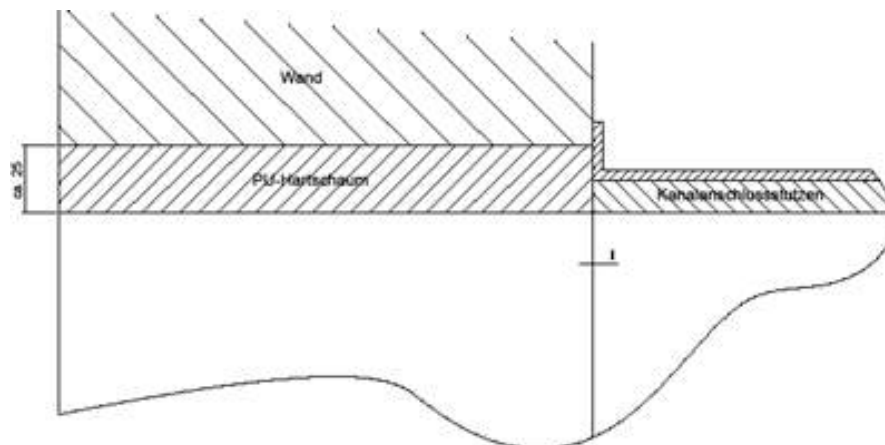


Fig. 2.14 : Exemple d'une ouverture murale

### 2.3.4.6 Réduction du bruit par les conduits d'air

L'isolation intérieure en laine minérale et en non-tissé en fibre de verre laminé empêche la formation de condensation d'eau et réduit considérablement le rayonnement sonore sur la grille de protection contre les intempéries du côté sortie du conduit d'air.

**Conduit d'air droit** Une réduction de la pression acoustique de ~ 1 dB (A) par mètre de conduit d'air.

**Arc de conduit d'air** Une réduction de la pression acoustique de ~ 2 à 3 dB (A) par feuille.

### 2.3.5 Variantes d'installation pour conduits d'air

Les dimensions pour l'installation de la pompe à chaleur et la position des ouvertures murales sont déterminées comme suit :

1. Étape : Détermination des composants d'acheminement d'air appropriés pour le type de pompe à chaleur air/eau respectif.
2. Étape : Sélection de la variante d'installation appropriée.
3. Étape : Prenez les dimensions requises dans les tableaux pour la variante d'installation correspondante.
4. Étape : Planification de l'isolation appropriée pour la pénétration du mur extérieur

Article	la description
<b>1</b>	<b>Grille de protection contre la pluie</b>
1.1	Grille d'admission de protection contre la pluie
1.2	Grille de décharge de protection contre la pluie
<b>2</b>	<b>Manchon d'étanchéité</b>
2.1	Manchon d'étanchéité aspiration
2.2	Éclatement du manchon d'étanchéité
<b>3</b>	<b>Conduit d'air droit</b>
3.1	Conduit d'air droit d'admission
3.2	Conduit d'air refoulement droit
3.12	Conduit d'air droit d'aspiration en option
3.22	Conduit d'air évacuation droite en option
<b>4e</b>	<b>Arc de conduit d'air</b>
4.1	Aspiration de voûte de conduit d'air

4.2	Évacuation de la voûte du conduit d'air
4.11	Aspiration d'arc de conduit d'air en option
4.12	Évacuation de la voûte du conduit d'air en option
<b>5</b>	<b>Réservoir de stockage tampon (réservoir de stockage sous-jacent)</b>

Tab.2.6 : Légende des variantes d'installation pour gaines d'air

**REMARQUE** Lors de l'utilisation d'une bande isolante ou de pieds réglables sous la pompe à chaleur, la hauteur spécifiée doit être ajustée en conséquence.

### 2.3.5.1 Variantes d'acheminement de l'air Pompes à chaleur air/eau pour installation intérieure

Les pompes à chaleur suivantes sont livrées en standard avec une bande isolante pour les côtés aspiration et échappement. Cela permet une installation en angle de la pompe à chaleur sans conduits d'air ou une installation murale avec conduit d'air côté refoulement (variantes 1, 2 et 4).  
**Pompes à chaleur**

- LI 9TU, LI 12TU et LI 16I-TUR
- LIK 8TH
- LIK 12TU

**ATTENTION** Une installation en angle ou murale nécessite une surface plane afin que la bande isolante affleure le mur et évite ainsi un court-circuit d'air dans la pièce.

**Version 1:** Installation en angle sans conduit d'air

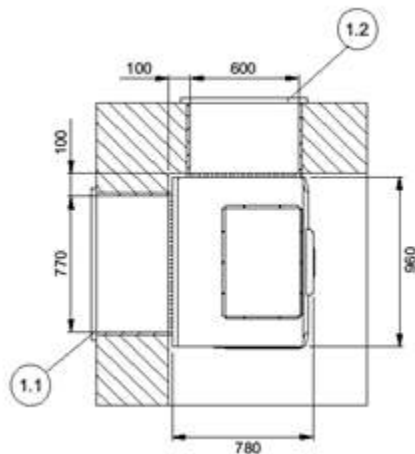
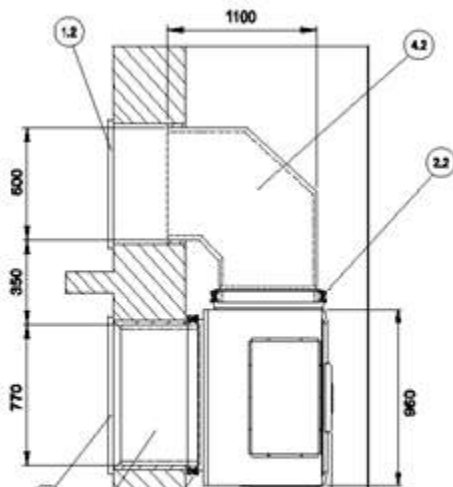


Fig. 2.15 : Vue de dessus - installation directe en angle avec bandes isolantes

**Variante 2 :** Installation murale avec gaine d'air côté refoulement



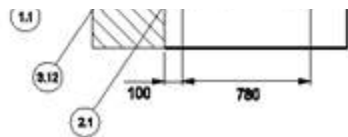


Fig. 2.16 : Installation murale avec gaine d'air côté soufflage - vue de dessus

**Variante 3:** Installation murale avec gaine d'air côté aspiration et évacuation

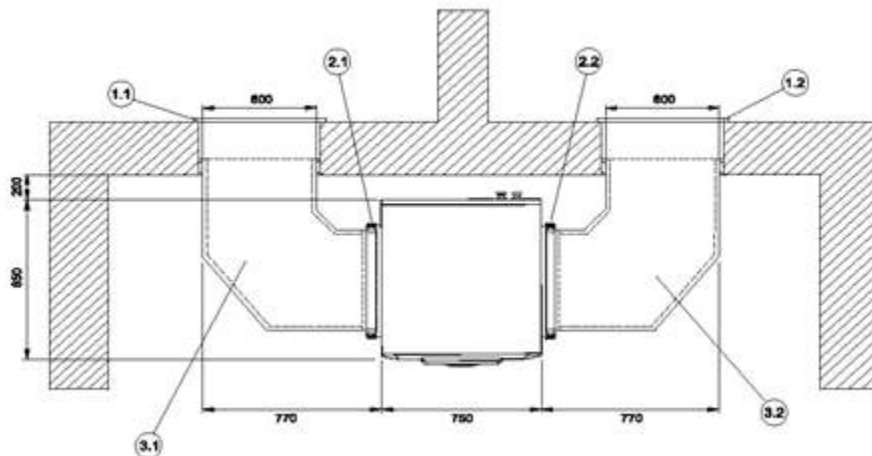


Fig. 2.17 : Installation murale avec gaine d'air côté aspiration et évacuation - vue de dessus

### ⚠ ATTENTION

Évitez les courants de court-circuit de l'air évacué vers l'air soufflé. Placer les ouvertures d'aspiration et de refoulement sur des côtés différents du bâtiment, si possible, prévoir une distance d'au moins 2 m si elles sont du même côté du bâtiment ou prévoir une cloison de séparation.

**Variante 4:** Installation des variantes 1 - 3 avec réservoir de stockage en dessous

Pour diverses pompes à chaleur intérieures, des ballons tampons sont disponibles ci-dessous, sur lesquels la pompe à chaleur peut être installée. Cela augmente la hauteur totale de la pompe à chaleur afin que les conduits d'air puissent être installés directement sous le plafond.

Type d'appareil	Stockage tampon
LI 9TU / LI 12TU / LI 16I-TUR	PSP 120U
LI 11TES / LI 16TES / LI 20TE	PSP 140U

Tab.2.7 : Tablettes tampons pour pompes à chaleur air/eau installées à l'intérieur

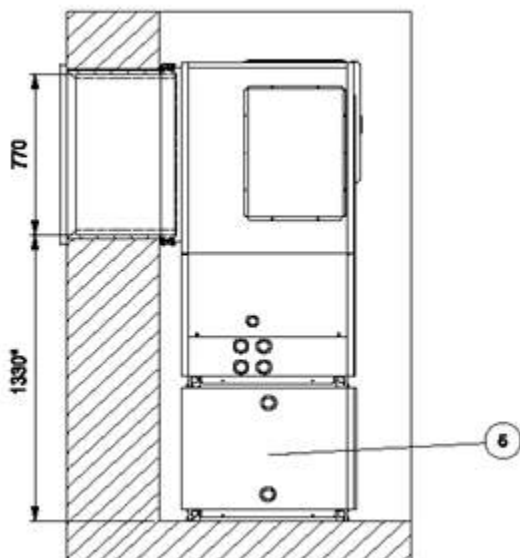




Fig. 2.18 : Installation avec ballon de stockage en dessous - vue latérale

**REMARQUE** En cas d'exigences sonores accrues, un conduit d'air du côté échappement est recommandé.

## 2.3.5.2 Exemples d'installation pompe à chaleur avec ballon de stockage ci-dessous

LI 9TU, LI 12TU, LI 16I-TUR

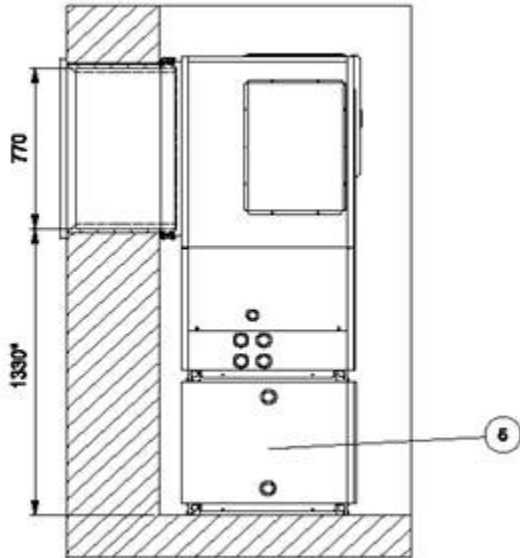


Fig.2.19 : Vue latérale - LI 9TU, LI 12TU et LI 16I-TUR (installation murale - conduit d'air côté refoulement)

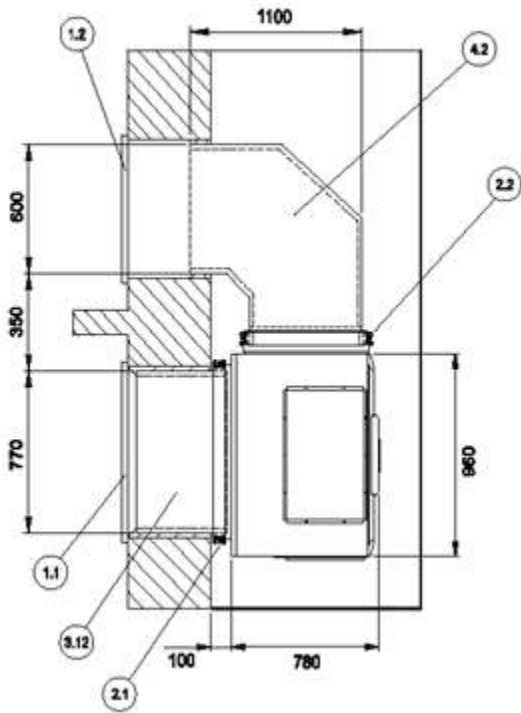
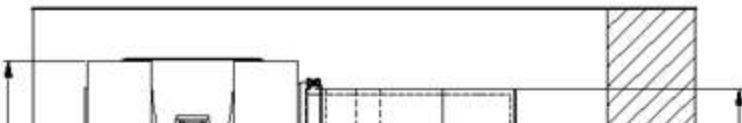


Fig.2.20 : Vue de dessus - LI 9TU, LI 12TU et LI 16I-TUR (installation murale - conduit d'air côté refoulement)



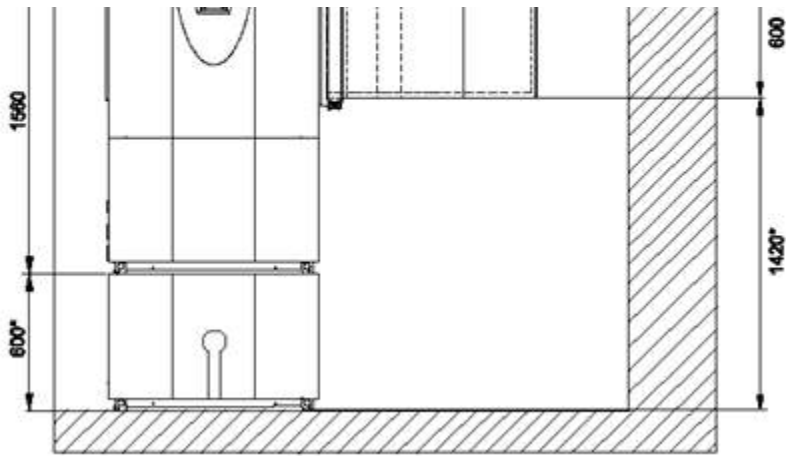


Fig.2.21 : Vue de face - LI 9TU, LI 12TU et LI 16I-TUR (installation murale - conduit d'air côté refoulement)

LI 11TES

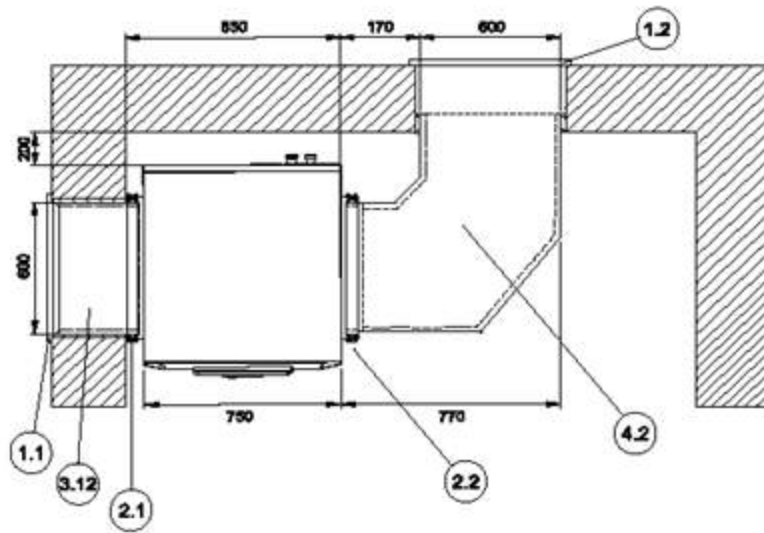


Fig.2.22 : Vue de dessus - LI 11TES (installation murale - conduit d'air côté refoulement)

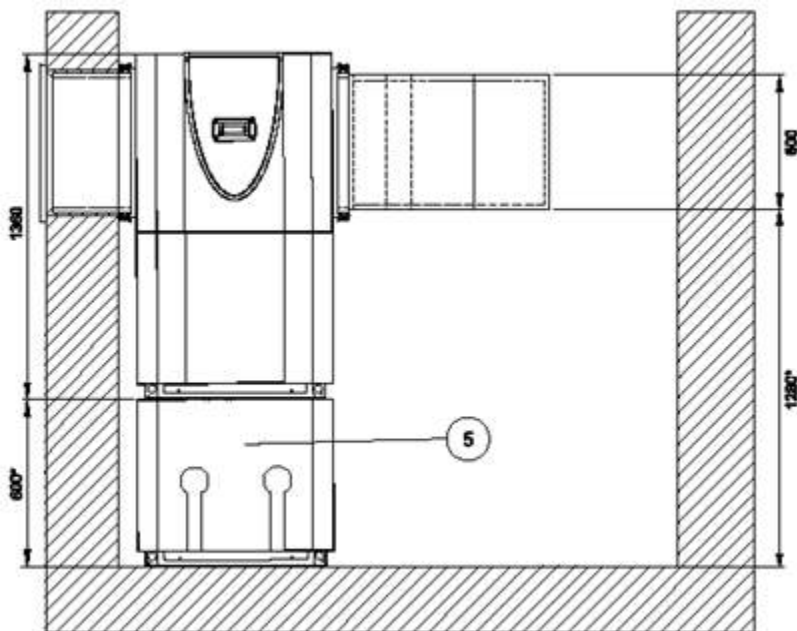


Fig.2.23 : Vue de face - LI 11TES (installation murale - conduit d'air, côté refoulement)

LI 16e, LI 20e

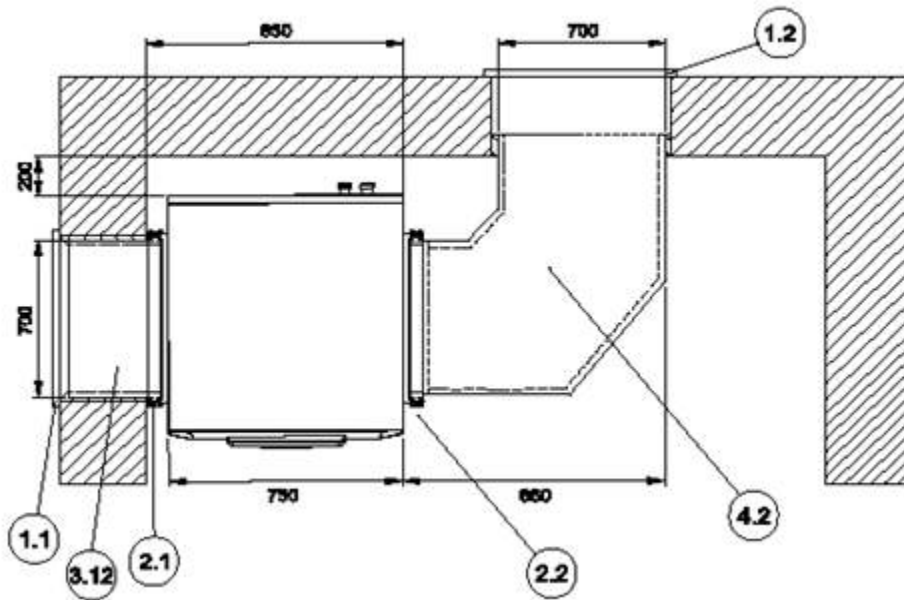


Fig.2.24 : Vue de dessus - LI 16TES, LI 20TES (installation murale - gaine d'air côté refoulement)

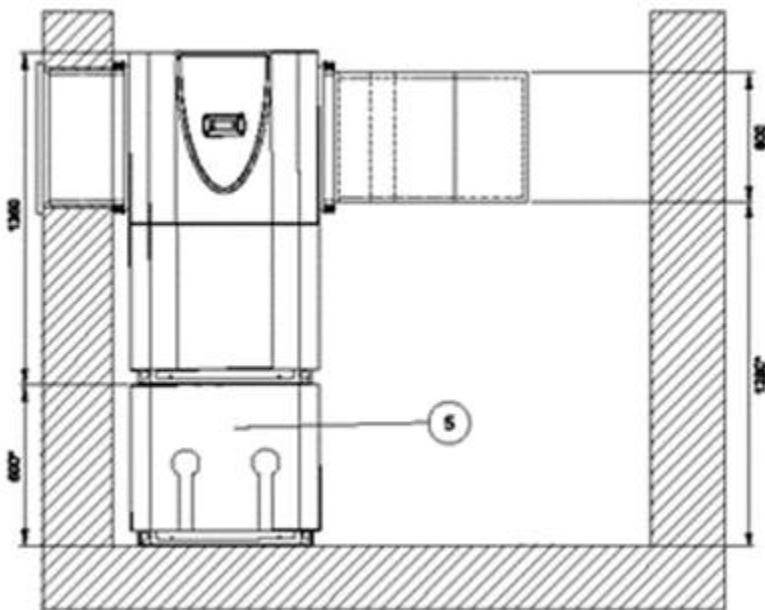
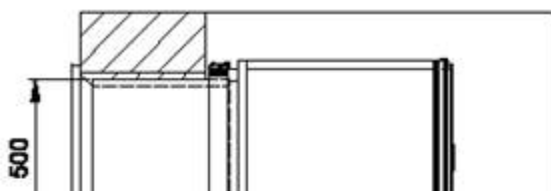


Fig.2.25 : Vue de face - LI 16TES, LI 20TES (installation murale - gaine d'air côté refoulement)

### 2.3.5.3 Exemples d'installation pour une installation murale et en angle

**REMARQUE** Sur [www.dimplex.de/luftkanaele](http://www.dimplex.de/luftkanaele), des schémas de raccordement sont disponibles pour différentes variantes d'installation avec conduits d'air.

#### LIK 8TES - installation en angle





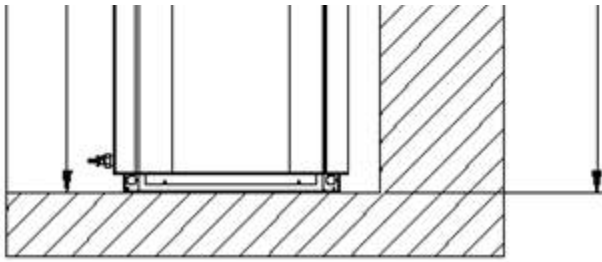


Fig.2.28 : Vue de face - LIK 8TES (installation en angle)

### LIK 8TES - installation murale avec gaine d'air côté refoulement

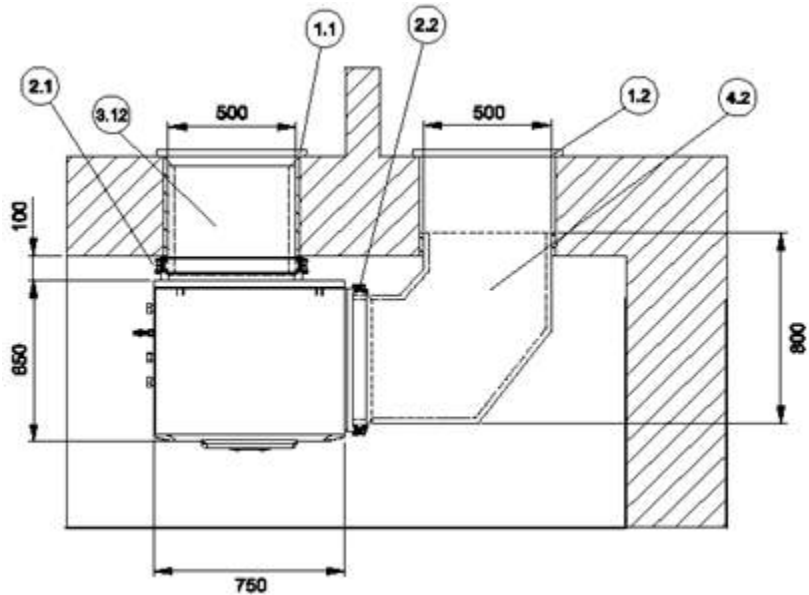


Fig.2.29 : Vue de dessus - LIK 8TES (Installation murale - conduit d'air, côté refoulement)

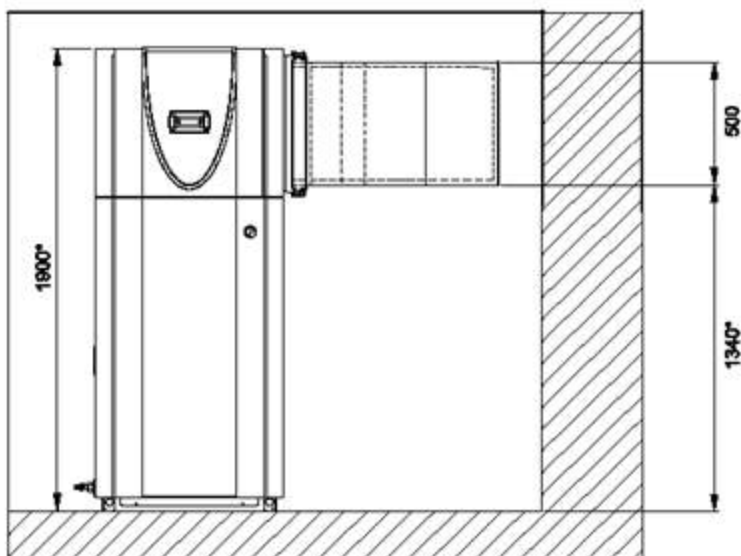


Fig.2.30 : Vue de face - LIK 8TES (installation murale - conduit d'air, côté refoulement)

### LI 9TU, LI 12TU et LI 16I-TUR - installation en angle

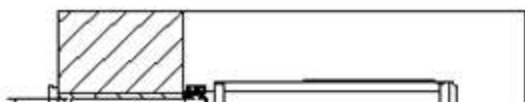






Fig.2.33 : Vue de face - LI 9TU, LI 12TU (installation en angle)

LI 9TU, LI 12TU et LI 16I-TUR - installation murale avec gaine d'air côté refoulement

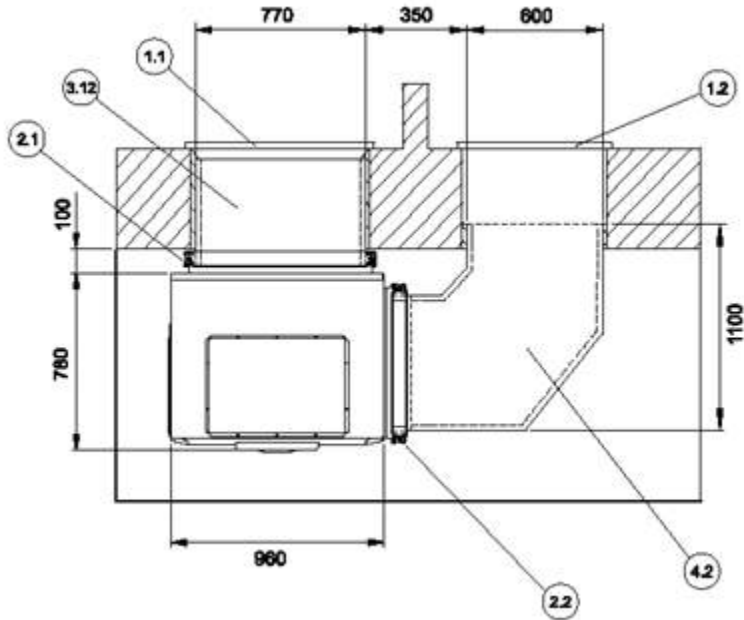


Fig.2.34 : Vue de dessus - LI 9TU, LI 12TU et LI 16I-TUR (installation murale avec gaine d'air côté refoulement)

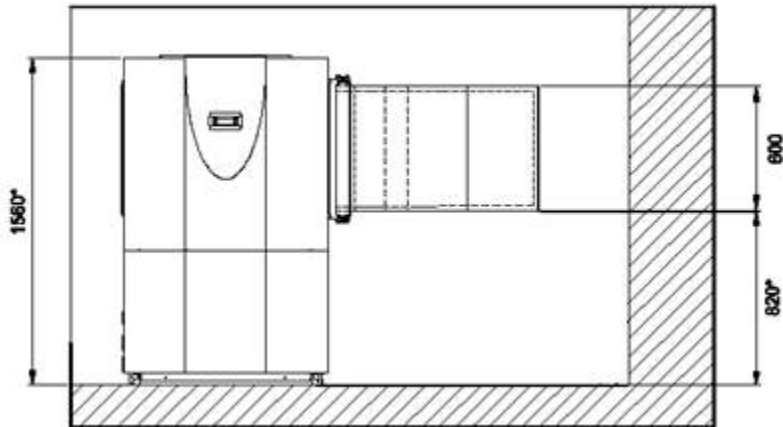
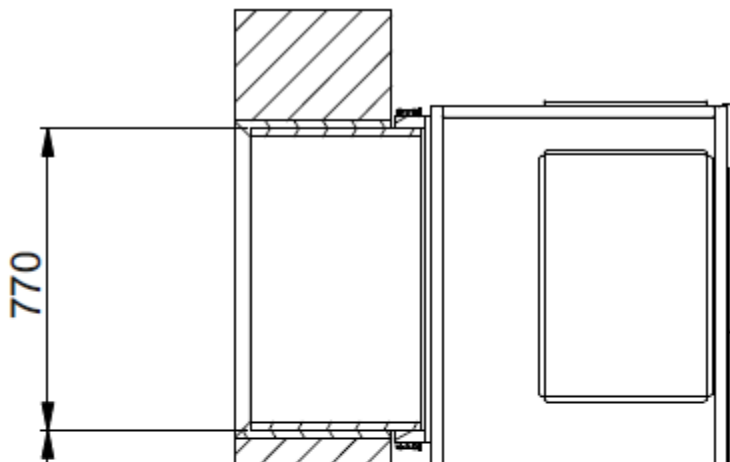


Fig.2.35 : Vue de face - LI 9TU, LI 12TU et LI 16I-TUR (installation murale avec gaine d'air côté refoulement)

LIK 12TU - Pose en coin



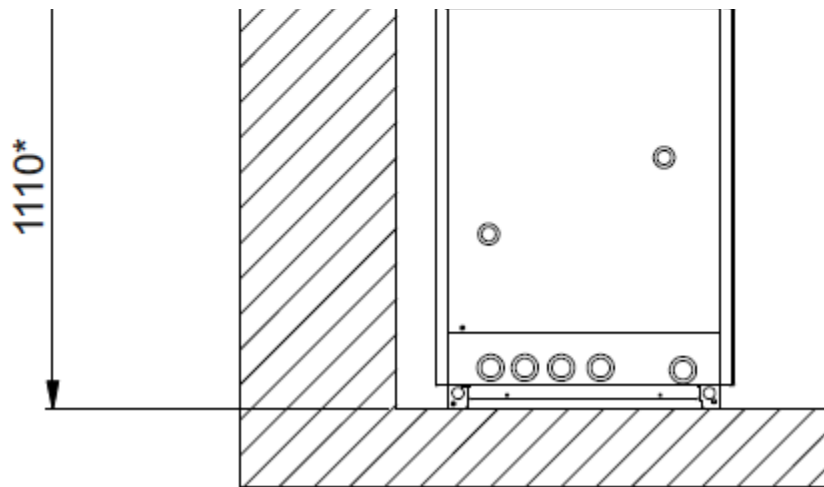


Fig.2.36 : vue de côté - LIK 12TU

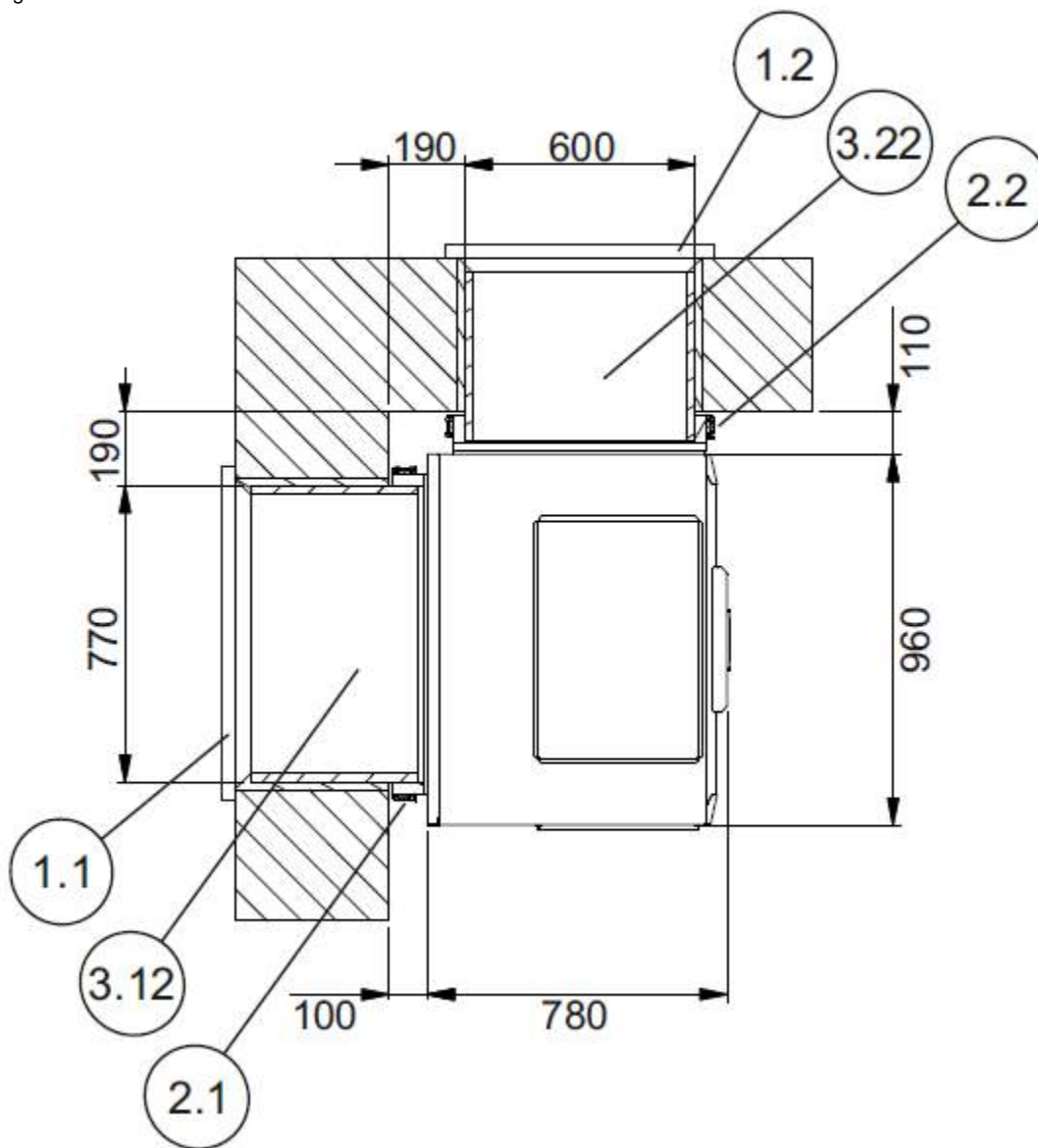


Fig.2.37 : Vue de dessus - LIK 12TU (installation en angle)





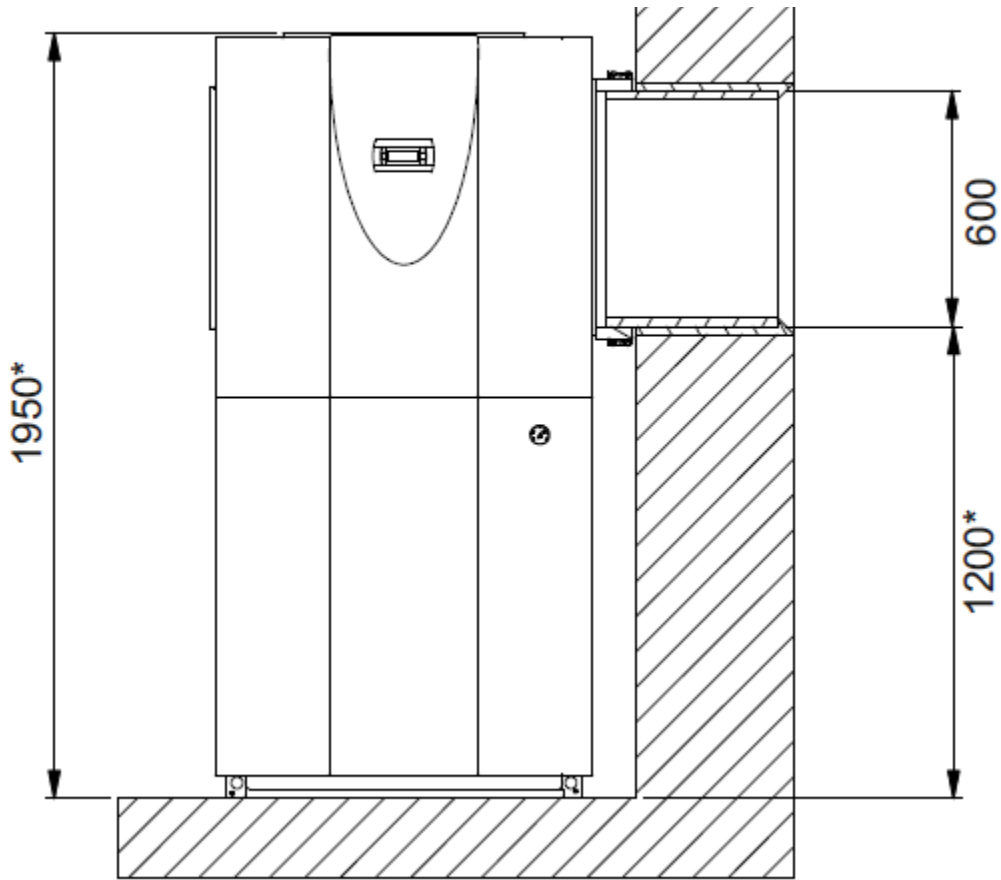


Fig.2.38 : Vue de face - LIK 12TU (installation en angle)

**LIK 12TU - Installation murale avec gaine d'air côté refoulement**

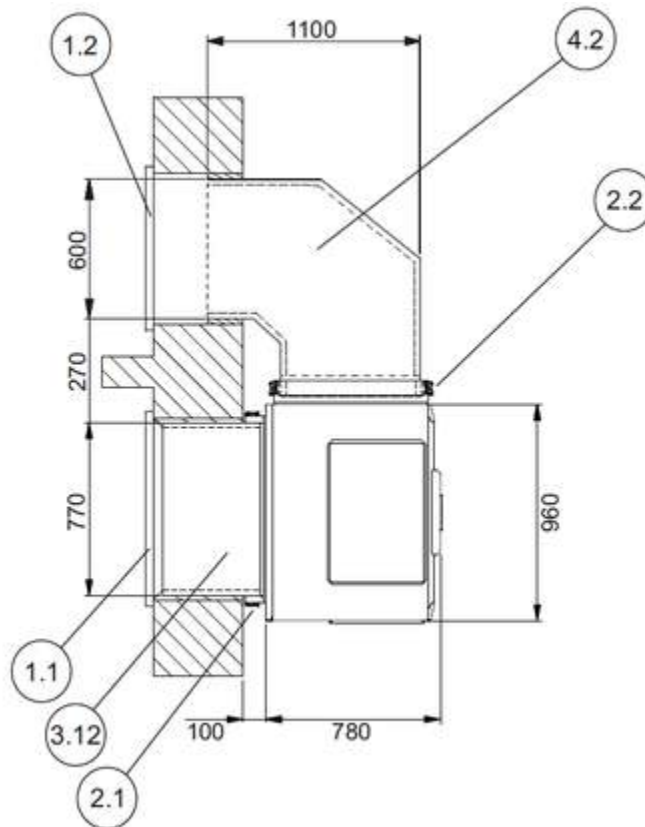


Fig. 2.39 : Vue de dessus - LIK 12TU (Installation murale avec gaine d'air côté refoulement)

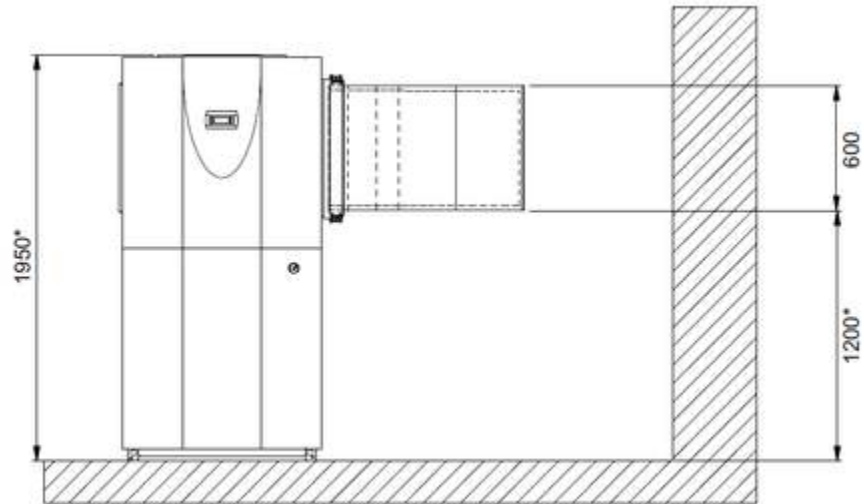


Fig.2.40 : Vue de face - LIK 12TU (installation murale avec gaine d'air côté refoulement)

LI 11TES - Installation murale avec conduits d'air côté aspiration et échappement

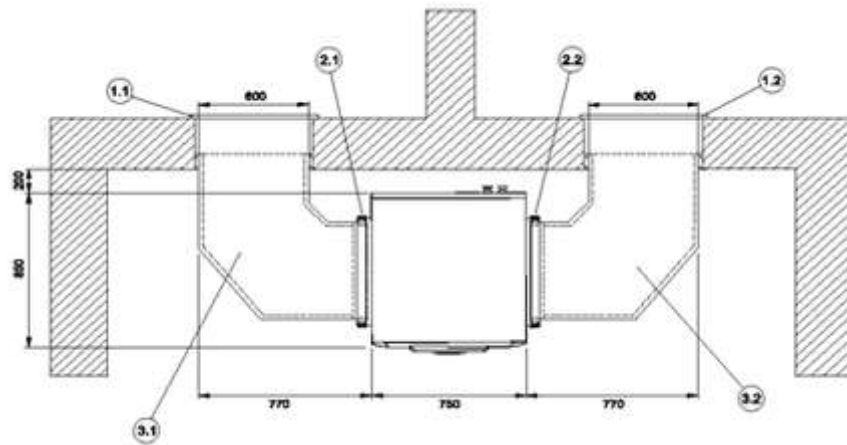
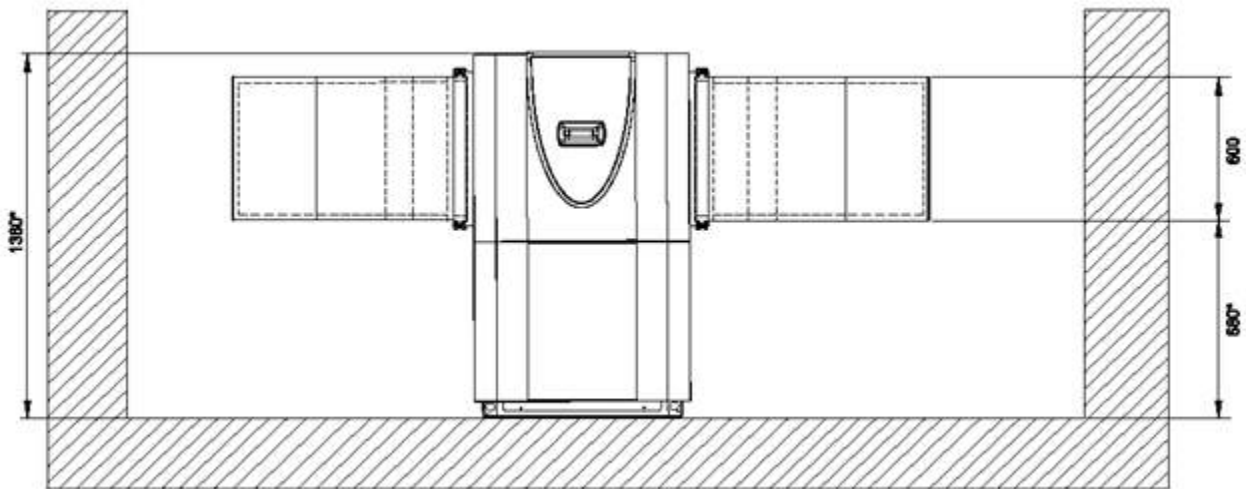


Fig.2.41 : Vue de dessus - LI 11TES (Installation murale avec conduit d'air côté admission et échappement)



LI 11TES - installation murale avec conduit d'air côté échappement



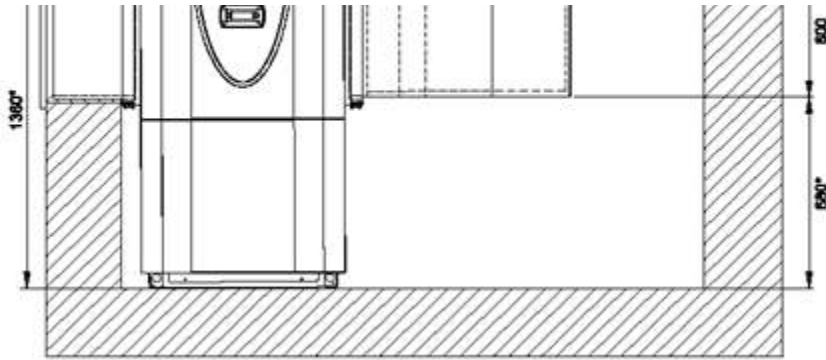


Fig.2.43 : Vue de face - LI 11TES (Installation murale avec gaine d'air côté refoulement)

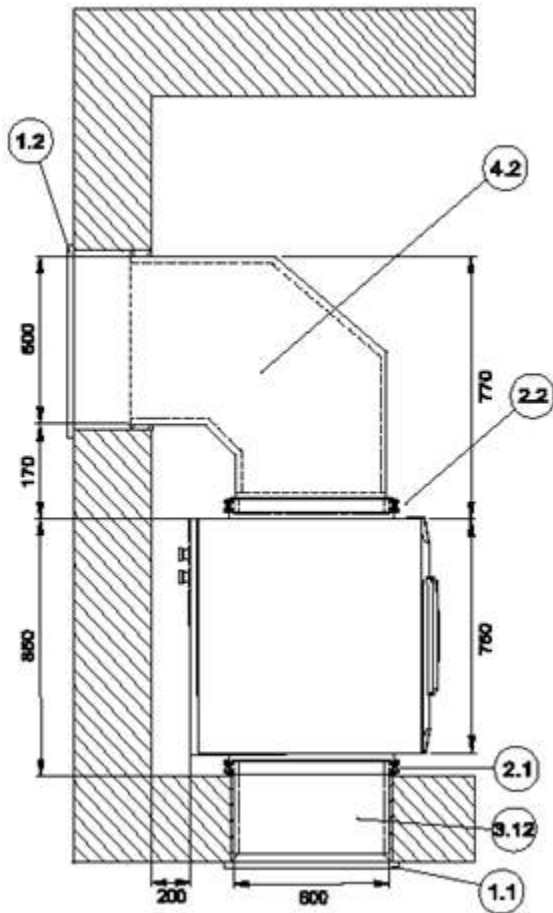
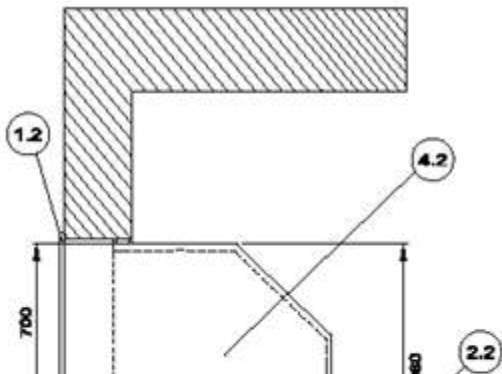


Fig.2.44 : Vue de dessus - LI 11TES (Installation murale avec gaine d'air côté refoulement)

## LI 16e, LI 20e - Pose murale avec conduit d'air côté échappement



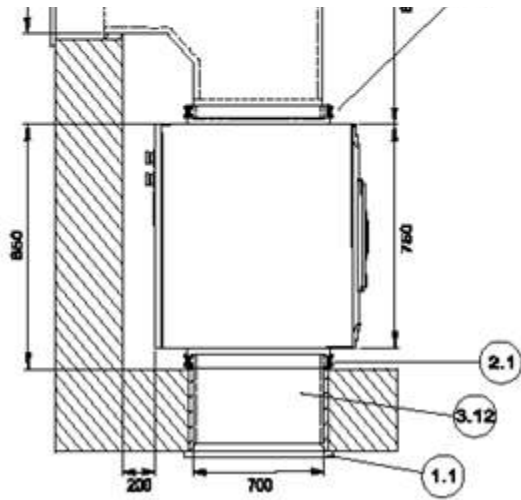


Fig.2.45 : Vue de dessus - LI 16TES, LI 20TES (installation murale avec gaine d'air côté refoulement)

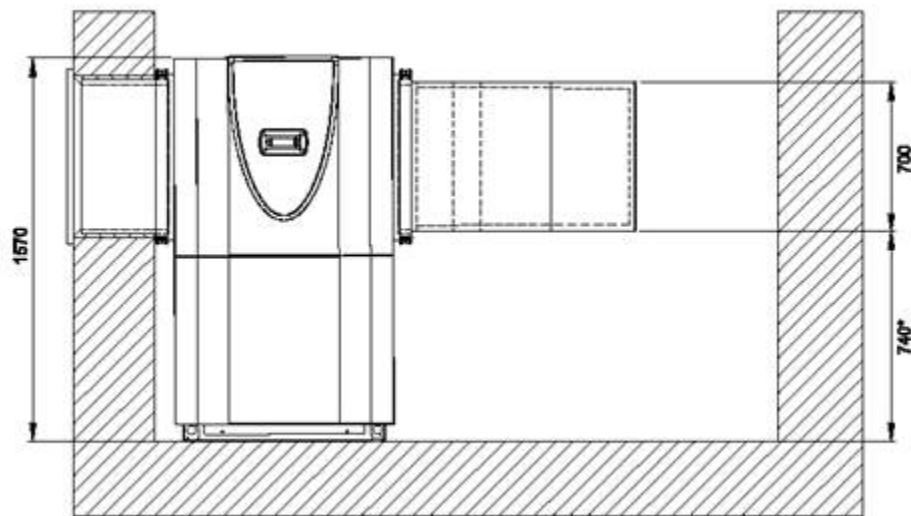


Fig.2.46 : Vue de face - LI 16TES, LI 20TES (Installation murale avec gaine d'air côté refoulement)

**LI 16TES, LI 20TES - Installation murale avec gaines d'air côté aspiration et refoulement**

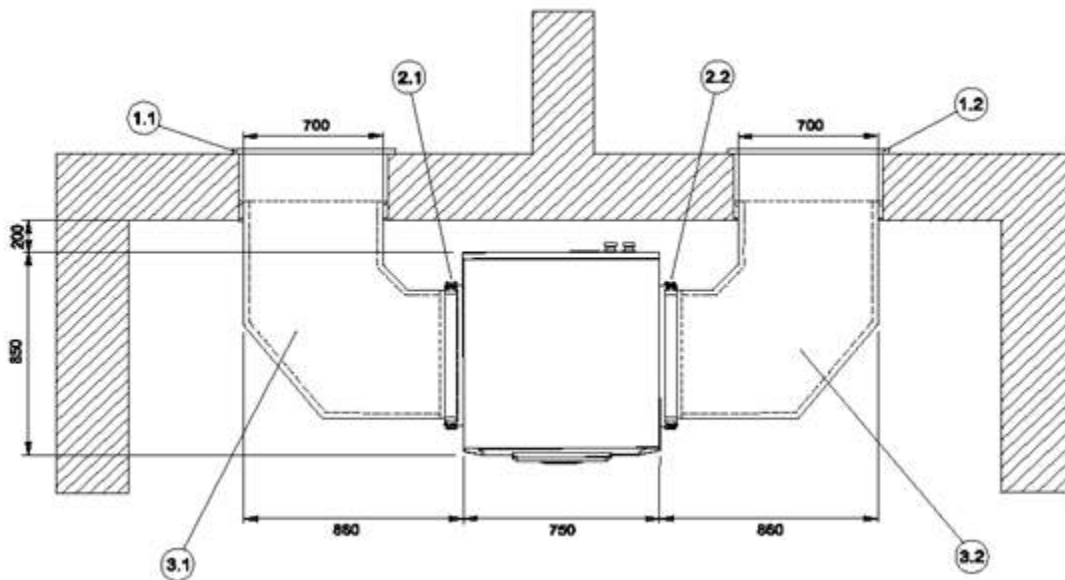


Fig.2.47 : Vue de dessus - LI 16TES, LI 20TES (installation murale avec gaine d'air côté aspiration et refoulement)

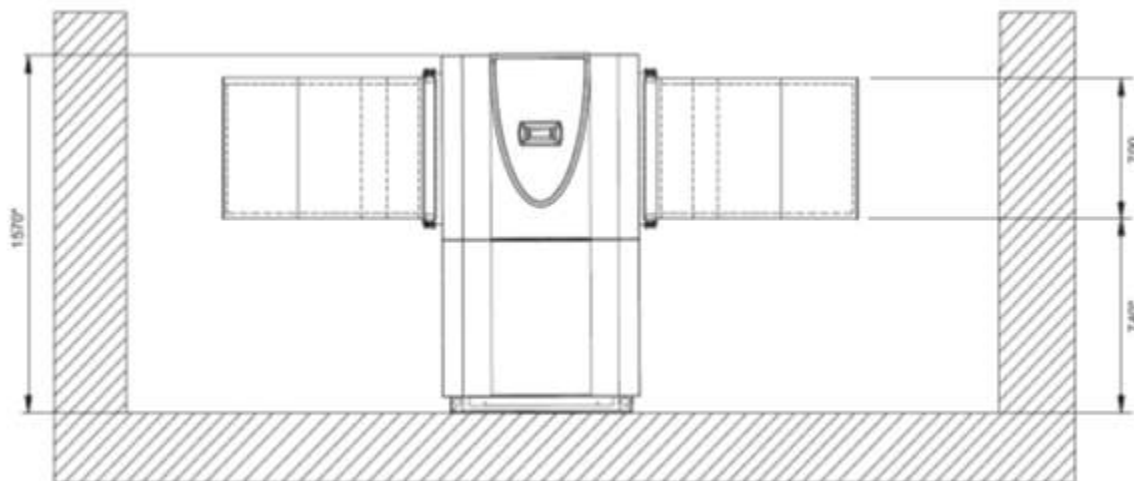


Fig.2.48 : Vue de face - LI 16TES, LI 20TES (Installation murale avec conduit d'air côté admission et échappement)

LI 24TES, LI 28TES - Installation murale avec gaine d'air côté refoulement

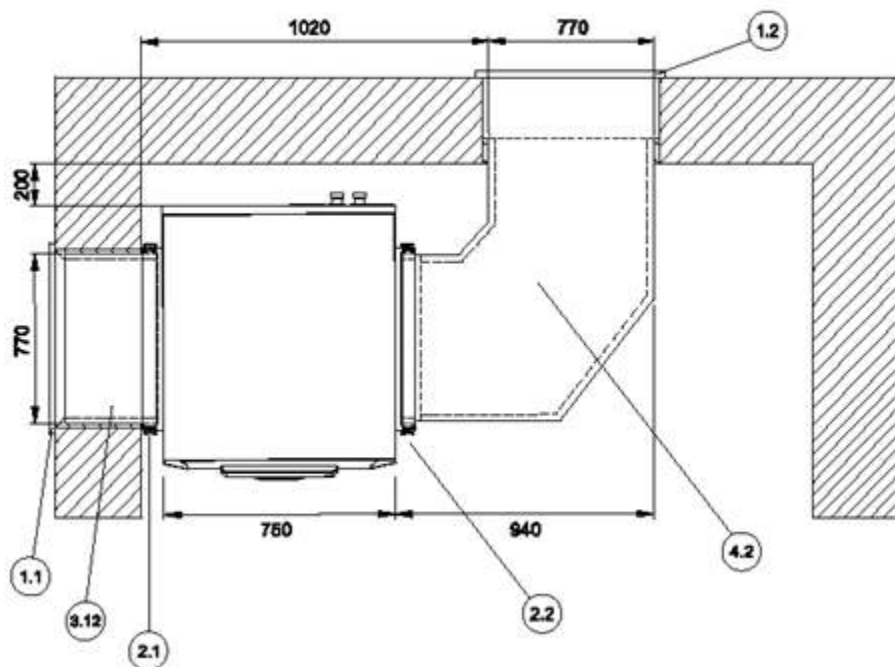


Fig.2.49 : Vue de dessus - LI 24TES et LI 28TES (installation murale avec gaine d'air côté refoulement)

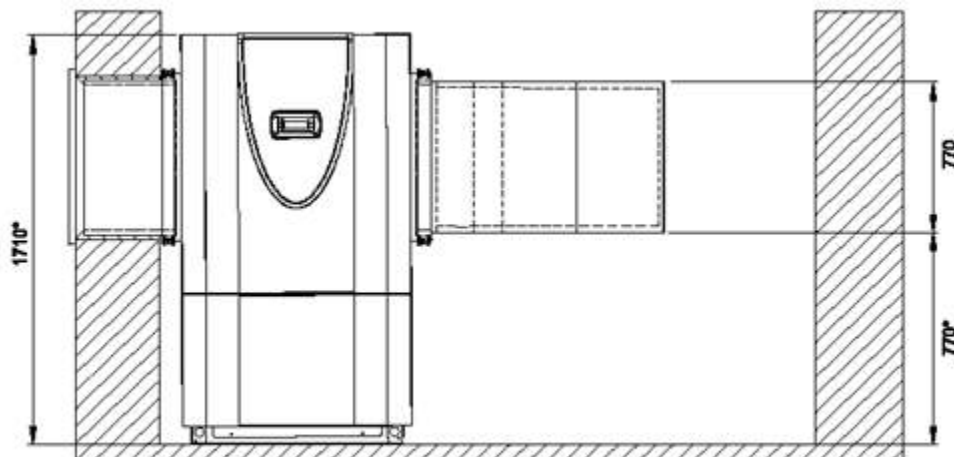




Fig.2.50 : Vue de face - LI 24TES et LI 28TES (installation murale avec gaine d'air côté refoulement)

### LI 24TES, LI 28TES - Installation murale avec gaines d'air côté aspiration et refoulement

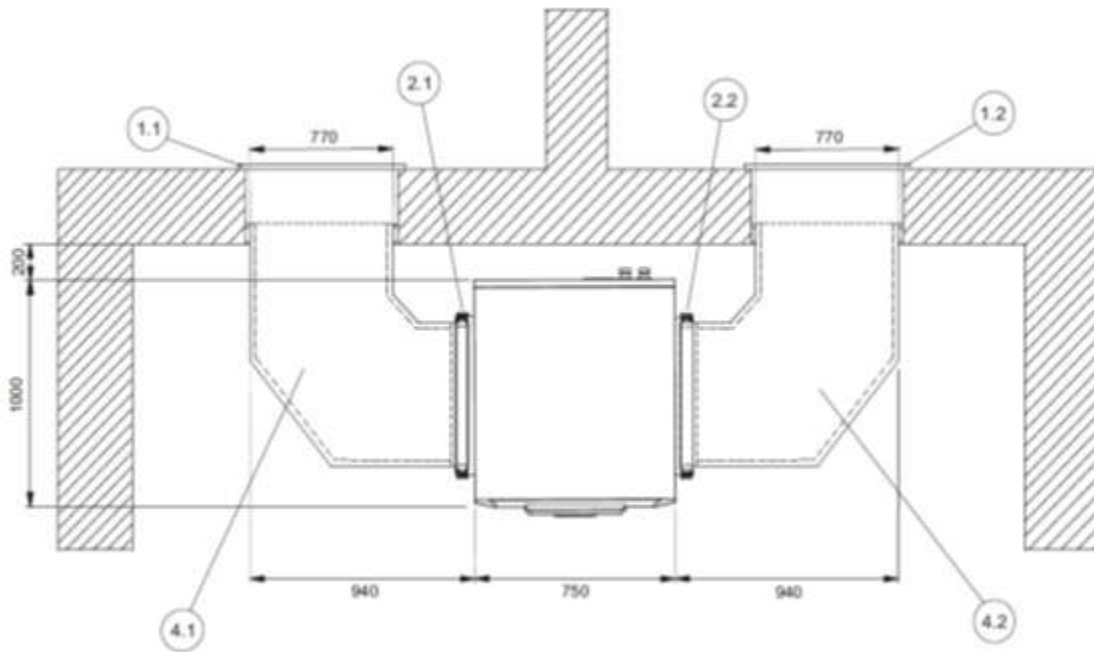


Fig.2.51 : Vue de dessus - LI 24TES et LI 28TES (installation murale avec gaine d'air côté aspiration et refoulement)

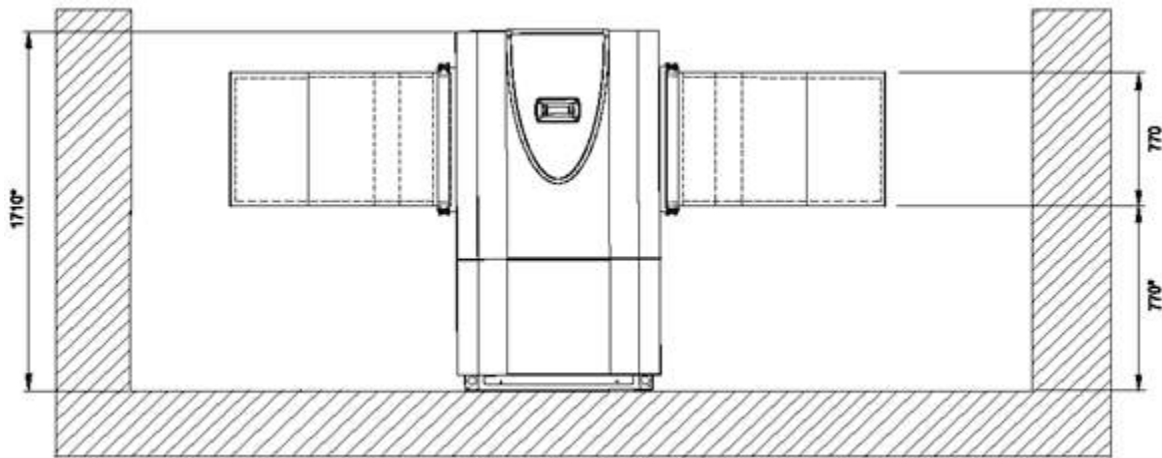


Fig.2.52 : Vue de face - LI 24TES et LI 28TES (installation murale avec gaine d'air côté aspiration et refoulement)

## 2.4 Pompes à chaleur air/eau en version intégrale/split

Les pompes à chaleur intégrales (split) se composent d'une unité extérieure et d'une unité intérieure, qui sont reliées par une ligne qui transporte le réfrigérant. L'unité extérieure contient le compresseur, un évaporateur à air comprimé et le détendeur, et l'unité intérieure contient le condenseur. L'énergie contenue dans le fluide frigorigène pour le chauffage et la préparation d'eau chaude est transférée via celui-ci au circuit de chauffage.

### Domaines d'application de la Intégral-/ Pompe à chaleur split

-22 °C ... + 30 °C (pompes à chaleur LAW / LAK) -22 °C ... + 35 °C (Système M / M Flex)

### Disponibilité de la source de chaleur air extérieur :

- libre

## Possibilités d'utilisation :

- monoénergétique
- bivalent
- régénérateur
- frais

### 2.4.1 Installation

Lors de l'installation des pompes à chaleur intégrales / split, diverses exigences concernant l'installation et les exigences d'espace minimum doivent être respectées. Le réfrigérant et les lignes électriques entre les unités intérieure et extérieure doivent être acheminés à travers le mur de la maison. Les conduits muraux décrits (voir **Isoler les percées du mur**) être utilisé. Ceux-ci sont disponibles en tant qu'accessoires.

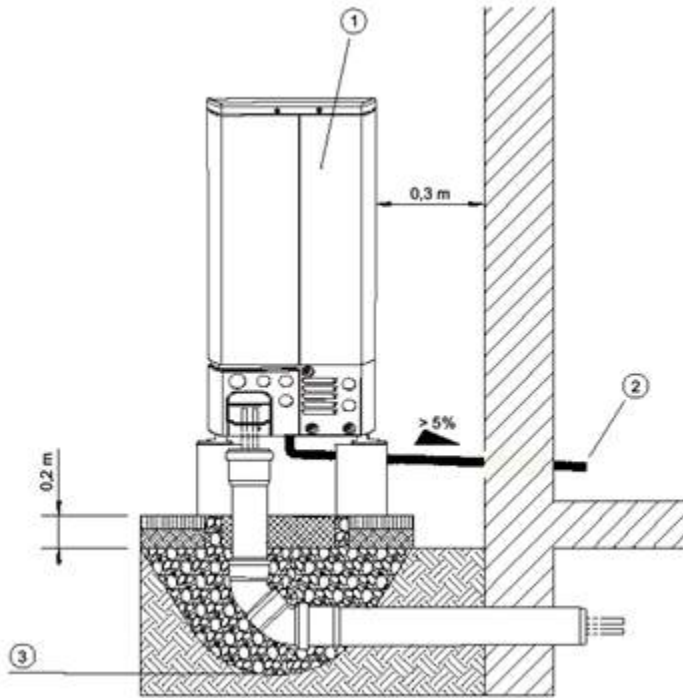


Fig.2.53: Evacuation des condensats LAW ..IMR / ITR

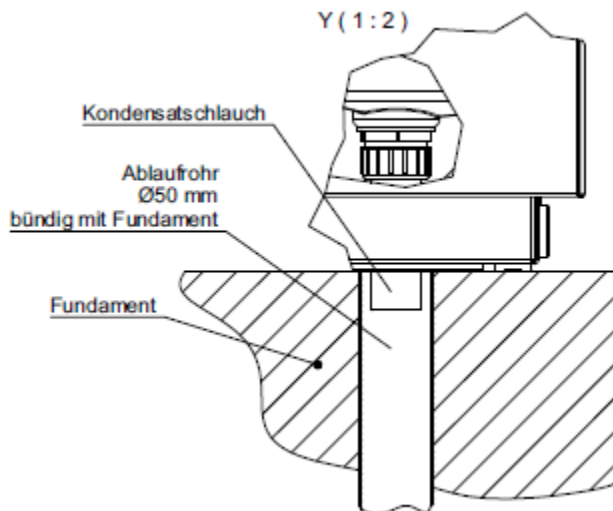


Fig.2.54 : Evacuation des condensats M Flex et système M

### Unité externe Frais de développement

- Pose de lignes de raccordement électrique et de charge
- Pose des conduites de réfrigérant entre les unités intérieure et extérieure
- Ouvertures murales pour lignes de raccordement

- Respecter les distances minimales pour le montage
- Si nécessaire, respectez les réglementations nationales en matière de construction

**REMARQUE** Dans le cas de conduites de fluide frigorigène enterrées, des mesures doivent être prises pour empêcher le fluide frigorigène et l'huile de s'échapper dans le sol (ex. La longueur de conduite de réfrigérant maximale autorisée peut varier en fonction du type de construction (par exemple système M / M Flex max. 10 m entre l'unité externe et interne) et doit être vérifiée lors de la planification du système !

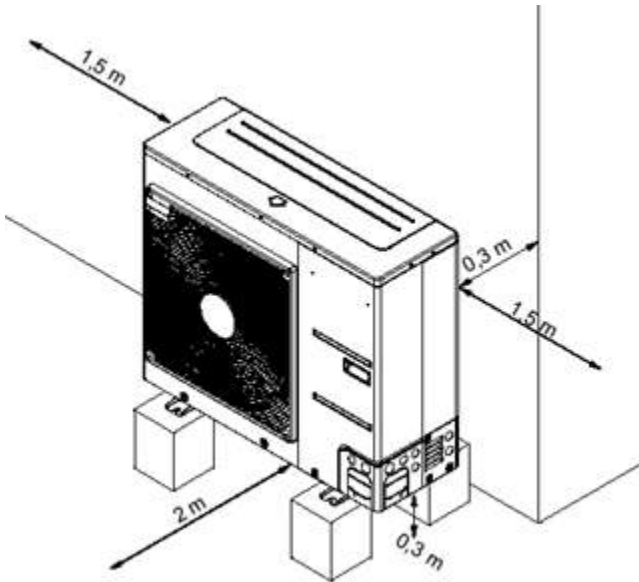


Fig.2.55 : Installation du poste externe LAW 9IMR

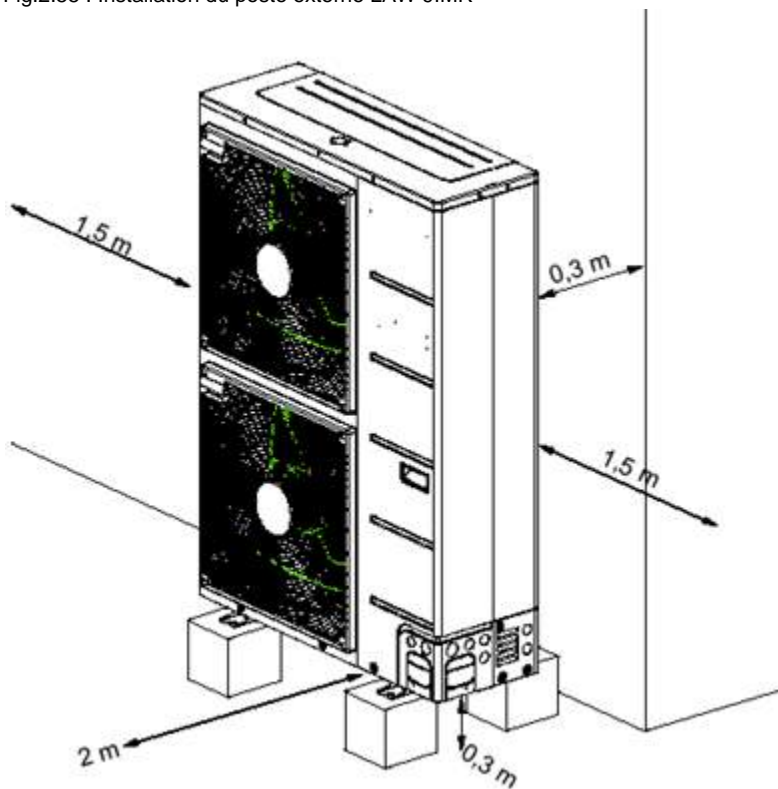


Fig.2.56 : Installation du poste extérieur LAW 14ITR



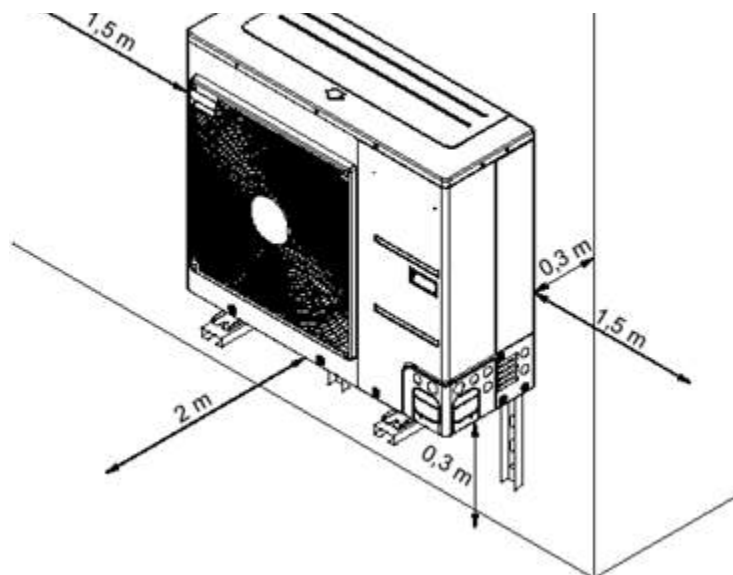


Fig. 2.57 : Installation du poste extérieur LAW 9IMR à l'aide d'un support mural

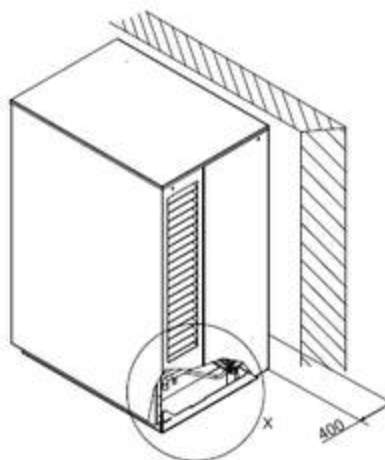


Figure 2.58 : Installation de l'unité extérieure M Flex et du système M Comfort

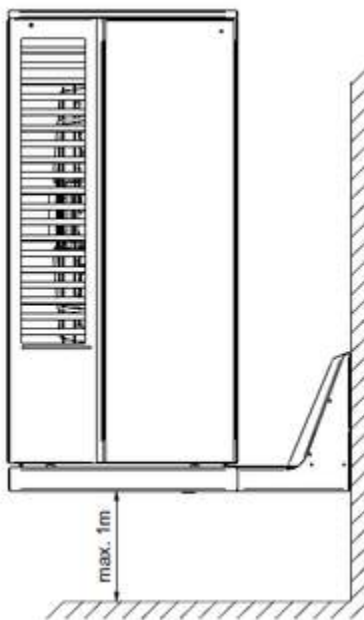


Fig. 2.59 : Installation du poste extérieur M Flex et du système M avec support mural

Si l'unité extérieure (module de source de chaleur) est installée à l'aide d'un support mural, les points suivants doivent être respectés :

- Notez le poids de l'unité externe.
- Hauteur maximale recommandée du support mural au-dessus du sol 1 m. Pour des hauteurs d'installation supérieures à 1 m, des mesures de sécurité supplémentaires contre les chutes sont nécessaires en fonction des conditions locales (par ex. charges de vent).
- L'accès pour les travaux de maintenance doit être possible à tout moment.
- Utilisez du matériel de montage approprié en fonction de la nature du mur pour fixer le support mural.
- Si nécessaire, utilisez des tampons en caoutchouc comme silencieux.

**REMARQUE** La structure murale sur le site d'installation doit pouvoir supporter le poids de la pompe à chaleur, y compris le support mural. Dans le cas des maisons isolées thermiquement, le découplage thermique doit être effectué sur place.

**REMARQUE** Assurez-vous qu'aucune conduite d'électricité, de gaz ou d'eau n'est posée sur le site de montage. Ne montez pas le support mural près des fenêtres et des portes, car l'air soufflé sur le côté du module de source de chaleur est nettement plus froid que l'air ambiant.

## 2.4.2 Evacuation des condensats de l'unité extérieure

L'eau de condensation qui s'accumule dans l'unité extérieure pendant le fonctionnement doit être évacuée à l'abri du gel (capacité d'infiltration d'au moins 1,5 litre par kW de puissance calorifique de la pompe à chaleur). Le bac à condensats de l'unité extérieure offre différentes options à cet effet. Il est possible de laisser le condensat s'égoutter à plat sur le sol de manière incontrôlée. Le sol sous la pompe à chaleur doit être conçu avec du gravier grossier et fin afin que le condensat puisse s'évacuer rapidement (voir Figure 2.65). Si la capacité d'infiltration est insuffisante, une formation accrue de glace peut se produire pendant les périodes de gel. L'exception à cette règle est le sol sous la fondation.

**REMARQUE** La variante de drainage libre des condensats ne convient que dans les régions avec de courtes périodes de gel.

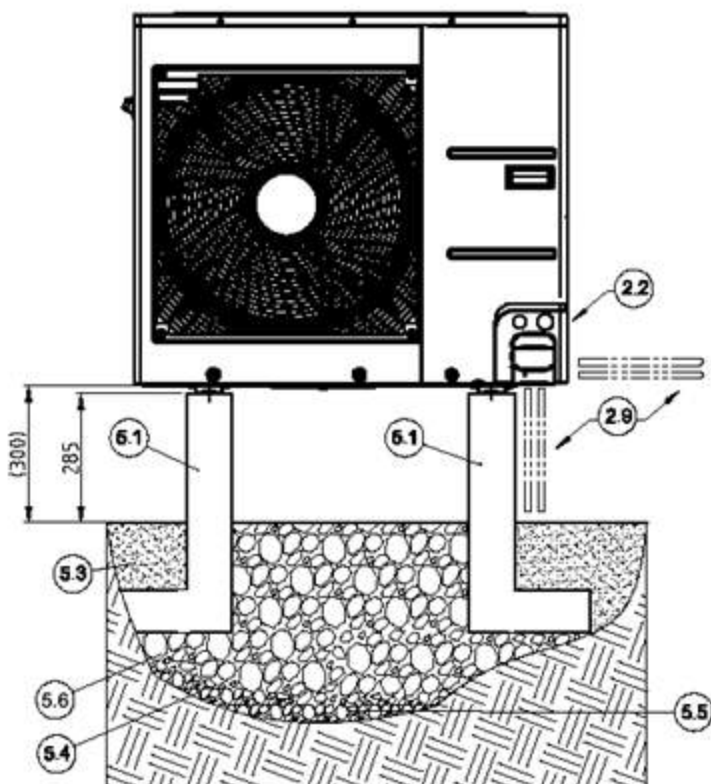


Fig. 2.60 : Plan de fondation LAW ..IMR / ITR avec lit de gravier

Dans les régions où les périodes de gel sont plus longues, un drainage contrôlé des condensats est recommandé. Le condensat est évacué en un point défini dans le bac à condensats (voir Fig. 2.66). Dans le cas d'une évacuation par un coude d'évacuation, une attention particulière doit être portée à de courtes distances à l'entrée du bâtiment afin d'éviter que les condensats ne gèlent sur le tuyau d'évacuation. Des mesures d'isolation supplémentaires sont également nécessaires sur le tuyau d'évacuation.

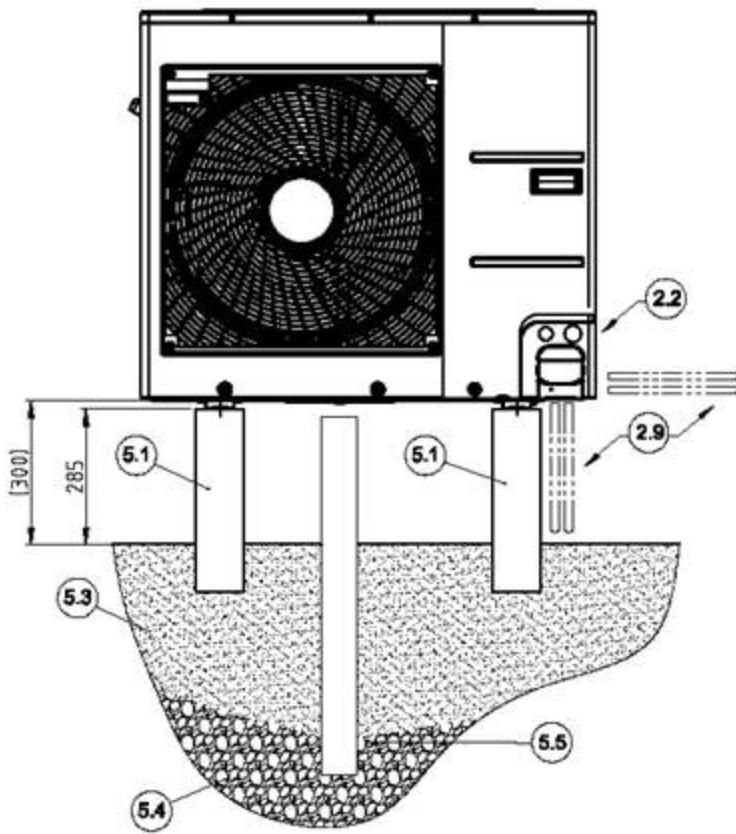
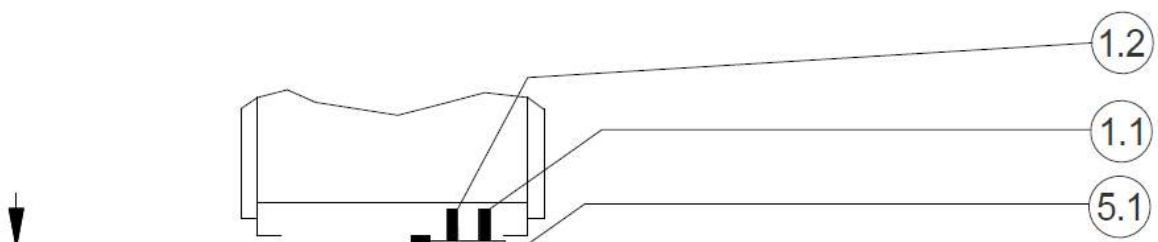


Fig. 2.61 : Plan de fondation LAW ..IMR / ITR avec un processus contrôlé

Article	la description
2.2	Mise en place de ligne électrique
2.5	Evacuation des condensats
2.6	Ligne de condensat
2.9	Ligne de réfrigérant - routage en option
3.5	forage
4.1	Direction de l'air
5.1	fondation
5.3	Terre
5.4	Couche de gravier
5.5	Ligne de gel
5.7	Vers l'égout pluvial ou sous la ligne de gel

Tab.2.8 : Légende de la Fig. 2.60 et de la Fig. 2.61



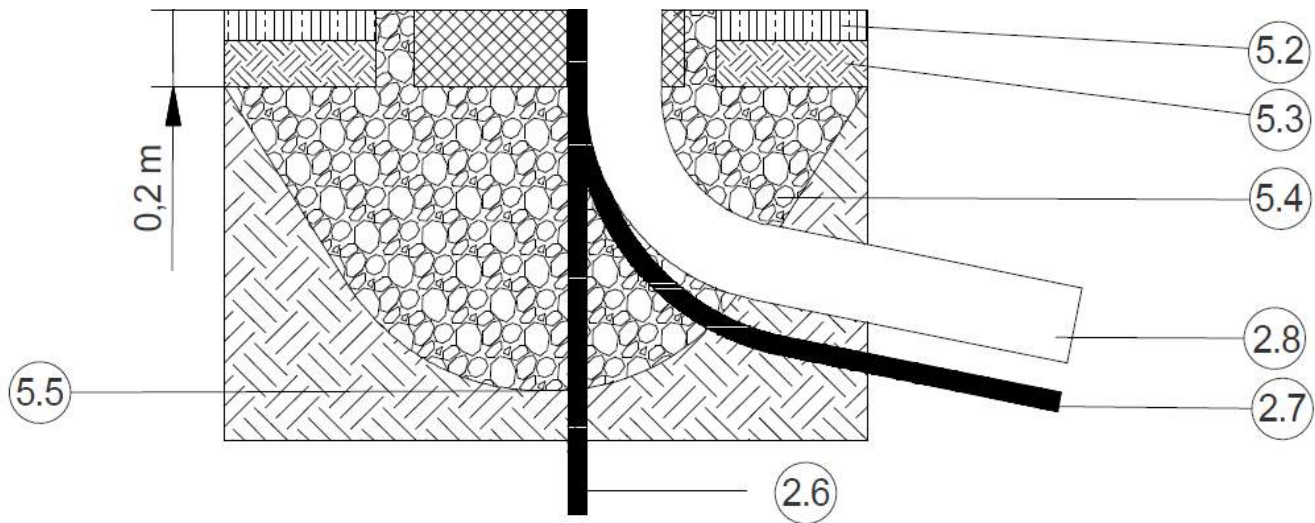


Fig. 2.62 : Plan de fondation M Flex et System M Comfort avec lit de gravier

Article	la description
1.1	Flux de chauffage
1.2	Retour chauffage
2.6	Ligne de condensat
2.7	Câbles électriques de conduit vide
2.8	Tuyau de chauffage urbain
5.1	fondation
5.2	pré
5.3	Terre
5.4	Couche de gravier
5.5	Ligne de gel

Tab.2.9 : Légende de la Fig.2.62

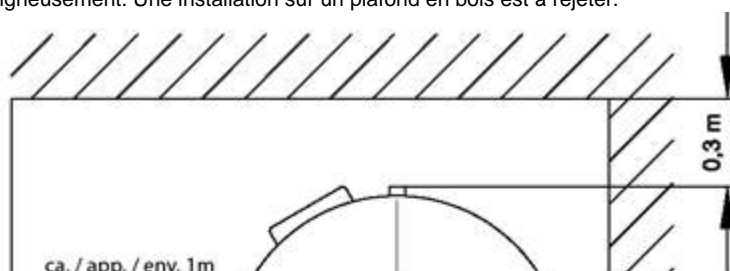
### 2.4.2.1 Unité intérieure avec ballon tampon et ballon d'eau chaude intégrés (LAW)

L'unité intérieure (LAW) doit toujours être installée à l'intérieur sur une surface plane, lisse et horizontale. L'appareil doit être installé de manière à ce que les travaux de maintenance puissent être effectués sans problème du côté de l'opérateur. Ceci est garanti si une distance de 1m est maintenue en façade. Avec la hauteur requise du local d'installation, l'espace requis, environ 30 cm, pour le changement de l'anode de protection doit être pris en compte (voir Fig. 2.65) L'installation doit avoir lieu dans un local à l'abri du gel et via des chemins de câbles courts .

#### ⚠ ATTENTION

A l'état non rempli (ballon tampon et ballon d'eau chaude sans eau) l'appareil a tendance à basculer en direction du groupe hydraulique. Ne vous appuyez pas contre l'arrière de l'appareil !

Le montage et l'installation doivent être effectués par une entreprise spécialisée agréée. Lors de l'installation de l'unité intérieure à un étage supérieur, la capacité de charge du plafond doit être vérifiée et, pour des raisons acoustiques, le découplage des vibrations doit être planifié très soigneusement. Une installation sur un plafond en bois est à rejeter.



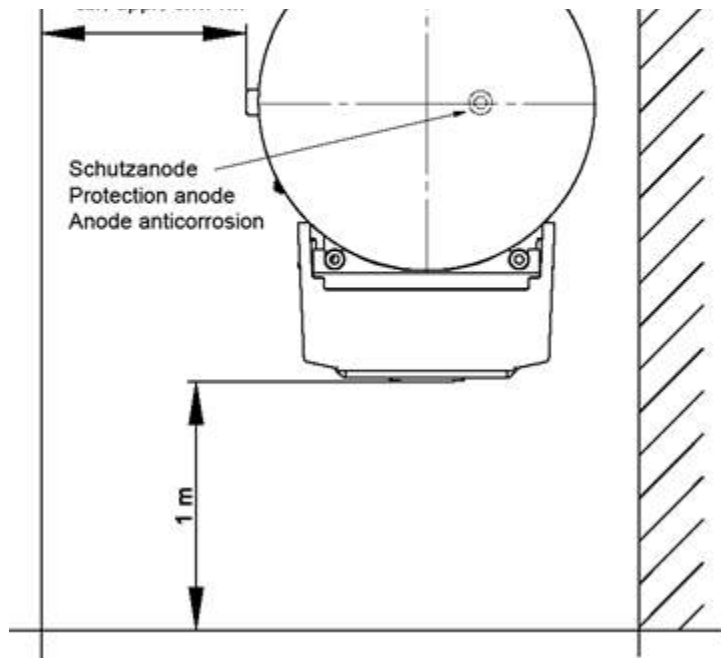


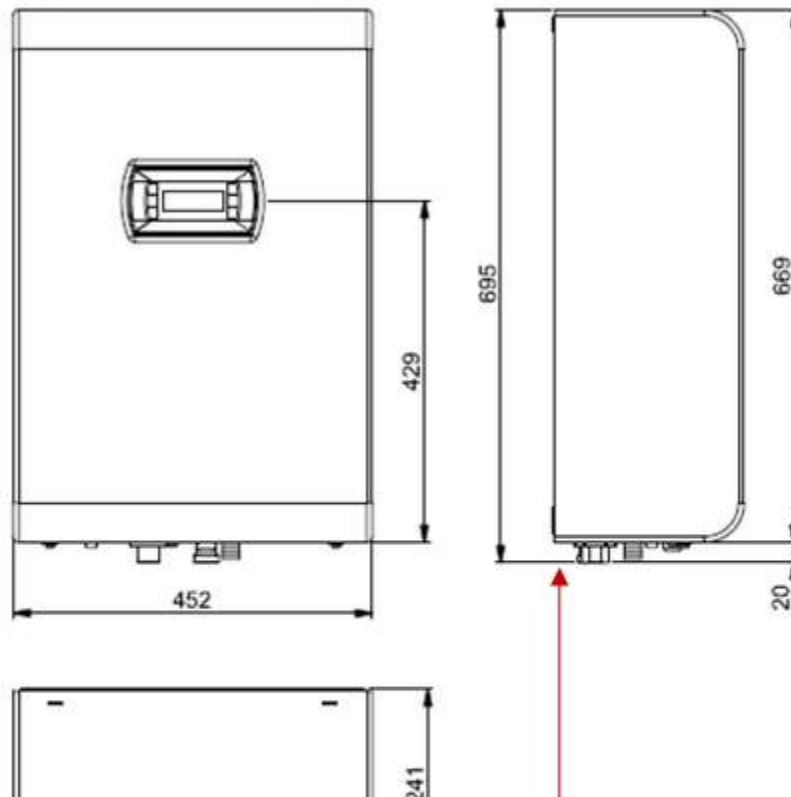
Fig. 2.63 : Installation de l'unité intérieure

## 2.4.2.2 Unité intérieure compacte sans eau chaude intégrée et stockage tampon (LAK)

L'unité intérieure (LAK) doit toujours être installée à l'intérieur sur un mur vertical plat et lisse. Les travaux d'entretien peuvent être effectués sans problème du côté de l'opérateur (une distance minimale sur le côté n'est pas requise pour les travaux d'entretien). Ceci est garanti si une distance de 1 m est maintenue en façade. L'unité intérieure doit être installée à une hauteur d'environ 1,3 m. (voir Fig. 2.66) L'installation doit avoir lieu dans un local à l'abri du gel et par des chemins de câbles courts.

**ATTENTION** Lors de l'installation de l'unité intérieure, la capacité de charge du mur doit être vérifiée et, pour des raisons acoustiques, le découplage des vibrations doit être soigneusement planifié

Le montage et l'installation doivent être effectués par une entreprise spécialisée agréée.



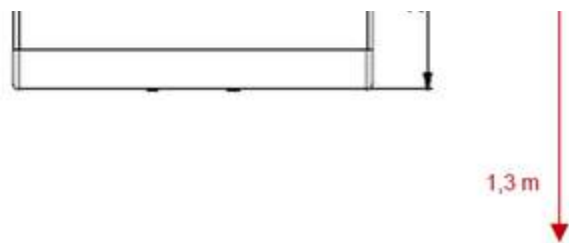


Fig. 2.64 : Installation de l'unité intérieure

**REMARQUE** Lors du démontage du couvercle de l'appareil, assurez-vous que la longueur de la ligne de connexion - entre l'unité de commande dans le couvercle de l'appareil et le contrôleur sur le panneau de commande - n'est que de 1,5 m. Si le capot de l'appareil démonté ne peut être garé que plus loin, le connecteur sur le contrôleur ou sur l'unité de commande doit d'abord être desserré.

Les connexions du côté chauffage de l'unité intérieure sont fournies avec un filetage externe à joint plat de 1 ". Lors du raccordement, une clé plate doit être tenue aux transitions. Il y a une buse de tuyau sur la soupape de sécurité pour le raccordement sur site d'un tuyau en plastique qui doit être conduit dans un siphon ou un drain.

**ATTENTION**  
Le circuit hydraulique de la pompe à chaleur doit contenir un commutateur de débit, une soupape de trop-plein et un collecteur d'impuretés pour garantir le bon fonctionnement de la pompe à chaleur. Dans les kits de raccordement disponibles comme accessoires (VSH LAK ou VSW LAK), tous les composants fonctionnels importants sont compacts et pré-assemblés (voir Fig. 2.65).

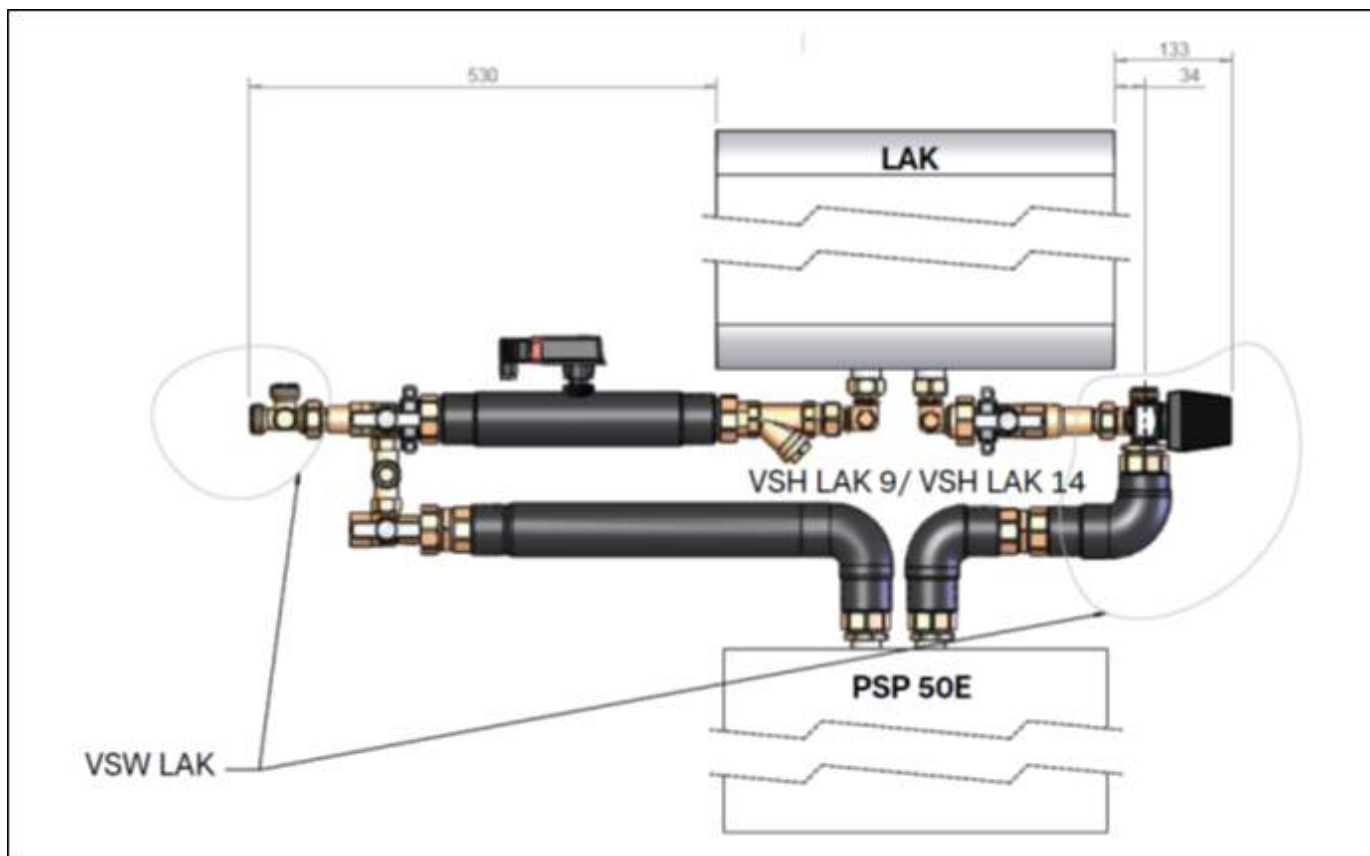


Fig. 2.65 : Kits de raccordement VSH LAK et VSW LAK

### 2.4.2.3 Unité intérieure avec stockage tampon intégré (Système M/M Flex)

L'unité intérieure doit être installée dans une pièce à l'abri du gel et sèche sur une surface plane, lisse et horizontale. Le cadre doit reposer près du sol tout autour pour assurer une insonorisation adéquate. Le sous-sol doit avoir une capacité de charge suffisante pour le poids de la pompe à chaleur et la quantité d'eau chaude. L'unité intérieure doit être configurée de manière à ce que le service client puisse être effectué sans problème. Ceci est garanti si une distance de 1 m est maintenue devant et sur le côté droit de la pompe à chaleur. La distance indiquée à gauche est nécessaire pour le raccordement hydraulique et électrique par l'installateur.

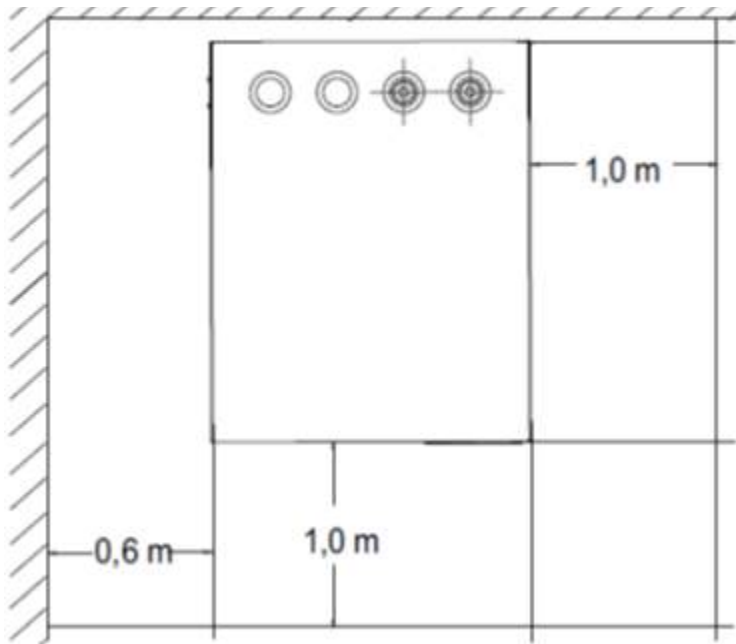


Fig. 2.66 Intervalles de maintenance pour l'unité intérieure M Flex / System M

Le gel ou les températures supérieures à 35 °C ne doivent pas se produire dans le local d'installation à aucun moment de l'année. Le volume minimum de la pièce dans laquelle la pompe à chaleur est installée ne doit pas descendre en dessous de la valeur suivante, en fonction de la quantité de fluide frigorigène dans l'appareil :

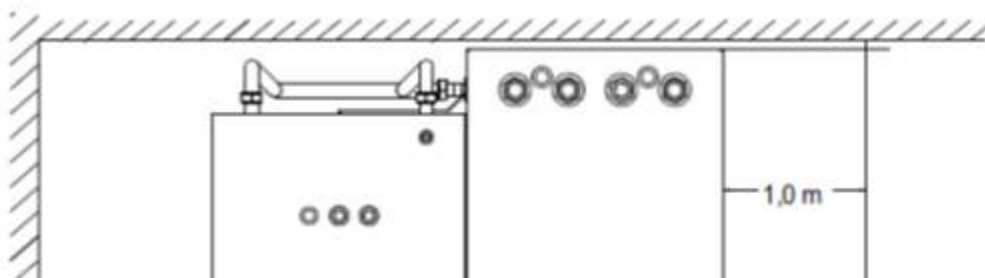
Leistungsstufe	Kältemittelmenge	zulässige Konzentration im Aufstellraum nach DIN EN 378 (Tab. C.3)	minimal zulässiges Raumvolumen bei Innenaufstellung
16 kW	4,78 kg R410A	0,39 kg/m <sup>3</sup>	12,3 m <sup>3</sup>

Tab 2.10 : Volume minimum du local d'installation en fonction de la quantité de réfrigérant

Si la quantité de réfrigérant est augmentée, le volume de la pièce doit être calculé à l'aide de la formule suivante : volume de pièce minimum admissible [m<sup>3</sup>] = quantité de réfrigérant [kg] / concentration admissible 0,39 [kg / m<sup>3</sup>]

#### 2.4.2.4 Unité intérieure avec ballon tampon intégré et système de ballon d'eau chaude adjacent M

L'unité intérieure et le ballon d'eau chaude doivent être installés dans un local à l'abri du gel et sec sur une surface plane, lisse et horizontale. Le cadre de l'unité intérieure doit reposer près du sol tout autour pour assurer une insonorisation adéquate. Le ballon d'eau chaude peut être aligné exactement sur l'unité intérieure à l'aide de pieds réglables. Le sous-sol doit avoir une capacité de charge suffisante pour le poids de la pompe à chaleur et la quantité d'eau chaude. Les deux parties doivent être configurées de manière à ce que les travaux de service à la clientèle puissent être effectués sans aucun problème. Ceci est garanti si une distance de 1 m est maintenue devant et sur le côté droit de la pompe à chaleur.



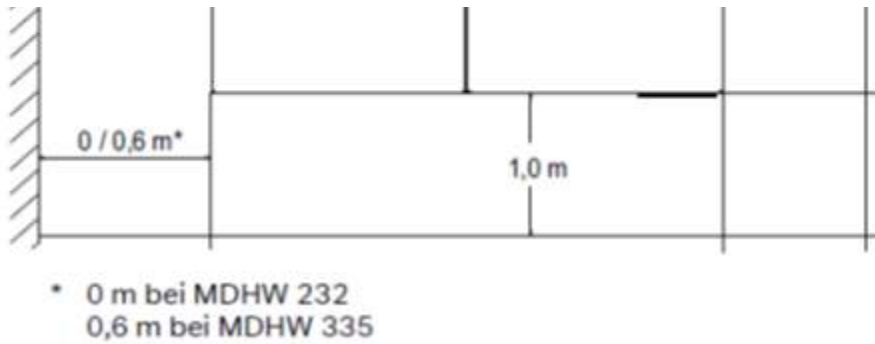


Fig. 2.67 Intervalles de maintenance pour l'unité intérieure du système M et le ballon d'eau chaude sanitaire adjacent

Avec l'installation en coin illustrée ci-dessus, le réservoir d'eau chaude ne peut être installé qu'après que les conduites hydrauliques, électriques et de réfrigération ont été connectées à l'unité intérieure. Les conduites flexibles pour le départ et le retour vers le ballon d'eau chaude doivent d'abord être fixées à l'unité intérieure et connectées au ballon par le haut une fois le ballon mis en place. La sonde d'eau chaude pré-installée sur l'unité intérieure doit être insérée dans la douille d'immersion prévue à l'arrière du ballon de stockage. Dans le cas des ballons d'eau chaude avec chauffage électrique d'appoint, il y a deux manchons plongeurs à différentes hauteurs à l'arrière du ballon pour l'installation de la sonde d'eau chaude. Position basse pour des capacités de déversement élevées, position haute pour un fonctionnement optimisé en énergie. Les raccordements eau froide et eau chaude peuvent alors être effectués. A cet effet, des connexions faciles à ouvrir sont recommandées en cas de service. Le gel ou les températures supérieures à 35 °C ne doivent pas se produire dans le local d'installation à aucun moment de l'année.

### 2.4.3 Connexion de l'unité intérieure et extérieure (ligne de réfrigérant)

La connexion entre les unités intérieure et extérieure est établie via une conduite de réfrigérant.

#### Pompes à chaleur LAW et LAK

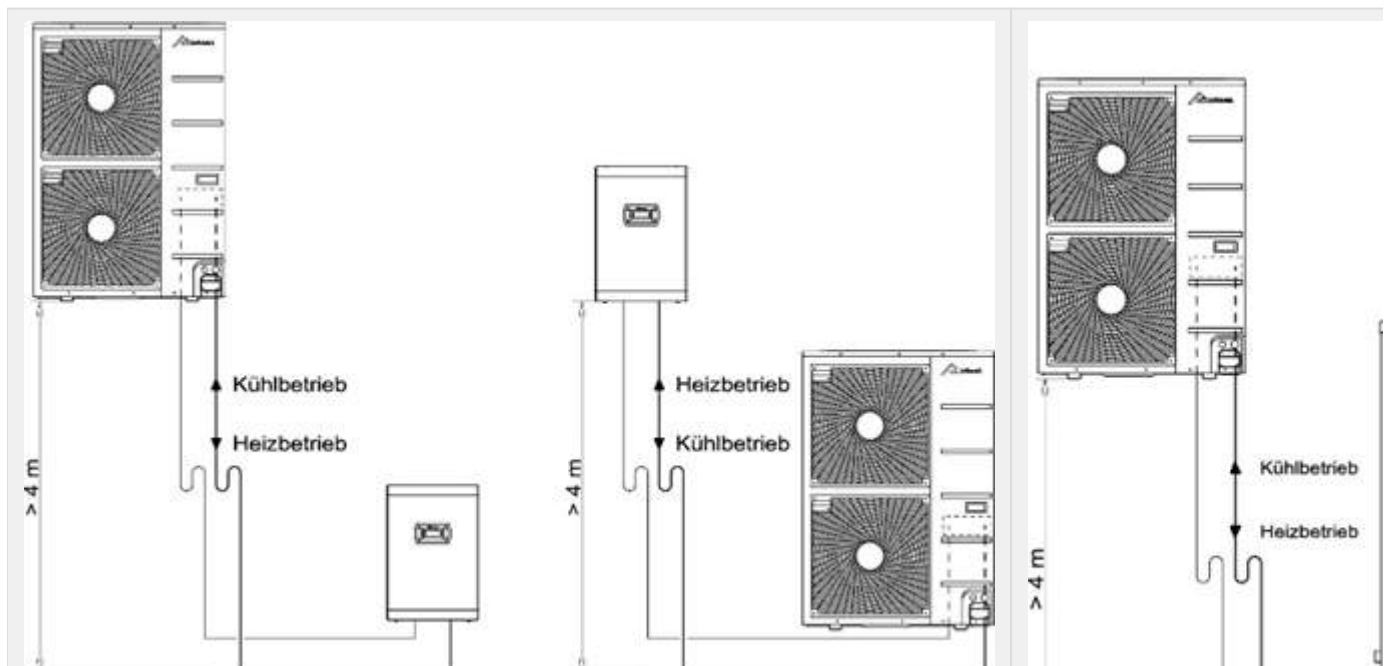
Des conduites de fluide frigorigène non remplies d'une longueur de 25 m sont disponibles comme accessoires pour toutes les pompes à chaleur LAW et LAK. Si la distance entre les unités intérieure et extérieure des pompes à chaleur split est supérieure à 15 m, un réfrigérant supplémentaire doit être ajouté (voir la légende pour les options d'installation des conduits d'air).

#### M Flex et System M - pompes à chaleur

Des conduites de fluide frigorigène non remplies d'une longueur de 3 m, 7 m et 10 m (MREF ...) sont disponibles comme accessoires pour toutes les pompes à chaleur M Flex et System M, des conduites de fluide frigorigène plus longues ne sont pas possibles.

**ATTENTION** Les travaux d'installation et de maintenance sur les conduites de fluide frigorigène ne doivent être effectués que par des spécialistes en réfrigération.

**ATTENTION** Si l'unité intérieure est installée plus haut que l'unité extérieure, si la différence de hauteur est supérieure à 4 m, l'installation des coudes d'arrachement d'huile et de levage d'huile dans la conduite de gaz chaud doit être vérifiée par un frigoriste.





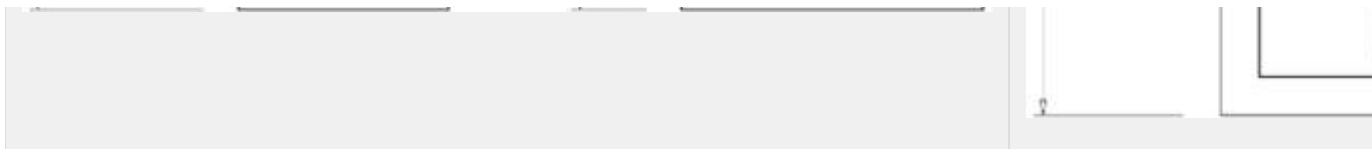


Fig.2.68 Schéma d'installation de l'arc de levage (exemple pompe à chaleur LAK et LAW)

### ATTENTION

Les conduites de réfrigérant ne doivent pas être sciées, sinon des copeaux peuvent pénétrer dans le circuit de réfrigération.

maquette	Dimension du tuyau mm		Longueur A (m)	Augmenter B (m)		réfrigérant supplémentaire (g/m)	
	gaz	liquide		Ordinaire	Max.	Ordinaire	Max.
LOI / LAK 9IMR	15,88 (5/8")	9.52 (3/8")	7.5	50	0	30e	30e
LOI / LAK 14ITR / IMR	15,88 (5/8")	9.52 (3/8")	7.5	50	0	30e	60
Système M Compact / M Flex 0609	12e	dix	7e	dix	0	7e	xx
Système M Confort / M Flex 0916 (M)	18e	12e	7e	dix	0	7e	xx

Tab.2.11 : Tableau de conception pour recharge de fluide frigorigène LAW / LAK ..IMR / ITR, M Flex et System M

## 2.4.4 Raccordement électrique des pompes à chaleur split et intégrales

### 2.4.4.1 Unité extérieure LAW / LAK

Une ligne de charge et de commande doit être connectée à l'unité extérieure. Les deux lignes doivent être posées entre les unités intérieure et extérieure. La ligne de charge est utilisée pour alimenter l'unité extérieure et la ligne de commande pour la communication entre l'unité extérieure et l'unité intérieure. Lors de la conception et de l'installation des deux lignes, les directives et réglementations VDE ainsi que les conditions locales doivent être respectées. La protection électrique de la partie extérieure est située dans la partie intérieure. L'ensemble de la pompe à chaleur doit également être protégé de l'extérieur. La ligne de charge de l'unité extérieure de 9 kW doit être à 3 fils et connectée aux bornes L / N / PE (alimentation électrique). Dans le cas de l'unité extérieure de 14 kW, la ligne de charge doit être à 5 conducteurs et connectée aux bornes R / S / T / N / PE. Un câble blindé à 2 conducteurs doit être utilisé comme ligne de commande. La ligne de commande est connectée aux bornes (Bus\_A  $\oplus$  / Bus\_B  $\ominus$ ) la carte passerelle (carte plus petite en partie extérieure) et reliée au gestionnaire de pompe à chaleur (+/-) en partie intérieure.

### 2.4.4.2 Unité intérieure LAW / LAK

Deux lignes électriques doivent être connectées à l'unité intérieure : la ligne de charge de la pompe à chaleur et la tension de commande pour le gestionnaire de pompe à chaleur intégré (voir annexe, chapitre 3.3), (charge : 3 ~ ; 1x 5 fils ; commande : 1 ~ ; 1x 3 fils). Lors de la conception et de l'installation des câbles, les directives et réglementations VDE ainsi que les conditions locales doivent être respectées. Ce n'est que dans le cas de la combinaison pompe à chaleur avec l'unité extérieure de 9 kW que l'alimentation peut être fournie via deux lignes d'alimentation séparées (2x 1 ~ / N / PE ; 230 VAC ; 50 Hz) via le partage de charge. Sinon l'alimentation est toujours fournie via un câble (3 ~ / N / PE ; 400 VAC ; 50 Hz).

### REMARQUE

Surtout avec l'appareil 9kW et en cas d'utilisation de deux lignes d'alimentation, les positions des ponts en cuivre doivent être modifiées (voir l'annexe schéma de raccordement des charges, chapitre 2.3). A la livraison, les ponts en cuivre pour le raccordement monophasé de la pompe à chaleur sont pré-câblés ou installés.

La ligne de charge jusqu'à 5 conducteurs pour la partie puissance de la pompe à chaleur est conduite du compteur électrique de la pompe à chaleur via le contacteur de blocage EVU (si nécessaire) dans la pompe à chaleur (pour la tension de charge, voir les instructions d'installation pour LAK et LAW) . Dans la ligne de charge de la pompe à chaleur, une déconnexion omnipolaire avec un écart de contact d'au moins 3 mm (par exemple, contacteur de blocage EVU, contacteur de puissance), ainsi qu'un disjoncteur omnipolaire avec déclenchement commun de tous les conducteurs externes, doivent être fournis (courant de déclenchement et caractéristiques selon les informations de l'appareil). La ligne de charge (1 ~ L / N / PE ~ 230 V, 50 Hz) pour le gestionnaire de pompe à chaleur doit être connectée à une tension permanente et doit donc être prélevée devant le contacteur de blocage EVU ou connectée à l'électricité domestique, sinon important les choses pendant la UVE de blocage des fonctions de protection sont hors d'usage . La tension de commande doit être protégée conformément à la fiche GI/l'étiquette signalétique. Le contacteur de blocage EVU (K22) avec 3 contacts principaux (1/3/5 // 2/4/6) et un contact auxiliaire (contact NO 13/14) doit être conçu en fonction de la puissance de la pompe à chaleur et fourni sur site.

Le contact normalement ouvert du contacteur de blocage EVU (13/14) est bouclé du bornier X3 / G à la borne enfichable N1-J5 / ID3. **AVERTIR! Basse tension!**

Dans l'unité intérieure, la ligne de charge doit être connectée au bornier X1 et la tension de commande à la borne X2. Pour des instructions détaillées sur le raccordement des composants externes et le fonctionnement du gestionnaire de pompe à chaleur, veuillez vous reporter au schéma de raccordement de l'appareil et à la notice d'installation et d'utilisation jointe du gestionnaire de pompe à chaleur. Le 2ème générateur de chaleur est raccordé à une puissance calorifique de 6 kW à la livraison. Pour réduire la puissance à 4 kW ou 2 kW, un ou les deux ponts en cuivre dans la zone de raccordement X7 (voir schéma électrique dans la notice d'installation et d'utilisation) doivent être retirés. Pour des informations détaillées, voir les schémas électriques en annexe. Les câbles électriques peuvent être insérés dans l'appareil par le bas (au niveau du raccordement froid) ou par le haut (il y a un conduit de câbles moulé dans la mousse PU sous le couvercle du réservoir de stockage).

### 2.4.4.3 Système de module de source de chaleur M / M Flex

**REMARQUE** Les fiches sont sécurisées contre les tractions. Avant de les retirer, ils doivent être déverrouillés avec un petit tournevis.

Une ligne de charge (prise + A110-X1 <-> + A100-XA110) et une ligne de commande (prise + A110-X5 <-> + A100-X5.2) doivent être posées entre le circuit frigorifique et l'unité extérieure parallèlement à la ligne réfrigérante. Les deux conduites de raccordement sont fournies avec les conduites de fluide frigorigène dans une longueur préconfigurée en conséquence.

**REMARQUE** L'affectation du gestionnaire de pompe à chaleur se trouve dans le Guide d'installation rapide. Les fonctions sont également imprimées sur l'étiquette du gestionnaire de pompe à chaleur.

#### Connexion LAN / réseau (standard avec System M ou avec accessoires pour M Flex)

La pompe à chaleur est destinée à être connectée à Internet via un routeur. Cela signifie que l'utilisateur peut accéder à tout moment au système pour régler des paramètres ou pour lire des informations. Les cas de maintenance ou les mises à jour logicielles sont simplifiés. Un câble réseau disponible dans le commerce (Cat. 5) est requis pour la connexion, qui est branché entre le routeur externe (+ A350) et l'interface réseau (+ A210) de l'unité intérieure.

### 2.4.4.4 Système d'unité intérieure M / M Flex

**REMARQUE** Les fiches sont sécurisées contre les tractions. Avant de les retirer, ils doivent être déverrouillés avec un petit tournevis.

Au moins les lignes/signaux électriques suivants doivent être connectés pour faire fonctionner la pompe à chaleur : **Tension de charge / circuit de refroidissement** Dans l'alimentation électrique du circuit de refroidissement, une déconnexion omnipolaire avec un écart de contact d'au moins 3 mm (par exemple, contacteur de blocage EVU, contacteur de puissance) doit être prévue. Un disjoncteur automatique unipolaire ou tripolaire (courant de déclenchement en fonction des informations de l'appareil) pour le module circuit de refroidissement 1er ou triphasé assure la protection contre les courts-circuits en tenant compte de la disposition du câblage interne. Les composants concernés de la pompe à chaleur contiennent une protection interne contre les surcharges. Le raccordement au coffret électrique du circuit frigorifique se fait en + A100-X1 (L, N, PE ou L1, L2, L3, N, PE - respecter l'ordre des phases).

#### **ATTENTION**

Avec connexion triphasée :

Attention champ tournant dans le sens horaire : Si le câblage est incorrect, la pompe à chaleur ne démarrera pas. Un avertissement correspondant s'affiche.

#### Tension de communication/commande (hydraulique <-> circuit frigorifique)

Les lignes de communication et de tension de commande du coffret hydraulique (avec gestionnaire de pompe à chaleur) au module du circuit de refroidissement sont déjà précâblées et se terminent aux fiches + A100-X2 (tension de commande) et + A100-X5.1 (communication). Dans certaines circonstances, il suffit de les brancher.

#### Tension de commande

La ligne de charge électrique à 3 conducteurs pour le gestionnaire de pompe à chaleur (+ A200-N1) est acheminée dans la pompe à chaleur jusqu'au coffret de commande hydraulique + A200-X2. La ligne d'alimentation (L / N / PE; 230 V; 50 Hz) doit être connectée à une tension permanente et pour cette raison doit être prélevée devant le contacteur de blocage EVU ou connectée à l'électricité domestique, sinon des fonctions de protection importantes seront interrompues de fonctionnement pendant le blocage de l'EVU.

#### Verrou EVU

Le contacteur de blocage EVU (-K22) avec contact principal et contact auxiliaire (contact NO 13/14) doit être conçu en fonction de la puissance de la pompe à chaleur et fourni sur site. Le contact normalement ouvert sans potentiel du contacteur de blocage EVU (13/14) est câblé au coffret de commande hydraulique et doit y être connecté à la prise correspondante + A200-XK22.

#### Capteur extérieur

La sonde extérieure est reliée au module hydraulique via le connecteur + A200-XR1. **AVERTIR! Basse tension!**

#### Tension de charge hydraulique

Pour l'alimentation en tension du 2ème générateur de chaleur, une ligne de charge doit être tirée vers l'appareil en fonction de la puissance et connectée à la prise + A400-X1 sur le coffret hydraulique. A l'état de livraison, le 2ème générateur de chaleur est configuré à 6 kW afin d'assurer

l'augmentation de la demande de chaleur lors de l'assèchement du bâtiment. En fonctionnement normal, celui-ci doit être adapté à la puissance de chauffage supplémentaire réellement nécessaire. Pour le réduire à 4 ou 2 kW, une ou deux liaisons entre + A400-K20 (relais 2ème générateur de chaleur) et + A400-F17 (limiteur de température de sécurité) - toutes deux contenues dans le coffret hydraulique - doivent être supprimées.

## 2.4.5 Schéma de connexion LOI 9IMR

### Anschlussplan - LAW 9 IMR

#### Hinweise Haftungsausschluss:

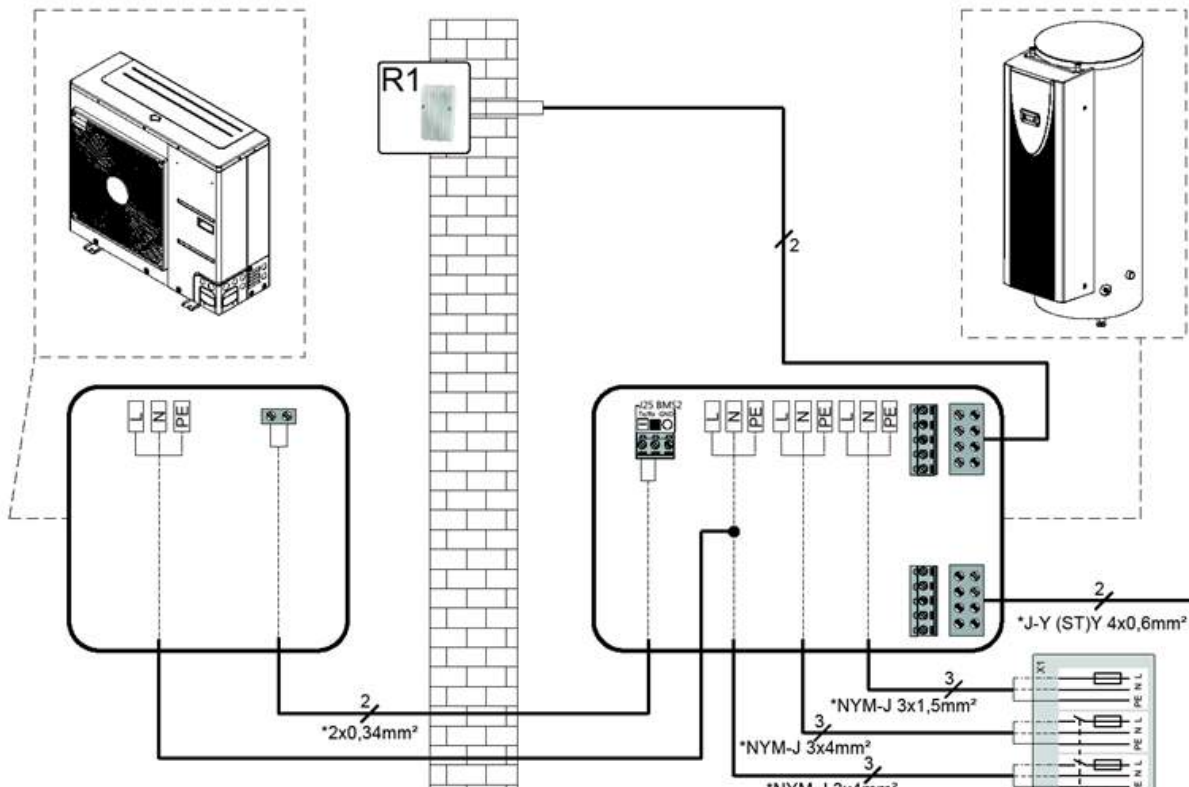
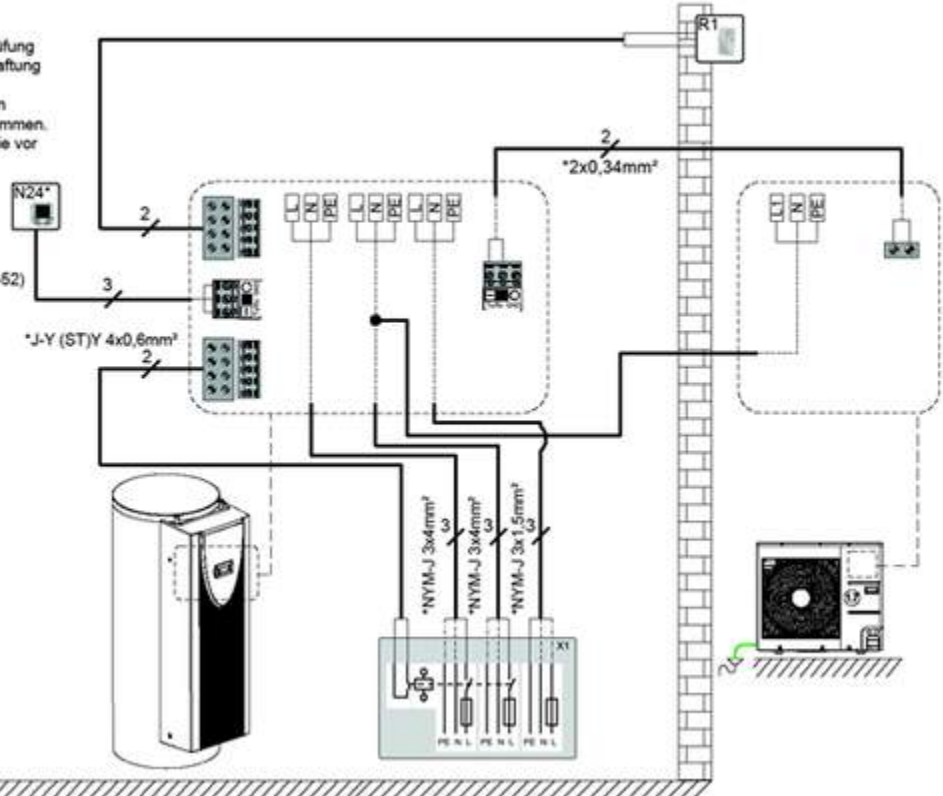
Jedem Anwender obliegt die sorgfältige Überprüfung der von ihm verwendeten Informationen. Eine Haftung oder Garantie über Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der oben zur Verfügung gestellten Informationen wird seitens Dimplex nicht übernommen. Der Anschlussplan stellt eine Empfehlung dar, die vor Ort durch den Fachmann zu überprüfen ist.

#### Auslegungsparameter Kabel:

Leitmaterial: Kupfer  
 Kabellänge: max. 50 m  
 Umgebungstemperatur: 35°C  
 Verlegeart: B2 (DIN VDE 0298-4 / IEC 60364-5-52)

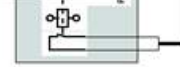
#### \*Hinweis:

N24: Der Regler wird zum Kühlen benötigt





INTER-SANITARI



**Hinweise Haftungsausschluss:**

Jedem Anwender obliegt die sorgfältige Überprüfung der von ihm verwendeten Informationen. Eine Haftung oder Garantie über Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der oben zur Verfügung gestellten Informationen wird seitens Dimplex nicht übernommen. Der Anschlussplan stellt eine Empfehlung dar, die vor Ort durch den Fachmann zu überprüfen ist.

**\*Auslegungsparameter Kabel:**

Leitermaterial - Kupfer, Kabellänge - max. 50 m, Umgebungstemperatur 35°C, Verlegeart - B2 (DIN VDE 0298-4 / IEC 60364-5-52)

Fig. 2.69 : Plan de raccordement LOI 9IMR

**2.4.6 Schéma de raccordement LOI 14ITR**

**Anschlussplan - LAW 14 ITR**

**Hinweise Haftungsausschluss:**

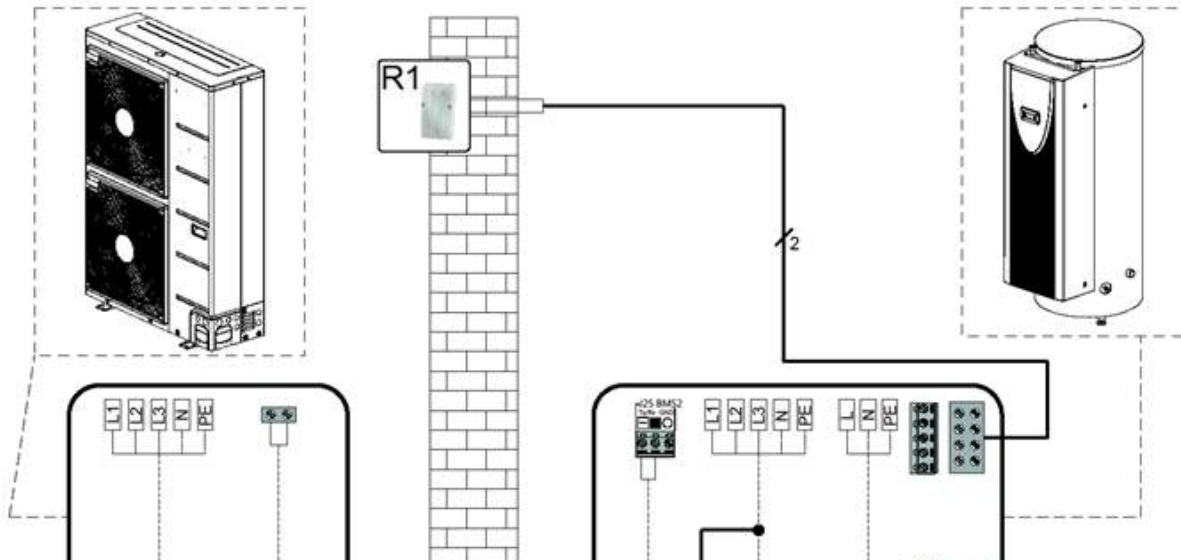
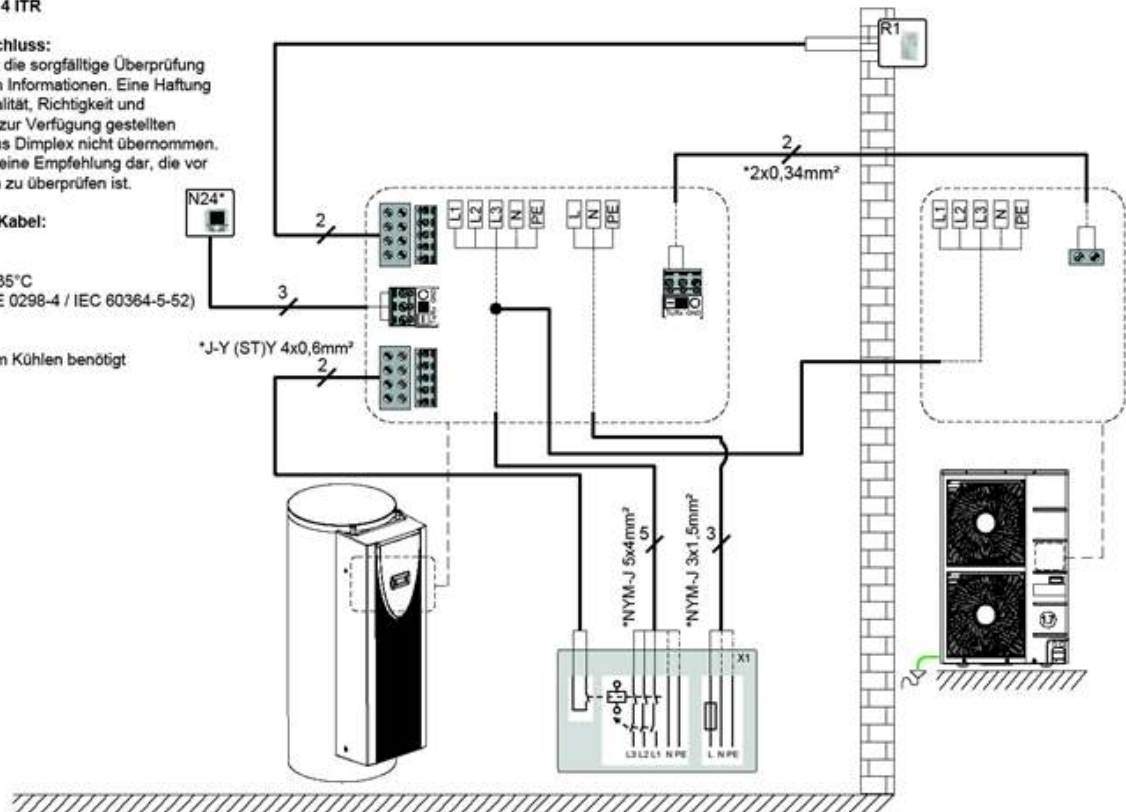
Jedem Anwender obliegt die sorgfältige Überprüfung der von ihm verwendeten Informationen. Eine Haftung oder Garantie über Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der oben zur Verfügung gestellten Informationen wird seitens Dimplex nicht übernommen. Der Anschlussplan stellt eine Empfehlung dar, die vor Ort durch den Fachmann zu überprüfen ist.

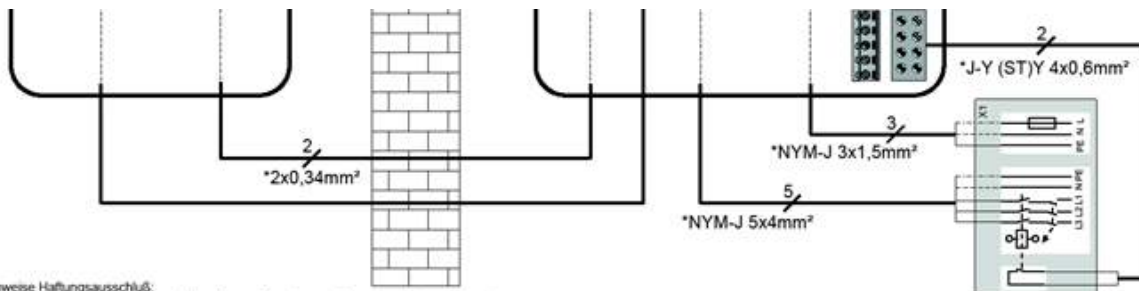
**Auslegungsparameter Kabel:**

Leitermaterial: Kupfer  
Kabellänge: max. 50 m  
Umgebungstemperatur: 35°C  
Verlegeart: B2 (DIN VDE 0298-4 / IEC 60364-5-52)

**\*Hinweis:**

N24: Der Regler wird zum Kühlen benötigt





Hinweise Haftungsausschluss:  
 Jedem Anwender obliegt die sorgfältige Überprüfung der von ihm verwendeten Informationen.  
 Eine Haftung oder Garantie über Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der oben zur Verfügung  
 gestellten Informationen wird seitens Dimplex nicht übernommen.  
 Der Anschlussplan stellt eine Empfehlung dar, die vor Ort durch den Fachmann zu überprüfen ist.

\*Auslegungsparameter Kabel:  
 Leitermaterial - Kupfer, Kabellänge - max. 50 m, Umgebungstemperatur 35°C, Verlegeart - B2 (DIN VDE 0298-4 / IEC 60364-5-52)

Fig. 2.70 : Plan de raccordement LOI 141TR

## 2.4.7 Schéma de connexion du LAK 9IMR

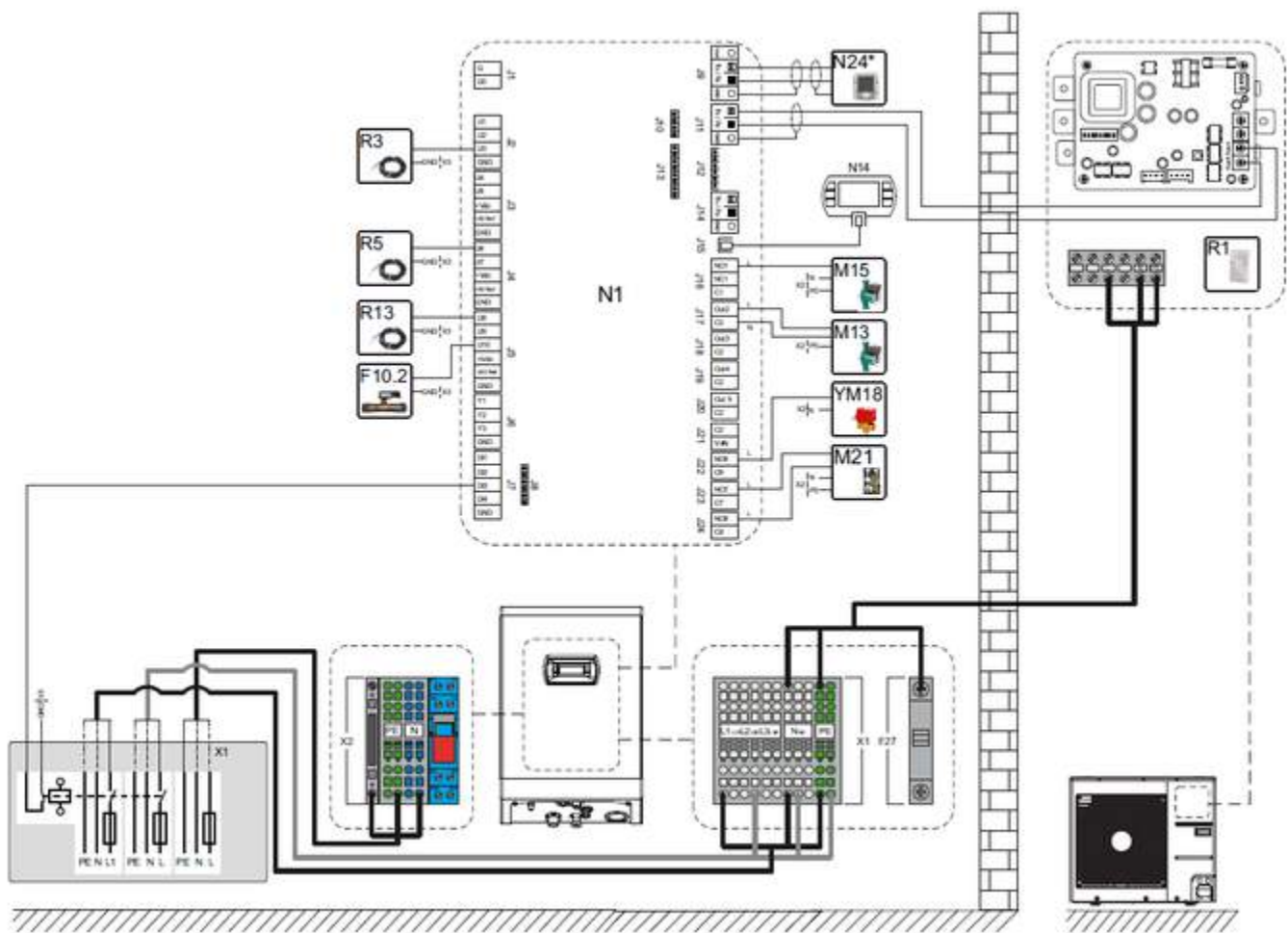
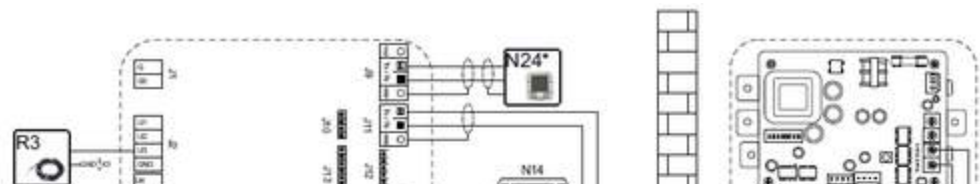


Fig.2.71 : Schéma de connexion LAK 9IMR

## 2.4.8 Schéma de raccordement du LAK 141TR



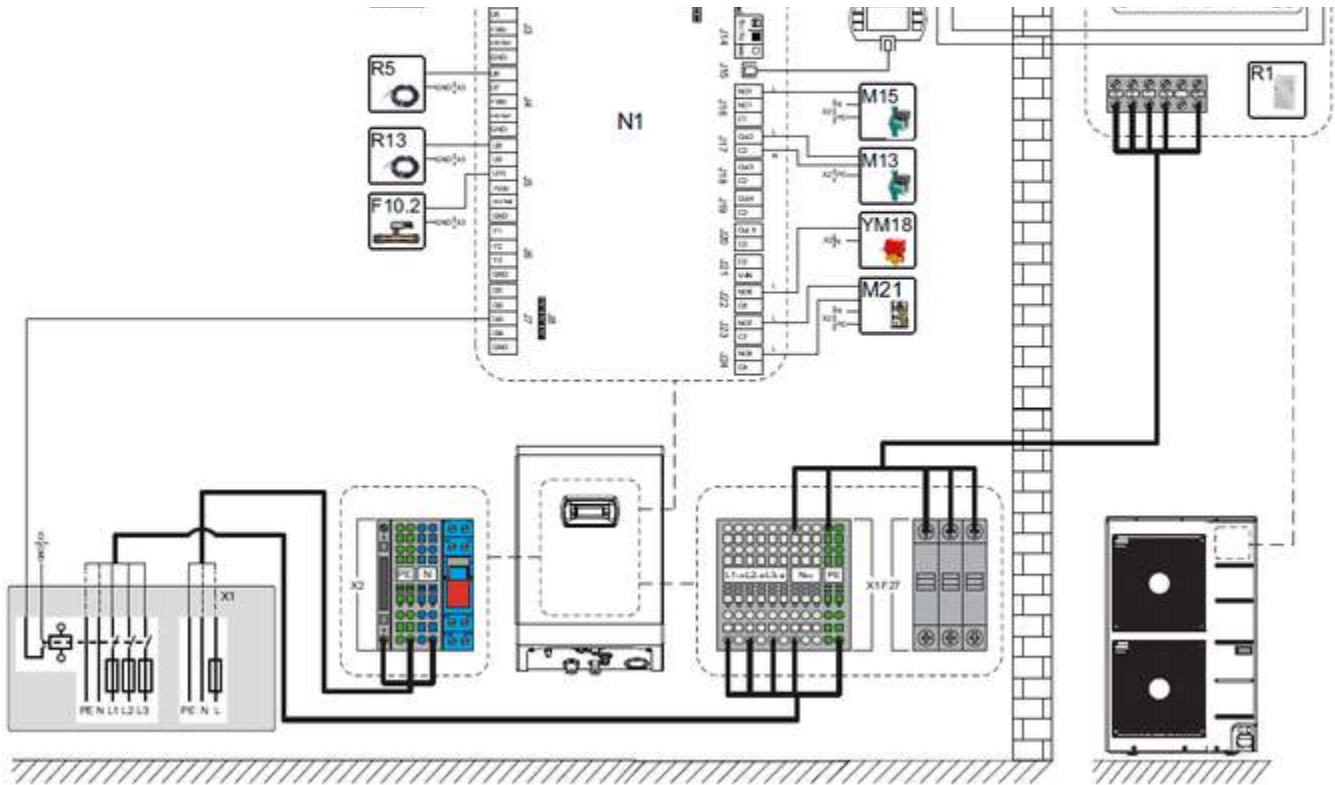
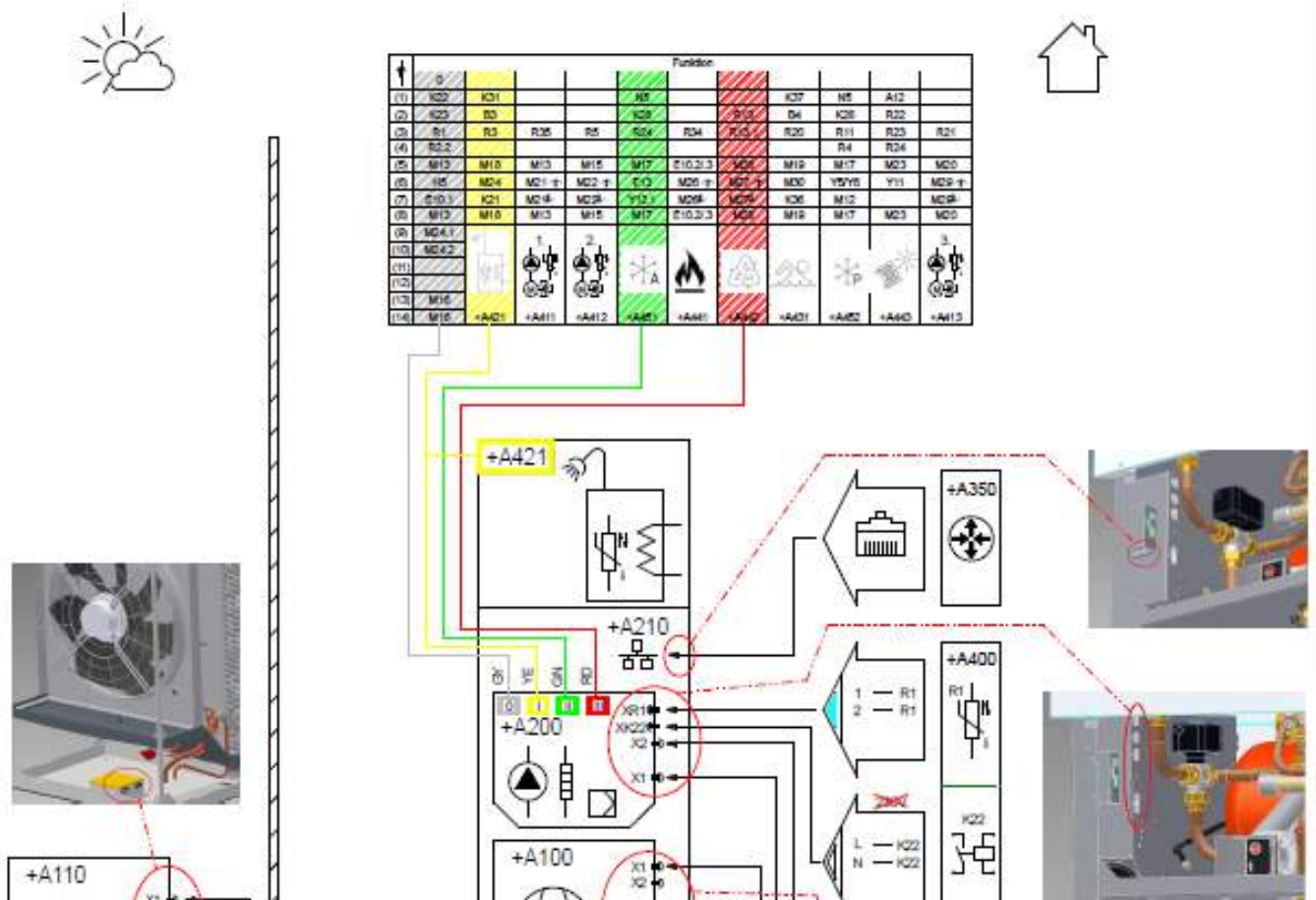


Fig.2.72 : Plan de connexion LAK 14ITR

### 2.4.9 2.4.9 Schéma de raccordement du système compact M



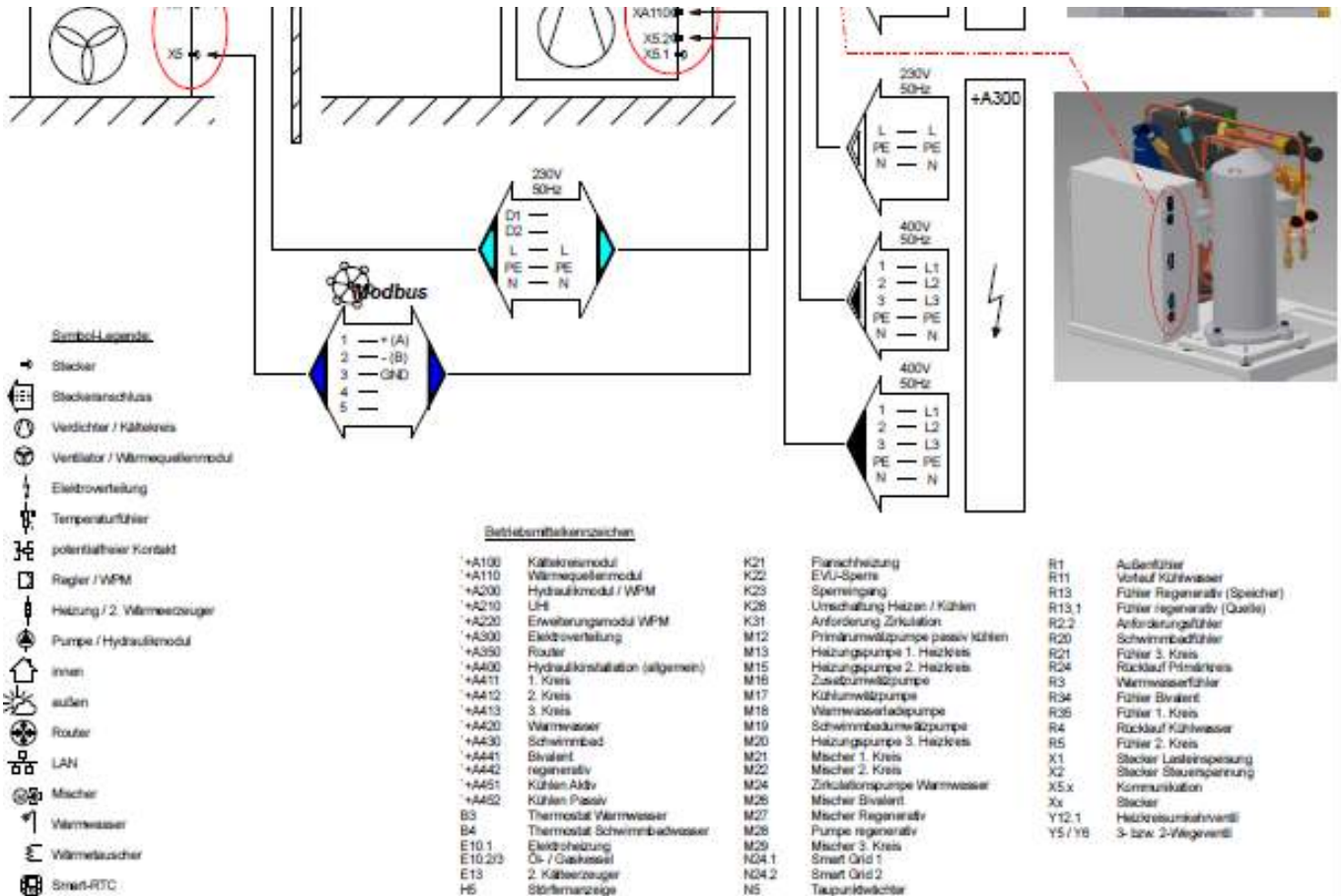
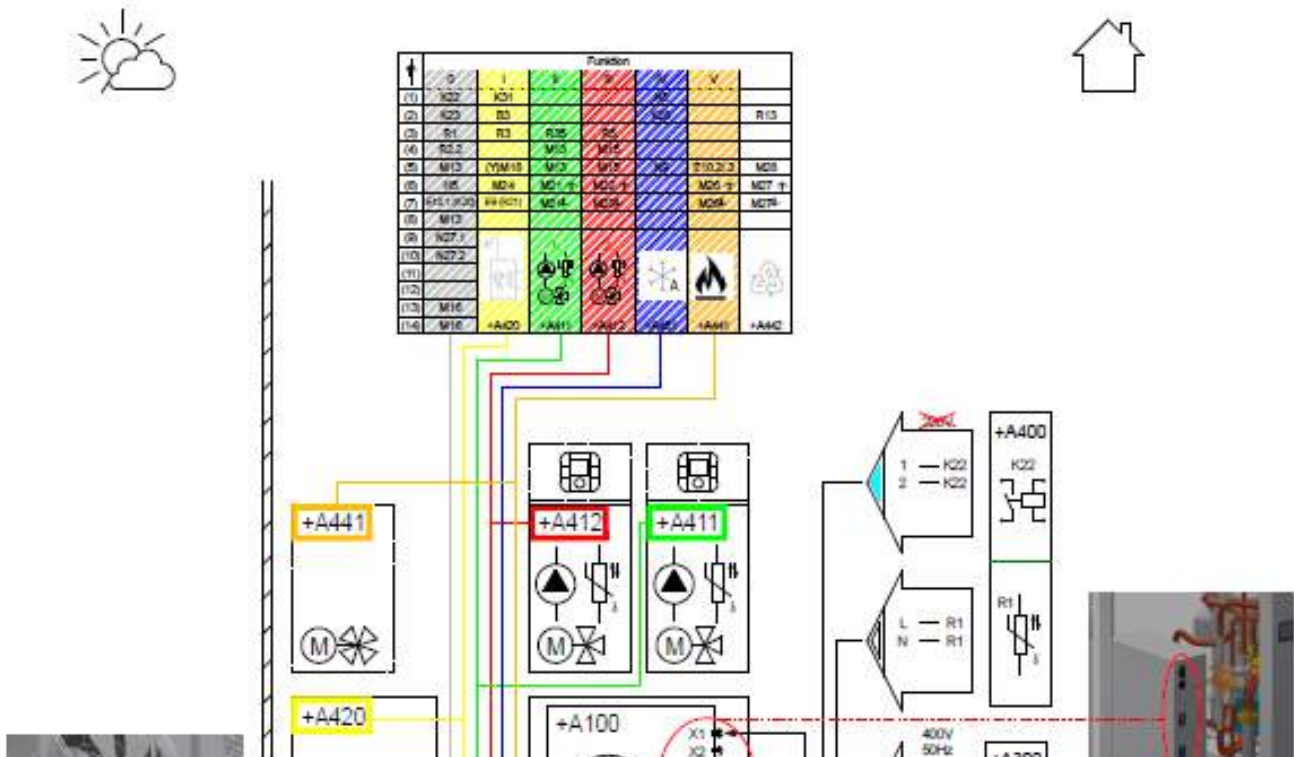


Fig.2.73 : Schéma de raccordement système M Compact (230V)

### 2.4.10 Schéma de raccordement du système M Comfort







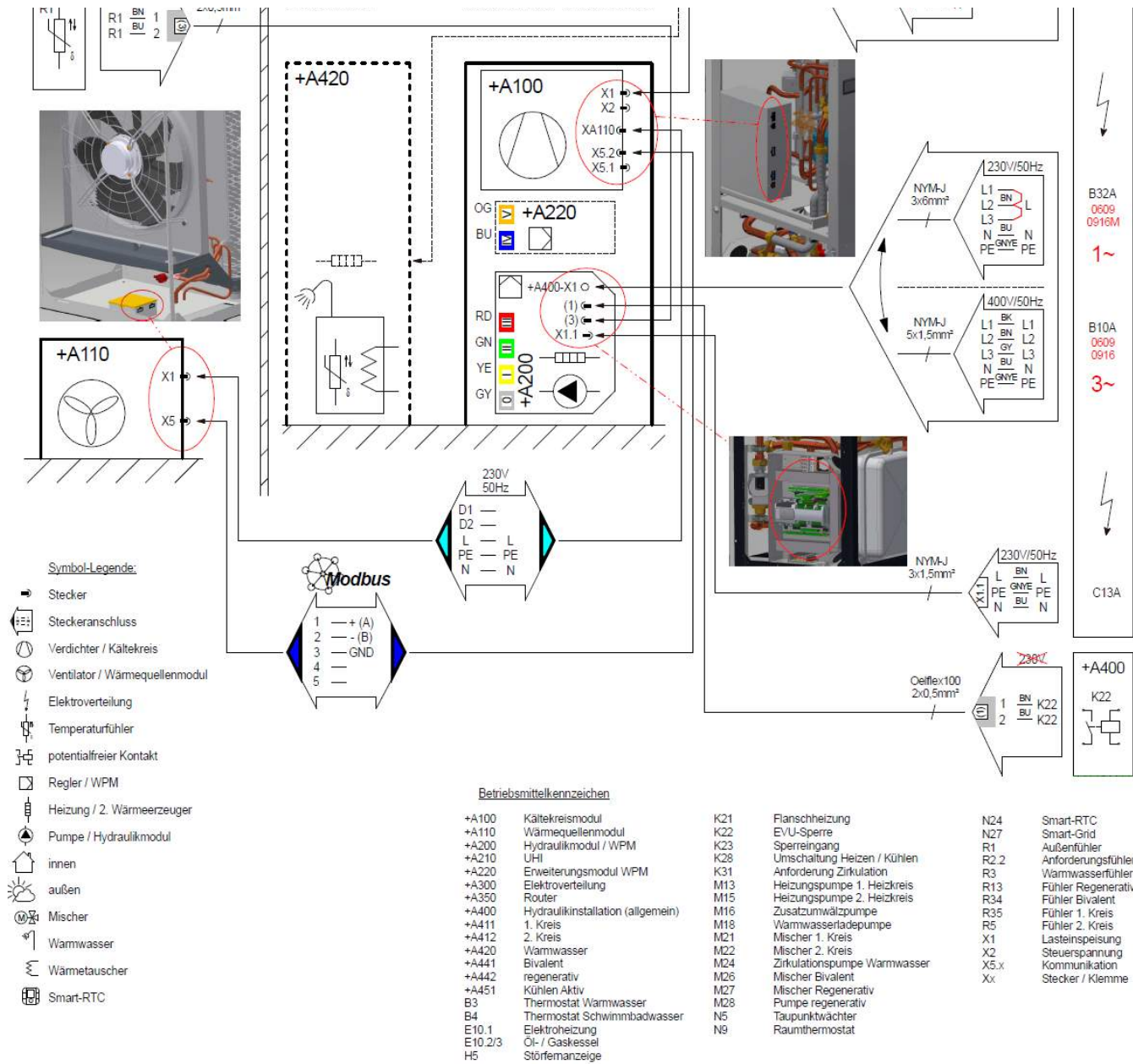


Fig.2.75 : Plan de raccordement M Flex 0609 (230V), 0916 (M) (230 / 400V)

### 2.4.12 Plan de câblage des pompes à chaleur air/eau pour installation extérieure

	câble	-W -A100.1	-W -A100.2	-W -A100.3	--W -A200
		Tension de charge de la pompe à chaleur	Pompe à chaleur à tension de commande	Pompe à chaleur communicante	Tension de commande pour le gestionnaire de pompe à chaleur
de	Distribution électrique Contacteur EVU K22	Gestionnaire de pompe à chaleur Bornier X1	Gestionnaire de pompe à chaleur N1	Distribution électrique Fusible gestionnaire de pompe à chaleur F + A200	
après	Pompe à chaleur Bornier X1	Pompe à chaleur Bornier X2	Pompe à chaleur Bornier X5 ou N0 pour LA 22 / 28TBS	Gestionnaire de pompe à chaleur N1	
375530	LA 6S-TU	Conducteur d'installation NYM-J 5x1.5mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	

					Câble BUS, 2 conducteurs blindé J-Y (ST) Y ..LG 4x0. 28mm <sup>2</sup>	
375550	LA 6S-TUR		Conducteur d'installation NYM-J 5x1.5mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Câble BUS, 2 conducteurs blindé J-Y (ST) Y ..LG 4x0. 28mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
372330	LA 9S-TU		Conducteur d'installation NYM-J 5x1.5mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Câble BUS, 2 conducteurs blindé J-Y (ST) Y ..LG 4x0. 28mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
372970	LA 9S-TUR		Conducteur d'installation NYM-J 5x1.5mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Câble BUS, 2 conducteurs blindé J-Y (ST) Y ..LG 4x0. 28mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
372340	LA 12S-TU		Conducteur d'installation NYM-J 5x1.5mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Câble BUS, 2 conducteurs blindé J-Y (ST) Y ..LG 4x0. 28mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
372980	LA 12S-TUR		Conducteur d'installation NYM-J 5x1.5mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Câble BUS, 2 conducteurs blindé J-Y (ST) Y ..LG 4x0. 28mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
372350	LA 18S-TU		Conducteur d'installation NYM-J 5x1.5mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Câble BUS, 2 conducteurs blindé J-Y (ST) Y ..LG 4x0. 28mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
372990	LA 18S-TUR		Conducteur d'installation NYM-J 5x1.5mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Câble BUS, 2 conducteurs blindé J-Y (ST) Y ..LG 4x0. 28mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
370240	LA 22TBS		Conducteur d'installation NYM-J 5x2.5mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Câble BUS, 2 conducteurs blindé J-Y (ST) Y ..LG 4x0. 6mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
370250	LA 28TBS		Conducteur d'installation NYM-J 5x4mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Câble BUS, 2 conducteurs blindé J-Y (ST) Y ..LG 4x0. 6mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
378460	LA 35TBS		Conducteur d'installation NYM-J 5x4mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Câble BUS, 2 conducteurs blindé J-Y (ST) Y ..LG 4x0. 28mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
378450	LA 60S-TU		Conducteur d'installation NYM-J 5x16mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Câble BUS, 2 conducteurs blindé J-Y (ST) Y ..LG 4x0. 28mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
374620	LA 60S-TUR		Conducteur d'installation NYM-J 5x16mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Câble BUS, 2 conducteurs blindé J-Y (ST) Y ..LG 4x0. 28mm <sup>2</sup>	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
376670	LA 25TU-2		Ligne d'alimentation 400V pour HP		Ligne de connexion EVL (Accessoires fonctionnellement nécessaires)	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
376680	LA 40TU-2		Ligne d'alimentation 400V pour HP		Ligne de connexion EVL (Accessoires fonctionnellement nécessaires)	Conducteur d'installation NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>

Tableau 2.12 : Schéma de câblage des pompes à chaleur air/eau pour installation extérieure

### **1** REMARQUE

Tous les types de câbles répertoriés et sélectionnés dans le Tableau 2.12 sont des recommandations. Le choix, le dimensionnement et

l'installation professionnelle des câbles et des lignes électriques dépendent des conditions locales et relèvent de la responsabilité du commerce spécialisé.

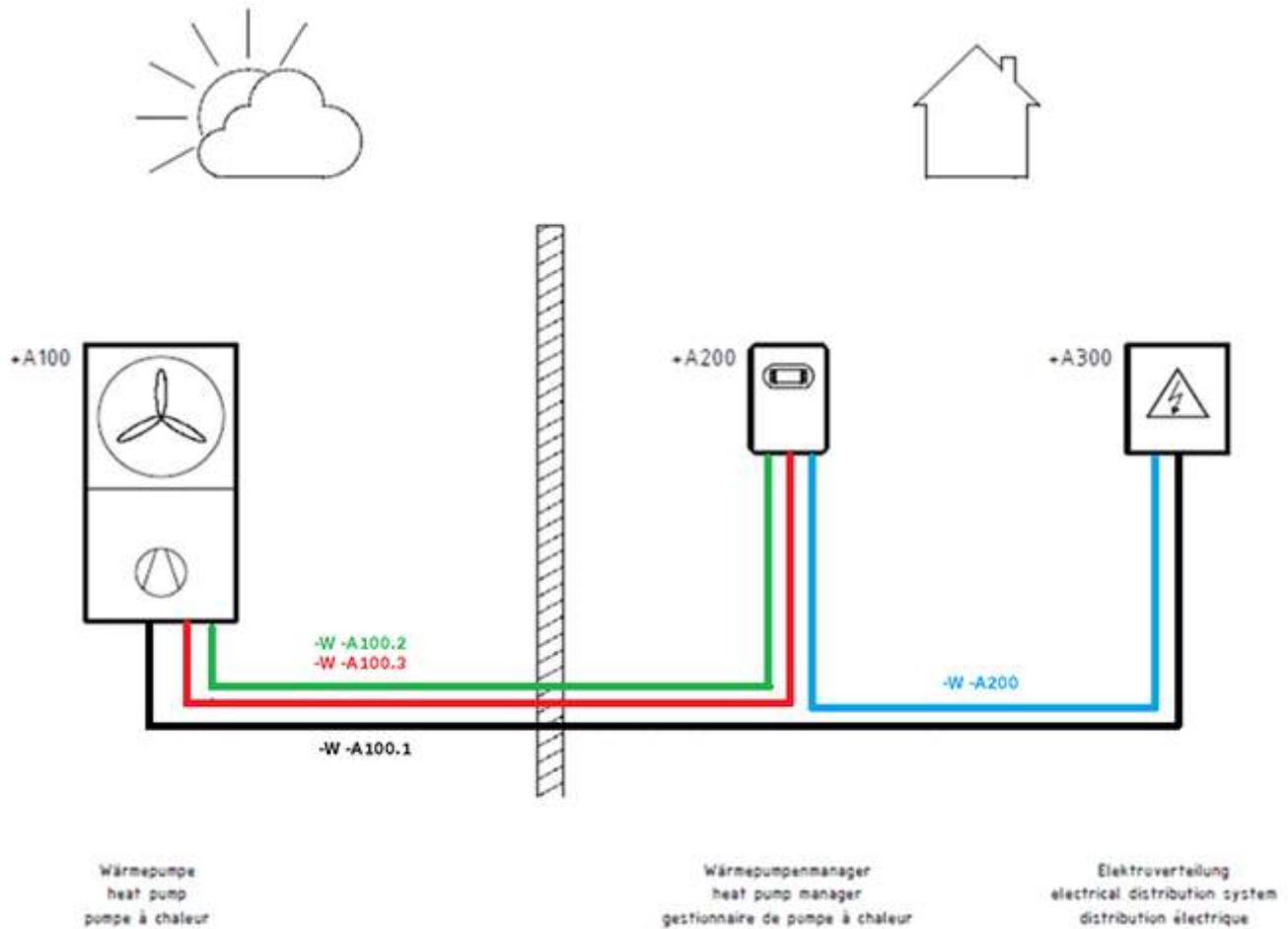


Fig. 2.76 : Schéma de câblage des pompes à chaleur air/eau pour installation extérieure

[3 chapitre](#)

[4 chapitre](#)

[5 chapitre](#)

[6 chapitre](#)

[7 chapitre](#)

[8 chapitre](#)

[Mention légale imprimer](#)

## Chapitre 3 - Pompe à chaleur eau glycolée / eau

1 chapitre

2 chapitre

- 1 chapitre
- 2 chapitre
- 3 pompes à chaleur eau glycolée/eau
  - 3.1 Source de chaleur au sol
    - 3.1.1 Informations de dimensionnement - source de chaleur géothermique
    - 3.1.2 Séchage du bâtiment
    - 3.1.3 Saumure liquide
    - 3.1.4 Matériaux dans le circuit d'eau glycolée
    - 3.1.5 Raccordement en parallèle des pompes à chaleur eau glycolée / eau
  - 3.2 Capteur géothermique
    - 3.2.1 Profondeur de pose
    - 3.2.2 Distance de montage
    - 3.2.3 Surface du capteur et longueur du tuyau
    - 3.2.4 Déplacement du collecteur et du distributeur de saumure
    - 3.2.5 Installation du circuit d'eau glycolée
    - 3.2.6 Dimensionnement standard des capteurs géothermiques
  - 3.3 Sondes géothermiques
    - 3.3.1 Conception des sondes géothermiques
    - 3.3.2 Création de l'alésage de la sonde
    - 3.3.3 Remplissage des sondes géothermiques
  - 3.4 Accessoires pour la source de chaleur au sol
    - 3.4.1 Instructions d'installation pour le raccordement du circuit de source de chaleur
    - 3.4.2 Emballages de saumure et accessoires
    - 3.4.3 Affectations des pompes pour les pompes à chaleur eau glycolée/eau à 2 compresseurs
    - 3.4.4 Packs d'accessoires eau glycolée pour pompes à chaleur eau glycolée / eau à 2 compresseurs PP 65-80F
  - 3.5 Autres systèmes de sources de chaleur pour l'utilisation de l'énergie géothermique
  - 3.6 Eau de source de chaleur avec échangeur de chaleur intermédiaire
    - 3.6.1 Puiser l'eau comme source de chaleur en cas de contamination
    - 3.6.2 Extension de la plage de température
  - 3.7 Systèmes d'absorbeurs de chaleur (utilisation indirecte de l'air ou de l'énergie solaire)
- 4 chapitre
- 5 chapitre
- 6 chapitre
- 7 chapitre
- 8 chapitre

### 3 pompes à chaleur eau glycolée/eau

#### 3.1 Source de chaleur au sol

<b>Plage de température de la surface terrestre à une profondeur d'environ 1 m</b>	+3 ... + 17°C
<b>Plage de température dans les couches profondes (environ 15 m)</b>	+8 ... + 12 °C
<b>Domaine d'application de la pompe à chaleur eau glycolée/eau</b>	-5 ... + 25 °C

#### **REMARQUE**

Lors de la mise en service par le service client et d'une teneur en antigel de 30% en volume de monoéthylène glycol, la limite inférieure d'application des pompes à chaleur eau glycolée/eau à haut rendement peut être étendue à -10°C.

#### Possibilité d'utilisation

- monovalent
- monoénergétique
- bivalent (alternatif, parallèle)
- régénérative bivalente

#### **REMARQUE**

Des informations sur l'utilisation indirecte de la source de chaleur de l'eau souterraine ou de la chaleur résiduelle de l'eau de refroidissement avec des pompes à chaleur eau glycolée/eau et des échangeurs de chaleur intermédiaires se trouvent au chapitre « Eau de source de chaleur avec échangeur de chaleur intermédiaire ».

## 3.1.1 Informations de dimensionnement - source de chaleur géothermique

L'échangeur de chaleur géothermique, qui sert de source de chaleur pour la pompe à chaleur eau glycolée/eau, doit être conçu pour la puissance frigorifique de la pompe à chaleur. Celle-ci peut être calculée à partir de la puissance de chauffage moins la puissance électrique absorbée de la pompe à chaleur au point de conception.

La règle de base pour la source de chaleur est que la puissance  $Q$  transférée à l'évaporateur de la pompe à chaleur<sub>0</sub> doit rendre disponible en permanence. Ce qui suit s'applique :

Sortie évaporateur  $Q_0$  (kW<sub>e</sub>) = Puissance calorifique  $Q_C$  (kW<sub>e</sub>) - consommation électrique du compresseur  $P_{el}$  (kW<sub>el</sub>)

### REMARQUE

Une pompe à chaleur avec un coefficient de performance plus élevé a une consommation électrique plus faible et donc une capacité de refroidissement plus élevée avec une puissance calorifique comparable.

Lors du remplacement d'une ancienne pompe à chaleur par un modèle plus récent, les performances de l'échangeur de chaleur géothermique doivent donc être vérifiées et, si nécessaire, adaptées à la nouvelle puissance frigorifique. Ici, les températures minimales de l'eau glycolée et les durées de fonctionnement des périodes de chauffage précédentes fournissent des informations importantes sur la source de chaleur.

- Les températures de la saumure sont bien inférieures à 0 ° C sur une plus longue période de temps.  
=> La source de chaleur peut ne pas être en mesure de garantir la capacité d'extraction plus élevée d'une pompe à chaleur plus efficace. L'installation d'un deuxième générateur de chaleur, par exemple un élément chauffant, est recommandée
- La pompe à chaleur n'a que quelques heures d'utilisation annuelle complète  
=> La pompe à chaleur semble surdimensionnée. Le remplacer par une pompe à chaleur avec une puissance calorifique inférieure entraîne des durées de fonctionnement plus longues, des taux d'extraction de pointe plus faibles et donc un fonctionnement plus efficace.

Le transport de chaleur dans le sol s'effectue presque exclusivement par conduction thermique, la conductivité thermique augmentant avec l'augmentation de la teneur en eau. Tout comme la conductivité thermique, la capacité de stockage de chaleur est largement déterminée par la teneur en eau du sol. Le givrage de l'eau contenue entraîne une augmentation significative de la quantité d'énergie pouvant être récupérée, puisque la chaleur latente de l'eau est très élevée à environ 0,09 kWh/kg. Pour une utilisation optimale du sol, le givrage autour des serpents posés dans le sol n'est donc pas pénalisant.

### Dimensionnement de la pompe de circulation d'eau glycolée

Le débit volumique d'eau glycolée dépend des performances de la pompe à chaleur et est véhiculé par la pompe de circulation d'eau glycolée. La pompe de circulation doit être dimensionnée de telle sorte qu'un débit massique correspondant à la puissance de l'évaporateur soit véhiculé. En fonction de la puissance, le débit massique doit être sélectionné si grand qu'une température répartie dans l'évaporateur de 2 à 3 Kelvin soit réglée à la température de source de chaleur la plus basse. À des températures de saumure plus élevées (par exemple, fonctionnement en été / eau chaude), des écarts plus importants peuvent se produire.

Le débit d'eau glycolée indiqué dans les informations sur l'appareil de la pompe à chaleur correspond à un écart de température de la source de chaleur d'environ 3 K. En plus du débit volumique, des pertes de charge dans le circuit d'eau glycolée et des caractéristiques techniques du fabricant de la pompe doit être pris en compte. Ce faisant, les pertes de charge dans les canalisations, les éléments internes et les échangeurs de chaleur connectés en série doivent être ajoutées.

### REMARQUE

La perte de charge d'un mélange antigel/eau (25 %) est plus élevée d'un facteur 1,5 à 1,7 par rapport à l'eau pure (voir aussi Fig.

### REMARQUE

Une conception détaillée des capteurs au sol est disponible en Allemagne pour toutes les régions avec le calculateur de coûts d'exploitation [www.dimplex.de/betriebkostenrechner](http://www.dimplex.de/betriebkostenrechner) possible.

### Consignes d'entretien

Afin de garantir un fonctionnement sûr de la pompe à chaleur, celle-ci doit être entretenue à intervalles réguliers. Les travaux suivants peuvent également être effectués sans formation particulière :

- Nettoyage du filtre à impuretés du circuit d'eau glycolée de la pompe à chaleur

### REMARQUE

Vous trouverez de plus amples informations sur l'entretien des pompes à chaleur dans la notice d'installation et d'utilisation de la pompe à chaleur.

## 3.1.2 Séchage du bâtiment

Lors de la construction de maisons, de grandes quantités d'eau sont généralement utilisées pour le mortier, le plâtre, le plâtre et le papier peint, qui ne s'évapore que lentement de la structure. De plus, la pluie peut également augmenter l'humidité dans le bâtiment. En raison du taux d'humidité élevé dans l'ensemble du bâtiment, les besoins en chauffage de la maison augmentent au cours des deux premières saisons de chauffage.

Le bâtiment doit être séché avec des dispositifs spéciaux sur site. Si la puissance calorifique de la pompe à chaleur est limitée et que le bâtiment s'assèche en automne ou en hiver, il est conseillé d'installer un élément chauffant électrique supplémentaire, en particulier avec les pompes à chaleur eau glycolée/eau, pour compenser l'augmentation de la demande de chaleur. Celui-ci ne doit être activé que pendant la première période de chauffage en fonction de la température de départ de la saumure (env. 0 °C).

## 1 REMARQUE

Dans le cas des pompes à chaleur eau glycolée/eau, l'augmentation des temps de fonctionnement du compresseur peut entraîner un sous-refroidissement de la source de chaleur et donc un arrêt de sécurité de la pompe à chaleur.

### 3.1.3 Saumure liquide

#### Concentration de saumure

Afin d'éviter que le gel n'endommage l'évaporateur de la pompe à chaleur, un agent antigel doit être ajouté à l'eau côté source de chaleur. Dans le cas des serpentins souterrains, une protection contre le gel de -14 °C à -18 °C est requise en raison des températures présentes dans le circuit de refroidissement. Un antigel à base de monoéthylène glycol est utilisé. La concentration de saumure lors de la pose dans le sol est de 25 à un maximum de 30 % en volume.

Un mélange d'eau et d'un agent antigel est utilisé comme fluide caloporteur afin d'obtenir un point de congélation plus bas. L'éthanediol (éthylène glycol) est utilisé comme antigel dans la plupart des usines en Allemagne, en Autriche et en Suisse.

## 1 REMARQUE

Les autorités imposent des exigences de plus en plus élevées à la compatibilité environnementale des fluides de saumure. En particulier, la composition inconnue des inhibiteurs ajoutés, par exemple pour la protection contre la corrosion, est considérée de manière critique. En Allemagne, seuls les fluides caloporteurs peuvent être acceptés qui contiennent des additifs de WGK 1 avec moins de 3 % en masse. En revanche, les additifs des WGK 2 et 3 et les substances non déterminées avec certitude ne peuvent être ajoutés en dessous de la limite de considération (conformément à l'annexe 1 AwSV) de 0,2% en masse. Les fluides de saumure appropriés sont résumés dans une liste positive du « Groupe de travail fédéral/étatique sur l'eau (LAWA) » et peuvent être trouvés sur leur site Web à l'adresse <https://www.lawa.de/Publikationen-363-Waermetraeger,-Erdwaerme-.html> peut être consulté.

L'utilisation de monoéthylène glycol pur est donc recommandée si l'on peut garantir qu'il n'y a pas d'apport permanent d'oxygène pendant le fonctionnement en raison d'un circuit d'eau glycolée fermé (par exemple AFN 824, AFN 825).

## 1 REMARQUE

En raison du choix des matériaux pour les accessoires de saumure, l'éthylène glycol et le propylène glycol plus respectueux de l'environnement sans inhibiteurs de corrosion peuvent être utilisés avec les pompes à chaleur Dimplex.

Nom de famille	synonyme	Chimique formule
Éthanediol	Éthylène glycol	C <sub>2</sub> H <sub>6e</sub> O <sub>2</sub>
1,2 propanediol	Propylène glycol	C <sub>3</sub> H <sub>8e</sub> O <sub>2</sub>
Éthanol	Alcool éthylique	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH

Tableau 3.1 : Antigel approuvés recommandés par Dimplex

## 1 REMARQUE

Les données de performance des pompes à chaleur sont enregistrées avec de l'éthylène glycol (25%). Le propylène glycol et l'alcool éthylique peuvent également être utilisés ; aucune mesure n'est disponible sur les effets sur les performances et le COP.

Les agents antigel suivants ne sont pas approuvés en raison d'un manque d'expérience à long terme :

- "Thermera", qui est fabriqué à base de bétaïne et n'est pas sans controverse d'un point de vue environnemental.
- "Tyfo spécial sans inhibiteurs de protection contre la corrosion", car cet antigel attaque les métaux non ferreux tels que le cuivre.
- "Tyfo spécial avec inhibiteurs de protection contre la corrosion", car il n'est pas officiellement approuvé par nos fournisseurs et est si agressif qu'il entraîne une corrosion sur le revêtement en tôle en cas de fuite.



## REMARQUE

La liste ne prétend pas être complète.

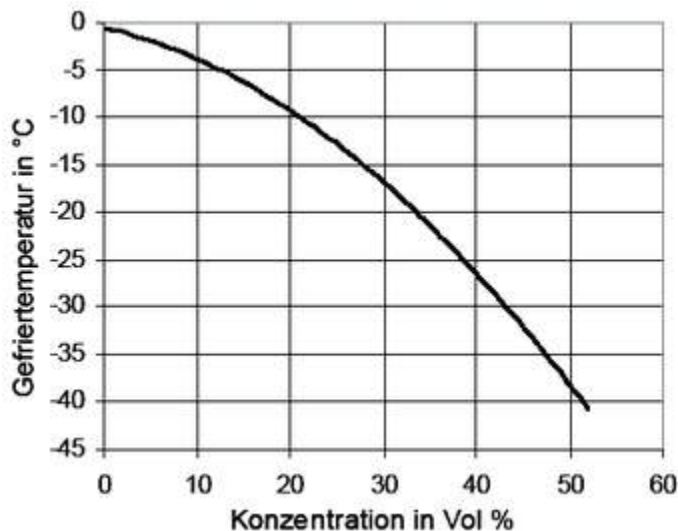


Fig. 3.1 : Courbe de congélation des mélanges monoéthylène glycol / eau en fonction de la concentration

## Protection contre la pression

Si seule la chaleur est extraite du sol, des températures de saumure comprises entre environ 5 °C et environ +20 °C peuvent se produire. En raison de ces fluctuations de température, il y a un changement de volume d'environ 0,8 à 1 % du volume du système. Afin de maintenir la pression de service constante, un vase d'expansion avec une pré-pression de 0,5 bar et une pression de service maximale de 3 bar doit être utilisé.

## REMARQUE

Dans les systèmes de pompe à chaleur avec fonction de refroidissement (pompes à chaleur réversibles), le vase d'expansion côté eau glycolée doit être conçu pour être plus grand que dans les pompes à chaleur avec fonction purement de chauffage en raison de l'écart plus important

## ATTENTION

Une soupape de sécurité à membrane testée sur les composants doit être installée pour protéger contre le remplissage excessif. Conformément à la norme DIN EN 12828, la conduite d'évacuation de cette soupape de sécurité doit se terminer par un bac collecteur. Un manomètre avec des marques de pression minimale et maximale doit être fourni pour la surveillance de la pression.

## Remplissage de la plante

Le système doit être rempli dans l'ordre suivant :

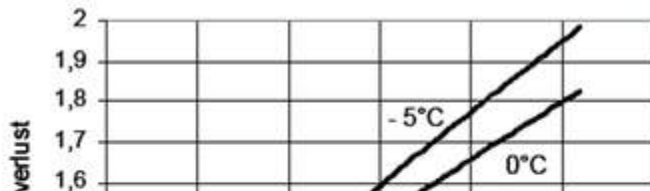
- Mélanger la concentration d'eau antigel requise dans un récipient externe
- Vérifiez la concentration d'antigel / eau préalablement mélangée avec un testeur d'antigel pour l'éthylène glycol
- Remplissage du circuit d'eau glycolée (max. 2,5 bar)
- Purger le système (installer un séparateur à microbulles)

## ATTENTION

Même après une longue période de fonctionnement de la pompe de circulation d'eau glycolée, il n'y a pas de mélange homogène lorsque le circuit d'eau glycolée est rempli d'eau puis d'antigel est ajouté. La colonne d'eau non mélangée gèle dans l'évaporateur et détruit la pompe à chaleur !

## Perte de pression relative

La perte de charge dans le circuit d'eau glycolée dépend de la température et du rapport de mélange. Lorsque la température baisse et que la proportion de monoéthylène glycol augmente, la perte de charge dans la saumure augmente.



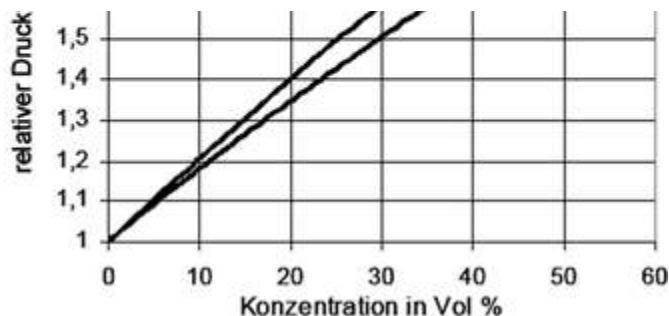


Fig. 3.2 : Perte de charge relative des mélanges monoéthylène glycol/eau par rapport à l'eau en fonction de la concentration à 0°C et -5°C

Tube DIN 8074 (PN 12.5) [mm]	Volume par 100 m [l]	Protection contre le gel par 100 m [l]	Débit maximum de saumure [l/h]
25x2,3	32,7	8.2	1100
32x2.9	53,1	13.3	1800
40x3,7	83,5	20.9	2900
50 x 4,6	130,7	32,7	4700
63x5,8	207,5	51,9	7200
75x6,9	294.2	73,6	10800
90x8,2	425,5	106,4	15500
110x10	636	159	23400
125 x 11,4	820	205	29500
140 x 12,7	1031	258	40000
160 x 12,7	1344	336	50000

Tableau 3.2 : Volume total et quantité de protection antigel par tuyau de 100 m pour les tuyaux PE et protection antigel jusqu'à -14 °C

### 3.1.4 Matériaux dans le circuit d'eau glycolée

#### Matériel pour capteurs géothermiques

Les tuyaux en PE 100 / PE-X peuvent être utilisés dans des sols sans pierre. Pour les sols caillouteux, les tuyaux réticulés en polyéthylène (par exemple PE 100-RC / PE-X) avec un diamètre extérieur de 32 mm sont recommandés en raison de leur résistance aux chocs en entaille plus élevée. PE-RT peut être utilisé pour des applications dans lesquelles des températures plus élevées dans le circuit d'eau glycolée sont à prévoir (par exemple, clôtures énergétiques ou utilisation de la chaleur perdue). Ceux-ci peuvent être utilisés pour des températures de fonctionnement allant jusqu'à 70 ° C.

#### Autres matériaux

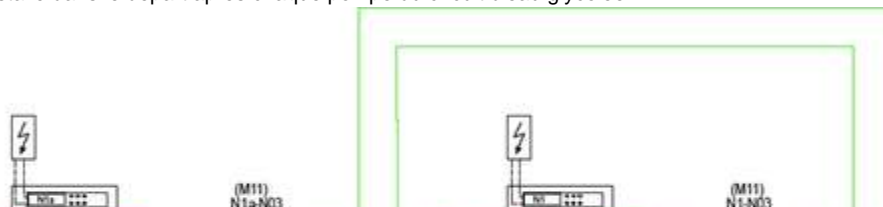
Lors de l'utilisation d'autres matériaux tels que le cuivre, le laiton ou l'acier inoxydable dans le circuit d'eau glycolée, la résistance à la corrosion des matériaux doit être vérifiée. La corrosion peut également se produire en raison de la condensation sur les tuyaux non ou insuffisamment isolés dans le circuit d'eau glycolée.

#### REMARQUE

L'antigel Dimplex AFN 824 / AFN 825 pour le remplissage du circuit d'eau glycolée ne contient aucun inhibiteur de corrosion.

### 3.1.5 Raccordement en parallèle des pompes à chaleur eau glycolée / eau

Lors du raccordement en parallèle de pompes à chaleur eau glycolée/eau, il faut veiller à ce qu'il n'y ait pas de débit incorrect dans le circuit eau glycolée des pompes à chaleur individuelles. Si une seule pompe à chaleur fonctionne, il peut y avoir un écoulement externe à travers l'échangeur de chaleur de la deuxième pompe à chaleur s'il n'y a pas de clapet anti-retour dans le circuit d'eau glycolée. Pour éviter cela, un clapet anti-retour doit être installé dans le départ après chaque pompe du circuit d'eau glycolée.





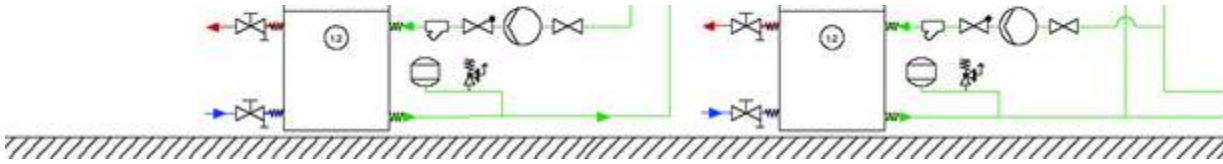


Fig. 3.3 : Raccordement en parallèle des pompes à chaleur eau glycolée / eau

## REMARQUE

Le clapet anti-retour derrière la pompe de circulation de saumure M 11 n'est pas inclus dans le paquet d'accessoires de saumure, mais doit être fourni par le client.

Un débit incorrect similaire peut également se produire lors de l'utilisation d'une station de refroidissement passive (PKS). Un clapet anti-retour / clapet anti-retour doit également être installé sur site après chaque pompe de circulation de saumure.

## 3.2 Capteur géothermique

Les capteurs géothermiques extraient l'énergie stockée de façon saisonnière du sous-sol sous la surface libre de la terre. En particulier, le changement de phase liquide/solide de l'eau dans le sol est utilisé comme accumulateur de chaleur latente en hiver. La capacité d'extraction maximale et le travail d'extraction annuel sont limités par la capacité de stockage, les propriétés caloporteuses et la régénération thermique du sous-sol ainsi que la géométrie des capteurs et le mode de fonctionnement du système. En ce qui concerne le sol, la teneur en eau est un facteur d'influence majeur.

Le couplage à la surface de la terre est décisif pour les performances des capteurs géothermiques, car ils sont affectés par l'apport de chaleur de l'air extérieur, le rayonnement solaire et les précipitations pendant les mois les plus chauds être régénéré. Les directives de conception et les limites d'application suivantes ne s'appliquent donc qu'aux capteurs de chaleur géothermiques qui ne sont ni couverts ni scellés et qui sont recouverts par le sol naturel. L'apport de chaleur de l'intérieur de la terre est inférieur à  $0,1 \text{ W} / \text{m}^2$  et donc négligeable.

## REMARQUE

Poser un collecteur sous des terrasses ou des bâtiments n'a pas de sens en raison du manque de régénération. La formation de glace sur le collecteur provoque des soulèvements et des dépressions qui peuvent entraîner des fissures ou des dommages au bâtiment.

Les critères les plus importants pour une décision de système et la planification préliminaire sont résumés ci-dessous :

- Dans des cas individuels, les capteurs géothermiques sont soumis à une notification ou à l'approbation de l'autorité inférieure des eaux.
- Il est interdit de construire sur le capteur géothermique. La surface du terrain au-dessus d'un système de capteurs ne doit pas être scellée, car cela nuit à la régénération.
- Une végétation profondément enracinée sur un collecteur est à éviter. Dans le pire des cas, le délai de végétation sur un collecteur est d'environ deux semaines.
- Les dégagements minimaux et les dimensions standard suivants sont recommandés :
  - entre collecteur et bâtiments : 1,2 m
  - Lignes menant entre le collecteur et l'eau : 1,5 m
  - entre le collecteur et la limite de propriété : 1 m
  - Profondeur d'installation du collecteur : voir section ci-dessous
  - Distance d'installation des tuyaux collecteurs : voir section ci-dessous

## REMARQUE

L'énergie d'extraction maximale par an est de 30 à 50 kWh/m<sup>2</sup> dans les sols sableux et de 50 à 70 kWh/m<sup>2</sup> dans les sols cohésifs<sup>2</sup>.

## REMARQUE

Sous [www.dimplex.de/planer-en-ligne](http://www.dimplex.de/planer-en-ligne) le calculateur des coûts d'exploitation de Dimplex est disponible. Avec cela, il est possible de concevoir des collecteurs au sol en Allemagne en utilisant le code postal de la région respective.

### 3.2.1 Profondeur de pose

Dans les régions froides, les températures du sol à une profondeur de 1 m peuvent atteindre le point de congélation même sans utiliser de chaleur. À une profondeur de 2 m, la température minimale est d'environ 5 ° C. Cette température augmente avec la profondeur, mais le flux de chaleur provenant de la surface de la terre diminue. Une décongélation du glaçage au printemps n'est pas garantie s'il est déposé trop profondément. Par conséquent, la profondeur de pose doit être d'environ 0,2 à 0,3 m en dessous de la limite de gel maximale. Dans la plupart des régions d'Allemagne, elle est de 1,0 à 1,5 m.



## ATTENTION

Lors de la pose de capteurs géothermiques en tranchée, une profondeur de pose de 1,25 m ne doit pas être dépassée pour des raisons de protection latérale. Risque de déversement !

### 3.2.2 Distance de montage

Lors de la détermination de la distance de pose  $d_{une}$  Il faut tenir compte du fait que les rayons de glace qui se forment autour des serpents terrestres ont fondu après une période de gel à un point tel que l'eau de pluie peut s'infiltrer et qu'aucun engorgement ne se produit. Les distances de pose recommandées sont comprises entre 0,5 et 0,8 m, selon le type de sol et la région climatique. Dans les régions à sols sablonneux, une distance de pose de 0,3 à 0,4 m peut également être nécessaire.

- Plus la durée maximale de la période de gel est longue, plus la distance de pose et la surface requise sont grandes.
- En cas de mauvaise conduction thermique du sol (par exemple du sable), la distance d'installation doit être réduite pour la même zone d'installation et donc la longueur totale du tuyau doit être augmentée.

### 1 REMARQUE

Dans les régions froides avec des températures extérieures normales inférieures à  $-14^{\circ}\text{C}$  (par exemple le sud de l'Allemagne), une distance de pose d'environ 0,8 m est nécessaire. Dans les régions plus chaudes avec des températures extérieures normales de  $-12^{\circ}\text{C}$  et plus, la distance d'installation peut être réduite à environ 0,6 m. Les données climatiques se trouvent dans la norme DIN / TS 12831-1.

### 3.2.3 Surface du capteur et longueur du tuyau

La surface requise pour un collecteur au sol posé horizontalement dépend des facteurs suivants :

- Puissance frigorifique de la pompe à chaleur
- Type de sol et teneur en humidité du sol et de la région climatique
- Durée maximale de la période de gel
- Heures complètes annuelles d'utilisation

### 1 REMARQUE

Dans les chaînes de montagnes basses d'une hauteur d'environ 900 m à 1000 m au-dessus du niveau de la mer, les taux d'extraction sont très faibles et les capteurs géothermiques ne sont pas recommandés

### 1 REMARQUE

Les valeurs standard pour le dimensionnement des capteurs géothermiques sont indiquées dans le tableau 3.4.

<b>Étape 1</b>	Déterminer la puissance calorifique de la pompe à chaleur au point de conception (par exemple B0 / W35) Calcul de la puissance frigorifique en soustrayant la puissance électrique absorbée au point de conception de la puissance calorifique		
	$Q_0$	=	$Q_{WP} - P_{el}$ Exemple : SI 14TU
	$Q_{WP}$	=	Puissance calorifique de la pompe à chaleur 13,9 kW
	$P_{el}$	=	électr. Consommation électrique de la pompe à chaleur au point de conception 2,78 kW
	$Q_0$	=	Puissance frigorifique ou puissance d'extraction de la pompe à chaleur du sol au point de conception 11,12 kW
<b>étape 2</b>	Se référer au tableau 3.3 pour le taux d'extraction spécifique en fonction du type de sol		
	Le type de sol	Prestations de retrait spécifiques	
		pendant 1800 heures	
	sol sec non cohérent (sable)	environ 10 W/m	
	Argile / limon	environ 19 W/m	
	Argile sableuse	environ 21 W/m	
<b>étape 3</b>	Détermination de la longueur de tuyau requise :		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacité de refroidissement à partir de la 2ème étape = 11,12 kW Type de sol argile / limon</li> <li>• Longueur du tuyau <math>L = 11\ 120\ \text{W} / 19\ \text{W} / \text{m} = 585,3\ \text{m}</math></li> <li>• =&gt; 6 cercles de 100 m chacun sont sélectionnés</li> </ul>		
<b>Étape 4</b>	La surface du capteur résulte de la longueur du tuyau et de la distance de pose :		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surface du capteur <math>A = L</math> (longueur de tuyau) * <math>b</math> (distance d'installation)</li> <li>• La distance de pose requise sur un site du sud de l'Allemagne est de 0,8 m. 0,8 m est sélectionné</li> </ul>		

- Surface du capteur A = 600 m \* 0,8 m = 480 m<sup>2</sup>

## REMARQUE

En pratique, la longueur minimale de tuyau calculée est arrondie à un cercle complet de 100 m.

### 3.2.4 Déplacement du collecteur et du distributeur de saumure

Les distributeurs de saumure relient facilement et en toute sécurité des sondes géothermiques ou des capteurs géothermiques à une pompe à chaleur. Un mélange eau-glycol est généralement utilisé comme fluide caloporteur pour le transfert d'énergie géothermique. Dans un circuit fermé, la saumure s'écoule du collecteur ou des tuyaux de sonde via le collecteur à saumure vers la pompe à chaleur et via le distributeur de saumure vers la source de chaleur.

Selon le nombre de circuits d'eau glycolée à parcourir, le collecteur ou le distributeur d'eau glycolée doit être installé (voir Figures 3.4 et 3.5). Pour fermer complètement les circuits individuels des capteurs ou des sondes (par exemple en cas de fuites), le collecteur et le distributeur sont tous deux équipés de vannes à boisseau sphérique. Les tuyaux PE des collecteurs ou des sondes peuvent être montés directement sur les robinets à tournant sphérique avec les raccords à compression prémontés.

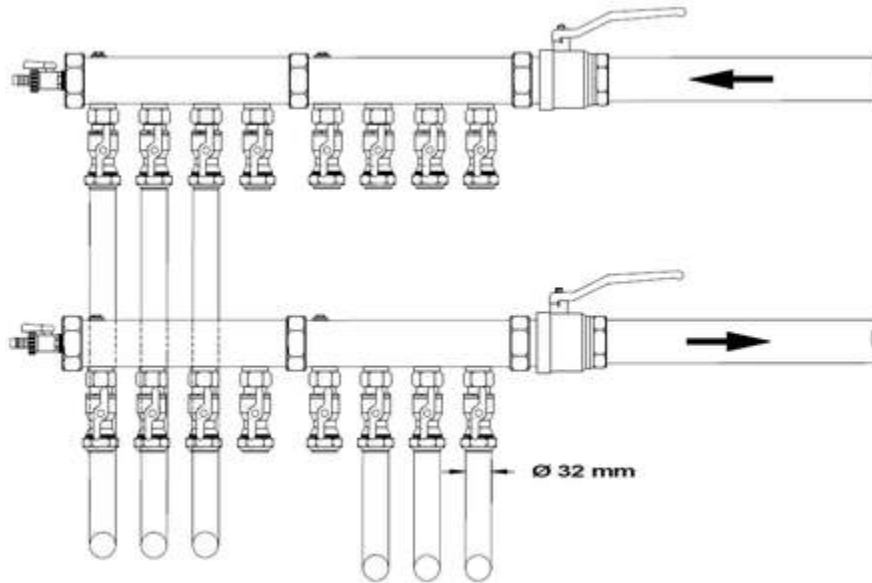


Fig. 3.4 : Montage de distributeurs de saumure jusqu'à un maximum de 8 circuits

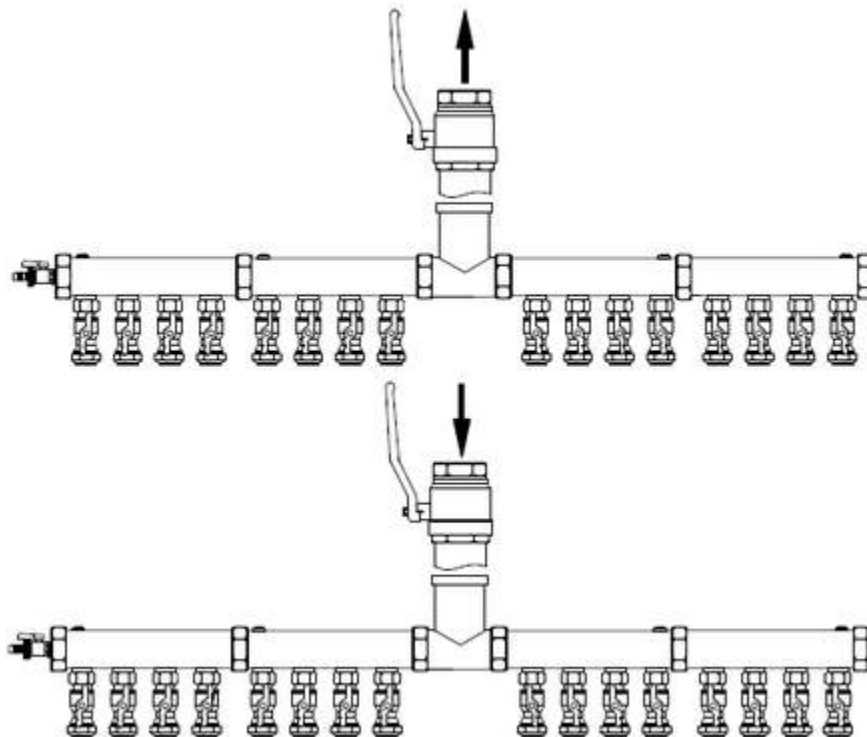


Fig.3.5 : Montage du distributeur de saumure pour un maximum de 16 (2 x 8) circuits

**Différents points doivent être respectés lors de l'installation des distributeurs de saumure :**

- Montez fermement le distributeur de saumure sur une gaine ou un mur de bâtiment (par exemple à l'aide d'un support mural).
- Les tuyaux collecteurs ou sondes doivent être insérés dans le collecteur par le bas dans un coude sans tension afin de compenser la dilatation linéaire en été ou en hiver (fissures de tension).
- Idéalement, l'arc est réalisé à l'aide d'une douille à souder.
- A l'extérieur du bâtiment, les distributeurs de saumure doivent être installés dans des puits accessibles - protégés des eaux de pluie.
- Lors de l'installation du puits, il est recommandé de recouvrir ou de soutenir les tuyaux collecteurs ou sondes dans le sol avec une couche de sable d'environ 20 cm d'épaisseur. Si un coude est soudé pour compenser l'expansion linéaire, il doit être au-dessus du niveau du sol.



Fig. 3.6 : Installation des canalisations sur le distributeur de saumure

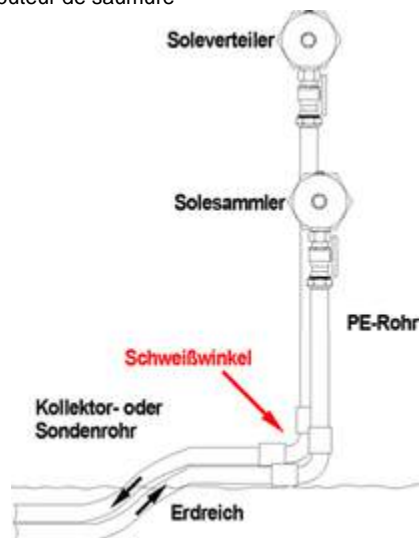


Fig. 3.7 : Installation des canalisations avec angles de soudage sur le distributeur de saumure

- Si les distributeurs de saumure sont installés à l'intérieur d'un bâtiment, ils doivent être isolés ainsi que toutes les canalisations dans la maison et à travers le mur de la maison de manière à être étanches à la diffusion de vapeur afin d'éviter la condensation.
- Pour chaque circuit collecteur, la longueur du tuyau collecteur ne doit pas dépasser 100 m, avec des tuyaux sondes DN 32 une profondeur maximale de 80 m ne doit pas être dépassée - tenir compte de la perte de charge.
- Serrez à la main tous les raccords vissés sur le collecteur et le distributeur de saumure. Serrez ensuite avec un couple de serrage de 60 à 70 Nm maximum. Ne pas endommager les écrous-raccords lors du serrage.
- Enduire l'écrou-raccord entre le distributeur de saumure ou le collecteur de saumure et le robinet à tournant sphérique (raccord à compression) avec une pâte graisseuse pour empêcher la pénétration d'humidité.

**REMARQUE**

Lors de la pose de cercles de saumure de même longueur, aucun équilibrage hydraulique n'est nécessaire (principe de Tichelmann).

## 3.2.5 Installation du circuit d'eau glycolée

- Les différents circuits d'eau glycolée doivent être équilibrés hydrauliquement entre eux. Idéalement, des serpentins de tubes collecteurs de même longueur et de mêmes propriétés matérielles sont posés (principe de Tichelmann). Les vannes de régulation de débit (par ex. taco setter) dans les différents circuits d'eau glycolée entraînent une perte de pression supplémentaire et donc une consommation électrique plus élevée de la pompe de circulation dans le circuit de source de chaleur.
- Chaque circuit d'eau glycolée doit être équipé d'au moins une vanne d'arrêt.
- Les cercles de saumure doivent tous être de la même longueur afin d'assurer un débit et une capacité d'extraction uniformes des cercles de saumure.
- Les capteurs géothermiques doivent être installés quelques mois avant la saison de chauffage si possible afin que le sol puisse se tasser.
- Les rayons de courbure minimaux des tuyaux selon les spécifications du fabricant doivent être respectés.
- Le dispositif de remplissage et d'aération doit être installé au point le plus haut du chantier.
- Lors de la pose des conduites d'eau glycolée et du circuit intermédiaire, il faut s'assurer qu'aucune poche d'air ne se forme.
- Tous les tuyaux de saumure (départ et retour) dans la maison et à travers le mur de la maison doivent être isolés de manière à être étanches à la diffusion de vapeur afin d'éviter les pertes de chaleur et de froid et d'éviter la condensation.
- Tous les tuyaux transportant de la saumure doivent être en matériau résistant à la corrosion.
- Les distributeurs de saumure et les collecteurs de retour doivent être installés à l'extérieur de la maison.
- Lors de l'installation de la pompe de circulation d'eau glycolée du système de source de chaleur, les plages de température de la pompe dans les instructions d'installation doivent être respectées. La position de la tête de pompe doit être réglée de manière à ce qu'aucun condensat ne puisse s'écouler dans le boîtier de raccordement. S'il est installé dans un bâtiment, il doit être isolé de manière à être étanche à la diffusion de vapeur afin d'éviter la condensation et la formation de glace. De plus, des mesures d'insonorisation peuvent être nécessaires.
- La distance de pose entre les tuyaux transportant de la saumure et les conduites d'eau, les canaux et les bâtiments doit être d'au moins 1,2 à 1,5 m afin d'éviter les dommages dus au gel. Si cette distance d'installation ne peut pas être respectée pour des raisons structurelles, les tuyaux doivent être suffisamment isolés dans cette zone.
- Les capteurs géothermiques ne doivent pas être superposés et la surface ne doit pas être scellée.
- Le grand ventilateur avec séparateur de micro-bulles doit être situé au point le plus élevé du circuit d'eau glycolée. Les accessoires de saumure peuvent être installés aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur du bâtiment.

### REMARQUE

En raison de leur conception, les pompes de circulation de saumure à haut rendement doivent être installées dans un endroit sec et à l'abri du gel.

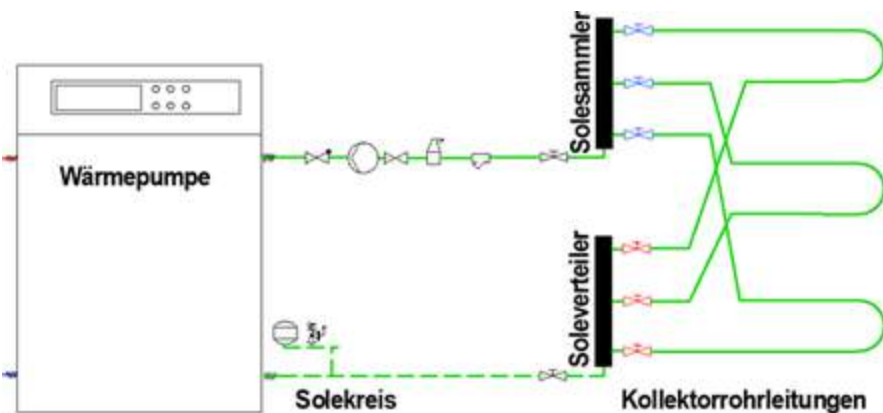
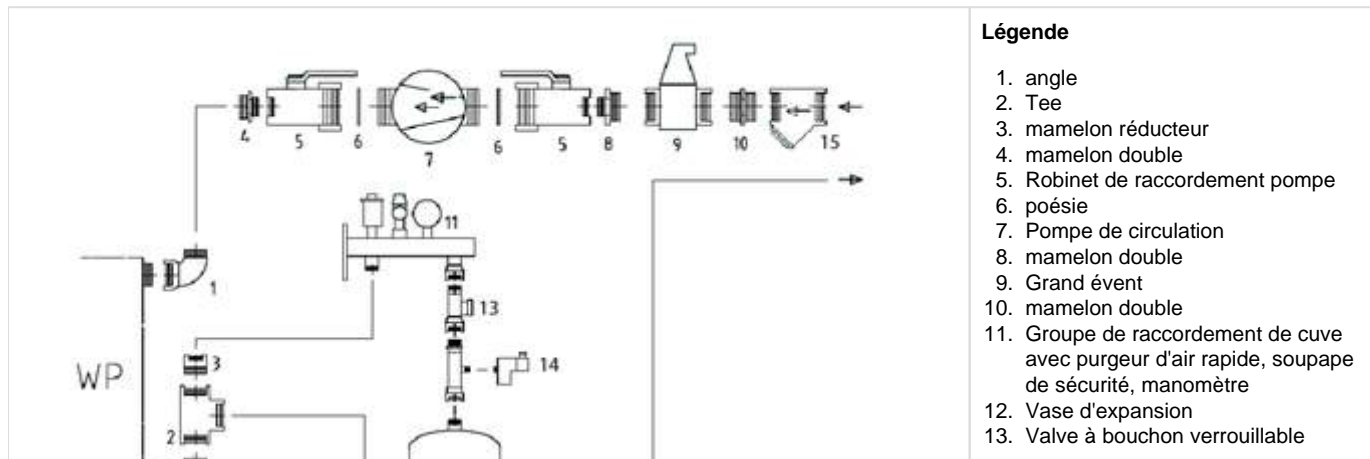


Fig. 3.8 : Circuit pompe à chaleur côté source de chaleur





- 14. Pressostat basse pression
- 15. Cartouche filtrante |

Fig. 3.9 : Structure de la conduite d'alimentation du circuit d'eau glycolée, y compris les raccords

### REMARQUE

Toutes les sections de tuyaux et les appareils du circuit d'eau glycolée doivent être pourvus d'une isolation étanche à la diffusion et entièrement collée, car le point de rosée n'est pas atteint ici. La fonctionnalité des composants individuels ne doit pas être limitée.

### REMARQUE

Le collecteur d'impuretés compris dans la livraison de la pompe à chaleur (taille de maille 0,6 mm) protège l'évaporateur de la pompe à chaleur. Celui-ci doit être installé directement dans la canalisation devant la pompe à chaleur et doit être nettoyé pour la première fois après que la pompe de circulation d'eau glycolée ait rincé pendant 24 heures.

### REMARQUE

Afin d'éviter que l'isolant ne devienne humide, des matériaux isolants qui ne peuvent pas absorber l'humidité doivent être utilisés. De plus, les joints doivent être collés de manière à ce qu'aucune humidité ne puisse atteindre le côté froid (par exemple, tuyau d'eau glycolée) de l'isolation.

## 3.2.6 Dimensionnement standard des capteurs géothermiques

Le tableau de dimensionnement ci-dessous est basé sur les hypothèses suivantes :

- Tuyau PE (cercles de saumure) : tuyau DIN 8074 32 x 2,9 mm - PE 100 (PN 12.5)
- Tuyau d'alimentation en PE entre la pompe à chaleur et le circuit d'eau glycolée selon DIN 8074 :
- Pression nominale PN 12,5 (12,5 bar)
- capacité d'extraction spécifique du sol environ 25 W / m<sup>2</sup> à une distance de pose de 0,8 m
- Concentration de saumure au minimum 25 % à maximum 30 % d'antigel (à base de glycol)
- Vase d'expansion sous pression : 0,5 - 0,7 bar de pré-pression

### REMARQUE

La conception des pompes de circulation d'eau glycolée s'applique uniquement à des longueurs de conduite jusqu'à 100 m maximum et au nombre de circuits d'eau glycolée spécifié !

Une augmentation du nombre de circuits d'eau glycolée et un raccourcissement des longueurs de conduite ne sont pas critiques en ce qui concerne la perte de charge si tous les autres paramètres restent inchangés. En cas de divergence des conditions-cadres (par ex. capacité d'extraction spécifique, concentration de saumure), un nouveau dimensionnement de la longueur totale de tuyauterie admissible pour le départ et le retour entre la pompe à chaleur et le distributeur de saumure est nécessaire.

Les quantités d'antigel requises dans le Tab.3.2 se réfèrent aux épaisseurs de paroi spécifiées. Avec des parois plus minces, la quantité d'eau et de protection contre le gel doit être augmentée et ajustée de manière à atteindre la concentration minimale de saumure de 25 % en volume.

### ATTENTION

Lorsque le système de source de chaleur est rempli, une plus grande quantité d'air pénètre dans les canalisations avec la saumure. Il est donc nécessaire de rincer abondamment les circuits collecteurs individuels après remplissage. Le rinçage doit avoir lieu au-dessus d'un récipient ouvert. Vérifiez le système de source de chaleur, nettoyez le collecteur d'impuretés et aérez à nouveau si nécessaire, en particulier dans la période initiale après la mise en service.

Spécifications techniques									Permanente. Longueur totale du tuyau pour le départ et le retour entre HP et SVT								Chutes de pression								
Pompe à chaleur (WP)	Apport nominal (B0 / W35)	Pompe de circulation	Pompe de circulation	Débit volumique minimal	Performances à froid	Longueur de tuyau collecteur à 20W /m2	Vase d'expansion sous pression	Longueur max du distributeur de saumure (SVT)	Circuit de saumure	32x2,9	40x3,7	50 x 4,6	63x5,7	75x6,8	90x8,2	110x10	125 x 11,4	140 x 12,7	Évaporateur	Capacité du tuyau WP-SVT	Distributeur de saumure	collectio nneur	Perte de charge totale	Perte de charge totale	
	kW			m <sup>3</sup> / h	kW	m	je	m		m	m	m	m	m	m	m	m	m	Pennsylv anie	mWS (100m)	Pennsylv anie	Pennsylv anie	Pennsylv anie	Pennsylv anie	mWS
SIW 6TES	1,26	UPM Géo 25-85	xx	1,3	4,6	232	8e	20,0	3	20e	45	120							15000	3,7	11100	10 000	7800	43900	4,4
SIW 8TES	1,61	UPM Géo 25-85	xx	1,5	6,2	310	8e	25,0	4e		25	70							11500	3,7	13875	10 000	7800	43175	4,3
SIW 11TES	2,12		xx	2,6	8,4	419	12e	15,0	5		15e	75							16000	3,7	8325	10 000	7800	42125	4,2



Dans un système de sonde géothermique, un système d'échangeur de chaleur est installé dans des forages profonds principalement de 20 m à 100 m dans le sol. Les plastiques PE 100, PE 100-RC et PE-X (PE : polyéthylène) sont utilisés presque exclusivement comme matériau de tuyauterie.

Les critères les plus importants pour une décision de système et la planification préliminaire sont résumés ci-dessous :

- Les sondes géothermiques jusqu'à une profondeur de forage de 100 m sont soumises à l'approbation de l'autorité des eaux inférieures, les profondeurs de forage supérieures à 100 m sont soumises à l'approbation de l'autorité minière.
- La construction sur la sonde n'est autorisée que pour un fonctionnement hors gel.
- Largeur d'accès requise pour la plate-forme de forage : au moins 1,5 m pour les chenilles ou 2,5 m pour les camions
- Surface de travail requise pour l'appareil de forage, la cuve de rinçage, etc. : au moins 6 m x 5 m pour les chenilles, au moins 8 m x 5 m pour les camions

Cependant, le dimensionnement exact dépend des conditions géologiques et hydrogéologiques, qui ne sont généralement pas connues de l'installateur. L'exécution doit donc être confiée à une entreprise de forage certifiée par l'association internationale des pompes à chaleur ou agréée selon DVGW W120. En Allemagne, les feuilles VDI-4640 1 et 2 doivent être prises en compte. Les forages d'une profondeur de 100 m sont soumis à la loi minière BBergG et doivent être préalablement approuvés par l'autorité compétente.

### Températures terrestres

La température de la terre est de 10 °C toute l'année à une profondeur d'environ 15 m.

#### REMARQUE

Les températures dans la sonde chutent suite à l'extraction de chaleur. La conception doit être telle qu'il n'y ait pas de températures de sortie de saumure permanentes inférieures à 0 ° C.

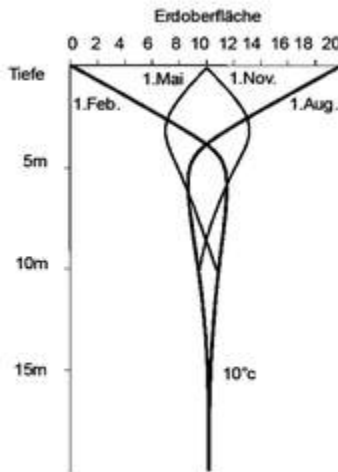


Fig. 3.10 : Représentation du profil de température à différentes profondeurs de la terre et en fonction d'une valeur saisonnière de la température moyenne à la surface de la terre

### 3.3.1 Conception des sondes géothermiques

Les sondes géothermiques sont généralement conçues par les bureaux de planification pour l'énergie géothermique. Une détermination approximative des sondes géothermiques, même dans la petite plage de puissance, n'est pas autorisée. Ceci est nécessaire car le taux d'extraction dépend de la nature du sol et des couches aquifères. Ces facteurs ne peuvent être clarifiés sur place que par une entreprise d'exécution.

#### REMARQUE

Lors de la planification et de la conception des sondes géothermiques, les exigences légales de chaque pays doivent être prises en compte.

La simulation informatique à long terme des profils de charge permet de reconnaître et de prendre en compte les effets à long terme dans la planification du projet. Par exemple, l'utilisation de la sonde en été pour le refroidissement passif a un effet positif sur la régénération.

#### REMARQUE

En général, lors de la conception des systèmes de sondes en tant que source de chaleur, il faut s'assurer que la taille du système de sondes est sélectionnée en fonction de la demande annuelle de chaleur du bâtiment. Une attention particulière doit être portée à ce sujet dans le cas des systèmes bivalents. Habituellement, la capacité d'extraction du système de sonde est conçue pour une durée de fonctionnement annuelle de la pompe à chaleur de 1800 à 2400 heures. Cependant, étant donné que la durée de fonctionnement de la pompe à chaleur augmente dans les systèmes bivalents, le système de sonde doit également être agrandi en conséquence.



### 3.3.2 Création de l'alésage de la sonde

La distance entre les sondes individuelles doit être d'au moins 6 m afin qu'il y ait peu d'influence mutuelle et que la régénération en été soit assurée. Si plusieurs sondes sont nécessaires, elles ne doivent pas être disposées parallèlement, mais transversalement à la direction de l'écoulement des eaux souterraines.

Les distances minimales supplémentaires suivantes sont recommandées :

- entre sonde et bâtiments : 2 m (la statique ne doit pas être altérée).
- entre la sonde et les canalisations transportant l'eau : 2 m à 3 m (régulation différente localement)
- entre les tuyaux de raccordement et les tuyaux transportant l'eau : 1,5 m
- Les distances à la propriété voisine varient d'un pays à l'autre (recommandation VDI 4640 Partie 2, distance entre les sondes géothermiques 6 m, distance à la sonde du voisin 10 m, des exceptions sont possibles en coordination avec les voisins).

#### **i** REMARQUE

Les mêmes règles s'appliquent à la concentration de la saumure, aux matériaux utilisés, à la disposition du puits de distribution, à l'installation de la pompe et du vase d'expansion que pour un système de capteurs géothermiques.

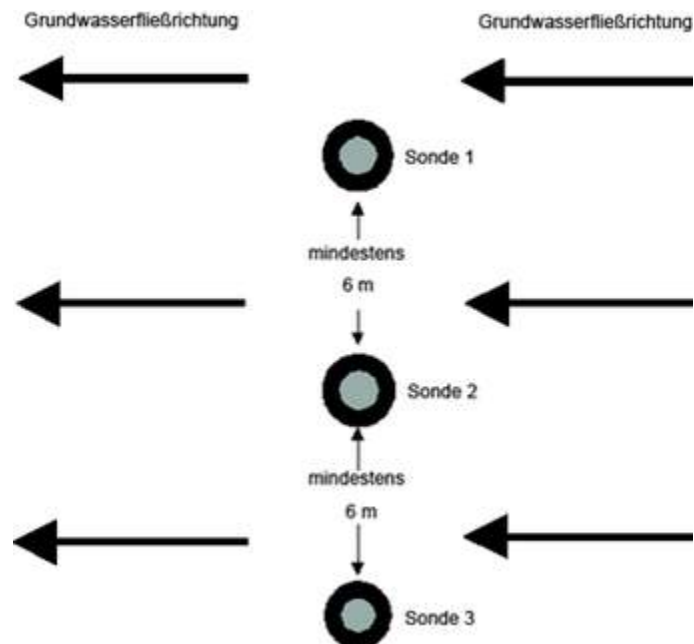


Fig. 3.11 : Disposition et distance minimale des sondes en fonction du sens d'écoulement de la nappe phréatique

La figure 3.12 montre une coupe transversale d'une double sonde en U, telle qu'elle est habituellement utilisée pour les pompes à chaleur. Avec ce type de sonde, un trou de rayon  $r_1$  créé. Quatre tubes sondes et un tube de remplissage y sont insérés et le forage est rempli avec un mélange ciment-bentonite. Le fluide de la sonde descend dans deux tubes de sonde et remonte dans les deux autres. Les tubes sont connectés à une base de sonde à l'extrémité inférieure, de sorte qu'un circuit de sonde fermé est créé.

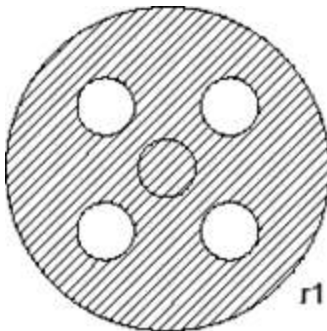


Fig. 3.12 : Section de sonde d'une sonde double U avec tube de remplissage

#### **i** REMARQUE

En cas d'utilisation d'accessoires d'eau glycolée ou de pompes à chaleur avec pompe de circulation d'eau glycolée intégrée, les pertes

de charge de la sonde doivent être déterminées et comparées à la pression libre de la pompe de circulation d'eau glycolée. Afin d'éviter des pertes de charge inutilement importantes, il convient d'utiliser des tuyaux DN 40 à partir de profondeurs de sonde supérieures à 80 m.

### 3.3.3 Remplissage des sondes géothermiques

Comme pour les collecteurs au sol, les sondes au sol sont généralement remplies d'une solution de glycol à 25 à 30 % en volume. Cela signifie que des températures d'entrée d'eau glycolée de -5°C peuvent être facilement atteintes dans la pompe à chaleur. La pompe à chaleur est protégée du gel en raison de la teneur en glycol.

Dans certains cas, cependant, il peut également être nécessaire de faire fonctionner la sonde géothermique avec de l'eau pure sans protection contre le gel. Dans ce cas, la température d'entrée de la saumure ne doit pas descendre en dessous de 0 ° C, sinon l'eau dans la conduite de saumure peut geler et l'endommager. Pour cette raison, différents points doivent être observés lors de l'utilisation des sondes géothermiques avec de l'eau :

- Au lieu d'une pompe à chaleur eau glycolée/eau, une pompe à chaleur eau/eau est utilisée
- Dans ce cas, la température minimale de sortie de la saumure ne doit pas être inférieure à 4°C
- Les performances de transmission de la sonde sont réduites en raison des températures plus élevées. Le nombre de sondes nécessaires double à peu près par rapport à une sonde de sol avec eau-glycol.
- La pré-pression du vase d'expansion à eau glycolée doit être réduite de 2,5 bar à 0,5 - 0,7 bar.

## 3.4 Accessoires pour la source de chaleur au sol

### 3.4.1 Instructions d'installation pour le raccordement du circuit de source de chaleur

Des températures inférieures à - 15°C sont parfois présentes sur les canalisations d'eau glycolée lorsque la pompe à chaleur est en fonctionnement. Pour cette raison, les deux tuyaux de saumure à l'intérieur du bâtiment doivent être isolés de manière à être étanches à la diffusion, car sinon de la condensation se produirait.

Les traversées murales dans le bâtiment doivent être isolées avec de la mousse ou des traversées de tuyaux résistantes au froid. Toutes les pénétrations de tuyaux à travers les murs et les plafonds doivent être conçues avec une isolation contre le bruit solidien.

Les vibrations provoquées par le compresseur pendant le fonctionnement de la pompe à chaleur (mouvement oscillant) sont largement compensées par le découplage interne des vibrations. Dans le cas de conditions d'installation défavorables, des vibrations résiduelles peuvent encore se produire, qui peuvent alors être transmises sous forme de bruit solidien via les canalisations. Dans ce cas, les colliers muraux pour la fixation de la tuyauterie d'eau glycolée ne doivent pas être placés trop près de la pompe à chaleur lors de l'installation afin d'éviter un raccordement trop rigide. Les colliers de serrage à froid empêchent également les dommages structurels dus à la condensation. Dans les cas particulièrement difficiles, la pose de joints de dilatation peut aider, qui sont installés au plus près de la pompe à chaleur.

### 3.4.2 Emballages de saumure et accessoires

Les ensembles d'accessoires à saumure suivants, y compris une pompe de circulation, sont disponibles pour utiliser la source de chaleur à saumure.

Eau salée Pack d'accessoires	Pompe à chaleur	Pompe de circulation
SZB 140E	SI 6TU - SI 14TU	Yonos Para HF 25/10
SZB 180E	SI 18TU	Yonos Para HF 30/10
SZB 220E	SI 22TU / SIH 20TE	Yonos Para HF 30/12
SZB SIW	SIW 6 - SIW 11E	UPM 25-85 (SIW 6 + 8TES) * UPM 25-125 (SIW 11TES) *
Intégré à la pompe à chaleur	SIK 6 - SIK 14E	UPM 25-85 (SIK 6 + 8TES) * UPM 25-125 (SIK 11 + 14TES) *
SZB 1300E	SI 130TUR +	Magna3 65-150F
SZB 40G-18	SI 26TU	Stratos Para 30 / 1-12 *
SZB 40F-18	SI 35TU / SI 35TUR	Magna3 32-120F *
SZB 65F-25	SI 50TU / SI 50TUR	Magna3 40-120F *
SZB 65F-35	SI 75TU / SI 70TUR	Magna3 65-120F *
SZB 65F-50	SI 90TU / SIH 90TU / SI 85TUR	Magna3 65-120F *

SZB 80F-50

SI 130TU

Magna3 65-150F \*

Tab.3.5 : Packs d'accessoires de saumure pour différentes pompes à chaleur

\* Compris dans la livraison de la pompe à chaleur

### 3.4.3 Affectations des pompes pour les pompes à chaleur eau glycolée/eau à 2 compresseurs

Pompe à chaleur eau glycolée/eau		SI26TU	SI35TU	SI35TUR	SI50TU	SI50TUR	SI70TUR
<b>Groupe de producteurs</b>							
Taille nominale de connexion	douane	G 1 ½ "AG	G 1 ½ "AG	G 1 ½ "AG	Rp 2 ½ "	Rp 2 ½ "	Rp 2 ½ "
Eau de chauffage Débit $V_{HW}$	m³ / h	4.4	6.0	5.7	8.6	8.4	12,0
Perte de charge $p_{HW}$	Pennsylvanie	7500	9800	9700	5200	5000	12600
Pompe M16		Stratos Para 30 / 1-12	Stratos Para 30 / 1-12	Stratos Para 30 / 1-12	Stratos Para 30 / 1-12	Magna3 40-80 F.	Magna3 40-80 F.
Longueur d'installation	mm	180	180	180	220	220	220
signal	0-10V PWM	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V
compression gratuite fP	m	11.2	9.0	9.2	5.8	5.3	3.8
Pompe M16	Art.-Dés. GDD	PP 32-100G	PP 32-100G	PP 32-100G	PP 32-100G	PP 40-80F	PP 40-80F
<b>Circuit de source de chaleur</b>							
Taille nominale de connexion	douane	G 1 ½ "AG	G 1 ½ "AG	G 1 ½ "AG	Rp 2 ½ "	Rp 2 ½ "	Rp 2 ½ "
Débit de saumure $V_{NB}$	m³ / h	6.5	8.0	8.2	12.4	12.2	17,0
Perte de charge $p_{NB}$	Pennsylvanie	12000	20600	12600	14300	22500	29500
Pompe M11		Stratos Para 30 / 1-12	Magna3 32-120 F	Magna3 32-120 F	Magna3 40-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120 F
Longueur d'installation	mm	180	220	220	250	250	340
signal	0-10V PWM	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V
compression gratuite fP	m	8.2	7.0	5.4	7.0	4.3	6.5
Pompe M11	Art.-Dés. GDD	PP 32-100G	PP 32-120F	PP 32-120F	PP 40-120F	PP 40-120F	PP 65-120F
Pompe à chaleur eau glycolée/eau		<b>SI75TU</b>	<b>SIH90TU</b>	<b>SI90TU</b>	<b>SI 85TUR</b>	<b>SI130TU</b>	
<b>Groupe de producteurs</b>							
Taille nominale de connexion	douane	Rp 2 "	Rp 2 "	R 2 ½ "	Rp 2 ½ "	R 2 ½ "	
Débit d'eau de chauffage $V_{HW}$	m³ / h	12.4	15,5	15,0	14,8	16,0	
Perte de charge $p_{HW}$	Pennsylvanie	13200	15100	11000	14000	15000	
Pompe M16		Magna3 40-80 F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F	Magna3 65-80F	Magna3 65-80F	
Longueur d'installation	mm	220	280	340	340	340	
signal	0-10V PWM	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	
compression gratuite fP	m	3.5	6.5	6.1	5.2	5.4	
Pompe M16	Art.-Dés. GDD	PP 40-80F	PP 50-120F	PP 65-80F	PP 65-80F	PP 65-80F	
<b>Circuit de source de chaleur</b>							
Taille nominale de connexion	douane	Rp 2 ½ "	Rp 3 "	R 2 ½ "	Rp 2 ½ "	R 3 "	

Débit de saumure $V_{NB}$	* m <sup>3</sup> / h *	18,3	20,5	20,0	20,5	31,5	
Perte de charge $p_{NB}$	Pennsylvanie	32000	18300	19000	20000	35000	
Pompe M11		Magna3 65-120 F	Magna3 65-120 F	Magna3 65-120 F	Magna3 65-120 F	Magna3 65-150 F	
Longueur d'installation	mm	340	340	340	340	340	
signal	0-10V PWM	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	
compression gratuite fP	m	6,0	7,0	7,0	6,9	7,5	
Pompe M11	Art.-Dés. GDD	PP 65-120F	PP 65-120F	PP 65-120F	PP 65-120F	PP 65-150F	

Tab.3.6 : Tableau récapitulatif des pompes à chaleur eau glycolée / eau à 2 compresseurs avec circuit générateur et pompes de circulation d'eau glycolée pour B7 / W35 pour les systèmes standard (compris dans la livraison de la pompe à chaleur)

### 3.4.4 Packs d'accessoires eau glycolée pour pompes à chaleur eau glycolée / eau à 2 compresseurs PP 65-80F

Pack d'accessoires de saumure SZB	Art.-Dés. SZB	40G-18	40F-18	65F-25	65F-35	65F-50	80F-50
Vase d'expansion	litre	18 litres	18 litres	25 litres	35 litres	50 litres	50 litres
Pompe (séparée)	Taille nominale	G2 "	DN 32F	DN 40F	DN 65F	DN 65F	DN 65F
Pompe à chaleur	Taille nominale	G 1 1/2 "	G 1 1/2 "	Rp 2 1/2 "	Rp 2 1/2 "	Rp 2 1/2 "	Rp 3 "
ventilateur	Taille nominale	1 1/2 "	1 1/2 "	DN 50F	DN 65F	DN 65F	DN 80F
Barrière	Taille nominale	1 1/2 "	1 1/2 "	DN 50F	DN 65F	DN 65F	DN 80F
SMF (séparé)	Taille nominale	1 1/2 "	1 1/2 "	2 1/2 "	2 1/2 "	2 1/2 "	3 "

Tab.3.7 : Tableau récapitulatif des packs d'accessoires eau glycolée pour pompes à chaleur eau glycolée / eau à 2 compresseurs

#### REMARQUE

Les packs d'accessoires d'eau glycolée SZB 40G-18 à SZB 80F-50 contiennent une pompe de circulation d'eau glycolée à commande électronique qui peut/doit être commandée par le gestionnaire de pompe à chaleur via un signal 0-10 V.

#### ATTENTION

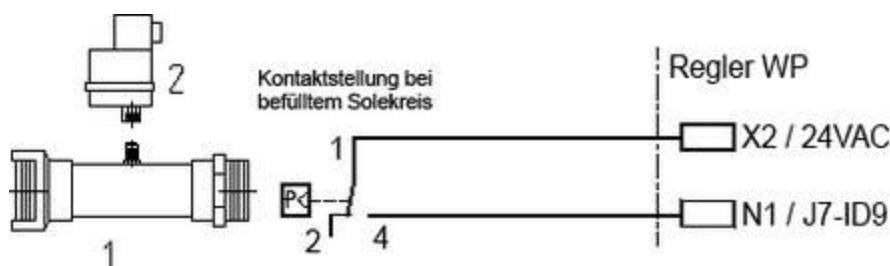
Pour les sondes géothermiques, les pressions libres spécifiées dans les informations de l'appareil doivent être respectées (la profondeur maximale de la sonde pour le DN 32 est de 80 m).

#### Carence et fuite de saumure

Afin de détecter un éventuel manque de fluide ou une fuite dans le circuit de la saumure ou pour répondre aux exigences officielles, la « saumure pressostats basse pression », disponible comme accessoire, peut être installé dans le circuit de la saumure. Serrures de la pompe à chaleur.

#### REMARQUE

Le pressostat basse pression doit être homologué conformément aux normes AwSV et TRwS 779.



1. Section de tuyau avec filetage intérieur et extérieur
2. Pressostat avec clapet et joint de clapet

Fig.3.13 : Saumure pressostat basse pression (structure et interconnexion)

## ATTENTION

Les vases d'expansion contenus dans le paquet de saumure sont conçus pour des sondes en U doubles. Lors de l'utilisation d'autres technologies pour développer la source de chaleur souterraine (par exemple, les sondes Geokoax), le volume de la sonde peut être considérablement plus grand. Dans ce cas, le vase d'expansion doit être recalculé.

La pré-pression du vase d'expansion à eau glycolée doit être réduite de 2,5 bar à 0,5 - 0,7 bar.

La section de tuyau représentée sur le croquis doit être installée entre la vanne à chapeau et le vase d'expansion dans le circuit d'eau glycolée. Le pressostat doit être connecté à la pièce de raccordement sur la section de tuyau. Grâce à la vanne à capuchon verrouillable, le pressostat basse pression peut être facilement installé ou retiré et son fonctionnement vérifié. Lors du contrôle du fonctionnement du pressostat basse pression, maintenir le robinet de vidange ouvert jusqu'à ce que le pressostat bloque le gestionnaire de pompe à chaleur et donc la pompe à chaleur via un signal numérique en raison de la chute de pression dans le circuit d'eau glycolée. Récupérez la saumure dans un récipient approprié. Si le pressostat basse pression ne bloque pas la pompe à chaleur lors d'une chute de pression visible, le capteur doit être vérifié pour le fonctionnement et, si nécessaire, remplacé. Une fois le contrôle terminé, remplissez à nouveau le circuit d'eau glycolée avec l'eau glycolée récupérée. Vérifiez ensuite l'étanchéité du circuit d'eau glycolée et le fonctionnement de la pompe à chaleur.

### 3.5 Autres systèmes de sources de chaleur pour l'utilisation de l'énergie géothermique

Comme alternative aux capteurs géothermiques, d'autres types de systèmes de sources de chaleur tels que les paniers géothermiques, les collecteurs à tranchée, les piles d'énergie, les collecteurs à spirale, etc. sont également proposés. Ces systèmes de sources de chaleur doivent être conçus conformément aux spécifications du fabricant ou du fournisseur. Le fabricant doit garantir le fonctionnement à long terme du système conformément aux informations suivantes :

- Température d'eau glycolée minimale admissible
- Puissance frigorifique et débit d'eau glycolée de la pompe à chaleur utilisée
- Heures de fonctionnement des pompes à chaleur par an

De plus, les informations suivantes doivent être fournies :

- Perte de charge au débit de saumure spécifié pour la conception de la pompe de circulation de saumure
- Influences possibles sur la végétation
- Règlement d'installation

## REMARQUE

L'expérience montre que les performances d'extraction des capteurs géothermiques classiques ne diffèrent que de manière insignifiante des autres systèmes, puisque le 1 m<sup>3</sup> L'énergie stockée dans le sol est limitée à environ 50 à 70 kWh/a.

L'optimisation possible des performances d'extraction dépend principalement des conditions climatiques et du type de sol et non du type de système de source de chaleur.

### 3.6 Eau de source de chaleur avec échangeur de chaleur intermédiaire

#### 3.6.1 Puiser l'eau comme source de chaleur en cas de contamination

Pour une utilisation indirecte de la source de chaleur à eau, les pompes à chaleur eau glycolée/eau peuvent être exploitées via un circuit intermédiaire avec un échangeur de chaleur supplémentaire en acier inoxydable. A cet effet, un échangeur de chaleur supplémentaire est installé dans le circuit source de chaleur de la pompe à chaleur et le circuit intermédiaire est rempli de monoéthylène glycol.

L'échangeur de chaleur externe en acier inoxydable permet d'utiliser la source de chaleur de la nappe phréatique même dans les zones à forte pollution de l'eau. Dans les zones où la température de l'eau toute l'année est inférieure à 13 ° C, aucune analyse de l'eau pour la corrosion n'est nécessaire.

## ATTENTION

Si les valeurs limites pour le fer (Fe jusqu'à 0,2 mg/l) ou le manganèse (Mn jusqu'à 0,1 mg/l) sont dépassées, il y a un risque de colmatage du système de source de chaleur. Ceci s'applique également à l'utilisation d'échangeurs de chaleur en acier inoxydable.

## REMARQUE

Sous [www.dimplex.de/betriebkostenrechner](http://www.dimplex.de/betriebkostenrechner) un planificateur en ligne est disponible qui permet de calculer le facteur de performance annuel incluant l'échangeur de chaleur intermédiaire.

Différentes solutions packagées sont disponibles, comprenant une pompe à chaleur, un échangeur de chaleur, des accessoires d'eau glycolée adaptés et un thermostat de sécurité comme protection antigèle pour la pompe à chaleur. Dans ce cas, la puissance calorifique des pompes à chaleur est spécifiée différemment au point de fonctionnement B7 / W35. Cela correspond à une température d'entrée de la saumure de 7°C avec une température d'eau supposée de 10°C et un gradient ou étalé sur l'échangeur de 3 K.

Référence de l'achat	Pompe à chaleur	Échangeur de chaleur	Pompe à saumure	Capacité de chauffage avec B7 / W35	COP à B7 / W35
----------------------	-----------------	----------------------	-----------------	-------------------------------------	----------------

			Accessoires de saumure			
WSI 27TU	SI 22TU	WTE 20	ZKP 40G-18	Stratos Para 30 / 1-12	27 kW	5.1
WSI 32TU	SI 26TU	ETAT 30	ZKP 40G-18	Stratos Para 30 / 1-12	32 kW	5.1
WSI 45TU	SI 35TU	ETAT 40	ZKP 40F-18	Magna3 40-80F	45 kW	5.2
WSI 65TU	SI 50TU	ETAT 50	ZKP 65F-25	Magna3 65-80F	65 kW	4.9
WSI 90TU	SI 75TU	ETA 75	ZKP 65F-25	Magna3 65-100F	90 kW	5.1
WSI 110TU	SI 90TU	WTE 100	ZKP 65F-25	Magna3 65-100F	110 kW	5.1
WSI 150TU	SI 130TU	WTE 130	ZKP 80F-25	Magna3 65-150F	150 kW	5.0
WSIH 26TE	SIH 20TE	WTE 20	SZB 220E	Yonos Para HF 30/12	26 kW	5.0
WSIH 110TU	SIH 90TU	WTE 100	ZKP 80F-25	Magna3 65-100F	110 kW	5.1
WSI 40TUR	SI 35TUR	ETAT 40	ZKP 40F-18	Magna3 40-80F	42 kW	5.5
WSI 65TUR	SI 50TUR	ETAT 50	ZKP 65F-25	Magna3 65-80F	58 kW	5.4
WSI 85TUR	SI 70TUR	ETA 75	ZKP 65F-25	Magna3 65-100F	85 kW	5.2
WSI 110TUR	SI 85TUR	WTE 100	ZKP 65F-25	Magna3 65-100F	98 kW	5.4

Tab.3.8 : Packs pompe à chaleur avec échangeur thermique intermédiaire

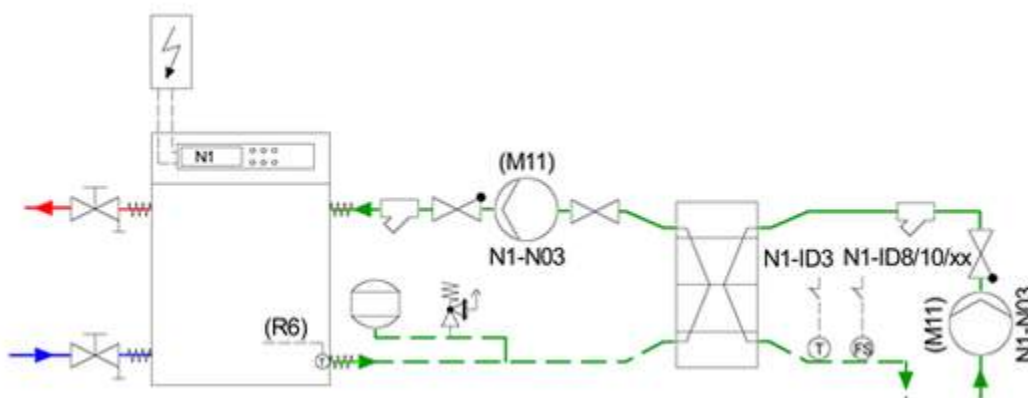


Fig.3.14 : Pompe à chaleur avec échangeur de chaleur intermédiaire

Le contrôleur de débit dans le circuit primaire (FS) empêche la mise en marche de la pompe à chaleur s'il n'y a pas de débit volumique de la pompe de refroidissement ou de la pompe à eau souterraine.

Dans le cas des pompes à chaleur eau glycolée/eau, le circuit échangeur intermédiaire doit être rempli d'antigel (au moins -14°C).

Le circuit d'eau glycolée doit être conçu de la même manière qu'avec des capteurs au sol conventionnels ou des sondes géothermiques avec une pompe de circulation et des équipements de sécurité. La pompe de circulation doit être dimensionnée de manière à ce qu'elle ne gèle pas dans l'échangeur thermique intermédiaire.

Lors de l'utilisation d'une pompe à chaleur eau glycolée/eau, des températures inférieures à 0°C peuvent apparaître dans le circuit secondaire. Pour protéger l'échangeur thermique intermédiaire, il doit être protégé par un thermostat antigel supplémentaire (T). Celui-ci doit être installé à la sortie d'eau du circuit primaire afin d'éviter de manière fiable le gel de l'échangeur de chaleur. Lorsque le thermostat est éteint, la pompe à chaleur est bloquée via l'entrée numérique ID3 du gestionnaire de pompe à chaleur. Le thermostat doit également être transmis en tant que message d'erreur à tout système de gestion de bâtiment existant afin d'empêcher le cycle de la pompe à chaleur. Le point de coupure du thermostat (par exemple 4 °C) dépend de la configuration du système sur site, des tolérances de mesure et de l'hystérésis.

Les températures de départ maximales admissibles côté source de chaleur d'une pompe à chaleur eau glycolée/eau sont de 25 °C. Pour éviter que la pompe à chaleur ne s'arrête en raison de températures d'entrée d'eau glycolée excessives, différentes options sont décrites dans le chapitre suivant.

### ATTENTION

L'affectation des bornes du gestionnaire de pompe à chaleur dans les instructions d'installation respectives doit être respectée !



## REMARQUE

En cas d'utilisation d'une pompe à chaleur eau glycolée/eau avec échangeur thermique intermédiaire, le débit d'eau dans le circuit primaire doit être au moins 10 % supérieur à celui du circuit secondaire.

### 3.6.2 Extension de la plage de température

Si la température de la source de chaleur fluctue, l'utilisation d'une pompe à chaleur eau glycolée / eau est recommandée, car des températures de sortie d'eau glycolée minimales de -9 °C sont ici possibles. En comparaison, les pompes à chaleur eau/eau s'éteignent à une température de sortie d'eau minimum de 4°C. La température maximale d'entrée d'eau glycolée pour les pompes à chaleur eau glycolée/eau et eau/eau est de 25 °C. Le dépassement ou la chute en dessous des limites d'application peuvent être évités de différentes manières.

## REMARQUE

Les pompes à chaleur eau glycolée/eau SI 26-75TU peuvent également fonctionner avec des températures d'eau glycolée plus élevées. Vous trouverez de plus amples informations dans les informations sur l'appareil de la pompe à chaleur respective.

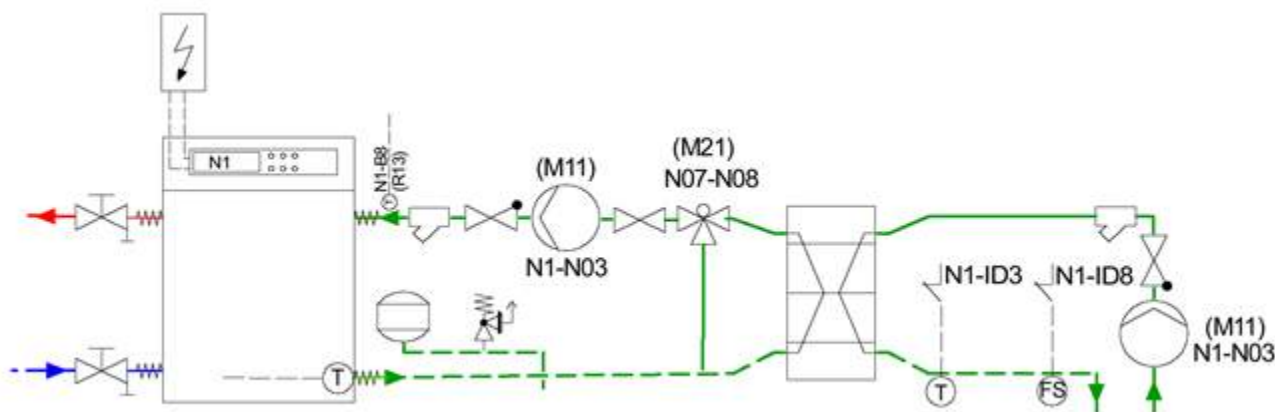


Fig.3.15 : Pompe à chaleur avec vanne 3 voies thermostatée dans le circuit eau glycolée M21 (à fournir par le client)

#### Variante 1 - pompe à chaleur avec vanne 3 voies

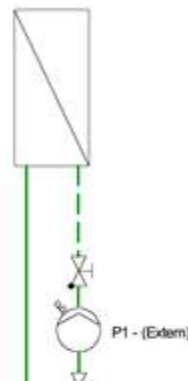
Une vanne 3 voies à commande thermostatique est installée dans le circuit d'eau glycolée. Si la température d'entrée de la saumure dépasse 25 °C, un débit volumique partiel du flux de retour de la saumure est ajouté au débit de saumure via le mélangeur. Le mélangeur est contrôlé par une commande externe.

#### Variante 2 - pompe à chaleur avec stockage tampon dans le circuit d'eau glycolée

La variante 2 prévoit l'utilisation d'un ballon tampon dans le circuit d'eau glycolée (voir Fig. 3.16 à la p. 22). Le ballon tampon est chargé au moyen d'un système de contrôle externe via la pompe P1. A partir d'une température minimale de 3°C dans le ballon tampon, la pompe s'active et la charge. La pompe P1 s'arrête à partir d'une température de 24 °C max. La pompe à chaleur (pompe de circulation primaire M11) dans le circuit d'eau glycolée est commandée par le gestionnaire de pompe à chaleur. Si une température inférieure de 3 °C ou une température de 25 °C est atteinte sur la sonde de température (R6), le gestionnaire de pompe à chaleur arrête la pompe à chaleur. Le circuit d'eau glycolée doit être rempli de glycol à au moins 25 % en volume.

## REMARQUE

Si les températures de l'eau glycolée dans le ballon tampon et dans les conduites sont basses, de la condensation peut se former sur le ballon tampon. Pour cette raison, celui-ci doit être pourvu d'une isolation anti-diffusion sur place.



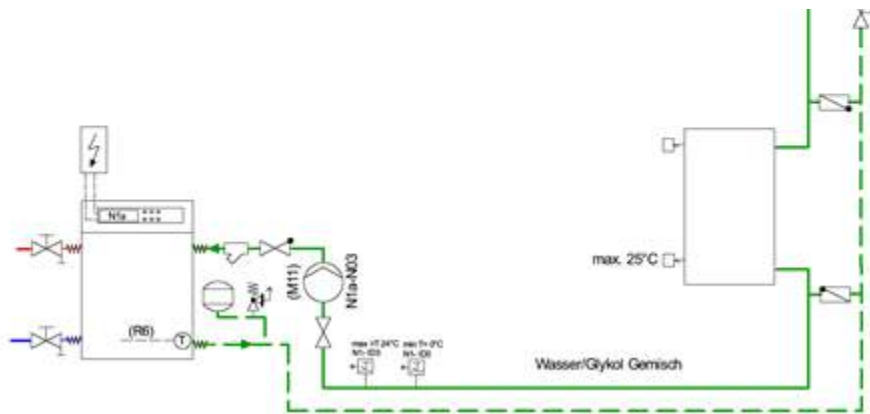


Fig.3.16 : Pompe à chaleur avec ballon tampon dans le circuit d'eau glycolée

### REMARQUE

Lors de l'utilisation d'un ballon tampon en acier (ST 37) en liaison avec un antigel, celui-ci doit être pourvu d'inhibiteurs de protection contre la corrosion.

## 3.7 Systèmes d'absorbeurs de chaleur (utilisation indirecte de l'air ou de l'énergie solaire)

<b>Plage de température de la saumure</b>	-15 ... + 50 °C
<b>Domaine d'application de la pompe à chaleur eau glycolée/eau</b>	+5 ... + 25 °C

### Disponibilité

Restrictions dues aux influences météorologiques et zones limitées possibles.

### Possibilité d'utilisation

- bivalent
- monovalent en combinaison avec un capteur géothermique supplémentaire

### Effort de développement

- Système d'absorption (toiture énergétique, registre de tuyauterie, absorbeur massif, clôture énergétique, tour énergétique, pile énergétique, etc.)
- Saumure à base d'éthylène glycol ou de propylène glycol en concentration hors gel
- Système de tuyauterie et pompe de circulation
- Les travaux de construction

### Portez une attention particulière à :

- exigences structurelles
- Influences météorologiques

### Dimensionnement des systèmes d'absorbeurs

En ce qui concerne le dimensionnement des absorbeurs de toit, des colonnes énergétiques ou des clôtures, les constructions individuelles diffèrent considérablement, de sorte que les informations garanties par le fabricant doivent être utilisées pour la conception.

Cependant, comme le montre la pratique, les données suivantes peuvent être utilisées comme base :

- La conception de la surface de l'absorbeur doit en principe être basée sur les performances nocturnes spécifiées de l'absorbeur.
- À des températures de l'air supérieures à 0 °C, la pluie, la condensation ou la neige peuvent geler sur la surface de l'absorbeur à des températures de saumure basses, ce qui affecte négativement le flux de chaleur.
- Le fonctionnement monovalent n'est possible qu'en combinaison avec l'utilisation de l'énergie géothermique.
- Avec les gains d'énergie solaire pendant la période de transition, des températures d'eau glycolée de 50 °C et plus se produisent, qui dépassent la plage d'application de la pompe à chaleur.

### ATTENTION

Si la température de la source de chaleur peut dépasser 25 °C, il faut prévoir un mélangeur à température contrôlée qui, à des températures supérieures à 25 °C, mélange un débit volumique partiel du retour d'eau de refroidissement avec l'alimentation en eau de refroidissement. (voir chapitre "Extension de la plage de température")

### Concentration de saumure



Dans le cas d'absorbeurs de toit, de clôtures énergétiques, etc., une protection contre le gel de -25°C est requise en raison des basses températures extérieures. La concentration de saumure dans ce système est de 40 %. Avec une concentration de saumure croissante, des pertes de charge accrues doivent être prises en compte lors de la conception de la pompe de circulation de saumure.

#### Remplissage du système :

Le système est rempli comme décrit dans le chapitre « Saumure liquide ».

#### Conception du vase d'expansion :

Lorsque l'absorbeur est utilisé exclusivement, les températures de l'eau glycolée fluctuent entre environ -15 °C et environ +50 °C. En raison de ces fluctuations de température, un vase d'expansion est nécessaire dans le système de source de chaleur. La forme est à adapter à la hauteur du système. La surpression maximale est de 2,5 bars.

#### Absorbeur à air

Concentration de saumure :	environ 40%
Perte de pression relative	environ 1,8

#### REMARQUE

Lors de la mise en service par le service client et d'une teneur en antigél de 30% de monoéthylène glycol, la limite inférieure de fonctionnement peut être étendue à -10°C.

<a href="#">4 chapitre</a>	<a href="#">5 chapitre</a>	<a href="#">6 chapitre</a>	<a href="#">7 chapitre</a>	<a href="#">8 chapitre</a>
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

[Mention légale imprimer](#)

## Chapitre 4 - Pompes à chaleur eau/eau

<a href="#">1 chapitre</a>	<a href="#">2 chapitre</a>	<a href="#">3 chapitre</a>
----------------------------	----------------------------	----------------------------

- [1 chapitre](#)
- [2 chapitre](#)
- [3 chapitre](#)
- [4 pompes à chaleur eau/eau](#)
  - [4.1 Les eaux souterraines comme source de chaleur](#)
    - [4.1.1 Informations de dimensionnement - eau de source de chaleur](#)
    - [4.1.2 Aménagement de la nappe phréatique source de chaleur](#)
  - [4.2 Exigences de qualité de l'eau](#)
  - [4.3 Développement de la source de chaleur](#)
    - [4.3.1 Utilisation directe d'une eau de bonne qualité constante](#)
      - [4.3.1.1 Source de chaleur eau souterraine](#)
      - [4.3.1.2 Chaleur résiduelle de la source de chaleur provenant de l'eau de refroidissement](#)
    - [4.3.2 Utilisation indirecte de l'eau comme source de chaleur](#)
    - [4.3.3 Recommandation de planification échangeur de chaleur eau souterraine / circuit intermédiaire](#)
    - [4.3.4 Échangeur de chaleur \(Séparateur système\) pour protéger la pompe à chaleur](#)
      - [4.3.4.1 Échangeurs de chaleur à plaques en acier inoxydable WTE 20 à WTE 40](#)
      - [4.3.4.2 Échangeurs de chaleur à plaques en acier inoxydable WTE 50 à WTE 130](#)
- [5 chapitre](#)
- [6 chapitre](#)
- [7 chapitre](#)
- [8 chapitre](#)

### 4 pompes à chaleur eau/eau

#### 4.1 Les eaux souterraines comme source de chaleur

Si les conditions aux limites correspondantes existent, la génération d'énergie thermique via les eaux souterraines peut représenter une forme très efficace d'utilisation thermique du sous-sol à des fins de chauffage et/ou de refroidissement. Lors de la planification, de la construction et de l'exploitation de systèmes de puits pour l'utilisation thermique du sous-sol, les exigences de la législation sur l'eau et les réglementations nationales respectives doivent être respectées. Pour une utilisation thermique, en vue de l'efficacité du système ainsi que de la protection des eaux souterraines, il convient d'utiliser principalement des eaux souterraines proches de la surface avec un niveau d'eau souterraine libre (même couche aquifère).

Lors de l'utilisation de niveaux d'eau souterraine plus profonds, des mesures de protection spéciales sont nécessaires. La planification et l'exécution des systèmes de puits doivent être effectuées par des bureaux de planification compétents ou des entreprises spécialisées dûment qualifiées dans le domaine de la construction de puits. Les recommandations de la directive VDI 4640 partie 2 doivent être respectées ici. Les informations sur la productivité du stock d'eau souterraine et la composition chimique de l'eau souterraine sont absolument essentielles. Un forage d'essai, qui peut ensuite être converti en puits, est recommandé pour l'évaluation. Les recommandations du fabricant concernant la qualité de l'eau de puits doivent être respectées (voir section 4.2). Si la qualité de l'eau ne répond pas aux spécifications du fabricant, soit un modèle de pompe à chaleur avec un évaporateur adapté (échangeur de chaleur en acier inoxydable) soit un circuit intermédiaire avec un échangeur de chaleur à plaques en acier inoxydable vissé (voir Section 3.6 et Section 4.3.4) peut être utilisé. L'évaporateur doit être protégé des dommages causés par le gel, par exemple au moyen d'une surveillance de la température ou d'un circuit intermédiaire fonctionnant avec un mélange antigel. Les spécifications du fabricant doivent être respectées. Le circuit intermédiaire nécessite une énergie supplémentaire pour faire fonctionner la pompe à eau glycolée et réduit la température de la source de chaleur d'environ 3 K, ce qui entraîne un coefficient de performance réduit.

Pour les petits systèmes, l'eau souterraine est une source de chaleur assez difficile à évaluer s'il n'y a pas d'expérience avec les systèmes à proximité immédiate, car l'effort pour un forage d'essai est très élevé. Le trou d'essai ne peut pas être utilisé s'il ne convient pas. Pour les grands systèmes, les coûts d'un forage d'essai et d'un essai de pompage sont de moindre importance ; des profondeurs plus importantes (jusqu'à 50 m) sont ici économiquement justifiables. Les critères les plus importants pour une décision de système et une planification préliminaire sont résumés ci-dessous :

- Approbation selon la loi sur la gestion de l'eau (WHG) par l'autorité inférieure des eaux
- Distance entre les puits d'aspiration et d'aspiration : au moins 15 m dans le sens d'écoulement de la nappe phréatique
- Distance minimale recommandée entre les forages et les bâtiments existants : 2 m
- La stabilité des bâtiments ne doit pas être mise en danger.

<b>Plage de température de l'eau souterraine</b>	7 ... 12°C
<b>Domaine d'application de la pompe à chaleur eau/eau</b>	7 ... 25°C
<b>Valeur indicative de la quantité d'eau nécessaire</b>	au moins 2 m <sup>3</sup> /h pour une puissance calorifique de 10 kW ou 220 l/h minimum pour 1 kW de puissance d'évaporateur

## Disponibilité

- Toute l'année

## Possibilité d'utilisation

- monovalent
- monoénergétique
- bivalent (alternatif, parallèle, partiellement parallèle)
- régénérative bivalente

## Effort de développement

- Procédure d'approbation (autorité inférieure des eaux)
- Puits de refoulement / puits d'absorption avec fermeture hermétique des têtes de puits
- Qualité de l'eau (analyse de l'eau)
- Irrigation, Tuyauterie
- Puits pompe
- Terrassement / travaux de construction

**Consignes d'entretien** Afin de garantir un fonctionnement sûr de la pompe à chaleur, celle-ci doit être entretenue à intervalles réguliers. Les travaux suivants peuvent également être effectués sans formation particulière :

- Nettoyage de l'intérieur de la pompe à chaleur
- Nettoyage du circuit primaire (piège à poussière, filtre à particules, ...)

De plus, l'étanchéité de la pompe à chaleur et le fonctionnement du circuit frigorifique doivent être contrôlés à intervalles réguliers.

### **REMARQUE**

Vous trouverez de plus amples informations et les normes spécifiques au pays pour les tests d'étanchéité des pompes à chaleur sur [www.glendimplex.de/wartungsvertraege](http://www.glendimplex.de/wartungsvertraege).

### **REMARQUE**

Vous trouverez de plus amples informations sur l'entretien des pompes à chaleur dans les instructions d'installation de la pompe à chaleur.

**Les travaux sur les composants transportant du réfrigérant ne doivent être effectués que par du personnel dûment formé et instruit.**

## 4.1.1 Informations de dimensionnement - eau de source de chaleur

La source de chaleur de la pompe à chaleur eau/eau doit être conçue pour la puissance frigorifique de la pompe à chaleur. Celle-ci peut être calculée à partir de la puissance de chauffage moins la puissance électrique absorbée de la pompe à chaleur au point de conception. La règle de base pour la source de chaleur est que la puissance  $Q$  transférée à l'évaporateur de la pompe à chaleur<sub>0</sub> doit fournir. Ce qui suit s'applique :

Sortie évaporateur  $Q_0$  (kW<sub>e</sub>) = Puissance calorifique  $Q_C$  (kW<sub>e</sub>) - consommation électrique du compresseur  $P_{el}$  (kW<sub>el</sub>)

### **REMARQUE**

Une pompe à chaleur avec un coefficient de performance plus élevé a une consommation électrique plus faible et donc une capacité de refroidissement plus élevée avec une puissance calorifique comparable.

Lors du remplacement d'une ancienne pompe à chaleur par un modèle plus récent, la puissance de la source de chaleur doit donc être vérifiée et, si nécessaire, ajustée à la nouvelle puissance de refroidissement.

### **Dimensionnement de la pompe de puits**

Le débit volumique d'eau dépend des performances de la pompe à chaleur et est véhiculé par la pompe de puits. En fonction de la puissance, le débit massique doit être sélectionné de manière à ce qu'à la température la plus basse de la source de chaleur (7 ° C), il y ait une température répartie dans l'évaporateur de 2 à 3 Kelvin. Le débit d'eau indiqué dans les informations sur l'appareil de la pompe à chaleur correspond à un écart de température de la source de chaleur d'environ 3 K. En plus du débit volumique, les pertes de charge dans le système de puits et les données techniques du fabricant de la pompe doivent être pris en compte. Ce faisant, les pertes de charge dans les canalisations, les éléments internes et les échangeurs de chaleur connectés en série doivent être ajoutées.

### **ATTENTION**

Lors de la conception de la pompe de puits, notez la contre-pression \*\* dans le puits de refoulement afin d'éviter d'endommager les paliers de la pompe de puits. Le facteur décisif pour la conception de la pompe de puits est la hauteur du niveau d'eau dans le puits et non la profondeur à laquelle se trouve la pompe de puits !

\*\* La contre-pression correspond à la compression libre de la pompe du puits au point de fonctionnement moins la différence de pression entre le point le plus haut du système de puits et le niveau d'eau (niveau) dans le puits (manomètre).

### **Différence de température source de chaleur eau souterraine**

La Water Management Act (WHG) définit la différence entre la température d'entrée et de sortie d'une pompe à chaleur eau/eau. Ces valeurs sont définies comme suit :

- Variation admissible de la température de l'eau à introduire par rapport à la température d'extraction de la nappe phréatique : +/- 6 K
- Température minimale de l'eau à introduire : 5°C
- Température maximale de l'eau à introduire : 20°C

## 4.1.2 Aménagement de la nappe phréatique source de chaleur

D'une profondeur de puits de 8 à 10 m, la source de chaleur à eau souterraine est adaptée au fonctionnement de la pompe à chaleur monovalente, car celle-ci ne présente que de légères fluctuations de température (7-12 °C) toute l'année. En principe, l'approbation de l'autorité responsable de l'eau doit être disponible pour l'extraction de chaleur des eaux souterraines. Il est généralement délivré en dehors des zones de protection des eaux, mais est lié à certaines conditions, comme une quantité maximale de prélèvement ou une analyse d'eau. Le montant prélevé dépend de la puissance de chauffage. Pour le point de fonctionnement W10 / W35, le tableau 4.1 contient les quantités de soutirage requises. La planification et la construction du système de puits avec puits de distribution et d'absorption doivent être confiées à une entreprise de forage certifiée par l'association internationale des pompes à chaleur avec un sceau d'approbation ou agréée selon DVGW W120. En Allemagne, VDI 4640 feuilles 1 et 2 doivent être pris en compte.

Pompe à chaleur	Échangeur de chaleur en spirale en acier inoxydable	Pompe de puits (recommandée pour la norme)	Pompe de circulation avec une eau de mauvaise qualité et utilisation d'un circuit intermédiaire avec échangeur à plaques	Pompe de puits de pression <sup>2</sup>	Pompe à chaleur débit eau froide	Puissance de chauffage de la pompe à chaleur	Capacité de refroidissement de la pompe à chaleur	Perte de charge à l'évaporateur	Diamètre du puits de	Protection moteur
				bar	m <sup>3</sup> /H	kW	kW	Pennsylvanie	douane	UNE.
WI 10TU	X	UWE 200-95	pas obligatoire <sup>1</sup>	1,55	2.2	9.6	8.0	6200	4e	1.4
WI 14TU	X	Grundfos SP 3A-3	pas obligatoire <sup>1</sup>	1.4	3.1	13.3	11.1	14000	4e	1.4
WI 18TU	X	Grundfos SP 5A-3	pas obligatoire <sup>1</sup>	1.5	4.0	17.1	14.2	15200	4e	1.4
WI 22TU	X	Grundfos SP 5A-3	pas obligatoire <sup>1</sup>	1.2	5.3	22.3	18,5	21400	4e	1.4
WI 35TU		Grundfos SP 8A-3	WSI 32TU (SI 26TU avec Stratos Para 30 / 1-12)	1.3	8.2	35,6	30,0	22000	4e	sur site
WI 45TU		Grundfos SP 14A-3	WSI 45TU (SI 35TU avec Magna3 40-80F)	1.7	10,0	46,2	38,0	37000	4e	sur site
WI 65TU		Grundfos SP 14A-3	WSI 65TU (SI 50TU avec Magna3 65-80F)	1,15	16,0	68,5	58,0	25 000	6e	sur site
WI 95TU		Grundfos SP 30-2	WSI 90TU (SI 75TU avec Magna3 65-100F)	1,75	23,2	99,0	82,0	55000	6e	sur site
WI 120TU		Grundfos SP 30-2	WSI 110TU (SI 90TU avec Magna3 65-100F)	1,54	27,7	118,5	98,3	21500	6e	sur site
AVEC 120TU		Grundfos SP 30-2	WSIH 110TU (SIH 90TU avec Magna3 65-100F)	1,55	28,1	122,5	100,0	30800	6e	sur site
WI 180TU		Grundfos SP 46-2	WSI 150TU (SI 130TU avec Magna3 65-150F)	1.7	42,1	177,0	144,5	41500	8e	sur site

<sup>1</sup> Échangeur de chaleur spiralé en acier inoxydable de série ! <sup>2</sup> Faites attention à la contre-pression du système de puits afin d'éviter d'endommager les paliers de la pompe de puits !

Tab.4.1 : Tableau de dimensionnement des pompes de puits minimales requises pour les pompes à chaleur eau / eau pour W10 / W35 pour les systèmes standard avec puits fermés. La définition finale de la pompe de puits doit être faite en consultation avec le constructeur de puits.

**REMARQUE** Le disjoncteur de protection moteur intégré aux pompes à chaleur WI 10 - WI 22TU doit être réglé sur les données nominales de la pompe de puits utilisée lors de l'installation.

**ATTENTION** Si une autre pompe de puits est utilisée avec les pompes à chaleur WI 10 - WI 22TU, le disjoncteur de protection du moteur doit être vérifié sur place et remplacé si nécessaire.

## 4.2 Exigences de qualité de l'eau

Indépendamment des réglementations légales, l'eau souterraine ne doit contenir aucune substance durcissable et les valeurs limites de fer (<0, 20 mg/l) et de manganèse (<0,10 mg/l) doivent être respectées afin d'éviter que le système de source de chaleur ne devienne bouché. L'expérience montre que les salissures avec des granulométries supérieures à 1 mm, en particulier avec des composants organiques, peuvent facilement entraîner des dommages. Les matériaux granuleux (sable fin) ne se déposent pas si les débits d'eau spécifiés sont respectés. Le collecteur d'impuretés compris dans la livraison de la pompe à chaleur (taille de maille 0,6 mm) protège l'évaporateur de la pompe à chaleur et doit être installé directement à l'entrée de la pompe à chaleur.

## ATTENTION

Les contaminants colloïdaux les plus fins, qui conduisent à un trouble de l'eau, ont souvent un effet collant, peuvent recouvrir l'évaporateur et ainsi nuire au transfert de chaleur. Ces contaminants ne peuvent pas être éliminés par des filtres avec une dépense économiquement justifiable.

L'utilisation d'eaux de surface ou d'eaux salées n'est pas autorisée. Les premières informations sur une utilisation possible des eaux souterraines peuvent être obtenues auprès de la société locale de distribution d'eau.

### 1. Pompes à chaleur eau/eau avec échangeur de chaleur spiralé en acier inoxydable soudé (Tab.4.1)

Une analyse de l'eau concernant la corrosion de l'évaporateur n'est pas nécessaire si la température moyenne annuelle de la nappe phréatique est inférieure à 13°C. Dans ce cas, seules les valeurs limites pour le fer et le manganèse doivent être respectées (formation d'ocre). A des températures supérieures à 13°C (par exemple récupération de chaleur perdue), une analyse de l'eau doit être effectuée conformément au Tab.4.2 et la résistance de l'évaporateur en acier inoxydable de la pompe à chaleur doit être vérifiée. Si une caractéristique est négative « - » ou deux caractéristiques sont « 0 » dans la colonne « Acier inoxydable », l'analyse doit être évaluée comme « Négative ».

### 2. Pompes à chaleur eau/eau avec échangeurs à plaques en acier inoxydable brasé cuivre

Indépendamment des dispositions légales, une analyse de l'eau selon le tableau 4.2 doit être effectuée afin de prouver la résistance de l'évaporateur soudé au cuivre de la pompe à chaleur. Si une caractéristique est négative « - » ou si deux caractéristiques sont « 0 » dans la colonne « Cuivre », l'analyse doit être évaluée comme « Négative ».

**REMARQUE** Si la qualité d'eau requise n'est pas atteinte ou si celle-ci ne peut être garantie sur le long terme, nous vous recommandons d'utiliser une pompe à chaleur eau glycolée/eau avec un circuit intermédiaire.

Critère d'évaluation	Plage de concentration (mg/l)	le cuivre	Inox > 13° C	Critère d'évaluation	Plage de concentration (mg/l)	le cuivre	Inox > 13° C
substances durcissables (organiques)		0	0	oxygène	<2 > 2	+ 0	+ +
ammoniac NH3	<2 2 à 20 > 20	+ 0 -	+ + 0	Sulfure d'hydrogène (H2S)	<0,05 > 0,05	+ -	+ 0
chlorure	<300 > 300	+ 0	+ 0	HCO3- / SO4e <sup>2-</sup>	<1 > 1	0 +	0 +
électr. conductivité	<10 µS/cm 10 à 500 µS/cm > 500 µS/cm	0 + -	0 + 0	Carbonate d'hydrogène (HCO3-)	<70 70 à 300 > 300	0 + 0	+ + 0
Fer (Fe) dissous	<0,2 > 0,2	+ 0	+ 0	Aluminium (Al) dissous	<0,2 > 0,2	+ 0	+ +
dioxyde de carbone libre (agressif)	<5 5 à 20 > 20	+ 0 -	+ + 0	SULFATES	jusqu'à 70 70 à 300 > 300	+ 0 -	+ + 0
MANGAN (Mn) libéré	<0,1 > 0,1	+ 0	+ 0	SULFITE (SO3), libre	<1	+	+
NITRATES (NON <sub>3</sub> ) résolu	<100 > 100	+ 0	+ +	Chlore gazeux (Cl2)	<1 1 à 5 > 5	+ 0 -	+ + 0
PH	<7,5 7,5 à 9 > 9	0 + 0	0 + +				

Tab 4.2 : Résistance des échangeurs de chaleur à plaques en acier inoxydable brasées ou soudées au cuivre aux constituants de l'eau « + » généralement une bonne résistance ; « 0 » Des problèmes de corrosion peuvent survenir, surtout si plusieurs facteurs sont notés 0 ; "-" ne doit pas être utilisé ; [<inférieur à,> supérieur à]

## REMARQUE

Vérifiez régulièrement le système de puits pour les incrustations, le colmatage et les dépôts, prenez des contre-mesures si nécessaire.

Même si les valeurs limites pour la qualité de l'eau spécifiées dans le tableau 4.2 sont respectées, des dépôts constants de fer, de manganèse et de chaux peuvent altérer les performances de la pompe à chaleur, jusqu'à et y compris une défaillance complète du puits et du système de pompe à chaleur. Par conséquent, le système de puits doit être vérifié régulièrement et, si nécessaire, le système de pompe de puits doit être nettoyé.

## 4.3 Développement de la source de chaleur

### 4.3.1 Utilisation directe d'une eau de bonne qualité constante

L'eau dont la température est comprise entre 7 °C et 25 °C peut être utilisée directement avec une pompe à chaleur eau/eau si la compatibilité des eaux souterraines, de l'eau de refroidissement ou des eaux usées a été prouvée conformément au tableau 4.2. En cas d'évaluation négative de la qualité de l'eau ou si la qualité de l'eau change, une pompe à chaleur avec un circuit intermédiaire (voir paragraphe 4.3.2 et suiv.) doit être utilisée.

### 4.3.1.1 Source de chaleur eau souterraine

**Puits d'extraction** L'eau souterraine, que la pompe à chaleur utilise comme source de chaleur, est prélevée dans le sol via un puits. La sortie du puits doit assurer une extraction continue pour le débit d'eau minimum à travers la pompe à chaleur.

**Fontaine d'entrée** L'eau souterraine refroidie par la pompe à chaleur est réinjectée dans le sol via un puits d'injection. Celui-ci doit être foré à au moins 15 m derrière le puits de livraison dans le sens de l'écoulement de la nappe phréatique afin d'exclure un "court-circuit d'écoulement". Le puits de prise doit pouvoir absorber la même quantité d'eau que le puits de livraison peut livrer.

#### REMARQUE

La planification et la construction des puits, dont dépend la fiabilité fonctionnelle du système, doivent être laissées à un constructeur de puits expérimenté.

#### REMARQUE

Avant la mise en service de la pompe à chaleur, un test de fonctionnement de la pompe primaire de 48 heures doit être effectué pour s'assurer que le débit volumique minimal côté source de chaleur peut être garanti sur le long terme. Ceci doit être confirmé lorsque la mise en service est requise.

#### REMARQUE

Sous [www.glendimplex.de/foerderung/erdwaerme-service](http://www.glendimplex.de/foerderung/erdwaerme-service) vous trouverez plus d'informations sur la géothermie

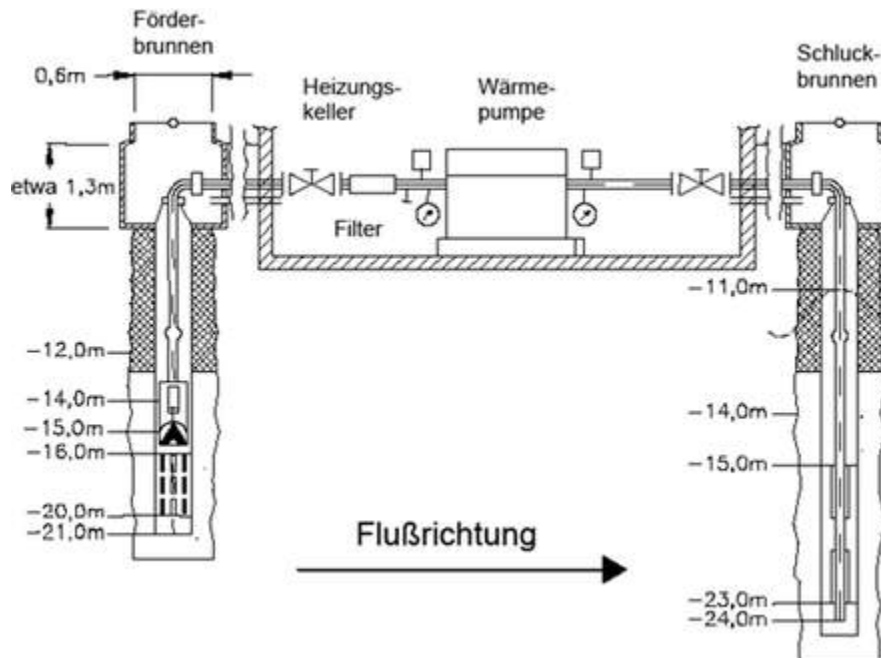


Fig. 4.1 : Exemple d'intégration de la pompe à chaleur eau/eau avec puits de refoulement et d'absorption

#### REMARQUE

Le départ et le retour du système de puits dans le bâtiment doivent être équipés d'une isolation étanche à la diffusion et entièrement collée pour éviter la condensation

### 4.3.1.2 Chaleur résiduelle de la source de chaleur provenant de l'eau de refroidissement

#### Écart de température

Lors de l'utilisation d'eau à des températures comprises entre 8 ... 25 °C, il faut d'abord déterminer si l'eau de refroidissement est disponible en qualité et en quantité suffisantes et dans quelle mesure la chaleur générée par la pompe à chaleur peut être utilisée. Si la compatibilité du refroidissement ou des eaux usées selon le tableau 4.2 est assurée en permanence, une pompe à chaleur eau/eau peut être utilisée.

#### ATTENTION

Si la température de la source de chaleur peut dépasser 25 °C, il faut prévoir un mélangeur thermostaté qui, à des températures supérieures à 25 °C, mélange un débit volumique partiel de la sortie d'eau de refroidissement avec l'eau de refroidissement.

## 4.3.2 Utilisation indirecte de l'eau comme source de chaleur

Si la compatibilité de l'eau ne peut pas être prouvée ou s'il existe un risque que la qualité de l'eau puisse changer, un échangeur de chaleur intermédiaire doit être raccordé en amont pour protéger la pompe à chaleur. Le circuit intermédiaire augmente la fiabilité de fonctionnement, notamment lorsqu'une pompe à chaleur eau glycolée/eau est utilisée et que le circuit secondaire est ainsi rempli d'eau glycolée. Une pompe à chaleur eau/eau avec un échangeur de chaleur intermédiaire ne doit être utilisée que si l'utilisation de saumure comme fluide caloporteur n'est pas autorisée et que des températures d'eau permanentes supérieures à 10 ° C (par exemple, la chaleur résiduelle des processus de production) peuvent être garanties.

**REMARQUE** En règle générale, les pompes à chaleur eau glycolée/eau doivent être utilisées pour étendre la plage de température vers le bas et ainsi augmenter la fiabilité de fonctionnement. Dans le cas des pompes à chaleur eau/eau, la limite inférieure de fonctionnement est déjà atteinte à une température de sortie de 4°C.

## 4.3.3 Recommandation de planification échangeur de chaleur eau souterraine / circuit intermédiaire

### Pompe à chaleur eau glycolée avec échangeur de chaleur à circuit intermédiaire (forfaits WSI)

(Utilisation des eaux souterraines, système fermé)

La température minimale de sortie de la saumure doit être réglée à > 1°C. Un thermostat doit être prévu dans le circuit source de chaleur qui arrête la pompe à chaleur en cas de défaut (thermostat à sangle inclus dans la livraison des packs WSI).

### Pompe à chaleur à eau avec échangeur de chaleur à circuit intermédiaire

(Utilisation des eaux souterraines, système ouvert)

L'installation d'un commutateur de débit est recommandée car il peut y avoir des délais jusqu'à ce que suffisamment d'eau souterraine soit pompée ou le débit volumique peut chuter brusquement pendant le fonctionnement.

### Pompe à chaleur à eau avec échangeur de chaleur à spirale en acier inoxydable pour les eaux souterraines

(Utilisation des eaux souterraines, système ouvert)

Un échangeur de chaleur à spirale en acier inoxydable ("Spirec") augmente la fiabilité du système de pompe à chaleur. L'utilisation d'un commutateur de débit (DFS) contribue à une augmentation supplémentaire de la sécurité de fonctionnement.

## 4.3.4 Échangeur de chaleur (Séparateur système) pour protéger la pompe à chaleur

L'extérieur L'échangeur de chaleur doit être prévu en fonction de la pompe à chaleur utilisée, du niveau de température existant et de la qualité de l'eau. Dans le cas le plus simple, l'échangeur de chaleur est constitué de tuyaux en PE qui sont posés directement dans la source de chaleur et ne nécessitent donc pas de pompe à chaleur supplémentaire. Cette alternative économique peut être utilisée si le volume de la source de chaleur est suffisamment grand (par exemple, bassin d'eaux usées, eau courante).

Sinon, des échangeurs de chaleur à plaques vissées doivent être utilisés.

L'échangeur de chaleur est configuré en fonction des paramètres suivants :

- La qualité d'eau
- Plage de température de fonctionnement
- Puissance frigorifique du type de pompe à chaleur utilisé
- Débit d'eau circuit primaire et secondaire

**REMARQUE** Lors de l'utilisation de liquides agressifs tels que l'eau de mer ou de traitement, des échangeurs de chaleur à plaques en titane doivent être utilisés.

Selon la version du logiciel de la régulation de pompe à chaleur, la protection antigel d'une pompe à chaleur eau glycolée/eau peut être réglée.

Si la valeur standard est augmentée de -8°C à +4°C, la pompe à chaleur s'éteint à des températures de sortie d'eau glycolée inférieures à +4°C.

**Montage de l'échangeur de chaleur** Pour un transfert de chaleur optimal, les échangeurs de chaleur doivent être raccordés selon le principe à contre-courant. Ils doivent également être protégés de la contamination. A cet effet, un collecteur d'impuretés avec un maillage d'environ 0,6 mm doit être installé devant l'entrée de l'échangeur de chaleur. Des compensateurs doivent être utilisés pour réduire la transmission des bruits soléniens et des vibrations (ex : pompes à chaleur...).

**Maintenance des échangeurs de chaleur** Selon le degré de contamination de l'eau, l'échangeur de chaleur peut s'encrasser, ce qui réduit sa capacité de transmission. Un nettoyage régulier doit avoir lieu pour éviter cela. Par exemple, le processus dit CIP (nettoyage en place) est utilisé. L'échangeur de chaleur est rincé sur place avec un acide faible tel que l'acide formique, citrique ou acétique pour éliminer les dépôts.

Pompe à chaleur		WI35TU	WI45TU	WI65TU	WI95TU	WIH120TU	WI 120TU	WI 180TU
Raccordement du circuit de génération	douane	1 ½ "	1 ½ "	1 ½ "	2 "	2 "	2 ½ "	2 ½ "
Débit d'eau de chauffage V <sub>HW</sub>	* m³ / h *	5.9	7.9	11,5	16,9	21.2	20.6	22,2
Perte de charge p <sub>HW</sub>	Pennsylvania	10 000	17900	9200	24500	25 000	36000	36000
Pompe circuit générateur M16		Stratos Para 30 / 1-12 **	Stratos Para 30 / 1-12 **	Magna3 40-80 F.	Magna3 40-120 F.	Magna3 50-120 F.	Magna3 65-80F	Magna3 65-80F
Longueur d'installation	mm	180	180	220	250	280	340	340
Signal d'entrée		0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V
compression gratuite fP	m	9.0	6.2	5.0	3.5	3.2	2.5	2.0

lien	douane	1 ½ "	1 ½ "	2 ½ "	2 ½ "	3 "	2 ½ "	3 "
Source de chaleur								
Débit source de chaleur V <sub>NB</sub>	* m <sup>3</sup> / h *	7.6	dix	14e	23	28.1	27,7	42,1
Perte de charge p <sub>NB</sub>	Pennsylvania	22000	37000	25 000	55000	30820	21500	41500
Pompe de puits M11*		Grundfos SP8A-3	Grundfos SP14A-3	Grundfos SP14A-3	Grundfos SP30-2	Grundfos SP30-2	Grundfos SP30-2	Grundfos SP46-2
compression gratuite fP	m	10.5	13.3	11,5	12,0	11.7	13.4	13.3

\* Suggestion pour une pompe de puits \*\* Contrôle avec signal d'entrée 0 - 10V absolument nécessaire

Tableau 4.3 : Tableau récapitulatif des pompes à chaleur eau / eau à 2 compresseurs avec pompes de circuit de générateur (compris dans la livraison de la pompe à chaleur) et les pompes de puits minimales requises pour W10 / W35 pour les systèmes standard avec puits fermés. La définition finale de la pompe de puits doit être faite en consultation avec le constructeur de puits.

**REMARQUE** Nous recommandons de vérifier l'échangeur de chaleur pour la contamination au moins tous les deux ans.

### 4.3.4.1 Échangeurs de chaleur à plaques en acier inoxydable WTE 20 à WTE 40

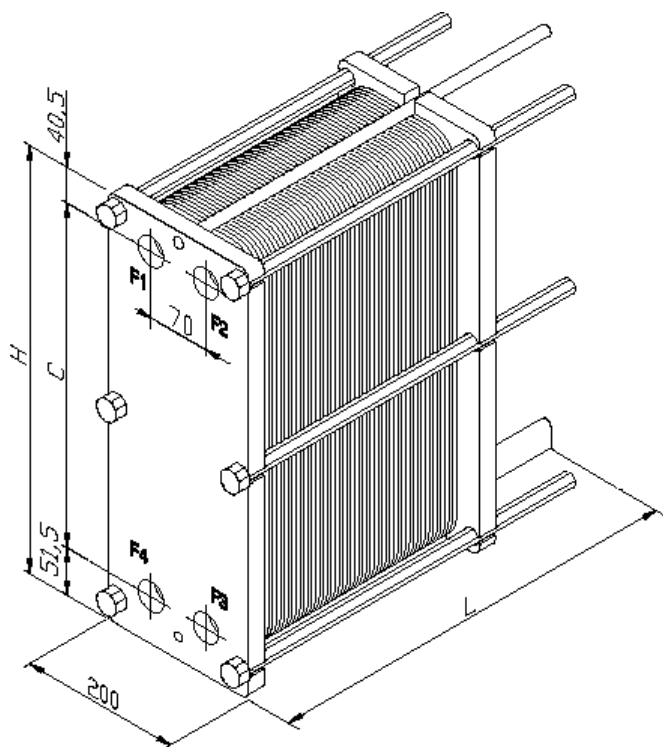


Fig.4.2 : WTE 20 - WTE 37

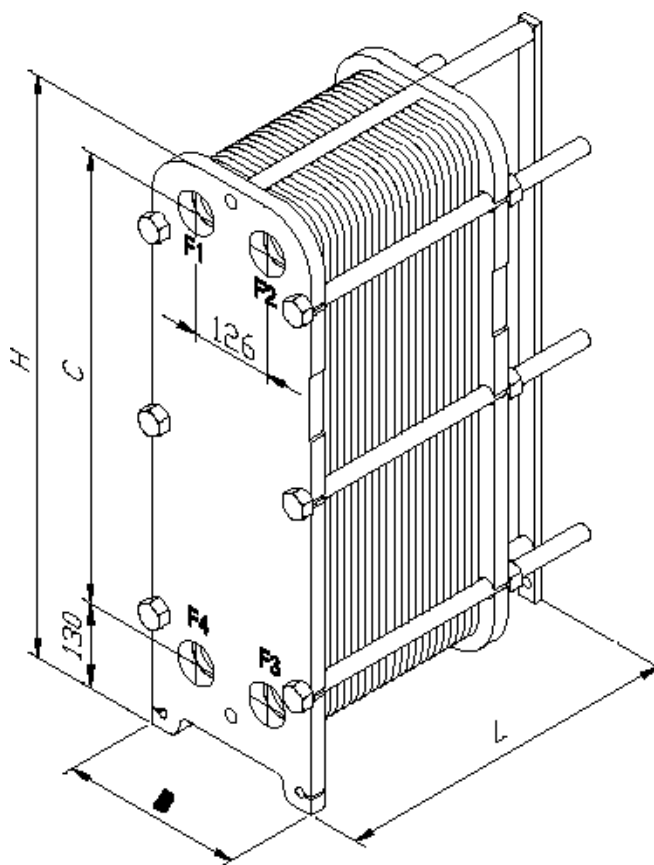


Fig.4.3 : WTE 40

#### Informations sur l'appareil échangeur de chaleur à plaques en acier inoxydable

masse et poids	unité	WTE 20	ETAT 30	ETA 37	ETAT 40
Nombre de plaques		34	43	50	28
Zone efficace	m <sup>2</sup>	2,69	3,44	4.03	3,90
le volume	dm <sup>3</sup>	7e	9	11	9
Hauteur [H]	mm	748	748	748	896
Largeur [B]	mm	200	200	200	283
Profondeur [L]	mm	270	320	420	437
Poids net	kg	67	71	76	132



Poids brut	kg	74		80		87		143	
équipement		SZB 250		SZB 300		SZB 400		SZB 400	
		<b>Secondaire</b>	<b>Primaire</b>	<b>Secondaire</b>	<b>Primaire</b>	<b>Secondaire</b>	<b>Primaire</b>	<b>Secondaire</b>	<b>Primaire</b>
parcelle	m <sup>3</sup> / h	4.5	5.8	7.0	8.0	8.5	9.3	11,0	11,0
Température d'entrée	°C	5.00	10h00	5.00	10h00	5.00	10h00	5.00	10h00
Température de sortie	°C	8.41	7.00	8.07	7.00	7,92	7.00	7,58	7.00
La chute de pression	Pennsylvanie	23740	30220	32110	37750	36630	37720	37610	32960
Pouvoir transféré	kW	18e		25		29		33	
Port d'entrée		F1	F3	F1	F3	F1	F3	F1	F3
Port de sortie		F4	F2	F4	F2	F4	F2	F4	F2
Connexions secondaires		DN 32 (1 1/4 "AG)						DN 50 (2 "AG)	
Connexions primaires		DN 32 (1 1/4 "AG)						DN 50 (2 "AG)	
Matériau de la plaque		0,5 mm AISI 316						0,4 mm AISI 316	
Matériau d'étanchéité		NITRILE HT ACCROCHE (H) / 140							

Tab.4.4 : Caractéristiques techniques des échangeurs de chaleur à plaques vissées en acier inoxydable WTE 20 - WTE 40

### 4.3.4.2 Échangeurs de chaleur à plaques en acier inoxydable WTE 50 à WTE 130

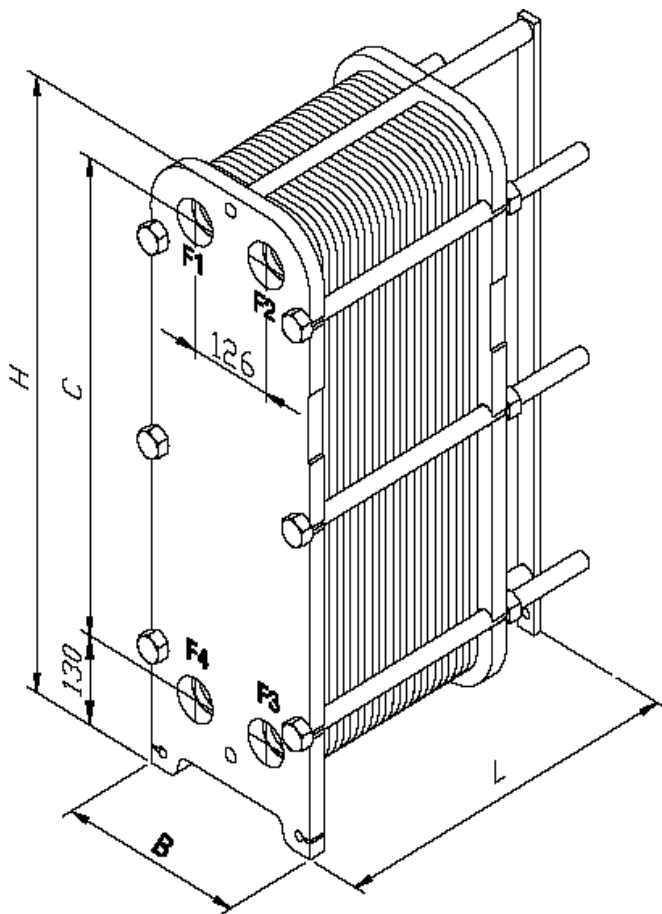


Fig.4.4 : WTE 50 - WTE 100

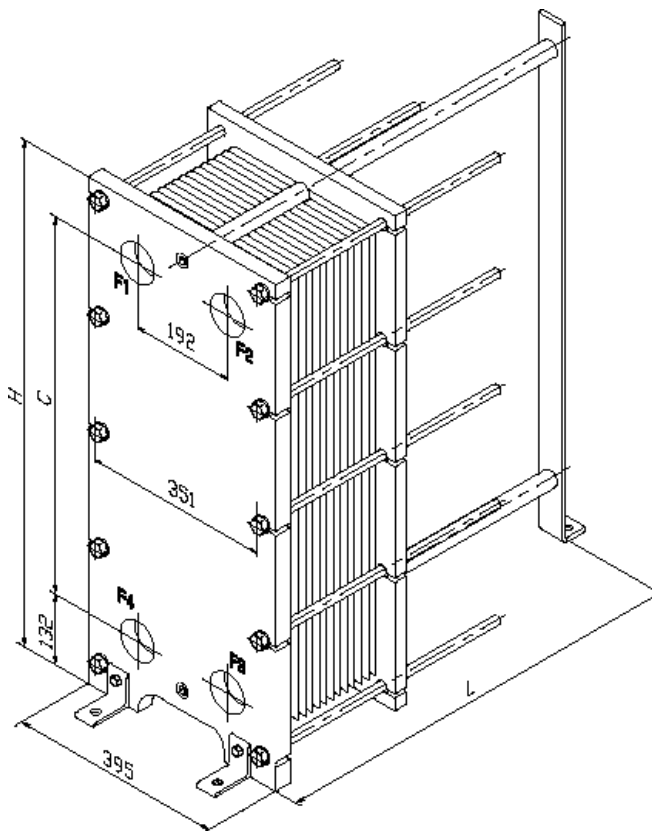


Fig.4.5 : WTE 130

#### Informations sur l'appareil échangeur de chaleur à plaques en acier inoxydable

masse et poids	unité	ETAT 50	ETA 75	WTE 100	WTE 130

Nombre de plaques		33		51		62		52	
Zone efficace	m <sup>2</sup>	4,65		7,35		9,00		11,14	
le volume	dm <sup>3</sup>	11		17e		21		31	
Hauteur [H]	mm	896		896		896		946	
Largeur [B]	mm	283		283		283		395	
Profondeur [L]	mm	437		537		537		443	
Poids net	kg	136		150		160		253	
Poids brut	kg	147		167		171		284	
équipement		SZB 500		SZB 750		SZB 100		SZB 1300	
		<b>Secondaire</b>	<b>Primaire</b>	<b>Secondaire</b>	<b>Primaire</b>	<b>Secondaire</b>	<b>Primaire</b>	<b>Secondaire</b>	<b>Primaire</b>
parcelle	m <sup>3</sup> / h	12,8	12,8	20,4	20,4	24,0	24,8	33,8	33,8
Température d'entrée	°C	5,00	10h00	5,00	10h00	5,00	10h00	5,00	10h00
Température de sortie	°C	7,67	7,00	7,64	7,00	7,75	7,00	7,65	7,00
La chute de pression	Pennsylvania	38910	36400	38830	35380	39770	38960	40190	36720
Pouvoir transféré	kW	40		63		77		105	
Port d'entrée		F1	F3	F1	F3	F1	F3	F1	F3
Port de sortie		F4	F2	F4	F2	F4	F2	F4	F2
Connexions secondaires		DN 50 (2 "AG)						DN 65 (bride)	
Connexions primaires		DN 50 (2 "AG)						DN 65 (bride)	
Matériau de la plaque		0,4 mm AISI 316							
Matériau d'étanchéité		NITRILE HT ACCROCHE (H) / 140							

Tab.4.5 : Caractéristiques techniques des échangeurs de chaleur à plaques vissées en acier inoxydable WTE 50 - WTE 130

<a href="#">5 chapitre</a>	<a href="#">6 chapitre</a>	<a href="#">7 chapitre</a>	<a href="#">8 chapitre</a>
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

[Mention légale imprimer](#)

## Chapitre 5 - Émissions sonores des pompes à chaleur

<a href="#">1 chapitre</a>	<a href="#">2 chapitre</a>	<a href="#">3 chapitre</a>	<a href="#">4 chapitre</a>
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

- [1 chapitre](#)
- [2 chapitre](#)
- [3 chapitre](#)
- [4 chapitre](#)
- [5 Émissions sonores des pompes à chaleur](#)
  - [5.1 Niveau de pression acoustique et niveau de puissance acoustique](#)
    - [5.1.1 Émission et immission](#)
    - [5.1.2 Propagation du son](#)
  - [5.2 Propagation sonore des pompes à chaleur](#)
    - [5.2.1 Installation à l'intérieur](#)
    - [5.2.2 Installation à l'extérieur](#)
  - [5.3 Exemple pour une calculatrice de sons](#)
- [6 chapitre](#)
- [7 chapitre](#)
- [8 chapitre](#)

### 5 Émissions sonores des pompes à chaleur

Chaque source de bruit, que ce soit une pompe à chaleur, une voiture ou un avion, émet une certaine quantité de son. L'air autour de la source de bruit est mis en vibrations et la pression se propage par vagues. Lorsqu'elle atteint l'oreille humaine, cette onde de pression fait vibrer le tympan, ce qui déclenche alors le processus d'audition.

Les tailles de champ sonore sont utilisées pour décrire ce que l'on appelle le bruit aérien. Deux d'entre eux sont la pression acoustique et la puissance acoustique. La puissance acoustique est une grandeur théorique caractéristique d'une source sonore. Il peut être calculé à partir de mesures. La puissance acoustique est le rayonnement total de l'énergie sonore dans toutes les directions. On entend par pression acoustique la variation de la pression de l'air résultant de la vibration de l'air par la source sonore. Plus le changement de pression atmosphérique est important, plus le bruit est perçu fort. La pression acoustique est ce qui est perçu à l'oreille d'un auditeur ou au microphone d'un appareil de mesure.

Physiquement, le son est la propagation des fluctuations de pression et de densité dans un gaz, un liquide ou un solide. Le son est généralement perçu par les humains sous la forme de sons aériens sous forme de bruit, de tonalité ou de détonation. Changements de pression dans une plage de  $2 \times 10^{-5}$  Pa à 20 Pa peuvent être détectés par l'oreille humaine. Ces changements de pression correspondent à des vibrations avec des fréquences de 20 Hz à 20 kHz et représentent le son audible ou la gamme audible de l'être humain. Les tonalités individuelles résultent des fréquences. Les fréquences au-dessus de la plage audible sont appelées ultrasons et les fréquences inférieures à celles des infrasons.

Le rayonnement sonore provenant du bruit ou des sources sonores est spécifié ou mesuré sous forme de niveau en décibels (dB). Il s'agit d'une valeur de référence, la valeur 0 dB représentant approximativement la limite auditive. Doubler le niveau, par exemple en utilisant une deuxième source sonore avec le même rayonnement sonore, correspond à une augmentation de +3 dB. Pour l'audition humaine moyenne, une augmentation de +10 dB est nécessaire pour qu'un bruit soit perçu comme deux fois plus fort.

La propagation du son peut être divisée en deux types.

#### Bruit de structure

Des vibrations mécaniques sont introduites dans des corps tels que des machines et des parties de bâtiments ainsi que des liquides, y sont transmises et finalement émises en partie sous forme de sons aériens ailleurs.

#### Bruit aérien

Les sources sonores (corps excités à vibrer) génèrent des vibrations mécaniques dans l'air qui se propagent comme des vagues et sont perçues par l'oreille humaine.

#### 5.1 Niveau de pression acoustique et niveau de puissance acoustique

Les termes pression acoustique et niveau de puissance acoustique sont souvent confondus et mal comparés. En acoustique, on entend par pression acoustique le niveau mesurable causé par une source sonore à une certaine distance. Plus vous êtes proche de la source sonore, plus le niveau de pression acoustique mesuré est élevé et vice versa. Le niveau de pression acoustique est ainsi une variable mesurable, dépendante de la distance et de la direction qui est décisive pour le respect des exigences liées aux immissions selon TA-Lärm, par exemple.

L'ensemble du changement de pression atmosphérique émis dans toutes les directions par une source sonore est appelé puissance acoustique ou niveau de puissance acoustique. En s'éloignant de la source sonore, la puissance sonore est répartie sur une zone de plus en plus grande. Si vous considérez la puissance acoustique totale rayonnée et la rapportez à la surface enveloppante à une certaine distance, la valeur reste toujours la même. Étant donné que la puissance acoustique émise dans toutes les directions ne peut pas être mesurée avec précision, la puissance acoustique doit être calculée à partir de la pression acoustique mesurée à une certaine distance. Le niveau de puissance acoustique est donc une variable spécifique à la source sonore, indépendante de la distance et de la direction qui ne peut être déterminée que par calcul. Sur la base du niveau de puissance acoustique émis, les sources sonores peuvent être comparées entre elles.

## 5.1.1 Émission et immission

L'ensemble du son émis par une source sonore (événement sonore) est appelé émission sonore. Les émissions des sources sonores sont généralement spécifiées sous forme de niveaux de puissance acoustique. L'effet du son sur un emplacement spécifique est appelé immissions sonores. Les immissions sonores peuvent être mesurées en tant que niveau de pression acoustique. La Fig.5.1 montre graphiquement la relation entre les émissions et les immissions.

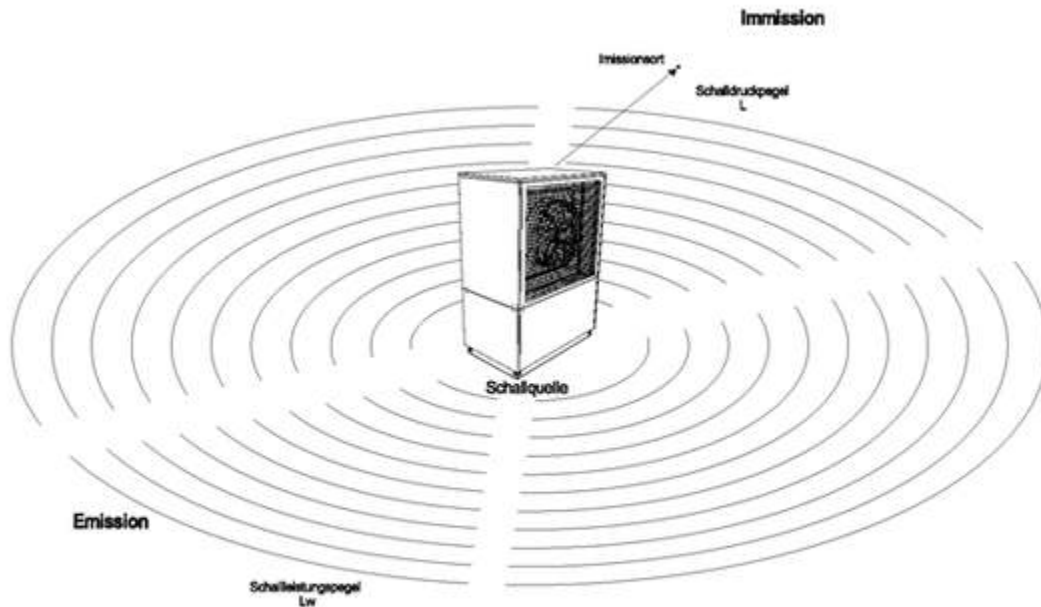


Fig. 5.1 : Émission et immission

Les immissions sonores sont mesurées en dB(A), qui sont des valeurs de niveau sonore liées à la sensibilité de l'audition humaine. Le bruit est le terme utilisé pour décrire le son qui peut déranger, mettre en danger, désavantager ou gêner considérablement les voisins ou les tiers. Les valeurs indicatives pour le bruit aux emplacements d'immission à l'extérieur des bâtiments sont spécifiées dans la norme DIN 18005 "Protection contre le bruit dans le développement urbain" ou dans les "Instructions techniques pour la protection contre le bruit" (TA Lärm). Les exigences selon TA-Lärm sont énumérées dans le tableau 5.1.

Catégorie de territoire	Jour	nuit
Hôpitaux, stations thermales	45	35
Écoles, maisons de retraite	45	35
Lotissements, parcs	55	55
Zones purement résidentielles WR	50	35
Zones résidentielles générales WA	55	40
Petites zones de peuplement WS	55	40
Zones résidentielles spéciales WB	60	40
Domaines clés de MK	65	50
Quartiers villageois MD	60	45
Zones mixtes MI	60	45
Parcs d'activités GE	65	50
Zones industrielles IG	70	70

Tableau 5.1 : Valeurs limites pour les immissions sonores en dB (A) selon DIN 18005 et TA-Lärm

Source sonore	Niveau sonore [dB]	Pression sonore [MicroPa]	sensation
Silence absolu Inaudible	0 dix	20e 63	Inaudible Inaudible
Une montre à gousset, une chambre calme	20e	200	Très calme
Jardin très calme, climatisation dans le théâtre	30e	630	Très calme
Quartier résidentiel sans circulation, climatisation dans les bureaux	40	2 * 10	Calmer
Ruisseau calme, rivière, restaurant tranquille	50	6,3 * 10	Calmer
Langage de conversation normal, voitures particulières	60	2 * 10 <sup>4e</sup>	Selon
Bureau bruyant, langage bruyant, moto	70	6,3 * 10 <sup>4e</sup>	Selon
Bruit de circulation intense, musique radio forte	80	2 * 10 <sup>5</sup>	Très fort
Camion lourd	90	6,3 * 10 <sup>5</sup>	Très fort
Klaxon de voiture à une distance de 5 m	100	2 * 10 <sup>6e</sup>	Très fort
Groupe pop, chaudronnier	110	6,3 * 10 <sup>6e</sup>	Insupportable
Jumbo de forage en tunnel, distance de 5 m	120	2 * 10 <sup>7e</sup>	Insupportable
Jet, décollage, distance 100 m	130	6,3 * 10 <sup>7e</sup>	Insupportable
Moteur à réaction, distance de 25 m	140	2 * 10 <sup>8e</sup>	Douloureux

Tab.5.2 : Niveaux sonores typiques

## 5.1.2 Propagation du son

Comme déjà décrit, la puissance acoustique est répartie sur une plus grande surface avec une distance croissante, de sorte que le niveau de pression acoustique est réduit à mesure que la distance augmente. De plus, la valeur du niveau de pression acoustique en un certain point dépend de la propagation du son.

Les propriétés suivantes de l'environnement ont une influence décisive sur la propagation du son :

- Ombrage par des obstacles massifs tels que des bâtiments, des murs ou des formations de terrain
- Réflexions sur les surfaces réverbérantes telles que les façades en plâtre et en verre des bâtiments ou les surfaces en asphalte et en pierre des sols
- Réduction du niveau de propagation à travers les surfaces insonorisantes, telles que la neige fraîchement tombée, le paillis d'écorce ou similaire
- Augmentation ou diminution par l'humidité et la température de l'air ou par la direction respective du vent

**Calcul du niveau de pression acoustique** Le niveau de pression acoustique de la pompe à chaleur à l'emplacement de réception peut être déterminé à l'aide de la formule suivante : **Formule:**

$$L_{Aeq} = L_{WAeq} + 10 * \log \left( \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot r^2} \right)$$

avec:

- $L_{Aeq}$  = Niveau de pression acoustique à l'emplacement de réception
- $L_{WAeq}$  = Niveau de puissance sonore à la source sonore
- Q = facteur de référence
- r = distance entre le récepteur et la source sonore

Le facteur de référence Q dépend de l'installation des pompes à chaleur. Il existe trois variantes différentes :

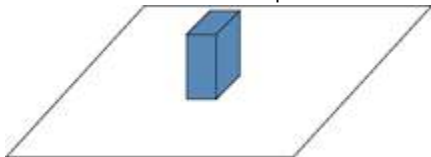


Fig.5.2 : Installation gratuite d'une pompe à chaleur (Q = 2)

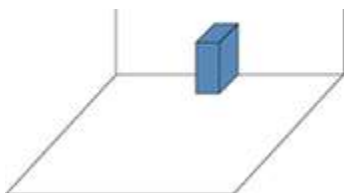


Fig.5.3 : Pompe à chaleur ou entrée ou sortie d'air (pour une installation intérieure) sur un mur (Q = 4)

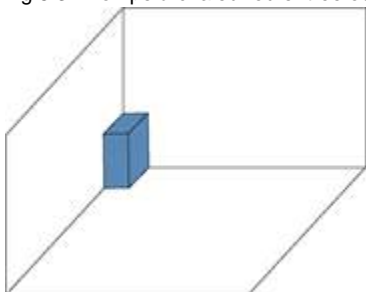


Fig.5.4 : Pompe à chaleur ou entrée ou sortie d'air (pour une installation intérieure) sur un mur de la maison avec un coin rentrant (Q = 8)

Pour chacune de ces variantes d'implantation, la diminution du niveau de pression acoustique est différente au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la pompe à chaleur.

**Exemple:** Niveau de puissance acoustique LA 9S-TU : 5360 dB (A) Le diagramme suivant montre la diminution du niveau de pression acoustique pour les trois variantes d'installation différentes pour une pompe à chaleur air/eau LA 9S-TU.

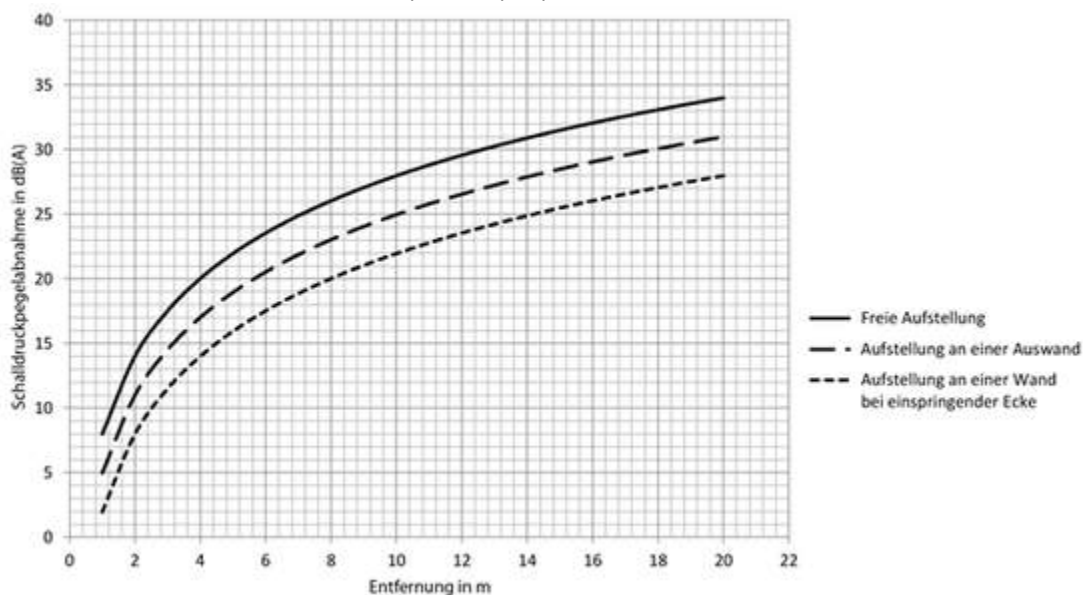


Fig. 5.5 : Diminution du niveau de pression acoustique avec une installation différente

## 5.2 Propagation sonore des pompes à chaleur

### 5.2.1 Installation à l'intérieur

Comme toute chaudière, une pompe à chaleur doit être raccordée à l'aide de raccords de séparation. Pour les liaisons entre la pompe à chaleur et le départ et le retour chauffage, il est conseillé d'utiliser des tuyaux élastiques résistants à la pression, à la température et au vieillissement pour éviter la transmission des vibrations. La plupart des pompes à chaleur ont également une plaque de base de compresseur à vibration décollée. Cela signifie que le compresseur est monté sur une plaque de base séparée qui est placée sur des tampons en caoutchouc pour découpler le bruit solidien. De plus, la pompe à chaleur doit être installée sur les bandes de sylomer SYL 250, disponibles en tant qu'accessoire spécial, afin de réduire davantage la transmission des bruits solidiens.

En particulier avec les pompes à chaleur air/eau intérieures, l'utilisation de conduits d'air et de coudes disponibles comme accessoires conduit à une réduction des émissions sonores à l'entrée et à la sortie d'air. L'isolation intérieure en laine minérale et en non-tissé en fibre de verre laminé empêche non seulement la condensation, mais réduit également considérablement le rayonnement sonore au niveau de la grille de protection contre les intempéries (entrée et sortie d'air) du conduit d'air. À titre indicatif, les éléments suivants s'appliquent :

#### Conduit d'air droit

Une réduction sonore de ~ 1 dB (A) par mètre de conduit d'air.

## Arc de conduit d'air

Une réduction sonore de ~ 2 à 3 dB(A) par arc.

### 5.2.2 Installation à l'extérieur

Le découplage du bruit solidien n'est nécessaire que si la fondation de la pompe à chaleur est en contact direct avec le bâtiment. Les tuyaux flexibles facilitent le raccordement de la pompe à chaleur au système de chauffage et empêchent en même temps une éventuelle transmission de vibrations.

De plus, la plupart des pompes à chaleur installées à l'extérieur ont également une plaque de base de compresseur à découplage des vibrations, comme cela a déjà été décrit pour les unités installées à l'intérieur. Lors de l'installation de pompes à chaleur à l'extérieur, la propagation du son doit être prise en compte. Il faut éviter que les émissions sonores se reflètent sur les murs.

Il faut également éviter de souffler directement sur les murs de la maison, etc., car cela peut entraîner une augmentation du niveau de pression acoustique. La propagation du son peut être réduite par des obstacles structurels. Si possible, le côté sortie doit être orienté vers la rue.

**REMARQUE** Le flux d'air des pompes à chaleur air/eau installées à l'extérieur ne doit être obstrué d'aucun côté.

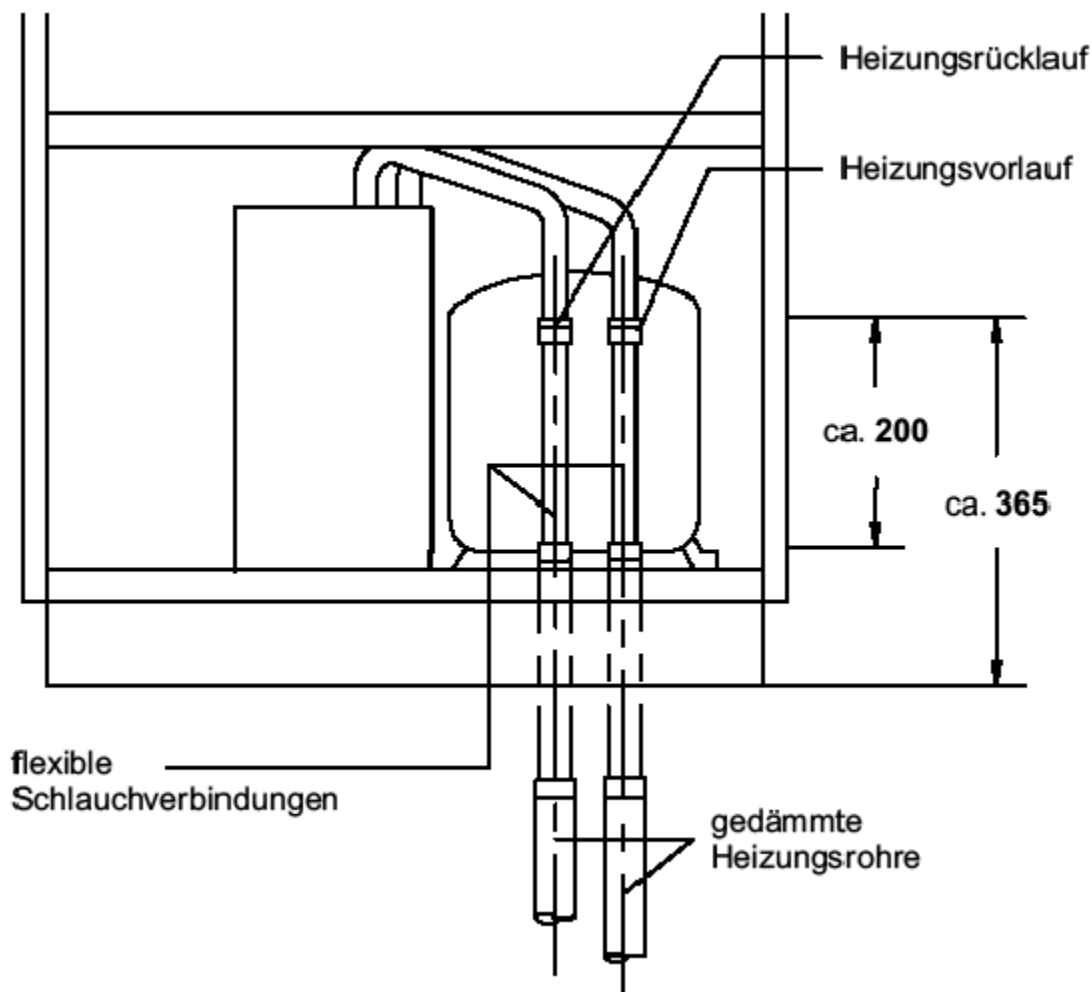


Fig. 5.6 : Exemple d'intégration d'une pompe à chaleur pour installation extérieure

#### Découplage des vibrations par compensateurs

Toutes les pompes à chaleur Dimplex sont découplées en interne du bruit solidien. Cependant, si un découplage supplémentaire du bruit solidien est souhaité ou nécessaire sur site, cela peut être mis en œuvre comme suit. Des compensateurs en caoutchouc à double soufflet sont utilisés pour découpler la pompe à chaleur et le système de chauffage. Les compensateurs absorbent les vibrations et les mouvements causés par les pompes de circulation, les compresseurs, les raccords, etc. De plus, ils réduisent le bruit et compensent les tensions (différences axiales et latérales) dues aux imprécisions de montage.



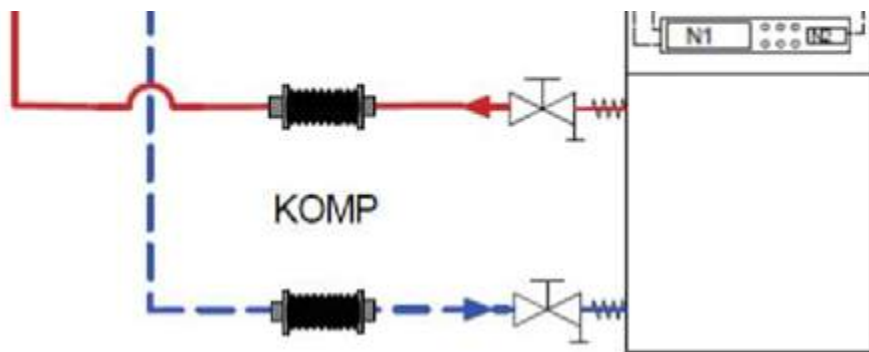


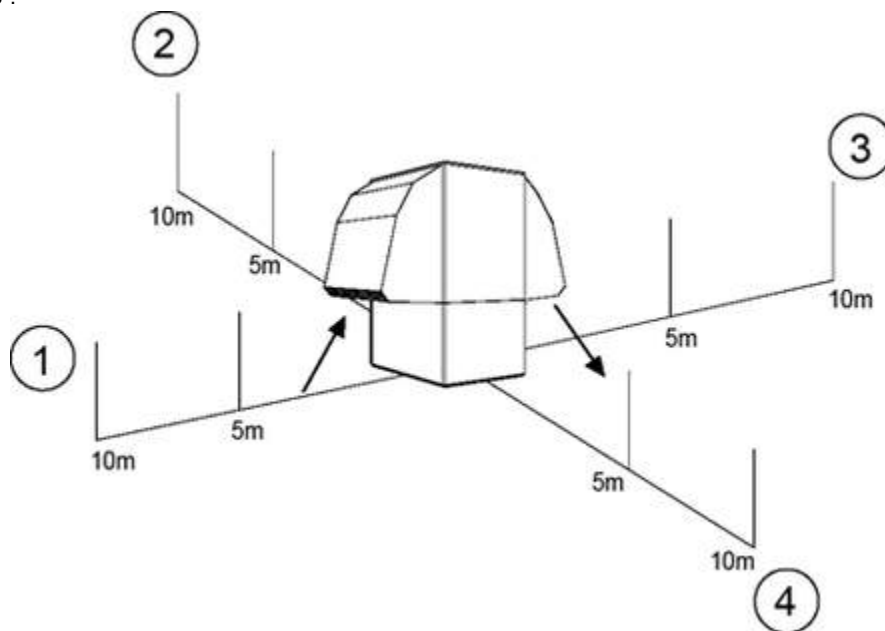
Fig. 5.7 : Option d'intégration pour les compensateurs Échanger l'image de la pompe à chaleur

Afin d'assurer la fonctionnalité des compensateurs et de ne pas raccourcir leur durée de vie en raison de contraintes supplémentaires, certaines règles doivent être respectées :

- Les compensateurs doivent être installés de manière à ce que leur position et leur mouvement ne soient pas entravés.
- Lors du montage et après l'installation, assurez-vous qu'aucun décalage et torsion (torsion) ne sont transférés au soufflet.
- Protégez le soufflet des dommages causés par des influences mécaniques, thermiques ou chimiques externes.
- Les arbres à soufflet doivent être exempts de contamination.

### Émissions sonores des pompes à chaleur air/eau installées à l'extérieur

La figure 5.8 montre les quatre directions principales de propagation du son. Le côté aspiration porte le numéro de direction "1", le côté refoulement le numéro "3".



5.8 :Directions sonores pour les pompes à chaleur air / eau de la série LA ... S-TU (R) installées à l'extérieur

A l'aide des tableaux, le niveau de pression acoustique dirigé des pompes à chaleur air/eau peut être lu. Les valeurs à une distance de 1 m sont en fait des valeurs mesurées. Les valeurs à une distance de 5 et 10 m sont calculées à l'aide d'un étalement hémisphérique en champ libre. Dans la pratique, des écarts causés par la réflexion ou l'absorption acoustique dus aux conditions locales sont possibles. Comme le montrent les valeurs du tableau, une pompe à chaleur air/eau a les émissions sonores les plus élevées dans le sens de refoulement, suivi du côté aspiration. Des niveaux d'émission nettement inférieurs se produisent sur les côtés.

**REMARQUE** Pour les pompes à chaleur installées à l'extérieur, les niveaux de pression acoustique directionnelle sont déterminants.

Taper	Pompe à chaleur air/eau LA 22TBS installée à l'extérieur			
direction	1	2	3	4e
1m	43	38	47	38
5 mètres	32	26	36	26
10m	27	21	31	21



Tab.5.3 : Propagation du son LA 22TBS Pompe à chaleur air/eau installée à l'extérieur (env. 22kW)

Si les émissions des pompes à chaleur doivent être déterminées ou calculées à l'avance, l'utilisation du calculateur de bruit BWP s'est imposée dans l'industrie. L'expérience montre que les résultats sont acceptés par toutes les autorités.


**REMARQUE**


Le calculateur de bruit du Bundesverband Wärmepumpe e.V. est utilisé pour calculer les émissions sonores des pompes à chaleur, qui se trouvent sous le lien suivant : <http://www.waermpumpe.de/schallrechner/>

5.3 Exemple pour une calculatrice de sons

LA12S-TU à une distance de 8m dans une zone résidentielle générale avec installation près du mur (<3m)

Résultats du calcul avec explications :




Bundesverband  
Wärmepumpe e.V.

### Schallberechnung

**Generelle Angaben**

Name	Max Mustermann
Adresse	Am Goldenen Feld 18, 95326 Kulmbach
Telefon	+49 9221 709 100
E-Mail	info@glendimplex.de

**Angaben zur Luft / Wasser-Wärmepumpe**

Hersteller	Dimplex
Modell / Typ	LA 12S-TU
Leistung	9.5 kW
Schalleistung nach ErP	54.00 dB(A)
Max. Schalleistungspegel im Tagbetrieb	54.00 dB(A)
Max. Schalleistungspegel im reduzierten Nachtbetrieb	53.00 dB(A)
Tonhaltigkeit	nicht hörbar

**Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm**

Empfindlichkeitsstufe	allgemeines Wohngebiet / Kleinsiedlungsgebiet
-----------------------	---

**Aufstellung**

Raumwinkelmaß K0	+6 dB(A) WP an einer Wand, Abstand zum Gerät bis zu 3 m
Distanz (s) Quelle - Empfänger	8 m
Abschirmung:	Sichtkontakt: DI = 0 dB(A)

Der Immissionsrichtwert wird sowohl im Tag- als auch im Nachtbetrieb um mindestens 6 dB(A) unterschritten. Die Anlage ist nicht relevant nach TA Lärm 3.2.1.

**Tagbetrieb**

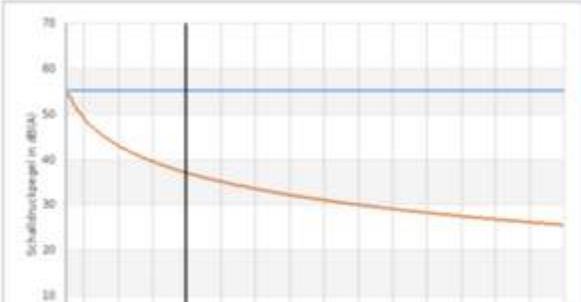
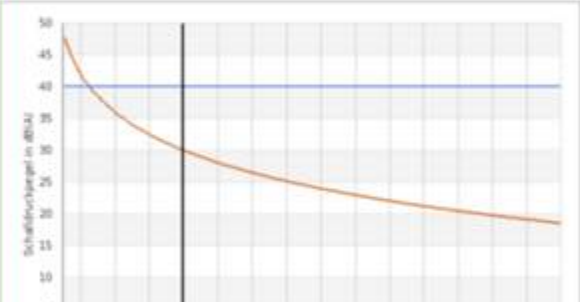
**Beurteilungspegel Lr: 36.9 dB(A)**

Unterschreitung des Immissionsrichtwertes der TA Lärm um 18.1 dB(A)

**Nachtbetrieb (mit Schallreduzierung)**

**Beurteilungspegel Lr: 29.9 dB(A)**

Unterschreitung des Immissionsrichtwertes der TA Lärm um 10.1 dB(A)

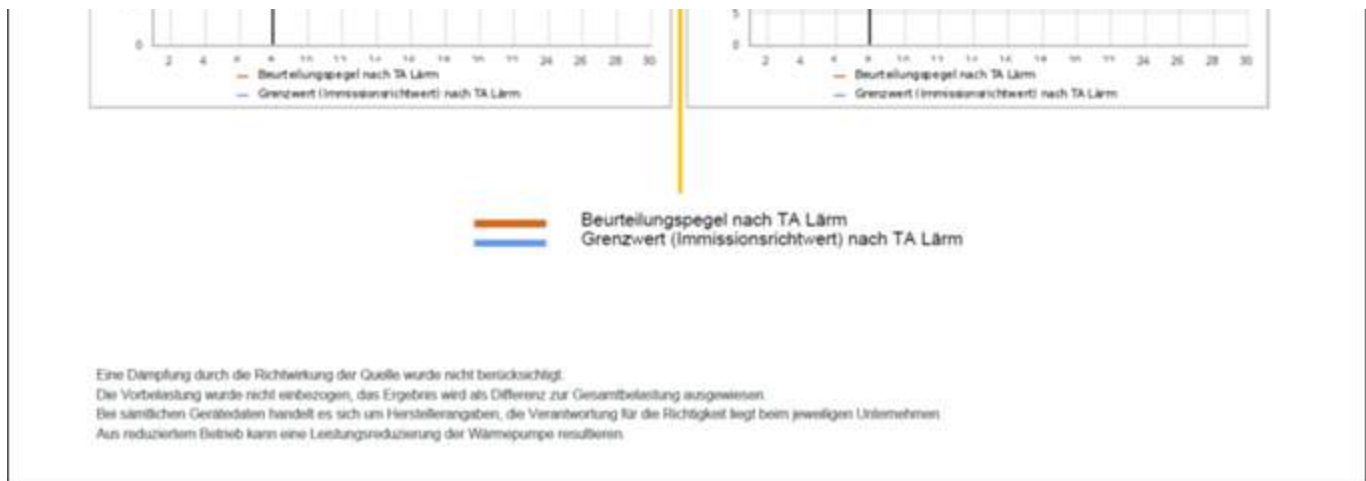


Fig.5.9 : Calcul du son selon le calculateur de son BWP

[6 chapitre](#)

[7 chapitre](#)

[8 chapitre](#)

[Mention légale imprimer](#)

## Chapitre 6 - Production d'eau chaude sanitaire avec pompes à chaleur

1 chapitre	2 chapitre	3 chapitre	4 chapitre	5 chapitre
------------	------------	------------	------------	------------

- 1 chapitre
- 2 chapitre
- 3 chapitre
- 4 chapitre
- 5 chapitre
- 6 Production d'ECS avec pompes à chaleur
  - 6.1 Demande d'eau chaude dans les bâtiments
    - 6.1.1 Détermination du besoin en eau chaude pour les pompes à chaleur de chauffage
    - 6.1.2 Méthode de conception pour le chauffage des pompes à chaleur dans les immeubles collectifs
    - 6.1.3 Procédure simplifiée pour le chauffage des pompes à chaleur dans les maisons unifamiliales et bifamiliales
    - 6.1.4 Bases de calcul générales pour le chauffage de l'eau potable
  - 6.2 Chauffage de l'eau chaude avec la pompe à chaleur de chauffage
    - 6.2.1 Exigences pour le ballon d'eau chaude
    - 6.2.2 Ballon de stockage d'eau chaude pour les pompes à chaleur de chauffage
    - 6.2.3 Températures réalisables du ballon d'eau chaude
    - 6.2.4 Aide à la conception pour ballons combinés et ballons d'eau chaude
      - 6.2.4.1 Legionella
        - 6.2.4.1.1 Comment se développent les bactéries Legionella dans les installations d'eau potable (chaude)
        - 6.2.4.1.2 Comment éviter ou éliminer les légionelles dans l'installation d'eau potable (chaude)
      - 6.2.4.2 Exigences spécifiques au pays pour la qualité de l'eau potable
        - 6.2.4.2.1 Allemagne - DVGW - Feuille de travail W 551
        - 6.2.4.2.2 Suisse - Dépliant SVGW TPW
      - 6.2.4.3 Accessoires pour la préparation d'eau chaude - mesure de débit DFM 1988-1 / DFM 1988-WPM
    - 6.2.5 Interconnexion hydraulique des ballons d'eau chaude
      - 6.2.5.1 Interconnexion de la mémoire combinée PWD 750
      - 6.2.5.2 Combinaison de plusieurs ballons d'eau chaude
    - 6.2.6 Ballon de stockage pour la préparation d'ECS WWSP
      - 6.2.6.1 Tableau récapitulatif du ballon d'eau chaude WWSP
      - 6.2.6.2 Préparateur ECS WWSP 229
      - 6.2.6.3 Préparateur ECS WWSP 335
      - 6.2.6.4 Préparateur ECS WWSP 442
      - 6.2.6.5 Préparateur ECS WWSP 556
      - 6.2.6.6 Préparateur ECS WWSP 770
    - 6.3 Préparation d'eau chaude avec stations d'eau douce
      - 6.3.1 Chiffres clés pour la conception des stations d'eau douce
      - 6.3.2 Fonctionnement d'une station d'eau douce
      - 6.3.3 Intégration hydraulique des stations d'eau douce
      - 6.3.4 Schémas d'intégration pour la préparation d'eau chaude
      - 6.3.5 Légende
      - 6.3.6 Intégration de la préparation d'eau chaude
    - 6.4 Chauffage d'eau chaude avec la pompe à chaleur d'eau chaude
      - 6.4.1 Description fonctionnelle de la pompe à chaleur eau chaude sanitaire
      - 6.4.2 Installation
      - 6.4.3 Variantes de débit d'air
    - 6.5 Unités de ventilation résidentielles avec production d'eau chaude
    - 6.6 Comparaison de la commodité et des coûts avec différentes options de chauffage à eau chaude
      - 6.6.1 Alimentation en eau chaude décentralisée (ex : chauffe-eau électrique instantané)
      - 6.6.2 Réservoir de stockage électrique
      - 6.6.3 Pompe à chaleur eau chaude
      - 6.6.4 Unité de ventilation d'appartement avec production d'eau chaude
  - 7 chapitre
  - 8 chapitre

### 6 Production d'ECS avec pompes à chaleur

#### 6.1 Demande d'eau chaude dans les bâtiments

Il existe différentes approches dans la pratique pour déterminer les besoins. Pour les bâtiments résidentiels, la conception est souvent basée sur la norme DIN 4708-2 en utilisant ce que l'on appelle MNuméro L (indicateur de performance d'un appartement normal). Cependant, cette méthode de conception et de dimensionnement, valable pour les chaudières de chauffage, ne peut généralement pas être utilisée pour les

systèmes de pompe à chaleur car *NL*. Les numéros des ballons pour les températures de départ utilisées en mode pompe à chaleur sont à peine disponibles. Par conséquent, il est logique d'effectuer la conception en fonction de la quantité de chaleur requise. Plusieurs facteurs qui s'influencent mutuellement doivent être pris en compte (voir section 6.1.1).

**REMARQUE** Par conséquent, la méthode de conception et de dimensionnement valable pour les chaudières de chauffage ne peut généralement pas être utilisée pour les systèmes de pompe à chaleur. Les numéros NL avec les températures de départ typiques pour le fonctionnement de la pompe à chaleur ne sont pas disponibles pour les ballons d'eau chaude.

## 6.1.1 Détermination du besoin en eau chaude pour les pompes à chaleur de chauffage

La conception de la pompe à chaleur de chauffage et du réservoir de stockage d'eau chaude doit être basée sur la quantité de chaleur requise dans le système. Les facteurs suivants doivent être pris en compte :

- le besoin quotidien
- la demande de pointe
- pertes anticipées
- températures d'eau chaude requises
- la puissance de chauffage disponible pour réchauffer le ballon d'eau chaude

**interprétation** Afin de pouvoir couvrir les besoins en eau chaude du bâtiment pendant la période de référence, la production d'eau chaude requise doit être disponible soit en tant qu'eau chaude stockée, soit en tant que puissance de chauffage.

1. Pour la conception, le besoin quotidien maximal en eau chaude et le comportement de consommation correspondant doivent d'abord être déterminés. En plus des valeurs de consommation réelles, des profils de prélèvement moyens peuvent également être utilisés pour cette détermination. Celles-ci sont présentées dans la norme EN 15450 à titre d'exemple pour trois groupes d'utilisateurs dans l'annexe E et peuvent être étendues individuellement.
2. La période avec la plus grande demande de puissance est déterminée à partir du profil de charge. Une taille de mémoire résulte alors de ce besoin en énergie. Lors de la sélection du ballon de stockage, il faut tenir compte du fait qu'il y a une perte de chaleur due à la dissipation de chaleur de la surface (voir pertes de rétention de chaleur S sur l'étiquette énergétique du ballon de stockage) et le mélange du ballon de stockage dû à l'arrivée d'eau froide .

**REMARQUE** À titre d'estimation approximative, on peut supposer un besoin quotidien moyen en eau chaude de 1,45 kWh par personne. A une température de stockage de 60°C, cela correspond à une quantité d'eau de 25 l par personne.

Type de robinet	énergie kWh	le volume je	Valeur souhaitée pour K	Durée de soutirage au débit massique spécifié (min) à :			
				3,5 l/min	5,5 l/min	7,5 l/min	9 l/min
Petit sol	0,105	3	30e	0,9	0,5	0,4	0,3
Nettoyer	0,105	2	45	0,6	0,4	0,3	0,2
Lave-vaisselle peu	0,315	6e	45	1,7	1,1	0,8	0,7
Lave-vaisselle moyen	0,420	8e	45	2,3	1,5	1,1	0,9
Lave-vaisselle plus	0,735	14e	45	4e	2,5	1,9	1,6
"Beaucoup"	0,525	15e	30e	4,3	2,7	2	1,7
Prendre une douche**	1 400	40 **	30e	11,4	7,3	5,3	4,4
baigner	3.605	103	30e	29,4	18,7	13,7	11,4

Tab.6.1 : Hypothèse du volume de distribution selon EN 15450

\*\* Avec les averses de pluie, la consommation moyenne est d'environ 25 à 50 % plus élevée qu'avec les pommes de douche "classiques".

Non.	Moment de la journée hh : mm	Processus de prélèvement d'énergie kWh je	Période d'achat pour les systèmes de stockage partiel	Type de robinet	Valeur souhaitée pour (à atteindre lors du démontage) K	Valeur minimale de °C pour commencer à compter la consommation d'énergie
1	07:00	0,105		peu		25
2	07h30	0,105		peu		25
3	08h30	0,105		peu		25
4e	09h30	0,105		peu		25
5	11h30	0,105		peu		25
6e	11h45	0,105		peu		25

7e	12h45	0,315			Lave la vaisselle	50	0
8e	18h00	0,105			peu		25
9	18h15	0,105			Nettoyer		45
dix	20h30	0,420			Lave la vaisselle	50	0
11	21h30	0,525			beaucoup		45
$Q_{DP}[\text{kWh}] t_{DP}[\text{hh} : \text{mm}]$		2.114 : 30	1789 : 00	0.9451 : 00			
					36l à 60°C		

Tab.6.2 : Volume moyen de distribution d'un individu (36 litres ; 60°C) selon EN 15450

Non.	Moment de la journée hh : mm	Processus de prélèvement d'énergie kWh je	Période d'achat pour les systèmes de stockage partiel	Type de robinet	Valeur souhaitée pour (à atteindre lors du prélèvement) K	Valeur minimale de °C pour commencer à compter la consommation d'énergie
1	07:00	0,105		peu		25
2	07:15	1 400		prendre une douche		40
3	07h30	0,105		peu		25
4e	08:01	0,105		peu		25
5	08:15	0,105		peu		25
6e	08h30	0,105		peu		25
7e	08:45	0,105		peu		25
8e	09h00	0,105		peu		25
9	09h30	0,105		peu		25
dix	10h30	0,105		sol	30e	dix
11	11h30	0,105		peu		25
12e	11h45	0,105		peu		25
13	12h45	0,315		Lave la vaisselle	45	dix
14e	14h30	0,105		peu		25
15e	15h30	0,105		peu		25
16	16h30	0,105		peu		25
17e	18h00	0,105		peu		25
18e	18h15	0,105		Nettoyer		40
19e	18h30	0,105		Nettoyer		40
20e	19h00	0,105		peu		25
21	20h30	0,735		Lave la vaisselle	45	dix
22e	21:15	0,105		peu		25
23	21h30	1 400		prendre une douche		40
$Q_{DP}[\text{kWh}] t_{DP}[\text{hh} : \text{mm}]$		5.84514 : 30	2.74014 : 15	2 241 : 00		
					100,2 l à 60°C	

Tableau 6.3 : Volume moyen du robinet d'une famille (sans baignade ; 100 litres ; 60°C) selon EN 15450

Non.	Moment de la journée hh : mm	Processus de prélèvement d'énergie kWh je	Période d'achat pour les systèmes de stockage partiel	Type de robinet	Valeur souhaitée pour (à atteindre lors du prélèvement) K	Valeur minimale de °C pour commencer à compter la consommation d'énergie
1	07:00	0,105		peu		25
2	07:55	1 400		douche		40
3	07h30	0,105		peu		25
4e	07:45	0,105		peu		25
5	08:05	3.605		bain		dix

6e	08:25	0,105			peu		25
7e	08h30	0,105			peu		25
8e	08:45	0,105			peu		25
9	09h00	0,105			peu		25
dix	09h30	0,105			peu		25
11	10h30	0,105			sol	30e	dix
12e	11h30	0,105			peu		25
13	11h45	0,105			peu		25
14e	12h45	0,315			Lave la vaisselle	45	dix
15e	14h30	0,105			peu		25
16	15h30	0,105			peu		25
17e	16h30	0,105			peu		25
18e	18h00	0,105			peu		25
19e	18h15	0,105			nettoyer		40
20e	18h30	0,105			nettoyer		40
21	19h00	0,105			peu		25
22e	20h30	0,735			Lave la vaisselle	45	dix
23	21h00	3.604			bain	30e	dix
24	21h30	0,105			peu		25
$Q_{DP}$ [kWh] $t_{DP}$ [hh : mm]		11.65514 : 30	11.44513 : 55	4.4451 : 00			
					199,8 l à 60°C		

Tab.6.4 : Volume de robinet moyen d'une famille (avec bain ; 200 litres ; 60°C) selon EN 15450

## 6.1.2 Méthode de conception pour le chauffage des pompes à chaleur dans les immeubles collectifs

La conception est illustrée ci-dessous à l'aide d'un exemple de calcul pour une maison multifamiliale.

**REMARQUE** Le calcul suivant est un exemple de calcul. Si les valeurs diffèrent, un recalcul est nécessaire.

### Données de construction

- Maison multifamiliale avec 6 unités résidentielles
- 3 personnes par unité

**Détermination de la période de référence et du besoin en eau chaude** La période de référence avec le plus grand besoin énergétique peut être lue dans le tableau de conception correspondant conformément à la norme EN 15450. Ce qui suit s'applique à l'exemple de calcul :

- Période de référence de 20h30 à 21h30.
- Besoin énergétique pour la préparation d'eau chaude de 4,445 kWh par unité résidentielle

19h00	0,105				peu		
20h30	0,735				Lave la vaisselle		
21h00	3.604				bain		
21h30	0,105				peu		
$Q_{DP}$ [kWh]		11.65514 : 30	11.44513 : 55	4.4451 : 00			
$t_{DP}$ [hh : mm]							
					199,8 l à 60°C		

Tab.6.5 : Sélection de la période de référence

Les besoins énergétiques de l'ensemble du bâtiment pendant la période de référence sont déterminés à partir de :  $Q_{DPB} = N_{NE} * Q_{DPBNN}$  avec:

- $Q_{DPB}$  = Demande d'énergie pendant une période de référence en kWh
- $Q_{DPBNN}$  = Demande énergétique d'une unité d'utilisation pendant une période de référence en kWh

- $N_{NE}$  = Unités d'utilisation avec le même profil

1ère étape : Besoins énergétiques requis

- $Q_{DPBNN} = 4,445 \text{ kWh}$
- $N_{NE} = 6$
- **$Q_{DPB} = 26,67 \text{ kWh}$**

La quantité d'eau chaude requise peut maintenant être déterminée à partir de ceci:

$$V_{DP} = \frac{Q_{DPB}}{c_w \cdot (t_{soll} - t_{cw})}$$

avec:

- $V_{DP}$  = quantité d'eau chaude nécessaire pendant une période de référence en litres
- $Q_{DPB}$  = Demande d'énergie pendant une période de référence en kWh
- $c_w$  = capacité thermique massique  $1,163 \text{ Wh / kgK}$  d'eau
- $t_{cible}$  = Température cible du ballon de stockage
- $t_{cw}$  = Température de l'eau froide

## Étape 2 : Quantité d'eau chaude requise

- $Q_{DPB} = 26,67 \text{ kWh}$
- $c_w = 1,163 \text{ Wh/kgK}$
- $t_{cible} = 60^\circ\text{C}$
- $t_{cw} = 10^\circ\text{C}$
- **$V_{DP} = 459 \text{ litres}$**

**Sélection du ballon d'eau chaude** Le volume de stockage incluant une majoration pour pertes de mélange résulte :

$$V_{SPmin} = V_{DP} \cdot DMV$$

avec:

- $V_{SPM}$  = Volume de stockage minimum en litres
- $V_{DP}$  = quantité d'eau chaude nécessaire pendant une période de référence en litres
- $DMV$  = pertes de mélange (15 à 20%)

## 3ème étape : Volume du ballon d'eau chaude

- $V_{DP} = 459 \text{ litres}$
- $DMV = 1,15$  (correspond à 15 %)
- **$V_{SPM} = 582 \text{ litres}$**

### Variante 1 - ballon de stockage avec échangeur de chaleur interne

Deux ballons d'eau chaude avec échangeurs de chaleur internes d'une capacité de 390 l chacun sont sélectionnés ici. Les pertes de stockage sont de 2,78 kWh/24h. Les pertes de stockage sur toute la période de référence sont suffisamment prises en compte dans le volume de stockage plus important. Dans les ballons d'eau chaude, il est possible d'utiliser des accessoires spéciaux (par exemple DFM 1988-1 / DFM 1988-WPM) pour garantir la température de sortie de  $60^\circ\text{C}$  dans le tiers supérieur.

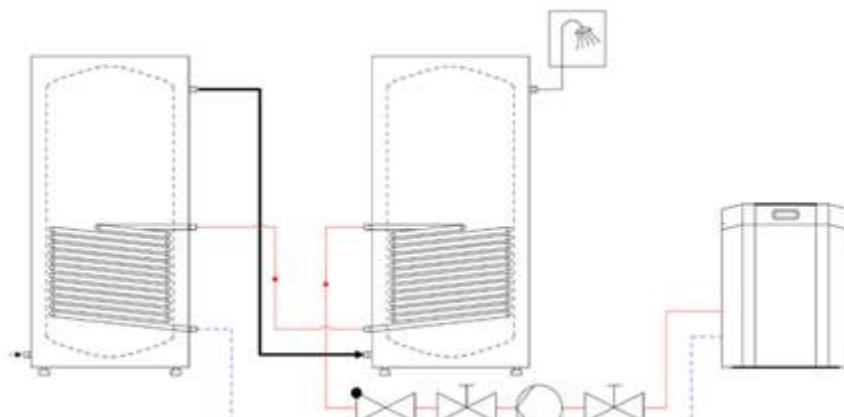




Fig.6.1 : Raccordement en série des ballons d'eau chaude

**Variante 2 - réservoir de stockage de charge avec échangeur de chaleur externe (ex : station d'eau douce)** Un réservoir de stockage de 750 l est sélectionné ici. Les pertes de stockage sont de 3,2 kWh/24h. Une température de sortie du ballon de stockage 60°C doit également être garantie avec cette solution. Selon le type de pompe à chaleur, l'accumulateur doit être réchauffé à l'aide d'un deuxième générateur de chaleur ou directement électriquement.

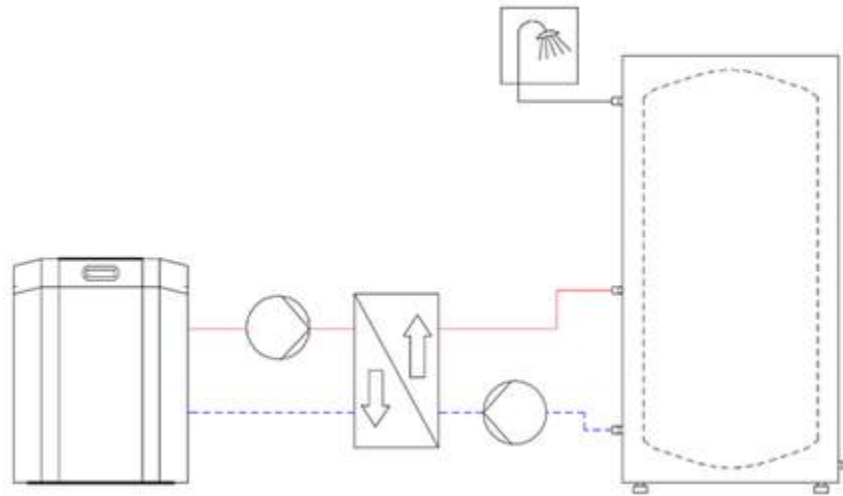


Fig. 6.2 : Charger le ballon de stockage avec échangeur de chaleur externe

### Sélection de la pompe à chaleur

À l'étape suivante, la puissance calorifique de la pompe à chaleur requise pour le chauffage de l'eau chaude doit être déterminée. Cette valeur est le supplément requis pour le chauffage de l'eau chaude sur la puissance de chauffage de la pompe à chaleur et est basée sur le temps disponible entre les différentes périodes de référence.

08:45	0,105		
09h00	0,105		
09h30	0,105		
10h30	0,105		
11h30	0,105		
11h45	0,105		
12h45	0,315		
14h30	0,105		
15h30	0,105		
16h30	0,105		
18h00	0,105		
18h15	0,105		
18h30	0,105		
19h00	0,105		
20h30	0,735		
21h00	3.604		
21h30	0,105		
Q <sub>DP</sub> [kWh]	11.65514 : 30	11.44513 : 55	4.4451 : 00
t <sub>DP</sub> [hh : mm]			

Tab 6.6 : Sélection du temps entre deux périodes de référence

$$Q_{WP} = \frac{V_{Sp} \cdot c_w \cdot (t_{soll} - t_{cw})}{T_{acc}}$$



avec:

- $Q_{WP}$  = puissance calorifique requise de la pompe à chaleur en kW
- $V_{Sp}$  = Volume de stockage (total) en litres
- $c_w$  = capacité thermique massique 1,163 Wh / kgK d'eau
- $t_{cible}$  = Température cible du ballon de stockage
- $t_{cw}$  = Température de l'eau froide
- $T_{arrêter}$  = Temps entre les périodes de référence en h

#### 4ème étape : Sélection de la pompe à chaleur

- $V_{Sp} = 780$  l (deux réservoirs de stockage à 390 litres)
- $c_w = 1,163$  Wh/kgK
- $t_{cible} = 60^\circ\text{C}$
- $t_{cw} = 10^\circ\text{C}$
- $T_{arrêter} = 11,5$  heures
- **$Q_{WP} = 3,94$  kW**

La puissance calorifique nécessaire de la pompe à chaleur dépend fortement de l'intervalle de temps entre deux périodes de référence. Si la période de temps est très courte, la puissance de chauffage requise est nettement plus élevée. Dans ce cas, des alternatives peuvent être envisagées. Soit la taille du ballon de stockage est augmentée de la valeur de la deuxième période de référence, soit un deuxième générateur de chaleur pour la préparation d'eau chaude est fourni en tant que générateur de chaleur bivalent. Cette dernière solution peut être la meilleure solution du point de vue des coûts, car des coûts d'investissement inférieurs sont encourus pour exploiter la source principale de la pompe à chaleur.

**Examen de la conception** Si la pompe à chaleur est conçue en utilisant les périodes de référence, un contrôle de plausibilité doit être effectué à la fin du calcul. La puissance de chauffage déterminée pour le temps de chauffage doit être supérieure à la puissance de calcul nécessaire avec une prise constante sur toute la journée.

$$Q_{WP} > Q_{DPT} \cdot N_{NE}$$

avec:

- $Q_{WP}$  = puissance calorifique requise de la pompe à chaleur en kW
- $Q_{TPD}$  = Puissance requise pour la consommation journalière en kW
- $N_{NE}$  = Nombre d'unités résidentielles avec le même profil d'utilisation

#### 5ème étape : Vérification du calcul

- $Q_{TPD} = 11,445$  kWh/24h
- $N_{NE} = 6$
- $Q_{WP} = 3,94$  kW
- $3,94 \text{ kW} > 6 \cdot 11,445 \text{ kWh/24h}$
- **$3,94 \text{ kW} > 2,86 \text{ kW}$**

#### 6.1.3 Procédure simplifiée pour le chauffage des pompes à chaleur dans les maisons unifamiliales et bifamiliales

Dans les maisons unifamiliales et bifamiliales avec un équipement sanitaire standard, la taille du réservoir de stockage requise et la puissance de chauffage requise peuvent être déterminées à l'aide d'une procédure simplifiée. Un besoin quotidien en eau chaude de 50 litres, basé sur une température d'eau chaude de  $60^\circ\text{C}$ , est supposé par personne. Pour sélectionner une unité de stockage pouvant accueillir jusqu'à 10 personnes, le volume de stockage minimum doit d'abord être déterminé. De plus, les besoins quotidiens en eau chaude sont doublés. Ce volume minimum est converti en température réelle de stockage.

$$V_{Sp} = V_{tsoll} = V_{DP60} \cdot \frac{(60 - t_{cw})}{(t_{soll} - t_{cw})}$$

avec:

- $V_{Sp}$  = Volume de stockage (total) en litres
- $V_{tsell}$  = Volume d'eau chaude à  $t_{cible}$  en litres
- $V_{DP60}$  = Volume d'eau chaude à  $60^\circ\text{C}$  en litres
- $t_{cible}$  = Température cible du ballon de stockage
- $t_{cw}$  = Température de l'eau froide

## Exemple

- $V_{DP60} = 200 \text{ l}$  (4 personnes à 25 litres par personne)
- $t_{\text{cible}} = 50 \text{ }^\circ\text{C}$
- $t_{\text{cw}} = 10 \text{ }^\circ\text{C}$
- $V_{Sp} = 250 \text{ l}$

**REMARQUE** Le calcul est un exemple de calcul. Si les valeurs diffèrent, un recalcul est nécessaire.

### 6.1.4 Bases de calcul générales pour le chauffage de l'eau potable

	Formel	Beispiel
Erforderliche Wärmemenge Q in Wh	$Q = m \cdot c \cdot \Delta \vartheta$ $Q = m \cdot c \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)$	Welche Wärmemenge ist erforderlich um 100 kg Wasser von 10°C auf 55°C zu erwärmen $Q = \frac{100 \text{ kg} \cdot 1,163 \text{ Wh} \cdot (55-10) \text{ K}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ $Q = 5234 \text{ Wh}$
Erforderlicher Energiebedarf W (Arbeit) in Wh	$W = \frac{m \cdot c \cdot \Delta \vartheta}{\eta}$ $W = \frac{m \cdot c \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)}{\eta}$	Welcher Energiebedarf ist erforderlich um 100 kg Wasser von 10°C auf 55°C zu erwärmen $W = \frac{100 \text{ kg} \cdot 1,163 \text{ Wh} \cdot (55-10) \text{ K}}{0,98 \cdot \text{kg} \cdot \text{K}}$ $W = 5340 \text{ Wh}$
Erforderliche Leistung P in W	$P = \frac{m \cdot c \cdot \Delta \vartheta}{t \cdot \eta}$ $P = \frac{m \cdot c \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)}{t \cdot \eta}$	Welche Wärmeleistung ist erforderlich um 100 kg Wasser von 10°C auf 55°C in 8h zu erwärmen $P = \frac{100 \text{ kg} \cdot 1,163 \text{ Wh} \cdot (55-10) \text{ K}}{8\text{h} \cdot 0,98 \cdot \text{kg} \cdot \text{K}}$ $P = 668 \text{ W}$
Aufheizzeit t in h	$t = \frac{m \cdot c \cdot \Delta \vartheta}{P \cdot \eta}$ $t = \frac{m \cdot c \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)}{P \cdot \eta}$	Wie lange dauert die Erwärmung von 100 kg Wasser von 10°C auf 55°C bei einer Leistung von 2000 W $t = \frac{100 \text{ kg} \cdot 1,163 \text{ Wh} \cdot (55-10) \text{ K}}{2000\text{W} \cdot 0,98 \cdot \text{kg} \cdot \text{K}}$ $t = 2,7 \text{ h}$
Mischwassertemperatur in °C	$\vartheta_M = \frac{m_1 \cdot \vartheta_1 + m_2 \cdot \vartheta_2}{m_1 + m_2}$	Mischwassertemperatur bei Mischung von 100kg Wasser mit 55°C mit 40kg Wasser mit 10°C $\vartheta_M = \frac{100 \text{ kg} \cdot 55^\circ\text{C} + 40\text{kg} \cdot 10^\circ\text{C}}{100\text{kg} + 40\text{kg}}$ $\vartheta_M = 42 \text{ }^\circ\text{C}$
Mischwassermenge in kg	$m_M = \frac{m_2 (\vartheta_2 - \vartheta_1)}{(\vartheta_M - \vartheta_1)}$	Welche Mischwassermenge mit 40°C erhält man durch Zumischung von Kaltwasser mit 10°C in 100 kg Warmwasser mit 55°C. $m_M = \frac{100 \text{ kg} \cdot (55^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})}{40^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}}$ $m_M = 150 \text{ kg}$
<b>Erklärung der Formelzeichen</b>		
Q = Wärmemenge in Wh P = Leistung in W W = Energiebedarf in Wh t = Aufheizzeit in h η = Wirkungsgrad	c = spezifische Wärmekapazität in $\frac{\text{Wh}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  Wasser c = 1,163 $\frac{\text{Wh}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ = 4 1868 $\frac{\text{Wh}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$	Δϑ = Temperaturdifferenz in K aus (ϑ <sub>2</sub> - ϑ <sub>1</sub> ) ϑ <sub>1</sub> = Kaltwassertemperatur in °C ϑ <sub>2</sub> = Warmwassertemperatur in °C ϑ <sub>M</sub> = Mischwassertemperatur °C m <sub>1</sub> = Kaltwassermenge in kg m <sub>2</sub> = Warmwassermenge in kg

$m$ = Wassermenge in kg (1kg entspricht ca. 1 Liter)	$\Delta T$ = Temperaturdifferenz in K	$m_{M}$ = Mischwassermenge in kg
--	---------------------------------------	----------------------------------

Tableau 6.7 : Bases de calcul pour le chauffage de l'eau potable

## 6.2 Chauffage de l'eau chaude avec la pompe à chaleur de chauffage

En plus de réguler le chauffage, le gestionnaire de pompe à chaleur se charge également de la préparation d'eau chaude (voir chapitre Régulation). L'intégration du chauffage de l'eau chaude avec la pompe à chaleur doit avoir lieu dans un circuit hydraulique séparé, car différents niveaux de température sont généralement nécessaires pour l'eau chaude et le chauffage.

### 6.2.1 Exigences pour le ballon d'eau chaude

Les débits continus standard spécifiés par divers fabricants de ballons de stockage ne constituent pas un critère approprié pour sélectionner le ballon de stockage pour le fonctionnement de la pompe à chaleur. La taille des surfaces de l'échangeur de chaleur, la construction, la disposition des échangeurs de chaleur dans le ballon de stockage, la puissance continue standard, le débit et la disposition du thermostat ou du capteur sont déterminants pour le choix du ballon de stockage.

**Les critères suivants doivent être pris en compte :**

- Réchauffage par pertes permanentes sans piquage (couverture des pertes permanentes - état statique).
- Le ballon d'eau chaude sanitaire sélectionné doit pouvoir puiser la puissance calorifique mise à disposition par la pompe à chaleur même à la température maximale de la source de chaleur (ex : air +35 °C).
- Lorsqu'une conduite de circulation est actionnée, la température du ballon de stockage est réduite. La pompe de circulation doit être contrôlée selon les besoins.
- Les quantités de soutirage définies doivent également être atteintes pendant une période de blocage, c'est-à-dire sans réchauffage par la pompe à chaleur.
- Le réchauffage ciblé à l'aide d'un réchauffeur à bride n'est possible qu'en association avec une sonde de température insérée dans le ballon d'eau chaude.

**ATTENTION** Si l'eau chaude est préparée à l'aide d'un circuit de générateur (par exemple une maison de vacances) rempli d'antigel (par exemple du glycol), le circuit d'eau potable doit être protégé par des mesures de protection appropriées en cas de fuite. Cela peut être fait en utilisant du glycol, qui convient à une utilisation dans le secteur alimentaire, ou en utilisant des échangeurs de chaleur de sécurité à double paroi.

### 6.2.2 Ballon de stockage d'eau chaude pour les pompes à chaleur de chauffage

Les ballons d'eau chaude sont utilisés pour chauffer de l'eau potable, par exemple à usage sanitaire. Le chauffage s'effectue indirectement via un échangeur de chaleur à tubes lisses intégré à travers lequel l'eau de chauffage s'écoule ou selon le principe du flux (systèmes d'eau douce).

#### Protection contre la corrosion

Les réservoirs de stockage émaillés sont protégés conformément à la norme DIN 4753 partie 3 sur toute la surface intérieure par un émaillage testé. En liaison avec l'anode sacrificielle en magnésium intégrée en plus, cela garantit une protection fiable contre la corrosion. Selon DVGW, l'anode sacrificielle en magnésium doit d'abord être vérifiée par un spécialiste au bout de 2 ans, puis à des intervalles appropriés et remplacée si nécessaire. En fonction de la qualité de l'eau potable (conductivité), il est conseillé de contrôler l'anode sacrificielle dans des délais plus courts. Si l'anode (33 mm) est cassée à un diamètre de 10-15 mm, il est recommandé de la remplacer.

Comme alternative à l'anode en magnésium, une anode à courant imposé (anode Correx) peut également être utilisée. Ceci doit être utilisé si l'anode sacrificielle en magnésium se décompose trop rapidement, si l'eau sent mauvais ou si trop de bulles d'air se forment lorsque l'eau est tirée du robinet. L'anode à courant imposé (anode en titane) doit être connectée directement à une source de tension (230 V ~) et ne nécessite aucun entretien.

**Dureté de l'eau** Selon le lieu/la région, l'eau potable contient plus ou moins de calcaire. Une eau dure signifie une eau très dure. Il existe différentes plages de dureté, qui sont mesurées comme unité en degrés de dureté allemande (° dH).

Gamme de dureté douce	=	moins de 1,5 millimole de carbonate de calcium par litre (correspond à <8,4° dH)
Dureté moyenne	=	1,5 à 2,5 millimoles de carbonate de calcium par litre (correspond à 8,4 à 14° dH)
Plage de dureté dur	=	plus de 2,5 millimoles de carbonate de calcium par litre (correspond à > 14° dH)

En Suisse, le terme "degrés de dureté français" est utilisé

1° c'est-à-dire	=	1,79 ° FR.
1° de H.	=	0,56 ° d.h.

Lors de l'utilisation de radiateurs électriques à bride pour le réchauffage général à des températures supérieures à 50 ° C, nous recommandons de l'eau de la plage de dureté III avec une dureté > 14 ° d.H. (eau dure et très dure) l'installation d'un système de détartrage.

**Installation** Avant de démarrer la pompe à chaleur, vérifiez si l'alimentation en eau (alimentation en eau froide) est ouverte et si le ballon de stockage est plein. Le premier remplissage et la mise en service doivent être effectués par une entreprise spécialisée agréée. Le fonctionnement et l'étanchéité de l'ensemble du système, y compris les pièces installées par le fabricant (par exemple, couvercle de bride, chauffage de bride) doivent être vérifiés.

**Nettoyage et entretien** Les intervalles de nettoyage requis varient en fonction de la qualité de l'eau et du niveau de température du ballon de stockage. Nous recommandons de nettoyer le réservoir de stockage et de contrôler le système une fois par an. La surface lisse émaillée empêche en grande partie le tartre de coller et permet un nettoyage rapide, par exemple à l'aide d'un jet d'eau. Le calcaire à grande échelle ne peut être écrasé qu'avec un bâton en bois avant le rinçage. Les objets métalliques tranchants ne doivent jamais être utilisés pour le nettoyage.

Le fonctionnement de la soupape de sécurité doit être contrôlé à intervalles réguliers. Un entretien annuel par une entreprise spécialisée est recommandé.

#### Isolation thermique et bardage

Pour les réservoirs de stockage d'une capacité nominale allant jusqu'à 500 litres, l'isolation thermique est constituée de mousse rigide PU (polyuréthane) de haute qualité qui est moussée directement sur la paroi du réservoir de stockage. Pour les réservoirs de stockage de plus de 500 litres, l'isolation thermique peut être retirée et se compose de mousse PE (polyéthylène) ou PS (polystyrène) avec une enveloppe en aluminium.

**régulation** Les ballons de stockage sont fournis en standard avec une sonde (NTC 10 - DIN 44574) comprenant un câble de raccordement de 5 m, qui est connecté directement au gestionnaire de pompe à chaleur en tant que sonde R 3 et inséré dans la douille plongeante sur le ballon de stockage, assurant une bonne transfert de chaleur. Le réglage de la température, la charge temporisée et, si nécessaire, le réchauffage par bride chauffante sont effectués par le gestionnaire de pompe à chaleur. L'hystérésis doit être prise en compte lors du réglage de la température d'eau chaude cible. L'hystérésis est soustraite de la consigne de consigne et définit le point d'enclenchement du générateur de chaleur. Par exemple, la consigne 50 °C - hystérésis 7 K entraîne une température d'enclenchement de 43 °C et une température de coupure de 50 °C.

Alternativement, le contrôle peut être effectué avec un thermostat externe. L'hystérésis ne doit pas dépasser 2K (contrôleur 2 points).

#### Des conditions de fonctionnement:

Pression de service admissible	
Eau de chauffage	max 3 bars
Boire de l'eau	10 bars
Température de fonctionnement admissible	
Eau de chauffage	110°C
Boire de l'eau	95°C

Tab 6.8 : Conditions de fonctionnement admissibles

#### Assemblée

Le montage se limite à l'intégration hydraulique incluant les dispositifs de sécurité et le raccordement électrique du capteur.

#### équipement

Des résistances chauffantes à bride avec résistance aux fuites (installation isolée), conçues pour les ballons d'eau chaude émaillés, pour la désinfection thermique sont disponibles en tant qu'accessoires. Les éléments chauffants à visser de la série CEHK peuvent également être installés dans des ballons d'eau chaude émaillés avec une douille à vis supplémentaire 1 ½ ". Les éléments chauffants à visser CTHK n'ont aucune résistance aux fuites et ne doivent donc pas être utilisés pour des ballons de stockage émaillés .

**REMARQUE** Les inserts électriques ne peuvent être raccordés que par des installateurs électriques agréés conformément au schéma électrique correspondant. Les réglementations en vigueur selon TAB et les directives VDE doivent être respectées.

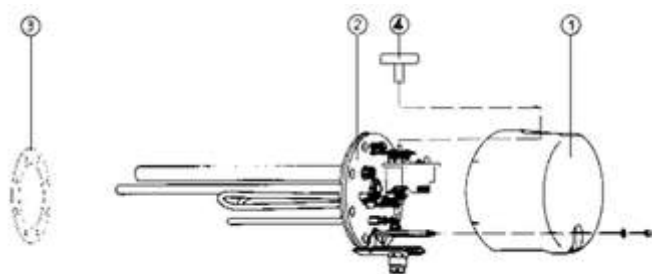


Fig. 6.3 : Structure d'une bride chauffante

1	capuchon de protection
2	Bride chauffante

3	poésie
4e	Connexion électrique

Tab.6.9 : Légende de la bride chauffante



Fig. 6.4 : Structure du chauffage à visser CEHK

#### Site d'installation

Le ballon de stockage ne doit être installé que dans un local à l'abri du gel. L'installation et la mise en service doivent être effectuées par une entreprise spécialisée agréée.

#### Raccordement côté eau

Le raccordement à l'eau froide doit être effectué conformément aux normes DIN 1988 et DIN 4573 partie 1 (voir Fig. 6.5).

**REMARQUE** Raccordez tous les tuyaux au ballon d'eau chaude avec des raccords amovibles !

Étant donné qu'une ligne de circulation provoque des pertes élevées en veille, elle ne doit être raccordée qu'à un réseau d'eau potable largement ramifié. Si une circulation est requise, elle doit être équipée d'un dispositif à action automatique (par exemple, à temps ou à pression) pour interrompre l'opération de circulation.

Toutes les lignes de raccordement, y compris les raccords, doivent être isolées contre les pertes de chaleur conformément aux normes spécifiques au pays (par exemple, l'ordonnance allemande sur les économies d'énergie (EnEV)). Des raccordements de tuyauterie mal ou pas isolés entraînent une perte d'énergie plusieurs fois supérieure à la perte d'énergie du ballon de stockage lui-même. Un clapet anti-retour doit être prévu dans le raccordement d'eau de chauffage pour éviter un chauffage ou un refroidissement incontrôlé du ballon de stockage. La conduite de refoulement de la soupape de sécurité (combinaison de soupapes de sécurité) dans la conduite d'alimentation en eau froide doit toujours rester ouverte. Le bon fonctionnement de la soupape de sécurité doit être contrôlé régulièrement, par exemple en la purgeant.

#### Vidange

Une possibilité de vidange du ballon de stockage doit être prévue sur place dans le tuyau de raccordement eau froide.

#### Détendeur

Si la pression maximale du réseau peut dépasser la pression de service admissible de 10 bars, un réducteur de pression dans la conduite de raccordement est indispensable. Cependant, afin de réduire le développement du bruit (par exemple les coups de bélier dans le réseau d'eau potable), la pression de la conduite dans les bâtiments doit être réduite à un niveau opérationnel admissible conformément à la norme DIN 4709. Pour cette raison, selon le type de bâtiment, un réducteur de pression à l'entrée du réservoir de stockage peut être utile.

#### Soupape de sécurité

Le système doit être équipé d'une soupape de sécurité testée par composants qui ne peut pas être fermée vers le réservoir de stockage. Aucun étranglement, tel que des pièges à impuretés, ne doit être installé entre le réservoir de stockage et la soupape de sécurité.

Lorsque le ballon de stockage est réchauffé, l'eau doit s'écouler (gouttement) de la soupape de sécurité afin d'absorber la dilatation de l'eau ou d'éviter une augmentation excessive de la pression. La conduite d'évacuation de la soupape de sécurité doit s'ouvrir librement, sans aucun étranglement, au-dessus d'un dispositif de vidange. La soupape de sécurité doit être installée dans un endroit facilement accessible et observable afin qu'elle puisse être ouverte pendant le fonctionnement. Il y a un panneau près ou sur la vanne elle-même avec l'inscription : « Pendant le chauffage, de l'eau peut s'échapper de la ligne d'échappement ! Ne pas fermer! »

Seules des soupapes de sécurité à membrane à ressort et testées sur les composants peuvent être utilisées. La conduite de soufflage doit être au moins aussi grande que la section de sortie de la soupape de sécurité. Si, pour des raisons impérieuses, plus de deux coudes ou une longueur de plus de 2 m sont nécessaires, l'ensemble de la conduite de soufflage doit être supérieur d'un diamètre nominal. De plus, comme un tuyau d'égout, il doit avoir une légère pente en s'éloignant de la soupape de sécurité. Il se termine généralement sur un petit entonnoir collecteur pour voir si l'eau s'échappe ou non. Plus de trois arches et 4 m de longueur ne sont pas autorisées. La conduite de drainage derrière l'entonnoir collecteur doit avoir au moins deux fois la section transversale de l'entrée de la vanne. La soupape de sécurité doit être réglée de manière à ce que la pression de service admissible de 10 bars ne soit pas dépassée.

#### Clapet anti-retour, vanne d'essai

Pour éviter que l'eau chauffée ne reflue dans la conduite d'eau froide, un clapet anti-retour (clapet anti-retour) doit être installé. La fonction peut être vérifiée en fermant la première vanne d'arrêt dans le sens du débit et en ouvrant la vanne de test. À l'exception de l'eau présente dans le court morceau de tuyau, aucune eau ne doit s'échapper.

#### Vannes d'arrêt

Des vannes d'arrêt doivent être installées sur le ballon de stockage illustré à la Fig. 6.10 dans le raccordement d'eau froide et chaude ainsi que le départ et le retour d'eau de chauffage, en s'assurant que les raccords sont adaptés à l'eau potable (par exemple, agrément KTW).



# Dimplex

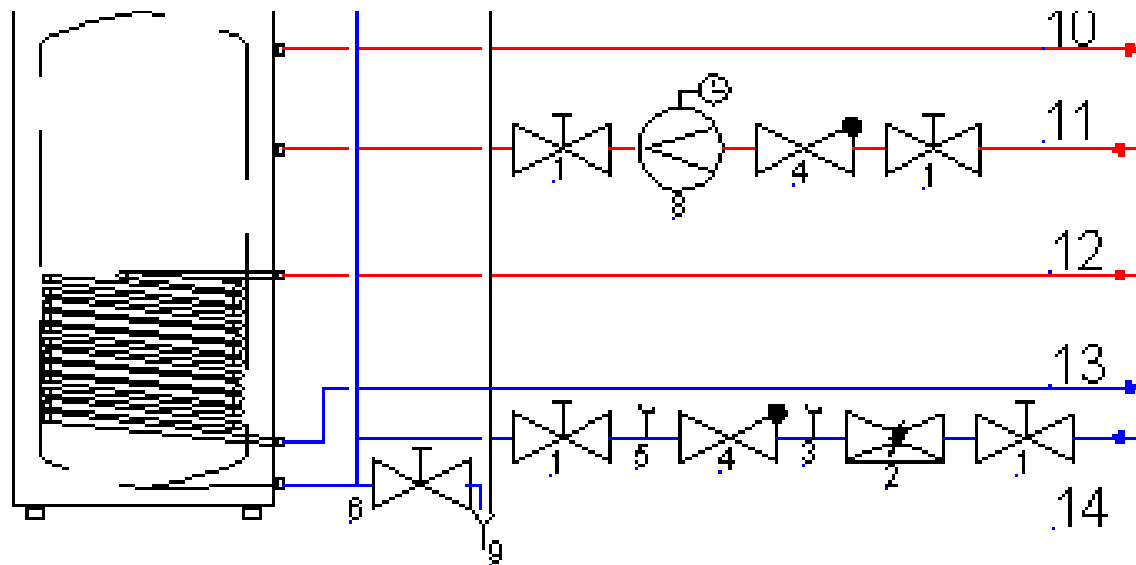






Fig.6.5 : Raccordement côté eau



## Chutes de pression

Lors du dimensionnement de la pompe de charge pour le ballon d'eau chaude, les pertes de charge de l'échangeur de chaleur interne doivent être prises en compte.

## Réglage de la température pour la préparation d'eau chaude avec la pompe à chaleur de chauffage

Les pompes à chaleur basse température ont une température de départ maximale allant jusqu'à 60 ° C. Cette température ne doit pas être dépassée lors de la préparation d'eau chaude afin que la pompe à chaleur ne s'arrête pas via le pressostat haute pression. Par conséquent, la température réglée sur le contrôleur doit être inférieure à la température maximale pouvant être atteinte dans le réservoir de stockage.

La température maximale pouvant être atteinte dans le ballon de stockage dépend de la puissance de la pompe à chaleur installée et du débit d'eau de chauffage à travers l'échangeur de chaleur (échangeur de chaleur à tubes lisses). La température d'eau chaude maximale pouvant être atteinte pour les pompes à chaleur de chauffage peut être déterminée selon le chap. 6.2.3 avoir lieu. Il faut tenir compte du fait que la quantité de chaleur stockée dans l'échangeur de chaleur entraîne un réchauffage supplémentaire d'environ 3K. Dans le cas de la préparation d'eau chaude avec la pompe à chaleur, la température de consigne peut être de 2 à 3 K inférieure à la température d'eau chaude souhaitée.

### 6.2.3 Températures réalisables du ballon d'eau chaude

La température maximale d'eau chaude pouvant être atteinte avec la pompe à chaleur dépend de :

- la puissance calorifique (puissance calorifique) de la pompe à chaleur
- la surface de l'échangeur de chaleur installé dans le réservoir de stockage et
- le débit (débit volumique) de la pompe de circulation.

Le choix du ballon d'eau chaude doit être basé sur la puissance calorifique maximale de la pompe à chaleur (fonctionnement en été pour les pompes à chaleur air/eau ou températures de source de chaleur élevées pour les pompes à chaleur eau glycolée/eau) et la température souhaitée du ballon (par ex. 50 °C).

Lors de la conception de la pompe de charge d'eau chaude, les pertes de charge dans le ballon de stockage doivent être prises en compte.

La température d'eau chaude maximale pouvant être atteinte dépend des facteurs énumérés ci-dessus.

Si la température de consigne d'eau chaude réglée (voir aussi le chapitre Commande et régulation) est sélectionnée trop élevée, elle ne peut pas être atteinte en mode pompe à chaleur pur. La température d'eau chaude de consigne réglée peut toujours être atteinte au moyen d'un chauffage à bride et d'un réchauffage activé.

Si une température d'eau chaude de 40°C est atteinte dans le ballon tampon en fonctionnement pur pompe à chaleur, il est conseillé de vérifier les facteurs ci-dessus.

Si la puissance fournie par la pompe à chaleur ne peut pas être transférée au ballon d'eau chaude, la pression dans le circuit de refroidissement augmente. Lorsque la pression maximale admissible est atteinte dans le circuit de refroidissement, le programme de sécurité haute pression arrête automatiquement la pompe à chaleur et bloque la production d'eau chaude pendant 2 heures maximum.

Dans les ballons d'eau chaude avec capteurs, la fonction d'apprentissage intégrée ajuste automatiquement la température maximale pouvant être atteinte - avant que la pression maximale ne soit atteinte. Signifie : température ECS maximale nouveau = température réelle actuelle dans le ballon ECS - 1 Kelvin.

Si des températures d'eau chaude plus élevées sont nécessaires, cela peut être fait via

- réchauffage électrique (bride chauffante dans le ballon de stockage d'eau chaude)
- 2. Générateur de chaleur (chaudière fioul ou gaz, chaudière à granulés, etc.)

prend place.

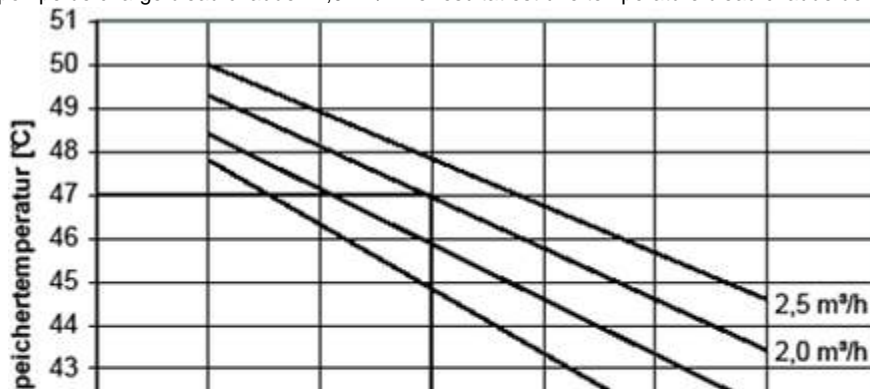
**REMARQUE** La température de consigne de l'eau chaude doit être réglée au maximum 5 K en dessous de la température de départ maximale de la pompe à chaleur. Dans le cas des systèmes de pompe à chaleur monoénergétique - dès que la pompe à chaleur ne peut pas couvrir à elle seule la demande de chaleur du bâtiment - l'eau chaude est produite exclusivement par la bride chauffante.

## Exemple:

Pompe à chaleur avec une puissance calorifique maximale de 14 kW et une température de départ maximale de 55 °C

Ballon d'eau chaude 400l de stockage

Débit volumétrique de la pompe de charge d'eau chaude : 2,0 m<sup>3</sup>/H Le résultat est une température d'eau chaude de : ~ 47°C



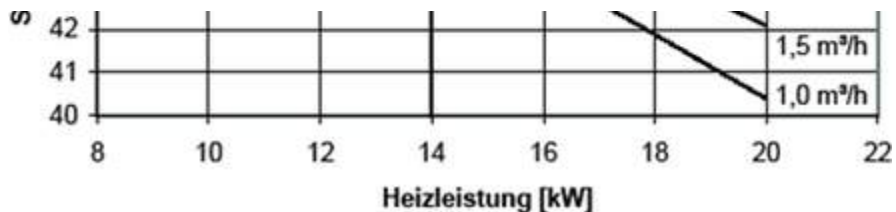


Fig.6.6 : Conception d'un ballon d'eau chaude à l'aide de l'exemple de la WWSP 442

Calcul de la capacité de l'échangeur de chaleur (capacité du registre)

Les performances du registre dépendent de plusieurs facteurs :

- Zone du registre
- Propriété matérielle
- Des conditions de fonctionnement

La performance du registre peut être calculée à partir de ceci :

$$Q = \text{UNE} \cdot T_m$$

??	Coefficient de transfert thermique (acier émaillé = 310 W / (m <sup>2</sup> * K) ; acier au chrome = 420 W / (m <sup>2</sup> * K)
UNE.	Zone du registre
T <sub>m</sub>	Différence de température moyenne départ/retour et eau froide/eau chaude

Exemple:

4 mètres<sup>2</sup> Registre de surface dans un récipient en acier émaillé, côté chauffage départ/retour = 58/48°C, entrée eau froide de 10°C, température eau chaude 45°C.

Il en résulte les températures moyennes suivantes : 53 °C côté chauffage et 27 °C côté eau sanitaire et une différence de température moyenne T<sub>m</sub> à partir de 26 K

$$Q = 310 \frac{W}{m^2 \cdot K} \cdot 4 m^2 \cdot 26 K = 32.240 W = 32,2 kW$$

Calcul des quantités soutirées (sortie continue)

$$m = \frac{Q}{c_p \cdot \Delta T}$$

Q	Performance du registre
C <sub>p</sub>	capacité calorifique spécifique (eau c <sub>p</sub> = 4,2 J / (g * K))
T	Différence de température

Exemple:

Avec une puissance de registre de 32,2 kW, l'eau doit être chauffée de 10 °C à 45 °C.

$$m = \frac{32200 W}{4,2 \frac{J}{g \cdot K} \cdot 35 K} = 219,05 \frac{g}{s}$$

Ainsi 219 g soit 200 ml d'eau sont chauffés de 10°C à 45°C par seconde. Cela correspond à 13 litres par minute ou 788 litres par heure.

## 6.2.4 Aide à la conception pour ballons combinés et ballons d'eau chaude

Le tableau montre l'affectation des pompes de charge d'eau chaude et des ballons de stockage aux pompes à chaleur individuelles dans lesquelles une température d'eau chaude de 45 °C est atteinte en fonctionnement pompe à chaleur à 1 compresseur (températures maximales des sources de chaleur : air : 25 °C , de la saumure: 10 ° C, de l' eau 10 ° C, longueur maximale de tuyau entre la pompe à chaleur et le réservoir de stockage de 10 m). La température maximale d'eau chaude pouvant être atteinte en fonctionnement pur pompe à chaleur dépend :

- la puissance calorifique (puissance calorifique) de la pompe à chaleur

- la surface de l'échangeur de chaleur installé dans le réservoir de stockage
- le débit volumique en fonction de la perte de charge et du débit de la pompe de circulation.

**REMARQUE** Des températures plus élevées peuvent être obtenues grâce à des surfaces de transfert de chaleur plus grandes dans le réservoir de stockage, en augmentant le débit volumique ou grâce à un réchauffage ciblé à l'aide d'une tige chauffante ou d'un deuxième générateur de chaleur

**REMARQUE** Selon l'article 3, paragraphe 3 de la directive européenne sur les équipements sous pression EN 378, les ballons tampons et les ballons d'eau chaude peuvent ne pas avoir de marquage CE. Là, il est dit, entre autres. « Les équipements sous pression et/ou les ensembles... doivent être conçus et fabriqués conformément aux bonnes pratiques d'ingénierie dans un État membre afin de garantir qu'ils peuvent être utilisés en toute sécurité. » L'installateur du système est responsable de la bonne installation.

Pompes à chaleur air-eau (installées à l'extérieur)					
Pompe à chaleur	Volume en litres	Surface échangeur en m <sup>2</sup>	Espace de rangement émaillé	Pompe de charge M18 respectivement. Vanne d'inversion	Principe de débit du réservoir de stockage / Tour hydraulique
LA 6S-TU (D)	200	2.9	WWSP 229	UP 75-25PK / DWUS 25	- / HWK 230Econ5S
LA 9S-TU (D)	300	3,5 / 3,2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	PWD 750 / HWK 230Econ5S / HWK 332 (Econ5S)
LA 12S-TU (D)	300	3,5 / 3,2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWV 25	PWD 750 / HWK 332 (Econ5S)
LA 18S-TU (D)	300	3,5 / 3,2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-32PK / DWV 32	PWD 750 / HWK 332 (Econ5S)
LA 22TBS	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
LA 28TBS	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
LA 35TBS	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
LA 25TU-2	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
LA 40TU-2	500	5.7	WWSP 556	UPH 90-32 / DWV 40	PWD 750 / -
	700	7.0	WWSP 770		
LA 60S-TU	700	7.0	WWSP 770	UPH 120-32PK / DWV 40	PWD 750 / -
LA 60S-TUR	700	7.0	WWSP 770	UPH 120-32PK / DWV 40	PWD 750 / -
Pompes à chaleur air/eau (installées à l'intérieur)					
Pompe à chaleur	Volume en litres	Surface échangeur en m <sup>2</sup>	Espace de rangement émaillé	Pompe de charge M18 respectivement. Vanne d'inversion	Principe de débit du réservoir de stockage / Tour hydraulique
LIK 8TH	300	3.5	WWSP 335	UP 75-25PK / DWUS 25	- / -
LIK 12TU	300	3.5	WWSP 335	UP 75-25PK / DWUS 25	- / -
LI 9TU	300	3,5 / 3,2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	PWD 750 / HWK 332
LI 12TU	300	3,5 / 3,2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	PWD 750 / HWK 332
LI 11TES	300	3,5 / 3,2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	PWD 750 / HWK 332
LI 16TES	400	4.2	WWSP 442	UP 75-25PK / DWV 25	PWD 750 / -
LI 16I-TUR					
LI 20e	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -

LI 24TES	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
LI 28TES	400 500	4.2 5.7	WWSP 442 WWSP 556	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -

Pompes à chaleur air/eau M Flex					
Pompe à chaleur	Volume en litres	Surface échangeur en m <sup>2</sup>	Espace de rangement émaillé	Pompe de charge M18 respectivement. Vanne d'inversion	Principe de débit du réservoir de stockage / Tour hydraulique
M Flex 0609	200 300	2.9 3.2 3.5	WWSP 229 MDHW 232 WWSP 335 / MDHW 335	Vanne de commutation intégrée	- / -
M Flex 0916	200 300 400	3.2 3.5 4.2	MDHW 232 WWSP 335 / MDHW 335 WWSP 442	Vanne de commutation intégrée	- / -
M Flex 0916M	200 300 400	3.2 3.5 4.2	MDHW 232 WWSP 335 / MDHW 335 WWSP 442	Vanne de commutation intégrée	- / -

**REMARQUE** Avec les pompes à chaleur System M, les ballons d'eau chaude y compris l'hydraulique de la pompe sont déjà intégrés en standard, en fonction de la configuration

Pompes à chaleur air/eau split					
Pompe à chaleur	Volume en litres	Surface échangeur en m <sup>2</sup>	Espace de rangement émaillé	Pompe de charge M18 respectivement. Vanne d'inversion	Principe de débit du réservoir de stockage / Tour hydraulique
LOI 9IMR	300	3.2	intégré	Pompe intégrée	- / LAWC 9IMR
LOI 14ITR	300	3.2	intégré	Pompe intégrée	- / LAWC 14ITR
LOI 14IMR	300	3.2	intégré	Pompe intégrée	- / LAWC 14IMR
LAK 9IMR	200 300	2.9 3.2	WWSP 229 WWSP 335	Vanne de commutation (VSW LAK)	- / -
LAK 14ITR	300	3.5	WWSP 335	Vanne de commutation (VSW LAK)	- / -
LAK 14IMR	300	3.5	WWSP 335	Vanne de commutation (VSW LAK)	- / -

Pompes à chaleur eau glycolée/eau					
Pompe à chaleur	Volume en litres	Surface échangeur en m <sup>2</sup>	Espace de rangement émaillé	Pompe de charge M18 respectivement. Vanne d'inversion	Principe de débit du réservoir de stockage / Tour hydraulique
SIK 6TES	200/300	2,9 / 3,5	WWSP 229 / WWSP 335	UP 75-25PK / DWUS 25	- / -
SIK 8TES	300	3.5	WWSP 335	UP 75-25PK / DWUS 25	- / -
SIK 11E	300/400	3,5 / 4,2	WWSP 335 / WWSP 442	UP 75-25PK / DWUS 25	PWD 750 / -
SIK 14E	400	4.2	WWSP 442	UP 75-25PK / DWV 25	PWD 750 / -
SIW 6TES	170 l intégré	2.15	170 l intégré	intégré	- / -
SIW 8TES	170 l intégré	2.15	170 l intégré	intégré	- / -
SIW 11TES	170 l intégré	2.15	170 l intégré	intégré	- / -
SI 6TU	200/300	2,9 / 3,5 / 3,2	WWSP 229 / WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	- / HWK 332
SI 8TU	300	3,5 / 3,2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	- / HWK 332
SI 11TU	300/400	3,5 / 4,2 / 3,2	WWSP 335 / WWSP 442 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	PWD 750 / HWK 332
SI 14TU	400	4.2	WWSP 442	UP 75-25PK / DWV 25	PWD 750 / HWK 332
SI 18TU	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -

SIH 20TE	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
SI 22TU	500	5.7	WWSP 556	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
SI 26TU	500	5.7	WWSP 556	UPH 90-32 / DWV 40	PWD 750 / -
SI 35TU	500	5.7	WWSP 556	UPH 120-32PK / DWV 40	PWD 750 / -
SI 35TUR	500	5.7	WWSP 556	UPH 120-32PK / DWV 40	PWD 750 / -
SI 50TU	500/700	5.7 / 7.0	WWSP 556 / WWSP 770	UPH 120-32PK / DWV 50	PWD 750 / -
SI 50TUR	500/700	5.7 / 7.0	WWSP 556 / WWSP 770	UPH 120-32PK / DWV 50	PWD 750 / -
SI 70TUR	700	7.0	WWSP 770	UPH 120-32PK / DWV 50	PWD 750 / -
SI 75TU	700	7.0	WWSP 770	UPH 120-32PK / DWV 50	PWD 750 / -
SI 85TUR	2 x 500	11.4	2 x WWSP 556	UPH 80-40F / DWV 50	PWD 750 / -
SI 90TU	2x700	14,0	2 x WWSP 770	UPH 80-40F / DWV 50	PWD 750 / -
SIH 90TU	2x700	14,0	2 x WWSP 770	UPH 80-40F / DWV 50	PWD 750 / -
SI 130TU	2x700	14,0	2 x WWSP 770	11,5 mètres <sup>3</sup> /h / DWV 50	PWD 750 / -
SI 130TUR +	2 x 700/3 x 500	14,0 / 17,1	2 x WWSP 700/3 x WWSP 556	UPH 80-40F / DWV 50	PWD 750 / -
<b>Pompes à chaleur eau/eau</b>					
Pompe à chaleur	Volume en litres	Surface échangeur en m <sup>2</sup>	Espace de rangement émaillé	Pompe de charge M18 respectivement. Vanne d'inversion	Principe de débit du réservoir de stockage / Tour hydraulique
WI 10TU	300	3,5 / 3,2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	PWD 750 / HWK 332
WI 14TU	300	3,5 / 3,2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWV 25	PWD 750 / HWK 332
WI 18TU	400	4.2	WWSP 442	UP 75-32PK / DWV 32	PWD 750 / -
WI 22TU	500	5.7	WWSP 556	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
WI 35TU	500	5.7	WWSP 556	UPH 120-32PK / DWV 32	PWD 750 / -
WI 45TU	500/700	5.7 / 7.0	WWSP 556 / WWSP 770	UPH 120-32PK / DWV 40	PWD 750 / -
WI 65TU	2 x 500	11.4	2 x WWSP 556	UPH 120-32PK / DWV 50	PWD 750 / -
WI 95TU	2x700	14,0	2 x WWSP 770	UPH 80-40F / DWV 50	- / -
WI 120TU	2x700	14,0	2 x WWSP 770	11,5 mètres <sup>3</sup> /h / DWV 50	- / -
AVEC 120TU	2x700	14,0	2 x WWSP 770	11,5 mètres <sup>3</sup> /h / DWV 50	- / -
WI 180TU	3x700	21,0	3 x WWSP 770	15,0 mètres <sup>3</sup> /H / -	- / -

Tab.6.10 : Aide à la conception pour ballons combinés et ballons d'eau chaude

## 6.2.4.1 Legionella

### 6.2.4.1.1 Comment se développent les bactéries Legionella dans les installations d'eau potable (chaude)

Les légionelles se trouvent principalement dans les eaux stagnantes et se produisent à une température de l'eau comprise entre 25 °C et 55 °C. Les causes possibles favorisent la survenue de légionelles :

- Stagnation due au surdimensionnement des canalisations d'eau potable
- Économies excessives d'eau par les utilisateurs
- Vacances (ex. unité résidentielle non louée) ou absence plus longue des résidents (ex. maison de vacances)
- Dépôts de calcaire et de boues dans les canalisations et les réservoirs d'eau chaude, en particulier dans les bâtiments "anciens"
- Manque d'équilibrage hydraulique de la conduite d'eau potable
- Isolation insuffisante des conduites d'eau froide et chaude
- Économie d'énergie incorrecte en réduisant la température de départ du générateur de chaleur

### 6.2.4.1.2 Comment éviter ou éliminer les légionelles dans l'installation d'eau potable (chaude)

## Désinfection thermique

La désinfection thermique est aujourd'hui la meilleure méthode de prévention des légionelles dans l'eau potable. A partir d'une température de 55°C les légionelles ne peuvent plus se multiplier, à partir d'une température de l'eau de 60°C elles meurent. Afin de s'assurer que Legionella est tué, les points de prélèvement doivent être rincés à l'eau chaude (> 60 °C) pendant au moins 3 minutes ; dans le cas d'objets volumineux et de systèmes d'eau potable, cela doit être fait par brins.

Inconvénients : Les températures élevées lors du « rinçage » rendent le matériau plus sensible à la corrosion, en particulier les cordons de soudure, les points de soudure ou les joints sont fortement sollicités, et les températures élevées provoquent également une plus grande précipitation et dépôt de tartre dans les canalisations.

## Circuit des légionelles

L'interrupteur anti-légionelles est une désinfection thermique périodique destinée à contrecarrer la croissance des légionelles. Le ballon d'eau chaude ou chauffe-eau potable et l'ensemble du réseau d'eau chaude y compris les points de prélèvement sont chauffés à des températures > 70°C pendant au moins 3 minutes dans un cycle défini. Il est important que tous les points de soutirage ou de prise soient ouverts. L'interrupteur anti-légionelles est une mesure préventive et n'a aucun effet sur les systèmes déjà contaminés.

## Détection de Legionella - procédure de test

L'eau potable de la compagnie d'approvisionnement en eau est généralement sans défaut et a un pH compris entre 6,5 et 9,5 lorsqu'elle quitte l'usine d'adduction d'eau. Cette plage de la valeur du pH est ancrée dans la loi. De l'alimentation domestique au point d'utilisation, cependant, l'eau potable peut être polluée par diverses impuretés dans le système de tuyauterie, les tuyaux et les raccords par des bactéries ou des métaux lourds. Une analyse de l'eau potable avec un test bactérien rapide peut identifier et quantifier de manière fiable et claire une éventuelle contamination de l'eau potable. Ce test est particulièrement recommandé pour les contrôles ponctuels après des travaux de rénovation sur la propriété, en cas de suspicion de contamination ou de problèmes de protection de la santé.

## Désinfection chimique

Si les valeurs limites de l'ordonnance sur l'eau potable pour les paramètres microbiologiques sont dépassées dans une installation d'eau potable, la contamination microbienne doit être éliminée immédiatement. Les différences structurelles nécessitent généralement un plan d'action individuel qui comprend des mesures préventives régulières telles que le rinçage du réseau de canalisations ou l'installation d'un système d'ultrafiltration. La désinfection d'un système déjà contaminé est généralement effectuée de manière durable et efficace en rinçant le système d'eau potable avec du dioxyde de chlore. Cela tue non seulement les légionelles, mais élimine également le biofilm qui s'est déposé dans les canalisations. Contrairement au chlore pur, les systèmes au dioxyde de chlore ne dégradent pas l'effet désinfectant lorsque la valeur du pH augmente, et il est également très efficace et inodore même à de très faibles concentrations. Ce processus doit être effectué par un spécialiste agréé, car une mauvaise utilisation peut entraîner des sous-produits indésirables.

## 6.2.4.2 Exigences spécifiques au pays pour la qualité de l'eau potable

### 6.2.4.2.1 Allemagne - DVGW - Feuille de travail W 551

La feuille de travail DVGW W 551 définit les exigences de construction et d'exploitation pour les systèmes de production d'eau chaude potable hygiéniquement parfaite avec une attention particulière et des mesures pour réduire la croissance de légionelles dans les systèmes d'eau potable. Être différencié **Petits systèmes** (maisons unifamiliales et bifamiliales) et **Grands systèmes** (tous les autres systèmes ayant une capacité de stockage supérieure à 400 litres et une capacité de canalisation supérieure à 3 litres entre le stockage et les points de prélèvement).

### Exigences pour les petits systèmes

1. Délimitation/général :
  - a. Volume de la Réservoir de stockage d'eau potable <400 litres (ne s'applique pas aux maisons unifamiliales et bifamiliales)
  - b. Volume de ligne<sup>1)</sup> <3 litres
  - c. Il est nécessaire d'informer l'utilisateur des risques pour la santé lors d'un fonctionnement à basse température
2. Exigence de construction :
  - a. Il doit être possible d'atteindre une température de sortie > 60°C au niveau du ballon de stockage d'eau potable
3. Exigence opérationnelle :
  - a. pas de spécifications pour la température de fonctionnement, mais :
    - Recommandation > 60°C à la sortie du ballon de stockage d'eau potable
    - Les températures <50 °C doivent être évitées
  - b. Si nécessaire (après un arrêt prolongé) : désinfection thermique<sup>2)</sup> conseillé

### 4. Sommaire:

Pour les petites installations, il est recommandé de régler la température du ballon de stockage d'eau potable à 60°C. Cependant, les températures de fonctionnement inférieures à 50 °C doivent être évitées dans tous les cas. En cas d'utilisation de pompes à chaleur basse température, pour des raisons d'économie, le réchauffage dans le ballon d'eau chaude doit être effectué à l'aide d'un réchauffeur électrique supplémentaire.

### Exigences pour les grands systèmes

1. Démarcation
  - a. Volume du réservoir de stockage d'eau potable > 400 litres (ne s'applique pas aux maisons unifamiliales et bifamiliales) ou
  - b. Volume de ligne<sup>1)</sup> > 3 litres
2. Exigences de construction :
  - a. Le chauffage complet du ballon d'eau potable doit être possible (un équipement de mélange peut être nécessaire pour cela)
  - b. Avec volume de ligne<sup>1)</sup> > 3 litres une ligne de circulation est nécessaire
3. Exigence opérationnelle :
  - a. Température de sortie au niveau du ballon de stockage d'eau potable > 60°C ; Les déficits à court terme liés à l'exploitation sont autorisés (par exemple, suppression)

- b. Température de fonctionnement de l'ensemble du système en permanence > 55°C. Donc : chute de stratification de température jusqu'au point de raccordement de la conduite de circulation dans le ballon de stockage d'eau potable <5 K)
  - c. 1x chauffage complet du ballon de stockage d'eau potable > 60°C par jour
4. Sommaire:  
 Dans les grandes installations, soit l'eau à la sortie d'eau chaude du ballon de stockage doit être chauffée à au moins 60°C. Alternativement, la totalité du volume de stockage (contenu utilisable) peut être échangé dans les 72 heures.

1) Le « volume de conduite » fait référence au contenu d'une conduite allant du chauffe-eau potable au point de prélèvement sans le contenu du retour vers le chauffe-eau potable via une conduite de circulation. Les conduites individuelles sont prises en compte, et non le volume total du système de conduites .

2) Un minimum de 70°C est requis pour la désinfection thermique. Cette température ne doit pas nécessairement être mise à disposition par le chauffe-eau potable. Un chauffage d'appoint extérieur est également possible.

Longueurs de ligne avec un contenu de 3l	
Tuyau de cuivre ?? x mm	Longueur de câble / m
10x1.0	60,0
12x1.0	38,0
15x1.0	22,5
18x1.0	14,9
22 x 1,0	9.5
28x1.0	5.7
28x1,5	6.1

Tab.6.11 : Teneur en eau par longueur de tuyau pour différentes sections de tuyau

**REMARQUE** L'installation d'une bride chauffante est généralement recommandée pour permettre le chauffage à des températures supérieures à 60°C. Selon l'application ou les exigences du client, le réchauffage électrique peut être programmé par le contrôleur.

#### 6.2.4.2.2 Suisse - Dépliant SVGW TPW

Le dépliant « Légionelles dans les installations d'eau potable - que faut-il prendre en compte ? » montre où les problèmes de légionelles peuvent survenir dans l'eau potable et quelles options existent pour réduire efficacement le risque de maladie à légionelles.

#### 6.2.4.3 Accessoires pour la préparation d'eau chaude - mesure de débit DFM 1988-1 / DFM 1988-WPM

Le débitmètre DFM 1988 est un appareil de mesure et de contrôle avec lequel le volume du robinet d'un réservoir central de stockage d'eau potable à l'entrée d'eau froide est enregistré. Selon la norme DIN 1988-200, la température du ballon de stockage peut être réduite à un minimum de 55°C avec un échange d'eau chaude élevé. Cela permet de chauffer plus efficacement le ballon d'eau chaude (par exemple avec une pompe à chaleur).

##### Fonctionnalité

Si l'exigence pour les installations d'eau potable après un échange complet de l'eau potable dans le réservoir de stockage n'est pas remplie dans les 72 heures, une sortie de commutation sur l'unité électronique du DFM 1988 est libérée pour commander un deuxième générateur de chaleur (thermoplongeur électrique) . Cela permet de chauffer l'eau potable dans le ballon de stockage à une température de plus de 60°C. Le point de consigne requis est maintenu jusqu'à ce que l'échange d'eau requis ait eu lieu dans les 72 heures. La sortie de commutation du deuxième générateur de chaleur est active jusqu'à ce que la température de coupure de 62 °C soit atteinte. Il se rallume à 60°C.

**REMARQUE** Le DFM 1988 ne répond pas à l'exigence de la directive DVGW W 551 pour une température permanente de 60 °C à la sortie du ballon d'eau chaude, mais à celle de la norme DIN 1988-200 dans les systèmes avec un échange d'eau accru. Le DIN a été créé conformément à la directive et représente l'état actuel de la technique, auquel le DVGW a également contribué.

L'installateur du système doit dimensionner le système de sorte que l'échange d'eau requis soit généralement réalisé dans les 3 jours. Le DFM 1988 sert de garde-fou pour augmenter automatiquement la température de l'eau chaude à 60°C si l'échange d'eau est trop faible. Le système de pompe à chaleur - composé d'une pompe à chaleur et d'un ballon de stockage - doit être conçu de manière à ce que 55 °C puissent être atteints en fonctionnement pur avec une pompe à chaleur dans des conditions normales. En fonctionnement normal avec échange d'eau élevé, le DFM 1988 ne génère aucune dépense énergétique supplémentaire pour le thermoplongeur électrique dans le ballon de stockage d'eau chaude, car la pompe à chaleur génère une température d'eau chaude de 55°C. Dans les systèmes sans DFM 1988-1 dans lesquels l'échange d'eau accru ne peut pas être assuré, le système doit fonctionner en continu à 60 °C. Dans les systèmes avec des temps de blocage programmés en permanence pour le fournisseur d'énergie (par exemple 3 x par jour jusqu'à 2 heures), le système doit être programmé de manière à ce que la température de l'eau chaude soit augmentée à 60 °C avant ce temps de blocage.



**REMARQUE** L'exploitant doit être informé du risque potentiel pour la santé (croissance de légionelles) par l'installateur du système lors de la mise en service.

## Création de la DFM en 1988

Le DFM 1988 se compose d'un module électronique pour montage mural, d'un capteur à turbine pour déterminer la quantité prélevée et d'un capteur de température NTC-10.

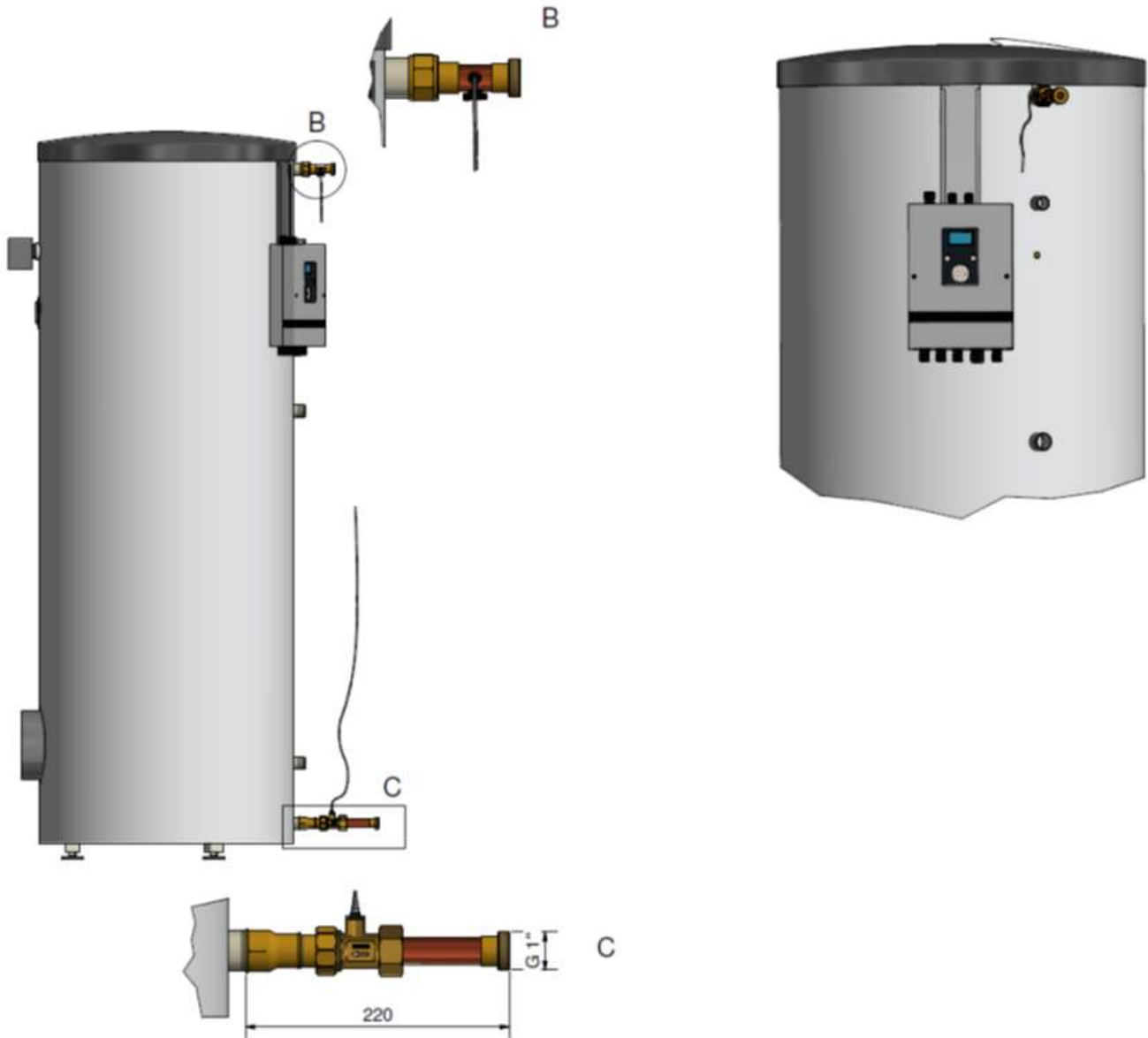


Fig.6.7 : Structure hydraulique du DFM 1988-1

Selon DIN 1988-200, des températures d'eau chaude supérieures à 50 °C sont autorisées si un échange d'eau chaude dans l'installation d'eau potable peut être assuré dans les 3 jours pendant le fonctionnement. Si vous tenez compte de l'utilisation d'une ligne de circulation avec une déperdition thermique de 5 Kelvin dans la ligne de retour, la température de sortie d'eau chaude doit être d'au moins 55°C.

De ce fait, la pompe à chaleur utilisée doit pouvoir fournir en permanence une température d'eau chaude de 55°C dans le ballon de stockage en fonctionnement normal, en fonction de la puissance calorifique de la pompe à chaleur, du ballon d'eau chaude utilisé et du débit volumique.

**Les pompes à chaleur suivantes atteignent une température de sortie d'eau chaude maximale de 55 °C dans les conditions suivantes en fonctionnement pur avec pompe à chaleur**

	WWSP 442	WWSP 556	WWSP 770	Surface d'échange min En m <sup>2</sup>	Température source		Débit volumique	Pompe de charge ECS *
					min	Max		
Mémoire de contenu utilisable	400	500	700					



LA 18S-TU (D)		1		5.7	-7°C	35°C	1,4 m³/h	UP 75-32PK
LA 22TBS	1	1	1	4.2	-7°C	35°C	3,3 m³/h	UPH 90-32
LA 28TBS	1	1	1	4.2	-7°C	35°C	4,6 m³/h	UPH 90-32
LA 35TBS		1	1	5.7	-7°C	35°C	3,1 m³/h	UPH 90-32
LA 60S-TU	-	2	1	7e	-7°C	35°C	5,0 m³/h	UPH 120-32PK
LA 60S-TUR	-	2	1	7e	-7°C	35°C	5,0 m³/h	UPH 120-32PK
SIK 14E	1	1	-	4.2	0°C	20 °C	2,2 m³/h	UP 75-25PK
SI 14TU	1	1	-	4.2	0°C	20 °C	2,4 m³/h	UP 75-25PK
SI 18TU	1	1	1	4.2	0°C	20 °C	3,0 m³/h	UP 75-25PK
SI 22TU	-	1	1	5.7	0°C	20 °C	4,0 m³/h	UPH 90-32
SI 26TU	-	1	1	5.7	0°C	20 °C	4,5 m³/h	UPH 90-32
SI 35TU	-	1	1	5.7	0°C	20 °C	6,1 m³/h	UPE 100-32K
SI 50TU	-	1	1	5.7	0°C	20 °C	8,8 m³/h	UPH 120-32PK
SI 75TU	-	2	1	7e	0°C	20 °C	12,7 m³/h	UPH 120-32PK
SI 90TU	-	2	1	7e	0°C	20 °C	15,1 m³/h	UPH 80-40F
SI 130TU	-	3	2	14e	0°C	20 °C	17,2 m³/h	UPH 80-40F
SIH 20TE	1	1	1	4.2	0°C	20 °C	3,7 m³/h	UPH 90-32
SIH 90TU	-	2	2	9	0°C	20 °C	15,4 m³/h	UPH 80-40F
SI 35TUR	-	1	1	5.7	0°C	20 °C	5,9 m³/h	UPE 100-32K
SI 50TUR	-	1	1	5.7	0°C	20 °C	8,4 m³/h	UPH 120-32PK
SI 70TUR	-	2	1	7e	0°C	20 °C	12,1 m³/h	UPH 80-40F
SI 85TUR	-	2	1	7e	0°C	20 °C	14,1 m³/h	UPH 80-40F
SI 130TUR +	-	1	1	5.7	0°C	20 °C	19,0 m³/h	UPH 80-40F
WI 14TU	1	1	-	4.2	7°C	20 °C	2,3 m³/h	UP 75-25PK
WI 18TU	1	1	-	4.2	7°C	20 °C	2,9 m³/h	UP 75-25PK
WI 22TU	-	1	1	5.7	7°C	20 °C	3,8 m³/h	UPH 90-32
WI 35TU	-	1	1	5.7	7°C	20 °C	6,1 m³/h	UPH 90-32
WI 45TU	-	1	1	5.7	7°C	20 °C	7,9 m³/h	UPE 100-32K
WI 65TU	-	2	1	7e	7°C	20 °C	12,1 m³/h	UPH 120-32PK
WI 95TU	-	2	1	7e	7°C	20 °C	17,0 m³/h	UPH 80-40F
WI 120TU	-	3	2	14e	7°C	20 °C	20,6 m³/h	UPH 80-40F
WI 180TU	-	4e	3	20e	7°C	20 °C	22,2 m³/h	UPH 80-40F
AVEC 120TU	-	3	2	14e	7°C	20 °C	21,2 m³/h	UPH 80-40F

\* Alternativement, inversion chauffage / production d'eau chaude avec vanne d'inversion 3 voies DWV 32, DWV 40, DWV 50.

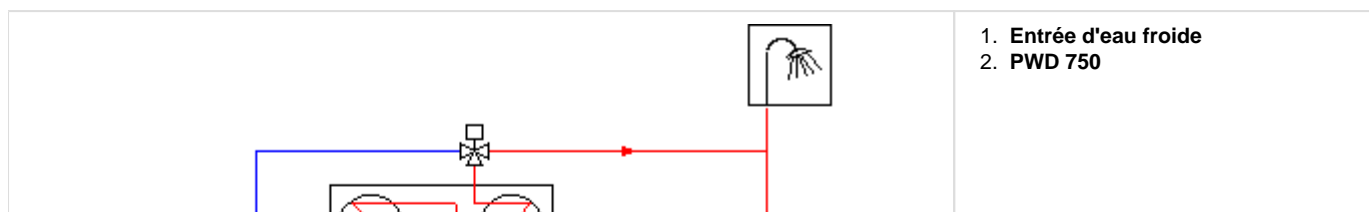
La température d'eau chaude affichée par le gestionnaire de pompe à chaleur peut différer de la température de sortie d'eau chaude selon le positionnement de la sonde

Tab.6.11a : Configurations de système autorisées pompe à chaleur, DFM 1988-1 et ballon d'eau chaude

## 6.2.5 Interconnexion hydraulique des ballons d'eau chaude

### 6.2.5.1 Interconnexion de la mémoire combinée PWD 750

Le dessin suivant montre la préparation d'eau chaude via un ballon de stockage combiné PWD 750 avec conduite de circulation. En mode de prélèvement normal, une partie de l'eau potable est acheminée via les échangeurs de chaleur du PWD 750 et chauffée. La température cible d'eau chaude souhaitée est régulée via la vanne 3 voies intégrée. Lorsque la pompe de circulation est activée, une partie de l'eau est acheminée via le by-pass dans l'échangeur de chaleur supérieur droit et y est chauffée. La vanne thermostatique à 3 voies mélange ensuite l'eau chauffée dans la ligne de circulation jusqu'à ce que la température souhaitée soit atteinte.



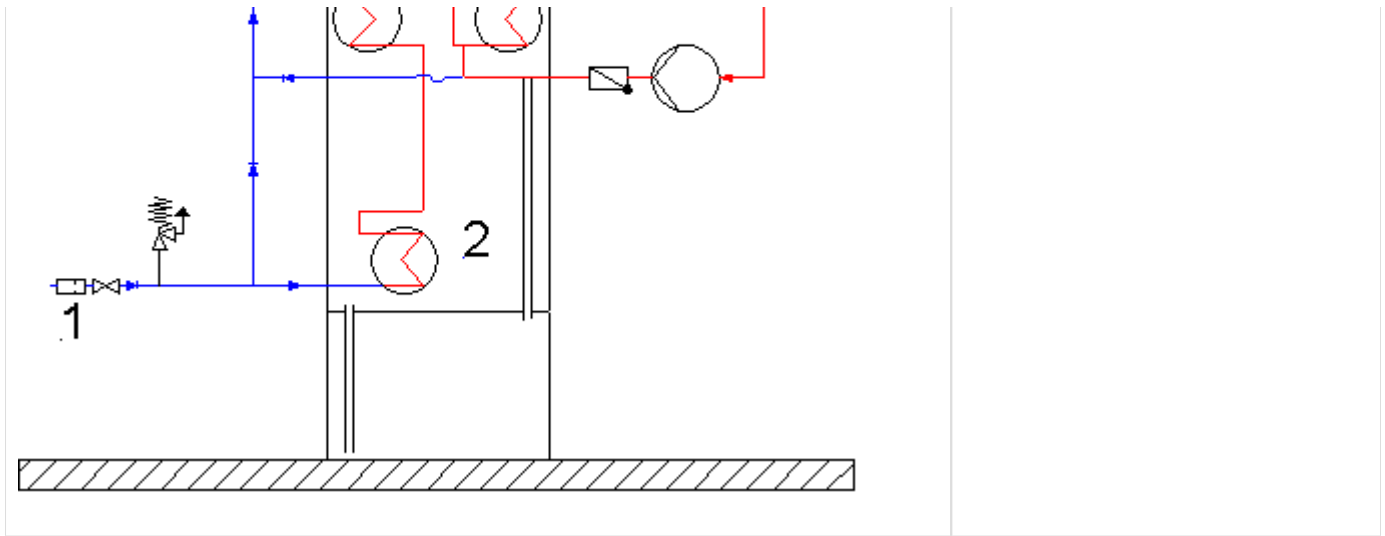


Fig. 6.8 : Intégration du retour de circulation dans l'entrée d'eau froide du mitigeur thermostatique

## 6.2.5.2 Combinaison de plusieurs ballons d'eau chaude

En cas de besoin en eau élevé et de puissance de pompe à chaleur qui en résulte, la surface d'échangeur de chaleur requise à cet effet peut être réalisée en connectant les surfaces d'échangeur de chaleur des ballons d'eau chaude en parallèle ou en série. Cela est généralement nécessaire avec des puissances de pompe à chaleur d'environ 28 KW pour la préparation d'eau chaude afin d'obtenir des températures d'eau chaude suffisamment élevées.

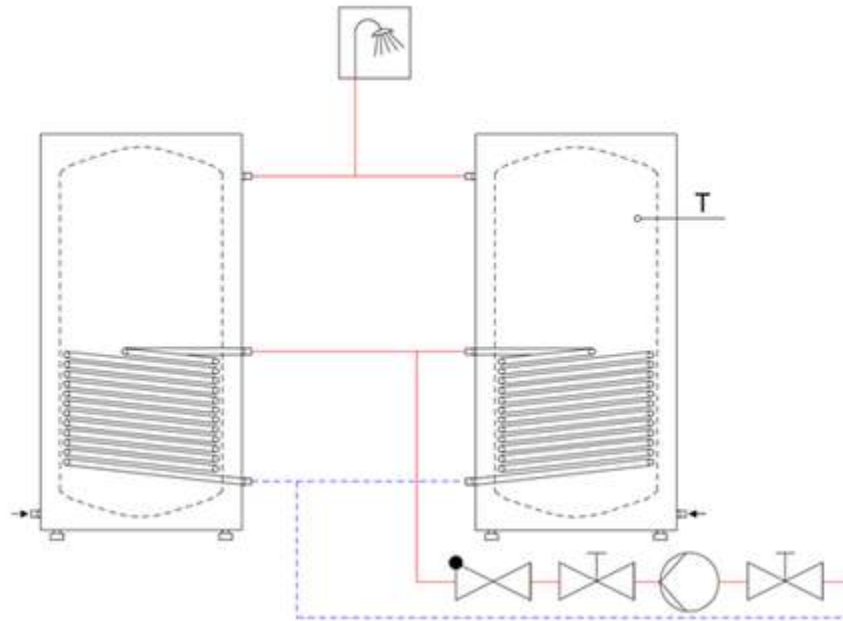
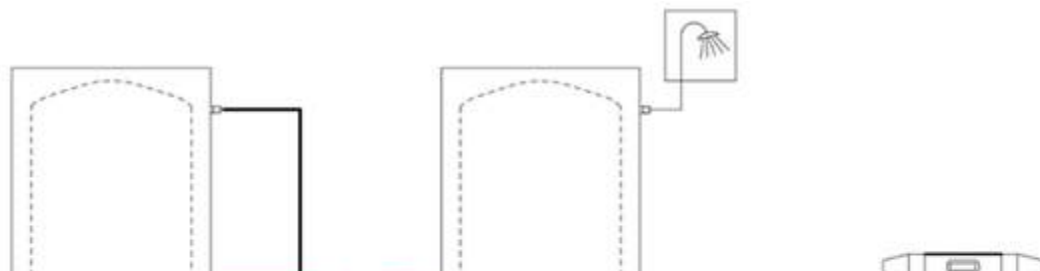


Fig. 6.9 : Raccordement en parallèle des ballons d'eau chaude

les **Connexion parallèle** n'est possible qu'avec des ballons d'eau chaude de construction identique. Lors de l'interconnexion de l'échangeur de chaleur et du raccordement d'eau chaude, les tuyaux de la pièce en T aux deux réservoirs de stockage doivent avoir le même diamètre et la même longueur de tuyau (principe de Tichelmann) afin de répartir uniformément les débits volumiques pour le chargement et le déchargement avec une pression identique perte. (voir Fig.6.9)



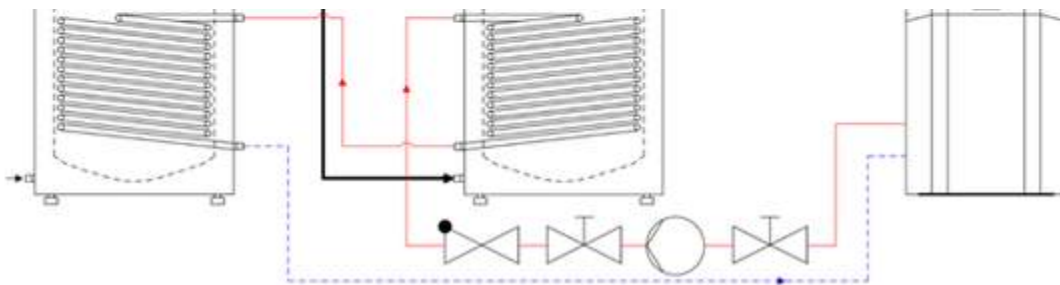


Fig. 6.10 : Raccordement en série des ballons d'eau chaude

Dans le **Connexion en série** Dans le cas des ballons d'eau chaude, il faut tenir compte du fait que l'eau de chauffage est d'abord acheminée à travers le ballon d'où l'eau chaude potable est prélevée. De plus, les pertes de charge plus élevées par rapport au raccordement en parallèle doivent être prises en compte lors de la conception de la pompe de charge d'eau chaude (voir Fig. 6.10).

**1 REMARQUE** Pour d'autres applications pour la préparation d'eau chaude sanitaire et la combinaison de ballons d'eau chaude, voir "Guide pour le chauffage de l'eau potable" de l'Association fédérale des pompes à chaleur.

## 6.2.6 Ballon de stockage pour la préparation d'ECS WWSP

### 6.2.6.1 Tableau récapitulatif du ballon d'eau chaude WWSP

Spécifications techniques	WWSP 229	WWSP 335	WWSP 442	WWSP 556	WWSP 770
Contenu nominal	237 litres	300 litres	400 l	500 l	700 l
Contenu utilisable	212 litres	273 litres	353 litres	433 litres	691 litres
Surface de l'échangeur de chaleur	2,9 mètres <sup>2</sup>	3,5 mètres <sup>2</sup>	4,2 m <sup>2</sup>	5,65 mètres <sup>2</sup>	7,0 m <sup>2</sup>
Contenu échangeur de chaleur		24 litres	29 litres	42 litres	49 litres
la taille	1433 mm	1350 mm	1598 mm	1925 mm	2050 mm
vaste	640 mm	710 mm	710 mm	710 mm	1000 millimètres
profondeur	650 mm	700 millimètres	700 millimètres	700 millimètres	1000 millimètres
diamètre	-	700 millimètres	700 millimètres	700 millimètres	1000 millimètres
Hauteur sans isolation	-	-	-	-	1900 mm
Largeur sans isolation	-	-	-	-	790 mm
Profondeur sans isolation	-	-	-	-	750 mm
Diamètre sans isolation	-	-	-	-	750 mm
Dimension inclinée	1580 mm	1438 mm	1715 mm	2050 mm	2107 mm (sans D.)
Permanente. Température de fonctionnement eau de chauffage	110°C	110°C	110°C	110°C	110°C
Permanente. Pression de service eau de chauffage	10 bars	10 bars	10 bars	10 bars	10 bars
Permanente. Température de fonctionnement eau chaude	95°C	95°C	95°C	95°C	95°C
Permanente. Pression de service eau chaude	10 bars	10 bars	10 bars	10 bars	10 bars
Perte de chaleur <sup>1</sup>	1,27 kWh/24h	1,66 kWh/24h	1,99 kWh/24h	2,26 kWh/24h	3,00 kWh/24h
Classe d'efficacité énergétique	B (53W)	B (69W)	C (83W)	C (94W)	C (125W)
Poids de stockage (net)	124 kilogrammes	125 kilogrammes	159 kg	180kg	247 kg

<sup>1</sup>Température ambiante 20 ° C; Température de stockage 65°C

Connexions	WWSP 229	WWSP 335	WWSP 442	WWSP 556	WWSP 770
Eau froide	R 1 "	R 1 "	R 1 "	R1 "	R 1 "
Eau chaude	R 1 "	R 1 "	R 1 "	R1 "	R 1 "

circulation	G ¾ "IG	G ¾ "IG	G ¾ "IG (2x)	G ¾ "IG (2x)	G ¾ "IG (2x)
Débit d'eau de chauffage	G 1 ¼ " IL	G 1 ¼ " IL	G 1 ¼ " IL	G 1 ¼ " IL	G 1 ¼ " IL
Retour d'eau de chauffage	G 1 ¼ " IL	G 1 ¼ " IL	G 1 ¼ " IL	G 1 ¼ " IL	G 1 ¼ " IL
bride	TK150 / DN110	DN 110 (TK 150) 8 trous	DN 110 (TK 150) 8 trous	DN 110 (TK 150) 8 trous	DN 110 (TK 150) 8 trous
Diamètre de l'anode	33 mm	33 mm	33 mm	33 mm	33 mm
Longueur d'anode	685 mm	750 mm	850 mm	1100 mm	590 mm
Filetage de connexion d'anode	G 1 ¼ " IL	G 1 ¼ " IL	G 1 ¼ " IL	G 1 ¼ " IL	G 1 ¼ " IL
Douille d'immersion 1	- Ø 20x200 mm	Ø 20 x 200 mm	Ø20x200mm	Ø20x200mm	Ø20x200mm

Tab 6.12 : Caractéristiques techniques du préparateur d'eau chaude sanitaire WWSP

### 6.2.6.2 Préparateur ECS WWSP 229

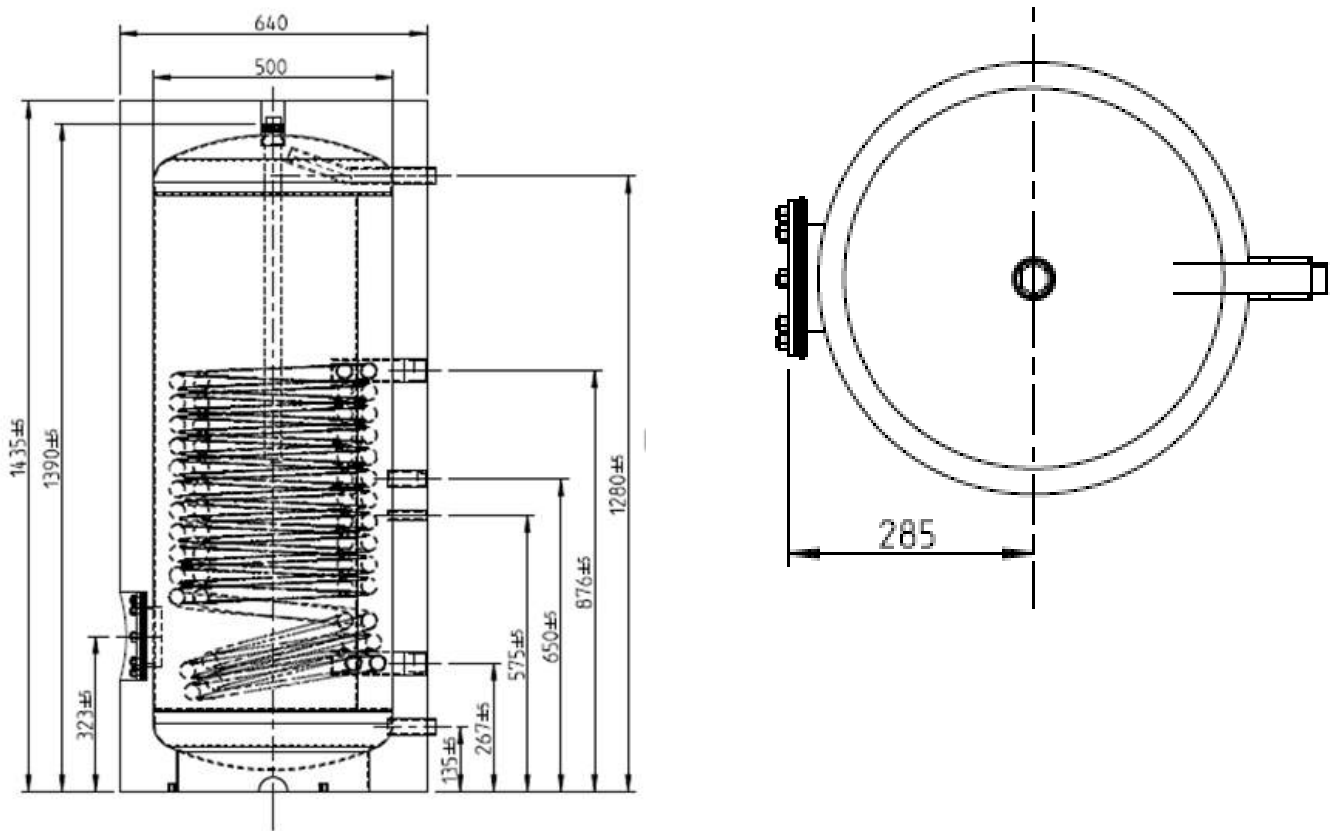
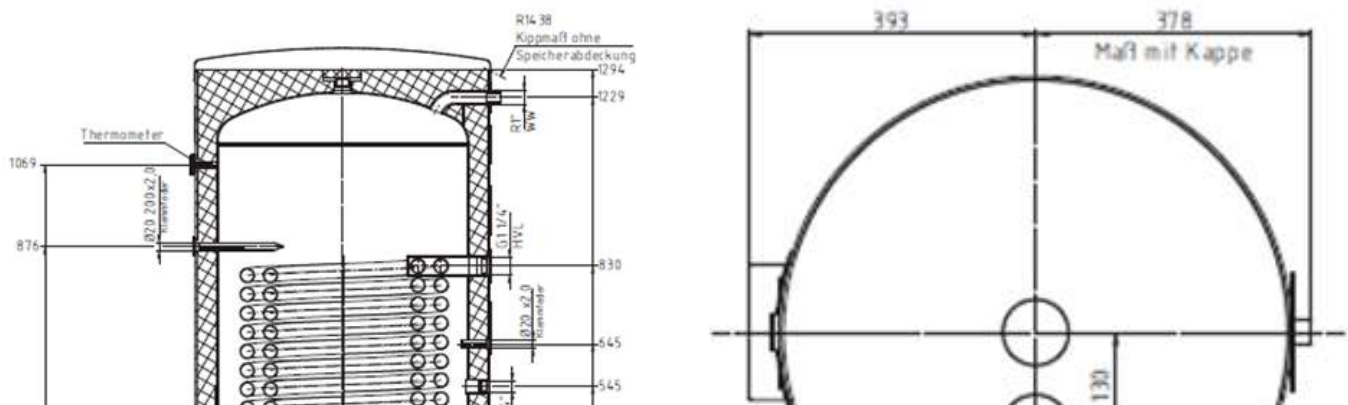


Fig. 6.11 : Dessin WWSP 229

### 6.2.6.3 Préparateur ECS WWSP 335





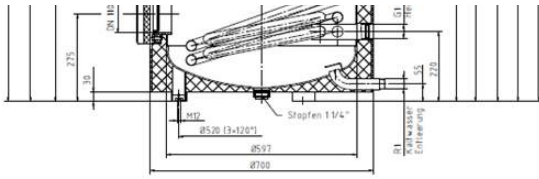


Fig.6.14 : Dessin WWSP 556

## 6.2.6.6 Préparateur ECS WWSP 770

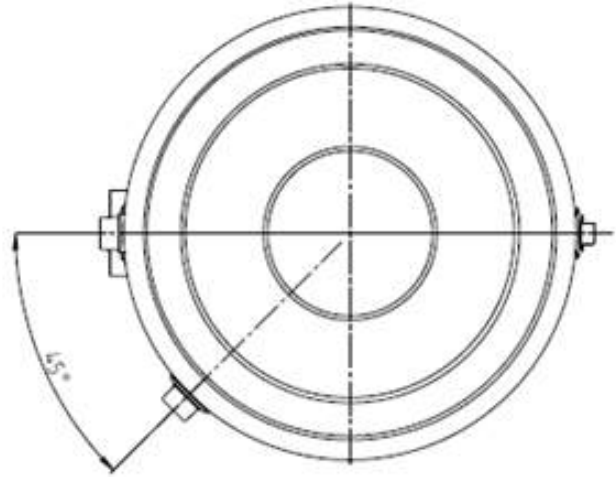
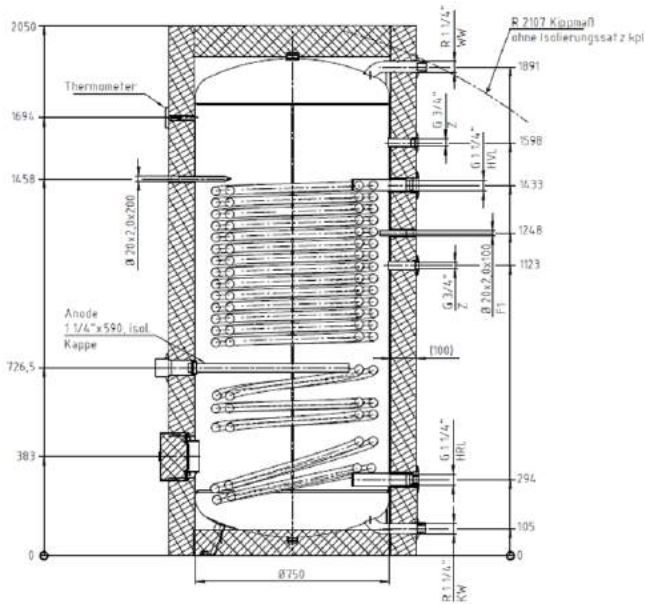


Fig.6.15 : Dessin WWSP 770

## 6.3 Préparation d'eau chaude avec stations d'eau douce

### 6.3.1 Chiffres clés pour la conception des stations d'eau douce

Afin de concevoir une station d'eau douce, il est nécessaire de connaître le volume de robinet respectif du bâtiment. La consommation d'eau chaude typique pour divers consommateurs peut être lue dans le tableau suivant.

consommateur	Retrait unique	Température	durée	Quantité à soutirer
Baignoire (jusqu'à 100 litres)	100 l	40°C	10 minutes	10 l/min
Baignoire (jusqu'à 160 litres)	150 l	40°C	15 minutes	10 l/min
Baignoire (jusqu'à 180 litres)	170 litres	40°C	17 minutes	10 l/min
douche	50 l	40°C	6 minutes	8,3 l/min
Lavabo	5 litres	35°C	1,5 minutes	3,3 l/min
Meuble lavabo (en deux parties)	50 l	55°C	5 minutes	10 l/min

Tab.6.13 : Consommation typique d'eau chaude

**REMARQUE** La consommation d'eau chaude peut varier en fonction de la capacité de coulée requise des installations existantes

**ATTENTION** Lors de l'exploitation de stations d'eau douce, les exigences de la directive DVGW - en particulier pour les grandes installations - doivent être respectées. Les stations d'eau douce doivent avoir l'agrément DVGW.

### 6.3.2 Fonctionnement d'une station d'eau douce

La station d'eau douce alimente les points de prélèvement en eau chaude douce. L'eau chaude n'est chauffée que lorsque cela est nécessaire en utilisant le principe du flux via un échangeur de chaleur à plaques en acier inoxydable.

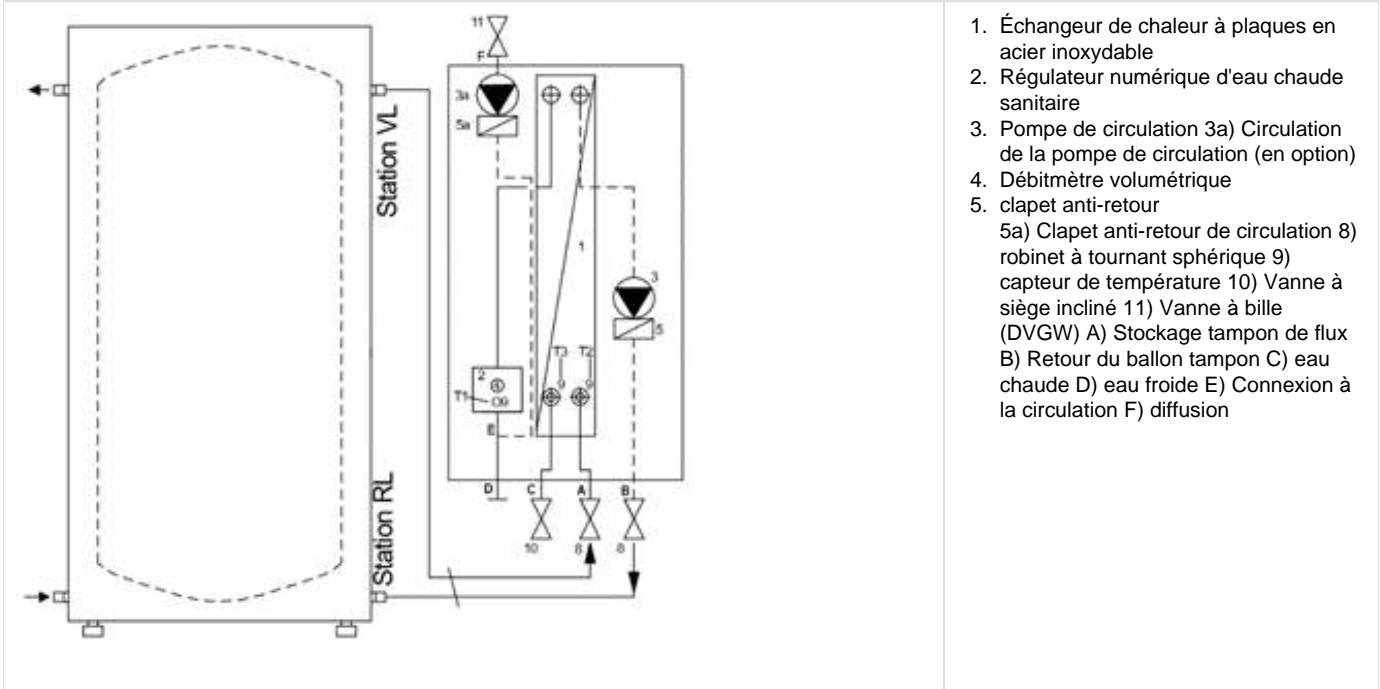


Fig. 6.16 : Représentation fonctionnelle de la station d'eau douce

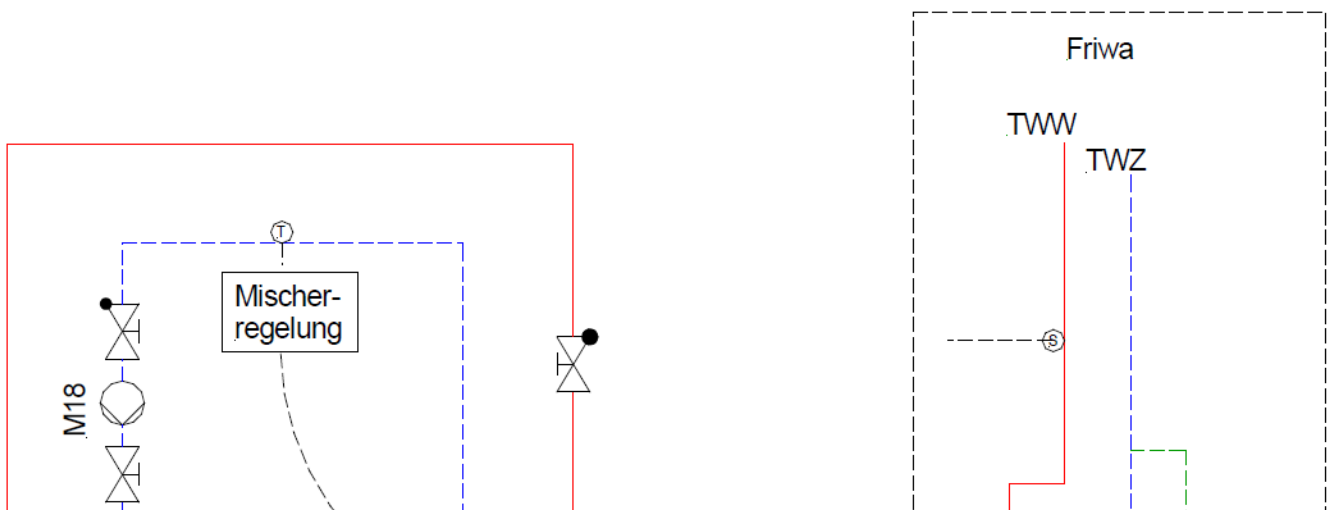
L'énergie est fournie par de l'eau de chauffage avec une température de départ d'au moins 50 ° C à partir d'un ballon tampon. La température tampon détermine la température maximale de l'eau chaude. L'eau de chauffage est amenée à l'échangeur de chaleur dans la station d'eau douce par une pompe de circulation qui est réglée en fonction des besoins.

Dans les stations d'eau douce suffisamment dimensionnées, l'eau de chauffage est généralement refroidie à des températures de 20 ° C à 30 ° C. Le mélange dans le réservoir tampon est à éviter afin d'obtenir la capacité de versement la plus élevée possible. Ceci s'applique en particulier à la charge avec la pompe à chaleur en raison de son étalement maximal d'environ 10 K. Pour éviter le mélange du tampon dans la zone supérieure, le débit de la pompe à chaleur peut être intégré dans la zone médiane, en fonction de la stockage tampon utilisé. Si cela n'est pas possible, une vanne mélangeuse doit être installée pour augmenter le retour de la pompe à chaleur (augmentation du retour). En augmentant le retour, des températures de départ suffisamment élevées peuvent être atteintes. Une augmentation du retour lors du piquage permet de l'utiliser avec des pompes à chaleur.

### 1 REMARQUE

Lors de la conception et du réglage de la vanne, il est important de garantir un comportement de contrôle rapide. La température de départ maximale de la pompe à chaleur ne doit être dépassée dans aucune situation de fonctionnement.

### 6.3.3 Intégration hydraulique des stations d'eau douce



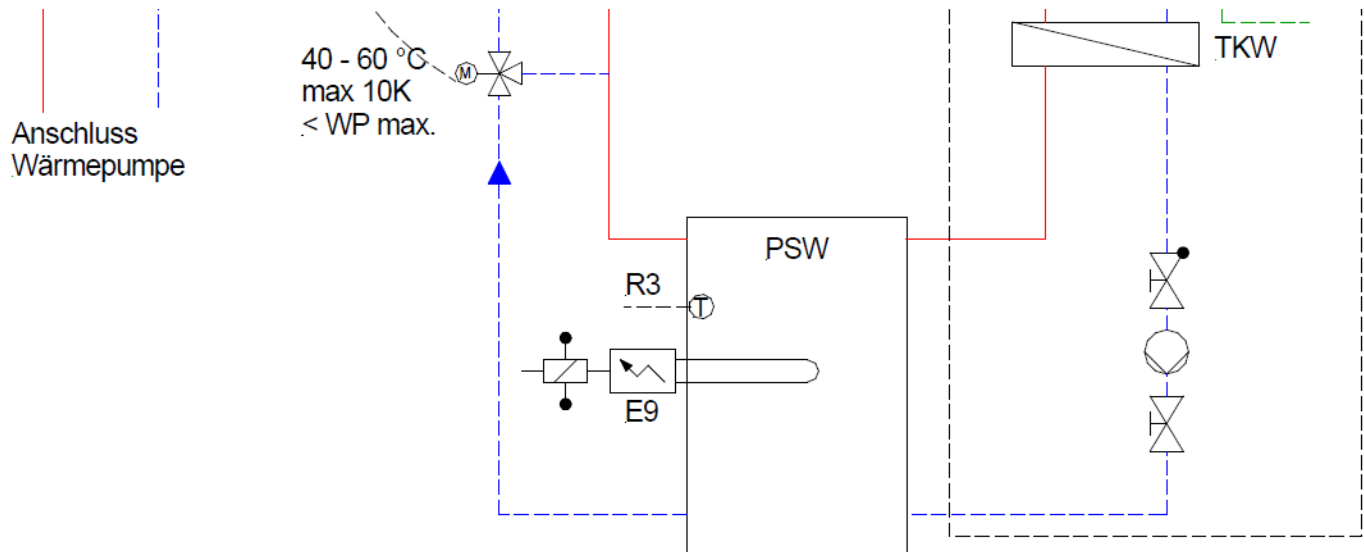


Fig. 6.17 : Intégration hydraulique de la station d'eau douce avec augmentation du débit de retour

- 1 Warmwasserentnahmestelle
- 2 Rücklauf Zirkulation
- 3 Absperrung Pumpe Zirkulation
- 4 Zirkulationspumpe
- 5 Rückschlagventil Zirkulation
- 5a Einbidnungsfitting für Zirkulation
- 6 Zeitschaltuhr für Zirkulationspumpe
- 7 Absperrung Kaltwasserhauptleitung
- 8 Rückschlagventil Kaltwasserhauptleitung
- 9 Sicherheitsgruppe Kaltwasser laut Norm
- 10 Strömungsschalter im KW-Zulauf der FrWa
- 11 Frischwasserstation
- 12 Warmwassersteigstrang

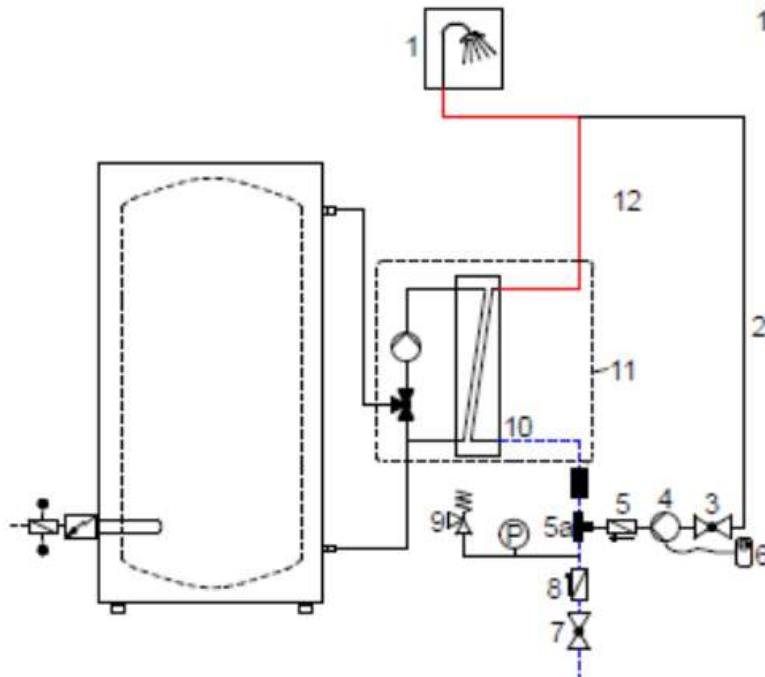


Fig. 6.18 : Schéma fonctionnel de la station d'eau douce avec raccordement de circulation

### 6.3.4 Schémas d'intégration pour la préparation d'eau chaude

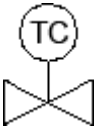

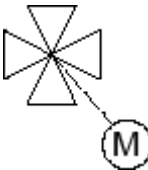
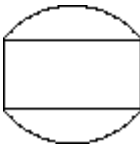









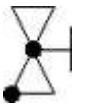








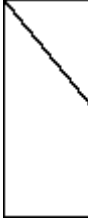

## 6.3.5 Légende



1.	Pompe à chaleur
1.1	Pompe à chaleur Air Eau
1.2	Pompe à chaleur eau glycolée/eau
1.3	Pompe à chaleur eau/eau
1.7	Pompe à chaleur air/eau split
2	Gestionnaire de pompe à chaleur
3.	Cache de lignes
3.1	Stockage régénératif
4e	Réservoir d'eau chaude
5.	Échangeur de chaleur pour piscine
13.	Source de chaleur
14e	Distributeur compact
E9	Bride chauffante
E10	Deuxième générateur de chaleur (2e WE)
E10.1	Thermoplongeur électrique
E10.2	Chaudière fioul/gaz
E10.3	Chaudière à combustible solide
E10.4	Réservoir de stockage central (eau)
E10.5	Système solaire
F7	Contrôleur de température de sécurité
K20	Contacteur 2ème générateur de chaleur
K21	Contacteur thermoplongeur eau chaude
N1	Régulateur de chauffage
N12	Contrôleur solaire (non inclus avec le WPM)
M11	Source de chaleur pompe primaire
M13	Pompe de circulation de chauffage
M15	Circulateur chauffage 2ème circuit chauffage
M16	Pompe de circulation supplémentaire
M18	Pompe de charge ECS
M19	Pompe de circulation de piscine
R1	Capteur de mur extérieur
R2	Capteur de retour
R3	Capteur d'eau chaude
R5	Sonde 2ème circuit de chauffage
R9	Capteur de débit
R12	Sonde de dégivrage

R13	Sonde 3ème circuit de chauffage / ballon tampon régénératif
SMF	Garde-boues
CT	Régulateur de température ambiante
VE	Distribution électrique
KW	Eau froide
WW	Eau chaude
MA	Mélangeur ouvert
MZ	Mélangeur fermé
Y13	Vanne de commutation à 3 voies

Tab.6.14 : Liste des abréviations des schémas d'intégration

	<b>vanne thermostatique</b>
	<b>Mélangeur à trois voies</b>
	<b>Mélangeur à quatre voies</b>
	<b>Vase d'expansion</b>
	<b>Combinaison de soupape de sécurité</b>
	<b>Capteur de température</b>
	<b>leader</b>
	<b>Rembobiner</b>
	<b>Consommateur de chaleur</b>
	<b>Vanne d'arrêt</b>

	
	Vanne d'arrêt avec clapet anti-retour
	Vanne d'arrêt avec vidange
	Pompe de circulation
	Soupape de trop-plein
	Vanne de commutation à trois voies avec actionneur
	Vanne à deux voies avec actionneur
	Contrôleur de température de sécurité
	Désaérateur haute performance avec séparation par microbulles
	Thermoplongeur électrique (chauffage de tuyau)
	Garde-boues
	

	Vase d'expansion
	thermostat

Tab.6.15 : Liste des symboles pour les schémas d'intégration

**REMARQUE** Les raccordements hydrauliques suivants sont des représentations schématiques des composants fonctionnellement nécessaires et servent d'aide à la planification à effectuer. Ils ne contiennent pas tous les dispositifs de sécurité requis conformément à la norme DIN EN 12828, les composants pour maintenir une pression constante et les dispositifs d'arrêt supplémentaires nécessaires pour les travaux de maintenance et de service.

**REMARQUE** Le raccordement électrique réel des différents types de pompes à chaleur se trouve dans la documentation électrique de la pompe à chaleur.

### 6.3.6 Intégration de la préparation d'eau chaude

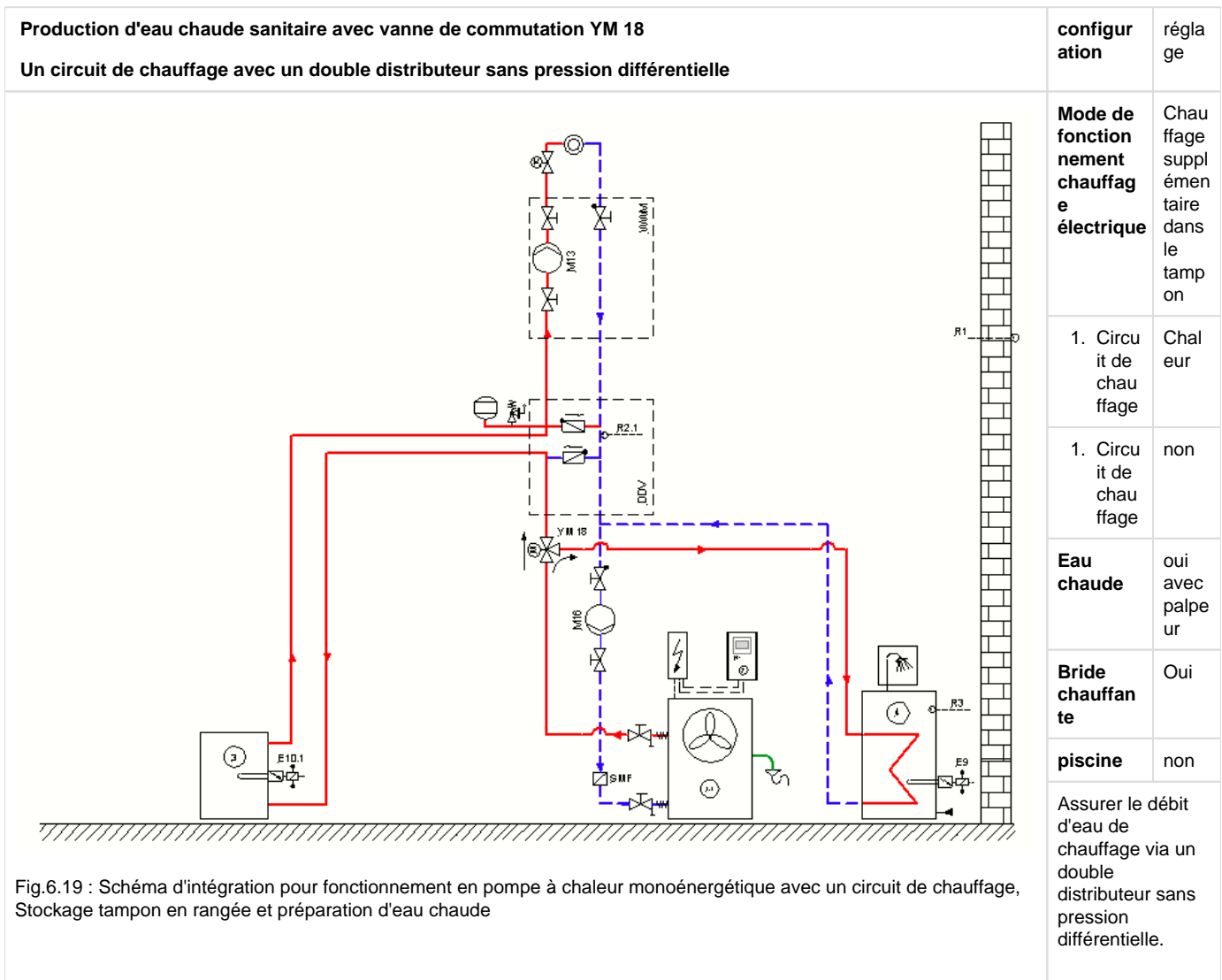
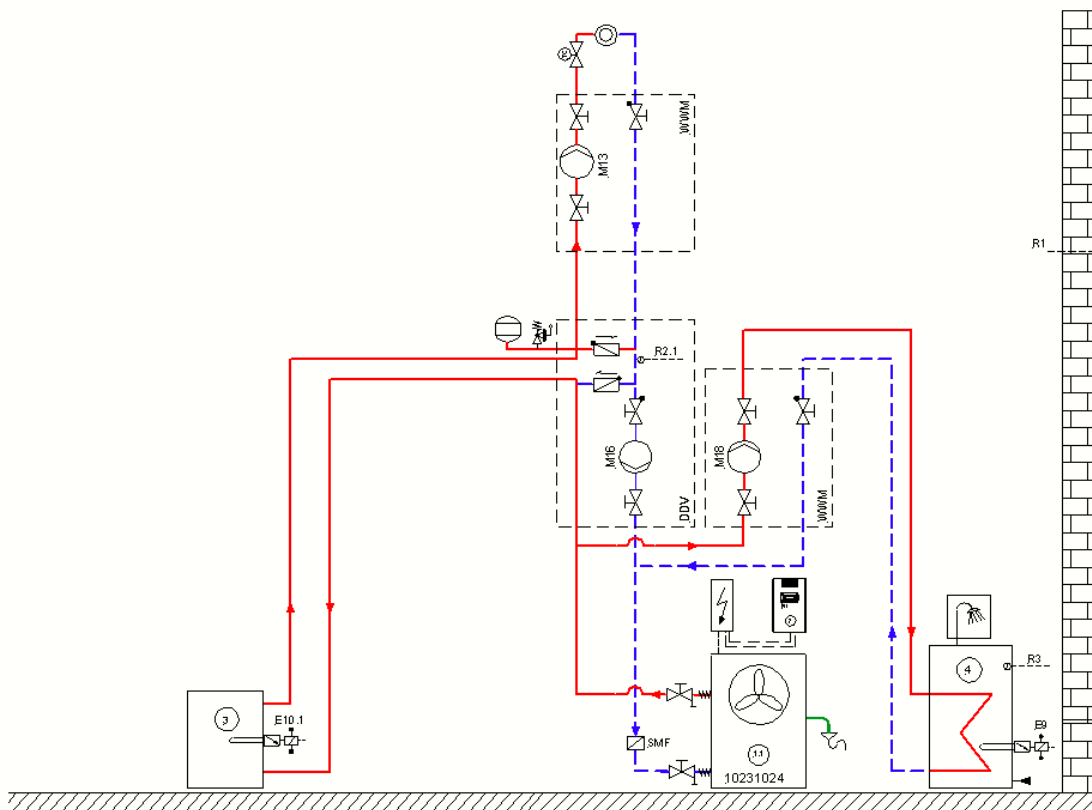


Fig.6.19 : Schéma d'intégration pour fonctionnement en pompe à chaleur monoénergétique avec un circuit de chauffage, Stockage tampon en rangée et préparation d'eau chaude

L'utilisation du double distributeur sans pression différentielle DDV est recommandée pour le raccordement de toutes les pompes à chaleur. La pompe de circulation (M16) dans le circuit du générateur ne fonctionne que lorsque le compresseur fonctionne afin d'éviter des temps de fonctionnement inutiles. La production d'eau chaude s'effectue avec la pompe de circulation supplémentaire (M16) et fermeture de la vanne d'inversion (YM18).

## Production d'eau chaude sanitaire avec pompe de circulation M 18

Un circuit de chauffage avec un double distributeur sans pression différentielle



configuration	réglage
<b>Mode de fonctionnement chauffage électrique</b>	Chauffage supplémentaire dans le tapon
1. Circuit de chauffage	Chaleur
1. Circuit de chauffage	non
<b>Eau chaude</b>	oui avec palpeur
<b>Bride chauffante</b>	Oui
<b>piscine</b>	non

Fig.6.20 : Schéma d'intégration pour fonctionnement en pompe à chaleur monoénergétique avec un circuit de chauffage, Stockage tampon en rangée et préparation d'eau chaude

Assurer le débit d'eau de chauffage via un double distributeur sans pression différentielle.

L'utilisation du double distributeur sans pression différentielle DDV est recommandée pour le raccordement de toutes les pompes à chaleur.

La pompe de circulation (M16) dans le circuit du générateur ne fonctionne que lorsque le compresseur fonctionne afin d'éviter des temps de fonctionnement inutiles.

L'eau chaude est produite avec la pompe de circulation supplémentaire (M16) et fermeture de la vanne d'inversion (YM18).

## 6.4 Chauffage d'eau chaude avec la pompe à chaleur d'eau chaude

La pompe à chaleur eau chaude est un réchauffeur prêt à raccorder et se compose essentiellement du ballon de stockage d'eau chaude, des composants du circuit frigorifique, air et eau, ainsi que de tous les dispositifs de commande, de régulation et de surveillance nécessaires au fonctionnement automatique. La pompe à chaleur eau chaude utilise la chaleur de l'air aspiré pour la préparation d'eau chaude avec la fourniture d'énergie électrique.

Au fur et à mesure que la température de l'air aspiré baisse, la puissance calorifique de la pompe à chaleur diminue et le temps de chauffe augmente. La rentabilité de l'opération augmente avec l'augmentation des températures d'admission d'air. L'installation côté eau doit être effectuée conformément à la norme DIN 1988. La pompe à chaleur eau chaude est câblée prête à être branchée, il suffit de brancher la fiche d'alimentation dans la prise de terre installée sur place.

**REMARQUE** Le raccordement de la pompe à chaleur d'eau chaude à un compteur de pompe à chaleur éventuellement existant est possible avec un raccordement permanent.

**Un thermoplongeur électrique supplémentaire est intégré dans la pompe à chaleur eau chaude. Celui-ci remplit plusieurs fonctions :**

### Chauffage d'appoint

En faisant fonctionner la pompe à chaleur en parallèle, le temps de chauffage de l'eau est raccourci.

### Protection contre le gel

Si la température d'entrée d'air descend en dessous de  $8 \pm 1,5$  °C, la résistance électrique s'allume automatiquement et chauffe l'eau (nominale) jusqu'à la température d'eau chaude réglée. Avec la pompe à chaleur ECS, l'élément chauffant s'enclenche automatiquement en dessous de  $-8$  °C +  $-1,5$ °C et le mode pompe à chaleur est désactivé. En dessous d'une température de 8°C, l'élément chauffant est allumé si la température de consigne réglée n'a pas été atteinte après une période de 8 heures. Cette fonction est inactive si l'eau sanitaire est chauffée par un deuxième générateur de chaleur via l'échangeur de chaleur interne. La température de l'eau chaude générée par l'élément chauffant dans la fonction de protection contre le gel peut dépasser la valeur réglée !

## Chauffage d'urgence

En cas de dysfonctionnement de la pompe à chaleur, l'alimentation en eau chaude peut être maintenue par le thermoplongeur.

## Désinfection thermique

Des températures d'eau supérieures à 60 °C (jusqu'à 75 °C) peuvent être programmées sur le clavier de la centrale dans le menu de désinfection thermique. Ces températures sont supérieures à 60°C par l'électr. Atteint l'élément chauffant. Pour atteindre des températures plus élevées, la vis de réglage sur le boîtier du régulateur de température doit être tournée jusqu'à la butée droite.

**REMARQUE** À des températures d'eau chaude > 60 °C, la pompe à chaleur est arrêtée et l'eau chaude n'est produite que via le thermoplongeur. Le contrôleur du thermoplongeur est réglé à 65°C en usine.

**Evacuation des condensats** Le tuyau de condensat est fixé à l'arrière de l'appareil. Il doit être posé de manière à ce que le condensat accumulé puisse s'écouler sans entrave et soit évacué dans un siphon.

### 6.4.1 Description fonctionnelle de la pompe à chaleur eau chaude sanitaire

Différents modes de fonctionnement ou programmes horaires peuvent être réglés sur le régulateur de la pompe à chaleur à eau chaude. Avec certains types, il est toujours possible de connecter un deuxième générateur de chaleur via un échangeur de chaleur intégré. Toutes les pompes à chaleur eau chaude peuvent être associées à une installation photovoltaïque grâce à la fonction SG Ready.

#### Modes de fonctionnement

Un maximum de deux temps de blocage indépendants peuvent être programmés sur le contrôleur. Pendant les temps de blocage, le ballon de stockage est maintenu à une température minimale réglable afin d'éviter une perte de confort. Tous les autres programmes sont possibles pendant cette période. Le ballon de stockage est réchauffé par le thermoplongeur intégré dès que le domaine d'application de la pompe à chaleur n'est pas atteint. De plus, le bouton « Chauffage rapide » peut être utilisé pour sélectionner si l'élément chauffant doit être actif dans un certain temps ou s'il doit être actif en permanence.

#### ventilation

La fonction de ventilation peut être activée manuellement. Il intervient lorsque la pompe à chaleur est éteinte, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de besoin en eau chaude. Le ventilateur de la pompe à chaleur continue de fonctionner selon la valeur cible réglée. Cela devrait garantir une quantité minimale d'air d'échappement quel que soit le fonctionnement de la pompe à chaleur, par exemple dans le cas d'une utilisation commerciale de la chaleur résiduelle.

#### Combinaison avec un deuxième générateur de chaleur

À l'aide de l'échangeur de chaleur tubulaire intégré, un générateur de chaleur existant (2ème générateur de chaleur) ou un système solaire peut être utilisé pour chauffer le ballon de stockage. A cet effet, une pompe de circulation peut être commandée par la commande intégrée.

L'utilisation d'un deuxième générateur de chaleur doit être activée dans le menu. Elle est demandée lorsqu'on quitte les domaines d'application de la pompe à chaleur. Cela signifie que si la limite d'entrée d'air inférieure ou supérieure ou la température d'eau chaude maximale autorisée sont dépassées. Dans ce cas, le 2e générateur de chaleur est prioritaire sur le thermoplongeur électrique de la pompe à chaleur. Lors de l'activation du 2e générateur de chaleur, il est également possible de sélectionner une température de commutation qui s'écarte de la limite inférieure d'application de la température de l'air. Si cette température n'est pas atteinte, le fonctionnement de la pompe à chaleur est bloqué à partir de la température de consigne et le 2ème générateur de chaleur est utilisé.

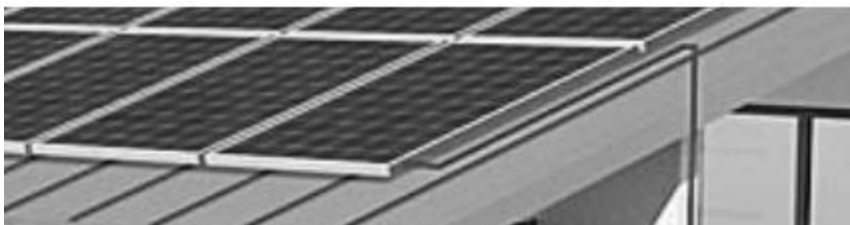
Alternativement, la pompe à chaleur à eau chaude peut également être exploitée en combinaison avec un système solaire thermique. Dès qu'un rendement solaire est reconnu, la pompe de circulation solaire est mise en marche et la pompe à chaleur est bloquée. S'il n'y a plus de rendement solaire ou si une valeur limite de température sur le capteur ou dans le ballon de stockage est dépassée, la pompe de circulation est à nouveau arrêtée. La fonction solaire est prioritaire sur le fonctionnement de la pompe à chaleur et du thermoplongeur.

**ATTENTION** Un capteur de température avec la caractéristique de résistance d'un PT1000 doit être utilisé pour le capteur de capteur.

#### Combinaison d'une pompe à chaleur à eau chaude et d'un système photovoltaïque

Les pompes à chaleur à eau chaude peuvent également être combinées avec un système photovoltaïque. A cet effet, le régulateur de la pompe à chaleur peut être connecté à une unité d'évaluation supplémentaire (par exemple un onduleur) via une entrée sans potentiel - **celui-ci doit avoir un contact normalement ouvert sans potentiel**. Si une puissance suffisante est disponible à partir de l'installation photovoltaïque en mode « Photovoltaïque », la pompe à chaleur démarre via le contact normalement ouvert et se règle sur une consigne d'eau chaude réglable et plus élevée pour le fonctionnement photovoltaïque. La fonction solaire est prioritaire sur la fonction photovoltaïque. Le fonctionnement de la pompe à chaleur avec l'électricité du système photovoltaïque est affiché à l'écran.

**REMARQUE** En utilisant un système photovoltaïque de 3 kWc en conjonction avec une pompe à chaleur à eau chaude, la proportion d'électricité auto-utilisée peut être considérablement augmentée.



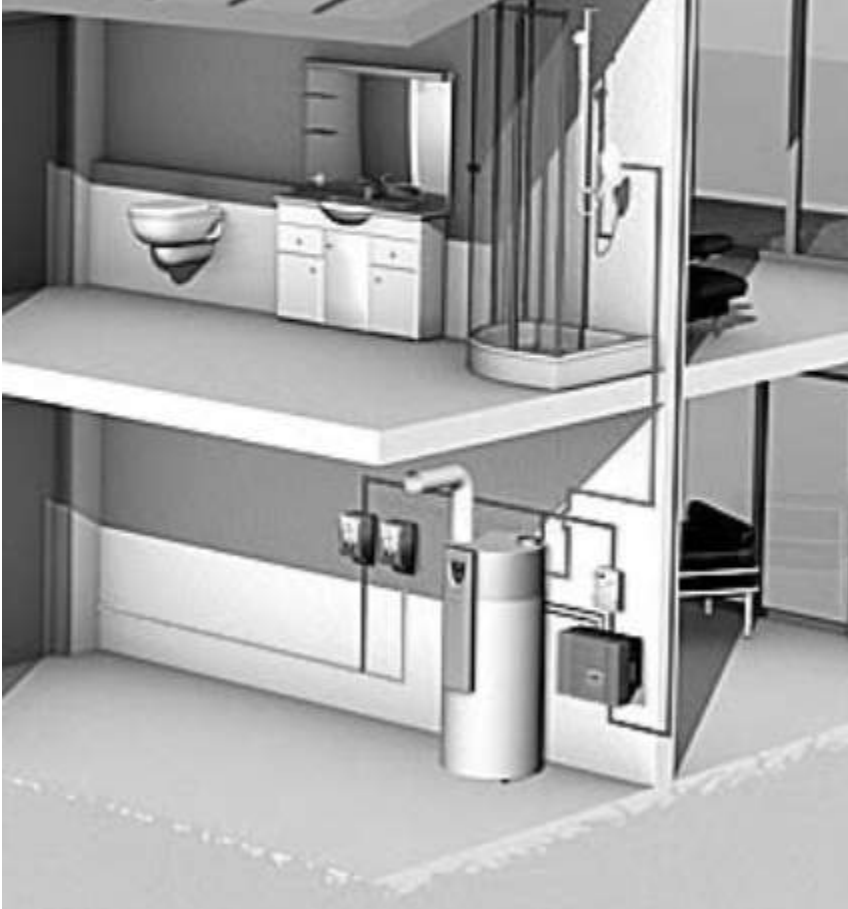
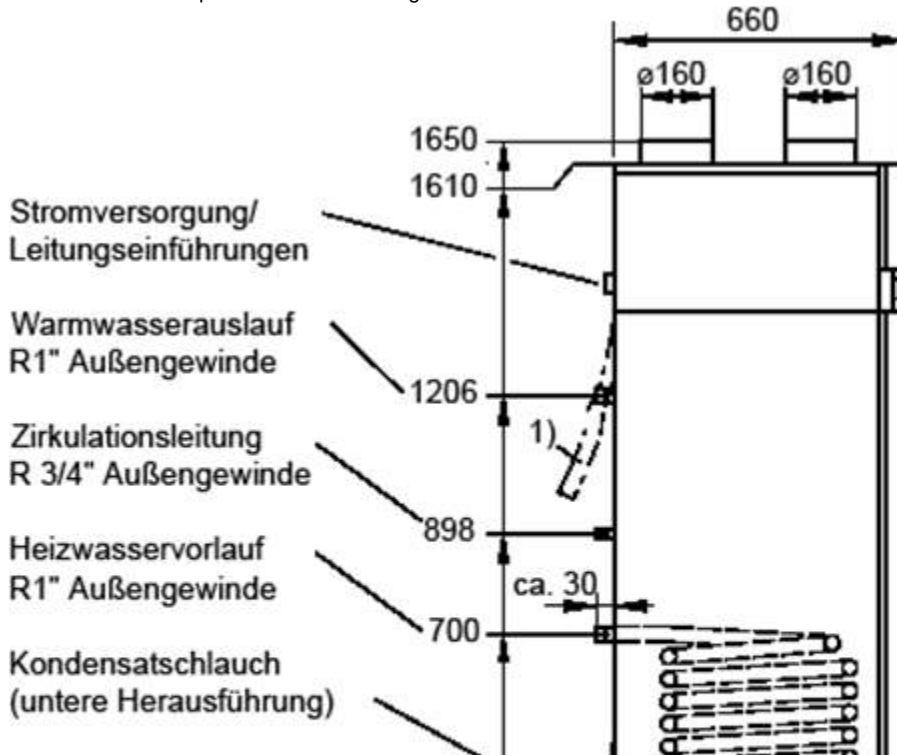


Fig. 6.21 : Pompe à chaleur eau chaude associée à une installation photovoltaïque

Si le rendement de l'installation photovoltaïque est insuffisant, la pompe à chaleur à eau chaude fonctionne exclusivement avec l'électricité du réseau du fournisseur d'énergie. L'énergie solaire excédentaire est injectée dans le réseau électrique via un onduleur.

Dans le cas des pompes à chaleur à eau chaude avec un échangeur de chaleur supplémentaire interne, un relais avec un contact sans potentiel enclenche automatiquement un deuxième générateur de chaleur si nécessaire.





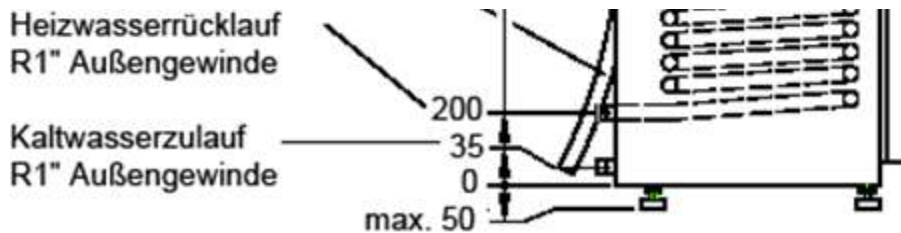


Fig. 6.22 : Raccordements et dimensions de la pompe à chaleur ECS avec Échangeur de chaleur supplémentaire <sup>1)</sup> débit de condensat alternatif

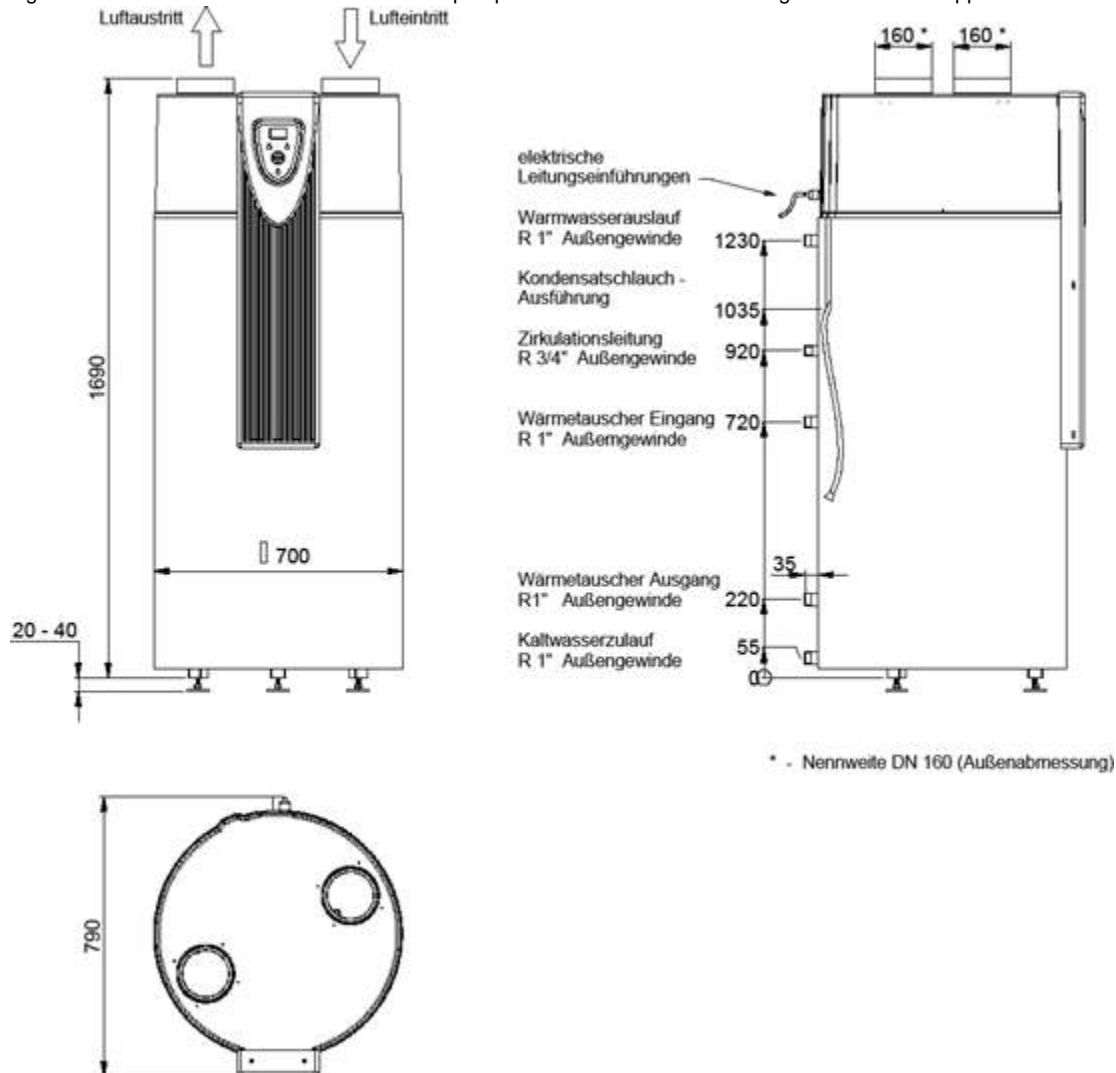


Fig. 6.23 : Raccordements et dimensions de la pompe à chaleur eau chaude BWP 30HLW avec échangeur de chaleur interne supplémentaire

## 6.4.2 Installation

Les points suivants s'appliquent au choix de l'emplacement de l'appareil :

- La pompe à chaleur eau chaude doit être installée dans un local à l'abri du gel et sec.
- De plus, l'installation et l'aspiration d'air ne doivent pas avoir lieu dans des locaux potentiellement explosifs à cause des gaz, vapeurs ou poussières.
- L'air aspiré ne doit pas être excessivement contaminé ou fortement poussiéreux.
- Si le local d'installation se refroidit en raison du fonctionnement de la pompe à chaleur à eau chaude, le local doit être isolé des pièces d'habitation adjacentes pour éviter les dommages dus à l'humidité (ponts thermiques).
- Le condensat résultant doit être évacué à l'abri du gel.
- Le sous-sol doit avoir une capacité portante suffisante.
- Pour un fonctionnement sans problème ainsi que pour les travaux d'entretien et de réparation, des distances minimales doivent être respectées conformément aux instructions d'installation et d'utilisation.



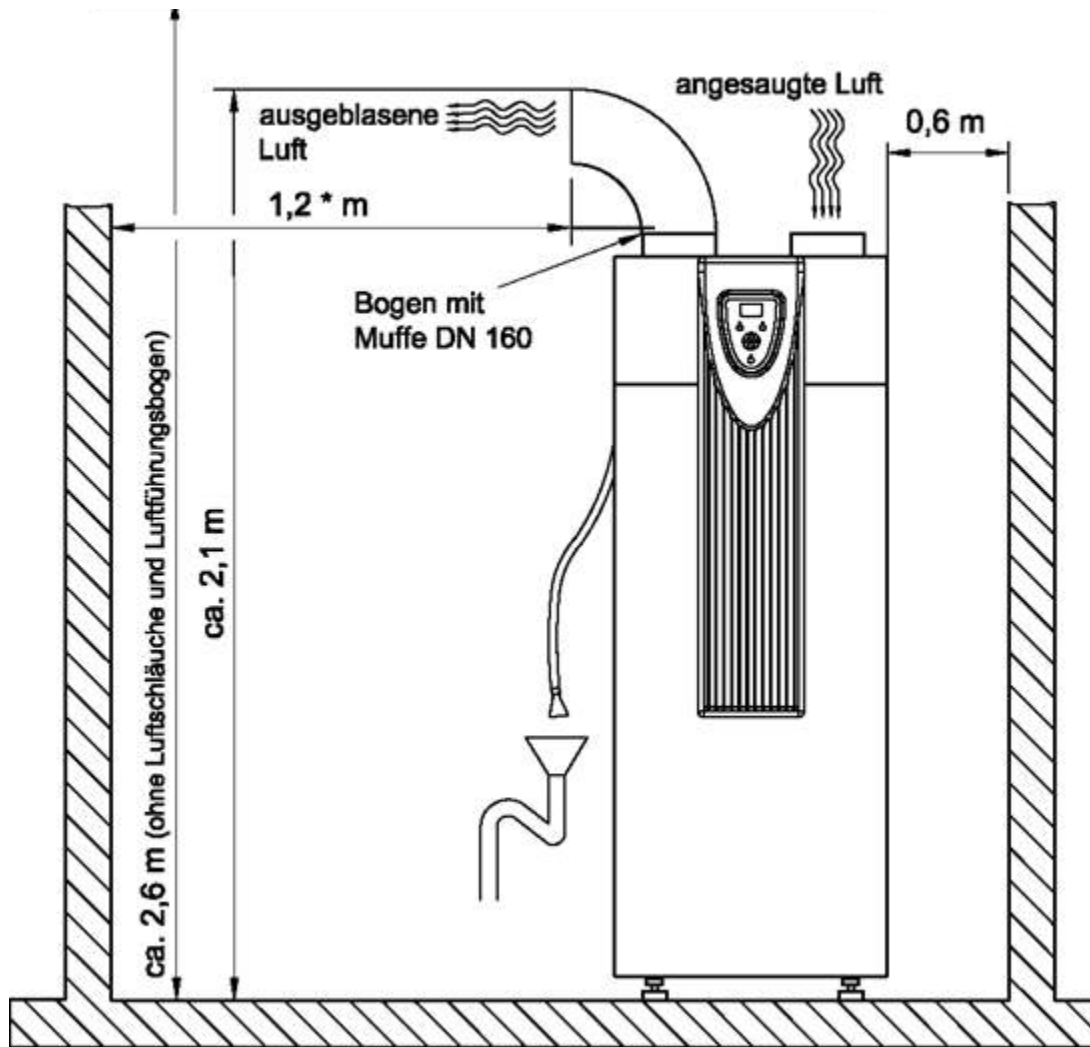


Fig. 6.24 : Conditions d'installation pour l'aspiration et le soufflage libres de l'air de process. \*) La distance minimale entre l'ouverture de sortie du conduit d'air et le mur est de 1,2 m

En option, des conduites d'air peuvent être connectées à la fois du côté aspiration et du côté échappement, qui ne doivent pas dépasser une longueur totale de 10 m. Des tuyaux d'air flexibles, insonorisés et calorifugés DN 160 sont disponibles comme accessoires.

### 6.4.3 Variantes de débit d'air

#### Commutation variable de l'air d'admission

Un système de gaine tubulaire avec clapets de by-pass intégrés permet une utilisation variable de la chaleur de l'air extérieur ou ambiant pour la préparation d'eau chaude (limite inférieure d'utilisation :  $+ 8^{\circ}\text{C}$ ).

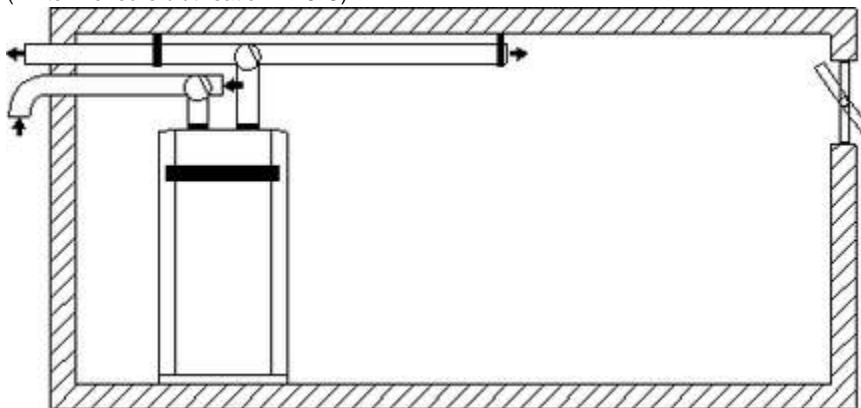


Fig. 6.25 : Commutation variable de l'air d'admission

**Refroidissement en mode recirculation** L'air ambiant est extrait via un conduit d'air, par exemple du local de stockage ou de la cave à vin, refroidi dans la pompe à chaleur à eau chaude, déshumidifié et réinjecté. Le hobby, le chauffage ou la buanderie convient comme lieu d'installation. Pour éviter la formation d'eau de condensation, les conduits d'air dans la zone chaude doivent être isolés de manière étanche à la diffusion.

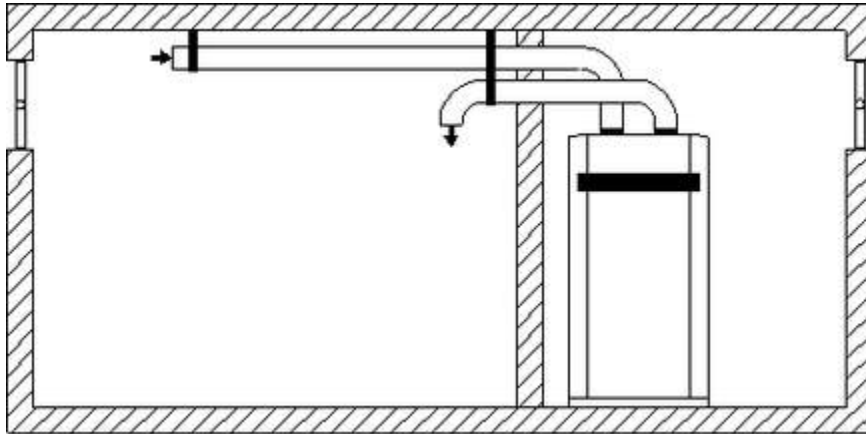


Fig.6.26 : Refroidissement en mode recirculation

**Déshumidification en mode recirculation** L'air ambiant déshumidifié dans la buanderie favorise le séchage du linge et empêche les dommages dus à l'humidité

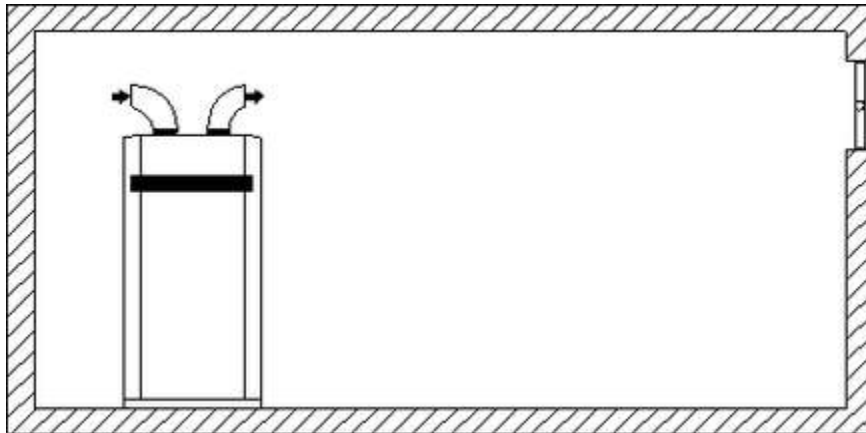


Fig. 6.27 : Déshumidification en mode recirculation

### La chaleur résiduelle est une chaleur utile

L'échangeur de chaleur intégré en option d'une pompe à chaleur à eau chaude permet un raccordement direct à un deuxième générateur de chaleur, par exemple un système solaire ou une chaudière.

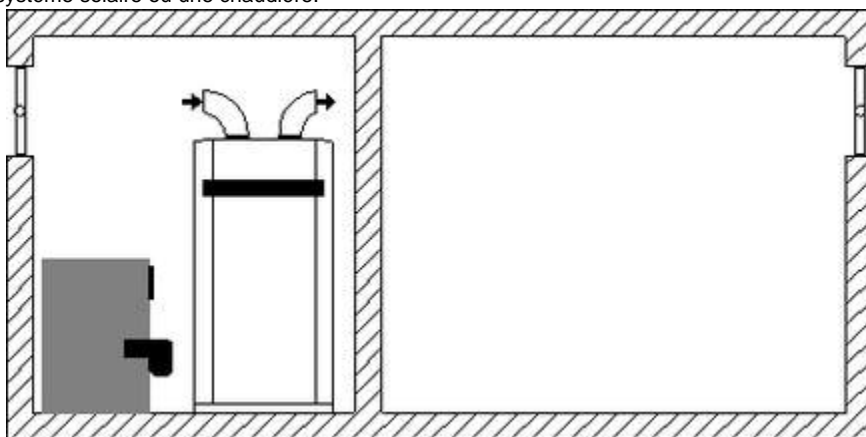


Fig. 6.28 : Utilisation de la chaleur perdue avec une pompe à chaleur d'eau sanitaire

## 6.5 Unités de ventilation résidentielles avec production d'eau chaude

Les nouveaux matériaux et matériaux de construction sont les pierres angulaires d'une utilisation considérablement réduite de l'énergie de chauffage. L'isolation optimisée avec une enveloppe extérieure étanche du bâtiment garantit que presque aucune chaleur n'est perdue vers l'extérieur. Les fenêtres extrêmement étanches empêchent en particulier l'échange d'air nécessaire dans les bâtiments anciens et nouveaux. Un effet qui pollue fortement l'air de la pièce. La vapeur d'eau et les polluants s'accumulent dans l'air et doivent être activement ventilés.

### Une ventilation correcte, mais comment ?

Le type de ventilation d'espace habitable le plus simple est probablement le renouvellement d'air par une fenêtre ouverte. Une ventilation d'appoint régulière est recommandée pour maintenir un climat intérieur acceptable. Cette activité, qui doit être effectuée plusieurs fois par jour dans toutes les pièces, est ennuyeuse, chronophage et souvent impossible à cause des seules habitudes de vie et de travail.

La ventilation automatique des pièces à vivre avec récupération de chaleur garantit que l'échange d'air nécessaire d'un point de vue hygiénique et structurel est économe en énergie et économique.

### Avantages des appareils de ventilation domestique

- Air frais et propre sans polluants de l'air intérieur et humidité excessive
- Assurance automatique du nombre de changements d'air nécessaires sans aucune intervention active
- Réduction des pertes de ventilation grâce à la récupération de chaleur
- Filtres intégrables contre les insectes, la poussière et les polluants atmosphériques ressemblant à de la poussière
- Protection contre les bruits extérieurs et sécurité accrue avec les fenêtres fermées
- Évaluation positive selon l'ordonnance sur les économies d'énergie (EnEV)

L'utilisation de la ventilation mécanique domestique avec récupération de chaleur est indispensable dans de nombreux cas. Avant de décider d'un système de ventilation, la manière dont la chaleur résiduelle est utilisée doit être clarifiée.

Pour la ventilation des unités résidentielles, il est judicieux d'utiliser l'air extrait comme source d'énergie pour l'eau chaude, comme c'est le cas dans un bâtiment **toute l'année** il y a un besoin à la fois de ventilation et d'eau chaude. En cas de demande accrue d'eau chaude, un deuxième générateur de chaleur doit également être intégré.

**REMARQUE** Vous trouverez de plus amples informations sur la conception des appareils de ventilation et notre gamme de produits actuelle sur notre page d'accueil dans la section "Ventilation"

## 6.6 Comparaison de la commodité et des coûts avec différentes options de chauffage à eau chaude

### 6.6.1 Alimentation en eau chaude décentralisée (ex : chauffe-eau électrique instantané)

#### avantages

- faible investissement
- encombrement extrêmement faible
- pas de besoin de puissance de chauffage supplémentaire pour la préparation d'eau chaude de la pompe à chaleur de chauffage nécessaire
  - pas de temps d'arrêt et de pertes de circulation

#### désavantage

- des coûts d'exploitation plus élevés
- des capacités de connexion au réseau et des sections de câble plus élevées sont nécessaires

### 6.6.2 Réservoir de stockage électrique

#### avantages

- faible investissement
- températures d'eau chaude plus élevées dans le ballon de stockage possibles
- une plus grande disponibilité de la pompe à chaleur pour le chauffage (notamment en fonctionnement monovalent et temps de blocage).
  - Utilisation du photovoltaïque possible (autoconsommation)

#### désavantage

- des coûts d'exploitation plus élevés
  - plus de calcification à des températures plus élevées
  - des temps de chauffe plus longs

### 6.6.3 Pompe à chaleur eau chaude

#### avantages

- Un effet de refroidissement ou de déshumidification peut être obtenu sur le site d'installation (par ex. cave de stockage) en été
  - pas de besoin de puissance de chauffage supplémentaire pour la préparation d'eau chaude de la pompe à chaleur de chauffage nécessaire
- intégration facile des systèmes solaires thermiques et photovoltaïques
- températures d'eau chaude plus élevées en mode pompe à chaleur pur

## désavantage

- temps de réchauffage prolongés du ballon d'eau chaude en raison de la faible puissance de post-chauffage
  - Refroidissement du local d'installation en hiver (avec mode de fonctionnement dépendant de l'air ambiant)

### 6.6.4 Unité de ventilation d'appartement avec production d'eau chaude

## avantages

- ventilation confortable de la maison pour assurer un échange d'air hygiénique
- Préparation d'eau chaude grâce à la récupération de chaleur active toute l'année à partir de l'air évacué
- une plus grande disponibilité de la pompe à chaleur pour le chauffage (en particulier avec le fonctionnement monovalent et les temps de blocage)
  - intégration facile des systèmes solaires thermiques
- températures d'eau chaude plus élevées en mode pompe à chaleur pur

## désavantage

- Temps de réchauffage nettement plus longs pour le ballon d'eau chaude en mode pompe à chaleur
- S'il y a une forte demande d'eau chaude, elle doit être associée à un deuxième générateur de chaleur

[7 chapitre](#)

[8 chapitre](#)

[Mention légale imprimer](#)

## Chapitre 7 - Gestionnaire de pompe à chaleur

1 chapitre	2 chapitre	3 chapitre	4 chapitre	5 chapitre	6 chapitre
------------	------------	------------	------------	------------	------------

- 1 chapitre
- 2 chapitre
- 3 chapitre
- 4 chapitre
- 5 chapitre
- 6 chapitre
- 7 gestionnaire de pompe à chaleur
  - 7.1 Fonctionnement
    - 7.1.1 Écran couleur avec commande tactile
    - 7.1.2 Écran LCD avec commande par touches
  - 7.2 Capteur de température
    - 7.2.1 Installation de la sonde de température extérieure
    - 7.2.2 Montage des capteurs clipsables
  - 7.3 Compteur de chaleur WMZ
    - 7.3.1 Intégration hydraulique et électrique du compteur de chaleur
    - 7.3.2 Réglages sur le gestionnaire de pompe à chaleur
  - 7.4 Travaux de raccordement électrique, pompe à chaleur et gestionnaire de pompe à chaleur
    - 7.4.1 Pompe à chaleur avec WPM Touch
    - 7.4.2 Pompe à chaleur avec WPM EconPlus
    - 7.4.3 Pompe à chaleur avec WPM 2006 plus / WPM 2007 plus
  - 7.5 Pompes de circulation écoénergétiques
    - 7.5.1 Pompe de circulation à commande électronique pour le circuit consommateur (M13 / M15)
    - 7.5.2 Pompes de circulation économes en énergie pour le générateur ou le circuit d'eau glycolée (M16 / M11)
    - 7.5.3 Pompes de circulation - informations générales
      - 7.5.3.1 Nomenclature des pompes de circulation
      - 7.5.3.2 Types de contrôle des pompes de circulation :
      - 7.5.3.3 Domaines d'application hydrauliques, pompes de circulation
      - 7.5.3.4 Plage de température de fonctionnement des pompes de circulation
      - 7.5.3.5 Pompes de circulation autorégulées selon les types de régulation
      - 7.5.3.6 Réglage des types de contrôle
      - 7.5.3.7 Pompes de circulation avec signal d'entrée
    - 7.5.4 Pompes de circulation - séries et types de pompes UPE / UPH / UP
      - 7.5.4.1 Raccordement électrique et caractéristiques
        - 7.5.4.1.1 Pompe de circulation UPE 70-25 (32) PK
        - 7.5.4.1.2 Pompe de circulation UPE 80-25 (32) PK
        - 7.5.4.1.3 Courbe caractéristique UPE 80-25 (32) PK
        - 7.5.4.1.4 Pompe de circulation UPE 100-35 (32) K / UPE 120-32K
        - 7.5.4.1.5 Courbes caractéristiques UPE 100-25 (32) K
        - 7.5.4.1.6 Courbes caractéristiques UPE 120-32K
        - 7.5.4.1.7 UPH 60-25 et UPH 60-32
        - 7.5.4.1.8 Courbes caractéristiques UPH 60-25 (32)
        - 7.5.4.1.9 UP 75-25PK et UP 75-32PK
        - 7.5.4.1.10 Courbes caractéristiques UP 75-25PK et UP 75-32PK
        - 7.5.4.1.11 UPH 80-25P et UPH70-25P
        - 7.5.4.1.12 Courbes caractéristiques UPH 80-25P et UPH70-25P
        - 7.5.4.1.13 UPH 90-25 et UPH 90-32
        - 7.5.4.1.14 Courbes caractéristiques UPH 90-25 et UPH 90-32
        - 7.5.4.1.15 UPH 100-25 (32) P et UPH 100-25 (32) V
        - 7.5.4.1.16 Courbe caractéristique UPH 100-25 (32) P et UPH 100-25 (32) V
        - 7.5.4.1.17 UPH 120-32 PK
        - 7.5.4.1.18 Courbe caractéristique UPH 120-32 PK
        - 7.5.4.1.19 UPH 80-40F
        - 7.5.4.1.20 UPH 120-50F
      - 7.5.4.2 Raccordement électrique du circuit de charge et de commande UPH 80-40F et UPH 120-50F
      - 7.5.4.3 Gestionnaire de pompe à chaleur et pompe de circulation électronique
      - 7.5.4.4 Courants de démarrage des pompes de circulation
    - 7.5.5 Pompes de circulation - réglages et raccordement au gestionnaire de pompe à chaleur
      - 7.5.5.1 Gestionnaire de pompe à chaleur et pompes de circulation électroniques
        - 7.5.5.1.1 Aperçu de la pré-affectation des sorties analogiques (PWM & 0 - 10V) sur le gestionnaire de pompe à chaleur
        - 7.5.5.1.2 Câblage électrique du signal de commande 0 - 10 V sur WPM 2006/2007 Plus
        - 7.5.5.1.3 Câblage électrique Signal WPM EconPlus 0-10V
        - 7.5.5.1.4 Câblage électrique WPM Econ5Plus avec PWM et signal 0 - 10V
        - 7.5.5.1.5 Réglages sur le gestionnaire de pompe à chaleur
        - 7.5.5.1.6 Réglages sur le gestionnaire de pompe à chaleur - description générale des fonctions

- 7.5.6 Pompes de circulation - pompes pour eau glycolée à 2 compresseurs et pompes à chaleur eau/eau (série TU)
    - 7.5.6.1 Pompes pour pompes à chaleur eau glycolée / eau SI (H) 26 - 130TU
      - 7.5.6.1.1 Eau glycolée (source de chaleur) et pompe du circuit du générateur de chaleur (M11 et M16)
      - 7.5.6.1.2 Pompe à compression sans circuit générateur de chaleur M16
      - 7.5.6.1.3 Pompe de compression sans circuit d'eau glycolée M11
    - 7.5.6.2 Pompes pour pompes à chaleur réversibles eau glycolée / eau SI 35 - 90TUR
      - 7.5.6.2.1 Pompes des circuits eau glycolée et générateur de chaleur (M11 et M16)
      - 7.5.6.2.2 Circuit générateur de chaleur Pressage libre M16
      - 7.5.6.2.3 Pompe de compression sans circuit d'eau glycolée M11
    - 7.5.6.3 Pompes pour pompes à chaleur eau / eau WI (H) 35-180TU
      - 7.5.6.3.1 Pompe du circuit du générateur de chaleur M16 - Pompe à chaleur eau / eau
      - 7.5.6.3.2 Pompe à compression libre du circuit générateur de chaleur M16
    - 7.5.6.4 Courbes caractéristiques et données techniques des pompes de circulation
      - 7.5.6.4.1 Grundfos MagnaGeo 32-100 VCC
      - 7.5.6.4.2 WILO Stratos Para 30 / 1-12 0-10V
      - 7.5.6.4.3 Grundfos Magna3 32-120F
      - 7.5.6.4.4 Grundfos Magna3 40-80F
      - 7.5.6.4.5 Grundfos Magna3 40-120F
      - 7.5.6.4.6 Grundfos Magna3 50-120F
      - 7.5.6.4.7 Grundfos Magna3 65-80F
      - 7.5.6.4.8 Grundfos Magna3 65-100F
      - 7.5.6.4.9 Grundfos Magna3 65-120F
      - 7.5.6.4.10 Grundfos Magna3 65-150F
  - 7.5.7 Pompes de circulation - raccordement et installation de pompes à chaleur eau glycolée à 2 compresseurs et eau /eau (série TU (R))
    - 7.5.7.1 Raccordement et installation du circuit du générateur et de la pompe à eau glycolée
      - 7.5.7.1.1 Câblage électrique (charge 230V) pompes M11 / M16 sur le WPM Econ5plus \*\*
      - 7.5.7.1.2 Câblage électrique (signal de commande 0 - 10V) M11 & M16 sur le WPM Econ5plus \*\*
      - 7.5.7.1.3 Série Grundfos Magna3 - raccordement hydraulique
      - 7.5.7.1.4 Série Grundfos Magna3 - connexion électrique de la charge et du circuit de commande
      - 7.5.7.1.5 Série Grundfos Magna3 - connexion électrique - entrée numérique
      - 7.5.7.1.6 Câble de charge de connexion Grundfos MagnaGeo 32-100 VDC (~ 230V)
      - 7.5.7.1.7 Connexion de la ligne de commande Grundfos MagnaGeo 32-100 VDC (0-10V)
      - 7.5.7.1.8 WILO Stratos Para 30 / 1-12 0-10V : Connexion de la ligne de commande et de charge (0-10V)
    - 7.5.8 Pompes de circulation - niveau d'échange pour les pompes de circulation non contrôlées
    - 7.5.9 Schéma de connexion WPM EconPlus
    - 7.5.10 Schéma de connexion WPM Econ5Plus
    - 7.5.11 Schéma de connexion WPM EconSol
    - 7.5.12 Légende des schémas de raccordement
    - 7.5.13 Affectation des bornes gestionnaire de pompe à chaleur
  - 7.6 Maître pour la connexion en parallèle de plusieurs pompes à chaleur Chapitre également sous Gestionnaire de pompes à chaleur ?
    - 7.6.1 Description du WPM Touch Master
    - 7.6.2 Raccordement électrique WPM Touch Master
    - 7.6.3 Configuration du réseau
  - 7.7 SG Tarifs variables de charge prêts à l'emploi Cela fait-il également partie du gestionnaire de pompe à chaleur ? Entre les chapitres 7.1 et 7.2
    - 7.7.1 Règlement de la Federal Heat Pump Association (BWP) e.V.
    - 7.7.2 Mise en œuvre sur le gestionnaire de pompe à chaleur
    - 7.7.3 Utilisation personnelle de l'électricité autoproduite
- 8 chapitre

## 7 gestionnaire de pompe à chaleur

Le gestionnaire de pompe à chaleur est nécessaire au fonctionnement de l'installation de pompe à chaleur et est compris dans la livraison. Il régule un système de chauffage bivalent, monovalent ou mono-énergétique et surveille les dispositifs de sécurité du circuit frigorifique. Selon le type de pompe à chaleur, le gestionnaire de pompe à chaleur est intégré dans le boîtier de la pompe à chaleur ou de la tour hydraulique ou est fourni en tant que régulateur mural avec la pompe à chaleur et contrôle le générateur et les circuits de distribution.

### Aperçu des fonctions

- Satisfaction des exigences de la société d'approvisionnement en énergie (EVU), par exemple serrure EVU, serrure de cycle de commutation, voir TAB
- Retard à l'enclenchement au retour de la tension secteur ou à l'annulation d'un temps de blocage de la société d'électricité (10 s à 200 s)
- Les compresseurs de la pompe à chaleur sont mis en marche au maximum trois fois par heure
- Arrêt de la pompe à chaleur en raison des signaux de blocage EVU avec possibilité d'allumer le 2ème générateur de chaleur
- Temps de cycle de dégivrage auto-adaptatif pour les pompes à chaleur air-eau
- Surveillance et protection du circuit frigorifique selon DIN 8901 et DIN EN 378
- Reconnaissance du mode de fonctionnement optimal dans chaque cas, avec la plus grande proportion possible de pompes à chaleur
- Fonction de protection contre le gel

- Pressostat eau glycolée pour installation dans le circuit eau glycolée des pompes à chaleur eau glycolée / eau (accessoire spécial)
- Commutation automatique du mode de fonctionnement en fonction de la température extérieure hiver - été - rafraîchissement
- Régulation en fonction de la température de retour du fonctionnement du chauffage et du refroidissement via la température extérieure, une valeur fixe réglable ou la température ambiante.
- Smart-RTC + régulation individuelle de pièce avec jusqu'à 10 régulateurs de température ambiante par circuit de chauffage possible
- Contrôle de jusqu'à 3 circuits consommateurs (circuits de chauffage et de refroidissement)
- Régulation de la température de départ en fonction du point de rosée en fonction de la température ambiante et de l'humidité en mode refroidissement
- Surveillance du point de rosée en option en mode refroidissement
- Priorités des besoins
  - Chauffage à l'eau
  - Mode chauffage/refroidissement
  - Préparation de la piscine
- Pilotage d'un 2ème générateur de chaleur (chaudière fioul ou gaz ou chauffage d'appoint électrique)
- Libération d'un deuxième générateur de chaleur pour fonctionnement bivalent (chaudière fioul et gaz) avec pilotage du mélangeur associé
- Pilotage d'un mélangeur pour l'utilisation bivalente d'une source de chaleur régénérative (chaudière à combustible solide, solaire thermique)
- Programme spécial 2ème générateur de chaleur pour garantir des temps de fonctionnement minimum (chaudière fioul) ou de charge minimum (accumulateur central)
- Commande d'un réchauffeur à bride pour le réchauffement ciblé de l'eau chaude avec des programmes horaires réglables et pour la désinfection thermique
- Commande d'une pompe de circulation d'eau chaude via des programmes impulsions ou horaires
- Gestion du dégivrage économe en énergie pour les pompes à chaleur air/eau
- Commande des pompes de circulation dans le circuit générateur et consommateur via un signal optionnel 0-10V ou PWM
- Enregistrement de la quantité de chaleur et des heures de fonctionnement (ne convient pas à la facturation du chauffage)
- Concept de commande dépendant du groupe d'utilisateurs
- Mémoire d'alarme 10 fois avec informations sur la date et l'heure et description de l'erreur
- Interface pour la connexion d'autres options de communication pour LAN, EIB / KNX, Modbus RTU, Modbus TCP, accessoires en option requis
- Programme de chauffe fonctionnel (DIN EN 1264-4), programme standardisé ou personnalisable pour un séchage ciblé de la chape avec mémorisation des heures de début et de fin
- Télécommande du gestionnaire de pompe à chaleur via une application pour iOS et Android, accessoires en option requis
- Fonction SG-Ready (Smart-Grid) => également mise à jour pour les nouveaux contrôleurs

## REMARQUE

Les descriptions exactes des points énumérés se trouvent dans la notice d'utilisation de l'installateur du gestionnaire de pompe à chaleur.

## 7.1 Fonctionnement

Actuellement, deux régulations sont utilisées selon le type de pompe à chaleur (voir tarif en vigueur).

### 7.1.1 Écran couleur avec commande tactile

Les réglages nécessaires au fonctionnement peuvent être effectués et les affichages visualisés via l'unité d'affichage et de commande.



Fig.7.1 : Écran du gestionnaire de pompe à chaleur avec écran tactile (pGDx)

Les paramètres et les publicités sont divisés en différents groupes d'utilisateurs.



- opérateur
- Professionnel
- service

L'accès aux groupes d'utilisateurs est sélectionné via l'écran de démarrage. Selon le groupe d'utilisateurs sélectionné, un mot de passe peut être requis pour l'accès.

## 7.1.2 Écran LCD avec commande par touches

- Le gestionnaire de pompe à chaleur est commandé à l'aide de 6 boutons poussoirs : ESC, mode, menu, , , . Selon l'affichage actuel (standard ou menu), différentes fonctions sont attribuées à ces touches.
- L'état de fonctionnement de la pompe à chaleur et de l'installation de chauffage est affiché en texte clair sur l'écran LCD à 4 x 20 caractères (WPM 2007 plus gestionnaire de pompe à chaleur). 6 modes de fonctionnement différents peuvent être sélectionnés : Rafraîchissement, été, hiver, fête, vacances, 2ème générateur de chaleur, automatique.
- Le menu se compose de 3 niveaux principaux : Paramètres, données d'exploitation, historique

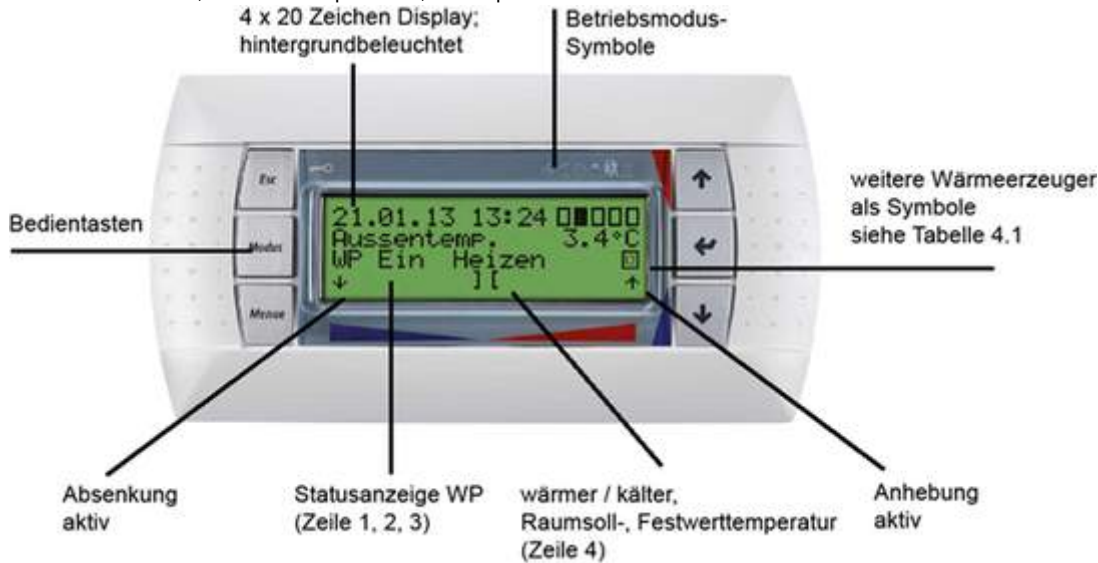


Fig. 7.2 : Gestionnaire de pompe à chaleur WPM 2007 plus ou WPM EconPlus avec écran LCD séparé, écran standard avec touches de commande

## 7.2 Capteur de température

Selon le type de pompe à chaleur, les sondes de température suivantes sont déjà installées ou doivent être installées en plus :

- Température extérieure (R1)
- Sondes de température 1er, 2e et 3e circuits de chauffage (R35, R5 et R21)
- Capteur de demande (R2.2)
- Sonde de température d'eau chaude (R3)
- Sonde de température du ballon de récupération (R13)

	Température en °C																
	-20	-15	-dix	-5	0	5	dix	15e	20e	25	30e	35	40	45	50	55	60
Norme-NTC-2 en kOhm	14,6	11,4	8,9	7,1	5,6	4,5	3,7	2,9	2,4	2,0	1,7	1,4	1,1	1,0	0,8	0,7	0,6
NTC-10 en kOhm	67,7	53,4	42,3	33,9	27,3	22,1	18,0	14,9	12,1	10,0	8,4	7,0	5,9	5,0	4,2	3,6	3,1

Tab.7.1 : Valeurs nominales des sondes standard NTC-2 et NTC-10 (caractéristique Carel) pour le raccordement au régulateur de chauffage

Les sondes de température à raccorder au gestionnaire de pompe à chaleur doivent correspondre à la courbe des sondes illustrée à la Fig.7.3. La seule exception est la sonde de température extérieure incluse dans la livraison de la pompe à chaleur (voir Fig.7.5)



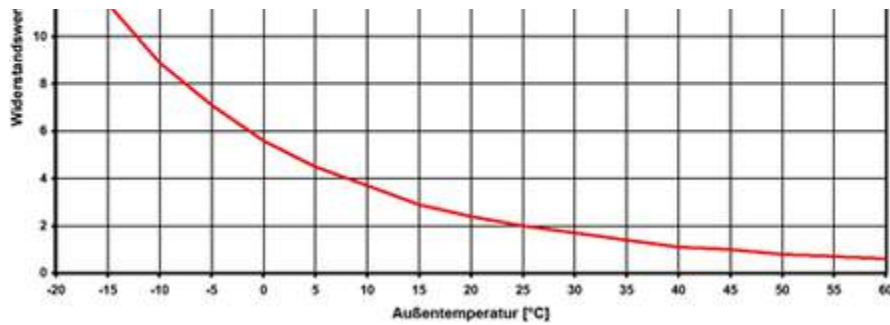


Fig. 7.3 : Courbe du capteur NTC-10 pour le raccordement au régulateur de chauffage



Fig. 7.4 : Dimensions de la sonde de chauffage NTC 10 avec manchon métallique

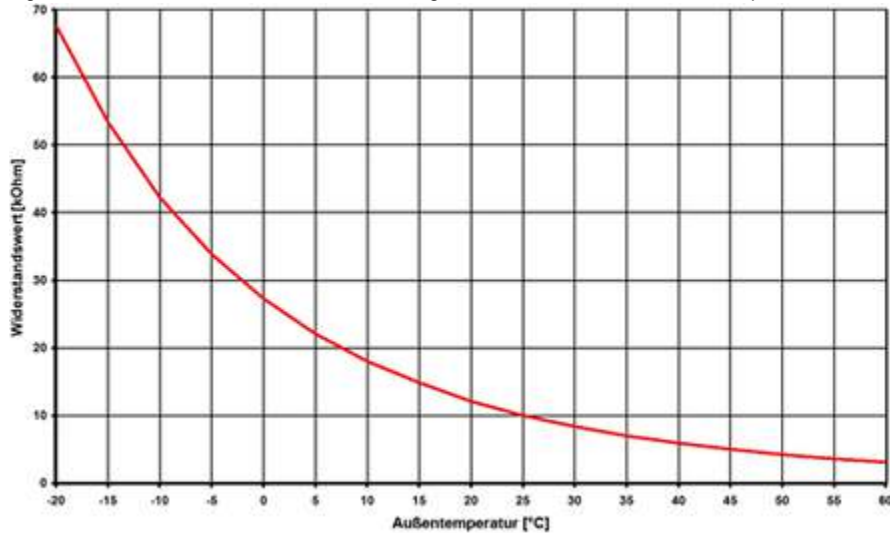


Fig.7.5 : Courbe caractéristique du capteur Norm-NTC-2 selon DIN 44574

## 7.2.1 Installation de la sonde de température extérieure

Le capteur de température doit être fixé de manière à ce que toutes les influences météorologiques soient enregistrées et que la valeur mesurée ne soit pas falsifiée.

- Se fixe au mur extérieur d'un salon chauffé et, si possible, du côté nord ou nord-ouest
- ne pas monter dans un "emplacement protégé" (par exemple dans une niche murale ou sous le balcon)
- Ne pas installer près des fenêtres, des portes, des bouches d'évacuation d'air, des lumières extérieures ou des pompes à chaleur
- Ne pas exposer à la lumière directe du soleil à tout moment de l'année

Paramètres de dimensionnement de la ligne de capteur	
Matériau conducteur	Cu
Longueur de câble	50 mètres
Température ambiante	35°C
Type de pose	B2 (DIN VDE 0289-4 / CEI 60364-5-52) 3.1
diamètre extérieur	4-8 mm

Tab.7.2 : Paramètres de dimensionnement de la ligne de capteur

## 7.2.2 Montage des capteurs clipsables

L'installation des sondes à clipser n'est nécessaire que si elles sont comprises dans la livraison de la pompe à chaleur mais non installées.

Les capteurs clipsables peuvent être montés en tant que capteurs clipsables sur tube ou insérés dans la douille d'immersion du distributeur compact.

- Nettoyez le tuyau de chauffage de la peinture, de la rouille et du tartre
- Badigeonner la surface nettoyée avec de la pâte thermique (appliquer en fine couche)
- Fixez le capteur avec un collier de serrage (serrez-le bien, des capteurs desserrés entraînent des dysfonctionnements) et isolez-les thermiquement

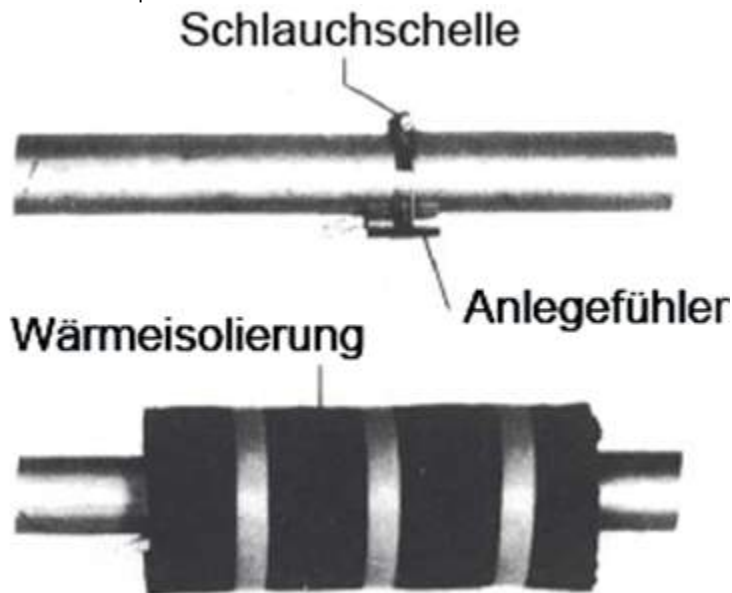


Fig. 7.6 : Installation d'un capteur d'enroulement de tuyau

## 7.3 Compteur de chaleur WMZ

### **REMARQUE**

Les pompes à chaleur à haut rendement sont équipées de série d'un compteur de chaleur intégré. La mesure s'effectue via des capteurs de pression dans le circuit de chauffage, qui sont directement connectés au gestionnaire de pompe à chaleur (ne convient pas à la comptabilité des coûts de chauffage).

### description générale

Le compteur de chaleur (WMZ 25) pour le raccordement au gestionnaire de pompe à chaleur est utilisé pour enregistrer et évaluer la quantité de chaleur dégagée par la pompe à chaleur.

Des capteurs dans le départ et le retour de la conduite d'eau de chauffage et un module électronique enregistrent les valeurs mesurées et transmettent un signal au gestionnaire de pompe à chaleur qui, en fonction du mode de fonctionnement actuel de la pompe à chaleur (chauffage / eau chaude / piscine piscine), ajoute la quantité de chaleur en kWh et l'affiche dans le menu et l'histoire apporte. La quantité d'énergie pour le refroidissement n'est pas enregistrée.

### 7.3.1 Intégration hydraulique et électrique du compteur de chaleur

Le compteur de chaleur a besoin de deux appareils de mesure pour l'acquisition des données :

- Le tube de mesure pour la mesure du débit  
Celui-ci doit être installé dans le départ de la pompe à chaleur avant la branche de préparation d'eau chaude (respecter le sens du débit).
- Une sonde de température (tuyau en cuivre avec manchon plongeur)  
Celui-ci est à installer dans le retour de la pompe à chaleur.

L'emplacement d'installation des deux tubes de mesure doit être aussi proche que possible de la pompe à chaleur dans le circuit du générateur.

Une distance trop faible par rapport aux pompes, vannes et autres composants intégrés doit être évitée, car les turbulences peuvent conduire à un comptage de chaleur falsifié. Une distance d'apaisement de 50 cm est recommandée.

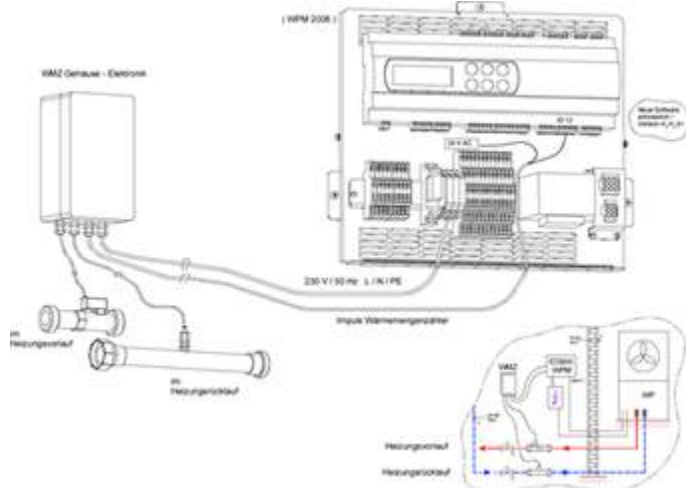


Fig. 7.7 : Composants hydrauliques et électriques du compteur de chaleur

### 1 REMARQUE

N'utilisez que de l'eau pure dans le circuit de chauffage (pas de mélanges, pas d'antigel) !

La carte de commande du module électronique nécessite sa propre alimentation, qui peut être prélevée directement sur le secteur ou via le bornier (secteur L / N / PE ~ 230 VAC) du gestionnaire de pompe à chaleur.

Un câble de raccordement à 2 fils qui transmet l'impulsion doit être connecté entre la borne X2 / 1/2 du module électronique et le gestionnaire de pompe à chaleur (N1).

### Pompes à chaleur compactes

Dans le cas des pompes à chaleur avec composants de chauffage intégrés pour un circuit de chauffage non mélangé (pompe à chaleur compacte), il n'est pas possible d'installer le compteur de chaleur à l'intérieur de la pompe à chaleur (avant la branche de préparation d'eau chaude). Pour cette raison, le compteur de chaleur est installé dans le départ de chauffage pour enregistrer l'opération de chauffage. Un compteur de chaleur supplémentaire peut être installé dans le débit d'eau chaude pour enregistrer la préparation d'eau chaude en option.

### 7.3.2 Réglages sur le gestionnaire de pompe à chaleur

### 1 REMARQUE

Le gestionnaire de pompe à chaleur nécessite la version logicielle H6x (ou supérieure) pour évaluer les impulsions.

Pour activer l'enregistrement de la quantité de chaleur, le "compteur de quantité de chaleur" doit être programmé sur OUI dans la préconfiguration du gestionnaire de pompe à chaleur. Dans le menu "Historique", les valeurs pour le chauffage, l'eau chaude et la piscine sont affichées en fonction des réglages du système. La quantité de chaleur émise est affichée en kWh.

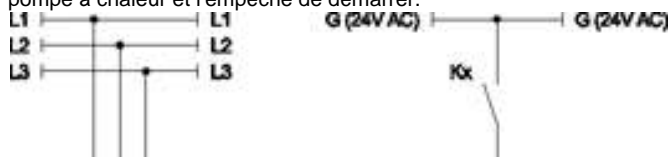
La lecture du compteur peut être remise à zéro dans le menu « Données d'exploitation » !

### 7.4 Travaux de raccordement électrique, pompe à chaleur et gestionnaire de pompe à chaleur

### ⚠ ATTENTION

Lors du raccordement de la ligne de charge, faites attention au champ tournant dans le sens des aiguilles d'une montre (si le champ tournant est incorrect, la pompe à chaleur ne fonctionnera pas bien, il est très bruyant et le compresseur peut être endommagé).

Si un champ tournant dans le sens des aiguilles d'une montre ne peut pas être garanti, un relais de surveillance du réseau et du champ tournant doit être installé pour éviter un démarrage dans le mauvais sens de rotation. Celui-ci reconnaît une erreur dans l'alimentation électrique et signale le défaut au gestionnaire de pompe à chaleur via le contact EVU (N1 / ID3 - en série avec le contact de blocage EVU). Cela bloque la pompe à chaleur et l'empêche de démarrer.



### Légende:

Kx = surveillance du champ tournant

N1 = gestionnaire de pompe à chaleur



Fig.7.8 : Raccordement de la surveillance du champ tournant

## 1 REMARQUE

En cas d'utilisation de pompes triphasées, un contacteur de puissance peut être commandé avec le signal de sortie 230V du gestionnaire de pompe à chaleur. Les câbles des capteurs peuvent être rallongés jusqu'à 40 m avec 2 câbles de 0,75 mm.

## 1 REMARQUE

Un schéma de raccordement détaillé du gestionnaire de pompe à chaleur WPM EconPlus, comme indiqué au chapitre 7.4.4 à la page 93, est également disponible dans le calculateur des coûts d'exploitation à l'adresse [www.dimplex.de/betriebskostenrechner](http://www.dimplex.de/betriebskostenrechner) se trouve à la fin de la mise en page.

## 1 REMARQUE

Les valeurs de protection électrique indiquées sur la plaque signalétique de la pompe à chaleur et dans les informations sur l'appareil sont des valeurs maximales. Cela signifie que le câblage de la pompe à chaleur est conçu pour ces courants (courant de court-circuit et courant de fonctionnement). Le fonctionnement de la pompe à chaleur est garanti à tout moment / points de fonctionnement. La fusion de la pompe à chaleur avec un courant de déclenchement inférieur à celui spécifié dans les informations de l'appareil ou sur la plaque signalétique est possible, mais non recommandée, car cela déclencherait plus tôt et entraînerait un fonctionnement irrégulier de la pompe à chaleur.

## 1 REMARQUE

La section de câble résulte de la longueur de câble requise, du type d'installation, de la température ambiante, du type de câble, de la chute de tension maximale et de la protection maximale prescrite de la pompe à chaleur. La section minimale requise de la conduite d'alimentation doit être conçue par l'installateur.

### 7.4.1 Pompe à chaleur avec WPM Touch

- 1.) La ligne d'alimentation électrique jusqu'à 5 conducteurs pour la partie puissance de la pompe à chaleur est alimentée dans la pompe à chaleur à partir du compteur électrique de la pompe à chaleur via le contacteur de blocage EVU (si nécessaire) (pour la tension de charge, voir les instructions de la pompe à chaleur). Dans l'alimentation électrique de la pompe à chaleur, une déconnexion omnipolaire avec un écart de contact d'au moins 3 mm (ex. contacteur de blocage EVU, contacteur de puissance), ainsi qu'un disjoncteur omnipolaire avec déclenchement commun de tous les conducteurs externes, doivent être fournis (courant de déclenchement et caractéristiques selon les informations de l'appareil).
- 2.) La ligne d'alimentation électrique à 3 fils pour le gestionnaire de pompe à chaleur (N1) est acheminée dans la pompe à chaleur (appareils avec régulateur intégré) ou dans la zone de montage suivante du gestionnaire de pompe à chaleur (WPM). La ligne d'alimentation (L / N / PE ~ 230 V, 50 Hz) pour le WPM doit être connectée à une tension permanente et pour cette raison doit être prélevée devant le contacteur de blocage EVU ou connectée à l'électricité domestique, sinon des fonctions de protection importantes pendant le blocage EVU fonctionnent.
- 3.) Le contacteur de blocage EVU (K22) avec 3 contacts principaux (1/3/5 // 2/4/6) et un contact auxiliaire (contact NO par exemple 13/14) doit être conçu en fonction de la puissance de la pompe à chaleur et fournis sur place. Le contact normalement ouvert du contacteur de blocage EVU (13/14) est serré sur la fiche (1) (= DI1) du bloc fonction 0 (gris). AVERTIR! Basse tension!
- 4.) Le contacteur (K20) pour le thermoplongeur (E10) doit être conçu pour les systèmes mono-énergétiques (2ème générateur de chaleur) en fonction de la puissance du thermoplongeur et doit être fourni par le client. La régulation (230 V AC) s'effectue depuis le gestionnaire de pompe à chaleur via la prise (7) (= NO3) du bloc fonction 0 (gris) serrée.
- 5.) Le contacteur (K21) pour le réchauffeur à bride (E9) dans le ballon d'eau chaude doit être conçu en fonction de la puissance du radiateur et fourni sur site. La commande (230 V AC) s'effectue à partir du WPM via la prise (7) du bloc fonctionnel défini.
- 6.) Les contacteurs des points 3, 4, 5 sont installés dans la distribution électrique. Les lignes de charge des radiateurs doivent être conçues et sécurisées conformément à la norme DIN VDE 0100.
- 7.) La pompe de circulation de chauffage (M13) est connectée aux connecteurs (5) (230 V AC) et (8) (signal de commande) du bloc fonctionnel 0 (gris).
- 8.) La sonde extérieure (R1) est fixée sur le connecteur (3) (= U1) du bloc fonction 0 (gris).

## 1 REMARQUE

En cas d'utilisation de pompes triphasées, un contacteur de puissance peut être commandé avec le signal de sortie 230 V du gestionnaire de pompe à chaleur. Les câbles des capteurs peuvent être rallongés jusqu'à 50 m avec 2 câbles de 0,75 mm.



## REMARQUE

Vous trouverez de plus amples informations sur le câblage du gestionnaire de pompe à chaleur dans la documentation électrique. Le câble de communication est indispensable au fonctionnement des pompes à chaleur air/eau installées à l'extérieur. Il doit être blindé et posé séparément de la ligne de charge. Il est connecté à N1-J25. Pour plus d'informations, consultez la documentation électrique.

## ATTENTION

Le câble de communication est indispensable au fonctionnement des pompes à chaleur air/eau installées à l'extérieur. Il doit être blindé et posé séparément de la ligne de charge. Il est connecté à N1-J25. Pour plus d'informations, consultez la documentation électrique.

### 7.4.2 Pompe à chaleur avec WPM EconPlus

1. La ligne d'alimentation à 3 ou 4 conducteurs pour la partie puissance de la pompe à chaleur est conduite du compteur de la pompe à chaleur via le contacteur de blocage EVU (si nécessaire) dans la pompe à chaleur (1L / N / PE ~ 230V, 50Hz ou 3L / PE ~ 400V, 50Hz). Protection selon l'information de consommation de courant sur la plaque signalétique, par un disjoncteur miniature tripolaire avec des caractéristiques C et un déclenchement commun des 3 voies. Section de câble selon DIN VDE 0100
2. La consommation de courant est indiquée sur la plaque signalétique, à travers un disjoncteur onipolaire des phases avec caractéristique C et déclenchement commun de tous les chemins de fer. Section de câble selon DIN VDE 0100.
3. La conduite d'alimentation à 3 conducteurs pour le gestionnaire de pompe à chaleur (régulateur de chauffage N1) est acheminée dans la pompe à chaleur (appareils avec régulateur intégré) ou dans la zone de montage ultérieure du gestionnaire de pompe à chaleur (WPM). La ligne d'alimentation (L / N / PE ~ 230V, 50Hz) pour le WPM doit être connectée à une tension permanente et pour cette raison doit être branchée devant le contacteur de blocage EVU ou connectée à l'électricité domestique, sinon des fonctions de protection importantes seront hors service pendant le blocage EVU.
4. Le contacteur de blocage EVU (K22) avec 3 contacts principaux (1/3/5 // 2/4/6) et un contact auxiliaire (contact NO 13/14) doit être conçu en fonction de la puissance de la pompe à chaleur et fourni sur site.  
Le contact normalement ouvert du contacteur de blocage EVU (13/14) est bouclé du bornier X3 / G à la borne enfichable N1-J5 / ID3.  
AVERTIR! Basse tension!
5. Le contacteur (K20) pour le thermoplongeur (E10) doit être conçu pour des systèmes monoénergétiques (2e échangeur de chaleur) en fonction de la puissance du thermoplongeur et à fournir par le client. La régulation (230VAC) s'effectue depuis le gestionnaire de pompe à chaleur via les bornes X1 / N et N1-J13 / NO 4.
6. Le contacteur (K21) pour la bride chauffante (E9) dans le ballon d'eau chaude doit être conçu en fonction de la puissance du radiateur et fourni sur site. Le contrôle (230VAC) s'effectue depuis le WPM via les bornes X2 / N et N1-X2 / K21.
7. Les contacteurs des points 3 ; 4 ; 5 sont intégrés à la distribution électrique. Les lignes de charge des radiateurs doivent être conçues et sécurisées conformément à la norme DIN VDE 0100.
8. La pompe de circulation de chauffage (M13) est connectée aux bornes X2 / N et N1-X2 / M13.
9. La pompe de charge d'eau chaude (M18) est connectée aux bornes X2 / N et N1-X2 / M18.
10. Dans le cas des pompes à chaleur air/eau pour installation à l'extérieur, la sonde de retour est intégrée et est acheminée vers le gestionnaire de pompe à chaleur via la ligne de commande. En cas d'utilisation d'un double distributeur sans pression différentielle, la sonde de retour n'a besoin d'être montée dans le plongeur du distributeur. Ensuite, les fils simples sont reliés aux bornes X3 / GND et X3 / R2.1. Le pont A-R2, qui se situe entre X3 / B2 et X3 / 1 à l'état de livraison, doit alors être déplacé vers les bornes X3 / 1 et X3 / 2.
11. Le capteur extérieur (R1) est connecté aux bornes X3 / GND (Terre) et N1-X3 / R1.
12. La sonde d'eau chaude (R3) est intégrée dans le ballon d'eau chaude et est connectée aux bornes X3 / GND (terre) et N1-X3 / R3.

### 7.4.3 Pompe à chaleur avec WPM 2006 plus / WPM 2007 plus

1. La ligne d'alimentation à 4 conducteurs pour la section d'alimentation de la pompe à chaleur est conduite du compteur de la pompe à chaleur via le contacteur EVU (si nécessaire) dans la pompe à chaleur (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Protection selon l'information de consommation de courant sur la plaque signalétique, par un disjoncteur miniature tripolaire avec des caractéristiques C et un déclenchement commun des 3 voies.  
Section de câble selon DIN VDE 0100
2. La conduite d'alimentation à 3 conducteurs pour le gestionnaire de pompe à chaleur (régulateur de chauffage N1) est acheminée dans la pompe à chaleur (appareils avec régulateur intégré) ou vers l'emplacement de montage ultérieur du gestionnaire de pompe à chaleur mural (WPM).  
La ligne d'alimentation (L / N / PE ~ 230V, 50Hz) pour le WPM doit être connectée à une tension permanente et pour cette raison doit être branchée devant le contacteur de blocage EVU ou connectée à l'électricité domestique, sinon des fonctions de protection importantes seront hors service pendant le blocage EVU.
3. Le contacteur de blocage EVU (K22) avec 3 contacts principaux (1/3/5 // 2/4/6) et un contact auxiliaire (contact NO 13/14) doit être conçu en fonction de la puissance de la pompe à chaleur et fourni sur site.  
Le contact normalement ouvert du contacteur de blocage EVU (13/14) est bouclé du bornier X2 à la borne enfichable J5 / ID3.  
AVERTIR! Basse tension!
4. Le contacteur (K20) pour le thermoplongeur (E10) doit être conçu pour des systèmes monoénergétiques (2e échangeur de chaleur) en fonction de la puissance du thermoplongeur et à fournir par le client. La régulation (230VAC) s'effectue depuis le gestionnaire de pompe à chaleur via les bornes X1 / N et J13 / NO 4.
5. Le contacteur (K21) pour la bride chauffante (E9) dans le ballon d'eau chaude doit être conçu en fonction de la puissance du radiateur et fourni sur site. Le contrôle (230VAC) s'effectue à partir du WPM via les bornes X1 / N et J16 / NO 10.
6. Les contacteurs des points 3 ; 4 ; 5 sont intégrés à la distribution électrique. Les lignes de charge à 5 conducteurs (3L / N / PE 400V ~ 50Hz) pour les radiateurs doivent être conçues et sécurisées conformément à la norme DIN VDE 0100.
7. La pompe de circulation de chauffage (M13) est connectée aux bornes X1 / N et J13 / NO 5.
8. La pompe de charge d'eau chaude (M18) est connectée aux bornes X1 / N et J13 / NO 6.

9. La pompe à eau glycolée ou de puits est connectée aux bornes X1 / N et J12 / NO 3.  
Avec les pompes à chaleur air/eau, une pompe de circulation de chauffage ne doit jamais être raccordée à cette sortie !
10. La sonde de retour (R2) est intégrée dans les pompes à chaleur eau glycolée et eau/eau ou est incluse. Dans les pompes à chaleur air /eau pour installation intérieure, la sonde de retour est intégrée et acheminée vers le gestionnaire de pompe à chaleur via deux fils individuels dans la ligne de commande. Les deux fils simples sont reliés aux bornes X3 (Masse) et J2/B2. Dans le cas des pompes à chaleur air/eau pour installation à l'extérieur, la sonde de retour doit être fixée sur le retour commun du chauffage et de l'eau chaude (ex. La connexion au WPM se fait également aux bornes : X3 (Terre) et J2 / B2.
11. La sonde extérieure (R1) est connectée aux bornes X3 (Masse) et J2 / B1.
12. La sonde d'eau chaude (R3) est intégrée dans le ballon d'eau chaude et est connectée aux bornes X3 (masse) et J2 / B3.
13. Le raccordement entre la pompe à chaleur (fiche ronde) et le gestionnaire de pompe à chaleur se fait via des lignes de commande codées qui doivent être commandées séparément pour les pompes à chaleur installées à l'extérieur. Le fil simple n°8 est à raccorder uniquement à la borne J4-Y1 pour les pompes à chaleur avec dégivrage gaz chaud.

## 7.5 Pompes de circulation écoénergétiques

Les pompes de circulation à haut rendement énergétique sont des pompes à fonctionnement humide avec des moteurs synchrones (moteurs à courant continu) qui sont conformes à la directive sur l'écoconception 2009/125/CE et, par rapport aux pompes conventionnelles à moteurs asynchrones, consomment jusqu'à 70 % d'électricité en moins avec la même pompe sortir.

Les pompes de circulation à haut rendement énergétique ont un indice d'efficacité énergétique (EEI). Plus l'EEI est petit, moins la pompe utilise d'énergie électrique et meilleure est la classification énergétique. Les pompes vendues sur le marché doivent avoir au moins un indice EEI 0,23 (à partir de 2020). Les pompes avec un EEI 0,2 sont également éligibles selon BAFA (à partir de 2020).

Les pompes de circulation à commande électronique ont généralement des courants de démarrage élevés qui, dans certaines circonstances, peuvent raccourcir la durée de vie du gestionnaire de pompe à chaleur. Pour cette raison, un relais de couplage doit être installé entre la sortie du gestionnaire de pompe à chaleur et la pompe de circulation à commande électronique.

Cela n'est pas nécessaire si la pompe de circulation à commande électronique ne dépasse pas le courant de fonctionnement maximal admissible du gestionnaire de pompe à chaleur de 2 A et le courant de démarrage maximal admissible du gestionnaire de pompe à chaleur de 12 A, ou si le fabricant de la pompe l'a approuvé.

### ⚠ ATTENTION

Il n'est pas permis de commuter plus d'une pompe de circulation à commande électronique via une sortie relais.

### ⚠ ATTENTION

Toutes les pompes de circulation à commande électronique de la gamme Dimplex sont livrées en standard avec des relais de couplage et un schéma de raccordement pour protéger le gestionnaire de pompe à chaleur.

### ℹ REMARQUE

Selon la configuration de l'installation et le gestionnaire de pompe à chaleur, le relais de couplage peut être installé dans le gestionnaire de pompe à chaleur dans un distributeur séparé ou dans le coffret électrique de la pompe à chaleur. Le relais de couplage peut être monté sur un rail DIN.

## Relais de couplage

Les pompes de circulation à haut rendement et régulées ont des courants de démarrage élevés lorsqu'elles sont allumées. Pour protéger les contacts de commutation sur le WPM, un relais est commuté entre la pompe et le WPM afin de découpler le circuit de commande du circuit de charge (résistance flashover).



Fig.7.9 : Courants de démarrage pour les pompes de circulation

### 1 Pic de courant d'appel (microsecondes)

Durée inférieure à 1s

- Cause : condensateurs du filtre CEM

## 2 Pic de courant de charge (millisecondes)

Durée inférieure à 8ms

- Cause : condensateur du circuit intermédiaire

## 3 Courant nominal - point de fonctionnement de la pompe

Un relais de couplage n'est pas nécessaire si la pompe de circulation à commande électronique ne dépasse pas le courant de fonctionnement maximal admissible du gestionnaire de pompe à chaleur de 2 A et le courant de démarrage maximal admissible du gestionnaire de pompe à chaleur de 12 A, ou si le fabricant de la pompe a approuvé ce.

### 1 REMARQUE

Des courants de démarrage élevés raccourcissent la durée de vie du gestionnaire de pompe à chaleur

## 4e Connexion du relais de couplage

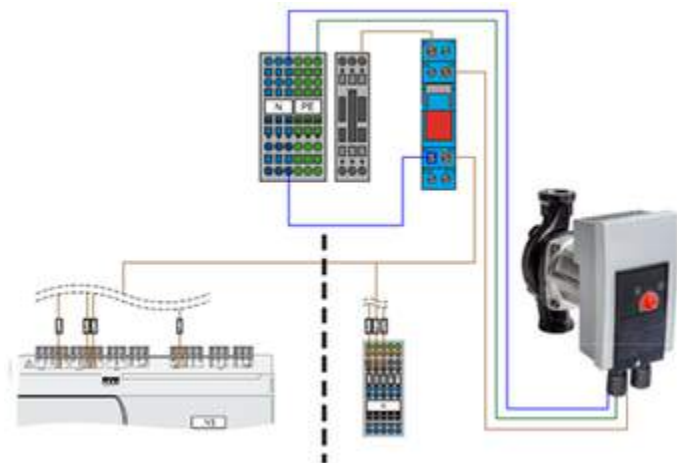


Fig.7.10 : Schéma de connexion relais de couplage

## 5 Exemples de relais de couplage adaptés

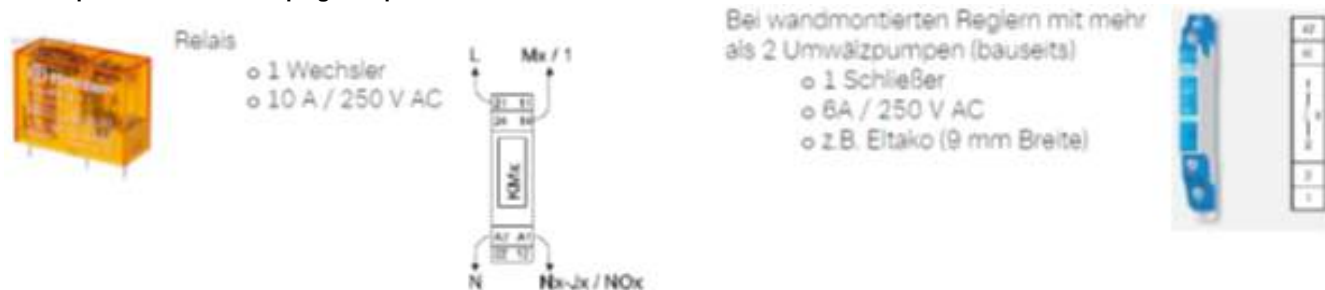


Fig.7.11 : Relais de couplage

## Différence entre les pompes de circulation à haut rendement énergétique (UPH / UP) et les pompes de circulation à commande électronique (UPE / UP)

UPH / UP sont des pompes de circulation écoénergétiques pouvant être utilisées dans le circuit générateur d'une pompe à chaleur chauffage et doivent assurer le débit d'eau de chauffage minimum à travers la pompe à chaleur quelle que soit la perte de charge.

UPE / UP sont des pompes de circulation à commande électronique pour le circuit consommateur, qui s'autorégulent via la pression du système.

Les pompes UPH peuvent être contrôlées avec un signal 0-10V (VDC) ou une modulation de largeur d'impulsion (PWM), selon le type de pompe. S'il n'y a pas de signal de commande, une pompe VDC ne fonctionne pas, une pompe PWM fonctionne à pleine vitesse.

### 1 REMARQUE

Une pompe UPH avec un signal d'entrée 0-10V doit être contrôlée par le WPM. Si une pompe avec signal d'entrée PWM est utilisée, contrairement à une pompe avec commande 0-10V, elle fonctionne toujours à la vitesse la plus élevée (courbe caractéristique max.)



## 7.5.1 Pompe de circulation à commande électronique pour le circuit consommateur (M13 / M15)

Les pompes de circulation à commande électronique du circuit consommateur doivent être adaptées au système de distribution de chauffage (débit volumique / perte de charge des tuyaux et radiateurs) du bâtiment. Par conséquent, les pompes de circulation autorégulées (électroniquement) à vitesse réglable directement sont avantageuses. Mais les pompes avec un signal d'entrée PWM peuvent également être utilisées si elles peuvent être contrôlées par le gestionnaire de pompe à chaleur. L'avantage de ce contrôle est que si la transmission du signal est perturbée, cette pompe passe à la vitesse maximale et le bâtiment continue à être alimenté en chaleur. Les pompes avec un signal 0 - 10 V ne sont pas recommandées, car elles s'arrêtent en cas de défaut de transmission du signal.



Fig. 7.12 : Exemple pour les pompes de circulation à commande électronique UPE 80-25 (32) PK / UP 75-25 (32) PK avec signal d'entrée PWM



Fig.7.13 : Exemple de pompes de circulation à commande électronique UPH 90-25 (32) / UPE 100-25 (32) K - autorégulées

Selon le type de pompe, les types de commande de pompe suivants sont enregistrés :

- 1 : Type de commande : Vitesse fixe
- 2 : Type de contrôle p-v
- 3 : Type de contrôle p-v

- 4: Contrôle via le signal d'entrée PWM

## 7.5.2 Pompes de circulation économes en énergie pour le générateur ou le circuit d'eau glycolée (M16 / M11)

Les pompes du générateur et du circuit d'eau glycolée sont des pompes de circulation écoénergétiques qui peuvent ou doivent être commandées par le gestionnaire de pompe à chaleur et garantissent le débit d'eau de chauffage minimal via la pompe à chaleur dans le circuit du générateur et le débit de la source de chaleur dans le circuit d'eau glycolée. Il est contrôlé via un signal d'entrée PWM ou 0-10 V.


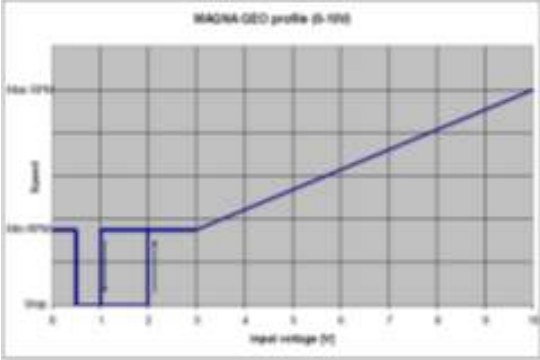

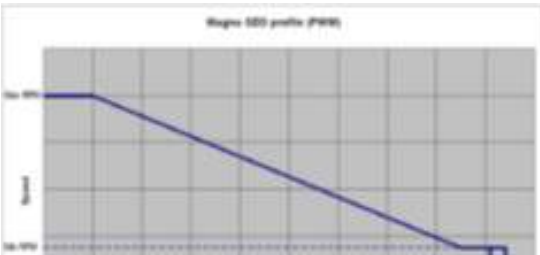


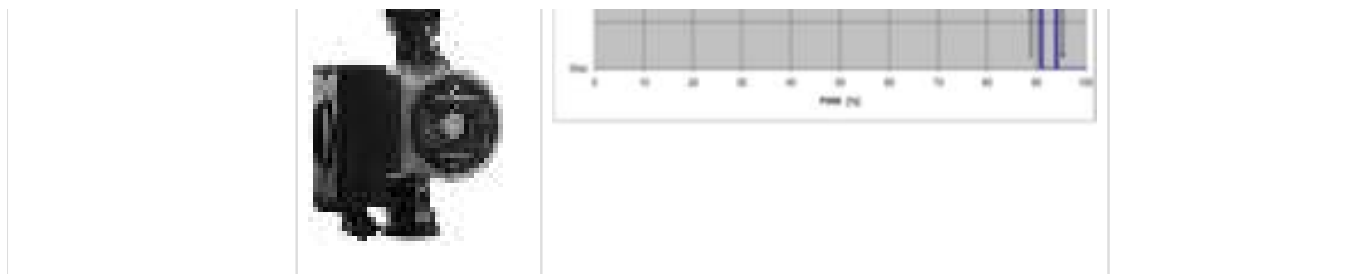
Fig.7.14 : Exemple pour les pompes du circuit de générateur UPH 120-32PK / UP 75-25 (32) PK avec signal d'entrée PWM



Fig.7.15 : Exemple pour les pompes du circuit d'eau glycolée Magna3 (par ex. UPH 120-50F) avec signal d'entrée 0-10V

### Comparaison des signaux d'entrée pompes :

<p>0 - 10V signal (VDC)</p>			<p>Pas de vitesse  sans signal d'entrée  Contrôle absolument nécessaire !</p>
<p>Signal PWM (PWM)</p>			<p>Vitesse maximum  sans signal d'entrée  Contrôle possible</p>



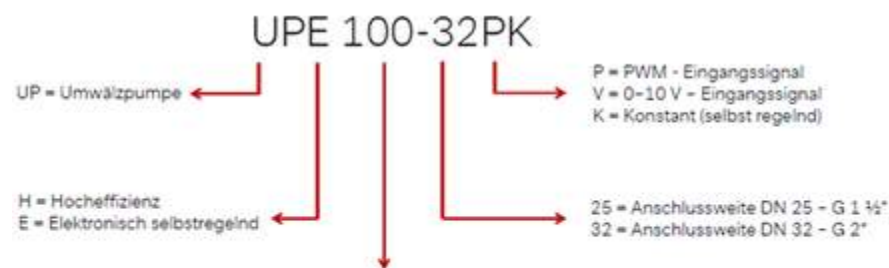
Tab.7.3 : Pompes avec signal d'entrée 0-10 V (VDC) et PWM (modulation de largeur d'impulsion)

	UP 70-25PK (32)	UPH 90-25 (32)	UPH 80-25P	UPH 120-32PK	UPH 80-40F	UPH 120-50F	UPE 70-25PK (32)	UPE 80-25 (32PK)	UPE 100-25K (32)	UPE 120-32K
Circuit générateur de chaleur (M16)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contrôle via WPM requis										
Contrôle via WPM possible	X		X	X	X	X	X	X		
Utilisable dans le circuit consommateur de chaleur (M13, M14, M15, M20)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Peut être utilisé comme pompe de charge d'eau chaude (M18)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Peut être utilisé comme pompe de circulation de saumure (M11)		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Vitesse constante	X	X			X	X		X	X	X
Autorégulation via p/c (constante)		X		X	X	X		X		
Autorégulation via p/v (proportionnel)		X		X	X	X	X		X	X
Contrôlable via un signal 0-10V					X	X				
Contrôlable via le signal PWM	X		X	X			X	X		
Plage de température de fonctionnement	+2 à 110 °C	-10 à 95°C	-10 à 95°C	-10 à 110 °C	-10 à 110 °C	-10 à 110 °C	-10 à 100° C	-10 à 110 ° C	-10 à 100°C	-10 à 100° C
Branchement secteur 230V	Molex prise de courant Câble de 1,5 m	Molex prise de courant Câble de 1,5 m	Molex prise de courant Câble de 1,5 m	Câble de 1,5 m	Bornier de charge	Bornier de charge	Molex prise de courant Câble de 1,5 m	Connecteur Molex Câble de 1,5 m	Bornier de charge	Bornier de charge
Ligne de commande (câble de signal)	Branchez avec  PWM Câble de signalisation 1,5 m		Branchez avec  PWM Câble de signalisation 1,5 m	Câble de 1,5 m	Bornier de commande	Bornier de commande	Branchez avec  PWM Câble de signalisation 1,5 m	Fiche avec câble de signal PWM 1,5 m EN OPTION comme accessoire		
Hauteur manométrique maxi En m	7.5	9.5	8.5	12e	8e	12e	7.5	8.4	dix	12e
Débit volumique maxi En m³ / h	3	5.5	5	11	16	30e	3.5	3.5	8e	11
lien	filetage DN 25/32	filetage DN 25/32	filetage DN 25	filetage DN32	Bride DN 40	Bride DN 50	filetage DN 25/32	filetage DN 25/32	filetage DN 25/32	filetage DN32
Pas en mm	180	180	180	180	220	280	180	180	180	180

Tab.7.4 : Aperçu complet des pompes de circulation (état 11/2021)

## 7.5.3 Pompes de circulation - informations générales

### 7.5.3.1 Nomenclature des pompes de circulation













60 = 6 m Förderhöhe max.

100 = 10 m Förderhöhe max.

120 = 12 m Förderhöhe max.

## 7.5.3.2 Types de contrôle des pompes de circulation :

la description	image	Contrôler	Remarques
UPE 70-25 (32) PK		<b>PWM</b> <b>Manuellement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• p-v (pression proportionnelle)</li> <li>• Vitesse constante</li> </ul>	Ne peut être utilisé qu'en association avec un contrôleur de débit dans le circuit du générateur pour les pompes à chaleur air/eau avec inversion de circuit !  Peut être utilisé comme pompe à saumure !
UPE 80-25 (32) PK		<b>PWM</b> <b>Manuellement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• p-c (pression constante)</li> <li>• Vitesse constante</li> </ul>	Ne peut être utilisé qu'en association avec un contrôleur de débit dans le circuit du générateur pour les pompes à chaleur air/eau avec inversion de circuit !  Peut être utilisé comme pompe à saumure !
UPE 100-25 (32) K UPE 120-32K		<b>Manuellement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• p-c (pression constante)</li> <li>• p-v (pression proportionnelle)</li> <li>• Vitesse constante</li> </ul>	Utilisable uniquement avec un fluxostat dans le circuit générateur des pompes à chaleur air /eau avec inversion de circuit !  Aucun contrôle par WPM possible.
UPH 70-25P UPH 80-25P		<b>PWM</b>	Aucune utilisation dans le circuit primaire ! (limite inférieure d'utilisation à 5°C)
UPH 60-25 (32)		<b>Manuellement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• p-c (pression constante)</li> <li>• p-v (pression proportionnelle)</li> <li>• 3 niveaux de vitesse fixes</li> </ul>	Pas d'utilisation dans le circuit primaire  (limite inférieure d'utilisation à 5°C)  Aucun contrôle par WPM possible !
UPH 90-25 (32)		<b>Manuellement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• p-c (pression constante)</li> <li>• p-v (pression proportionnelle)</li> </ul>	Aucun contrôle par WPM possible !  Peut être utilisé comme pompe à saumure !

UPH 120-32PK		<b>PWM</b> <b>Manuellement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• p-c (pression constante)</li> <li>• p-v (pression proportionnelle)</li> </ul>	Peut être utilisé comme pompe à saumure !
UP 75-25 (32) PK		<b>PWM</b> <b>Manuellement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 niveaux de vitesse fixes</li> </ul>	Aucune utilisation dans le circuit primaire ! (limite inférieure d'utilisation à 2°C)
UPH 100-25 (32) P. UPH 100-25 (32) V.		<b>PWM</b> <b>0-10V</b>	UPH 100-32P n'est plus disponible à partir d'août 2016. UPH 100-25 (32) V n'est plus disponible à partir de janvier 2018.
UPH 80-40F UPH 120-50F		<b>0-10V</b> <b>Manuellement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• p-c (pression constante)</li> <li>• p-v (pression proportionnelle)</li> <li>• 3 niveaux de vitesse fixes</li> </ul>	Peut être utilisé comme pompe à saumure !

Tab.7.5 : Aperçu complet des types de régulation des pompes à eau

### 7.5.3.3 Domaines d'application hydrauliques, pompes de circulation


la description	image	image	M13	M16	M18	M11	M12 / 17 / ...
UPE 70-25 (32) PK UPE 80-25 (32) PK UPE 100-25 (32) K UPE 120-32K			X	X Avec DFS *	X	X	X
UPH 70-25P			X *	X	X		

							
UPH 80-25P UPH 100-25 (32) P/V			X*	X	X	X	X
			X*				
UPH 60-25 (32) UP 75-25 (32) PK			X	X	X		X
UPH90-25 (32)			X	X	X	X	X
UPH120-32PK			X	X	X	X	X
UPH 80-40F UPH 120-50F			X	X	X	X	X

\* DFS = fluxostat

Tableau 7.6 : Aperçu complet des possibilités d'intégration hydraulique pour les pompes à eau

## 7.5.3.4 Plage de température de fonctionnement des pompes de circulation

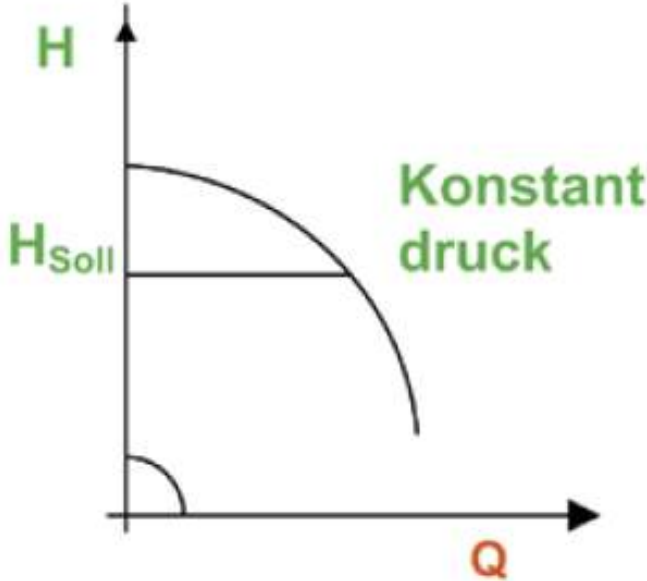
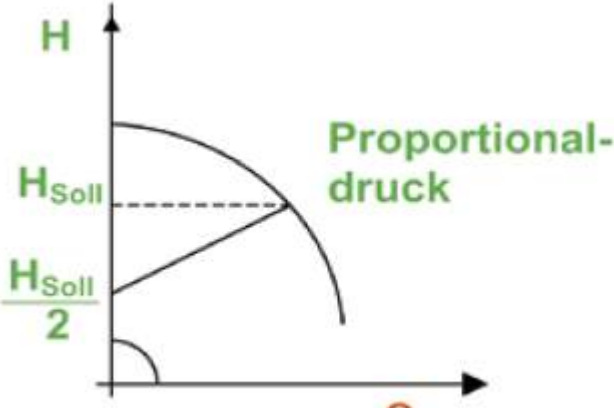
image	la description	Limites d'application	Insert M11 (saumure)
	UPE 70-25 (32) PK UPE 80-25 (32) PK UPE 100-25 (32) K UPE 120-32K	-10-110°C	X X X
	UPH 70-25P  UPH 80-25P	5 -95 °C  -10-95°C	  X
	UPH 100-25 (32) P/V  UPH 60-25 (32)	-10-95°C  5-110°C	X
	UPH 75-25 (32) PK  UPH 90-25 (32)	2-110°C  -10-95°C	  X
	UPH 120-32PK	-10-110°C	X

			
	UPH 80-40F UPH 120-50F	-10-110°C	X

Tab.7.7 : Aperçu complet de la plage d'application de température pour les pompes à fonctionnement humide

### 7.5.3.5 Pompes de circulation autorégulées selon les types de régulation

- p-c (pression constante)
- p-v (pression variable)
- Vitesse fixe

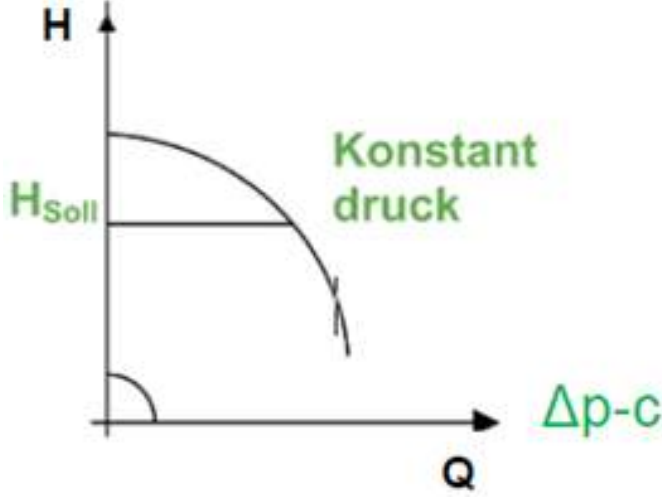
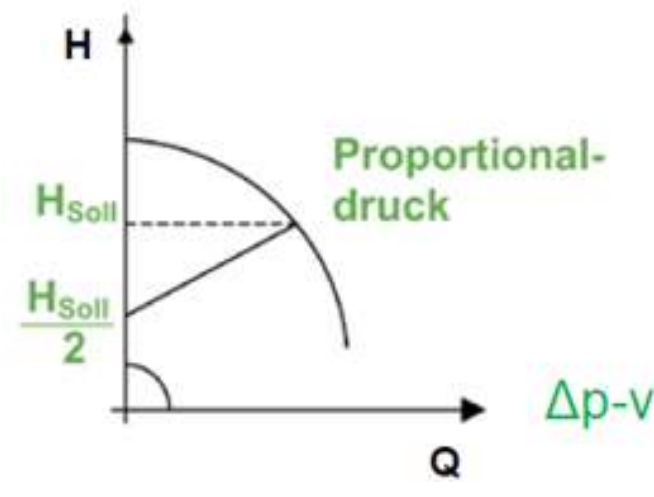
Type de signal	Courbe de contrôle	pompe
p-c pression constante		<ul style="list-style-type: none"> <li>• UPE 80-25 (32) PK</li> <li>• UPE 100-25 (32) K</li> <li>• UPE 120-32K</li> <li>• UPH 60-25 (32)</li> <li>• UPH 90-25 (32)</li> <li>• UPH 120-32PK</li> <li>• UPH 80-40F</li> <li>• Magna3 32-120F (PP 32-120F) *</li> <li>• Magna3 40-80F (PP40-80F) *</li> <li>• Magna3 40-120F (PP40-120F) *</li> <li>• Magna3 50-120F (PP50-120f) *</li> <li>• Magna3 65-80F (PP65-80F) *</li> <li>• Magna3 65-100F (PP65-100F) *</li> <li>• Magna3 65-120F (PP65-120F) *</li> <li>• Magna3 65-150F (PP65-150F) *</li> </ul>
p-v variable de pression		<ul style="list-style-type: none"> <li>• UPE 70-25 (32) PK</li> <li>• UPE 100-25 (32) K</li> <li>• UPE 120-32K</li> <li>• UPH 90-25 (32)</li> <li>• UPH120-32PK</li> </ul>



<p>Vitesse fixe (Vitesse constante)</p>	 <p>The graph shows head <math>H/m</math> on the y-axis (0.0 to 1.4) and flow <math>Q/h</math> on the x-axis (0 to 250). Three curves are shown for different speeds: 'min. 1000 min<sup>-1</sup>', 'Wechselleistung 4000 min<sup>-1</sup>', and 'max. 5000 min<sup>-1</sup>'. The area between the curves is shaded.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UPE 70-25 (32) PK</li> <li>• UPE 80-25 (32) PK</li> <li>• UPE 100-25 (32) K</li> <li>• UPE 120-32K</li> <li>• UPH 60-25 (32)</li> <li>• UPH 80-40F</li> <li>• UP 75-25 (32) PK</li> <li>• Magna3 32-120F (PP 32-120F) *</li> <li>• Magna3 40-80F (PP40-80F) *</li> <li>• Magna3 40-120F (PP40-120F) *</li> <li>• Magna3 50-120F (PP50-120f) *</li> <li>• Magna3 65-80F (PP65-80F) *</li> <li>• Magna3 65-100F (PP65-100F) *</li> <li>• Magna3 65-120F (PP65-120F) *</li> <li>• Magna3 65-150F (PP65-150F) *</li> </ul>
---	---	---

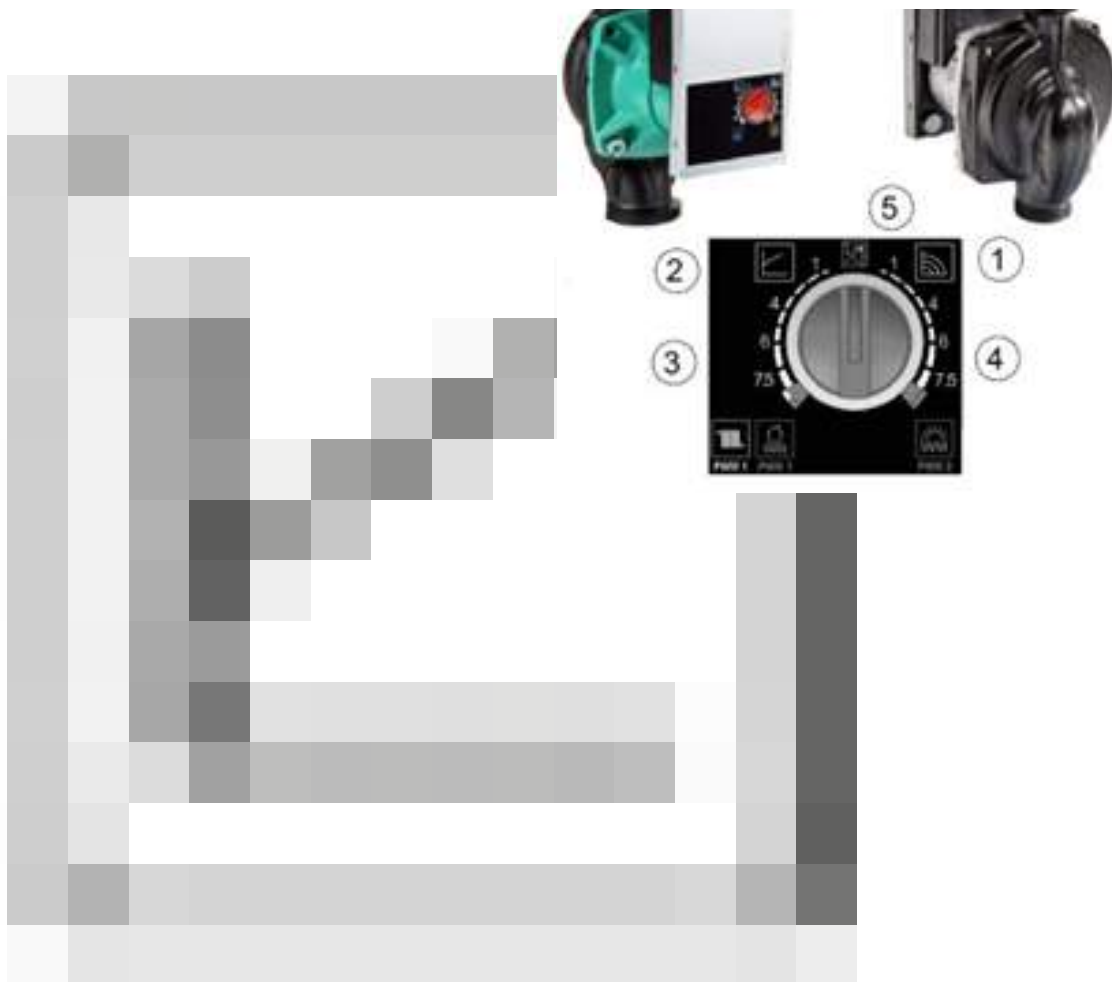
Tab.7.8 : Types de commande des pompes à fonctionnement humide (autorégulées)

### 7.5.3.6 Réglage des types de contrôle

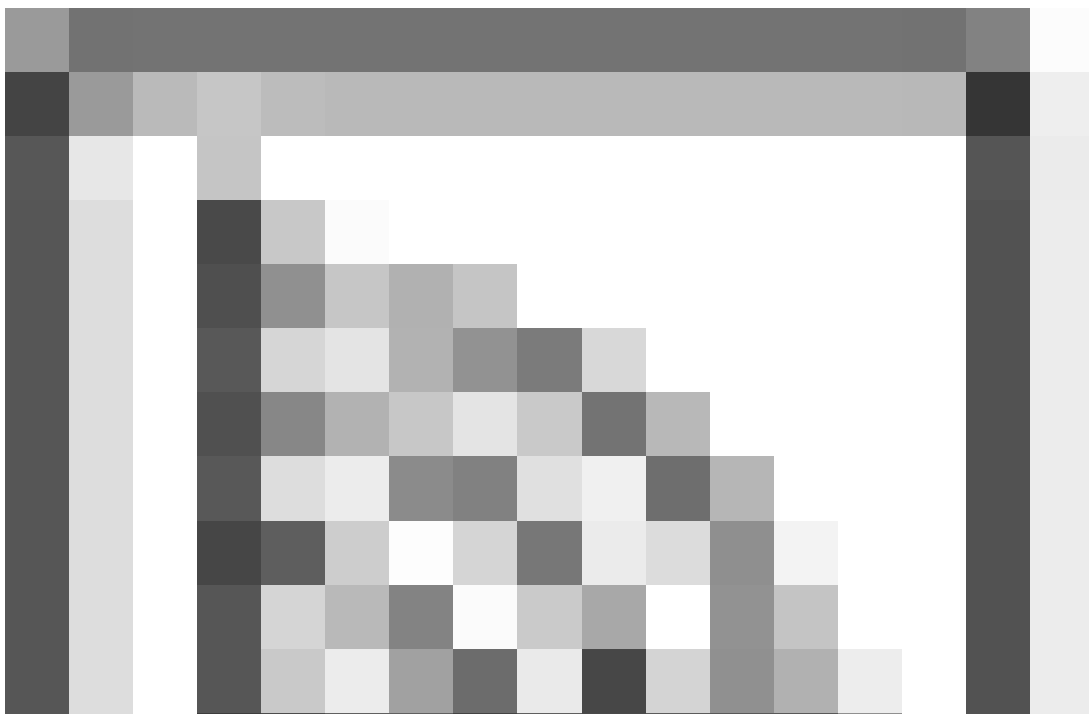
 <p>The graph shows head <math>H</math> on the y-axis and flow <math>Q</math> on the x-axis. A curve represents the pump's performance. A horizontal line is drawn at a constant head <math>H_{Soll}</math>. The pressure difference is labeled <math>\Delta p-c</math>.</p>	 <p>The graph shows head <math>H</math> on the y-axis and flow <math>Q</math> on the x-axis. A curve represents the pump's performance. A line starts from a point <math>H_{Soll}/2</math> on the y-axis and goes up to the curve. The pressure difference is labeled <math>\Delta p-v</math>.</p>
<p>La pression différentielle est réglée à une valeur constante. La hauteur de refoulement <math>H</math> n'augmente pas lorsque le débit diminue</p>	<p>La pression différentielle est gérée en fonction du débit volumique. La hauteur de refoulement <math>H</math> diminue avec la diminution du débit volumique.</p>
<p><b>mission</b></p>	<p><b>mission</b></p>
<p>Installations de chauffage à 2 tubes avec une grande autorité de consommation <math>HN &lt; 2</math> m</p>	<p>Installations de chauffage à 2 tubes à faible autorité de consommateur <math>HN &gt; 4</math> m</p>
<p>Chauffage monotube avec vannes thermostatiques ou de zone pour différents circuits</p>	<p>Chauffage monotube avec vannes thermostatiques et pertes de charg élevées</p>
<p>Systèmes de chauffage par le sol avec vannes thermostatiques</p>	<p>Systèmes de chauffage par le sol avec vannes thermostatiques et pertes de charge importantes</p>



2

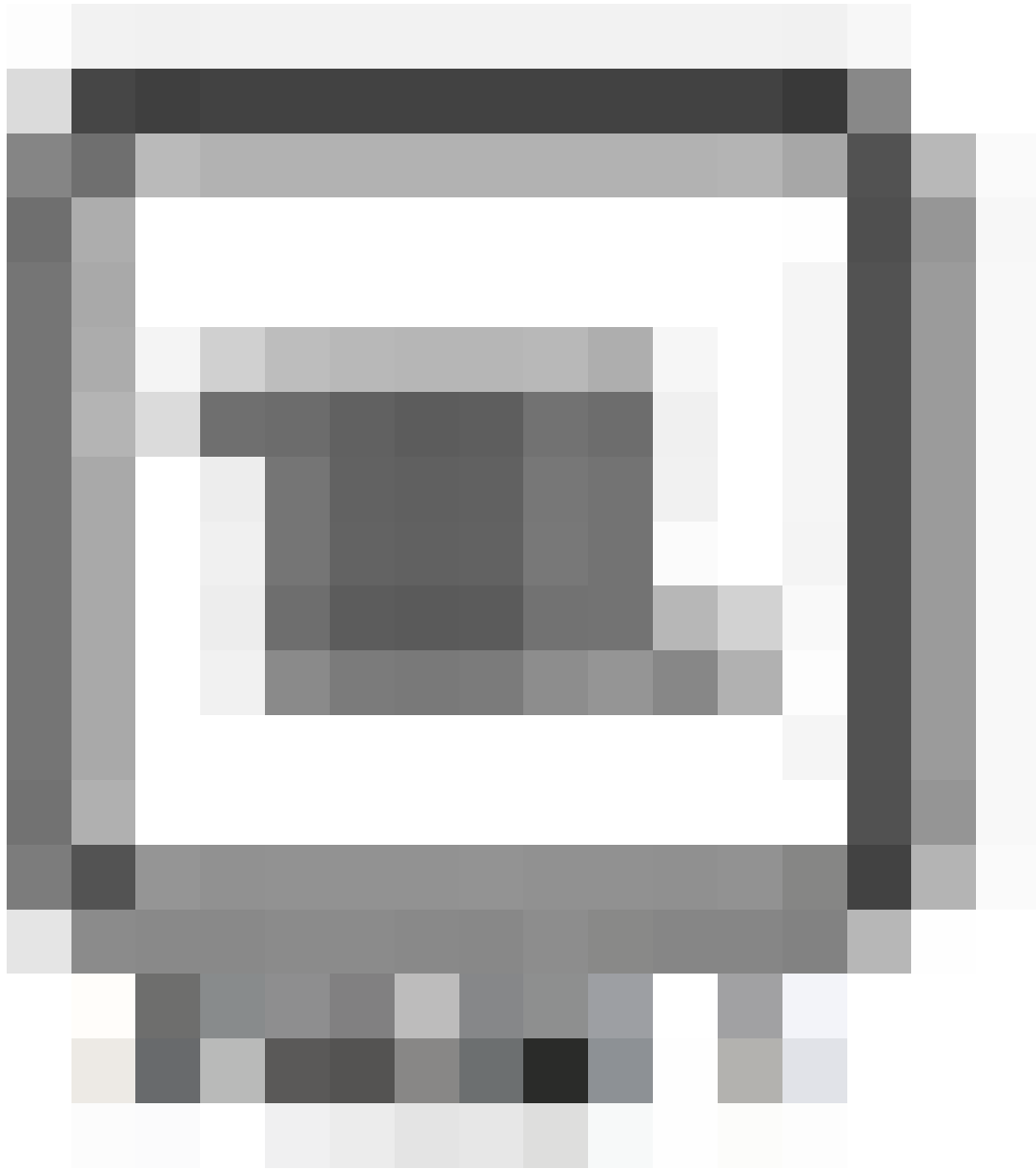


1



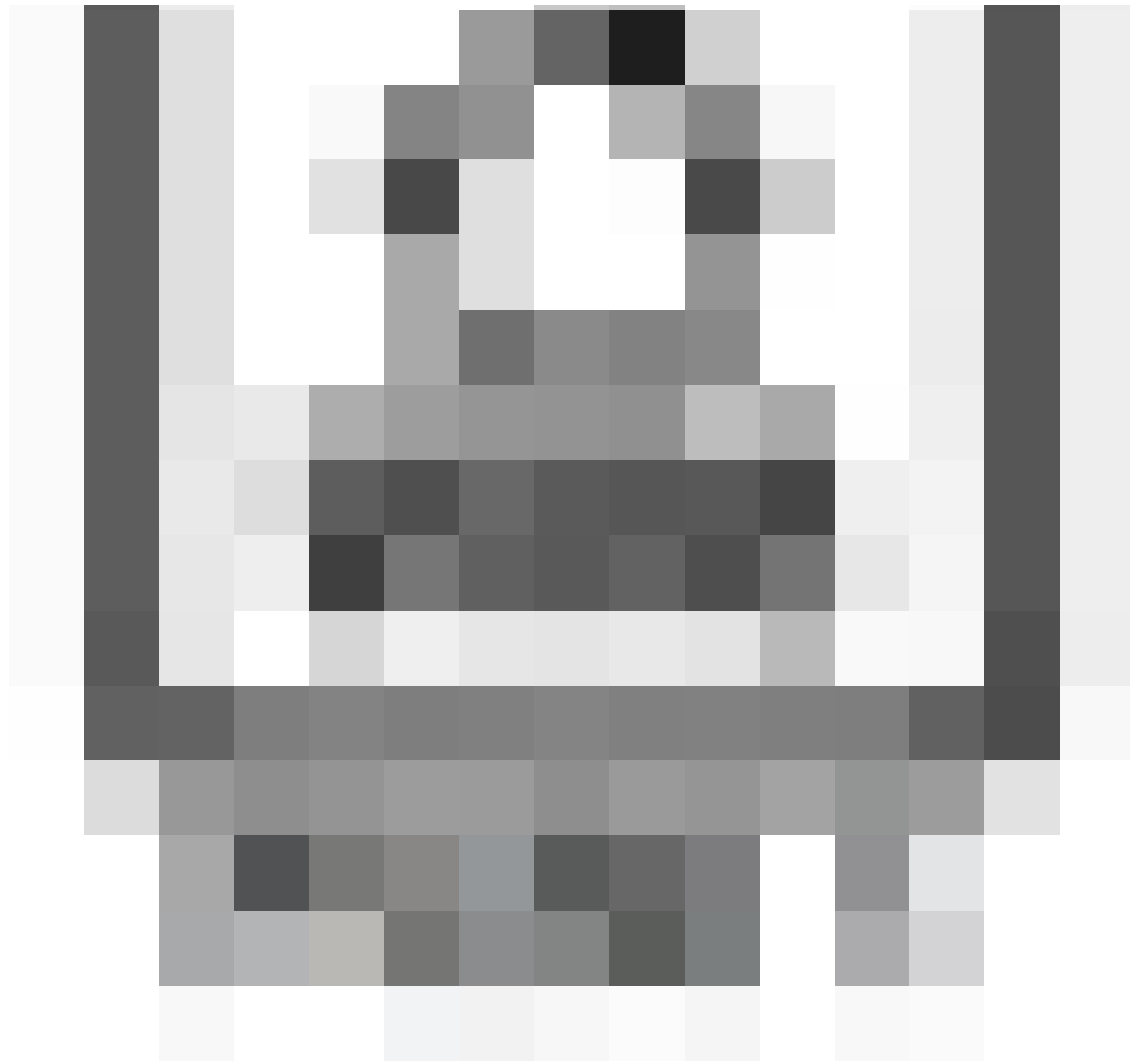


3

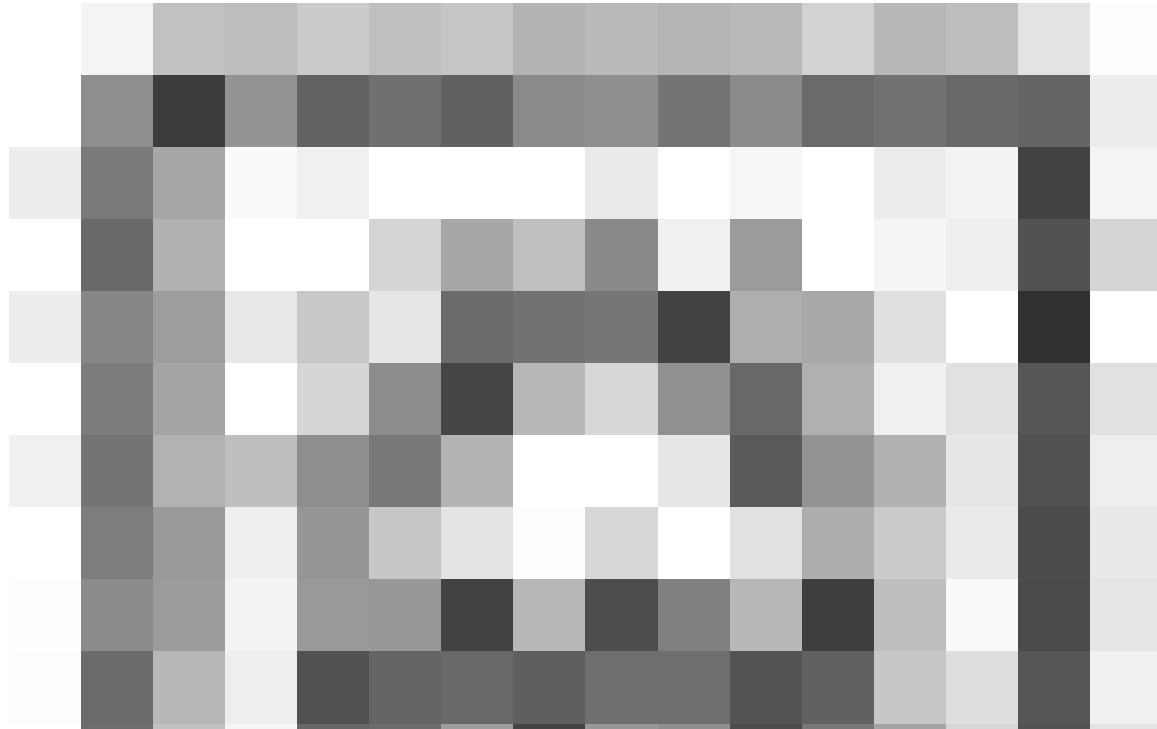


3



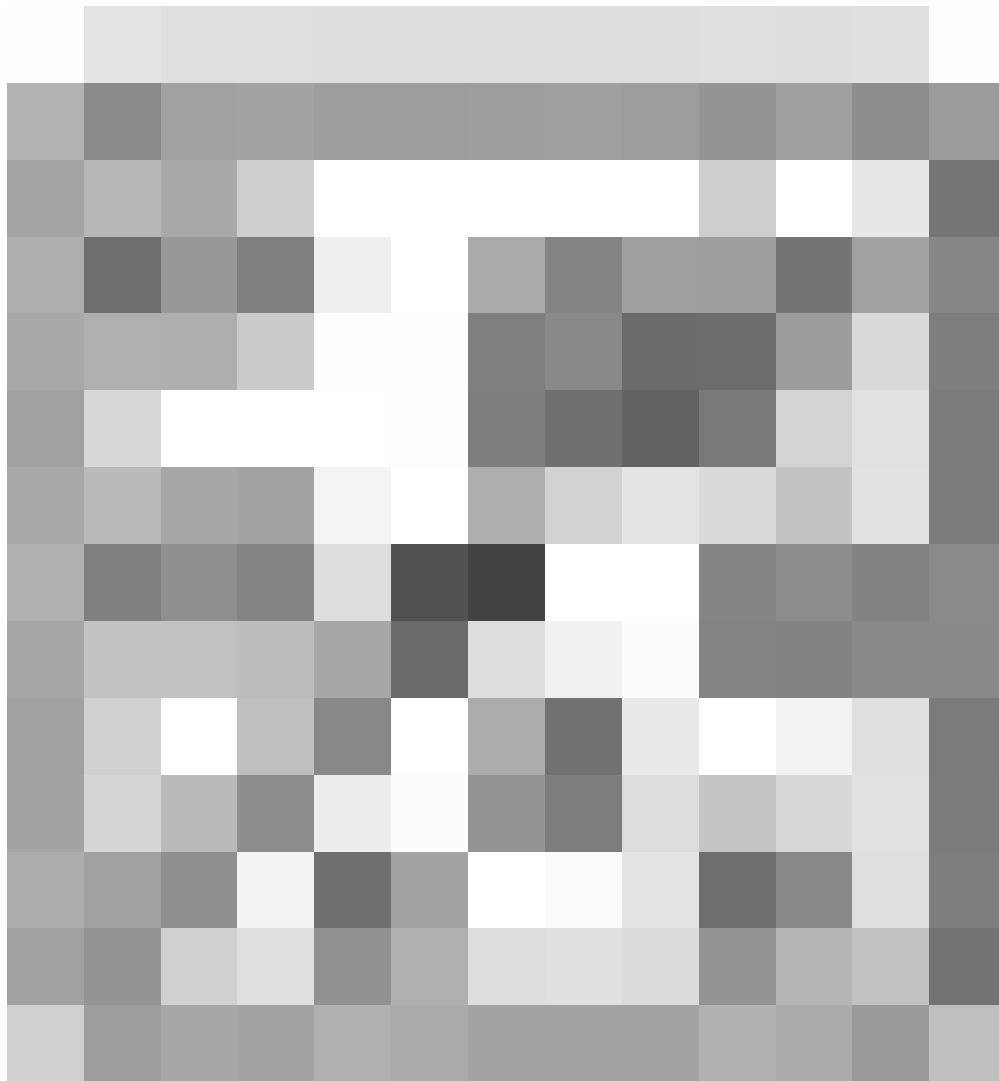


4e





5



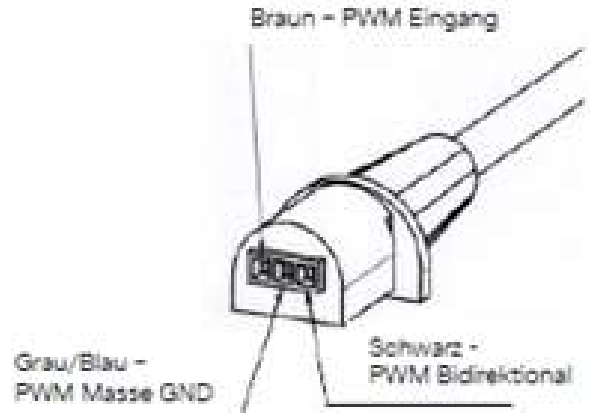
Contrôlable en option au moyen d'un signal PWM par le gestionnaire de pompe à chaleur !!!

Fig.7.16 : Possibilités de réglage UPE 70-25 (32) PK

### Connexion électrique

Câble de charge 3x10mm<sup>2</sup>

Câble de commande: 3 x 0,75 mm<sup>2</sup> Signal PWM



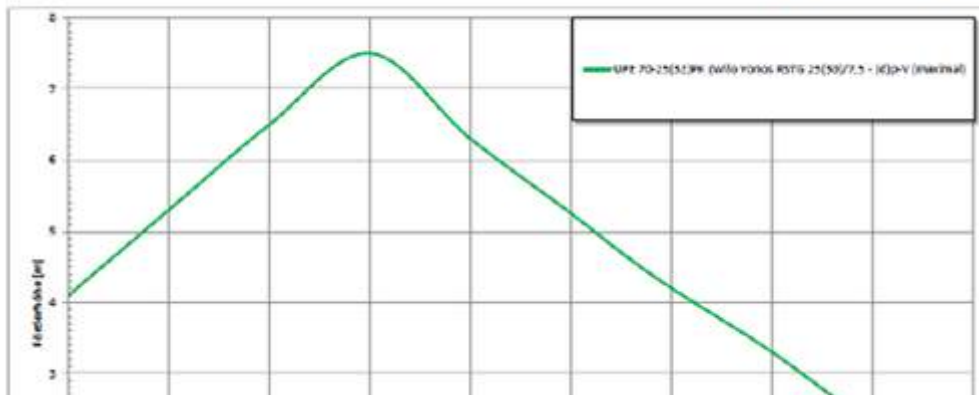
L1	Schwarze/braune Litze
N	Blaue Litze
PE	Gelb/grüne Litze

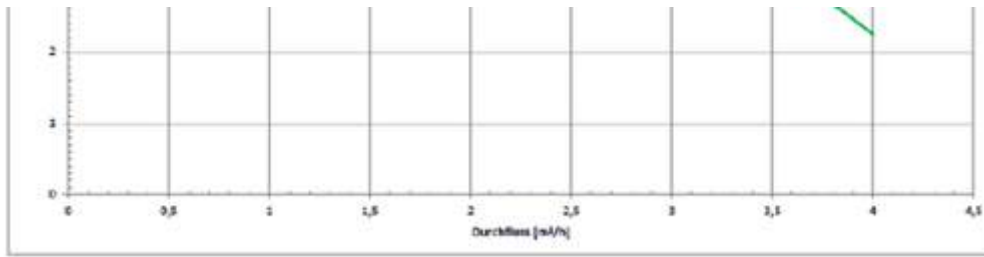
Câble de charge 1,5 m avec prise incluse avec la pompe, câble de commande en option (article n° : 452169.41.79)

Fig.7.17 : Raccordement électrique UPE 70-25 (32) PK

### Pumpen-Kennlinie

Regelungsart  $\Delta p-v$





## Pumpen-Kennlinie

Regelungsart Konstantdrehzahl

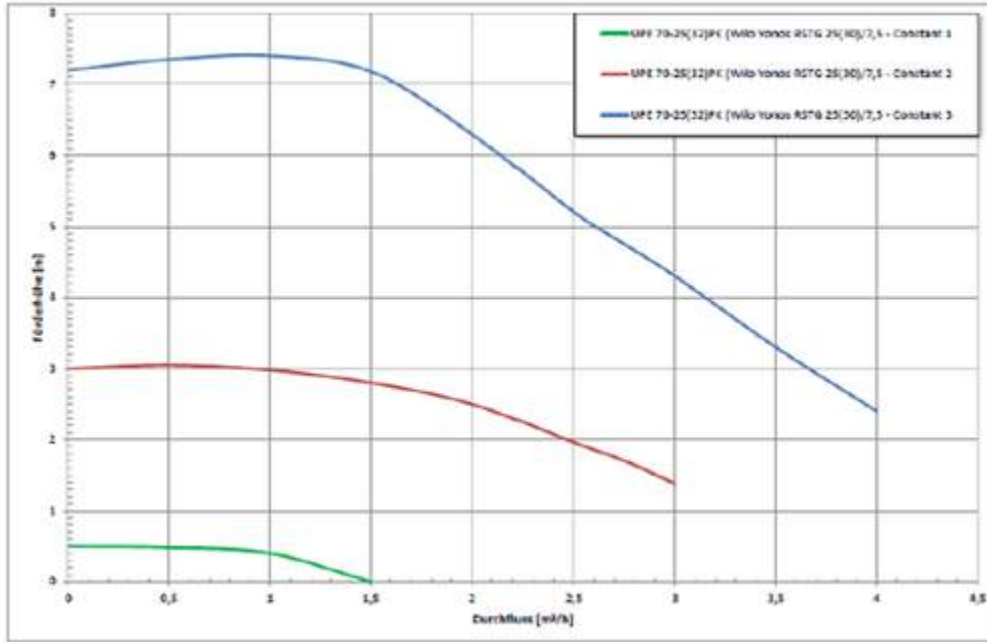


Fig.7.18 : Courbes caractéristiques UPE 70-25 (32) PK

7.5.4.1.2 Pompe de circulation UPE 80-25 (32) PK

(Wilo Para STG 25-180 / 8-75 / SC / I-12)

Pompe de circulation autorégulée pour le **Groupe de consommateurs ...** (M13)

Possibilités de réglage :

Ext.



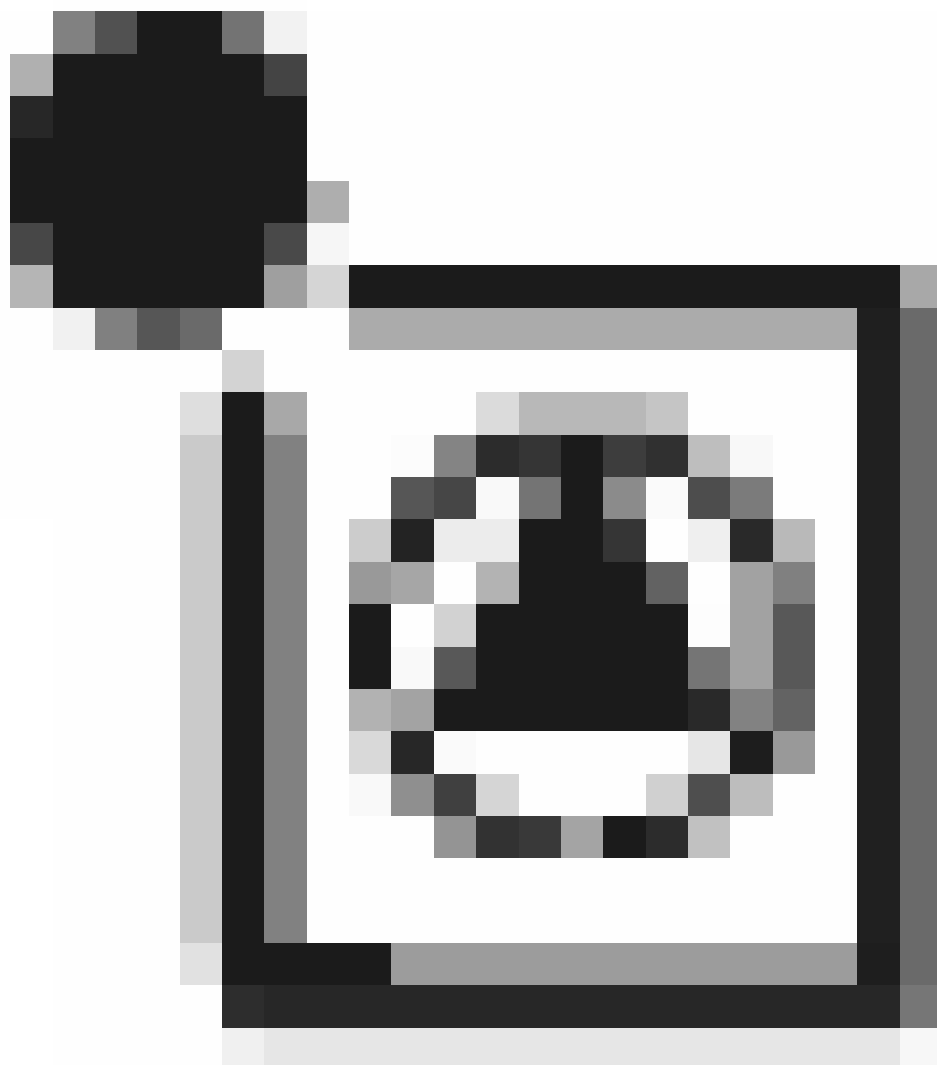
2. Charge : AC 230 V Molex avec câble de connexion de 1,5 m



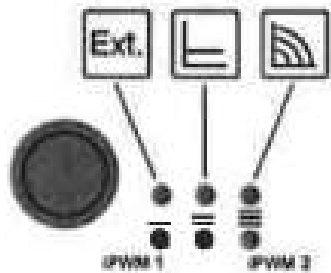


Vi  
te  
s  
s  
e  
c  
o  
n  
s  
t  
a  
n  
t  
e

Possibilité d'affichage :



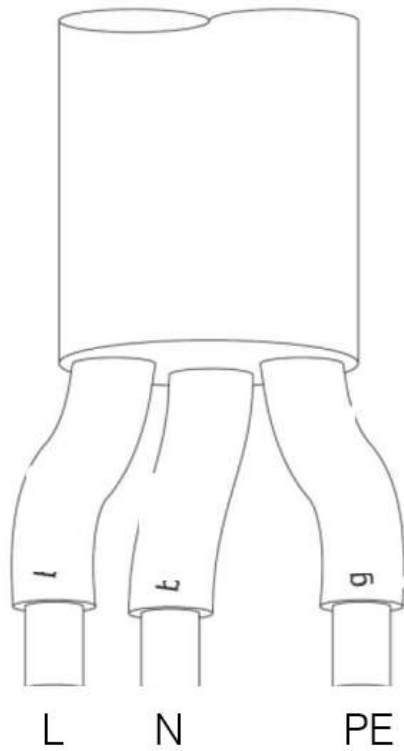
A  
f  
f  
i  
c  
h  
a  
g  
e  
d  
e  
s  
m  
e  
s  
s  
a  
g  
e  
s  
:  
v  
e  
r  
t  
=  
f  
o  
n  
c  
t  
i  
o  
n  
n  
e  
m  
e  
n  
t  
n  
o  
r  
m  
a  
l  
s  
'a  
l  
l  
u  
m  
e  
e  
n  
r  
o  
u  
g  
e  
/  
c  
l  
i  
g  
n  
o  
t  
e  
e  
n



Contrôlable en option au moyen d'un signal PWM par le gestionnaire de pompe à chaleur !!!

**Connexion électrique:**

**Câble de charge:** 3 x 1,0 mm<sup>2</sup>



L1 - fil noir / marron

N - fil bleu

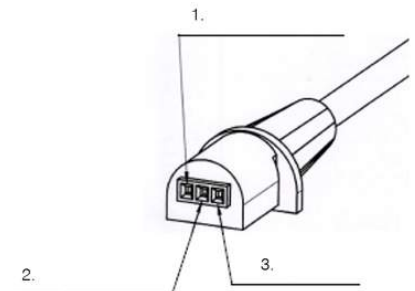
PE - fil toronné jaune / vert

Câble de charge 1,5 m avec prise Molex incluse avec la pompe, câble de commande en option (réf. : 452169.41.79) !

7.5.4.1.3 Courbe caractéristique UPE 80-25 (32) PK



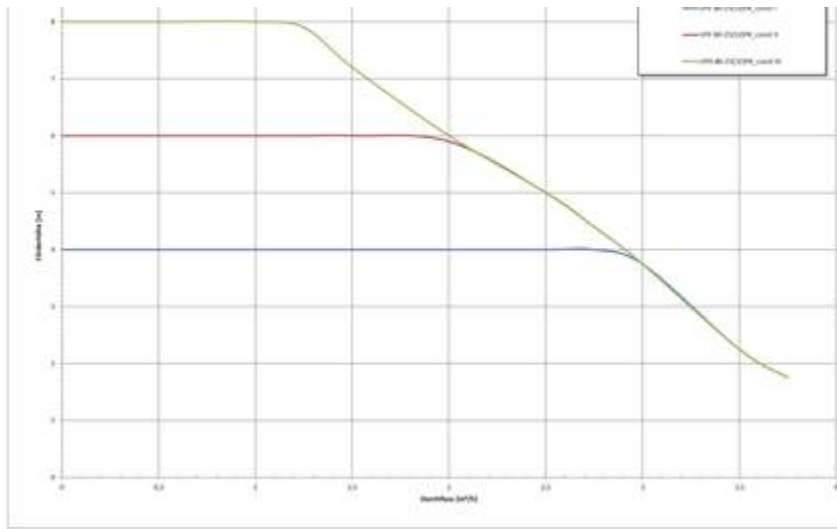
**Câble de commande:** 3 x 0,75 mm<sup>2</sup> Signal PWM



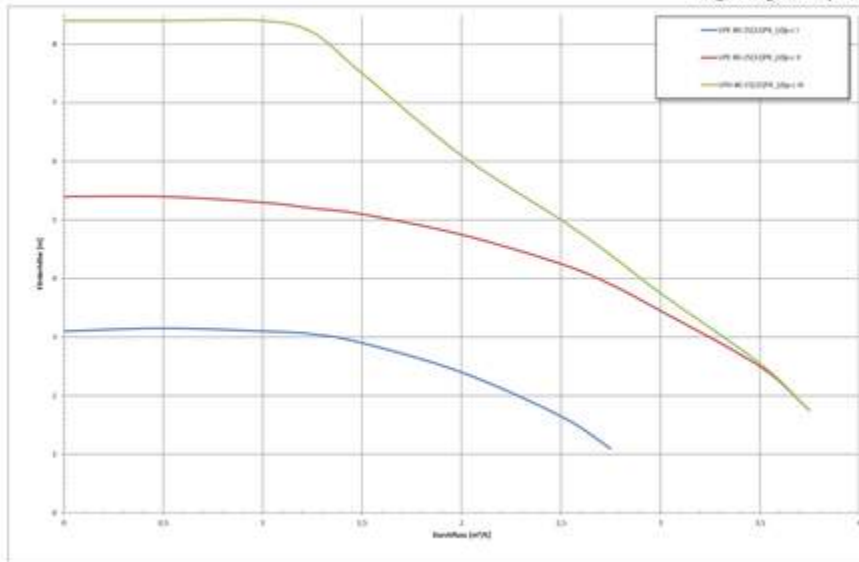
1. Marron - Entrée PWM
2. Gris / bleu - masse PWM GND
3. Noir - PWM bidirectionnel

Regelungsart Konstantdrehzahl (I,II,III)

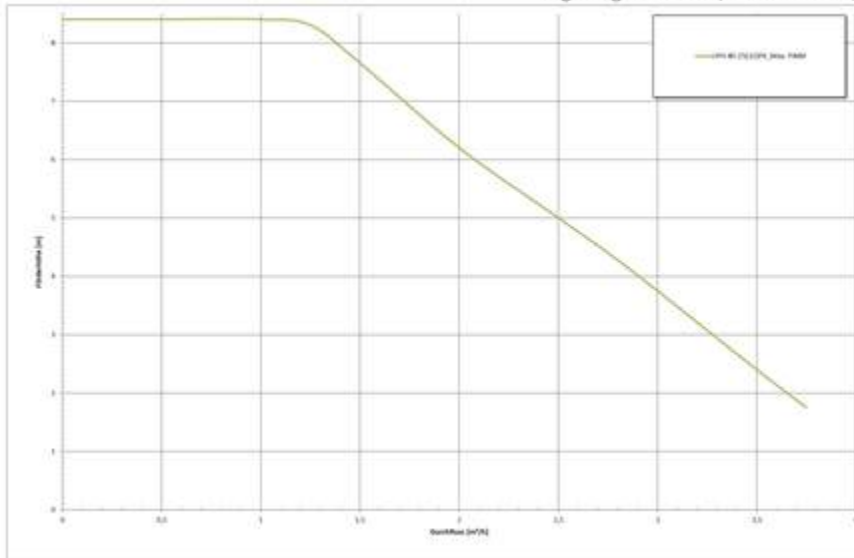
# Dimplex



Regelungsart  $\Delta p-c$



Regelungsart PWM (max. Kennlinie)



## 7.5.4.1.4 Pompe de circulation UPE 100-35 (32) K / UPE 120-32K

(correspond à WILO Yonos Para HF 25 (30) / 10 & Yonos Para HF 30/12)

Pompe de circulation pour le **Groupe de consommateurs** - autorégulant (non contrôlable)



Fig.7.19 : Options de réglage UPE 100-25 (32) K et UPE 120-32K

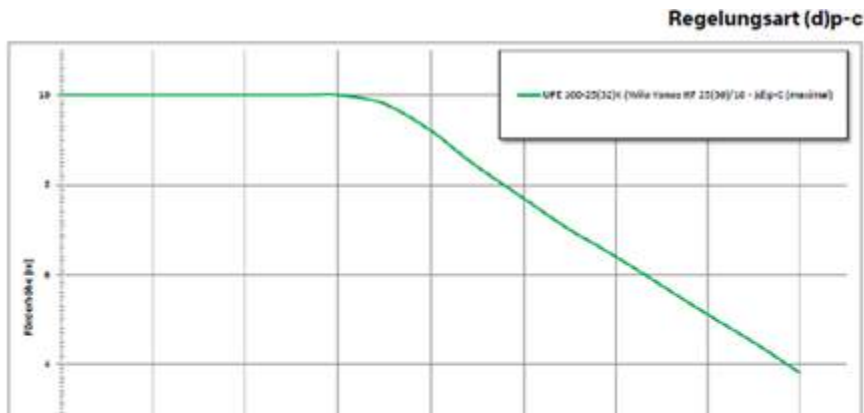
**Branchement électrique : aucun** Contrôle avec signal 0-10V ou PWM possible !!!

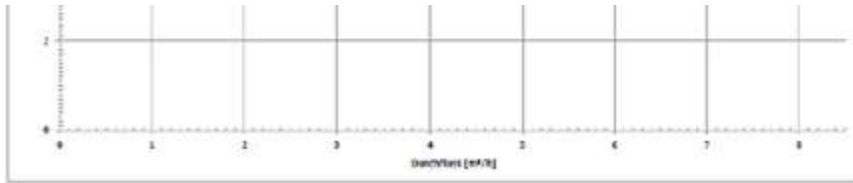


Connexion électrique directement dans le boîtier de connexion de la tête de pompe - PAS de prise, PAS de câble requis !

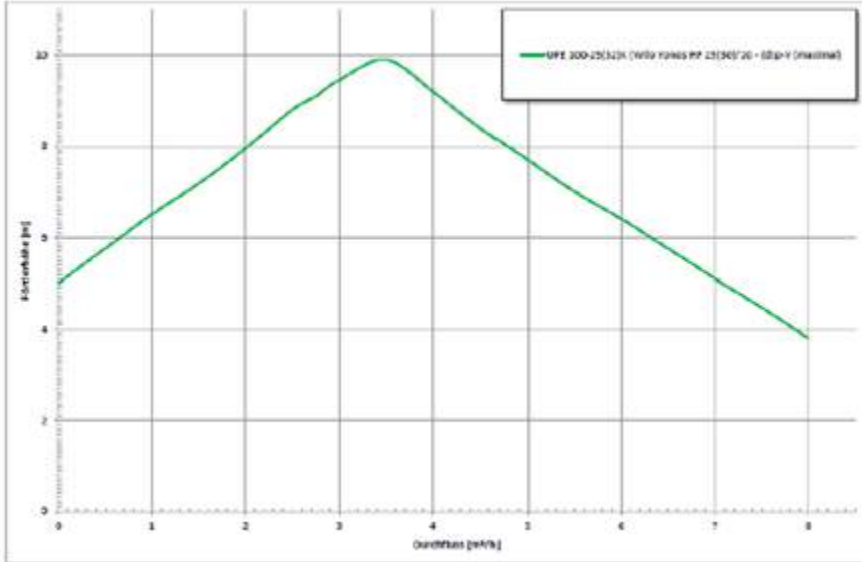
Fig.7.20 : Raccordement électrique UPE 100-25 (32) K et UPE 120-32K

## 7.5.4.1.5 Courbes caractéristiques UPE 100-25 (32) K





Regelungsart (d)p-v



Regelungsart Konstantdrehzahl

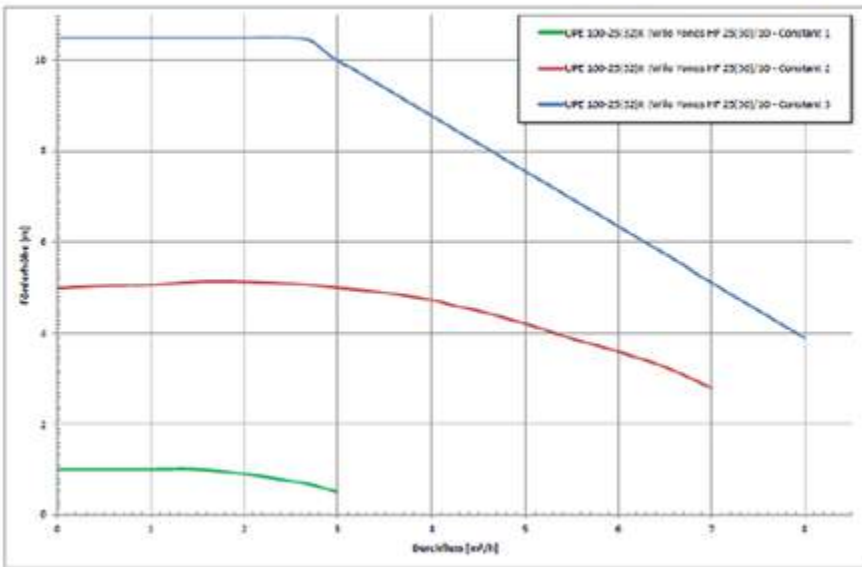
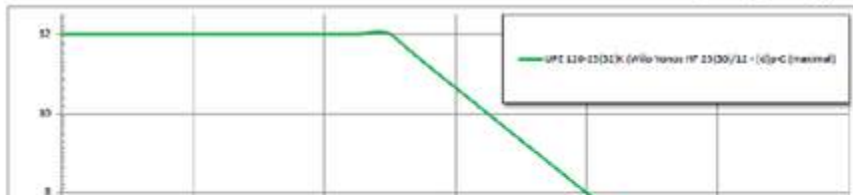
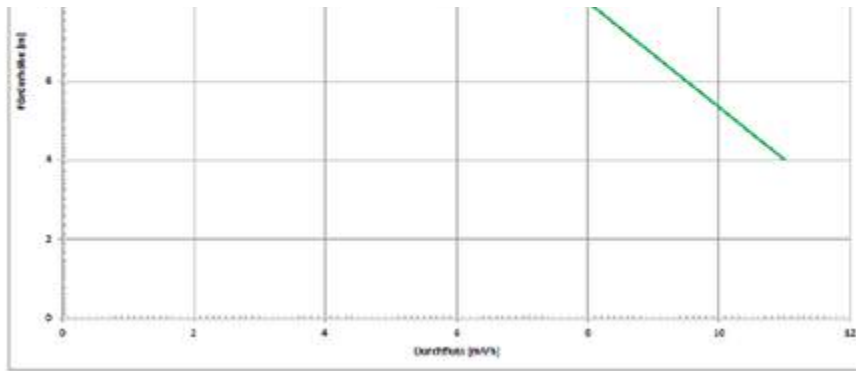


Fig.7.21 : Courbes caractéristiques UPE 100-25 (32) K

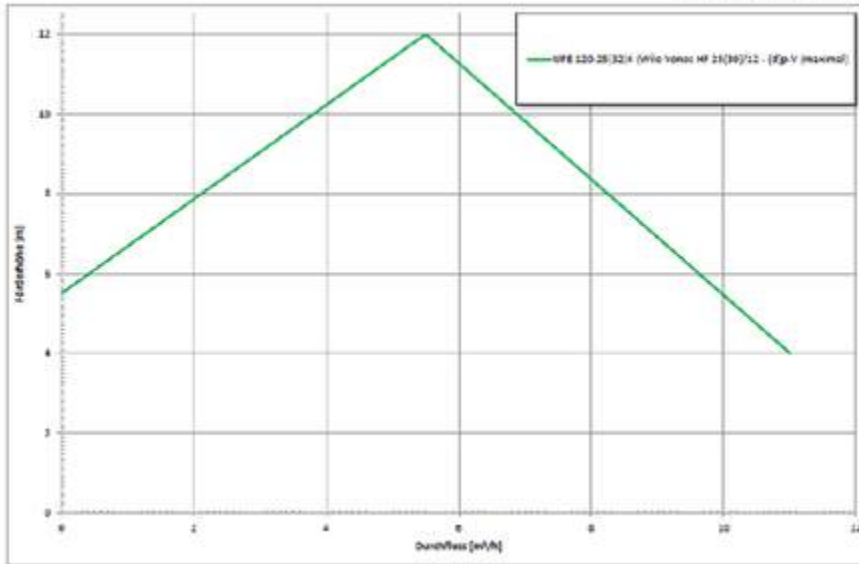
7.5.4.1.6 Courbes caractéristiques UPE 120-32K

Regelungsart (d)p-c





Regelungsart (d)p-v



Regelungsart Konstantdrehzahl

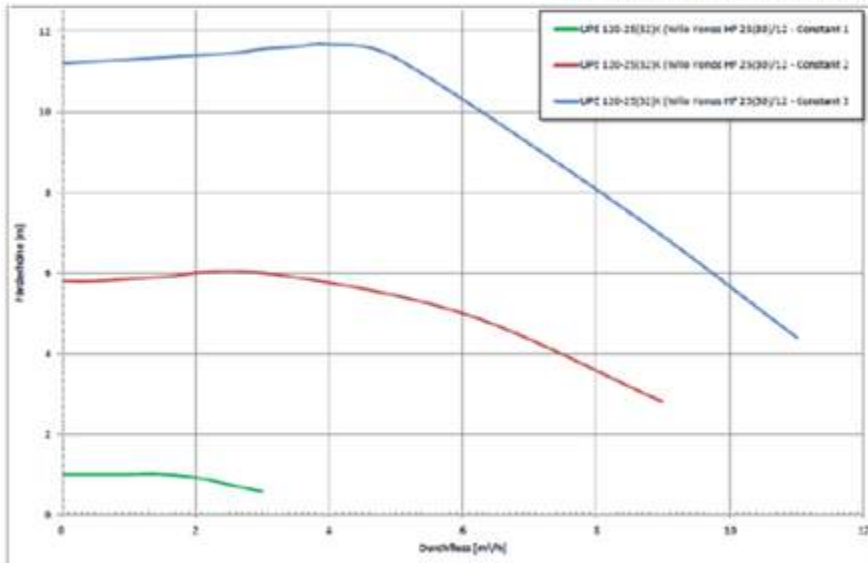


Fig.7.22 : Courbes caractéristiques UPE 120-25 (32) K

7.5.4.1.7 UPH 60-25 et UPH 60-32

(correspond à Grundfos Alpha2L 25 (32) -60)

Pompe de circulation avec niveaux de vitesse constants mémorisés en permanence, les modes de régulation p-c et p-v. Aucun contrôle via WPM possible !

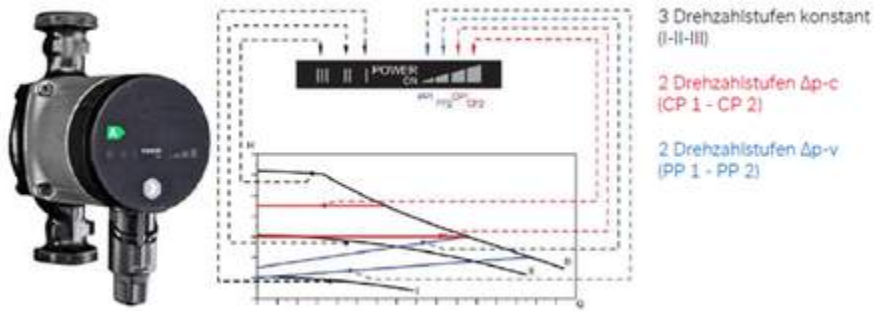


Fig.7.23 : Options de réglage UPE 60-25 (32)

Lien:

Connecteur Alpha (connecteur de charge) - inclus avec la pompe



Aucun contrôle 0-10V ou PWM possible !

Fig.7.24 : Raccordement électrique UPE 60-25 (32)

### 7.5.4.1.8 Courbes caractéristiques UPH 60-25 (32)

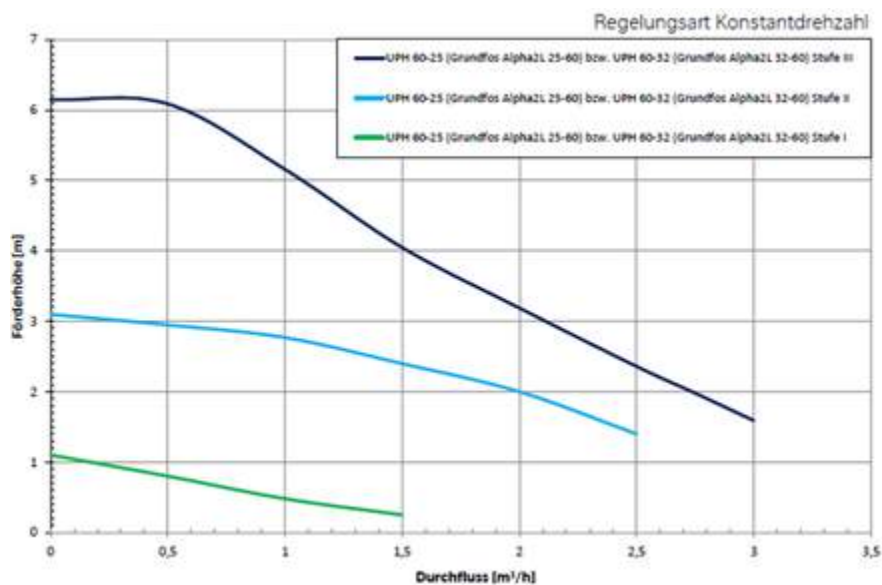
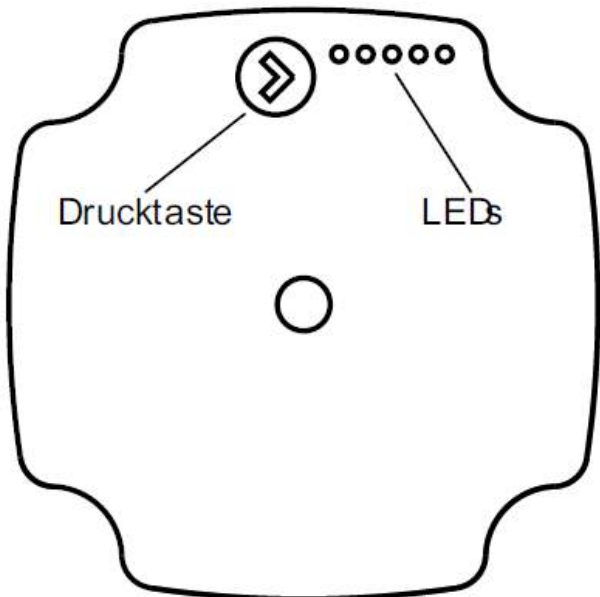


Fig.7.25 : Courbes caractéristiques UPE 60-25 (32)

## 7.5.4.1.9 UP 75-25PK et UP 75-32PK

(correspond à Grundfos UPM3 Flex AS 25 (32) -75)

Les deux pompes peuvent être commandées par le gestionnaire de pompe à chaleur ou, en alternative, réglées manuellement à l'aide de quatre niveaux de vitesse standard



Anzeige	Bedeutung	Leistung in % bezogen auf P1,MAX
Grün LED (blinkt)	Standby (nur extern angesteuert)	0
Grüne LED und 1 gelbe LED	Niedrige Förderleistung	0-25
Grüne LED und 2 gelbe LED's	Niedrige mittlere Förderleistung	25-50
Grüne LED und 3 gelbe LED's	Hohe mittlere Förderleistung	50-75
Grüne LED und 4 gelbe LED's	Hohe Förderleistung	75-100

Panneau de commande avec un bouton poussoir et cinq LED

Fig.7.26 : Possibilités de réglage UP 70-25 (32) PK



Câble de charge de connexion :

Charge du câble de connexion  
(3 x 0,75 mm<sup>2</sup>, 2 m avec connecteur Superseal)

L1 - fil noir / marron  
N - fil bleu  
PE - fil toronné jaune / vert

Signal PWM :

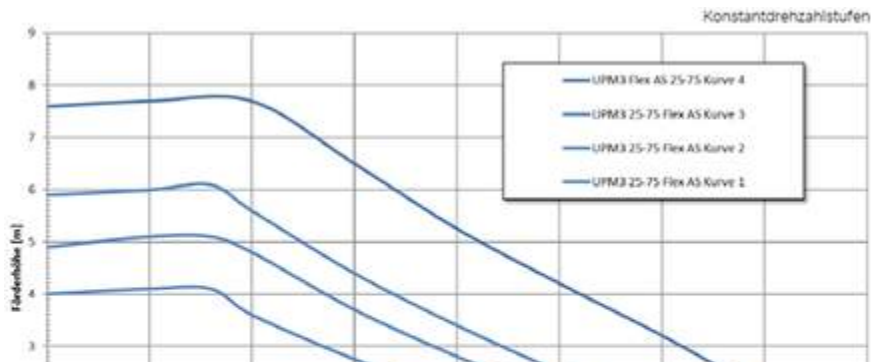
Câble de connexion signal PWM (PWM - 3 x 0,5 mm<sup>2</sup>, 2 m avec prise FCI)

Fil marron - Entrée PWM  
Fil bleu - PWM GND  
Fil noir - PWM (signal de sortie)

Câbles et fiches inclus avec la pompe.

Fig.7.27 : Raccordement électrique UP 70-25 (32) PK

## 7.5.4.1.10 Courbes caractéristiques UP 75-25PK et UP 75-32PK





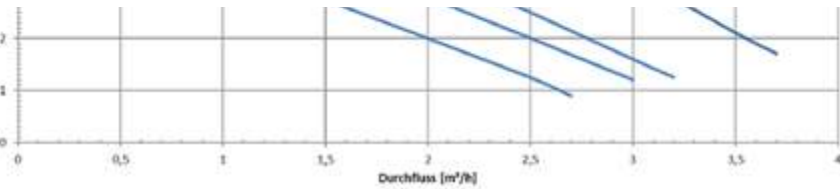


Fig.7.28 : Courbes caractéristiques UP 70-25 (32) PK

#### 7.5.4.1.11 UPH 80-25P et UPH70-25P

(correspond à Grundfos UPMGeo 25-85 et Grundfos UPM2 25-75)

Les deux pompes doivent être commandées par le gestionnaire de pompe à chaleur - si la pompe n'est pas commandée, elle passe à la vitesse maximale.



Charge de connexion :

Charge du câble de connexion  
(3 x 0,75 mm<sup>2</sup>, 2 m avec connecteur Molex)

L1 - fil noir / marron  
N - fil bleu  
PE - fil toronné jaune / vert

Signal PWM :

Câble de connexion signal PWM (PWM - 3 x 0,5 mm<sup>2</sup>, 2 mètres)

Fil marron - Entrée PWM  
Fil bleu - PWM GND  
Fil noir - PWM (sortie)

Les deux câbles avec fiches inclus avec la pompe

**Attention:** Commande avec signal PWM : Retirez d'abord la prise UPM (pont). Conservez la fiche UPM dans un endroit sûr !

Fig.7.29 : Raccordement électrique UP 80-25P et UP 70-25P

#### 7.5.4.1.12 Courbes caractéristiques UPH 80-25P et UPH70-25P

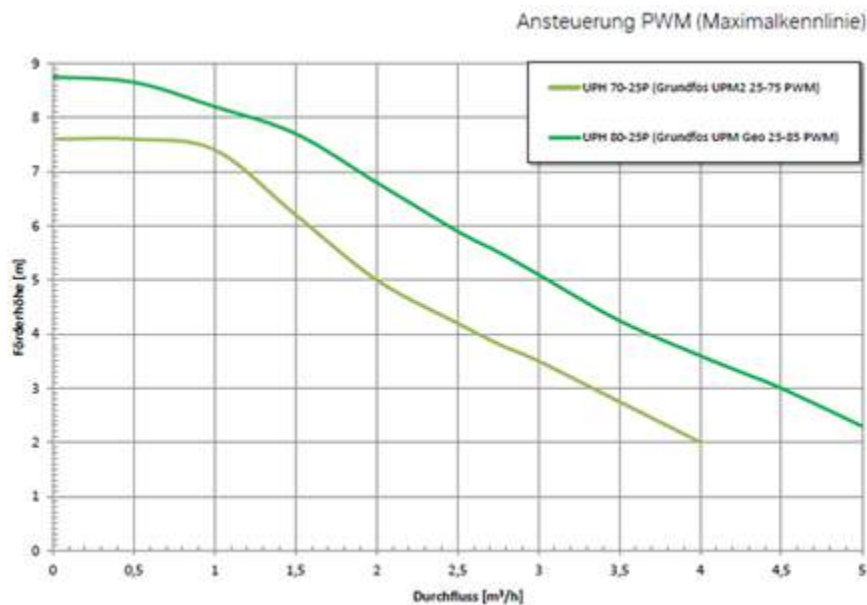


Fig. 7.30 : Courbes caractéristiques UP 70-25P et UP 80-25P

#### 7.5.4.1.13 UPH 90-25 et UPH 90-32

(correspond à Grundfos UPML 25 (32) -95 AUTO)

Pompe de circulation avec modes de régulation fixes p-c et p-v!  
Aucun contrôle via WPM possible !

La pompe permet le réglage de 6 niveaux de vitesse prédéfinis :

- 3 niveaux de pression proportionnels p-v (PP)
- 3 niveaux de pression constante p-c (CP)



Flushing fast 	PP1
Flushing fast 	PP2
Flushing fast 	PP3
Flushing slow 	CP1
Flushing slow 	CP2
Flushing slow 	CP3

Fig.7.31 : Options de réglage UPH 90-25 (32)



Lien:

Câble de charge  
(3 x 0,75 mm<sup>2</sup>, connecteur Molex 2m)

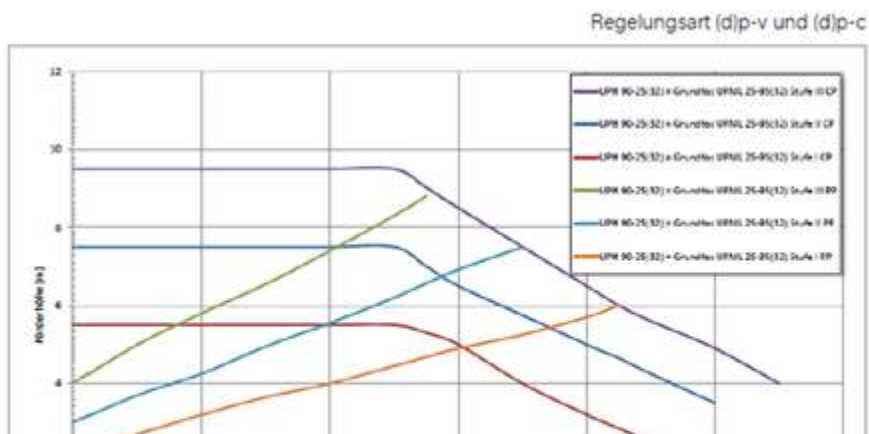
L1 - fil noir / marron  
N - fil bleu  
PE - fil jaune/vert

Aucun contrôle 0-10V ou PWM possible !

Câble avec prise inclus avec la pompe.

Fig.7.32 : Raccordement électrique UPH 90-25 (32)

#### 7.5.4.1.14 Courbes caractéristiques UPH 90-25 et UPH 90-32



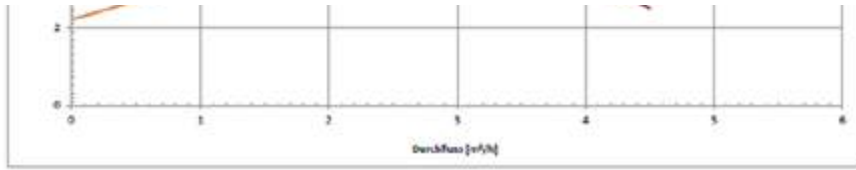


Fig.7.33 : Courbes caractéristiques UPH 90-25 (32)

### 7.5.4.1.15 UPH 100-25 (32) P et UPH 100-25 (32) V

(correspond à Grundfos MagnaGeo 25 (32) -100 PWM et Grundfos MagnaGeo 25 (32) -100 VDC)



- Pompes avec signal d'entrée 0-10 V (VDC) **devoir** piloté par le gestionnaire de pompe à chaleur,
- Les pompes avec un signal PWM fonctionnent à vitesse maximale sans signal d'entrée

#### **REMARQUE**

UPH 100-32V comme ensemble de pompes PP 32-100G inclus dans la livraison des pompes à chaleur SI 26TU (M16 et M11), SI 35TU (M16), SI 50TU (M16), SI 35TUR (M16) et WI 45TU ( M16) jusqu'au 09/2018

Fig.7.34 : Possibilités de réglage UPH 100-25 (32) P et UPH 100-25 (32) V



Câble de charge de connexion :

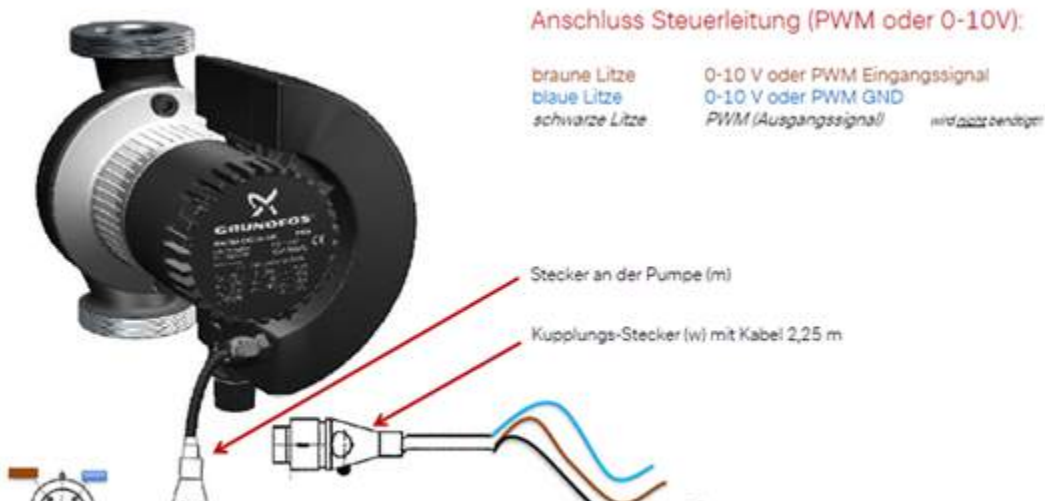
L1 - fil noir / marron

N - fil bleu

PE - fil jaune/vert

Bouchon "Alpha" inclus avec la pompe

Fig.7.35 : Raccordement électrique des câbles de charge UPH 100-25 (32) P et UPH 100-25 (32) V





Fiche (m) et raccord (f) avec câble de 2,25 m (y compris connecteur) inclus avec la pompe

Fig.7.36 : Raccordement électrique du câble de commande UPH 100-25 (32) P et UPH 100-25 (32) V

7.5.4.1.16 Courbe caractéristique UPH 100-25 (32) P et UPH 100-25 (32) V

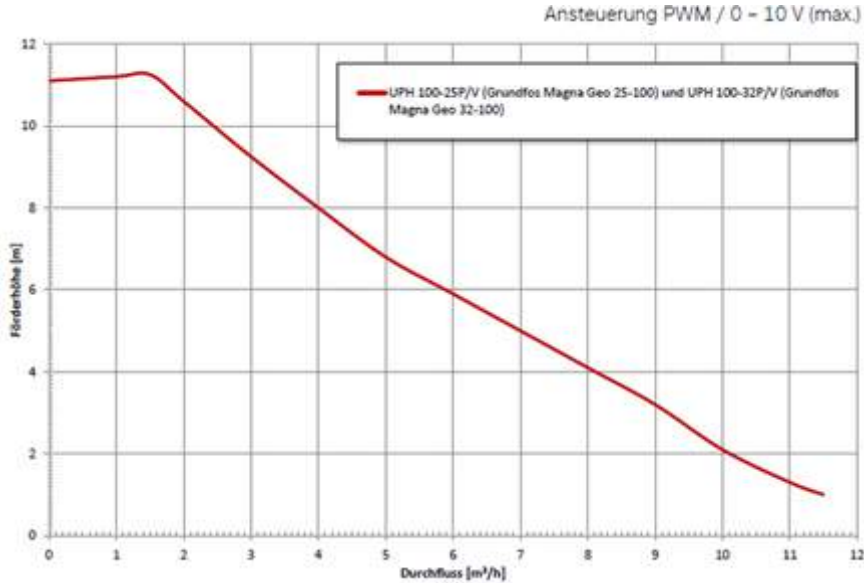
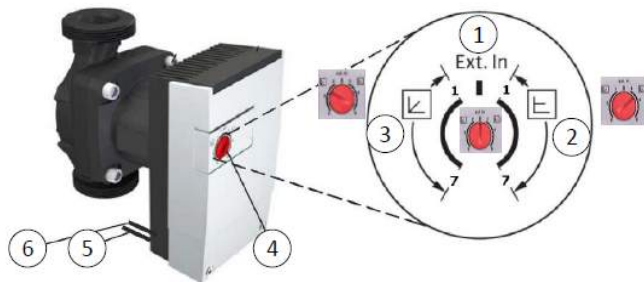


Fig.7.37 : Courbes caractéristiques UPH 100-25 (32) P et UPH 100-25 (32) V

7.5.4.1.17 UPH 120-32 PK

(correspond à WILO Stratos Para 30 / 1-12 PWM)

Pompe de circulation pour le générateur, le consommateur et le circuit d'eau glycolée avec les types de régulation p-c, p-v et régulation au moyen d'un signal d'entrée PWM



1. Type de contrôle : réglage de la vitesse par signal d'entrée PWM
2. Mode de contrôle p-c
3. Type de contrôle p-v
4. Bouton de réglage
5. Signal analogique de ligne de commande (PWM) 2 fils
6. Câble de raccordement secteur (1 ~ 230V / N / PE) 3 conducteurs

Fig.7.38 : Options de réglage UPH 120-32 PK



Lien:

Charge du câble de connexion  
(3 x 0,75 mm<sup>2</sup>, 1,5 m)

L1 - fil noir / marron  
N - fil bleu  
PE - fil toronné jaune / vert

Signal PWM :

Câble de connexion Signal PWM  
(PWM - 2 x 0,5 mm<sup>2</sup>, 2 mètres)

Fil marron - PWM GND  
Fil bleu - Signal d'entrée PWM

Câble de charge et de commande de 1,5 m fixé en permanence à la pompe.

Fig.7.39 : Raccordement électrique UPH 120-32 PK

7.5.4.1.18 Courbe caractéristique UPH 120-32 PK

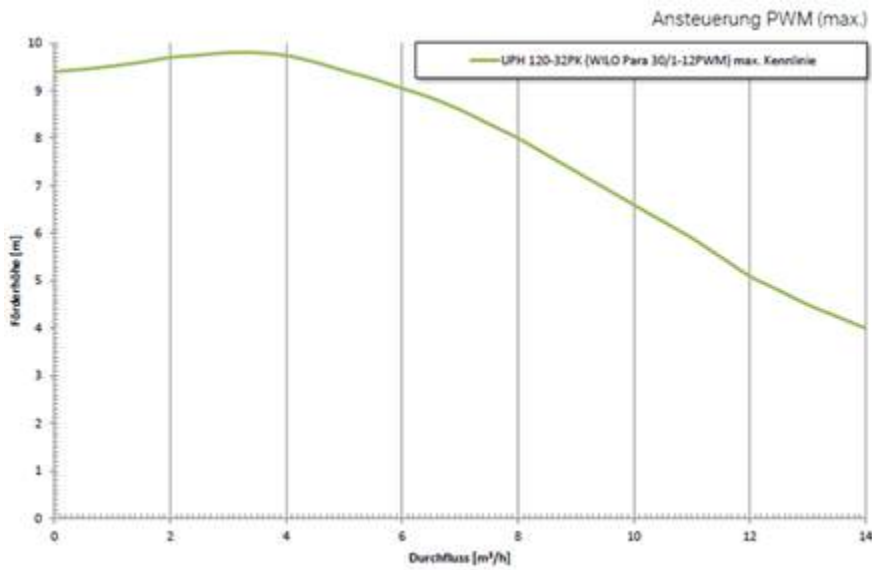


Fig.7.40 : Courbe caractéristique UPH 120-32 PK

7.5.4.1.19 UPH 80-40F

(correspond à Grundfos Magna3 40-80F)  
Spécifications techniques:

Plage de température de fonctionnement : -10 °C à 110 °C  
Longueur d'installation: bride 220mm DN 40  
Puissance absorbée max (P1) : 265W  
Consommation de courant maxi (L1) : 1,2 A

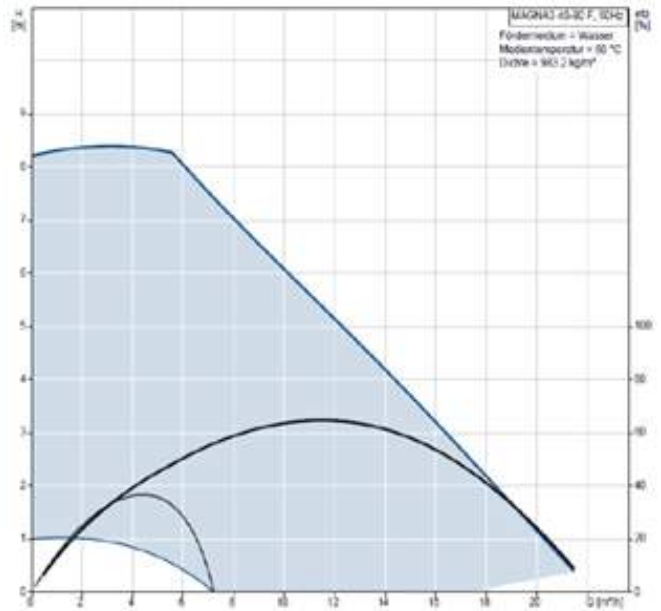




Fig. 7.41 : Limites d'application et caractéristiques UPH 80-40F

### 7.5.4.1.20 UPH 120-50F

(Grundfos Magna3 50-120F)  
 Spécifications techniques:

Plage de température de fonctionnement : -10 °C à 110 °C  
 Longueur d'installation: bride 220mm DN 50  
 Puissance absorbée max (P1) : 563W  
 Consommation de courant maxi (L1) : 12.37A

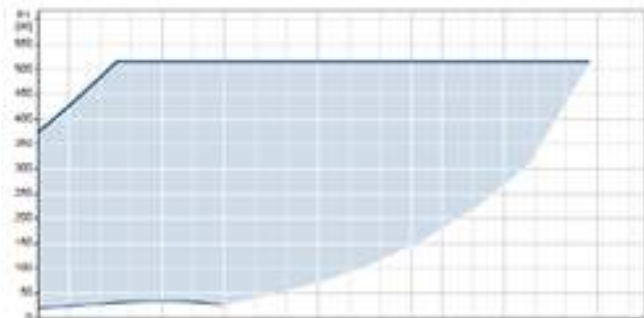
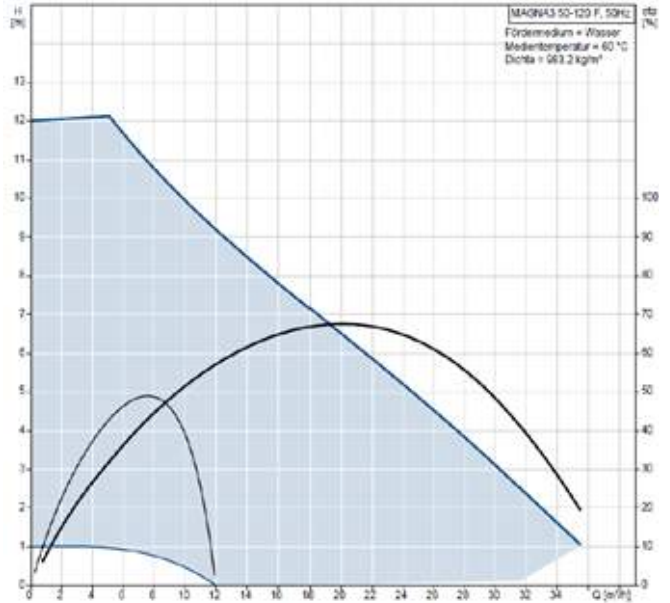
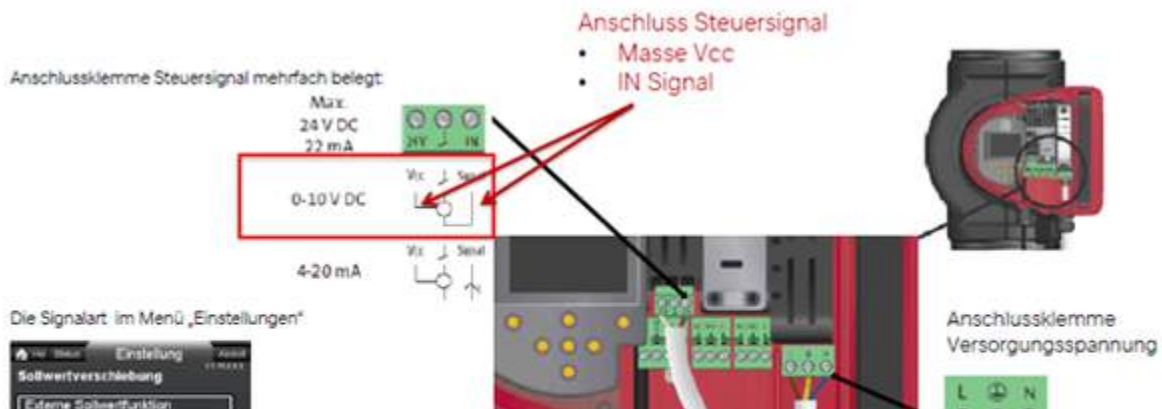


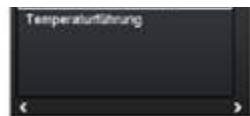
Fig.7.42 : Limites d'application et caractéristiques UPH 120-50F

### 7.5.4.2 Raccordement électrique du circuit de charge et de commande UPH 80-40F et UPH 120-50F

Niveaux de vitesse constants mémorisés, contrôle avec 0-10V possible !

(Dévissez le couvercle de la pompe - schéma de câblage dans la boîte de connexion)





am Bedienfeld der Pumpe vorwählen!  
 → Sollwertverschiebung  
 → Externe Sollwertfunktion  
 → Signalbereich 0 - 10 V



Fig.7.43 : Raccordement électrique UPH 80-40F et UPH 120-50F

### 7.5.4.3 Gestionnaire de pompe à chaleur et pompe de circulation électronique

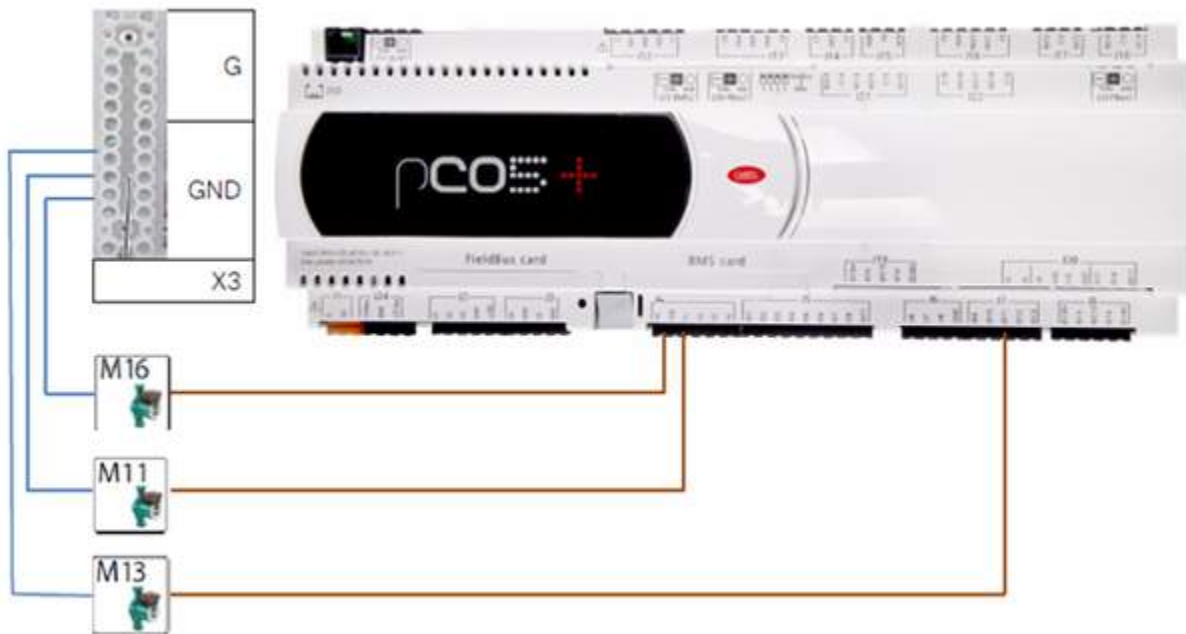


Fig. 7.44 : Câblage électrique du signal de commande sur le gestionnaire de pompe à chaleur WPM Econ5plus

### 7.5.4.4 Courants de démarrage des pompes de circulation

N° d'article	N° d'article Pièce détachée	Type de pompe GDD	Fabricant de type de pompe	Contrôler	Courant de démarrage	max.courant	Relais de couplage
368050	452161.41.38	UP 100-25V	Magna Geo 25-100 VDC	0-10V	5,64 A	1,25 A.	non
368060 368610	452161.41.39	UPH 100-32V PP 32-100G	Magna Geo 32-100 VDC	0-10V	5,64 A	1,25 A.	non
367850	452161.41.36	UPH 100-25P	Magna Geo 25-100 PWM	PWM	5,64 A	1,25 A.	non
367860	452161.41.37	UPH 100-32P	Magna Geo 32-100 PWM	PWM	5,64 A	1,25 A.	non
368620	452237.41.05	PP 32-120F	Magna3 32-120F	0 - 10 V manuellement	13A	1,50 A.	Oui
371800 368630	452237.41.06	UPH 80-40F PP 40-80F	Magna3 40-80F	0 - 10 V manuellement	13 A	1,20 A.	Oui
368640	452237.41.07	PP 40-120F	Magna3 40-120F	0 - 10 V manuellement	13A	1,95 A	Oui
379020 368650	452115.91.27 452237.41.08	UPH 120-50F PP 50-120F	Magna3 50-120F	0 - 10 V manuellement	13A	2,37 A	Oui
371280	452237.41.39	PP 65-80F	Magna3 65-80F	0 - 10 V manuellement	13A	2,12 A	Oui
371300	452237.41.41	PP 65-100F	Magna3 65-100F	0 - 10 V manuellement	13A	2,70 A	Oui
368660	452237.41.09	PP 65-120F	Magna3 65-120F	0 - 10 V manuellement	26 A	3,38 A	Oui
371290	452237.41.40	PP 65-150F	Magna3 65-150F		26 A	5,68 A	Oui

				0 - 10 V manuellement			
367870	452161.41.12	UP 60-25	Alpha2L 25-60	manuellement	7,8 A	0,38 A	non
366920	452161.41.35	UPH 60-32	Alpha2L 32-60	manuellement	7,8 A	0,38 A	non
367830	452162.41.17	UPH 70-25P	UPM2 25-75 GD $\times$	PWM	9,6 A	0,52 A	non
367840	452162.41.23	UPH 80-25P	UPM Geo 25-85 GD $\times$	PWM	9,6 A	0,71 A	non
370410	452115.28.14	UPH 90-25	UPML 25-95 AUTO	manuellement	10,3 A	1,10 A	non
370420	452115.28.15	UPH 90-32	UPML 32-95 AUTO	manuellement	10,3 A	1,10 A	non
xxx	452231.41.84		UPMXL GEO 25-125 PWM	PWM	10,3 A	1,40 A	non
375750	452162.41.52	UPH 120-32PK	Stratos Para 30 / 1-12 - T20	PWM manuellement	15-20 A / 10 ms	1,37 A	Oui
362790	452115.41.86	UPE 70-25	Stratos Para 25 / 1-7	0 - 10 V manuellement	<20 A / 8 ms	0,69 A	Oui
362800	452115.41.87	UPE 70-32	Stratos Para 30 / 1-7	1 - 10 V manuellement	<20 A / 8 ms	0,69 A	Oui
362810	452115.41.88	UPE 80-25	Stratos Para 25 / 1-8	2 - 10 V manuellement	<20 A / 8 ms	1,30 A.	Oui
362820	452115.41.89	UPE 80-32	Stratos Para 30 / 1-8	3 - 10 V manuellement	<20 A / 8 ms	1,30 A.	Oui
362830	452115.41.90	UPE 120-32	Stratos Para 30 / 1-12	4 - 10 V manuellement	15-20 A / 10 ms	1,37 A	Oui
374700	452115.42.40	UPE 70-25PK	Yonos Para RSTG 30 / 7.5	PWM manuellement	<20 A / 8 ms	0,66 A	Oui
374710	452115.42.39	UPE 70-32PK	Yonos Para RSTG 25 / 7.5	PWM manuellement	<20 A / 8 ms	0,66 A	Oui
380160	452115.42.71	UPE 80-32PK	Para STG 25-180 "8-75" SC "I-12	PWM manuellement	<20 A / 8 ms	0,66 A	non
380170	452115.42.72	UPE 80-25PK	Para STG 30-180 "8-75" SC "I-12	PWM manuellement	<20 A / 8 ms	0,66 A	non
374720	452115.42.38	UPE 100-25K	Yonos Para HF 25/10	manuellement	<20 A / 8 ms	1,30 A.	Oui
374730	452115.42.37	UPE 100-32K	Yonos Para HF 30/10	manuellement	<20 A / 8 ms	1,30 A.	Oui
374740	452115.42.41	UPE 120-32K	Yonos Para HF 30/12	manuellement	<20 A / 8 ms	1,33 A	Oui
Données maximales admissibles du gestionnaire de pompe à chaleur WPM					12,0 A	2,0 A.	

Tab . : Tableau récapitulatif des courants de démarrage et des relais de couplage pour les pompes de circulation

## 7.5.5 Pompes de circulation - réglages et raccordement au gestionnaire de pompe à chaleur

### 7.5.5.1 Gestionnaire de pompe à chaleur et pompes de circulation électroniques

#### 7.5.5.1.1 Aperçu de la pré-affectation des sorties analogiques (PWM & 0 - 10V) sur le gestionnaire de pompe à chaleur

			Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
		Analoges Ausgangssignal	0-10V					
Wärmepumpenmanager	WPM 2006/2007	Luft/Wasser			M19		Nicht belegt!	
		Sole- oder Wasser/Wasser	M11		M19			
	WPM EconPlus	Luft/Wasser			M16		M16	M13
		Sole- oder Wasser/Wasser	M11		M16		M16	M13
		Analoges Ausgangssignal	0-10V	PWM/0-10V		0-10V		
WPM EconSPlus	Luft/Wasser (incl. HWK Econ-E)			M16	M13		M18	
	Sole- oder Wasser/Wasser	M11		M16	M11	M13	M18	

Ausgänge vorbelegt, nicht veränderbar  
 Ausgänge vorbelegt bzw. in Ebene 3 einstellbar  
Bezugspunkt: X3/GND

Fig. 7.45 : Pré-affectation des sorties analogiques (PWM & 0 - 10V) des différents gestionnaires de pompe à chaleur

#### 7.5.5.1.2 Câblage électrique du signal de commande 0 - 10 V sur WPM 2006/2007 Plus







Fig.7.46 : Câblage électrique du signal de commande 0 - 10V sur le WPM 2006/2007 Plus

Pompe / ventilateur	Serrer	signal
M11 / M2	J4 / Y1 - X3 / MASSE	0 - 10V
M16 **	J4 / Y4 - X3 / MASSE	0 - 10V

\*\* Réglable en option

Tab.7.11 : Affectation des broches du signal de commande 0 - 10 V sur le WPM 2006/2007 Plus

### 7.5.5.1.3 Câblage électrique Signal WPM EconPlus 0-10V



Fig.7.47 : Câblage électrique du signal de commande 0 - 10V sur le WPM EconPlus

pompe	Serrer	signal
M11	J4 / Y1 - X3 / MASSE	0 - 10V
M 13	J20 / Y6 - X3 / GND	0 - 10V
M16	J20 / Y5 - X3 / GND	0 - 10V

Tab.7.12 : Affectation des broches du signal de commande 0 - 10V sur le WPM EconPlus

### 7.5.5.1.4 Câblage électrique WPM Econ5Plus avec PWM et signal 0 - 10V

- Les pompes de circulation peuvent être commandées avec un signal 0 - 10 V ou PWM !
- Deux sorties sont disponibles pour la modulation de largeur d'impulsion (PWM).
- Ceux-ci peuvent être utilisés comme suit :

	Ventilateur de pompe de saumure /puits	Pompes de circulation de chauffage	
	M11	M13	M16
Pompes à chaleur air/eau	0-10V	0-10V / PWM	0-10V / PWM
Pompes à chaleur eau glycolée et eau/eau	0-10V / PWM	0-10V	0-10V / PWM

Tab.7.13 : Sorties pour signaux de commande 0 - 10V et PWM sur le WPM Econ5Plus

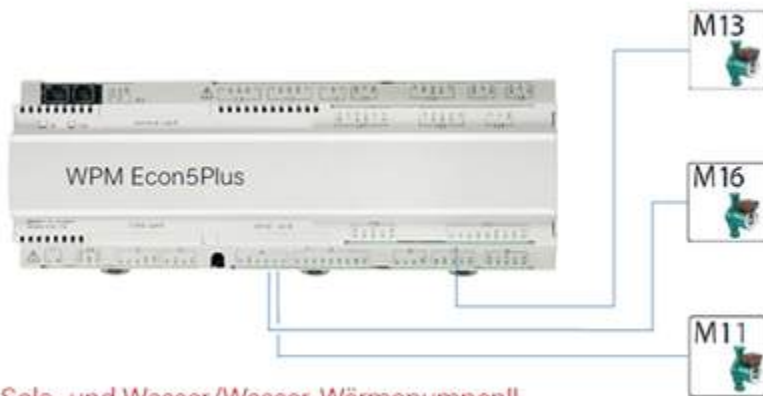


Luft/Wasser-Wärmepumpen!!

Fig. 7.48 : Câblage électrique du signal de commande 0 - 10V et PWM pour les pompes à chaleur air/eau sur le WPM Econ5Plus

pompe	Serrer	signal
M13	J4 / Y4 - X3 / MASSE	0 - 10V / PWM
M16	J4 / Y4 - X3 / MASSE	0 - 10V / PWM

Tab.7.14 : Affectation des bornes du signal de commande 0 - 10V et PWM pour les pompes à chaleur air/eau sur le WPM Econ5Plus



Sole- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen!!

Fig. 7.49 : Câblage électrique du signal de commande 0 - 10 V et PWM pour les pompes à chaleur eau glycolée / eau sur le WPM Econ5Plus

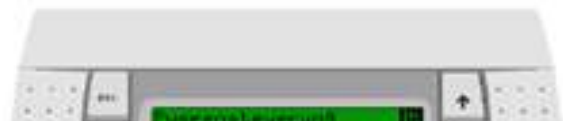
pompe	Serrer	signal
M11	J4 / Y4 - X3 / MASSE	0 - 10V / PWM
M 13	J20 / Y55 - X3 / GND	0 - 10V
M16	J4 / Y3 - X3 / MASSE	0 - 10V / PWM

Tab.7.15 : Affectation des bornes signal de commande 0 - 10V et PWM pour pompes à chaleur eau glycolée / eau sur le WPM Econ5Plus

#### 7.5.5.1.5 Réglages sur le gestionnaire de pompe à chaleur

Les réglages des pompes de circulation électronique s'effectuent dans le menu d'installation niveau 2 sous contrôle pompe :  
Les paramètres

Contrôle de la pompe  
Chauffage M16



- étape 1
- Niveau 2
- niveau 3
- automatiquement
- manuel (30 - 100 %)



Fig. 7.50 Réglages sur l'écran de la pompe à chaleur

### Réduisez M13 dans les paramètres :

#### Menu + Entrée

Réglez les paramètres à contrôle de la pompe à chauffage M13 sur manuel, puis une valeur en pourcentage peut être définie à droite ou adaptée au système en conséquence.

#### 7.5.5.1.6 Réglages sur le gestionnaire de pompe à chaleur - description générale des fonctions

##### description générale

- Niveau 1 - 3
  - En sélectionnant un niveau 1 - 3, une vitesse fixe est spécifiée
  - Le niveau 1 correspond à la vitesse la plus basse et le niveau 3 à la vitesse maximale
- Manuellement
  - Si manuel est sélectionné, une tension librement sélectionnable peut être définie comme valeur fixe entre 30 et 100%

##### Pompes de circulation de chauffage

- Automatiquement
  - Si automatique est sélectionné, la régulation s'effectue en fonction de la température de retour
    - Température de retour <35°C = contrôle de capacité 80%
    - Température de retour 35 - 45 ° C = contrôle de capacité 70%
    - Température de retour > 45°C = 60% contrôle de capacité
  - Lorsque le compresseur est à l'arrêt, les pompes sont régulées à 50 % de puissance

##### Pompes à saumure/puits

- Automatiquement
  - Si automatique est sélectionné, le contrôle est basé sur un écart fixe et prédéterminé entre la température d'entrée et de sortie de la source de chaleur :
    - Entrée source de chaleur <- 5 °C = diffusion 2K
    - Entrée source de chaleur -5 - 15°C = propagation 3K
    - Entrée source de chaleur > 15°C = propagation 4K
  - Lorsque le compresseur est à l'arrêt, les pompes sont régulées à 50 % de puissance
  - Les pompes à chaleur eau glycolée ou eau/eau sans détendeur électronique n'ont pas de sonde d'entrée de source de chaleur ; la fonction de régulation en fonction de l'étalement ne peut pas être utilisée avec ces types de pompes à chaleur.

### 7.5.6 Pompes de circulation - pompes pour eau glycolée à 2 compresseurs et pompes à chaleur eau/eau (série TU)

#### 7.5.6.1 Pompes pour pompes à chaleur eau glycolée / eau SI (H) 26 - 130TU

##### 7.5.6.1.1 Eau glycolée (source de chaleur) et pompe du circuit du générateur de chaleur (M11 et M16)

##### M16 (pompe du circuit du générateur)

Régulation par température de départ et de retour



##### M11 (pompe à chaleur)

Régulation par température d'entrée et de sortie de saumure



Fig. 7.51 : Vue d'ensemble des pompes du circuit de source de chaleur et du générateur pour les pompes à chaleur eau glycolée / eau à 2 compresseurs

## ⚠ ATTENTION

- Les pompes à haut rendement fournies ont un impact majeur sur l'augmentation du JAZ
- En raison des conditions de construction, toutes les pompes à haut rendement (en particulier les pompes de circulation d'eau glycolée) doivent être installées dans un endroit à l'abri du gel et des intempéries !
- Les coquilles d'isolation fournies peuvent être du côté de la source de chaleur ne pas être utilisé!!!

**Tableau récapitulatif des affectations des pompes pour 2 compresseurs, pompes à chaleur eau glycolée / eau jusqu'en septembre 2018**

	SI 26TU	SI 35TU	SI 50TU	SI 75TU	SI 90TU	SIH 90TU	SI 130TU
M16	UPH 100-32V	UPH 100-32V	UPH 100-32V	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F
Groupement de producteurs	(Magna Geo 32-100VDC)	(Magna Geo 32-100VDC)	(Magna Geo 32-100VDC)				
M11	UPH 100-32V	Magna3 32-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-150F
Circuit de saumure	(Magna Geo 32-100VDC)						

Tab.7.16 : Affectations des pompes pour 2 compresseurs, pompes à chaleur eau glycolée/eau jusqu'en septembre 2018

**Tableau récapitulatif des affectations des pompes pour 2 compresseurs Pompes à chaleur eau glycolée / eau à partir de septembre 2018**

	SI 26TU	SI 35TU	SI 50TU	SI 75TU	SI 90TU	SIH 90TU	SI 130TU
M16	Stratos Para 30 / 1-12	Stratos Para 30 / 1-12	Stratos Para 30 / 1-12	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F
Groupement de producteurs							
M11	Stratos 30 / 1-12	Magna3 32-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-150F
Circuit de saumure							

Tab.7.17 : Affectations des pompes pour 2 compresseurs, pompes à chaleur eau glycolée/eau à partir de septembre 2018

### 7.5.6.1.2 Pompe à compression sans circuit générateur de chaleur M16

Magna3 : contrôle avec 0 - 10V possible !

MagnaGeo : Contrôle avec 0 - 10V nécessaire!!!



M16 : Régulation par température de départ et de retour

**Caractéristiques techniques pompe du circuit du générateur 2 compresseurs pompes à chaleur eau glycolée/eau jusqu'en septembre 2018**

	SI 26TU	SI 35TU	SI 50TU	SI 75TU	SI 90TU	SIH 90TU	SI 130TU
M16	UPH 100-32V	UPH 100-32V	UPH 100-32V	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F
Groupe de producteurs	(Magna Geo 32-100VDC)	(Magna Geo 32-100VDC)	(Magna Geo 32-100VDC)				
Pressage gratuit (Pa) B0 / W35	69000	50000	35000	37000	62000	64800	54000
Tête résiduelle (mbar) B0 / W35	690	500	350	370	620	648	540
Débit nominal (m <sup>3</sup> /H) B0 / W 35	4.5	6.1	8.8	12,7	14,9	15,4	17,9

Tab.7.18 : Caractéristiques techniques des pompes du circuit du générateur, 2 compresseurs, pompes à chaleur eau glycolée/eau jusqu'en septembre 2018

**Caractéristiques techniques des pompes du circuit du générateur 2 compresseurs pompes à chaleur eau glycolée/eau à partir de septembre 2018**

	SI 26TU	SI 35TU	SI 50TU	SI 75TU	SI 90TU	SIH 90TU	SI 130TU
M16	Stratos Para 30/1 - 12	Stratos Para 30 / 1- 12	Stratos Para 30/1 - 12	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F
Groupe de producteurs							
Pressage gratuit (Pa) B0 / W35	112000	90000	58000	37000	62000	64800	54000
Tête résiduelle (mbar) B0 / W35	1120	900	580	370	620	648	540
Débit nominal (m <sup>3</sup> /H) B0 / W 35	4.5	6.1	8.8	12,7	14,9	15,4	17,9

Tab.7.19 : Caractéristiques techniques des pompes du circuit du générateur 2 compresseurs pompes à chaleur eau glycolée / eau à partir de septembre 2018

7.5.6.1.3 Pompe de compression sans circuit d'eau glycolée M11

Magna3 : contrôle avec 0 - 10V possible !

MagnaGeo : Contrôle avec 0 - 10V nécessaire!!!



**Caractéristiques techniques Pompe à eau glycolée (source de chaleur) 2 compresseurs Pompes à chaleur eau glycolée / eau jusqu'en septembre 2018**

	SI 26TU	SI 35TU	SI 50TU	SI 75TU	SI 90TU	SIH 90TU	SI 130TU
M11	UPH 100-32V	Magna3 32-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-150F
Groupement de producteurs	(Magna Geo 32-100VDC)						
Pressage gratuit (Pa) B0 / W35	31000	64000	37000	64000	85000	70000	95000
Tête résiduelle (mbar) B0 / W35	310	640	370	640	850	700	950
Débit nominal (m <sup>3</sup> /H) B0 / W 35	6.4	8.2	13.0	18,4	17.6	20.7	27.1
Puissance frigorifique (KW)	22e	28	39	59	70	70	107

Tab.7.20 : Caractéristiques techniques, pompe à eau glycolée (source de chaleur) 2 compresseurs Pompes à chaleur eau glycolée/eau jusqu'en septembre 2018

**Caractéristiques techniques Pompe à eau glycolée (source de chaleur) 2 compresseurs Pompes à chaleur eau glycolée / eau à partir de septembre 2018**

	SI 26TU	SI 35TU	SI 50TU	SI 75TU	SI 90TU	SIH 90TU	SI 130TU
M11	Stratos Para 30 / 1-12	Magna3 32-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-150F
Groupement de producteurs							
Pressage gratuit (Pa) B0 / W35	82000	64000	37000	64000	85000	70000	95000
Tête résiduelle (mbar) B0 / W35	820	640	370	640	850	700	950
Débit nominal (m <sup>3</sup> /H) B0 / W 35	6.4	8.2	13.0	18,4	17.6	20.7	27.1
Puissance frigorifique (KW)	22e	28	39	59	70	70	107

Tab.7.21 : Caractéristiques techniques pompe à eau glycolée (source de chaleur) 2 compresseurs Pompes à chaleur eau glycolée / eau à partir de septembre 2018

## 7.5.6.2 Pompes pour pompes à chaleur réversibles eau glycolée / eau SI 35 - 90TUR

### 7.5.6.2.1 Pompes des circuits eau glycolée et générateur de chaleur (M11 et M16)

**Tableau récapitulatif des affectations des pompes pour 2 compresseurs Pompes à chaleur eau glycolée / eau réversibles jusqu'en septembre 2018**

	SI 35TUR	SI 50TUR	SI 70TUR	SI 90TUR
M16	UPH 100-32V	Magna3 40-80F	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F
Groupement de producteurs	(Magna Geo 32-100VDC)			
M11	Magna3 32-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F
Circuit de saumure				

Tab.7.22 : Affectations des pompes pour 2 compresseurs Pompes à chaleur eau glycolée / eau réversibles jusqu'en septembre 2018

**Tableau récapitulatif des affectations des pompes pour 2 compresseurs, pompes à chaleur réversibles eau glycolée/eau à partir de septembre 2018**

	SI 35TUR	SI 50TUR	SI 70TUR	SI 90TUR

M16	Stratos Para 30 / 1-12	Magna3 40-80F	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F
Groupement de producteurs				
M11	Magna3 32-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F
Circuit de saumure				

Tab.7.23 : Affectations des pompes pour 2 compresseurs Pompes à chaleur eau glycolée / eau réversibles à partir de septembre 2018

#### 7.5.6.2.2 Circuit générateur de chaleur Pressage libre M16

Magna3 : contrôle avec 0 - 10V possible !

MagnaGeo : Contrôle avec 0 - 10V nécessaire!!!



M16 : Régulation par température de départ et de retour

#### Caractéristiques techniques pompe du circuit du générateur 2 compresseurs pompes à chaleur eau glycolée/eau réversibles jusqu'en septembre 2018

	SI 35TUR	SI 50TUR	SI 70TUR	SI 90TUR
M16	UPH 100-32V	Magna3 40-80F	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F
Groupement de producteurs	(Magna Geo 32-100VDC)			
Pressage gratuit (Pa) B0 / W35	50000	53000	59000	52000
Tête résiduelle (mbar) B0 / W35	500	530	590	520
Débit nominal (m <sup>3</sup> /H) B0 / W 35	5.7	8.4	12,0	14,8

Tab.7.24 : Caractéristiques techniques de la pompe du circuit du générateur 2 compresseurs Pompes à chaleur eau glycolée / eau réversibles jusqu'en septembre 2018

#### Caractéristiques techniques pompe du circuit du générateur 2 compresseurs pompes à chaleur eau glycolée/eau réversibles à partir de septembre 2018

	SI 35TUR	SI 50TUR	SI 70TUR	SI 90TUR

M16	Stratos Para 30 / 1-12	Magna3 40-80F	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F
Groupement de producteurs				
Pressage gratuit (Pa) B0 / W35	92000	53000	59000	52000
Tête résiduelle (mbar) B0 / W35	920	530	590	520
Débit nominal (m <sup>3</sup> /H) B0 / W 35	5.7	8.4	12,0	14,8

Tab.7.25 : Caractéristiques techniques de la pompe du circuit du générateur, 2 compresseurs, pompes à chaleur réversibles eau glycolée/eau à partir de septembre 2018

### 7.5.6.2.3 Pompe de compression sans circuit d'eau glycolée M11

Magna3 : contrôle avec 0 - 10V possible !

MagnaGeo : Contrôlez avec

0 - 10V nécessaire!!!



M11 :

Régulation par température d'entrée et de sortie de saumure

### Caractéristiques techniques Pompe à eau glycolée (source de chaleur) 2 compresseurs Pompes à chaleur eau glycolée / eau réversibles

	SI 35TUR	SI 50TUR	SI 70TUR	SI 90TUR
M11	Magna3 32-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F
Groupement de producteurs				
Pressage gratuit (Pa) B0 / W35	54400	43000	65000	69000
Tête résiduelle (mbar) B0 / W35	544	430	650	690
Débit nominal (m <sup>3</sup> /H)	8.2	12.2	1,0	20,5



Tableau 7.26 : Caractéristiques techniques Pompe à eau glycolée (source de chaleur) 2 compresseurs Pompes à chaleur eau glycolée / eau réversibles

## 7.5.6.3 Pompes pour pompes à chaleur eau / eau WI (H) 35-180TU

### 7.5.6.3.1 Pompe du circuit du générateur de chaleur M16 - Pompe à chaleur eau / eau



Fig. 7.52 : Vue d'ensemble des pompes du circuit du générateur pour les pompes à chaleur eau glycolée / eau à 2 compresseurs

**Tableau récapitulatif des affectations des pompes pour 2 compresseurs, pompes à chaleur eau/eau jusqu'en septembre 2018**

	WI 35TU	WI 45TU	WI 65TU	WI 95TU	AVEC 120TU	WI 120TU	WI 180TU
Groupement de producteurs M16	UPH 100-32V (Magna Geo 32-100VDC)	UPH 100-32V (Magna Geo 32-100VDC)	Magna3 40-80F	Magna3 40-120F	Magna3 65-80F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F

Tab.7.27 : Affectations des pompes pour 2 compresseurs pour pompes à chaleur eau/eau jusqu'en septembre 2018

**Tableau récapitulatif des affectations des pompes pour 2 compresseurs, pompes à chaleur eau/eau à partir de septembre 2018**

	WI 35TU	WI 45TU	WI 65TU	WI 95TU	AVEC 120TU	WI 120TU	WI 180TU
Groupement de producteurs M16	Stratos Para 30 / 1-12	Stratos Para 30 / 1-12	Magna3 40-80F	Magna3 40-120F	Magna3 65-80F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F

Tab.7.28 : Affectations des pompes pour 2 compresseurs, pompes à chaleur eau/eau à partir de septembre 2018

### 7.5.6.3.2 Pompe à compression libre du circuit générateur de chaleur M16

Magna3 : contrôle avec 0 -10V possible !

MagnaGeo : Contrôle avec 0 -10V nécessaire!!!



M 16 : Régulation par température de départ et de retour

**Données techniques pompe du circuit générateur 2 compresseurs pompes à chaleur eau/eau jusqu'en septembre 2018**

	WI 35TU	WI 45TU	WI 65TU	WI 95TU	AVEC 120TU	WI 120TU	WI 180TU
Groupement de producteurs M16	UPH 100-32V	UPH 100-32V	Magna3 40-80F	Magna3 40-120F	Magna3 50-120F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F

	(Magna Geo 32-100VDC)	(Magna Geo 32-100VDC)					
Pression libre (Pa)	47000	28000	48000	34000	36500	36000	40000
W10 / W35							
Tête résiduelle (mbar)	470	280	480	340	365	360	400
W10 / W35							
Débit nominal (m <sup>3</sup> /H)	6.1	7.9	12.1	17,0	21.2	20.6	22,2
W10 / W35							

Tab.7.29 : Caractéristiques techniques de la pompe du circuit du générateur pour 2 compresseurs pour pompes à chaleur eau/eau jusqu'en septembre 2018

### Caractéristiques techniques de la pompe du circuit du générateur 2 compresseurs pompes à chaleur eau/eau à partir de septembre 2018

	WI 35TU	WI 45TU	WI 65TU	WI 95TU	AVEC 120TU	WI 120TU	WI 180TU
Groupement de producteurs M16	Stratos Para 30 / 1-12	Stratos 30 / 1-12	Magna3 40-80F	Magna3 40-120F	Magna3 50-120F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F
Pression libre (Pa)	90000	62000	48000	34000	36500	36000	40000
W10 / W35							
Tête résiduelle (mbar)	900	620	480	340	365	360	400
W10 / W35							
Débit nominal (m <sup>3</sup> /H)	6.1	7.9	12.1	17,0	21.2	20.6	22,2
W10 / W35							

Tab.7.30 : Caractéristiques techniques de la pompe du circuit du générateur 2 compresseurs pompes à chaleur eau/eau à partir de septembre 2018

## 7.5.6.4 Courbes caractéristiques et données techniques des pompes de circulation

### 7.5.6.4.1 Grundfos MagnaGeo 32-100 VCC

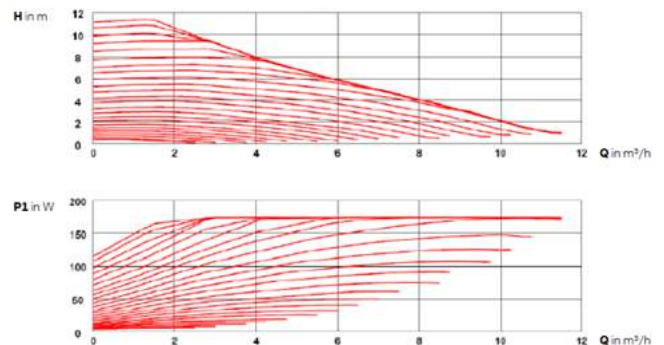


Fig.7.53 : Tête de refoulement MagnaGeo 32-100VDC

Fig.7.54 : Consommation électrique MagnaGeo 32-100VDC

#### Spécifications techniques:

Plage de température de fonctionnement	-10°C à 110°C
Longueur d'installation	180 millimètres
Puissance absorbée maxi (P1)	175 W
Consommation de courant maxi (L1)	1,3 A



## 7.5.6.4.2 WILO Stratos Para 30 / 1-12 0-10V



### Spécifications techniques:

Plage de température de fonctionnement	-10°C à 110°C
Longueur d'installation	180 millimètres
Puissance absorbée maxi (P1)	310 W
Consommation de courant maxi (L1)	1,37 A

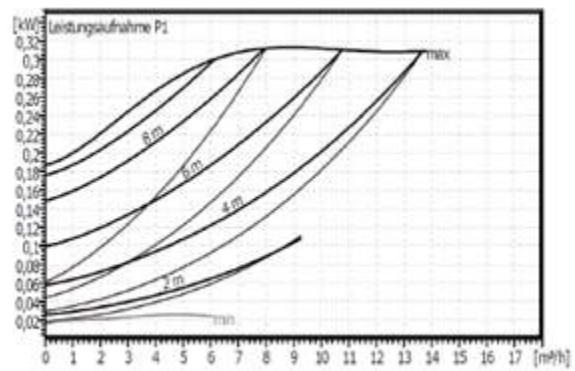
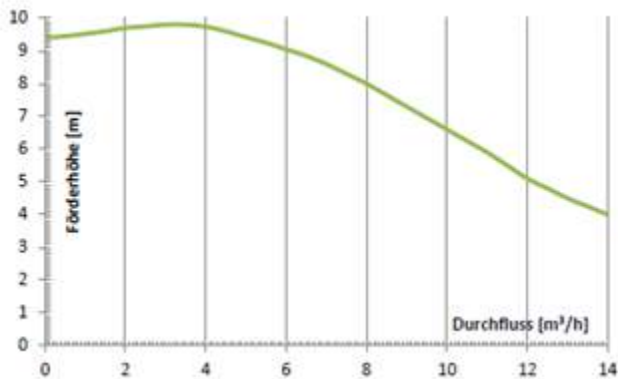


Fig.7.55 : Tête de distribution Stratos Para 30 / 1-12 Fig.7.56 : Consommation électrique Stratos Para 30 / 1-12

## 7.5.6.4.3 Grundfos Magna3 32-120F

### Spécifications techniques:

Plage de température de fonctionnement : -10 °C à 110 °C

Longueur de montage : 220 mm bride DN 32

Consommation max (P1) : 336W

Consommation de courant maxi (L1) : 1,5 A

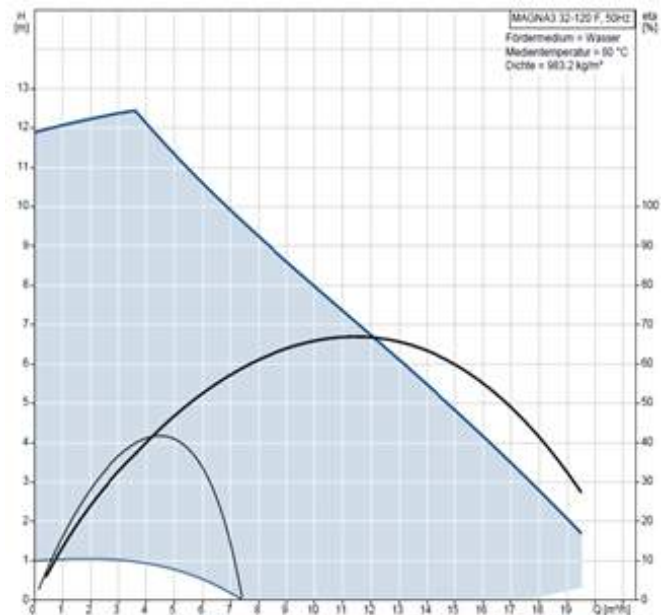


Fig.7.58 : Tête de distribution Magna3 32-120F

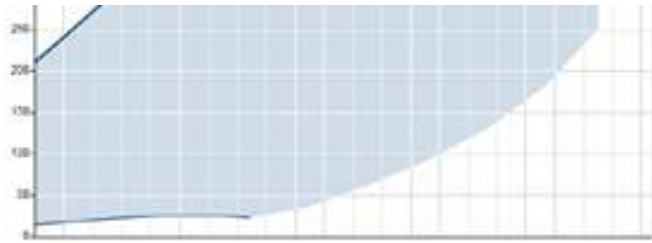


Fig.7.57 : Consommation électrique Magna3 32-120F

#### 7.5.6.4.4 Grundfos Magna3 40-80F

##### Spécifications techniques:

Plage de température de fonctionnement : -10 °C à 110 °C  
 Longueur de montage : 220 mm bride DN 40  
 Puissance absorbée max (P1) : 265W  
 Consommation de courant maxi (L1) : 1,2 A

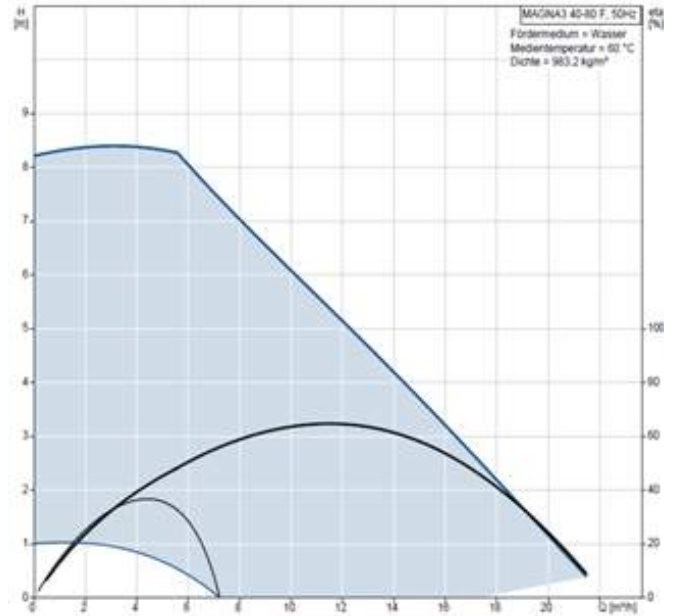


Fig. 7.60 : Tête de distribution Magna3 40-80F

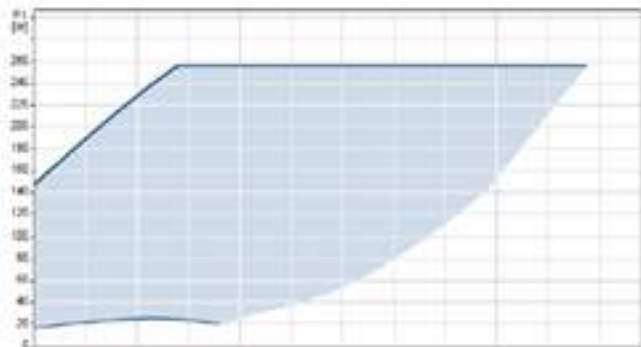


Fig.7.59 : Consommation électrique Magna3 40-80F

#### 7.5.6.4.5 Grundfos Magna3 40-120F

##### Spécifications techniques:

Plage de température de fonctionnement : -10 °C à 110 °C  
 Longueur de montage : 250 mm bride DN 40  
 Consommation électrique maxi (P1) : 440W  
 Consommation de courant maxi (L1) : 1,95A



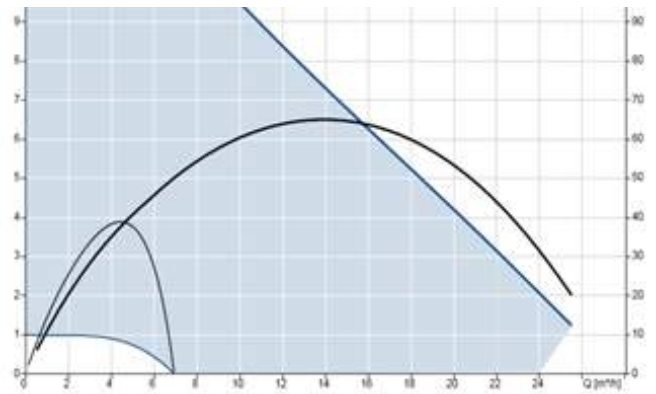


Fig.7.62 : Tête de distribution Magna3 40-120F

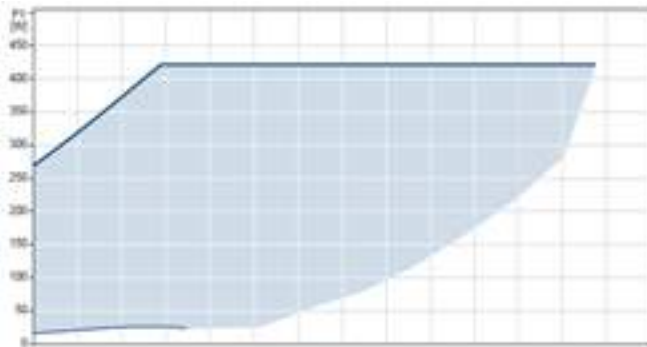


Fig.7.61 : Consommation électrique Magna3 40-120F

#### 7.5.6.4.6 Grundfos Magna3 50-120F

##### Spécifications techniques:

Plage de température de fonctionnement : -10 °C à 110 °C

Longueur de montage : 280 mm bride DN 50

Puissance absorbée max (P1) : 563W

Consommation de courant maxi (L1) : 2,37A

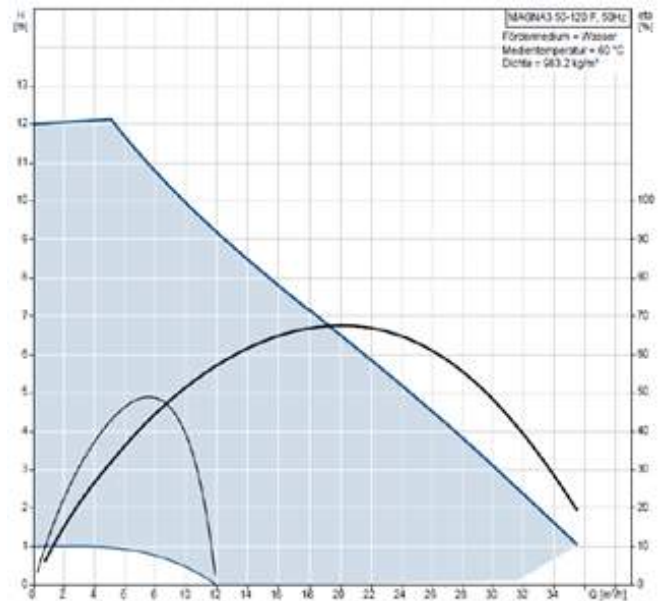


Fig.7.64 : Tête de distribution Magna3 50-120F

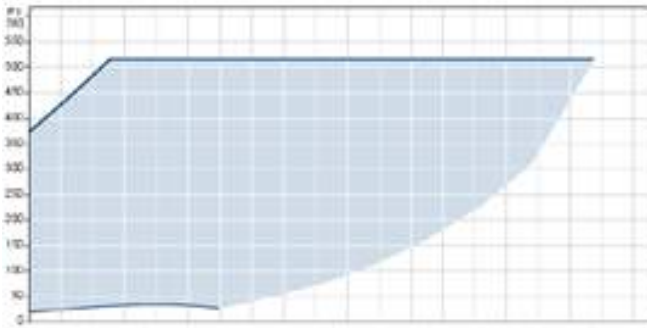


Fig.7.63 : Consommation électrique Magna3 50-120F

7.5.6.4.7 Grundfos Magna3 65-80F

Spécifications techniques:

Plage de température de fonctionnement : -10 °C à 110 °C

Longueur de montage : 340 mm bride DN 65

Consommation max (P1) : 478W

Consommation de courant maxi (L1) : 2,12A

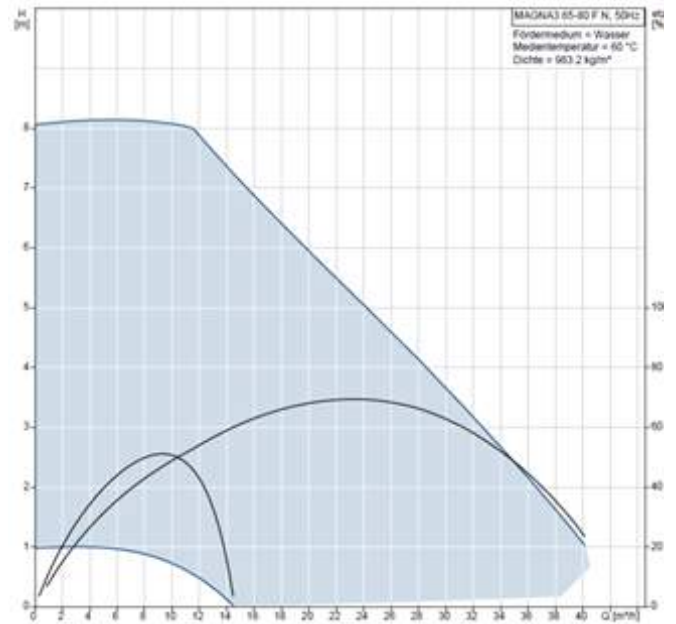


Fig.7.66 : Tête de distribution Magna3 65-80F

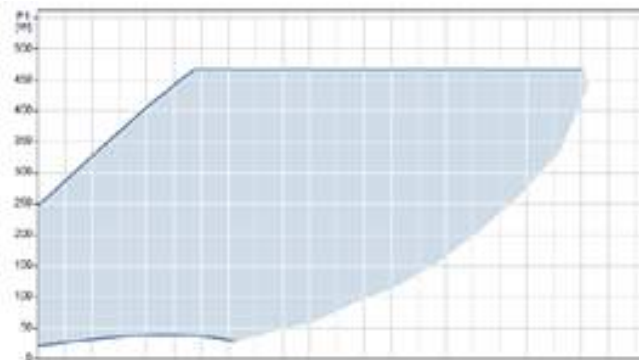


Fig.7.65 : Consommation électrique Magna3 65-80F

7.5.6.4.8 Grundfos Magna3 65-100F

Spécifications techniques:

Plage de température de fonctionnement : -10 °C à 110 °C

Longueur de montage : 340 mm bride DN 65



Puissance absorbée maxi (P1) : 613W  
 Consommation de courant maxi (L1) : 2,7A

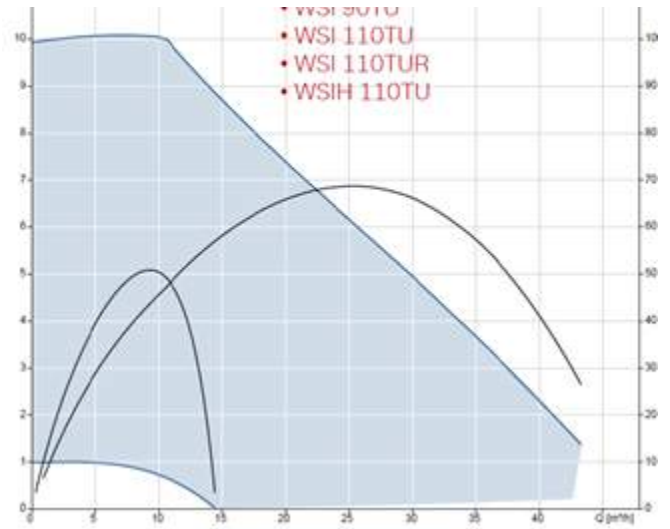


Fig.7.68 : Tête de distribution Magna3 65-100F

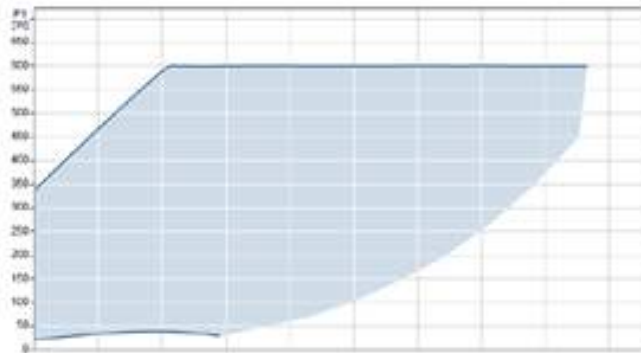


Fig.7.67 : Consommation électrique Magna3 65-100F

7.5.6.4.9 Grundfos Magna3 65-120F

Spécifications techniques:

Plage de température de fonctionnement : -10 °C à 110 °C  
 Longueur de montage : 340 mm bride DN 65  
 Consommation électrique maxi (P1) : 769W  
 Consommation de courant maxi (L1) : 3,38A

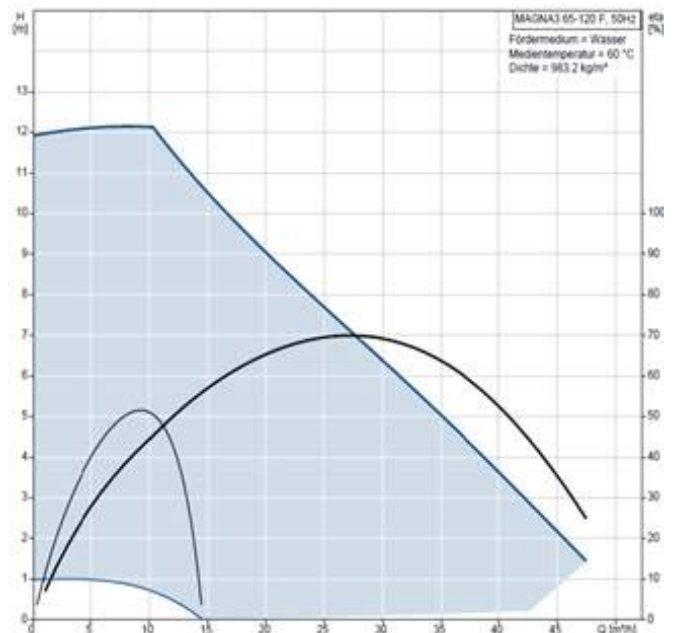




Fig.7.70 : Tête de distribution Magna3 65-120F

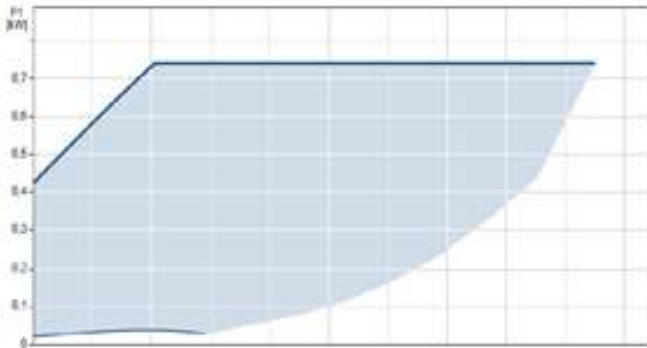


Fig. 7. 69 : Consommation électrique Magna3 65-120F

#### 7.5.6.4.10 Grundfos Magna3 65-150F

##### Spécifications techniques:

Plage de température de fonctionnement : -10 °C à 110 °C  
 Longueur de montage : 340 mm bride DN 65  
 Consommation électrique maxi (P1) : 1301W  
 Consommation de courant maxi (L1) : 5.68A

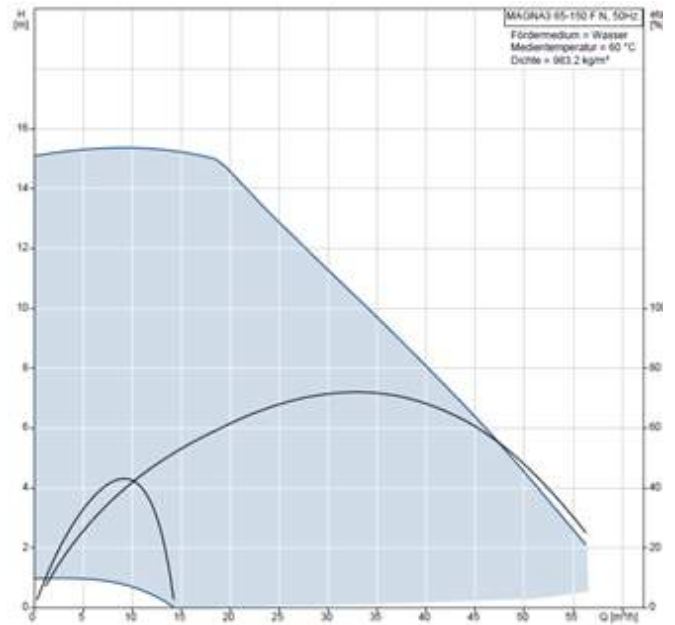


Fig.7.72 : Tête de distribution Magna3 65-150F

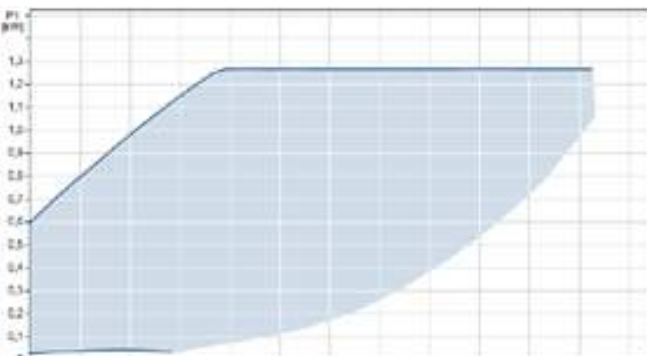


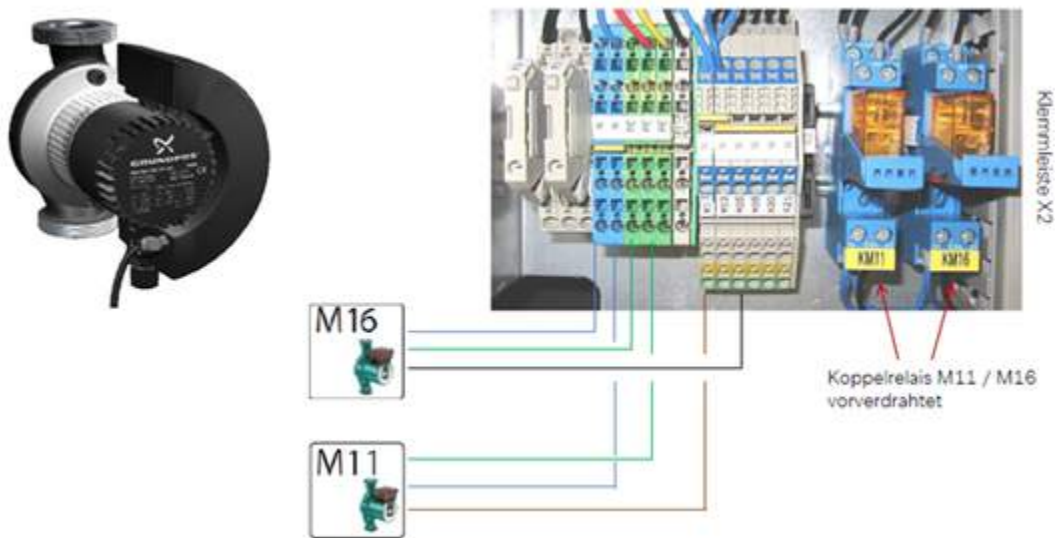
Fig.7.71 : Consommation électrique Magna3 65-150F



## 7.5.7 Pompes de circulation - raccordement et installation de pompes à chaleur eau glycolée à 2 compresseurs et eau/eau (série TU (R))

### 7.5.7.1 Raccordement et installation du circuit du générateur et de la pompe à eau glycolée

#### 7.5.7.1.1 Câblage électrique (charge 230V) pompes M11 / M16 sur le WPM Econ5plus \*\*



\*\* Pour pompes à chaleur eau/eau WI (H)... TU uniquement M16 ! Pompe de puits M11 avec contacteur et interrupteur de protection moteur sur site.

Fig. 7.73 : Raccordement électrique générateur 230 V et pompe à chaleur (eau glycolée)

#### 7.5.7.1.2 Câblage électrique (signal de commande 0 - 10V) M11 & M16 sur le WPM Econ5plus \*\*

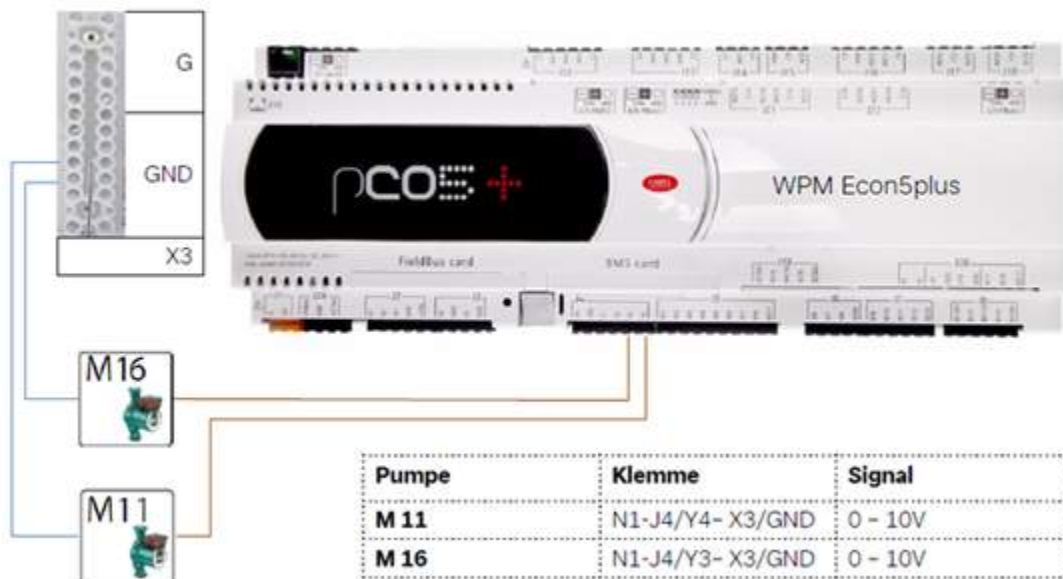


Fig. 7.74: Signal de commande de connexion électrique 0 - 10V générateur et pompe de source de chaleur (eau glycolée)

#### 7.5.7.1.3 Série Grundfos Magna3 - raccordement hydraulique

Tourner la tête de pompe (unité électronique) :

En raison du trou de vidange dans le boîtier du stator, le point de séparation de la



bande de tension doit être disposé comme indiqué après avoir tourné le bouton de la pompe :



Fig.7.75 : Rotation de la tête de pompe de la série Magna3



Fig.7.76 : Isolation sur site ! Ne jamais isoler l'unité électronique !

### ⚠ ATTENTION

Les coquilles d'isolation fournies peuvent être du côté de la source de chaleur ne pas être utilisé!

#### 7.5.7.1.4 Série Grundfos Magna3 - connexion électrique de la charge et du circuit de commande

##### Connexion du signal de charge et de contrôle

Niveaux de vitesse constants mémorisés, contrôle avec 0-10V possible !

(Dévissez le couvercle de la pompe - schéma de câblage dans la boîte de connexion)

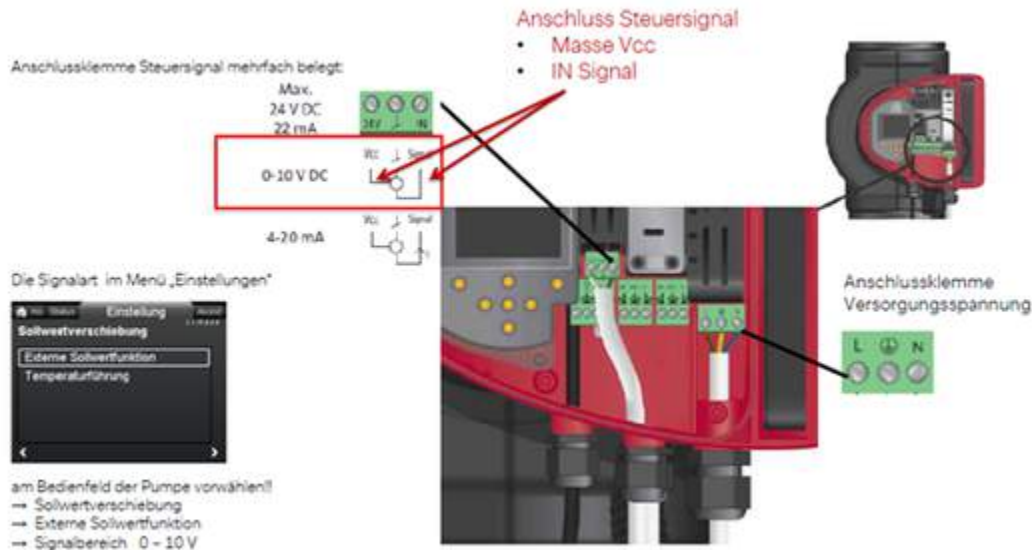


Fig.7.77 : Charge de raccordement électrique (230 V) et signal de commande Série Magna3

#### 7.5.7.1.5 Série Grundfos Magna3 - connexion électrique - entrée numérique

##### Entrée numérique

L'entrée numérique peut être utilisée pour

- Commande ON/OFF ou pour ça
- Passage à la caractéristique max ou min être utilisé.

(Dévissez le couvercle de la pompe - schéma de câblage dans la boîte de connexion)

Borne de connexion  
 Tension d'alimentation

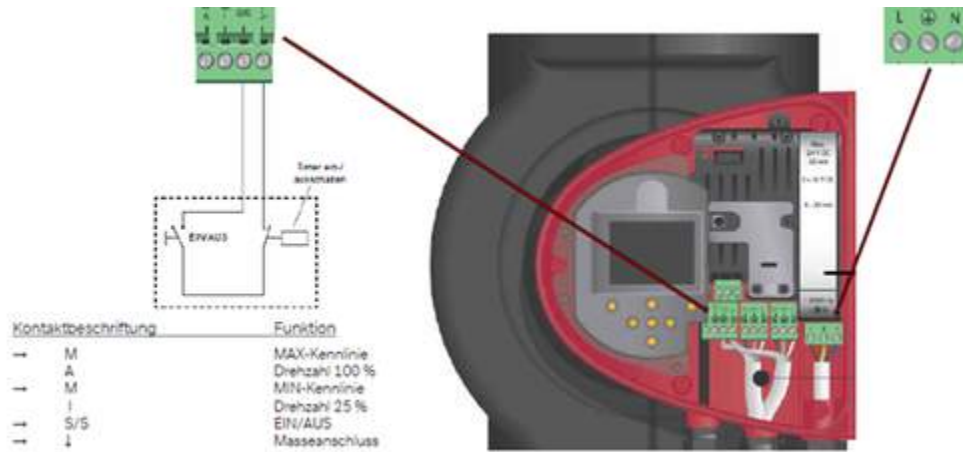


Fig. 7.78 : Raccordement électrique de l'entrée numérique série Magna3

7.5.7.1.6 Câble de charge de connexion Grundfos MagnaGeo 32-100 VDC (~ 230V)

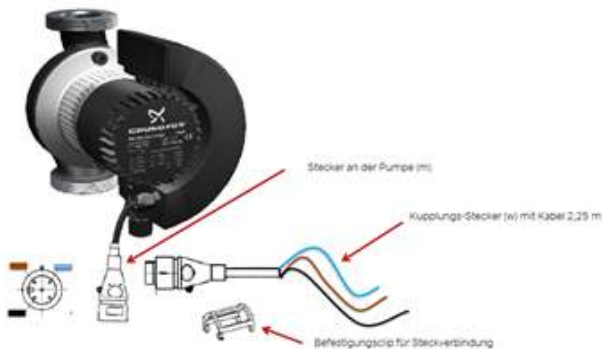


L1 - fil noir / marron  
 N - fil bleu  
 PE - fil toronné jaune / vert

Bouchon "Alpha" inclus avec la pompe.

Fig.7.79 : Charge de raccordement électrique (230V) Pompe MagnaGeo

7.5.7.1.7 Connexion de la ligne de commande Grundfos MagnaGeo 32-100 VDC (0-10V)



Contrôle d'entrée de signal avec 0 - 10V nécessaire!!!

Fil marron - signal d'entrée  
 Fil bleu - X3-GND  
 Le fil noir PWM (signal de sortie) est ne pas nécessaire!!

Fiche (m) et raccord (f) avec câble de 2,25 m (y compris connecteur) inclus avec la pompe

Fig. 7.80: Signal d'entrée de connexion électrique 0 - 10V Pompe MagnaGeo

7.5.7.1.8 WIL0 Stratos Para 30 / 1-12 0-10V : Connexion de la ligne de commande et de charge (0-10V)



Charge de connexion  
 (3 x 0,75 mm<sup>2</sup>; 1,5 m)

Signal de connexion 0-10V  
 (2x0,5 mm<sup>2</sup>; 1,5 m)



L1 - fil noir / marron  
 N - fil bleu  
 PE - fil jaune/vert

Fil marron 0 - 10V GND  
 Signal d'entrée fil blanc / bleu 0 - 10V

Câble de charge et de commande de 1,5 m  
 fixé en permanence à la pompe.

Fig.7.81: Charge de raccordement électrique (230V) et signal de commande 0 - 10V Série de pompes Wilo Stratos Para

### 7.5.8 Pompes de circulation - niveau d'échange pour les pompes de circulation non contrôlées

Non réglementé Pompe de circulation	Type de fabricant	N° d'article :	Pompe de circulation régulée	Type de fabricant	N° d'article :
UP 60	WILO Star RS 25/6 ASI Grundfos 32-60	340300	UP 75-25PK	Grundfos UPM3 Flex AS 25-75	376740
UP 60-32	WILO Star RS 30/6 ASI Grundfos 32-60	355970	UP 75-32PK	Grundfos UPM3 Flex AS 32-75	376750
UP 80	ASI Grundfos 25-80	340310	UPH 90-25	Grundfos UPML 25-95	370410
UP 70-32	WILO Top S 30/7	354020	UPH 90-32	Grundfos UPML 32-95	370420

Tableau 7.31 : Niveau d'échange pour les pompes non régulées - pompes de circulation à régulation électronique

**Lors du remplacement, les points suivants doivent généralement être respectés :**

- But de la pompe (noter la plage de température)
- Courant alternatif ou triphasé (les pompes à eau à commande électronique ne peuvent être raccordées qu'en courant alternatif)
- Relais de couplage en raison de courants de démarrage élevés devoir entre la pompe et le gestionnaire de pompe à chaleur

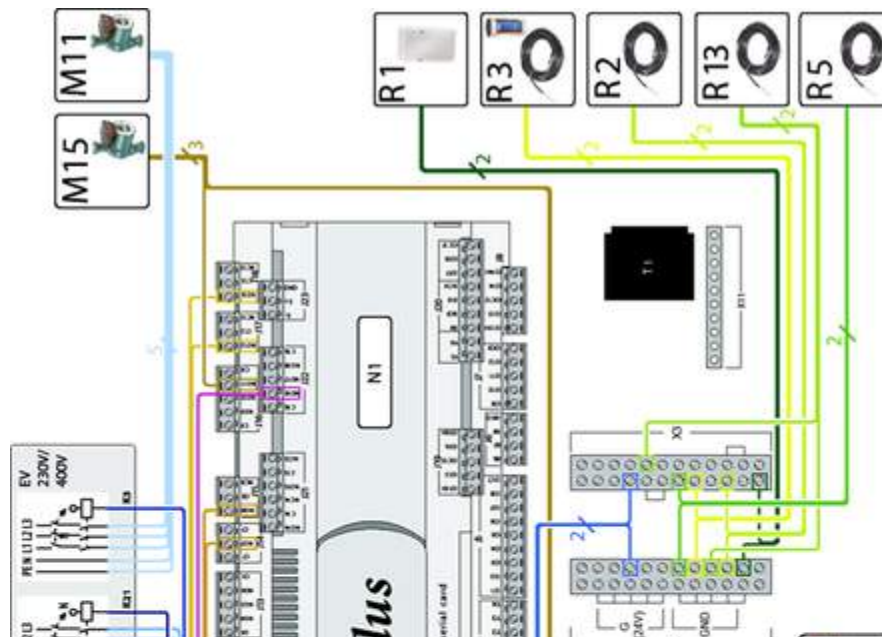
Pompes avec raccord fileté

- Longueur d'installation (sans raccord à vis et joints).
- Visser sur le corps de pompe.

Pompes à brides

- Faites attention à la pression nominale pour les pompes de même taille nominale.
- Longueur d'installation (toujours sans contre-brides ni joints).

### 7.5.9 Schéma de connexion WPM EconPlus



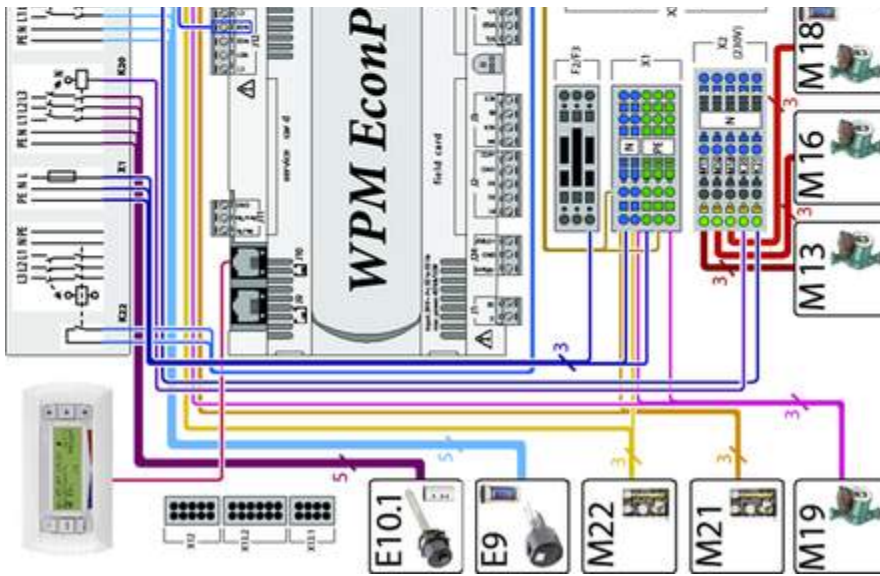


Fig.7.82 : Schéma de raccordement du gestionnaire de pompe à chaleur mural WPM EconPlus

### 7.5.10 Schéma de connexion WPM Econ5Plus

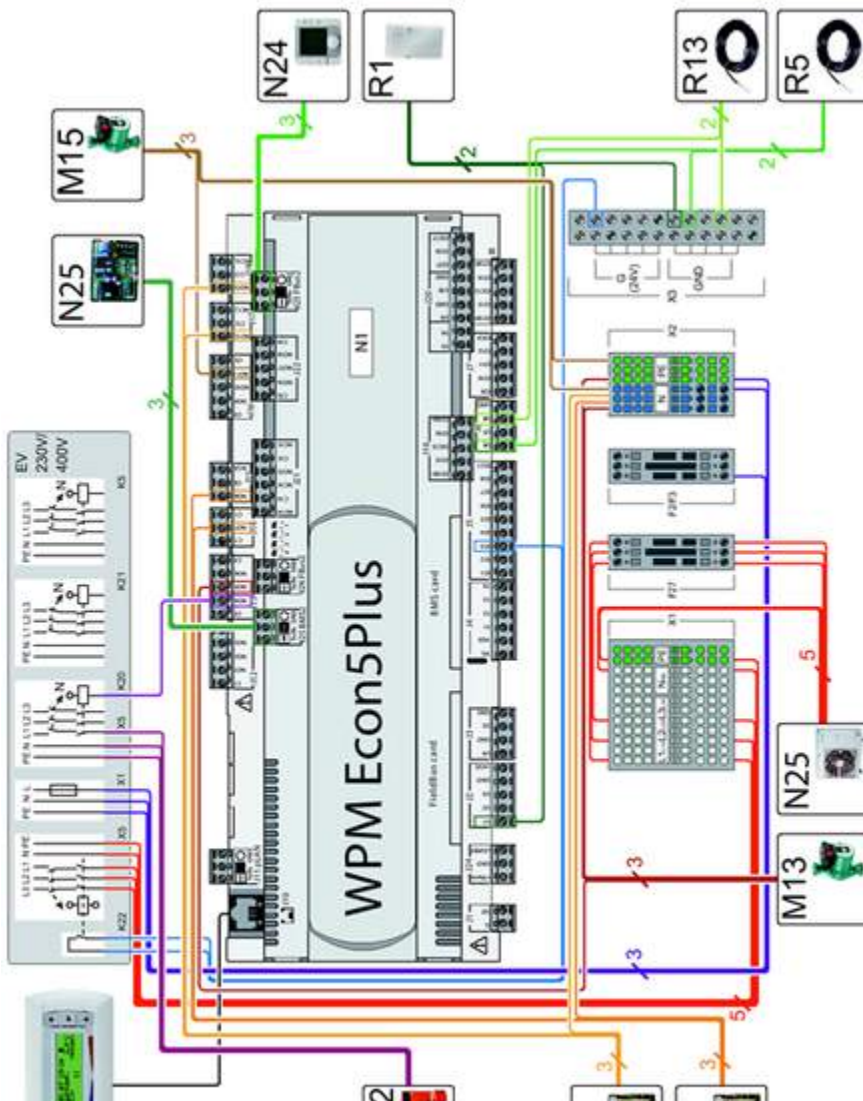




Fig. 7.83 : Schéma de raccordement du gestionnaire de pompe à chaleur WPM Econ5Plus pour les pompes à chaleur LAW 9IMR et LAW 14ITR

### 7.5.11 Schéma de connexion WPM EconSol

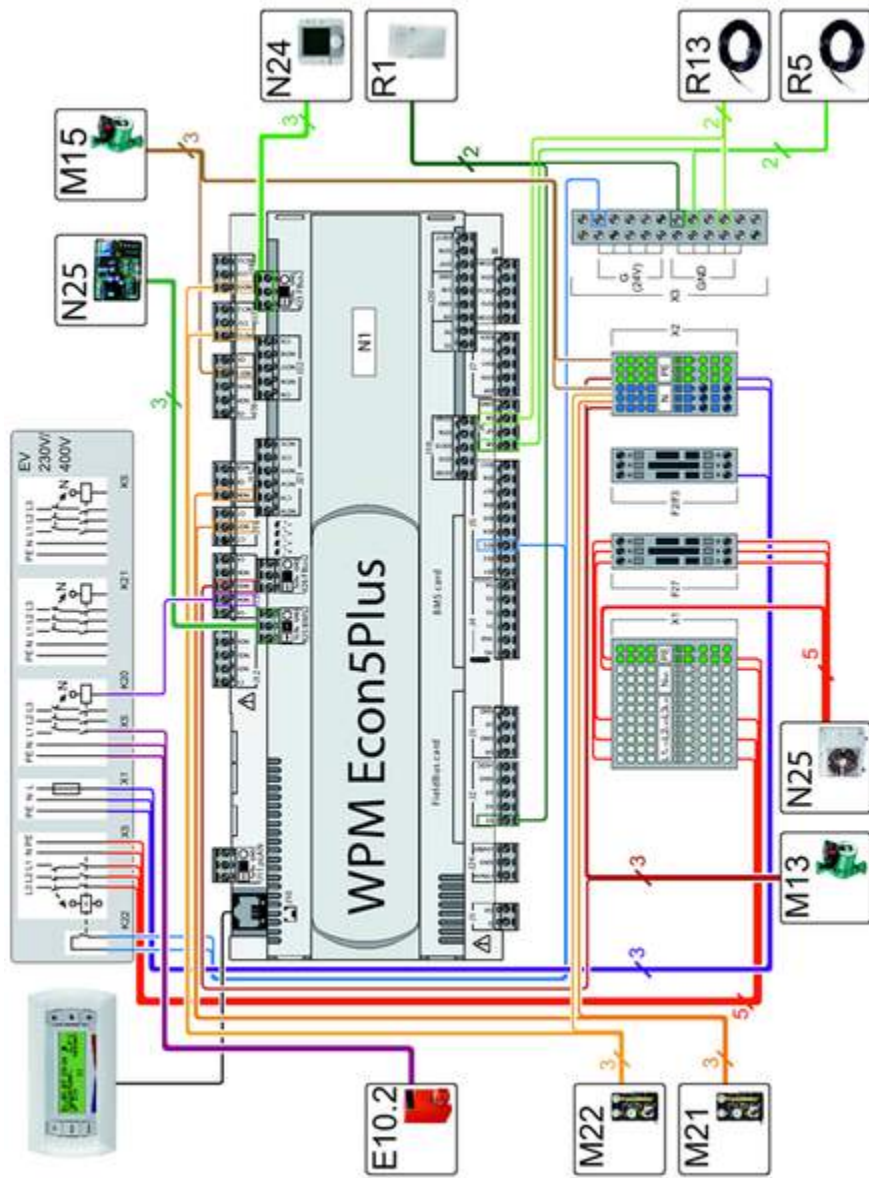


Fig.7.84 : Plan de connexion WPM EconSol

### 7.5.12 Légende des schémas de raccordement

UNE.	des ponts
A1	Pont : EnergieVersogerSperre - doit être engagé si la tension de charge ne passe pas par le Le fournisseur d'énergie est interrompu

A2	Pont : bloc pompe à chaleur - protection antigel garantie
A3	Pont pour pompes à chaleur sans contact de protection moteur du circulateur primaire ou du ventilateur
A4	Pont pour pompes à chaleur sans contact de protection moteur du compresseur
A5	Pont chauffant supplémentaire
<b>B.</b>	<b>Interrupteur auxiliaire</b>
B2 *	Pressostat basse pression saumure
B3 *	Thermostat eau chaude
B4 *	Thermostat d'eau de piscine
<b>E.</b>	<b>Organes de chauffage, de refroidissement et auxiliaires</b>
E3	Fin de dégivrage - pressostat
E5	Pression de condensation - pressostat
E9	Bride de chauffage eau chaude
E10 *	1. Générateur de chaleur (la fonction peut être sélectionnée via le contrôleur)
E13 *	1. Refroidisseur
<b>F.</b>	<b>Organes de sécurité</b>
F1	Protection fiscale de N2/N6
F2	Fusible de charge pour bornes débrochables J12 et J13 5x20 / 4.0Ar
F3	Fusible de charge pour bornes débrochables J15 à J18 5x20 / 4.0Ar
F4	Pressostat - haute pression
F5	Pressostat - basse pression
F6	Thermostat antigel
F7	Contrôleur de température de sécurité
F10	Interrupteur de débit (mode refroidissement)
F21.3	Fusible 5x20 / 4.0 AT
F23	Protection moteur M1 / M11
<b>H</b>	<b>briller</b>
H5 *	Voyant de défaut à distance
<b>K</b>	<b>Contacteurs, relais, contacts</b>
K1	Contacteur compresseur 1
K1.1	Contacteur de démarrage compresseur 1
K1.2	Relais temporisé compresseur 1
K2	Contacteur (relais) ventilateur 1
K3	Contacteur compresseur 2

K3.1	Contacteur de démarrage compresseur 2
K3.2	Relais temporisé compresseur 2
K4	Contacteur ventilateur 2
K5	Contacteur de pompe de circulation primaire - M11
K6	Contacteur de pompe de circulation primaire 2 - M20
K7	Relais statique - Dégivrage
K8	Contacteur / relais chauffage auxiliaire
K9	Relais de couplage 230V / 24V pour fin de dégivrage ou protection antigel
K11 *	Relais électronique pour indication de défaut à distance
K12 *	Relais électronique pour pompe de circulation d'eau de piscine
K20 *	Contacteur 2ème générateur de chaleur
K21 *	Contacteur bride chauffage eau chaude
K22 *	Contacteur de blocage EVU (EVS)
K23 *	Relais auxiliaire pour serrure
<b>M.</b>	<b>Moteurs</b>
M1	Compresseur 1
M2	ventilateur
M3	Compresseur 2
M11 *	Source de chaleur de la pompe de circulation primaire
M13 *	Circulateur chauffage principal 1er circuit de chauffage
M15 *	Circulateur chauffage 2ème circuit chauffage
M16 *	Pompe de circulation supplémentaire
M18 *	Pompe de charge ECS (pompe de charge ballon tampon)
M19 *	Pompe de circulation d'eau de piscine
M20 *	Circulateur chauffage 3ème circuit chauffage
M21 *	Mélangeur bivalent ou 3ème circuit de chauffage
M22 *	Mélangeur 2ème circuit de chauffage
M23 *	Pompe solaire
<b>N</b>	<b>Éléments de contrôle</b>
N1	Régulateur de chauffage
N10 *	télécommande
N11 *	Ensemble relais
N14	Unité de contrôle pour WPM 2007
N17.4	Module "Solaire" (WPM EconSol)
T1	Disjoncteur M11



<b>R.</b>	<b>Palpeurs, résistances</b>
R1	Sonde de température extérieure
R2	Sonde de température de retour
R3 *	Sonde de température d'eau chaude
R4	Température de retour de l'eau de refroidissement
R5 *	Sonde de température 2ème circuit de chauffage
R6	Capteur de température de protection contre le gel
R7	Résistance de codage
R9	Sonde de température de départ (sonde antigel)
R12	Sonde de température de fin de dégivrage
R13	Température 3ème circuit de chauffage / température régénératrice
R17 *	Sonde de température ambiante
R18	Capteur de température de gaz chaud
R20	Sonde de température piscine
R22 *	Stockage solaire
R23 *	Capteur collecteur
<b>T</b>	<b>T transformateur</b>
T1	Transformateur de sécurité 230 / 24V AC
<b>W.</b>	<b>câbles</b>
W1	Ligne de contrôle à 15 broches
W1 - #	Numéro d'équipotentielle de la ligne W1 W1- # 8 doit toujours être connecté !
<b>X</b>	<b>Bornes, distributeurs, connecteurs</b>
X1	Bornier de raccordement secteur 230V (L / N / PE)
X2	Basse tension
X3	Basse tension
X4	Connecteur de borne
X5	Borne de distribution 0V AC
X8	Connecteur ligne de commande (basse tension)
X11	Branchement du module enfichable
<b>Oui</b>	<b>Vannes</b>
Y1	Vanne de commutation à 4 voies
Y5 *	Vanne de dérivation à trois voies
Y6 *	Vanne d'arrêt à deux voies

*	à fournir en option à l'extérieur
---	-----------------------------------

Tab.7.32 : Liste des abréviations pour le schéma de raccordement de la pompe à chaleur

### 7.5.13 Affectation des bornes gestionnaire de pompe à chaleur

<b>N1</b>	<b>Régulateur de chauffage</b>
N1-J1	Alimentation (24V AC / 50Hz)
N1-J2-B1	Sonde de température extérieure - R1
N1-J2-B2	Sonde de température de retour - R2
N1-J2-B3	Sonde de température d'eau chaude - R3
N1-J3-B4	Codage - R7
N1-J3-B5	Sonde de température départ chauffage ou hors gel - R9
N1-J4-Y1	Dégivrer
N1-J4-Y2	Signalisation de défaut à distance du luminaire - H5 via K11
N1-J4-Y3	Pompe de circulation d'eau de piscine - M19 via K12
N1-J5-ID1	Thermostat eau chaude - B3
N1-J5-ID2	Thermostat d'eau de piscine - B4
N1-J5-ID3	Verrouillage du fournisseur d'énergie
N1-J5-ID4	Fermer à clé
N1-J5-ID5	Défaut ventilateur / pompe primaire - M2 / M11
N1-J5-ID6	Défaut compresseur - M1 / M3
N1-J5-ID8	Interrupteur de débit (mode refroidissement)
N1-J5-ID7	Fin du dégivrage - pressostat - E3 ; Hors gel - Pressostat - F6
N1-J6-B6	Sonde de température 2ème circuit de chauffage / Sonde de température fin dégivrage - R5
N1-J6-B7	Capteur de protection contre le gel - R6 ; Sonde de fin de dégivrage - R12
N1-J6-B8	Sonde hors gel refroidissement - R8 ; Sonde 3ème circuit de chauffage / sonde régénérative - R13
N1-J7-ID9	Pressostat basse pression saumure - B2
N1-J7-ID10	Thermostat gaz chaud - F7
N1-J7-ID11	Protocole de basculement TAE
N1-J8-ID13H	Pressostat haute pression - 230V AC - F4
N1-J8-ID13	Pressostat haute pression - 24V AC - F4
N1-J8-ID14	Pressostat basse pression - 24V AC - F5
N1-J8-ID14H	Pressostat basse pression - 230V AC - F5
N1-J10	Télécommande - N10 / unité de commande - N14
N1-J11	connexion pLAN
N1-J12-NO1	Compresseur 1 - M1
N1-J12-NO2	Compresseur 2 - M3
N1-J12-NO3	Pompe de circulation primaire - M11 / ventilateur - M2

N1-J13-NO4	1. Générateur de chaleur (E10)
N1-J13-NO5	Circulateur chauffage - M13
N1-J13-NO6	Pompe de charge ECS - M18
N1-J14 / J15-NO7 / NO8	Mélangeur 3ème circuit de chauffage ouvert/fermé - M21
N1-J16-NO9	Pompe de circulation auxiliaire - M16
N1-J16-NO10	Bride chauffage eau chaude - E9
N1-J16-NO11	Circulateur chauffage 2ème circuit chauffage - M15
N1-J17 / J18-NO12 / NO13	Mélangeur 2ème circuit de chauffage ouvert / fermé - M22
N1-J20-B9	
<b>N17.4</b>	<b>Module "Solaire" (WPM EconSol)</b>
N17.1-J5-NO1	Pompe de circulation solaire - M23
N17.1-J9-B1	Sonde ballon solaire - R22
N17.1-J10-B4	Capteur collecteur - R23
*	à fournir en option à l'extérieur

Tab.7.33 : Tableau récapitulatif du plan des terminaux du gestionnaire de pompe à chaleur

- Reconnaissance du mode de fonctionnement optimal dans chaque cas, avec la plus grande proportion possible de pompes à chaleur
- Fonction de protection contre le gel
- Pressostat basse pression à eau glycolée pour installation dans le circuit d'eau glycolée (accessoire spécial)

## 7.6 Maître pour la connexion en parallèle de plusieurs pompes à chaleur Chapitre également sous Gestionnaire de pompes à chaleur ?

L'utilisation d'une commande principale de niveau supérieur est recommandée lorsque 2 pompes à chaleur sont connectées en parallèle. Cela signifie que même les durées de fonctionnement du compresseur sont atteintes, même lorsque différentes pompes à chaleur sont combinées dans un même système.

### 7.6.1 Description du WPM Touch Master

Le WPM Master mural est disponible pour la commande en parallèle de jusqu'à 14 pompes à chaleur. Avec ce régulateur, il est possible de contrôler jusqu'à 30 niveaux de puissance d'un système monovalent, monoénergétique ou bivalent avec commutation de mode de fonctionnement en fonction de la température extérieure.

#### Description de la fonction

- Raccordement en parallèle de 14 pompes à chaleur max.
- Maximum 30 niveaux de puissance (1 x refroidissement passif, 28 x compresseur, 1 x 2ème générateur de chaleur)
- Commande d'un maximum de 3 circuits de chauffage (1 x non mélangé, 2 x mélangé)
- Combinaison de refroidissement actif et passif
- Commutation centralisée du mode de fonctionnement (rafraîchissement, été, hiver)
- Commutation centralisée automatique des modes de fonctionnement via des températures limites (rafraîchissement, été, hiver)
- Gestion du niveau de performance basée sur la demande

#### Contrôle central et décentralisé

Lors de la commande de plusieurs pompes à chaleur, une distinction peut être faite entre la production d'eau chaude centralisée et décentralisée.

##### Contrôle centralisé

- Spécification centrale des priorités pour l'eau chaude, le chauffage, le refroidissement et la piscine
- Les exigences sont traitées individuellement
- Spécification des niveaux de puissance maximum pour la production d'eau chaude

- Évaluation décentralisée d'un défaut de pompe à chaleur

## Contrôle décentralisé

- Spécification centrale des priorités pour le chauffage et le refroidissement
- Spécification décentralisée des priorités pour l'eau chaude et la piscine
- Fonctionnement en parallèle du chauffage/refroidissement et de la préparation d'eau chaude/piscine possible avec des pompes à chaleur réversibles avec échangeur de chaleur supplémentaire

## Attribution des priorités

Pour le fonctionnement le plus efficace de l'ensemble du système, les pompes à chaleur sont contrôlées par le contrôleur maître avec différentes priorités. Le contrôleur maître reçoit le retour d'informations des différents gestionnaires de pompes à chaleur et reconnaît les pompes à chaleur bloquées en raison d'un défaut ou d'une demande décentralisée. En combinant différents types de pompes à chaleur (pompes à chaleur air/eau et eau glycolée/eau), les différentes pompes à chaleur sont régulées en fonction de la température extérieure :

- Utilisation privilégiée des pompes à chaleur air/eau au-dessus d'une température extérieure réglable
- Utilisation privilégiée des pompes à chaleur eau glycolée/eau en dessous d'une température extérieure réglable

Afin d'obtenir la répartition la plus uniforme possible des temps de fonctionnement, le contrôleur maître démarre de préférence le compresseur avec le temps de fonctionnement le plus court et le contrôleur maître détermine les temps de fonctionnement des compresseurs individuels.

### 7.6.2 Raccordement électrique WPM Touch Master

1. Le 3 fils **ligne d'alimentation** pour le **Gestionnaire de pompe à chaleur** (Régulateur de chauffage N1) est acheminé dans la pompe à chaleur (appareils avec régulateur intégré) ou dans la zone de montage suivante du gestionnaire de pompe à chaleur (WPM). La ligne d'alimentation (L / N / PE ~ 230V, 50Hz) pour le WPM doit être connectée à une tension permanente et pour cette raison doit être branchée devant le contacteur de blocage EVU ou connectée à l'électricité domestique, sinon des fonctions de protection importantes seront hors service pendant le blocage EVU.
2. Cette **Contacteur** (K20) pour le **Chauffe-eau électrique** (E10) doit être conçu pour des systèmes mono-énergétiques (2.WE) en fonction de la puissance du radiateur et **sur site** à fournir. La régulation (230VAC) s'effectue depuis le gestionnaire de pompe à chaleur via les bornes X1 / N et N1-J13 / NO 4.  
Le contacteur est intégré à la distribution électrique. Les lignes de charge du thermoplongeur doivent être conçues et sécurisées conformément à la norme DIN VDE 0100.
3. les **Pompe de circulation de chauffage** (M13) est connecté aux bornes X2 / N et N1-X2 / M13.
4. La sonde de retour (R2) est fixée aux bornes X3 / GND (masse) et N1-X3 / R2.
5. Du **Capteur extérieur** (R1) est relié aux bornes X3 / GND (Terre) et N1-X3 / R1.

#### 1 REMARQUE

En cas d'utilisation de pompes triphasées, un contacteur de puissance peut être commandé avec le signal de sortie 230V du gestionnaire de pompe à chaleur.  
Les câbles des capteurs peuvent être rallongés jusqu'à 40 m avec 2 câbles de 0,75 mm.

### 7.6.3 Configuration du réseau

Le réseau est mis en place dans une structure linéaire et est connecté via la borne J11 (à la fois sur le gestionnaire de pompe à chaleur et sur le contrôleur maître). Il peut y avoir un maximum de 32 participants dans le réseau (16 contrôleurs et 16 unités de contrôle).

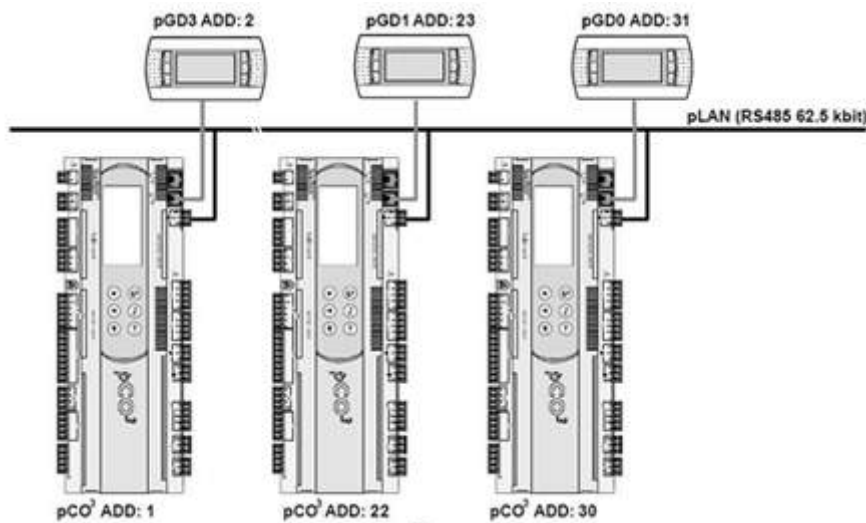


Fig.7.85 : Exemple d'un réseau possible comprenant trois gestionnaires de pompe à chaleur avec 3 unités de contrôle (pGDx)

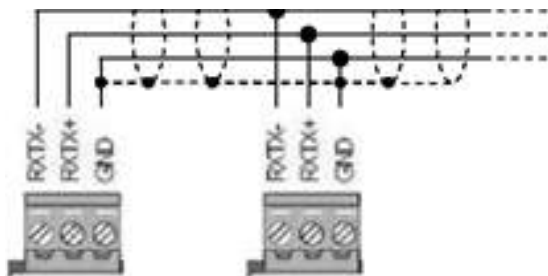


Fig. 7.86 : Vue du raccordement sur la borne J11 du WPM

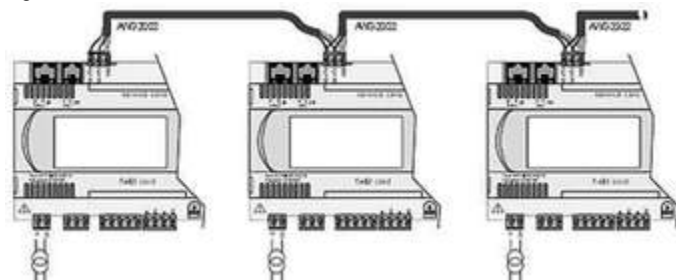


Fig. 7.87 : Trois gestionnaires de pompe à chaleur, chacun avec sa propre alimentation électrique

### REMARQUE

Il est recommandé d'utiliser un câble blindé torsadé AWG20 / 22 (0,75 / 0,34 mm<sup>2</sup>) comme câble de connexion. Le réseau ne doit pas dépasser une longueur maximale de 500 m. La capacité par unité de longueur du câble doit être inférieure à 90 pF/m.

7.7 SG Tarifs variables de charge prêts à l'emploi Cela fait-il également partie du gestionnaire de pompe à chaleur ? Entre les chapitres 7.1 et 7.2

#### 7.7.1 Règlement de la Federal Heat Pump Association (BWP) e.V.

Conformément à la réglementation SG Ready du Bundesverband Wärmepumpe (BWP) eV, un fabricant peut étiqueter une pompe à chaleur de chauffage électrique avec le logo « SG Ready » si le gestionnaire de pompe à chaleur peut réagir aux quatre états de fonctionnement suivants d'un tarif de feux tricolores avec tarifs à charge variable.

##### État de fonctionnement 1

- Etat de commutation avec borne solution 1 : 0
- Ce mode de fonctionnement est rétrocompatible avec le verrou EVU et comprend un maximum de 2 heures de temps de verrouillage dur

##### Condition de fonctionnement 2

- État de commutation avec solution terminale 0 : 0
- Dans ce circuit, la pompe à chaleur fonctionne en mode normal économe en énergie avec une partie du réservoir de stockage de chaleur remplie pendant un maximum de deux heures par la compagnie d'électricité

##### État de fonctionnement 3

- Etat de commutation avec solution de borne 0 : 1
- Dans cet état de fonctionnement, la pompe à chaleur fonctionne à l'intérieur du régulateur en mode intensif pour le chauffage de la pièce et la préparation d'eau chaude.
- Il ne s'agit pas d'une commande de démarrage définitive, mais d'une recommandation d'activation basée sur l'augmentation actuelle.

##### État de fonctionnement 4

- État de commutation avec solution de terminal 1 : 1
- Il s'agit d'une commande de démarrage définitive, dans la mesure où cela est possible dans le cadre des réglages du contrôleur.
- Pour cet état de fonctionnement, différents modèles de régulation doivent être réglés sur le gestionnaire de pompe à chaleur pour différents modèles de tarifs et d'utilisation.
- Variante 1 : la pompe à chaleur (compresseur) est activée activement
- Variante 2 : la pompe à chaleur (compresseur et chauffage d'appoint électrique) est activée activement, en option : températures plus élevées dans les ballons de stockage de chaleur

#### 7.7.2 Mise en œuvre sur le gestionnaire de pompe à chaleur

Afin de répondre aux réglementations du Bundesverband Wärmepumpe e.V., un signal de commutation peut être appliqué aux bornes ID 1, ID 2 et ID 3. Selon l'affectation des bornes, différents états de fonctionnement de la pompe à chaleur sont possibles.

## Etat de fonctionnement rouge - prix de l'électricité élevé

- Entrée ID 2 fermée (connexion de l'entrée ID 2)
- Abaissement de la courbe de chauffe par une valeur d'abaissement réglable
- Blocage d'eau chaude (température minimale réglable)
- Serrure de piscine



Fig.7.88 : Connexion de l'entrée ID 2

## Statut de fonctionnement jaune - prix normal de l'électricité

- Entrée ID 1 et ID 2 ouvertes (connexion des entrées ID 1 et ID 2)
- Le mode de chauffage s'effectue selon la courbe de chauffe/température ambiante réglée
- La production d'eau chaude s'effectue en fonction de la température de consigne réglée
- La préparation de la piscine s'effectue en fonction de la température de consigne réglée



Fig.7.89 : Connexion des entrées ID 1 et ID 2

## État de fonctionnement vert - prix de l'électricité bas

- ID d'entrée 1 fermé (par exemple, prix de l'électricité bas ou électricité gratuite) (connexion de l'ID d'entrée 1)
- Commande de mise en marche de la pompe à chaleur
- Augmentation de la courbe de chauffe par la valeur d'augmentation
- La production d'eau chaude s'effectue jusqu'à une température d'eau chaude maximale ou HP-max déterminé. Température



Fig.7.90 : Câblage de l'entrée ID 1

### 7.7.3 Utilisation personnelle de l'électricité autoproduite

L'utilisation d'électricité autogénérée (par exemple, l'électricité photovoltaïque) représente en fin de compte un tarif variable en fonction de la charge dans lequel la pompe à chaleur peut fonctionner avec de l'électricité bon marché. Dans ce cas, l'entrée pour l'alimentation verte (ID 1) est connectée. Dans cet état de fonctionnement, la pompe à chaleur fonctionne en mode augmenté pour le chauffage des locaux, l'eau chaude ou la préparation de la piscine.

## 1 REMARQUE

Afin de pouvoir utiliser l'électricité autogénérée pour faire fonctionner la pompe à chaleur, la pompe à chaleur et le système PV doivent être connectés au même compteur (par exemple, compteur électrique domestique). Pour cela, une approbation séparée du fournisseur d'énergie respectif peut être nécessaire.

L'utilisation d'électricité autoproduite est possible avec les gestionnaires de pompe à chaleur WPM 2006 plus / WPM 2007 plus et le WPM EconPlus / WPM Econ5Plus. Les tableaux suivants présentent les configurations de système possibles pour les différents gestionnaires de pompe à chaleur.

Configuration du système	1. chauffage cercle	2. chauffage cercle	3. chauffage cercle	Chaleureux- l'eau
Pompe à chaleur	+	+	+	+
Pompe à chaleur + chaudière	+	+	-	+
Pompe à chaleur + rég. Mémoire (3.1)	+	+	-	+
Pompe à chaleur + rég. Mémoire (3.1) + piscine <sup>1 2 3</sup>	+	-	-	+

1 Pas possible dans les systèmes avec piscine / préparation d'eau chaude par thermostat

2.2. La sonde circuit de chauffage (R5) devient la sonde piscine (R20)

3 Uniquement possible en combinaison avec le module relais RBG WPM (M19)

Tab.7.34 : Combinaisons possibles avec un WPM 2006 plus / WPM 2007 plus

Configuration du système	1, chauffage cercle	2. chauffage cercle	3. chauffage cercle	Eau chaude
Pompe à chaleur	+	+	+	+
Pompe à chaleur + Chaudière	+	+	-	+
Pompe à chaleur + rég. Mémoire (3.1)	+	+	-	+
Pompe à chaleur + rég. Mémoire (3.1) + piscine <sup>1 2</sup>	+	-	-	+

1 Pas possible dans les systèmes avec piscine / préparation d'eau chaude par thermostat

2.2. La sonde circuit de chauffage (R5) devient la sonde piscine (R20)

Tab.7.35 : Combinaisons possibles avec un WPM EconPlus / WPM Econ5Plus

## 1 REMARQUE

Pour pouvoir utiliser la fonction SG Ready, le logiciel L20 ou supérieur est requis.

## CHAPITRE SUPPLÉMENTAIRE

- Grille intelligente
- Contrôle individuel de la pièce
- Contrôle de salle de référence
- Gestion des charges supérieures

UNE gestion de la charge de niveau supérieur est généralement utilisé pour les besoins suivants :

- Combinaison de différentes sources de chaleur
- Régulation individuelle de la puissance avec compresseur réglable - heures de mise en marche et d'arrêt
- Production d'eau chaude centrale via toutes les pompes à chaleur connectées en parallèle

Niveau d'énergie	Poste de contact
<b>0 = pompe à chaleur éteinte</b>	ID1 ouvert ID2 ouvert
<b>1 = pompe à chaleur allumée avec 1 compresseur</b>	ID1 fermé ID2 ouvert
<b>2 = pompe à chaleur allumée avec 2 compresseurs et un deuxième générateur de chaleur</b>	ID1 ouvert ID2 fermé

Tab.7.36 : Tableau récapitulatif des positions de contact pour la gestion de charge de niveau supérieur

### Combinaison pompe à chaleur et système photovoltaïque

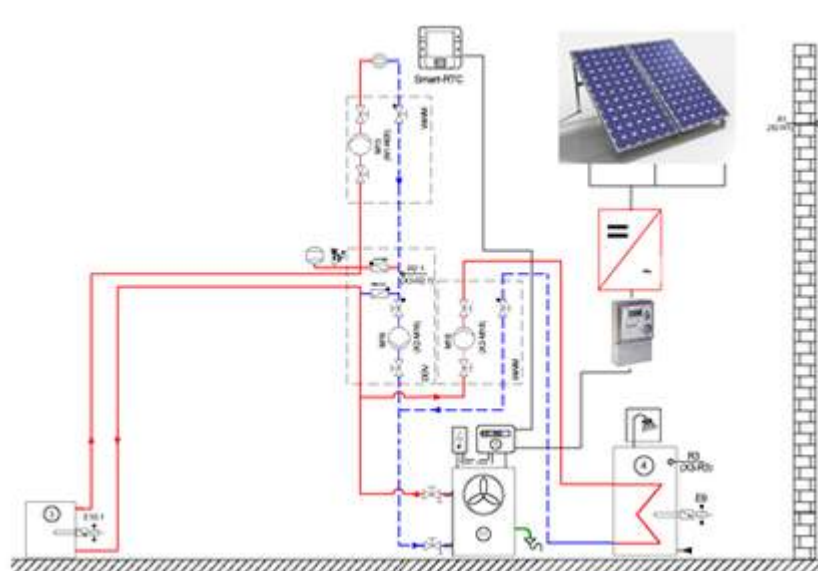

Utilisation de tarifs variables	configuration	réglage
	<b>Pompe à chaleur</b>	mono- énergiquement
	1. Circuit de chauffage	Chaleur
	1. Circuit de chauffage	(optionnel)
	1. Circuit de chauffage	(optionnel)
	<b>Eau chaude</b>	Oui, avec un palpeur
<b>piscine</b>	Oui, avec sonde (en option)	
<p>Pompe à chaleur en fonctionnement mono-énergétique avec 1 circuit de chauffage et préparation d'eau chaude.</p> <p>Activation de la fonction via les contacts de commutation ID 1 et ID 2 sur le gestionnaire de pompe à chaleur.</p> <p>La température de l'eau chaude est augmentée jusqu'à la température d'eau chaude maximale réglée. Augmentation de la courbe de chauffe / température ambiante de la valeur d'augmentation réglée.</p>		
<p><b>REMARQUE</b> Le contrôle de la température ambiante à l'aide de Smart-RTC est recommandé.</p>		

Fig. 7.91 : Schéma d'intégration pour l'utilisation de tarifs variables avec stockage tampon en rangée et stockage d'eau chaude

Utilisation de charges de pointe temporaires	configuration	réglage
	<b>Pompe à chaleur</b>	Bivalent- Régénérateur
	1. Circuit de chauffage	Chaleur
	1. Circuit de chauffage	(optionnel)



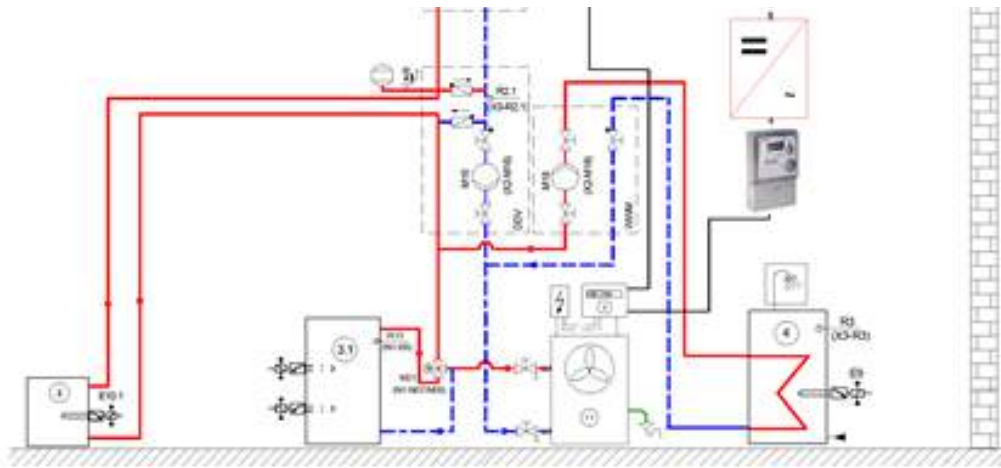


Fig. 7.92 : Schéma d'intégration pour l'utilisation de pics de charge limités dans le temps avec stockage tampon en rangée, stockage d'eau chaude et stockage régénératif avec des radiateurs supplémentaires

<b>Eau chaude</b>	Oui, avec un palpeur
<b>piscine</b>	Oui, avec sonde (en option)
Système hydraulique avec 1 circuit de chauffage, préparation d'eau chaude et stockage régénératif.	
Activation de la fonction via les contacts de commutation ID 1 et ID 2 sur le gestionnaire de pompe à chaleur.	
La température de l'eau chaude est augmentée jusqu'à la température d'eau chaude maximale réglée. Augmentation de la courbe de chauffe / température ambiante de la valeur d'augmentation réglée.	
En option, en cas de surplus d'électricité, des résistances électriques peuvent charger le stockage régénératif et absorber les pointes de charge de courte durée (contrôle externe).	

### Utilisation de charges de pointe temporaires

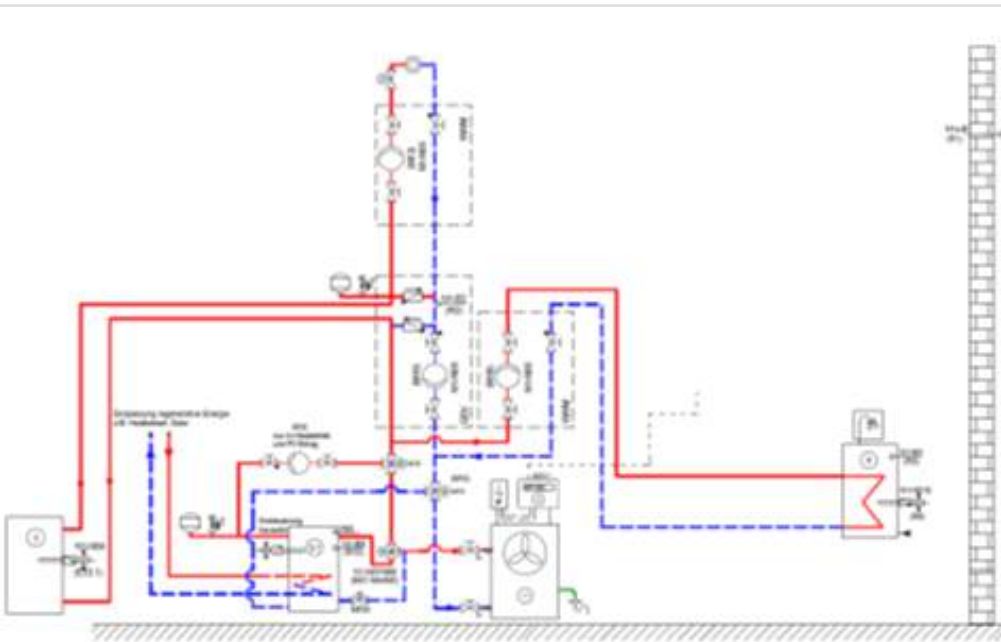


Fig. 7.93 : Schéma d'intégration pour l'utilisation de pointes de charge temporaires avec stockage tampon en rangée, stockage d'eau chaude et stockage régénératif avec des radiateurs supplémentaires.



#### REMARQUE

Il doit être clarifié à l'avance avec l'EVU si l'électricité photovoltaïque peut être injectée pour entraîner la pompe à chaleur en raison des compteurs éventuellement existants.

configuration	réglage
<b>Pompe à chaleur</b>	Bivalent- Régén érateur
1. Circuit de chauffe ge	Chaleur
1. Circuit de chauffe ge	(option nel)
<b>Eau chaude</b>	Oui, avec un palpeur
<b>piscine</b>	NON
Système hydraulique avec 1 circuit de chauffage, préparation d'eau chaude et stockage régénératif.	
Activation de la fonction via les contacts de commutation Contacts de commutation SG-Ready sur le gestionnaire de pompe à chaleur.	

Chargement du ballon tampon régénératif à l'aide de la pompe M 19.

La température de l'eau chaude est augmentée jusqu'à la température d'eau chaude maximale réglée. Augmentation de la courbe de chauffe / température ambiante de la valeur d'augmentation réglée.

En option, en cas de surplus d'électricité, des résistances électriques peuvent charger le stockage régénératif et absorber les pointes de charge de courte durée (contrôle externe).

## 8 chapitre

[Mention légale imprimer](#)

## Chapitre 8 - Intégration de la pompe à chaleur dans le système de chauffage

1 chapitre	2 chapitre	3 chapitre	4 chapitre	5 chapitre	6 chapitre	7 chapitre
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

- 1 chapitre
- 2 chapitre
- 3 chapitre
- 4 chapitre
- 5 chapitre
- 6 chapitre
- 7 chapitre
- 8 Intégration de la pompe à chaleur dans le système de chauffage
  - 8.1 Exigences hydrauliques
    - 8.1.1 Intégration de la pompe à chaleur dans le système de chauffage
    - 8.1.2 Dispositifs de sécurité dans le circuit du générateur de chaleur
      - 8.1.2.1 Soupape de sécurité
        - 8.1.2.1.1 Conception et montage d'une soupape de sécurité
        - 8.1.2.1.2 Raisons des fuites d'eau de la soupape de sécurité
        - 8.1.2.1.3 Maintenance régulière pour garantir la fonctionnalité
      - 8.1.2.2 Dimensionnement du vase d'expansion
    - 8.1.3 Clapet anti-retour
    - 8.1.4 Règles générales d'installation
  - 8.2 Garantie de protection contre le gel
  - 8.3 Sécurisation du débit d'eau de chauffage
    - 8.3.1 Calcul de l'écart de température
    - 8.3.2 Ecart de température en fonction de la température de la source de chaleur
    - 8.3.3 Soupape de trop-plein
    - 8.3.4 Distributeur différentiel sans pression (EB KPV)
    - 8.3.5 Distributeur sans pression différentielle double (DDV)
  - 8.4 Système de distribution d'eau chaude
    - 8.4.1 Distributeur compact KPV 25
    - 8.4.2 Distributeur compact KPV 25 avec module d'extension EB KPV
    - 8.4.3 Distributeur sans pression différentielle double DDV
      - 8.4.3.1 Distributeurs sans pression différentielle double DDV 25 et DDV 32
      - 8.4.3.2 Distributeurs sans pression différentielle double DDV 40 et DDV 50
  - 8.5 Tour hydro et tour hydraulique
    - 8.5.1 Caractéristiques générales de la Tour Hydro
    - 8.5.2 Utilisations possibles de la tour hydroélectrique HWK 332 / HWK 332 Econ5S
    - 8.5.3 Propriétés générales de la tour hydraulique
    - 8.5.4 Utilisations possibles de la tour hydraulique HPK 300
  - 8.6 Stockage tampon
    - 8.6.1 Installations de chauffage avec régulation individuelle par pièce
    - 8.6.2 Installations de chauffage sans régulation individuelle par pièce
    - 8.6.3 Présentation des réservoirs tampons PSP et PSW
  - 8.7 Limitation de la température de départ au sol
  - 8.8 Mélangeur pour le fonctionnement bivalent fossile ou régénératif de la pompe à chaleur
    - 8.8.1 Mélangeur à quatre voies
    - 8.8.2 Mélangeur à trois voies
  - 8.9 Qualité de l'eau dans les systèmes de chauffage
    - 8.9.1 Formation de pierres
    - 8.9.2 Corrosion
  - 8.10 Impuretés dans le système de chauffage
  - 8.11 Intégration de générateurs de chaleur supplémentaires
    - 8.11.1 Chaudière à régulation constante (contrôle du mélangeur)
    - 8.11.2 Chaudière à commande coulissante (commande du brûleur)
    - 8.11.3 Générateur de chaleur régénératif
  - 8.12 Chauffage de l'eau de piscine
  - 8.13 Intégration de ballons tampons intégrés en parallèle à l'aide d'un capteur de demande
  - 8.14 Pompes de circulation à commande électronique
    - 8.14.1 Caractéristiques des pompes à commande électronique
    - 8.14.2 Conversion des systèmes existants
  - 8.15 Intégration hydraulique
    - 8.15.1 Intégration hydraulique pour la préparation d'eau chaude
      - 8.15.1.1 Production d'eau chaude par vanne de commutation à 3 voies (YM 18)
      - 8.15.1.2 Production d'eau chaude à l'aide d'une pompe de circulation supplémentaire (M 18)
    - 8.15.2 Légende
    - 8.15.3 Intégration de la source de chaleur
    - 8.15.4 Système de chauffage par pompe à chaleur monovalente
    - 8.15.5 Pompes à chaleur de conception compacte

- 8.15.6 Pack pour le chauffage et la préparation d'eau chaude, pompe à chaleur à haut rendement avec Hydro-Tower (pack HPL)
- 8.15.7 Système de chauffage pompe à chaleur monoénergétique
- 8.15.8 Système de chauffage par pompe à chaleur bivalente
- 8.15.9 Intégration des sources de chaleur renouvelables
- 8.15.10 Chauffage piscine
- 8.15.11 Intégration de la pompe à chaleur split air/eau (Splydro)
- 8.15.12 Raccordement en parallèle des pompes à chaleur
- 8.15.13 Augmentation du rendement
- 8.15.14 Réchauffage selon DVGW 551
- 8.15.15 Système d'intégration hydraulique M / M Flex

## 8 Intégration de la pompe à chaleur dans le système de chauffage

### 8.1 Exigences hydrauliques

#### 8.1.1 Intégration de la pompe à chaleur dans le système de chauffage

Lors de l'intégration hydraulique d'une pompe à chaleur, il faut veiller à ce que la pompe à chaleur n'ait à générer que le niveau de température réellement requis (température de départ) afin d'augmenter le rendement. L'objectif est d'alimenter le niveau de température généré par la pompe à chaleur sans mélange dans le système de chauffage.

#### **REMARQUE**

En fonctionnement pur avec pompe à chaleur, un circuit de chauffage mixte n'est nécessaire que si deux niveaux de température différents, par exemple pour le chauffage par le sol et par radiateurs, doivent être fournis.

Afin d'éviter le mélange de différents niveaux de température, le mode chauffage est interrompu lors d'une demande d'eau chaude et la pompe à chaleur fonctionne avec les températures de départ les plus élevées nécessaires à la préparation d'eau chaude.

Les exigences de base suivantes doivent être remplies :

- Garantie de protection contre le gel Chap. 8.2
- Garantir le débit minimum d'eau de chauffage Chap. 8.3
- Assurer la durée minimale

De plus, lors du réglage de la consigne ou de la courbe de chauffe, il faut s'assurer que le confort d'habitation est assuré, mais la consigne ou la courbe de chauffe n'est pas réglée plus haut qu'il n'est absolument nécessaire.

#### **REMARQUE**

Chaque fois que la température de départ augmente en Kelvin, le rendement du système de chauffage par pompe à chaleur diminue jusqu'à 2,5 %.

Afin de chauffer le bâtiment avec la température de départ la plus basse possible, le système de distribution de chaleur doit être conçu pour cette température de départ. Les exemples suivants conviennent pour un fonctionnement avec une température de départ basse :

- Chauffage par le sol
- Activation du noyau de béton
- Ventilateurs-convecteurs
- Radiateur basse température
- Registre de ventilation avec surface d'échangeur de chaleur agrandie

#### **REMARQUE**

Dans les pièces avec baignoire ou douche (zones sanitaires), un chauffage d'appoint doit être mis en œuvre en association avec un chauffage par le sol. Ceci peut être réalisé, par exemple, avec un radiateur électrique (par exemple un sèche-serviettes).

#### 8.1.2 Dispositifs de sécurité dans le circuit du générateur de chaleur

Le chauffage dans le circuit du générateur de chaleur provoque une dilatation de l'eau de chauffage, qui doit être compensée par un vase d'expansion. La conception est basée sur le volume d'eau de chauffage et la température maximale du système.

Pendant le fonctionnement ou en cas de dysfonctionnement, une pression trop élevée peut se produire dans l'installation de chauffage (par ex. chauffer ou remplir l'installation). Si la pression est trop élevée, elle doit être évacuée via une soupape de sécurité selon EN 12828. La soupape de sécurité doit être facilement accessible soit sur le générateur de chaleur soit installée dans le départ, sans qu'une coupure entre le générateur de chaleur et la soupape de sécurité soit possible. Des dispositifs doivent être disponibles (buse de sortie ou ligne de soufflage) qui permettent de souffler la soupape de sécurité en toute sécurité et en toute sécurité.

#### **Systèmes bivalents**

Le vase d'expansion et la soupape de sécurité intégrés dans le circuit du 2ème générateur de chaleur n'ont aucun effet lorsque le mitigeur est fermé hermétiquement. Pour cette raison, une soupape de sécurité et un vase d'expansion sont nécessaires pour chaque générateur de chaleur. Le vase d'expansion du circuit générateur de la pompe à chaleur doit être conçu pour l'ensemble du volume de l'installation (pompe à chaleur, ballon de stockage, radiateur, canalisations, 2ème générateur de chaleur).

## 8.1.2.1 Soupape de sécurité

Une soupape de sécurité est utilisée dans les systèmes fermés de chauffage, d'eau glycolée et solaires. Cependant, les réservoirs d'eau chaude fermés doivent également être équipés d'un dispositif de sécurité afin d'éviter les dommages causés par des pressions excessivement élevées dans le système.

### 8.1.2.1.1 Conception et montage d'une soupape de sécurité

Pour que la soupape de sécurité puisse protéger de manière fiable les systèmes de chauffage, d'eau potable, d'eau glycolée ou solaires, la pression de réponse doit correspondre au système. Dans les maisons individuelles et bifamiliales, des composants avec une pression de réponse de 2,5 à 3,0 bar sont généralement utilisés. La taille nominale doit être choisie de manière à ce que la vanne puisse dévier toute la puissance du générateur de chaleur de l'installation en cas d'urgence. Pour les installations d'une puissance allant jusqu'à 50 kW, cela correspond à une taille nominale de DN 15. La conduite de soufflage doit alors être plus grande d'une dimension (dans ce cas DN 20). La soupape de sécurité se trouve debout dans le flux, aussi près que possible du générateur de chaleur. Il peut avoir une ligne de raccordement d'un mètre maximum, l'installation d'un coude est autorisée. Avec ce diamètre nominal, la ligne de soufflage ne doit pas dépasser deux mètres. Seuls deux coudes sont autorisés ici afin que l'eau puisse s'écouler rapidement. Le tuyau d'évacuation du système d'égout (par ex. siphon) doit correspondre au moins au diamètre nominal DN 40 (voir DIN EN 12828).

La soupape de sécurité peut également faire partie d'un groupe de sécurité. En plus de la vanne, il y a aussi un manomètre et un évent sur un collecteur compact.

### 8.1.2.1.2 Raisons des fuites d'eau de la soupape de sécurité

Si de l'eau fuit de la soupape de sécurité, cela peut avoir diverses causes. Un vase d'expansion défectueux, par exemple, est typique. Cela ne peut plus compenser le volume d'eau fluctuant et la pression du système augmente. De plus, une trop grande quantité de liquide dans le système ou une augmentation de la température (par exemple en raison de sources de chaleur externes) peuvent déclencher la soupape de sécurité.

### 8.1.2.1.3 Maintenance régulière pour garantir la fonctionnalité

Pour garantir un fonctionnement fiable de la soupape de sécurité en cas de déclenchement, elle doit être entretenue régulièrement. En ouvrant manuellement la vanne (tournez le bouchon), le liquide doit s'échapper. Lorsque vous lâchez le bouchon, la soupape de sécurité doit se refermer toute seule. Si tel est le cas, le bon fonctionnement est assuré, sinon la soupape de sécurité doit être remplacée.

## 8.1.2.2 Dimensionnement du vase d'expansion

Pour assurer un fonctionnement sûr du système, un vase d'expansion doit être installé.

Le vase d'expansion (également appelé vase d'expansion à membrane MAG) absorbe la variation de volume du liquide et assure ainsi une pression constante dans l'ensemble du système.

Le bon fonctionnement du vase d'expansion empêche l'eau de s'échapper par la soupape de sécurité.

A prendre en compte lors de la conception du vase d'expansion pour l'ensemble du système, y compris la pompe à chaleur.

Les paramètres suivants sont requis pour la conception :

- Température du système la plus basse T0 en K
- Température du système la plus élevée T1 en K
- Régler ou sélectionner la pression d'eau dans le système en Pa
- Pression maximale (selon la soupape de sécurité) en Pa
- Teneur en eau du système de chauffage en l

Température moyenne de l'eau et coefficient de dilatation			
Température moyenne de l'eau chaude Tm en °C	Coefficient de dilatation	Température moyenne de l'eau chaude Tm en °C	Coefficient de dilatation
0	0,0002	50	0,0121
5	0,0000	55	0,0145
dix	0,0004	60	0,0171
15e	0,0009	65	0,0198
20e	0,0018	70	0,0228
25	0,0029	75	0,0258
30e	0,0044	80	0,0290

35	0,0050	85	0,0321
40	0,0079	90	0,0359
45	0,0100	95	0,0396

Tableau 8.1 : Coefficient de dilatation pour l'eau

$$Tm = \frac{T1 - T0}{2}$$

$$V = \frac{\varepsilon \cdot Vs}{1 - \frac{P1}{P2}}$$

### V = contenu requis du vase d'expansion

= coefficient de dilatation (à température moyenne de l'eau - voir tableau)

P1 = pression la plus basse (dans le système froid) \*

P2 = pression la plus élevée (pendant le chauffage) \*

Vs = teneur en eau du système de chauffage

\* P1 et P2 sont à utiliser comme pression absolue

## EXEMPLE DE TÂCHE

### 8.1.3 Clapet anti-retour

S'il y a plus d'une pompe de circulation dans un système, chaque ensemble de pompe doit être équipé d'un clapet anti-retour pour éviter les mélanges d'autres circuits de chauffage. Il faut veiller à ce que les clapets anti-retour se ferment hermétiquement et soient silencieux lors du passage.

#### **1** REMARQUE

Des particules de saleté peuvent empêcher la fermeture complète du clapet anti-retour et entraîner une mauvaise circulation.

### 8.1.4 Règles générales d'installation

L'équilibrage hydraulique du réseau de canalisations est essentiel pour un système de pompe à chaleur économe en énergie. Même pendant la phase de planification et d'installation, tous les tuyaux, raccords et autres connexions nécessaires à l'équilibrage hydraulique doivent être considérés et pris en compte.

Afin de minimiser les pertes de charge et donc les besoins en puissance des pompes de circulation, de saumure et de puits, les sections transversales des canalisations doivent être dimensionnées de manière appropriée. Le critère de conception pour cela s'applique

- la perte de charge spécifique p par mètre de tuyau
- support utilisé
- la vitesse d'écoulement c dans le tuyau

chacun lié au débit volumique nominal.

Les valeurs maximales suivantes ne doivent pas être dépassées :

- $p_{Max} = 120$  Pa/m
- $c_{Max} = 0,7$  m/s (tuyaux du DN 10 au DN 65)
- $c_{Max} = 1,2$  m/s (tuyaux du DN 80 au DN 125)
- $c_{Max} = 2,0$  m/s (tuyaux DN 150)

La perte de charge réelle du système doit être déterminée sur la base d'un calcul de réseau de canalisations. Cette perte de charge calculée et le débit volumétrique requis pour la pompe à chaleur sont nécessaires pour effectuer une sélection.



## REMARQUE

Lors de l'utilisation de mélanges glycol-eau (antigel), la perte de charge dans le système augmente en raison de la viscosité et doit être prise en compte lors de la conception du réseau de canalisations ou de la pompe. Un facteur de 1,5 par rapport à une application pure avec de l'eau a fait ses preuves dans la pratique.

## REMARQUE

Lors de l'utilisation de tuyaux composites, il faut s'attendre à une perte de charge plus élevée en raison d'éventuelles restrictions de section transversale sur les raccords. Pour les sections de tuyau avec un grand nombre de raccords, le diamètre du tuyau doit être au moins une dimension plus grand ou un matériau de tuyau différent doit être sélectionné.

Lors de la conception d'autres composants de canalisation (par ex. Le critère de conception pour cela est :

- Par résistance individuelle  $p_{max}$  : 5000 Pa (0,5 m)  
Cependant, il faut s'assurer que l'autorité de la vanne ( $P_v$ ) est le critère décisif de sélection.  
Pour les vannes et les raccords, certaines chutes de pression minimales peuvent être nécessaires pour un bon comportement de régulation. Les informations du fabricant doivent être respectées ici.

Tous les tuyaux, raccords, ballons tampons et ballons d'eau chaude sont ou doivent être isolés conformément aux réglementations généralement applicables. Une attention particulière doit être accordée aux sections de tuyau où la paroi du tuyau tombe en dessous du point de rosée en raison de la température du fluide. Ceux-ci doivent être équipés d'une isolation étanche à la diffusion et entièrement collée. Cela s'applique en particulier aux sections de pipeline suivantes :

- Circuit générateur avec stockage tampon, s'il est également utilisé pour le refroidissement (système complet avec refroidissement dynamique)
- Alimentation en eau froide du ballon d'eau chaude
- Flux et retour d'un système géothermique
- Flux et retour d'un système de puits (puits d'aspiration et d'injection)

## 8.2 Garantie de protection contre le gel

Dans le cas de pompes à chaleur situées à l'extérieur ou traversées par de l'air extérieur, des mesures doivent être prises pour empêcher le gel de l'eau de chauffage dans la pompe à chaleur en cas d'arrêt ou de dysfonctionnement.

Si la température au niveau de la sonde de protection antigel (sonde de départ) de la pompe à chaleur tombe en dessous d'un minimum, les pompes de chauffage et de circulation supplémentaire sont automatiquement activées pour assurer la protection contre le gel. Dans le cas de systèmes mono-énergétiques ou bivalents, le deuxième générateur de chaleur est déclenché en cas de dysfonctionnement de la pompe à chaleur afin d'assurer la protection contre le gel.

## ATTENTION

Dans le cas d'installations de chauffage avec des heures de coupure de la société d'approvisionnement en énergie (EVU), la ligne d'alimentation du gestionnaire de pompe à chaleur doit être connectée à une tension permanente (L / N / PE ~ 230 V, 50 Hz) et doit donc être tarudé devant le contacteur de blocage EVU ou raccordé au réseau électrique domestique.

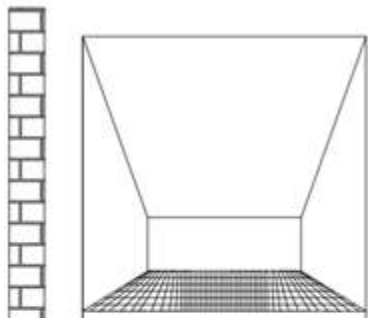
Dans le cas d'installations de pompes à chaleur pour lesquelles une panne de courant ne peut pas être détectée (par ex. maisons de vacances), l'installation de chauffage doit être remplie d'une protection antigel appropriée.

## REMARQUE

Si la pompe à chaleur fonctionne avec un mélange eau-glycol avec une teneur en glycol de 25 %, l'efficacité de chauffage et de refroidissement est réduite d'environ 15 %.

Dans les bâtiments habités en permanence, l'utilisation d'antigel dans l'eau de chauffage n'est pas recommandée, car le contrôle de la pompe à chaleur assure en grande partie la protection contre le gel et l'antigel détériore l'efficacité du système de chauffage.

Une vidange manuelle doit être prévue pour les pompes à chaleur installées à risque de gel. Lors de l'arrêt de la pompe à chaleur ou en cas de panne de courant, la pompe à chaleur et la conduite de raccordement d'eau de chauffage (départ et retour) doivent être vidangées et, si nécessaire, soufflées.



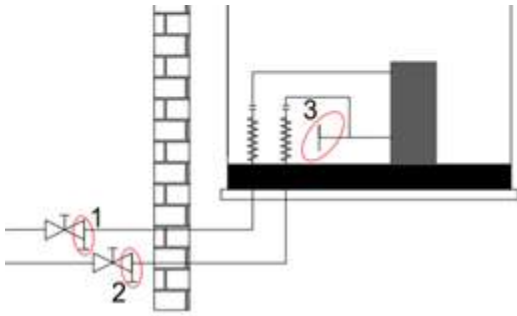


Fig. 8.1 : Schéma électrique pour l'installation de pompes à chaleur à risque de gel

## ⚠ ATTENTION

L'intégration hydraulique doit être réalisée de manière à ce que la pompe à chaleur - et donc la sonde intégrée - soit toujours traversée, même en cas de raccords spéciaux ou de fonctionnement bivalent.

### 8.3 Sécurisation du débit d'eau de chauffage

Afin de garantir un fonctionnement fiable de la pompe à chaleur, les informations spécifiées dans les informations sur l'appareil doivent être **Le minimum**-Le débit d'eau de chauffage peut être assuré dans tous les états de fonctionnement. La pompe de circulation doit être dimensionnée de telle sorte que le débit d'eau à travers la pompe à chaleur soit assuré avec une perte de charge maximale dans le système (presque tous les circuits de chauffage fermés).

Le débit d'eau de chauffage minimal spécifié doit être garanti du côté de l'installation indépendamment de la valeur de commutation d'un contrôleur de débit intégré et ne doit être inférieur à aucun état de fonctionnement. Un contrôleur de débit intégré sert uniquement à arrêter la pompe à chaleur en cas de baisse inhabituelle du débit d'eau de chauffage et non à surveiller et garantir le débit d'eau de chauffage minimal requis.

## ℹ REMARQUE

Lors de l'utilisation de pompes à commande électronique dans le circuit de génération, les instructions du chapitre 8.14 doivent être respectées.

## ⚠ ATTENTION

Avec des températures de conception du système de chauffage inférieures à 30 ° C dans le départ (par exemple, activation du noyau de béton), les pompes à chaleur air / eau doivent être conçues pour le débit volumique maximal avec un écart de 5 K pour A7 / W35.

L'écart de température requis peut être déterminé de deux manières :

- Détermination mathématique : Chap. 8.3.1
- Lecture des valeurs du tableau en fonction de la température de la source de chaleur : Chap. 8.3.2

Lors de la détermination du débit d'eau de chauffage dans le circuit générateur de la pompe à chaleur, différents points doivent être pris en compte. Le débit minimal d'eau de chauffage doit être garanti dans tous les états de fonctionnement.

## ℹ REMARQUE

Dans le cas de pompes régulées, il faut veiller tout particulièrement à ce qu'elles soient réglées sur une vitesse constante et que les fonctions de contrôle interne des pompes n'entraînent pas une brève baisse du débit volumique (par exemple arrêt de la pompe en raison de la fonction de ventilation lorsque des bulles d'air sont détectées).

Un débit plus élevé doit être prévu pour des températures de départ plus basses. Les spreads suivants sont recommandés dans le point de conception :

- 35°C : environ 5 K étalés, mais jamais en dessous du débit minimum d'eau de chauffage
- 45°C : environ 7 K étalés, mais jamais en dessous du débit minimum d'eau de chauffage
- 55°C : étalement max 10 K, mais jamais en dessous du débit minimum d'eau de chauffage
- 65°C : étalement max 10 K, mais jamais en dessous du débit minimum d'eau de chauffage

Dans les systèmes avec des températures de système extrêmement basses (températures de retour  $\leq 25^\circ\text{C}$ ), un étalement maximum de 5 K doit être spécifié au point de conception lors de la planification. Les systèmes de chauffage et de refroidissement doivent être conçus pour le débit d'eau requis le plus élevé (débit d'eau de chauffage ou d'eau de refroidissement).

#### 8.3.1 Calcul de l'écart de température



- Détermination de la puissance calorifique actuelle de la pompe à chaleur à partir des courbes de puissance calorifique à une température moyenne du générateur de chaleur
- Calcul de l'épandage requis à l'aide du débit d'eau de chauffage minimal spécifié dans les informations sur l'appareil

## REMARQUE

Les valeurs tabulaires pour l'écart de température requis en fonction de la température de la source de chaleur peuvent être trouvées dans le tableau 8.1.

### Exemple de pompe à chaleur air/eau :

Production de chaleur<sub>WP</sub> = 10,9 kW avec A10 / W35

Capacité calorifique spécifique de l'eau : 1.163 Wh / kg K

Débit d'eau de chauffage minimum requis : par exemple V = 1000 l / h = 1000 kg / h

Diffusion requise :

$$\Delta T = \frac{10900 \text{ W kg K h}}{1,163 \text{ Wh} \cdot 1000 \text{ kg}} = 9,4 \text{ K}$$

### 8.3.2 Ecart de température en fonction de la température de la source de chaleur

Dans le cas des pompes à chaleur qui ne sont pas régulées en vitesse (vitesse fixe / sans onduleur), en particulier lorsque la source de chaleur est l'air extérieur, la puissance calorifique générée par la pompe à chaleur dépend fortement de la température actuelle de la source de chaleur. L'écart de température maximal en fonction de la température de la source de chaleur est indiqué dans les tableaux suivants.

#### Pompe à chaleur Air Eau

Température de la source de chaleur		Ecart de température maxi en fonctionnement 1 compresseur entre le départ et le retour de la pompe à chaleur	
de	jusqu'à	Pompe à chaleur avec 1 compresseur	Pompe à chaleur avec 2 compresseurs
-20°C	-15°C	4K	2K
-14°C	-10°C	5K	2.5K
-9°C	-5°C	6K	3K
-4°C	0°C	7K	3.5K
1°C	5°C	8K	4K
6°C	10°C	9K	4.5K
11°C	15°C	10K	5K
16°C	20 °C	11K	5.5K
21°C	25 °C	12K	6K
26°C	30°C	13K	6.5K
31°C	35°C	14K	7K

Tableau 8.2 : Source de chaleur : air extérieur

#### Pompe à chaleur eau glycolée/eau

Température de la source de chaleur		Ecart de température maxi en fonctionnement 1 compresseur entre le départ et le retour de la pompe à chaleur	
de	jusqu'à	Pompe à chaleur avec 1 compresseur	Pompe à chaleur avec 2 compresseurs
-5°C	0°C	5 K	10K
1°C	5°C	6 K	11K
6°C	9°C	6 K	12K
10°C	14°C	7 K	13K
15°C	20 °C	7 K	14K
21°C	25 °C	8 K	15K

Tab.8.3 : Source de chaleur : sol

### Pompe à chaleur eau/eau

Température de la source de chaleur		Ecart de température maxi en fonctionnement 1 compresseur entre le départ et le retour de la pompe à chaleur	
de	jusqu'à	Pompe à chaleur avec 1 compresseur	Pompe à chaleur avec 2 compresseurs
7°C	12°C	5 K	10K
13°C	18°C	6 K	11K
19°C	25 °C	6 K	12K

Tab.8.4 : Source de chaleur : eau souterraine

### 8.3.3 Soupape de trop-plein

Dans les systèmes avec un circuit de chauffage, une pompe de circulation de chauffage commune (M13) peut circuler à travers la pompe à chaleur et le système de chauffage (voir Fig. 8.52).

Lors de l'utilisation de régulateurs de température ambiante, les débits volumiques dans le circuit consommateur fluctuent. Une soupape de décharge intégrée au circuit du générateur - en aval de la pompe de circulation de chauffage non régulée (M13) - doit compenser ces variations de débit volumique.

Si la perte de charge dans le circuit consommateur augmente (par exemple en raison de la fermeture des vannes), un débit volumique partiel passe par la vanne de trop-plein et garantit le débit d'eau de chauffage minimal à travers la pompe à chaleur.

#### **REMARQUE**

En liaison avec une soupape de décharge, des pompes de circulation à vitesse constante (débit volumique) doivent être utilisées.

### Réglage de la soupape de trop-plein

- Pour régler la soupape de trop-plein, tous les éléments de commande (vérins, vannes thermostatiques...) des circuits de chauffage sont fermés, de sorte que l'état de fonctionnement le plus défavorable pour le débit d'eau soit présent.
- La soupape de décharge doit être ouverte jusqu'à ce qu'à la température actuelle de la source de chaleur les valeurs décrites au chap. 8.3.2 donne l'écart de température maximum entre le départ et le retour chauffage. L'écart de température doit être mesuré au plus près de la pompe à chaleur.

#### **REMARQUE**

Une soupape de trop-plein trop fermée ne garantit pas le débit d'eau de chauffage minimum à travers la pompe à chaleur. Une soupape de trop-plein trop ouverte peut entraîner un écoulement insuffisant de certains circuits de chauffage.

### 8.3.4 Distributeur différentiel sans pression (EB KPV)

Le découplage hydraulique du circuit générateur du circuit consommateur garantit le débit d'eau de chauffage minimal à travers la pompe à chaleur dans tous les états de fonctionnement. La pompe de circulation de chauffage (M13) assure le débit d'eau de chauffage minimal de la pompe à chaleur dans tous les états de fonctionnement sans que des réglages manuels soient nécessaires. Les différents débits volumiques dans le circuit générateur et consommateur sont équilibrés via le distributeur sans pression. La section du tuyau du distributeur sans pression doit avoir le même diamètre que le départ et le retour du système de chauffage.

#### **REMARQUE**

Si le débit volumique dans le circuit consommateur est plus élevé que dans le circuit générateur, la température de départ maximale de la pompe à chaleur n'est plus atteinte dans les circuits de chauffage.

### 8.3.5 Distributeur sans pression différentielle double (DDV)

Le double distributeur sans pression différentielle permet d'assurer le débit d'eau de chauffage minimal de la pompe à chaleur en combinaison avec un ballon tampon en série sans avoir à faire de compromis sur l'efficacité. Les circuits générateur et consommateur sont découplés avec un distributeur sans pression en amont et en aval du ballon tampon en ligne. De plus, chaque distributeur sans pression différentielle est équipé d'un clapet anti-retour (voir Fig. 8.64).

Avantages du distributeur sans pression différentielle :

- Découplage hydraulique du circuit générateur et consommateur
- Commande de pompe plus efficace
- Réduction des pertes de mélange par rapport aux autres intégrations

- Fonctionnement de la pompe de circulation (M16) dans le circuit du générateur uniquement lorsque la pompe à chaleur est en marche afin d'éviter des temps de fonctionnement inutiles
- Garantir les temps de fonctionnement minimaux du compresseur et pendant le dégivrage dans toutes les situations de fonctionnement grâce à un flux complet à travers le ballon tampon en ligne
- Dimensions compactes et peu encombrantes possibles grâce au volume tampon plus petit

## **REMARQUE**

L'intégration hydraulique avec un distributeur sans pression différentielle offre un haut degré de flexibilité, de sécurité de fonctionnement et d'efficacité.

### 8.4 Système de distribution d'eau chaude

Le système de distribution d'eau chaude se compose de composants individuels coordonnés qui peuvent être combinés de différentes manières en fonction des besoins. Le débit d'eau de chauffage maximal admissible de chaque composant individuel doit être pris en compte lors de la planification du projet.

#### **Modules de raccordement du ballon tampon et assurant le débit d'eau de chauffage**

- Collecteur sans pression différentielle double DDV 25  
DDV 32
  - Distributeur compact DDV 40
  - Module d'extension pour un distributeur sans pression DDV 50
- KPV 25  
EB KPV

#### **Modules pour le système de distribution de chauffage**

- Module circuit de chauffage non mélangé (module eau chaude) WWM 25  
WWM 32  
WWM 50
  - Module circuit de chauffage mixte MMH 25
  - Barre de distribution pour le raccordement de deux circuits de chauffage MMH 32  
MMH 50
  - Barre de distribution pour le raccordement de trois circuits de chauffage VTB 25-2  
VTB 32-2  
VTB 50
- VTB 25-3  
VTB 32-3

#### **Modules pour le système de distribution d'eau chaude**

- Module eau chaude WWM 25 WWM 32
- Barre de distribution pour connecter KPV 25 et WWM 25 VTB 25-2 et VTB 25-3
- Ensemble pompe à eau chaude pour le raccordement direct de la pompe de charge d'eau chaude au ballon d'eau chaude WPG 25  
WPG 32
- Vanne d'inversion pour la préparation d'eau chaude (module d'eau chaude WWM et pompe de circulation) DWV 25, DWV 32, DWV 40, DWV 50

Le servomoteur électromoteur EMA DWV avec des temps de positionnement courts (30 secondes) est nécessaire pour la commutation. Le débit d'eau de chauffage est assuré par la pompe du circuit du générateur M 16.

#### **Modules d'extension pour systèmes bivalents et régénératifs**

- Module mélangeur pour systèmes bivalents (mélangeur 4 voies) MMB 25
  - Mélangeur à 3 voies pour systèmes bivalents renouvelables MMB 32
- DWK 25  
DWK 32  
DWK 40  
DWK 50

Le servomoteur électromoteur EMA DWK avec temps de positionnement (120 sec.) est nécessaire pour le mélange.

Le tableau suivant présente les domaines d'application des modules.

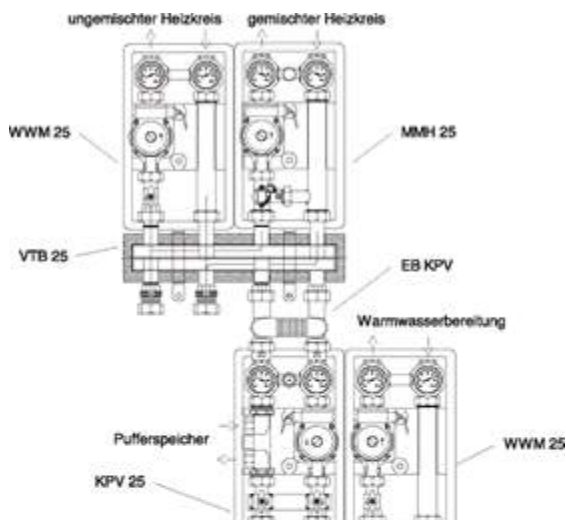
module	plus recommandé	maximum	
	Débit volumique	Débit volumique	

DDV 25	2,0 m³/h	3,0 m³/h	
DDV 32	2,5 m³/h	3,5 m³/h	
DDV 40	5,0 m³/h	7,5 m³/h	
DDV 50	7,5 m³/h	9,0 m³/h	
KPV 25	1,3 m³/h	2,2 m³/h	
EB KPV	2,0 m³/h	2,6 m³/h	
VTB 25	2,0 m³/h	3,0 m³/h	
VTB 32	2,5 m³/h	3,5 m³/h	
VTB 50	10,0 m³/h	15,0 m³/h	
WWM 25	1,8 m³/h	2,5 m³/h	
WWM 32	2,5 m³/h	3,5 m³/h	
WWM 50	8,0 m³/h	12,0 m³/h	
MMH 25	1,8 m³/h	2,5 m³/h	
MMH 32	2,5 m³/h	3,5 m³/h	
MMH 50	8,0 m³/h	12,0 m³/h	
MMB 25	1,8 m³/h	2,2 m³/h	
MMB 32	2,5 m³/h	3,5 m³/h	
WPG 25	1,5 m³/h	3,0 m³/h	
WPG 32	3,0 m³/h	4,5 m³/h	Valeur Kv
DWV 25			9,0 m³/h
DWV 32			13,0 m³/h
DWV 40			25,0 m³/h
DWV 50			37,0 m³/h
DWK 25			10,0 m³/h
DWK 32			16,0 m³/h
DWK 40			25,0 m³/h
DWK 50			40,0 m³/h

Tab.8.5 : Domaine d'application pour les ensembles de systèmes de chauffage

### REMARQUE

Dans les schémas d'intégration du chap. 8.14, les composants du système de distribution d'eau chaude sont représentés par des lignes pointillées.



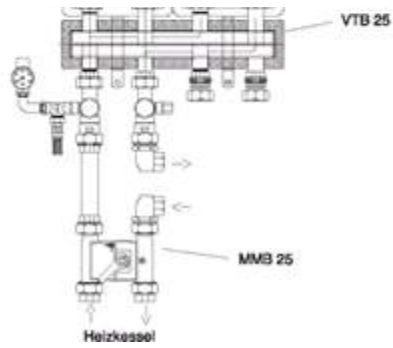


Fig. 8.2 : Possibilités de combinaison pour le système de distribution d'eau chaude

Les pertes de charge pour les composants individuels peuvent être extraites des diagrammes suivants :

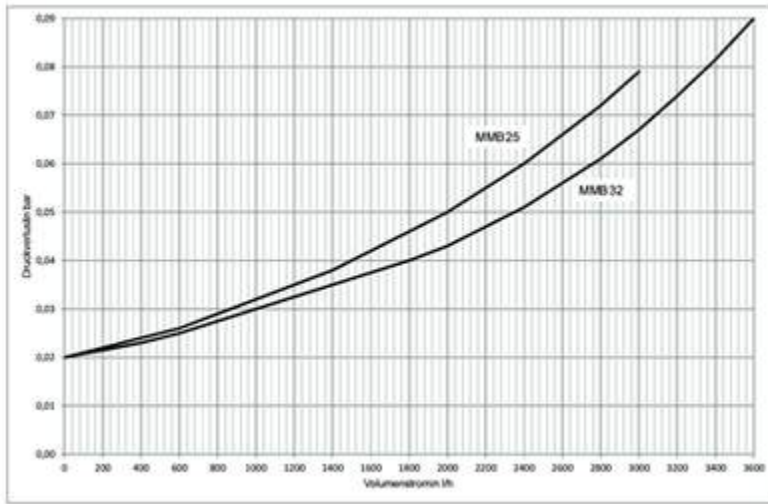


Fig.8.3 : Diagramme de perte de charge MMB 25 et MMB 32

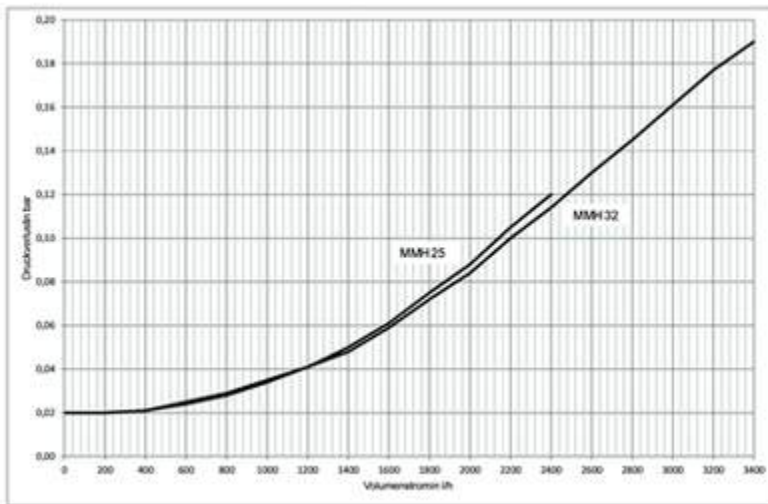
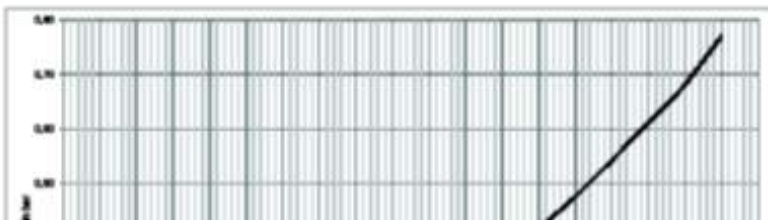


Fig.8.4 : Diagramme de perte de charge MMH 25 et MMH 32



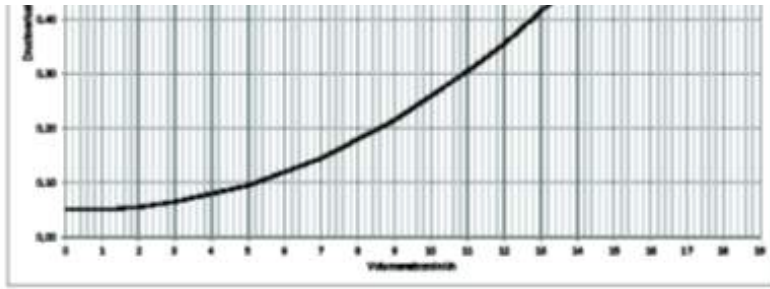


Fig.8.5 : Diagramme de perte de charge MMH 50

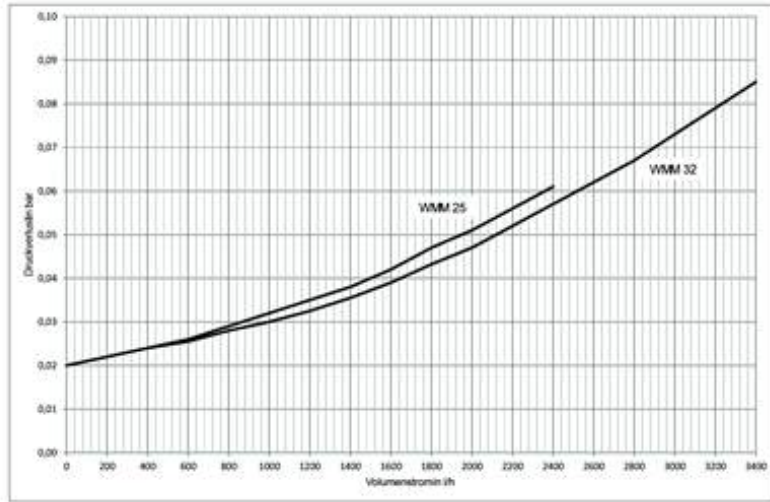


Fig.8.6 : Diagramme de perte de charge WWM 25 et WWM 32

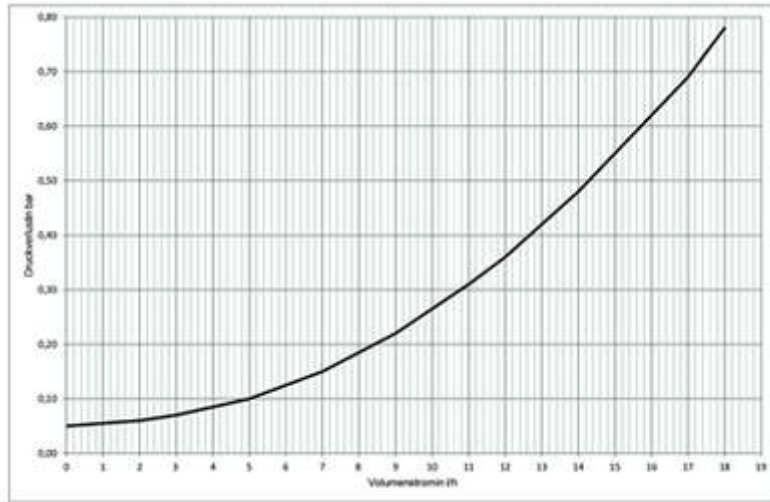
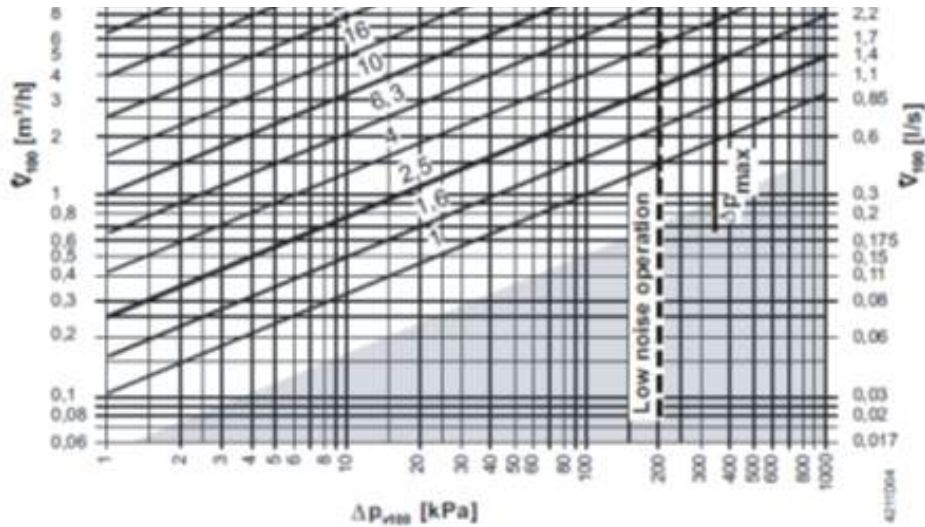


Fig.8.7 : Diagramme de perte de charge WWM 50





- $\Delta p_{max}$  = maximal zulässiger Differenzdruck über dem Kugelhahn, gültig für den gesamten Stellbereich der Kugelhahn-Drehantriebs-Einheit; wird geräuscharmer Betrieb gewünscht, so empfehlen wir einen maximal zulässigen Differenzdruck von 200 kPa
- $\Delta p_{100}$  = Differenzdruck über dem voll geöffneten Kugelhahn und über dem Regelpfad bei einem Volumendurchfluss  $V_{100}$
- $V_{100}$  = Volumendurchfluss durch den voll geöffneten Kugelhahn
- 100 kPa = 1 bar = 10 mWS
- 1  $m^3/h$  = 0,278 l/s Wasser bei 20 °C

Fig. 8.8 : Diagramme de perte de charge, vanne d'inversion DWV

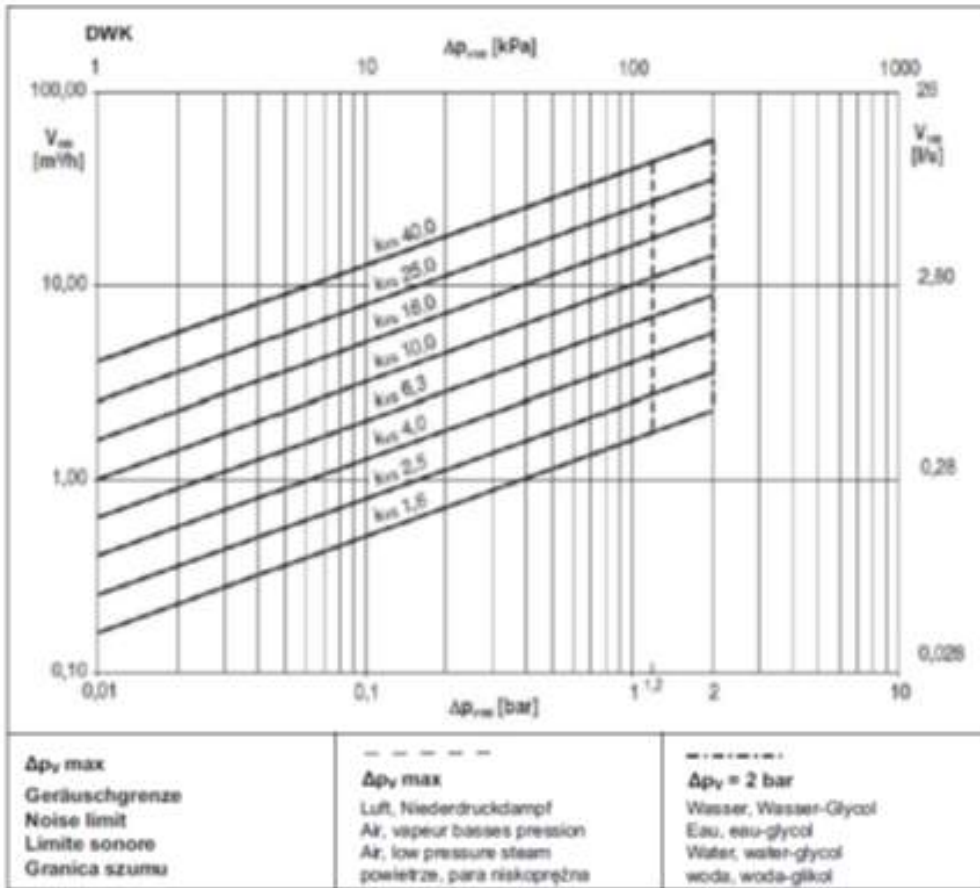


Fig. 8.9 : Diagramme de perte de charge, vanne mélangeuse DWK

## 8.4.1 Distributeur compact KPV 25

Le distributeur compact sert d'interface entre la pompe à chaleur, le système de distribution de chauffage, le ballon tampon et éventuellement aussi le ballon d'eau chaude.

Au lieu de nombreux composants individuels, un système compact est utilisé pour simplifier l'installation.

### REMARQUE

Le distributeur compact KPV 25 avec soupape de décharge est utilisé dans les installations de chauffage avec un débit d'eau de chauffage de 1,3 m<sup>3</sup>/h recommandé.

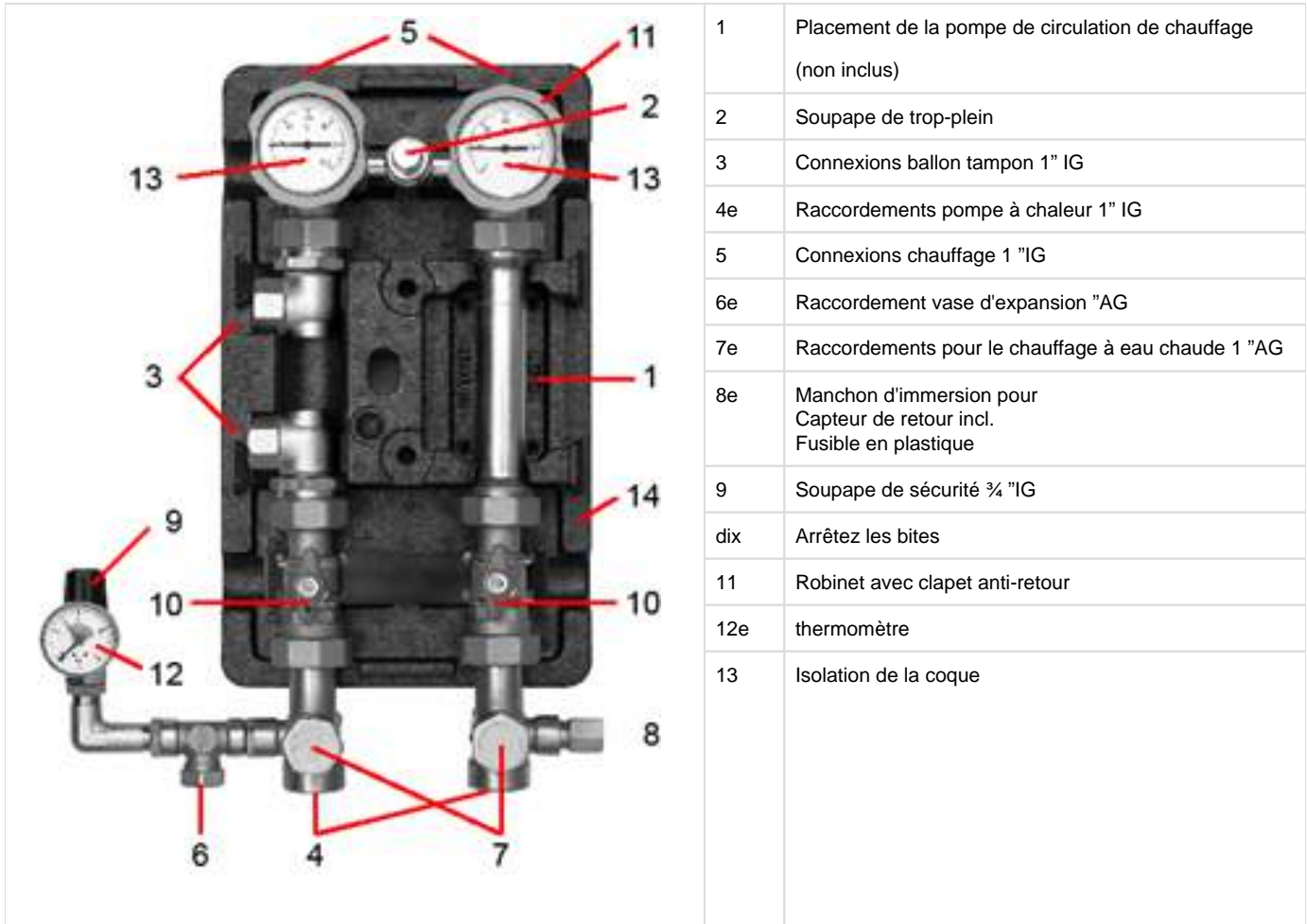
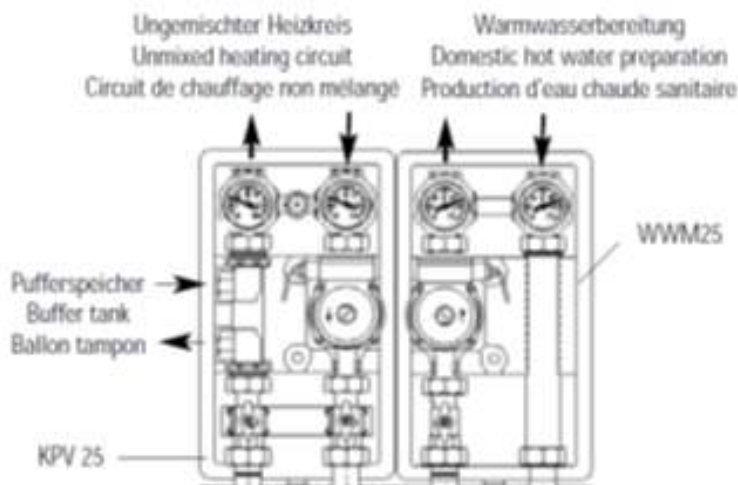


Fig.8.10 : Structure du distributeur compact KPV 25





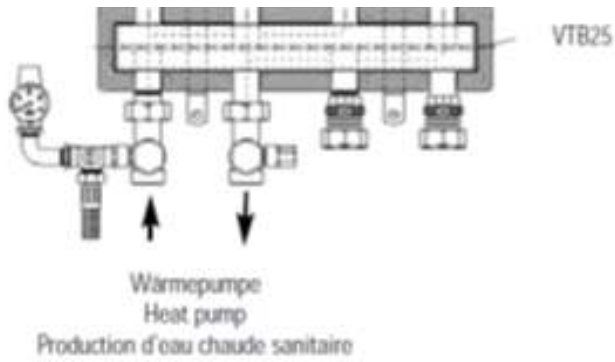


Fig.8.11 : Collecteur compact KPV 25 avec barre de collecteur VTB 25 et module eau chaude WWM 25

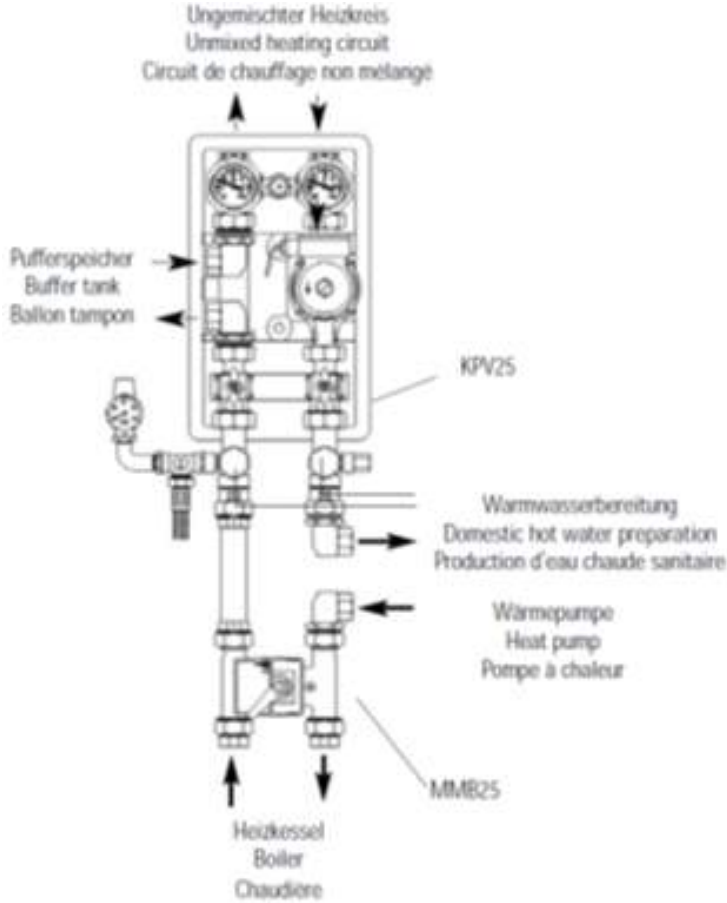
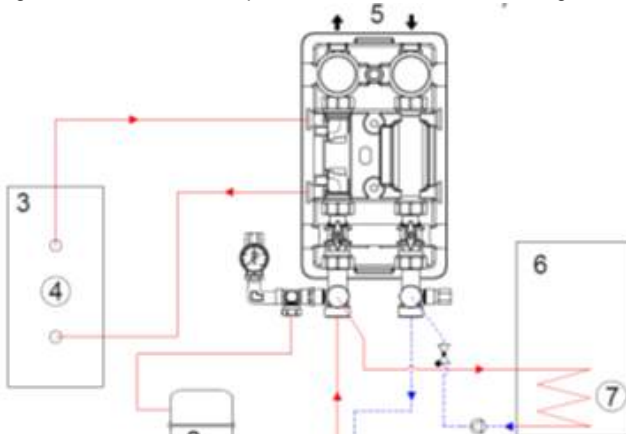


Fig.8.12 : Distributeur compact KPV 25 avec module mélangeur bivalent MMB 25



1. Pompe à chaleur
2. Vase d'expansion
3. Stockage tampon
4. Chauffe-eau électrique
5. Intégration du distributeur compact pour le fonctionnement en chauffage et la préparation d'eau chaude sanitaire
6. Réservoir d'eau chaude
7. Bride chauffante

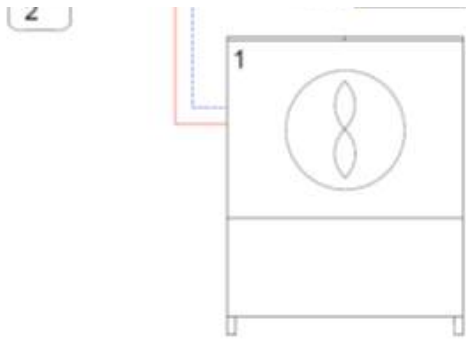


Fig.8.13 : Intégration du distributeur compact pour le fonctionnement en chauffage et la préparation d'eau chaude sanitaire

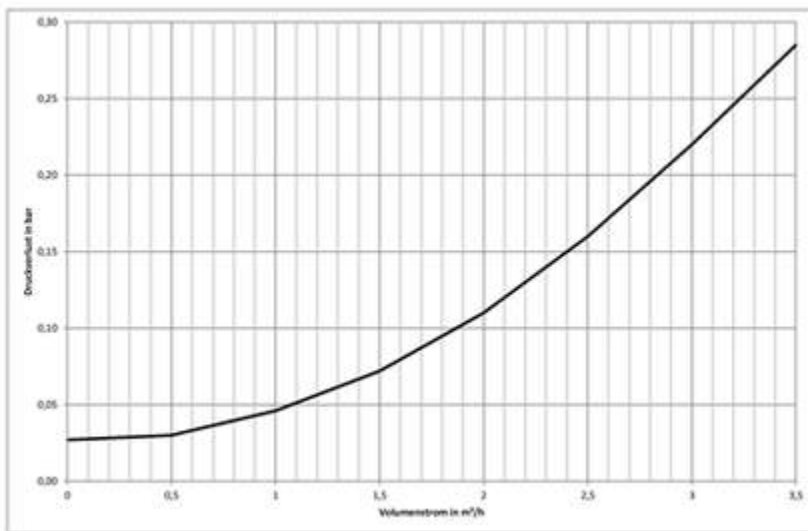


Fig.8.14 : Perte de charge KPV 25 en fonction du débit volumique

### 8.4.2 Distributeur compact KPV 25 avec module d'extension EB KPV

En combinant le module d'extension EB KPV, le distributeur compact KPV 25 devient un distributeur sans pression différentielle. Le circuit générateur et consommateur sont séparés hydrauliquement et disposent chacun d'une pompe de circulation.

#### REMARQUE

L'utilisation du distributeur compact KPV 25 avec module d'extension EB KPV permet de raccorder des pompes à chaleur avec un débit d'eau de chauffage de 2,0 m<sup>3</sup>/h recommandé.

### 8.4.3 Distributeur sans pression différentielle double DDV

Le double distributeur sans pression différentielle DDV sert d'interface entre la pompe à chaleur, le système de distribution de chauffage, le ballon tampon et éventuellement aussi le ballon d'eau chaude.

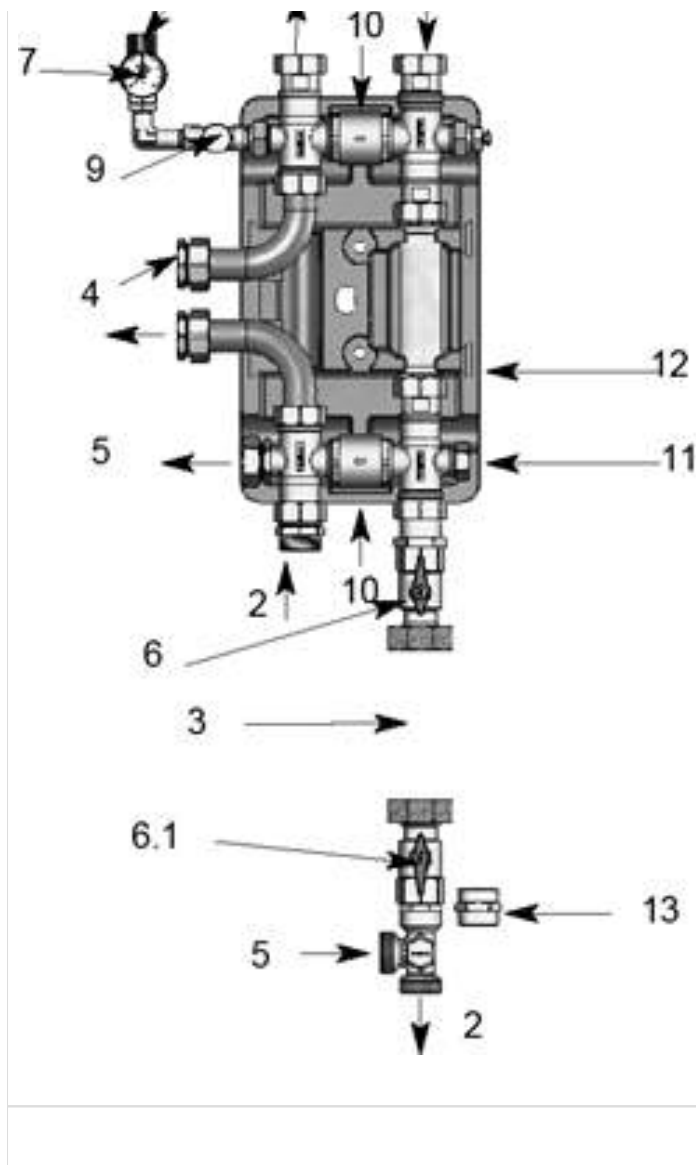
Au lieu de nombreux composants individuels, un système compact est utilisé pour simplifier l'installation.

Différentes versions du collecteur sans pression différentielle double sont disponibles :

- DDV 25
- DDV 32
- DDV 40
- DDV 50

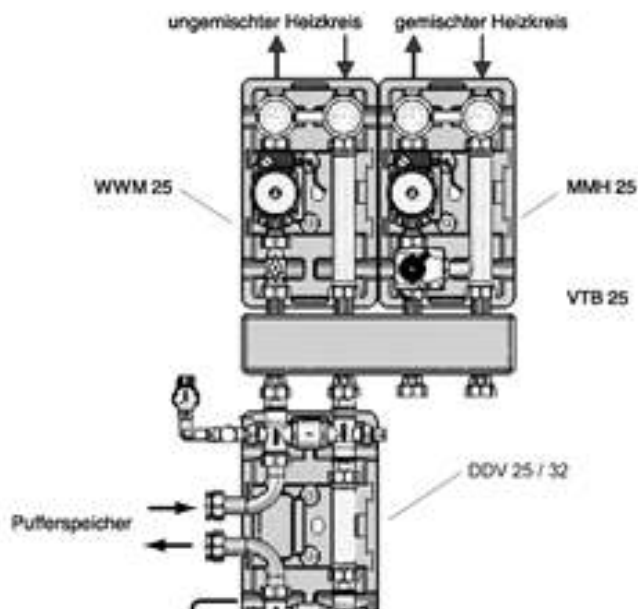
#### 8.4.3.1 Distributeurs sans pression différentielle double DDV 25 et DDV 32

			1	Branchements chauffage 1 1/2 "F.	Branchements chauffage 1 1/2 "F.
--	--	--	---	-------------------------------------	-------------------------------------



2	Raccordements pompe à chaleur 1 1/4" AG	Raccordements pompe à chaleur 1 1/4" AG
3	Pompe de circulation supplémentaire / Circulateur chauffage circuit principal DN 25 (1 1/2 "AG)	Pompe de circulation supplémentaire / Circulateur chauffage circuit principal DN 32 (2 "AG)
4e	Connexions ballon tampon 1 1/4" F.	Connexions ballon tampon 1 1/4" F.
5	Raccordements ballon d'eau chaude 1 1/4" AG	Raccordements ballon d'eau chaude 1 1/4" AG
6e	Robinnet 1"	Robinnet 1 1/4"
6.1	Robinnet 1" avec Clapet anti-retour	Robinnet 1 1/4" avec Clapet anti-retour
7e	manomètre	manomètre
8e	Soupape de sécurité 3/4 "F.	Soupape de sécurité 3/4 "F.
9	Pièce en T pour l'assemblage du vase d'expansion	Pièce en T pour l'assemblage du vase d'expansion
dix	clapet anti-retour	clapet anti-retour
11	Manchon d'immersion pour Capteur de retour	Manchon d'immersion pour Capteur de retour
12e	isolation	isolation
13	Mamelon double 1"	Mamelon double 1 1/4"
Article	<b>DDV 25</b>	<b>DDV 32</b>

Fig.8.15 : Distributeur sans pression différentielle double DDV pour le raccordement d'un circuit de chauffage mixte, d'un appoint externe et d'une préparation d'eau chaude en option.



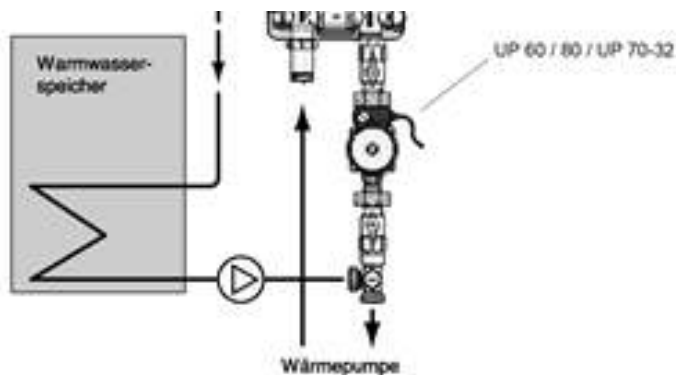


Fig.8.16 : Intégration du double distributeur sans pression différentielle pour le fonctionnement en chauffage et la préparation d'eau chaude sanitaire

**REMARQUE**

La hauteur d'installation des DDV 25 et DDV 32 y compris les pompes est d'environ 1 m !

**REMARQUE**

Les DDV 25 et DDV 32 sont livrés avec une sonde de température de retour NTC 10 en accessoire.

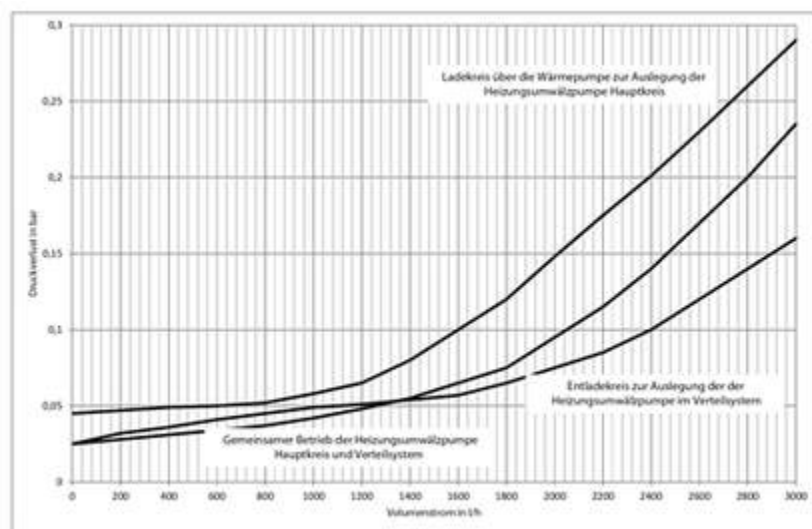
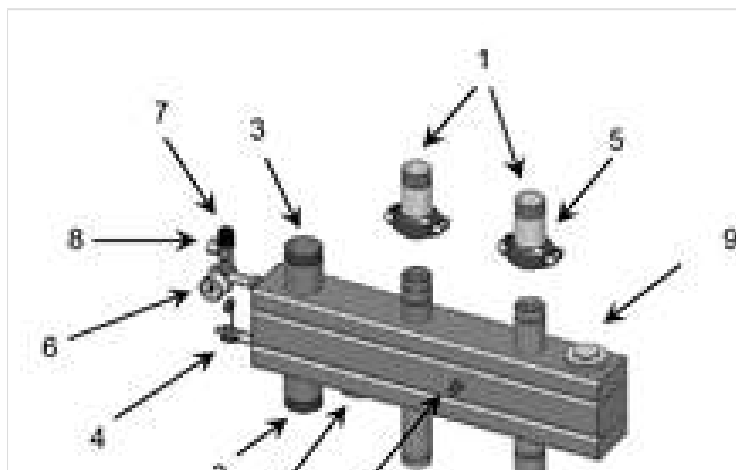


Fig.8.17 : Diagramme débit volumique / perte de charge DDV 25 / DDV 32

### 8.4.3.2 Distributeurs sans pression différentielle double DDV 40 et DDV 50



1	Branchements chauffage
2	Branchements pompe à chaleur
3	Stockage tampon des connexions
4e	vanne à boisseau sphérique KFE
5	Pince vitaulique (4 pièces)
6e	manomètre
7e	soupape de sécurité 3 bars
8e	Pièce en T pour connexion MAG
9	Bouchon pour clapet anti-retour

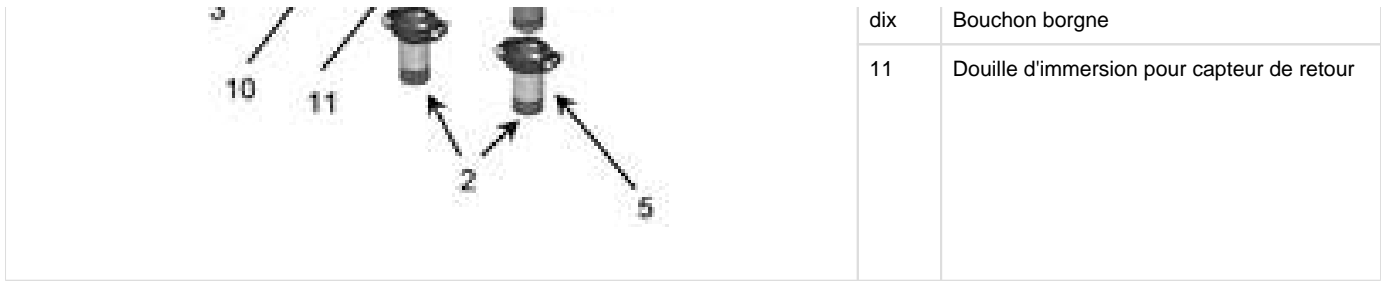


Fig.8.18 : Distributeur sans pression différentielle double DDV pour le raccordement d'un circuit de chauffage mixte, d'un appoint externe et d'une préparation d'eau chaude en option.

	DDV 40	DDV 50
Connexion chauffage	G 1 1/4 "	R 2 "
Raccordement de la pompe à chaleur	G 1 1/4"	R 2 "
Mémoire tampon de connexion	R 2 "	R 2 1/2 "

Tab.8.6 : Connexions DDV 40 et 50

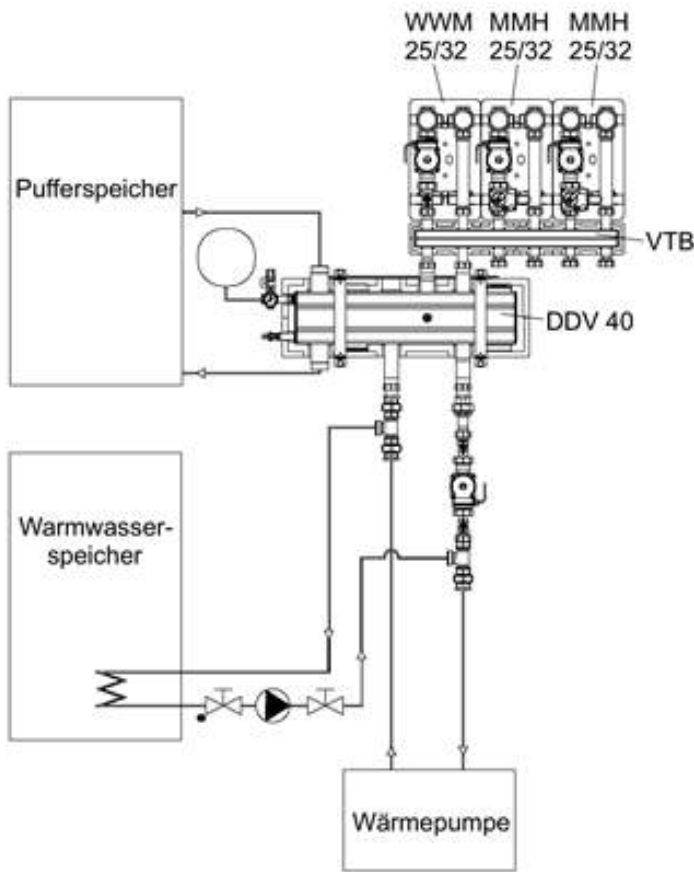
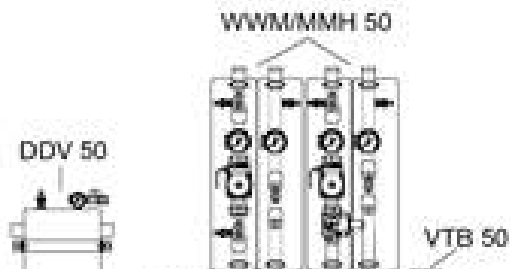


Fig.8.19 : Intégration du double distributeur sans pression différentielle DDV 40 pour le fonctionnement en chauffage et la préparation d'eau chaude sanitaire



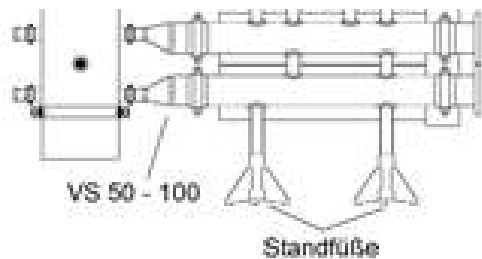


Fig. 8.20 : Intégration du double distributeur sans pression différentielle DDV 50 pour le mode chauffage et préparation d'eau chaude sanitaire

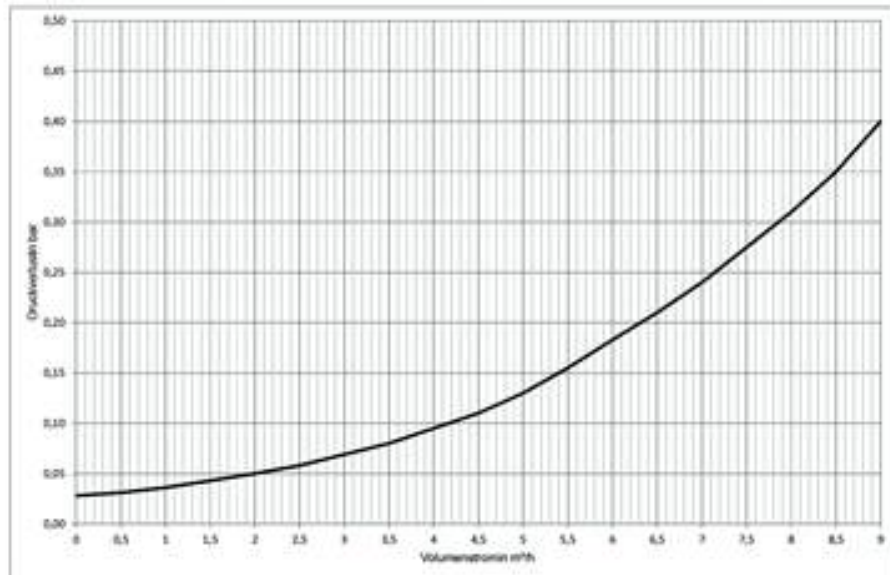


Fig.8.21 : Diagramme de perte de charge DDV 40 et DDV 50

### REMARQUE

Les DDV 25 et DDV 32 sont livrés avec une sonde de température de retour NTC 10 en accessoire.

### REMARQUE

La hauteur d'installation des DDV 40 et DDV 50 est d'environ 0,8 m avec un pas de pompe de 180 mm.

## 8.5 Tour hydro et tour hydraulique

Les tours hydrauliques HWK 230, HWK 332 fournissent l'hydraulique de la pompe à chaleur dans un très petit espace. Il se compose d'un ballon tampon et d'un ballon d'eau chaude. L'hydraulique, y compris les composants et les pompes pour un circuit de chauffage non mélangé, chacune avec une pompe de circulation dans le circuit générateur et consommateur, est montée dans un boîtier compact et peu encombrant sur l'Hydro-Tower. L'Hydro-Tower est raccordée à la pompe à chaleur via deux lignes de raccordement hydrauliques et une électrique. Tous les composants électriques tels que les pompes de circulation, les capteurs et les tiges chauffantes sont préinstallés et prêts à l'emploi.

La tour hydraulique HPK 300 convient aux pompes à chaleur jusqu'à 35 KW maximum et dispose d'un ballon tampon de 300 litres.

L'hydraulique, y compris les composants et les groupes motopompes pour un circuit de chauffage non mélangé avec une pompe de circulation dans chacun des circuits générateur et consommateur, est montée dans un boîtier compact et peu encombrant sur le ballon de stockage. Tous les composants électriques tels que les pompes de circulation, les capteurs et les résistances chauffantes sont préinstallés et prêts à fonctionner et sont connectés à la pompe à chaleur via des lignes de raccordement électriques prémontées et précâblées pour le circuit de charge et de commande.

### 8.5.1 Caractéristiques générales de la Tour Hydro

#### Avantages de l'Hydro-Tour :

- Peu d'effort d'installation
- Bon accès à tous les composants
- Le stockage tampon intégré réduit les cycles de cycle de la pompe à chaleur, ce qui augmente l'efficacité du système
- Ballon d'eau chaude intégré avec chauffage à bride intégré (1,5 kW) pour la désinfection thermique

- La pompe de circulation à variation continue dans le circuit de chauffage permet de régler la puissance selon les besoins.
- Chauffage de tuyau (commutable) pour l'assistance de chauffage
- Thermoplongeur en option jusqu'à 6 kW max.
- Prêt à être connecté, contient tous les composants essentiels pour les pompes, les barrières, la technologie de sécurité et le gestionnaire de pompe à chaleur (HWK 230Econ5S / HWK 332Econ5S)

### Composants hydrauliques de l'Hydro-Tower :

- Stockage tampon
- Réservoir d'eau chaude
- Distributeur sans pression différentielle double (HWK 332Econ5S) ou soupape de décharge (HWK 230Econ5S)

### Equipement de sécurité de l'Hydro-Tour :

- Soupape de sécurité, pression de réponse 2,5 bar
- Raccordement simple du vase d'expansion requis possible (non compris dans la livraison).

### Composants électriques de la tour hydroélectrique :

- Coffret de commande complet avec contacteur de chauffage et bornes de raccordement
- Gestionnaire de pompe à chaleur (uniquement Hydro-Tower HWK 332Econ5S et HWK 230Econ5S)
- 2. Générateur de chaleur comme chauffage électrique de tuyauterie, puissance calorifique de 2, 4 à 6 kW (HWK 332Econ5S) ou 2 kW (HWK 230Econ5S) protégé par un limiteur de température de sécurité
- Circuit de chauffage non mélangé comprenant une pompe de circulation réglée (continu ou 3 niveaux), des fermetures et un dispositif anti-retour
- Production de chaleur du circuit primaire avec pompe de circulation à commande électronique, fermetures (HWK 332Econ5S)

### 1 REMARQUE

Le vase d'expansion requis et le manomètre correspondant ne sont pas compris dans la livraison mais doivent être commandés séparément.

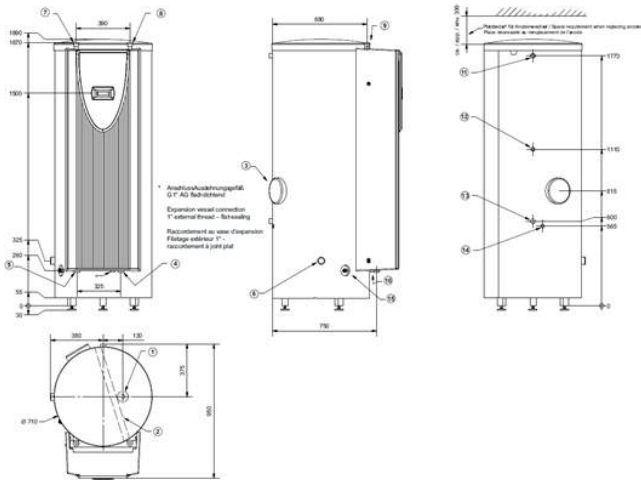


Fig.8.22 : Structure de la tour hydraulique HWK 332Econ (5S)

- 1 Schutzanode
- 2 Kabelkanal unter der Speichendeckkappe oben
- 3 Elektro-Heizstab 1,5kW
- 4 Rücklauf zur Wärmepumpe G 1 1/4" AG fischdichtend
- 5 Vorlauf zur Wärmepumpe G 1 1/4" AG fischdichtend
- 6 G 1 1/2" (IG) für optionalen Anschluss Tauchheizkörper
- 7 Heizwasser-Rücklauf G 1 1/4" AG fischdichtend
- 8 Heizwasser-Vorlauf G 1 1/4" AG fischdichtend
- 9 Kabeleinführung von oben
- 10 Kabeleinführung von unten
- 11 Warmwasser Austritt R 1" (AG)
- 12 Zirkulationsleitung G 3/4" (IG)
- 13 Kaltwasser-Zulauf R 1" (AG)
- 14 Leerrohr Ø 22 (Leitungsdurchführung)
- 15 Füll- und Entleerungshahn 1/2" (incl. Schlauchteile)





Fig.8.24 : Caractéristiques de la pompe et de l'appareil - circuit de chauffage - circuit d'eau chaude HWK 332 Econ5S

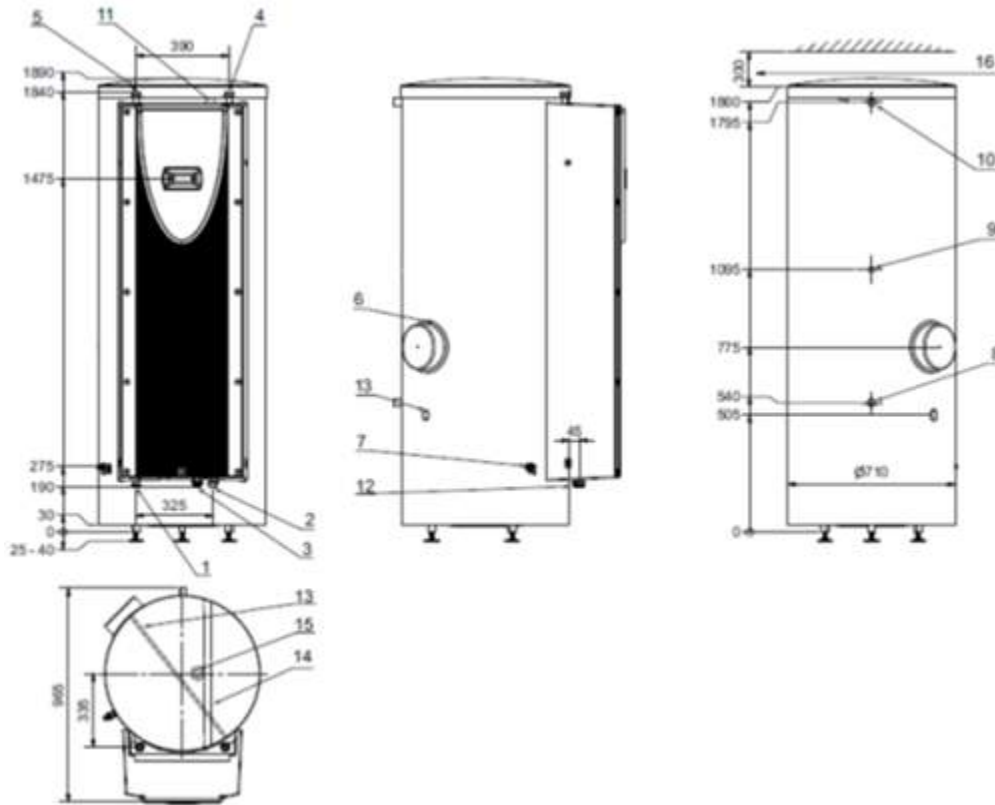


Fig.8.25 : Dimensions HWK 332 (Econ5S)

1	Rücklauf - zur Wärmepumpe G 1" AG fachdichtend
2	Vorlauf - von der Wärmepumpe G 1" AG fachdichtend
3	Anschluss Ausdehnungsgefäß G 1" AG fachdichtend
4	Heizwasser - Vorlauf G 1" AG fachdichtend
5	Heizwasser - Rücklauf G 1" AG fachdichtend
6	Elektroheizung
7	Füll- und Entleerungshahn (mit Schlauchhülle)
8	Kaltwasser - Zulauf R 1" AG
9	Zirkulationsleitung G 3/4" IG
10	Warmwasser - Ausritt R 1" AG
11	Kabeleinführung von oben
12	Kabeleinführung von unten
13	Leernohr (Lastbefüllung intern)
14	Kabelkanal (unter Speicherabdeckung)
15	Korrosionsschutzanode

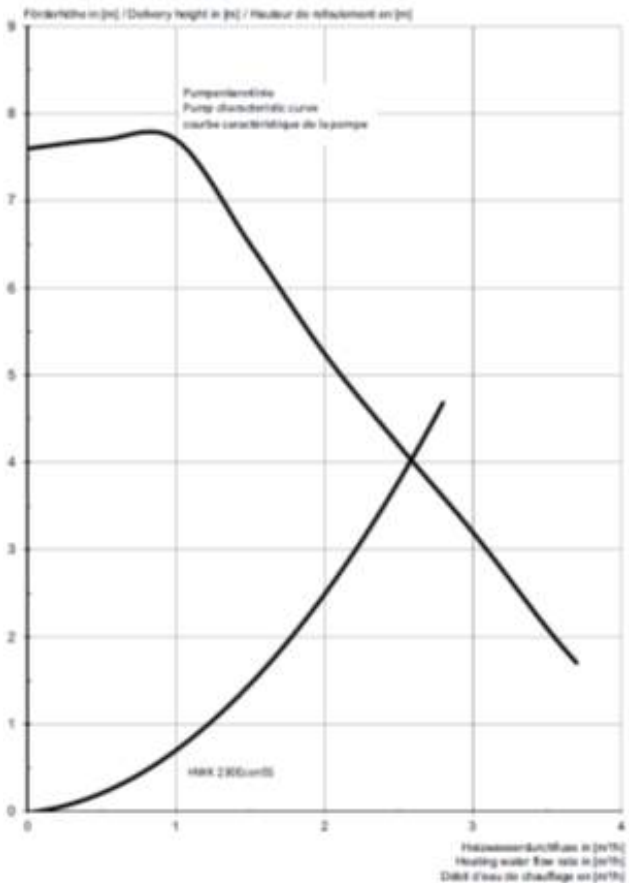




Fig.8.26 : Légende de la Fig.8.25

Fig.8.27 : Courbe caractéristique de la pompe et de l'appareil, circuit de chauffage HWK 230 Econ5S

## 8.5.2 Utilisations possibles de la tour hydroélectrique HWK 332 / HWK 332 Econ5S

L'Hydro-Tower HWK est disponible dans les variantes Hydro-Tower HWK 332 (sans gestionnaire de pompe à chaleur) et Hydro-Tower HWK 230Econ5S ou HWK 332 Econ5S (gestionnaire de pompe à chaleur WPM Econ5Plus). Le tableau suivant montre les combinaisons possibles de pompes à chaleur et de tours hydrauliques.

Référence de l'achat	Pour le type d'appareil
HWK 332	LI 9-12TU, LI 11-20TES SI 6TU - SI 14TU WI 10TU, WI 14TU
HWK 332 Econ5S	LA 6S-TU - LA 18S-TU
HWK 332Econ5S avec bac à condensats	LA 6S-TUR - LA 18S-TUR
HWK 230Econ5S	LA 6 - 9S-TU

Tableau 8.7 : Combinaisons possibles de l'Hydro-Tower et de la pompe à chaleur

### REMARQUE

Le vase d'expansion requis et le manomètre correspondant ne sont pas compris dans la livraison et doivent être commandés séparément.

## 8.5.3 Propriétés générales de la tour hydraulique

### Avantages de la tour hydraulique :

- Peu d'effort d'installation
- Bon accès à tous les composants
- Le stockage tampon intégré réduit les cycles de cycle de la pompe à chaleur, ce qui augmente l'efficacité du système
- La pompe de circulation à variation continue dans le circuit de chauffage permet de régler la puissance selon les besoins.
- Thermoplongeur 6 kW pour appoint de chauffage intégré dans le ballon tampon
- Un thermoplongeur supplémentaire en option jusqu'à 6 kW maximum peut être installé ultérieurement
- Prêt à être connecté, contient tous les composants essentiels pour les pompes, les barrières, la technologie de sécurité
- Module d'extension (prémonté) WWM HPK pour le raccordement d'un ballon d'eau chaude sanitaire

### Composants hydrauliques de la tour hydraulique :

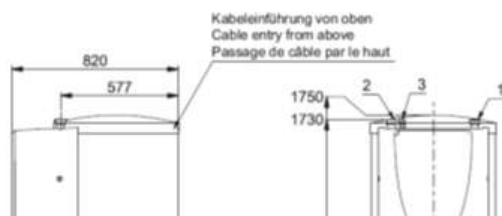
- Stockage tampon 300 litres
- Collecteur sans pression différentielle double

### Equipement de sécurité de la tour hydraulique :

- Soupape de sécurité, pression de réponse 2,5 bar
- Raccordement simple du vase d'expansion requis possible (non compris dans la livraison)

### Composants électriques de la tour hydraulique :

- Coffret de commande complet avec contacteur de chauffage, bornes de raccordement et lignes de raccordement électrique pré-câblées pour le circuit de charge et de commande pour un raccordement facile à la pompe à chaleur
- 2. Générateur de chaleur comme thermoplongeur, puissance de chauffe de 6 kW protégée par un limiteur de température de sécurité
- Circuit de chauffage non mélangé comprenant une pompe de circulation régulée (continu ou 3 niveaux), des fermetures et un dispositif anti-retour
- Production de chaleur du circuit primaire avec pompe de circulation à commande électronique avec signal de sortie PWM, arrêts



- ① Heizungsvorlauf Ausgang aus Speicher  
1 1/2" Außengewinde
- ② Heizungsrücklauf Eingang in Speicher  
1 1/2" Außengewinde

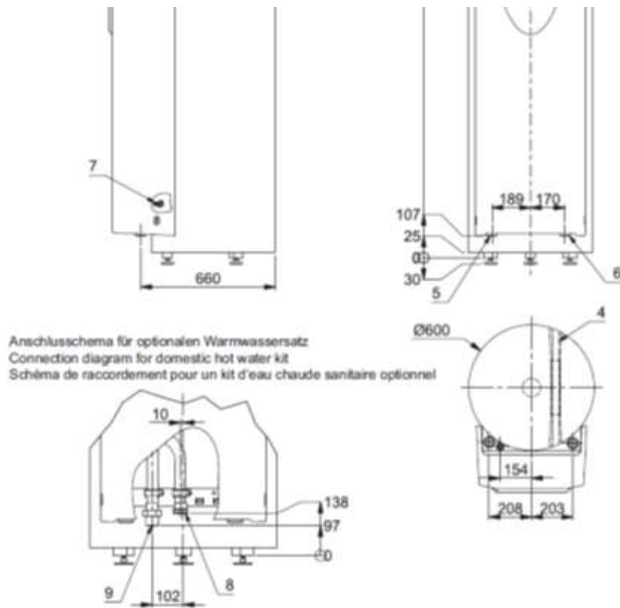


Fig.8.28 : Structure de la tour hydraulique HPK 300

- ③ Anschluß Ausdehnungsgefäß  
3/4" Außengewinde (verschlossen)
- ④ Durchführungsbereich Elektroleitungen
- ⑤ Vorlauf WP Eingang in Speicher  
1 1/2" Außengewinde
- ⑥ Rücklauf WP Ausgang aus Speicher  
1 1/2" Außengewinde
- ⑦ Füll- u. Entleerungshahn  
1/2" (inkl. Schlauchtülle)
- ⑧ WW Vorlauf Ausgang aus Speicher  
G 1 1/2" (verschlossen)
- ⑨ WW Rücklauf Eingang in Speicher  
G 1 1/2" (Baugruppe optional)

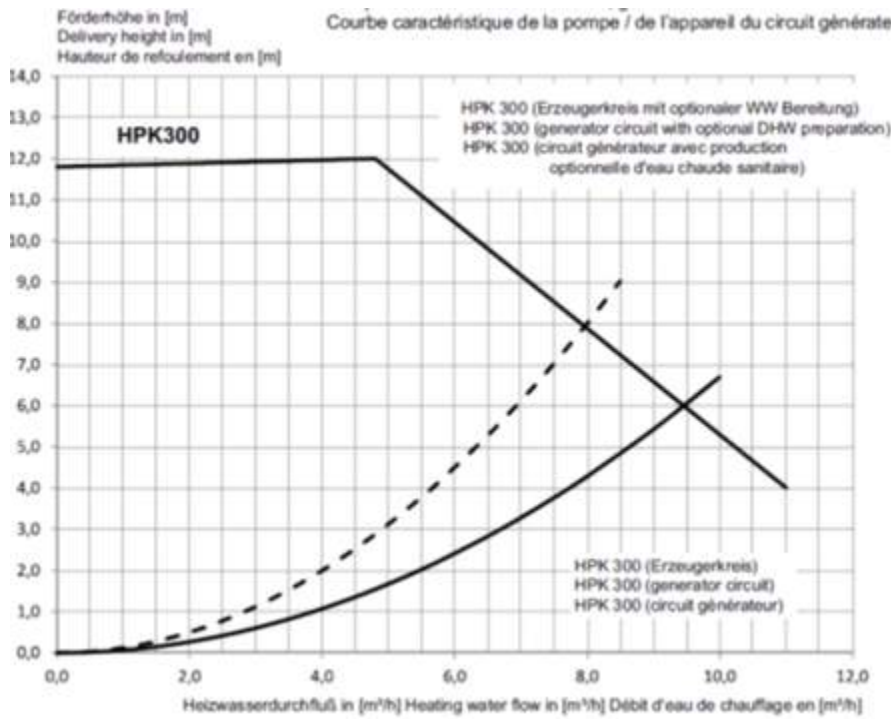


Fig.8.29 : Circuit générateur de courbe caractéristique pompe / appareil HPK 300



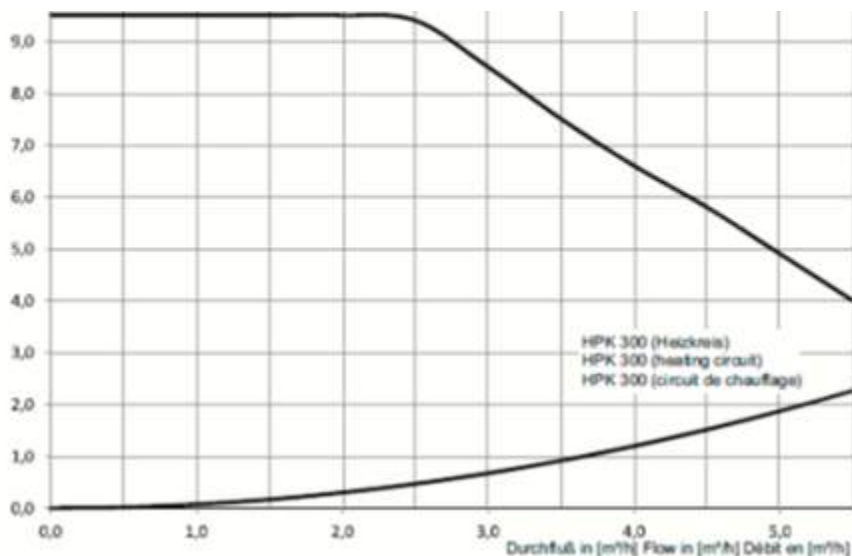


Fig.8.30 : Courbe caractéristique pompe / appareil pour le circuit consommateur HPK 300

### 8.5.4 Utilisations possibles de la tour hydraulique HPK 300

Le tableau suivant présente les combinaisons possibles de pompes à chaleur et de tours hydrauliques.

Référence de l'achat	Pour le type d'appareil
HPK 300	LA 22-35TBS LI 20-28 SI 18 - 35TU WI 18 - 35TU

Tab.8.8 : Combinaisons possibles de tour hydraulique et pompe à chaleur

#### REMARQUE

Le vase d'expansion requis et le manomètre correspondant ne sont pas compris dans la livraison mais doivent être commandés séparément.

### 8.6 Stockage tampon

Dans le cas des systèmes de chauffage par pompe à chaleur, un ballon tampon en ligne est recommandé pour garantir que la pompe à chaleur a une durée de fonctionnement minimale de 6 minutes dans tous les états de fonctionnement.

Les pompes à chaleur air/eau avec dégivrage par circulation inversée prélèvent l'énergie de dégivrage du système de chauffage. Pour assurer le dégivrage, un ballon tampon en ligne doit être installé dans le flux des pompes à chaleur air/eau, dans lequel l'élément chauffant à visser est installé dans les systèmes mono-énergétiques.

Dans le cas des pompes à chaleur air/eau avec chauffage par tuyauterie intégré, il est possible d'installer le ballon tampon dans le retour chauffage.

#### REMARQUE

Lors de la mise en service des pompes à chaleur air/eau, l'eau de chauffage doit être préchauffée à la limite inférieure de fonctionnement d'au moins 18°C pour assurer le dégivrage.

#### ATTENTION

Si un chauffage à visser est installé dans un ballon tampon, il doit être protégé en tant que générateur de chaleur conformément à la norme DIN EN 12828 et équipé d'un vase d'expansion non verrouillable et d'une soupape de sécurité homologuée.

Dans le cas des pompes à chaleur eau glycolée/eau et des pompes à chaleur eau/eau, le ballon tampon peut être installé dans le départ ou, en cas de fonctionnement purement monovalent, également dans le retour.

Les réservoirs tampons en rangée fonctionnent au niveau de température requis par le système de chauffage. Ils ne servent pas à combler les temps de blocage mais à assurer le temps de fonctionnement minimum de la pompe à chaleur.

Dans le cas de bâtiments de construction lourde ou généralement lors de l'utilisation de systèmes de chauffage de surface, l'inertie compense les temps de blocage qui peuvent exister.

Les fonctions horaires du gestionnaire de pompe à chaleur offrent la possibilité de programmer à l'avance une augmentation de la température de retour en cas de périodes de blocage fixes. Ceci est utilisé pour compenser les temps de blocage.

## **REMARQUE**

Contenu recommandé du ballon tampon de rangée environ 10 % du débit d'eau de chauffage de la pompe à chaleur par heure. Pour les pompes à chaleur à deux niveaux de puissance, un volume d'environ 8 % est suffisant, mais ne doit pas dépasser 30 % du débit d'eau de chauffage par heure.

Exemple : débit d'eau de chauffage 0,9 m<sup>3</sup>/h correspond à un volume tampon conseillé de 90 litres

Les réservoirs de stockage tampon surdimensionnés entraînent des durées de fonctionnement plus longues des compresseurs. Dans le cas de pompes à chaleur à deux niveaux de puissance, cela peut entraîner des durées de fonctionnement inutilement courtes pour le deuxième compresseur.

## **ATTENTION**

Les ballons tampons ne sont pas émaillés et ne doivent donc jamais être utilisés pour le chauffage de l'eau sanitaire.

### 8.6.1 Installations de chauffage avec régulation individuelle par pièce

La régulation individuelle par pièce (réglementation en Allemagne selon ENEC - Energy Saving Ordinance) permet de régler la température ambiante souhaitée sans modifier les réglages de la courbe de chauffe dans le gestionnaire de pompe à chaleur. Si la température ambiante de consigne réglée sur le thermostat d'ambiance est atteinte, les vannes des différents consommateurs / circuits de chauffage se ferment de sorte que l'eau de chauffage ne circule plus dans les pièces.

Si le débit volumique est réduit par la fermeture de certains circuits de chauffage, une partie du débit d'eau de chauffage s'écoule par la soupape de trop-plein ou le distributeur sans pression. Cela augmente la température de retour et la pompe à chaleur s'arrête.

Dans les installations dont la consommation de chaleur est insuffisante ou sans ballon tampon, la pompe à chaleur est arrêtée avant que toutes les pièces aient été suffisamment chauffées. Le démarrage de la pompe à chaleur est limité à trois cycles par heure en raison des conditions EVU (verrouillage du cycle de commutation).

Dans les installations avec ballon tampon, l'augmentation de la température de retour est retardée en raison du débit à travers le ballon. Si le réservoir de stockage est connecté en série, il n'y a pas d'augmentation des températures du système et donc pas de détérioration de l'efficacité, ce qui conduit finalement à un coefficient de performance annuel plus élevé. Le plus grand volume d'eau de chauffage mis en circulation entraîne des temps de fonctionnement plus longs et donc moins de démarrages de compresseur.

## **REMARQUE**

Un ballon tampon en rangée augmente le volume d'eau de chauffage mis en circulation et garantit la sécurité de fonctionnement, même si seules des pièces individuelles ont besoin de chaleur.

### 8.6.2 Installations de chauffage sans régulation individuelle par pièce

Avec des plantes **sans règlement individuel des chambres** (En Allemagne, une régulation individuelle par pièce est requise, par exemple par EnEV), le ballon tampon peut être supprimé pour les pompes à chaleur eau glycolée/eau et eau/eau si les circuits de chauffage individuels sont suffisamment grands pour que la durée de fonctionnement minimale du compresseur d'env. 6 minutes est assurée dans la période de transition où il y a peu de demande de chaleur.

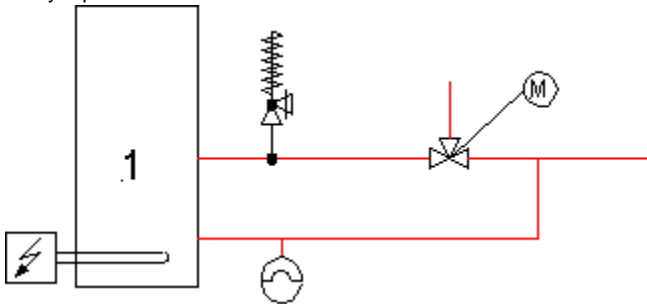


Fig.8.31 : Installation de chauffage avec ballon tampon réglé en permanence

### 8.6.3 Présentation des réservoirs tampons PSP et PSW





Fig.8.34 : Dimensions du ballon tampon PSP 100U pour l'eau glycolée / pompe à chaleur compacte

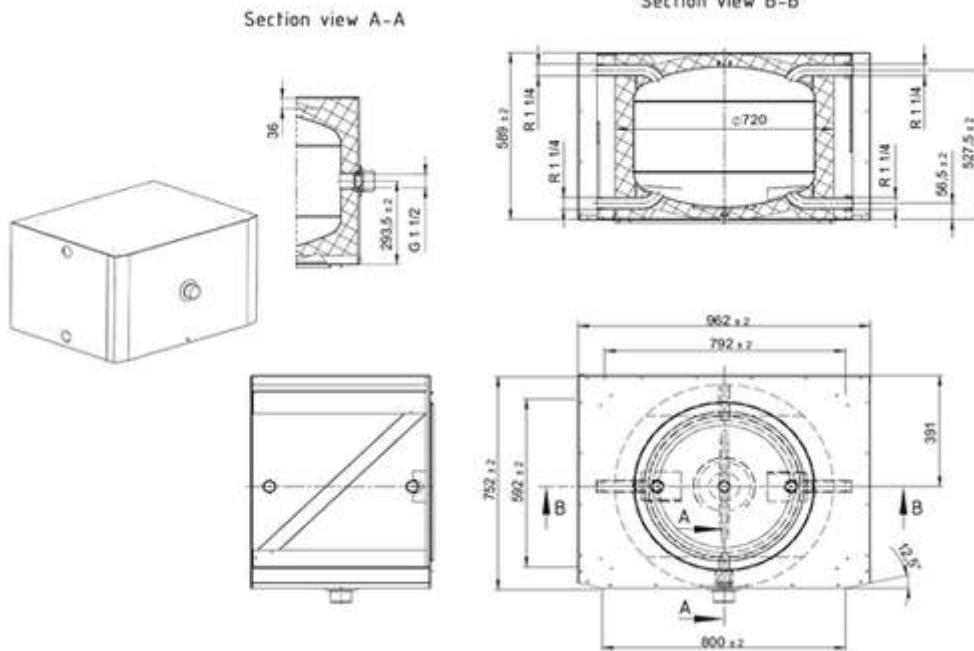


Fig.8.35 : Dimensions du ballon tampon PSP 120U pour pompes à chaleur air/eau intérieures

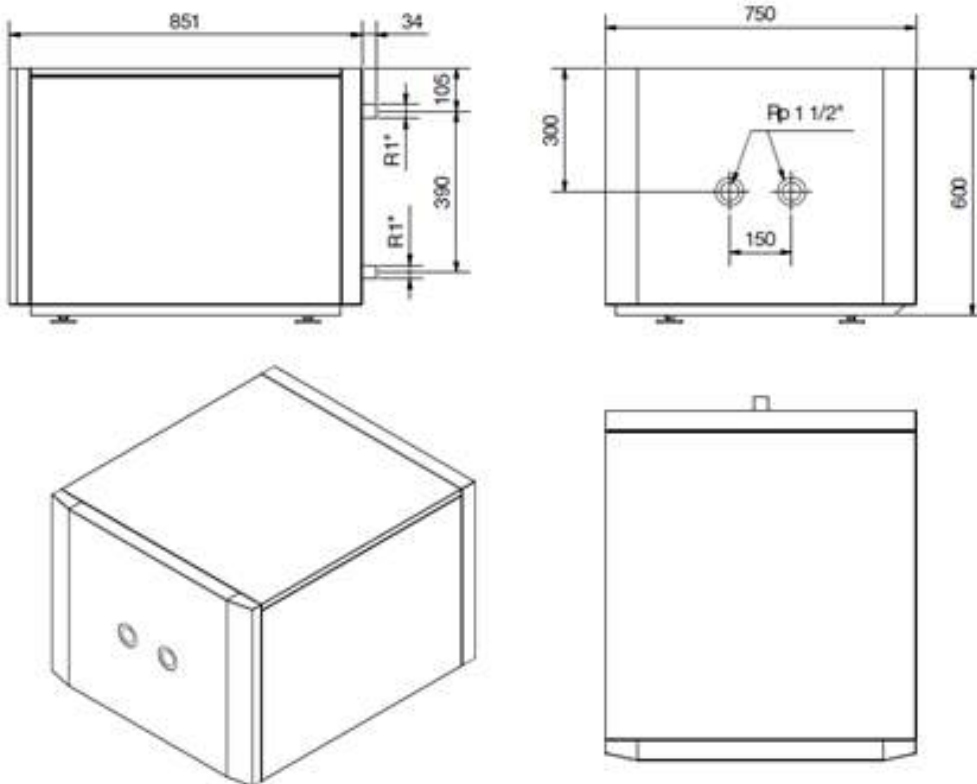
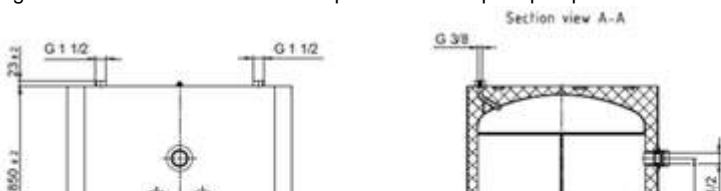


Fig.8.36 : Dimensions du ballon tampon PSP 140U pour pompes à chaleur air/eau intérieures





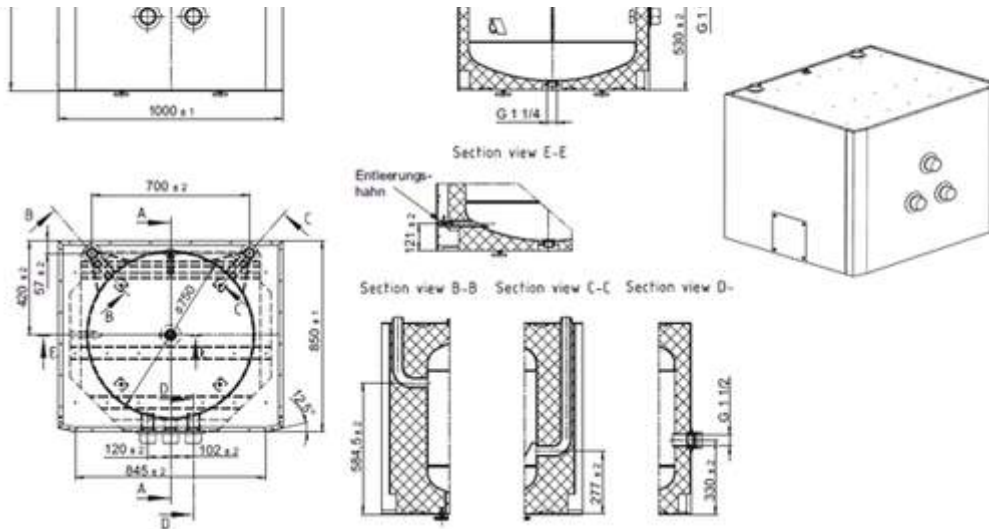


Fig.8.37 : Dimensions du ballon de stockage PSP 300U ci-dessous

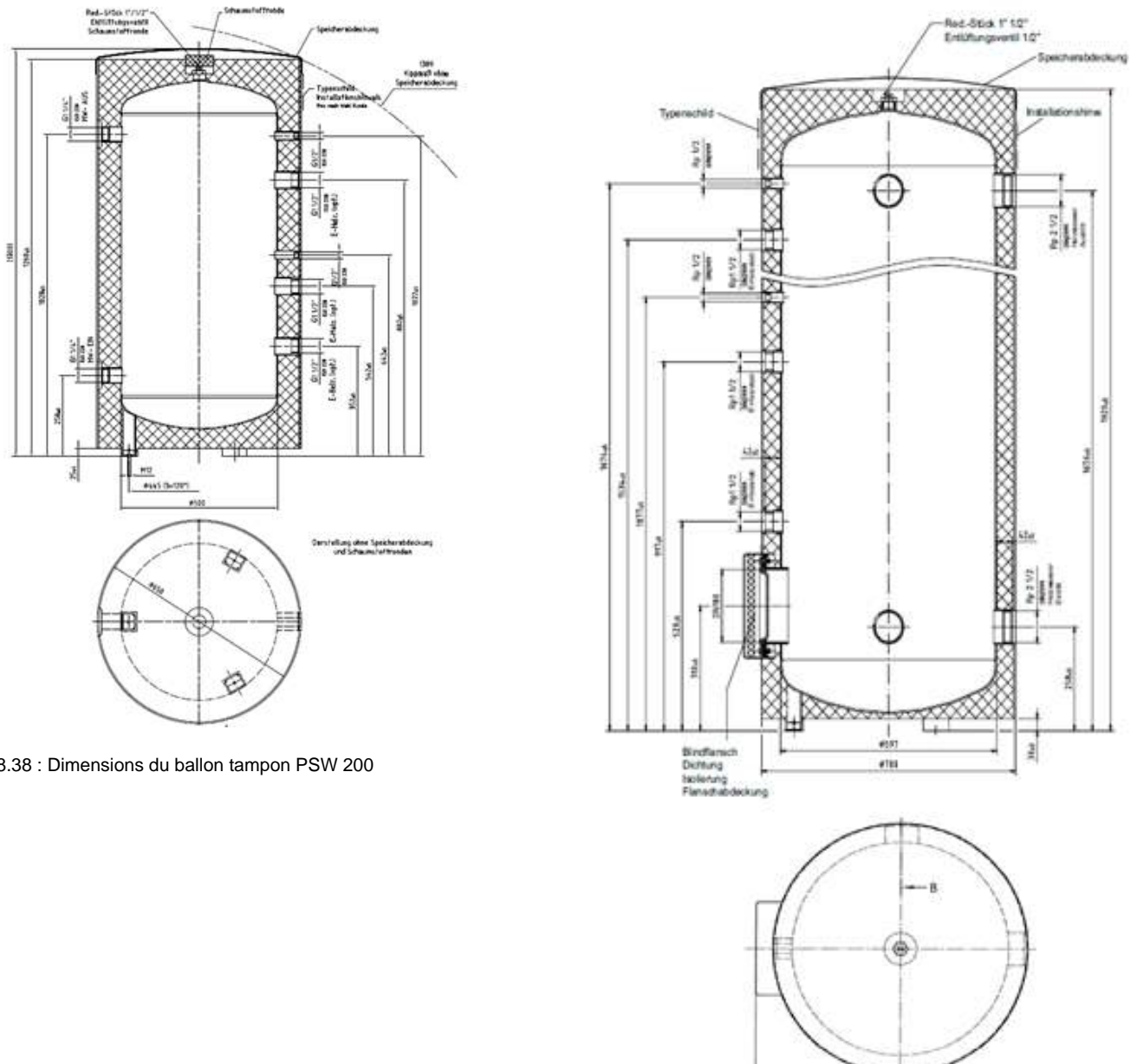


Fig.8.38 : Dimensions du ballon tampon PSW 200



Fig.8.39 : Dimensions du ballon tampon PSW 500

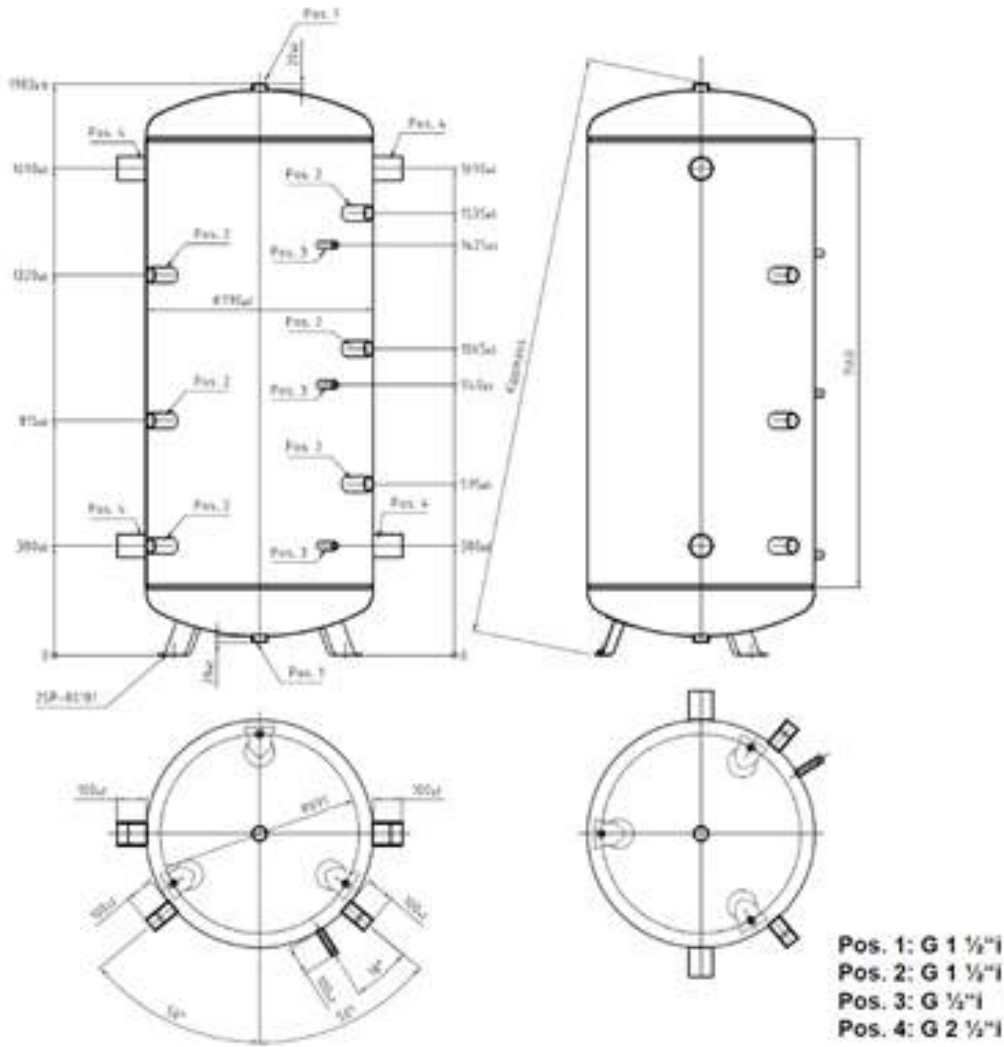
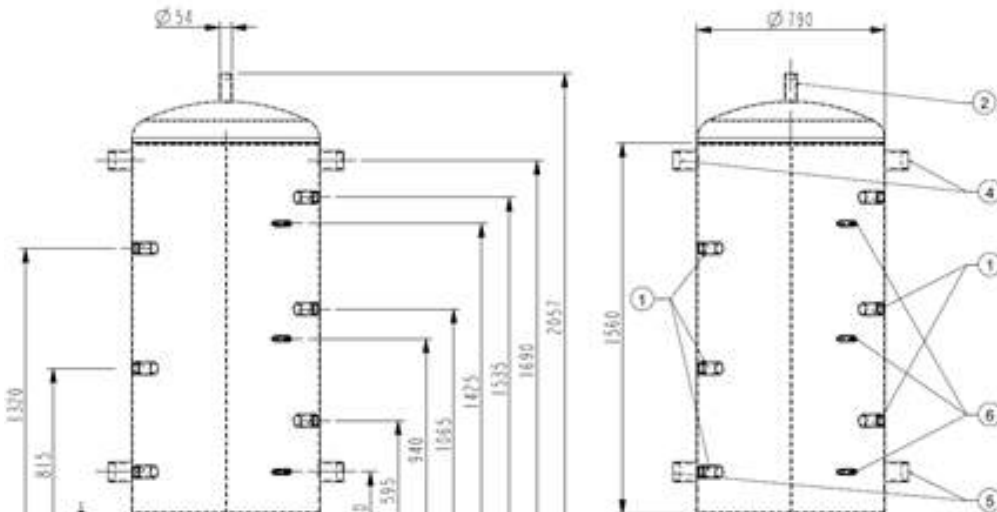


Fig.8.40 : Dimensions du ballon tampon PSW 1000



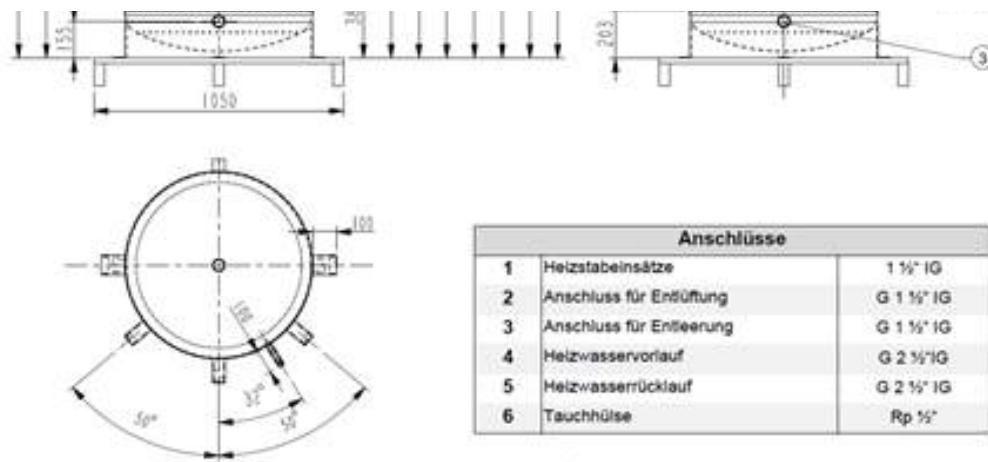


Fig.8.41 : Dimensions du ballon de stockage froid PSP 1000K

## 8.7 Limitation de la température de départ au sol

Les tuyaux de chauffage par le sol et les chapes ne doivent pas être chauffés au-dessus de 55°C. Pour garantir cela, la température de départ maximale doit être limitée en cas de fonctionnement du système bivalent ou lorsque le ballon tampon est chargé de l'extérieur.

### REMARQUE

Si un mélangeur est utilisé dans le circuit de chauffage par le sol ou en fonctionnement bivalent-renouvelable, le mélangeur est fermé si la température est trop élevée. Un contrôleur de température de sécurité (thermostat) empêche l'augmentation des températures du système en raison de l'inertie du mélangeur ou en cas de panne du mélangeur.

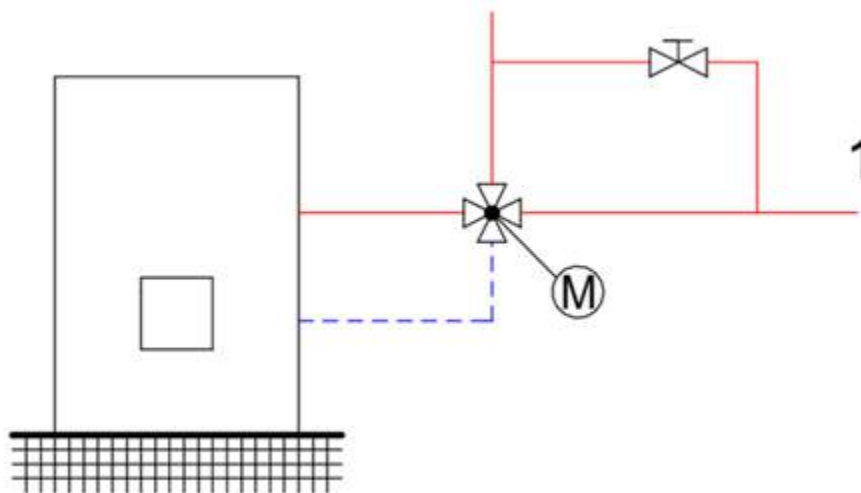


Fig. 8.42 : Circuit de dérivation pour protéger le maximum. Température de départ

## 8.8 Mélangeur pour le fonctionnement bivalent fossile ou régénératif de la pompe à chaleur

Le mitigeur est fermé lorsque la pompe à chaleur est en fonctionnement uniquement, est en position "0" ou "fermé" (pour la chaudière) et dirige l'eau de chauffage de la pompe à chaleur au-delà de la chaudière. Cela évite les pertes inutiles liées aux temps d'arrêt. Le mitigeur est à dimensionner pour la puissance de la chaudière et le débit.

Le moteur du mélangeur doit avoir un temps de fonctionnement compris entre 60 et 240 secondes et est piloté par le gestionnaire de pompe à chaleur (temps de fonctionnement réglable).

### REMARQUE

Les débits volumiques de la pompe à chaleur et du deuxième générateur de chaleur doivent être coordonnés. Il est particulièrement important de s'assurer que les puissances des deux générateurs de chaleur sont à peu près identiques (un écart maximum de 25 % est autorisé) afin de garantir un fonctionnement économe en énergie et sans problème.

## 8.8.1 Mélangeur à quatre voies

Le mélangeur à quatre voies est généralement recommandé pour les systèmes à combustibles fossiles bivalents en combinaison avec des chaudières à mazout ou à gaz (par exemple MMB 25, MMB 32). En cas d'utilisation d'une chaudière à valeur fixe, le mélangeur à 4 voies ajoute l'énergie de chauffage nécessaire au débit de la pompe à chaleur selon les besoins (niveau de puissance 3). Si une chaudière à commande coulissante est utilisée, compensée par les intempéries, le mélangeur à 4 voies agit comme une vanne de commutation.

### REMARQUE

Dans le cas d'une chaudière à compensation climatique, les courbes de chauffe des deux générateurs de chaleur doivent être coordonnées entre elles.

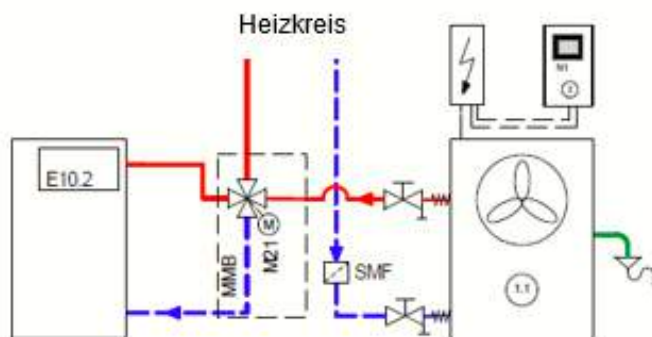


Fig.8.43 : Mélangeur 4 voies pour fonctionnement bivalent de la pompe à chaleur (chaudière fioul ou gaz)

## 8.8.2 Mélangeur à trois voies

La vanne mélangeuse à trois voies permet de piloter des circuits de chauffage individuels et d'intégrer des chaudières à basse température ou à condensation avec commande de brûleur (par exemple "chaudière coulissante").

Des températures plus basses peuvent traverser ces générateurs de chaleur. Le mélangeur à trois voies sert donc de robinetterie de commutation. Il est complètement fermé avec le fonctionnement pur de la pompe à chaleur (évite les pertes à l'arrêt) et complètement ouvert avec les systèmes fossiles bivalents.

De plus, le mélangeur à 3 voies est utilisé pour l'utilisation d'énergies renouvelables à partir de ballons tampons, ici le mélangeur à 3 voies régle en fonction de la température de départ souhaitée (mode chauffage ou besoin en eau chaude).

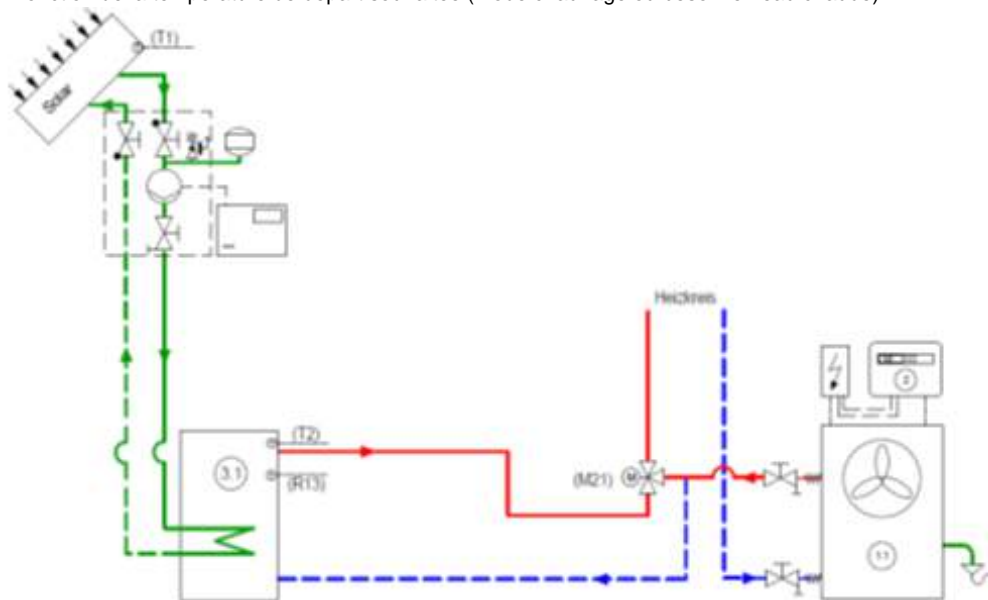


Fig.8.44 : Mélangeur à 3 voies pour le fonctionnement bivalent de la pompe à chaleur (exemple de commutation pour le fonctionnement en chauffage avec un système solaire thermique)

1

## REMARQUE

Une électrovanne à 3 voies n'est pas recommandée car elle ne fonctionne pas de manière fiable dans cette fonction et les bruits de commutation peuvent être transférés au système de chauffage.

## 8.9 Qualité de l'eau dans les systèmes de chauffage

### 8.9.1 Formation de pierres

La formation de cailloux dans les systèmes de chauffage ne peut être évitée, mais est négligeable dans les systèmes avec des températures de départ inférieures à 60 ° C. Avec les pompes à chaleur haute température et en particulier avec les systèmes bivalents dans la large plage de puissance (combinaison pompe à chaleur + chaudière), des températures de départ de 60 ° C et plus peuvent être atteintes. Une méthode préférée pour empêcher la formation de calculs est l'adoucissement, car il élimine définitivement les alcalino-terreux (ions calcium et magnésium) du système de chauffage. Par conséquent, l'eau de remplissage et d'appoint selon VDI 2035 - Feuille 1 doit respecter les valeurs indicatives suivantes. Les valeurs de la dureté totale peuvent être extraites du tableau.

## REMARQUE

Le volume spécifique d'un système de chauffage doit être déterminé avant le remplissage du système.

Capacité de chauffage totale en [kW]	Total des alcalino-terreux en mol/m <sup>3</sup> (Dureté totale en ° dH)		
	20 l / kW	> 20 l/kW et 40 l/kW	> 40 l/kW
	volume système spécifique en l / kW puissance calorifique		
?? 50 générateur de chaleur à teneur en eau spécifique ?? 0,3l par kW	non	3,0 (16,8 ° dH)	<0,05 (0,3°dH)
?? 50 générateur de chaleur à teneur en eau spécifique < 0,3l par kW	3,0 (16,8 ° dH)	1,5 (8,4 ° dH)	
> 50 - 5200	2,0 (11,2 ° dH)	1,0 (5,6 ° dH)	
> 200 - 600	1,5 (8,4 ° dH)	<0,05 (0,3°dH)	
> 600	<0,05 (0,3°dH)		

### Eau de chauffage, conductivité électrique en fonction de la puissance de chauffage

Fonctionnement à faible teneur en sel :> 10 µS/cm à ??> 100 µS/cm

mode de fonctionnement salé :> 100 µS/cm à ??> 1500 µS/cm

Tab.8.10 : Valeurs indicatives pour l'eau de remplissage et d'appoint selon VDI 2035

## ATTENTION

Lors de l'utilisation d'eau entièrement déminéralisée, assurez-vous que la valeur du pH ne tombe pas en dessous de la valeur minimale admissible de 8,2 pour l'acier (valeur minimale admissible de 7,5 pour le cuivre). Une chute en dessous de ce niveau peut entraîner la destruction de la pompe à chaleur (sans matériaux en alliage d'aluminium dans le système : pH de 8,2 à 10,0, avec des alliages d'aluminium pH de 8,2 à 9,0).

### 8.9.2 Corrosion

Pour les installations avec un volume d'installation spécifique supérieur à la moyenne de 50 l / kW, VDI 2035 recommande l'utilisation d'eau partiellement / entièrement déminéralisée.

Ces mesures (par exemple stabilisateur de pH) sont prises pour ajuster la valeur du pH de l'eau de chauffage afin de minimiser le risque de corrosion dans la pompe à chaleur et dans le système de chauffage.

Indépendamment des exigences légales, les valeurs limites suivantes dans l'eau de chauffage utilisée pour divers ingrédients ne doivent pas être dépassées ou inférieures afin de garantir un fonctionnement sûr de la pompe à chaleur. Pour ce faire, une analyse de l'eau doit être effectuée avant la mise en service du système. Si l'analyse de l'eau donne un « - » pour un indicateur au maximum ou un « o » pour un maximum de deux indicateurs, l'analyse doit être considérée comme négative.

Critère d'évaluation	Plage de concentration (mg/l ou ppm)	acier inoxydable	le cuivre
Bicarbonate (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	<70	+	O

	70-300	+	+
	> 300	+	o / +
Sulfates (SO <sub>4e</sub> <sup>2-</sup> )	<70	+	+
	70-300	+	O/-
	> 300	O	-
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / DONC <sub>4e</sub> <sup>2-</sup>	<1.0	+	+
	> 1,0	+	O/-
électrique conductivité	<10 µS/cm	+	O
	10-500 µS/cm	+	+
	> 500 µS/cm	+	O
PH	<6,0	O	O
	6,0-7,5	o / +	O
	7,5-9,0	+	+
	> 9,0	+	O
Ammonium (NH <sub>4e</sub> <sup>+</sup> )	<2	+	+
	2-20	+	O
	> 20	+	-
Ions chlorure (Cl <sup>-</sup> )	<300	+	+
	> 300	O	o / +
Chlore (Cl <sub>2</sub> )	<1	+	+
	1-5	+	O
	> 5	o / +	O/-
Sulfure d'hydrogène (H <sub>2</sub> S)	<0,05	+	+
	> 0,05	+	O/-
Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	<5	+	+
	5-20	+	O
	> 20	+	-
Nitrates (NON <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	<100	+	+
	> 100	+	O
Fer (Fe)	<0,2	+	+
	> 0,2	+	O
Aluminium (Al)	<0,2	+	+
	> 0,2	+	O
Manganèse (Mn)	<0.1	+	+
	> 0,1	+	O

Tableau 8.11 : Valeurs limites pour la qualité de l'eau de chauffage

Résistance des échangeurs de chaleur à plaques en acier inoxydable brasées au cuivre ou soudées aux substances contenues dans l'eau :

#### Remarques

- "+" = généralement bonne résistance
- "o" = Des problèmes de corrosion peuvent survenir, surtout si plusieurs facteurs sont notés "o"
- "-" = ne pas utiliser

#### **REMARQUE**

La qualité de l'eau doit être à nouveau vérifiée après 4 à 6 semaines, car elle peut changer en raison de réactions chimiques au cours des premières semaines de fonctionnement.

## 8.10 Impuretés dans le système de chauffage

Lors de l'installation d'une pompe à chaleur dans des systèmes de chauffage existants ou nouvellement installés, le système doit être rincé pour éliminer les dépôts et les matières en suspension.

Les particules de saleté, la magnétite, l'hématite et la chaux peuvent réduire l'émission de chaleur, gêner le débit, obstruer les échangeurs de chaleur, les vannes, les tuyaux et les composants (électriques) ou bloquer les pompes de circulation. Cela conduit par exemple à des arrêts de sécurité intempestifs ou, dans le pire des cas, à une panne totale de la pompe à chaleur.

La pénétration d'oxygène dans l'eau de chauffage forme des produits d'oxydation (rouille). De plus, l'eau de chauffage est souvent contaminée par des résidus de lubrifiants organiques et de produits d'étanchéité.

### **REMARQUE**

Pour assurer la qualité d'eau de chauffage requise sur le long terme, nous recommandons l'utilisation de séparateurs dits de boues et de magnétite, qui éliminent physiquement les particules métalliques (rouille) et les boues les plus fines causées par la corrosion. Des séparateurs de boues doivent toujours être installés dans le retour chauffage, soit directement devant le générateur de chaleur, soit devant la pompe du circuit du générateur.

Les causes mentionnées ci-dessus peuvent conduire individuellement ou conjointement à une diminution des performances de l'échangeur de chaleur dans la pompe à chaleur. Dans ce cas, par ex. B. la température de départ maximale n'est plus atteinte. Dans de tels cas, l'échangeur de chaleur doit être nettoyé chimiquement. Les produits de nettoyage doivent être utilisés avec prudence en raison de leur acidité. En cas de doute, les fabricants des produits chimiques doivent être consultés !

En général, la pompe à chaleur doit être débranchée du système de chauffage avant le nettoyage. À cet effet, des vannes d'arrêt doivent être prévues dans le départ et le retour pour éviter les fuites d'eau de chauffage. Le nettoyage s'effectue directement au niveau des raccords de chauffage de la pompe à chaleur.

### **ATTENTION**

Afin d'éviter des dommages consécutifs au système de chauffage, la pompe à chaleur doit être neutralisée avec des agents appropriés après le nettoyage.

Dans les systèmes de chauffage dans lesquels des composants en acier sont utilisés (par exemple, tuyaux, réservoirs tampons, chaudières, distributeurs, etc.), il existe toujours un risque de corrosion due à un excès d'oxygène. Cet oxygène pénètre dans le système de chauffage, par exemple via des vannes, des pompes de circulation ou des tuyaux en plastique. Nous recommandons l'installation d'un séparateur de bulles d'air pour assurer une ventilation permanente du système de chauffage. Celui-ci doit toujours être intégré au départ de chauffage.

### **REMARQUE**

Dans le cas des « anciens systèmes » (systèmes de chauffage à diffusion ouverte), le système de chauffage peut être équipé d'un système de protection électrolytique contre la corrosion (par exemple, système Elector).

## 8.11 Intégration de générateurs de chaleur supplémentaires

### 8.11.1 Chaudière à régulation constante (contrôle du mélangeur)

Avec ce type de chaudière, l'eau de la chaudière est toujours chauffée à une température fixe (par exemple 70°C) lorsqu'elle est autorisée par le gestionnaire de pompe à chaleur. La température de consigne doit être réglée si haut que l'eau chaude peut également être produite via la chaudière si nécessaire.

La commande du mitigeur est prise en charge par le gestionnaire de pompe à chaleur, qui sollicite la chaudière si nécessaire et ajoute suffisamment d'eau chaude de chaudière pour atteindre la température de retour ou la température d'eau chaude souhaitée.

La chaudière est demandée via la 2ème sortie du générateur de chaleur du gestionnaire de pompe à chaleur et le mode de fonctionnement du 2ème générateur de chaleur doit être codé comme "constant".

### **REMARQUE**

Lorsque le programme spécial 2ème générateur de chaleur est activé, la chaudière est maintenue à la température de fonctionnement pendant un nombre d'heures librement sélectionnable (max. 99 heures) après une demande, afin d'éviter la corrosion due à des temps de fonctionnement courts.

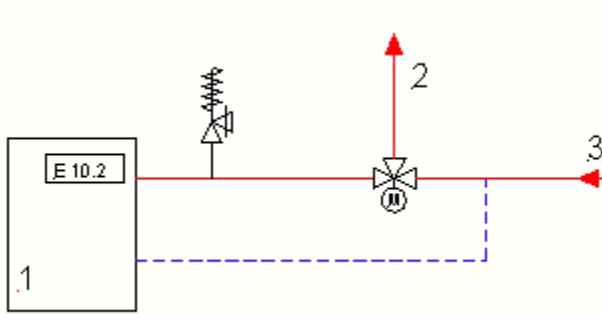
### 8.11.2 Chaudière à commande coulissante (commande du brûleur)

Contrairement à une chaudière à régulation constante, la chaudière à régulation glissante fournit directement la température d'eau de chauffage correspondant à la température extérieure. La vanne de commutation n'a pas de fonction de régulation, mais uniquement la tâche d'acheminer le flux d'eau de chauffage à travers le circuit de la chaudière ou à travers la chaudière, selon le mode de fonctionnement. En fonctionnement pur avec pompe à chaleur, l'eau de chauffage passe devant la chaudière afin d'éviter les pertes dues au rayonnement thermique de la chaudière.

Pour ce faire, la commande de la chaudière doit être raccordée à la sortie du 2ème générateur de chaleur du gestionnaire de pompe à chaleur et le mode de fonctionnement du 2ème générateur de chaleur doit être codé comme « glissant ». La caractéristique du 2e générateur de chaleur est réglée en conséquence pour le gestionnaire de pompe à chaleur.

**REMARQUE**

Avec un système bivalent, aucun thermoplongeur supplémentaire pour l'appoint de chauffage (E10.1) ne peut être commandé.



1. Chaudière à régulation coulissante
2. Débit circuit de chauffage
3. De la pompe à chaleur

Fig.8.45 : Schéma de principe pour le fonctionnement de la chaudière à commande glissante

### 8.11.3 Générateur de chaleur régénératif

Le gestionnaire de pompe à chaleur fournit son propre mode de fonctionnement pour intégrer des générateurs de chaleur régénératifs tels que des chaudières à combustible solide ou des systèmes solaires thermiques. Dans la pré-configuration, le mode de fonctionnement dit "Bivalent-Régénératif" peut être sélectionné. Dans ce mode de fonctionnement, le système de chauffage par pompe à chaleur se comporte comme un système monoénergétique ; en cas d'accumulation de chaleur régénérative, la pompe à chaleur est automatiquement bloquée et la chaleur générée de manière régénérative est ajoutée au système de chauffage. Les sorties du mélangeur du mélangeur bivalence sont actives.

Si la température dans le ballon de récupération est suffisamment élevée, la pompe à chaleur est également bloquée lors de la préparation d'eau chaude ou d'une demande de piscine.

La fonction "bivalent-régénérative" peut être sélectionnée pour toutes les pompes à chaleur jusqu'au gestionnaire de pompe à chaleur WPM Econ5, à condition qu'aucun 3ème circuit de chauffage ne soit utilisé. Le capteur R 13 est déjà utilisé ici.

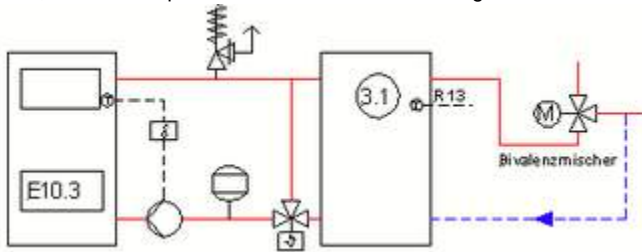


Fig. 8.46 : Exemple de commutation pour le mode de chauffage avec une chaudière à combustible solide

### 8.12 Chauffage de l'eau de piscine

L'intégration hydraulique du chauffage de l'eau de piscine se fait parallèlement au chauffage et à la préparation d'eau chaude. L'eau de la piscine est chauffée à l'aide d'un échangeur thermique de piscine (intégration hydraulique, voir Fig. 8.77, 8.78).

Il est conseillé de réguler le chauffage de la piscine en fonction du temps. La demande de piscine ne peut être transmise au gestionnaire de pompe à chaleur que si l'on s'assure que la pompe de piscine (M19) fonctionne et que la pompe de filtration est allumée.

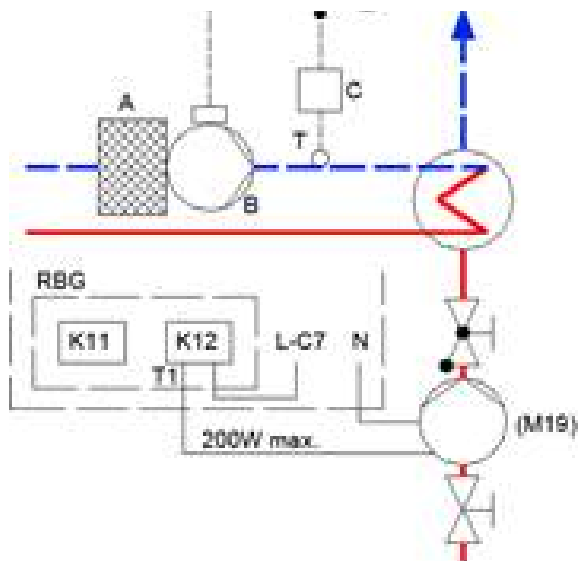
La capacité de transfert de l'échangeur de chaleur doit être liée aux particularités de la pompe à chaleur, par exemple des températures de départ max. de 55 °C et le débit d'eau de chauffage minimal de la pompe à chaleur.

Non seulement la puissance nominale, mais la conception structurelle, le débit à travers l'échangeur de chaleur et le réglage du thermostat ou du capteur sont décisifs pour le choix. De plus, la température de conception de l'eau du bassin (par exemple 27°C) et le débit côté bassin doivent être pris en compte lors du dimensionnement.



UNE.	filtre
B.	Pompe de filtration
C.	





	Contrôleur de piscine (thermostat)
RÉ.	Minuteur
M19	Pompe de piscine
RBG	Ensemble relais

Fig. 8.47 : Intégration pour le chauffage de l'eau de piscine avec pompes à chaleur avec ensemble relais

### REMARQUE

L'intégration illustrée s'applique uniquement aux pompes à chaleur avec le gestionnaire de pompe à chaleur WPM 2006/2007.

### REMARQUE

Dans les installations de chauffage par pompe à chaleur dans lesquelles la pompe de circulation supplémentaire M16 n'est pas utilisée (par exemple, pas de distributeur sans pression différentielle, voir chapitre 8.4.3), cette sortie de pompe peut être utilisée pour contrôler la pompe de circulation de la piscine. Dans le menu Paramètres - System Pump Control, seul le paramètre ZUP pour la piscine doit être réglé sur "Oui".

## 8.13 Intégration de ballons tampons intégrés en parallèle à l'aide d'un capteur de demande

Dans le cas des systèmes de pompe à chaleur qui fonctionnent avec des ballons tampons parallèles, aucune indication claire ne peut être faite sur le placement correct de la sonde de retour commune en raison des conditions d'écoulement peu claires dans le ballon de stockage. Il est possible d'utiliser une sonde de demande supplémentaire R2.2 en plus de la sonde de retour R2 intégrée à la pompe à chaleur. Celui-ci peut être activé lors de la mise en service.

Dans tous les cas, la séquence d'une demande de la pompe à chaleur est la même. Lorsque le compresseur et la pompe de circulation supplémentaire M16 fonctionnent, la sonde de retour R2 dans la pompe à chaleur est évaluée. Lorsque le compresseur et la pompe de circulation supplémentaire ne fonctionnent pas, le capteur de demande R2.2 est évalué. Si la sonde de demande R2.2 signale une demande, la pompe de circulation supplémentaire M16 est démarrée comme précédemment à un moment de rinçage et la sonde de retour R2 est activée. Si la sonde de retour R2 continue à reconnaître une demande à la fin du temps de rinçage, le compresseur est démarré et la demande est traitée jusqu'à ce que la sonde de retour R2 ait atteint la température cible de retour + hystérésis.

### REMARQUE

En raison du mélange inévitable du départ et du retour dans le ballon tampon parallèle, la pompe à chaleur doit fonctionner avec des températures de départ plus élevées. Selon la conception du ballon de stockage, les valeurs empiriques montrent une perte de température d'environ 4 K dans le flux vers le système de chauffage. Cela entraîne une perte d'efficacité d'environ 2,5 % par K. Fonctionnement à la limite inférieure d'application de la source de chaleur

Afin d'atteindre la température de départ maximale indiquée dans les informations de l'appareil, un chauffage électrique supplémentaire doit être installé après le ballon tampon afin d'éviter une augmentation de la température de retour.

## 8.14 Pompes de circulation à commande électronique

### 8.14.1 Caractéristiques des pompes à commande électronique

Différentes pompes de circulation de chauffage à commande électronique sont disponibles pour une utilisation dans le circuit de chauffage ou pour la préparation d'eau chaude. Les combinaisons possibles de pompes de circulation à commande électronique et d'accessoires hydrauliques dans le circuit du générateur sont indiquées dans le tableau suivant.

Type de pompe	Taille nominale	Pour les accessoires

UP 75-25PK	DN25	KPV 25 DDV 25 WPG 25
UP 75-32PK	DN32	DDV 32 WPG 32
UPH 80-25P	DN25	DDV 25 KPV 25 WPG 25
UPH 90-25	DN25	DDV 25 WPG 25
UPH 90-32	DN32	DDV 32 DDV 40 WPG 32
UPH 120-32PK	DN32	DDV 32 DDV 40 WPG 32
UPH 80-40F	DN 40	DDV 40 DDV 50
UPH 120-50F	DN50	DDV 40 DDV 50

Tab.8.12 : Pompes de circulation à régulation électronique pour le circuit du générateur de chaleur

Type de pompe	Taille nominale	Pour les accessoires
UP 75-25PK	DN25	WWM 25 MMH 25 WPG 25
UP 75-32PK	DN32	WWM 32 MMH 32 WPG 32
UPE 70-25PK	DN25	WWM 25 MMH 25 WPG 25
UPE 70-32PK	DN32	WWM 32 MMH 32 WPG 32
UPE 100-25K	DN25	WWM 25 MMH 25 WPG 25
UPE 100-32K	DN32	WWM 32 MMH 32 WPG 32
UPE 120-32K	DN32	WPG 32
UPH 120-32PK	DN32	WPG 32
UPH 80-40F	DN 40	
UPE 120-50F	DN50	WWM 50 MMH 50

Tab.8.13 : Pompes de circulation à commande électronique pour le circuit consommateur

### ATTENTION

Lors de l'installation de pompes de circulation à commande électronique dans le circuit générateur d'une pompe à chaleur air/eau avec dégivrage par inversion de circuit, un interrupteur de débit est nécessaire qui bloque la pompe à chaleur si le débit d'eau de chauffage minimum requis n'est pas atteint. Sinon, il existe un risque d'endommagement de la pompe à chaleur pendant le processus de dégivrage.

## 8.14.2 Conversion des systèmes existants

Avec les pompes de circulation à commande électronique disponibles dans le commerce, le débit volumique ou la vitesse de la pompe est réglé via la perte de charge dans le circuit de chauffage. Si la charge de chauffage baisse dans un bâtiment, les vannes thermostatiques du circuit de chauffage se ferment et la pression dans le système augmente. La pompe de circulation à commande électronique détecte l'augmentation de la pression et régule le débit volumétrique en conséquence (régulation constante de pression - p-c). Cela signifie que le débit volumique minimal via la pompe à chaleur ne peut plus être garanti.

Si la pompe de circulation non régulée doit être remplacée par une pompe de circulation à commande électronique dans un système de chauffage existant avec soupape de décharge, l'intégration hydraulique de la pompe à chaleur doit être adaptée. Le débit volumique minimal requis dans les informations sur l'appareil de la pompe à chaleur doit être garanti. Il existe les options suivantes :

### Installation d'un distributeur sans pression différentielle

Dans ce cas, la soupape de décharge existante doit être remplacée par un double distributeur sans pression différentielle DDV (voir chapitre 8.4.3). Le DDV garantit un débit volumique minimum même avec des circuits de chauffage fermés. La pompe de circulation à commande électronique est installée ici comme pompe de circulation dans le circuit de chauffage. Si les radiateurs sont fermés, la pompe de circulation à commande électronique réduit le débit volumétrique. Une pompe de circulation supplémentaire (M 16) est nécessaire pour le débit constant dans le circuit du générateur. Cette pompe peut soit être commandée via le gestionnaire de pompe à chaleur, soit fonctionner à vitesse constante.

### Pilotage de la pompe de circulation supplémentaire M 16 dans le circuit générateur via le gestionnaire de pompe à chaleur

Avec le gestionnaire de pompe à chaleur, il est possible de contrôler la pompe de circulation à commande électronique avec un signal d'entrée 0-10 volts ou PWM (modulation de largeur d'impulsion). La condition préalable est que la pompe de circulation à commande électronique dispose d'un signal d'entrée correspondant. En fonction du débit volumique minimum requis et de la pompe de circulation utilisée, les paramètres correspondants doivent être sélectionnés dans le menu Commande de pompe du gestionnaire de pompe à chaleur.

#### **REMARQUE**

Dans tous les cas, un bilan hydraulique doit être effectué une fois les travaux de transformation terminés et les réglages du régulateur du gestionnaire de pompe à chaleur vérifiés.

Le tableau suivant indique quelles pompes de circulation à commande électronique à haut rendement énergétique peuvent remplacer les pompes de circulation non commandées précédentes.

Pompe de circulation	Pompe de circulation	commenter
Durée	Nouveau	
UP 60	UP 75-25PK	Relais de couplage requis
UP 80	UPH 90-25	Relais de couplage requis
UP 60-32	UP 75-25PK	Relais de couplage requis
UP 70-32	UPH 90-32	Relais de couplage requis

Tab.8.14 : Recodage de la pompe de circulation sur les pompes de circulation électroniques

**Pour plus d'informations sur l'utilisation des pompes électroniques, y compris le raccordement électrique et les caractéristiques, voir le chapitre 7.6 Pompes de circulation économes en énergie**

## 8.15 Intégration hydraulique

Le contrôle du système de pompe à chaleur est identique pour les pompes à chaleur air, eau glycolée et eau/eau, mais l'hydraulique diffère dans l'intégration de la source de chaleur.

Les schémas d'intégration présentés dans les pages suivantes sont des solutions standard pour les applications les plus courantes. Les différents composants sont contrôlés par le gestionnaire de pompe à chaleur. En plus des contacts de raccordement, les composants hydrauliques en pointillés du système de distribution d'eau chaude peuvent également être extraits des dessins. Le débit d'eau de chauffage maximal admissible doit être respecté (voir chapitre 8.4).

D'autres schémas d'intégration peuvent être téléchargés sur Internet.

### 8.15.1 Intégration hydraulique pour la préparation d'eau chaude

Il existe essentiellement deux options pour l'intégration hydraulique pour la préparation d'eau chaude.

#### **REMARQUE**

Les raccordements hydrauliques pour la production d'eau chaude sont indépendants du mode de fonctionnement (monovalent,

monoénergétique, bivalent) ou de la source de chaleur (air, eau glycolée, eau). L'intégration est également indépendante de la structure hydraulique du circuit de génération du système de pompe à chaleur (vanne de trop-plein, DV ou DDV).

## 8.15.1.1 Production d'eau chaude par vanne de commutation à 3 voies (YM 18)

Une pompe est utilisée pour le chauffage et la préparation d'eau chaude. La production d'eau chaude s'effectue via une vanne de commutation à 3 voies. La vanne est commandée via la sortie M 18.

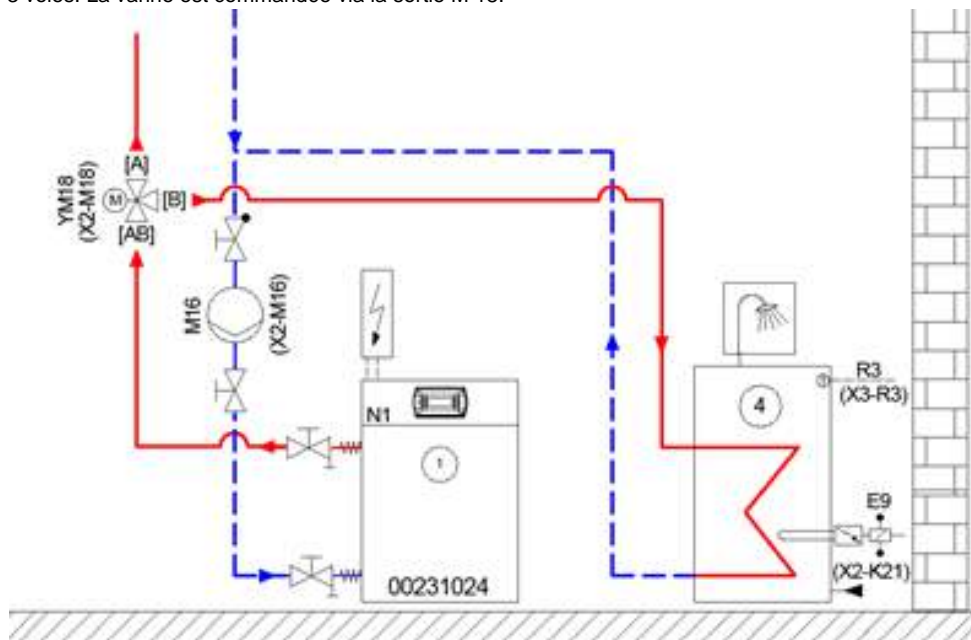


Fig.8.48 : Production d'eau chaude par vanne 3 voies

### REMARQUE

Il faut s'assurer que la vanne de commutation à 3 voies utilisée pour le passage à la production d'eau chaude est une vanne à fermeture étanche (tenir compte du taux de fuite et du temps de positionnement court du moteur).

### avantage

- Une seule pompe de circulation à haut rendement nécessaire pour le chauffage et la préparation d'eau chaude (vanne de commutation à 3 voies moins chère que 2 pompes de circulation à haut rendement)

### désavantage

- Avec différentes pertes de charge dans les circuits de consommation, différents débits d'eau se produisent
- En cas de panne de la pompe de circulation M 16, ni le chauffage ni la production d'eau chaude ne sont disponibles

### Paramètres du contrôleur

Les réglages suivants doivent être effectués dans le menu « Paramètres » au niveau de l'installateur :

- M16 pour le chauffage => oui (réglage standard)
- M16 pour eau chaude => oui

### REMARQUE

Si le chauffage et la préparation d'eau chaude s'effectuent exclusivement via la pompe de circulation (M13), la sélection « M16 Fonction M13 » doit être effectuée dans les réglages « Régulation de la pompe ».

## 8.15.1.2 Production d'eau chaude à l'aide d'une pompe de circulation supplémentaire (M 18)

Une pompe de circulation est utilisée pour le chauffage et l'eau chaude.

### REMARQUE

Une mauvaise circulation doit être exclue en fermant hermétiquement les clapets anti-retour du générateur et du circuit d'eau chaude.



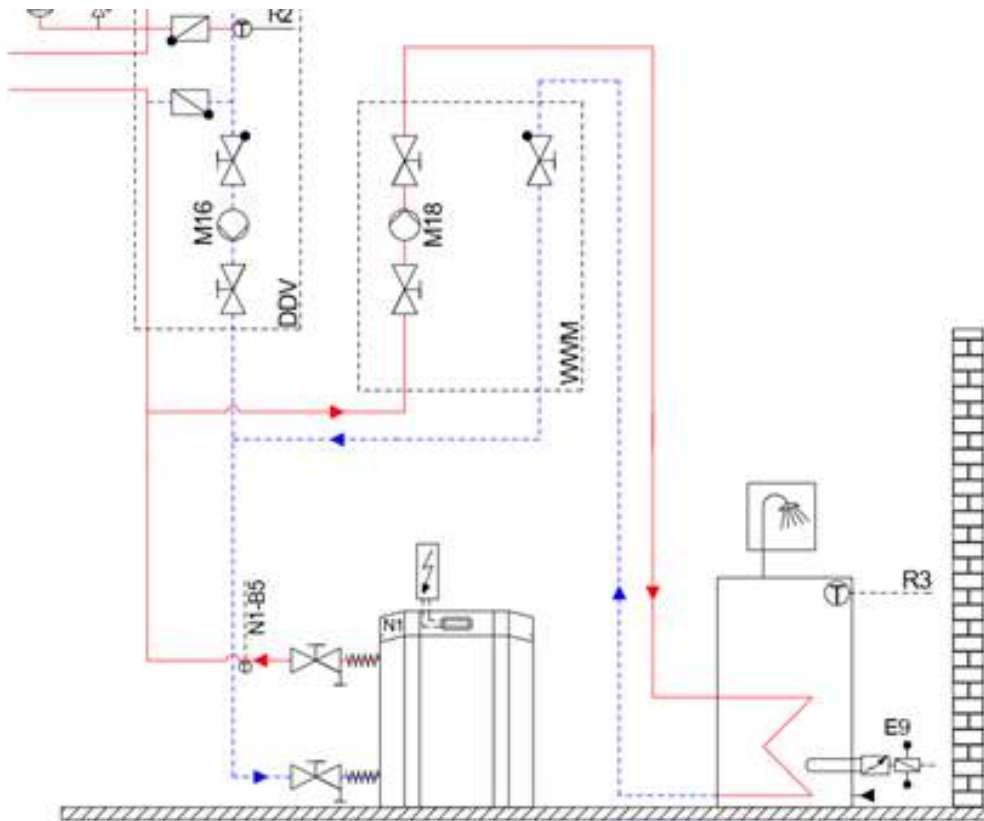


Fig. 8.49 : Production d'eau chaude via la pompe de circulation M 18 avec clapets anti-retour dans le générateur et le circuit d'eau chaude

### avantages

- Les pompes peuvent être conçues pour un débit d'eau optimal, en tenant compte des différentes pertes de pression.
- Sécurité accrue du système grâce à l'utilisation de deux pompes de circulation indépendantes

### désavantage

- Une pompe de circulation supplémentaire à haut rendement entraîne généralement des coûts d'investissement plus élevés qu'une vanne de commutation à 3 voies.
- Les clapets anti-retour peuvent fuir en raison d'un encrassement, ce qui entraîne une mauvaise circulation (consommation d'énergie plus élevée et températures de l'eau potable plus basses).

### Paramètres du contrôleur


















Dans le menu « Paramètres » au niveau de l'installateur, les paramètres suivants sont prédéfinis ou ajustés :






- M16 pour le chauffage => "oui"
- M16 pour eau chaude => "non"

### 8.15.2 Légende

	Pompe à chaleur
1.1	Pompe à chaleur Air Eau
1.2	Pompe à chaleur eau glycolée/eau
1.3	Pompe à chaleur eau/eau
1.7	Pompe à chaleur air/eau split
2	Gestionnaire de pompe à chaleur
	Cache de lignes
3.1	Stockage régénératif

	Réservoir d'eau chaude
	Échangeur de chaleur pour piscine
13.	Source de chaleur
14e	Distributeur compact
E9	Bride chauffante
E10	Deuxième générateur de chaleur (2e WE)
E10.1	Thermoplongeur électrique
E10.2	Chaudière fioul/gaz
E10.3	Chaudière à combustible solide
E10.4	Réservoir de stockage central (eau)
E10.5	Système solaire
F7	Contrôleur de température de sécurité
K20	Contacteur 2ème générateur de chaleur
K21	Contacteur thermoplongeur eau chaude
N1	Régulateur de chauffage
N12	Contrôleur solaire (non inclus avec le WPM)
M11	Source de chaleur pompe primaire
M13	Pompe de circulation de chauffage
M15	Circulateur chauffage 2ème circuit chauffage
M16	Pompe de circulation supplémentaire
M18	Pompe de charge ECS
M19	Pompe de circulation de piscine
R1	Capteur de mur extérieur
R2	Capteur de retour
R3	Capteur d'eau chaude
R5	Sonde 2ème circuit de chauffage
R9	Capteur de débit
R12	Sonde de fin de dégivrage
R13	Sonde 3ème circuit de chauffage / ballon tampon régénératif
SMF	Garde-boues
CT	Régulateur de température ambiante
VE	Distribution électrique
KW	Eau froide
WW	Eau chaude
MA	Mélangeur ouvert
MZ	Mélangeur fermé
Y13	Vanne de commutation à 3 voies

	vanne thermostatique
	Mélangeur à trois voies
	Mélangeur à quatre voies
	Vase d'expansion
	Combinaison de soupape de sécurité
	Capteur de température
	leader
	Rembobiner
	Consommateur de chaleur
	Vanne d'arrêt
	Vanne d'arrêt avec clapet anti-retour
	Vanne d'arrêt avec vidange
	Pompe de circulation
	Soupape de trop-plein
	Vanne de commutation à trois voies avec actionneur
	Vanne à deux voies avec actionneur
	Contrôleur de température de sécurité

	<b>Désaérateur haute performance avec séparation par microbulles</b>
	<b>Thermoplongeur électrique (chauffage de tuyau)</b>
	<b>Garde-boues</b>
	<b>Vase d'expansion</b>
	<b>thermostat</b>

### 1 REMARQUE

Les raccordements hydrauliques suivants sont des représentations schématiques des composants fonctionnellement nécessaires et servent d'aide à la planification à effectuer. Ils ne contiennent pas tous les dispositifs de sécurité requis conformément à la norme DIN EN 12828, les composants pour maintenir la pression constante et les dispositifs d'arrêt supplémentaires nécessaires pour les travaux de maintenance et de service.

### 1 REMARQUE

Le raccordement électrique réel des différents types de pompes à chaleur se trouve dans la documentation électrique de la pompe à chaleur.

## 8.15.3 Intégration de la source de chaleur

La source de chaleur de la pompe à chaleur primaire M11 transporte la chaleur ambiante gagnée vers l'évaporateur de la pompe à chaleur. Avec les pompes à chaleur air/eau, cette tâche est réalisée par le ventilateur intégré à la pompe à chaleur.

L'intégration de la source de chaleur terre ou eau souterraine est illustrée dans les figures suivantes.

### Source de chaleur au sol

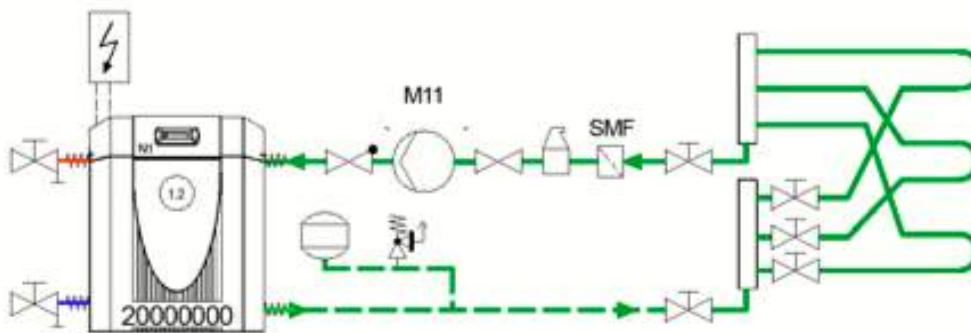


Fig.8.50 : Représentation schématique de l'intégration des pompes à chaleur eau glycolée / eau

Chaque circuit d'eau glycolée doit être équipé d'une vanne d'arrêt pour évacuer la source de chaleur. Les cercles de saumure doivent tous être de la même longueur afin d'assurer un débit et une capacité d'extraction uniformes des cercles de saumure. Des dispositifs de remplissage et de ventilation doivent être installés au point le plus élevé du site. Un ventilateur haute performance doit être installé au point le plus haut et le plus chaud possible du circuit d'eau glycolée. Si possible, la pompe de circulation d'eau glycolée du système de source de



chaleur doit être installée à l'extérieur du bâtiment et protégée de la pluie.

S'il est installé dans un bâtiment, il doit être isolé de manière à être étanche à la diffusion de vapeur afin d'éviter la condensation et la formation de glace. De plus, des mesures d'insonorisation peuvent être nécessaires.

## Source de chaleur eau souterraine

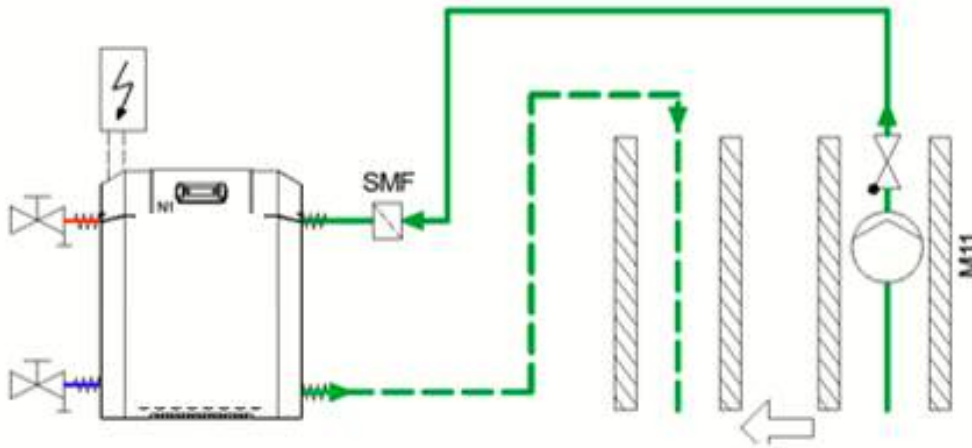


Fig.8.51 : Représentation schématique de l'intégration des pompes à chaleur eau/eau

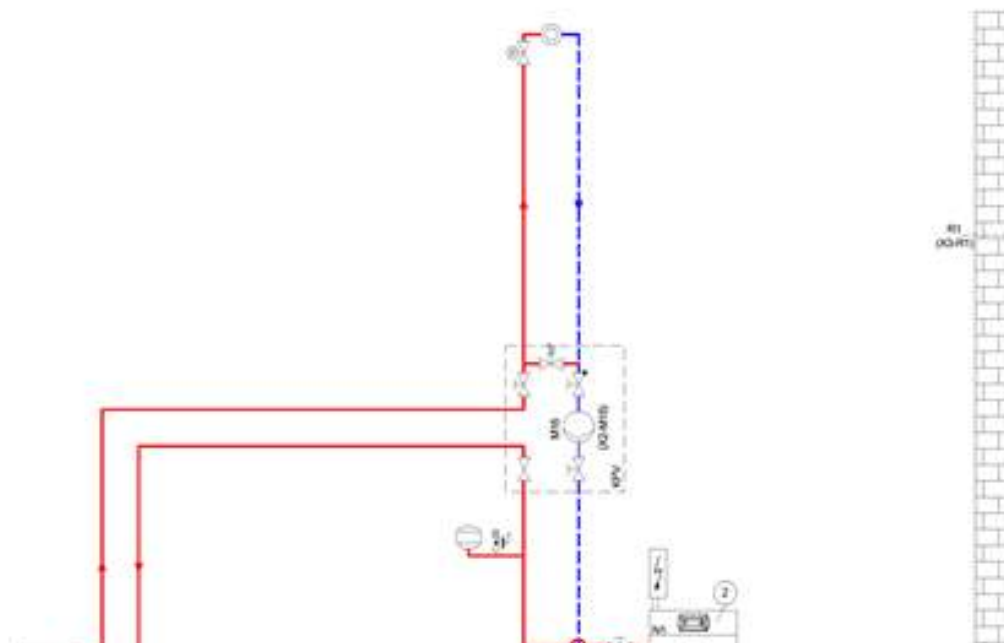
## Légende:

Deux puits sont nécessaires pour l'extraction des eaux souterraines, un "puits de distribution" et un "puits d'absorption". Le puits doit être dans le sens de l'écoulement des eaux souterraines. La pompe sous-marine et les têtes de puits doivent être scellées hermétiquement.

- 1.2 Chauffage eau glycolée /eau pompe
- 1.3 Eau / eau chaude pompe
- Pompe primaire M11 pour saumure ou eaux souterraines
- Gestionnaire de pompe à chaleur N1
- Chaleur

## 8.15.4 Système de chauffage par pompe à chaleur monovalente

### Un circuit de chauffage avec trop-plein



configuration	réglage
---------------	---------

<b>Mode de fonctionnement</b>	monovalent
-------------------------------	------------

1. Circuit de chauffage	Chaleur
-------------------------	---------

2ème circuit de chauffage	non
---------------------------	-----

<b>Eau chaude</b>	non
-------------------	-----

<b>piscine</b>	non
----------------	-----

Dans les installations avec régulation individuelle par pièce (TC), la soupape de décharge doit être réglée de telle sorte qu'en combinaison avec une pompe de



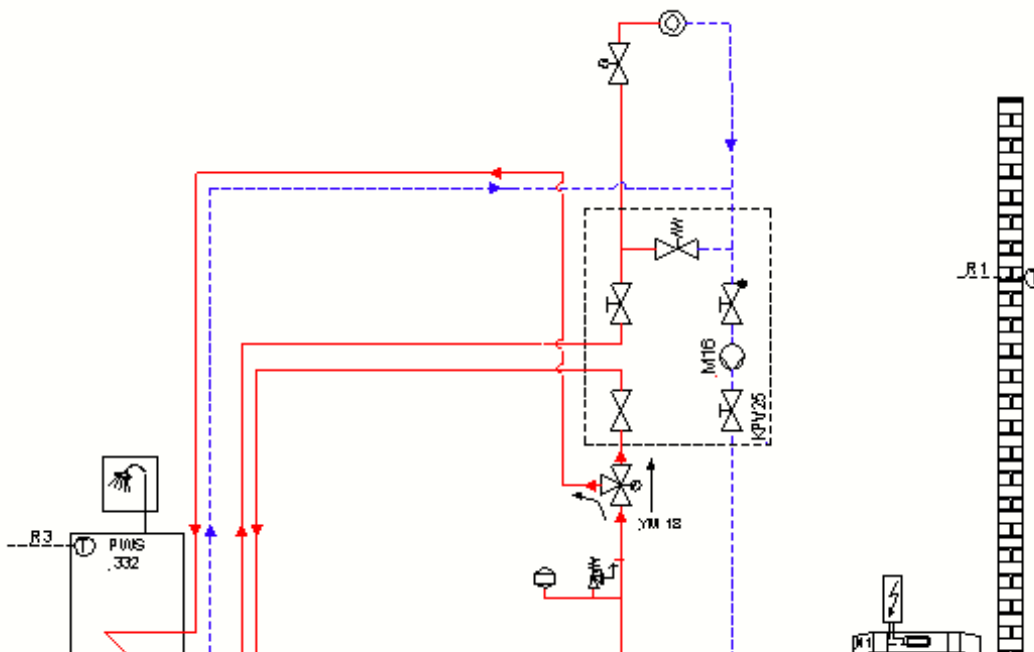
Fig.8.52 : Schéma d'intégration pour le fonctionnement en pompe à chaleur monovalente avec un circuit de chauffage et un ballon tampon de rangée (un volume tampon minimum de 10 % du débit nominal doit être assuré par un ballon tampon de rangée ou d'autres mesures appropriées)

chauffage non régulée (M16), le débit d'eau de chauffage minimal soit garanti dans toutes les situations de fonctionnement.

Pour les installations en liaison avec des pompes de circulation à commande électronique (chapitre 8.15), celles-ci doivent être réglées sur Delta p constant (pression constante) ou, si possible, la conduite de commande doit être raccordée directement au gestionnaire de pompe à chaleur. Le ballon tampon en rangée augmente le volume de circulation et garantit les durées de fonctionnement minimales requises du compresseur si seules des pièces individuelles ont besoin de chaleur (par exemple, une salle de bain).

## Un circuit de chauffage avec vanne de trop-plein et préparation d'eau chaude avec ballon combiné PWS

configuration	réglage
<b>Mode de fonctionnement</b>	monovalent
1. Circuit de chauffage	Chaleur
2ème circuit de chauffage	non
<b>Eau chaude</b>	oui avec palpeur
<b>Bride chauffante</b>	Oui
<b>piscine</b>	non
Le ballon combiné PWS se compose d'un ballon tampon de 100 l et d'un	



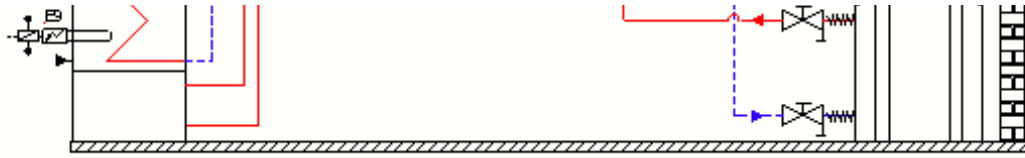


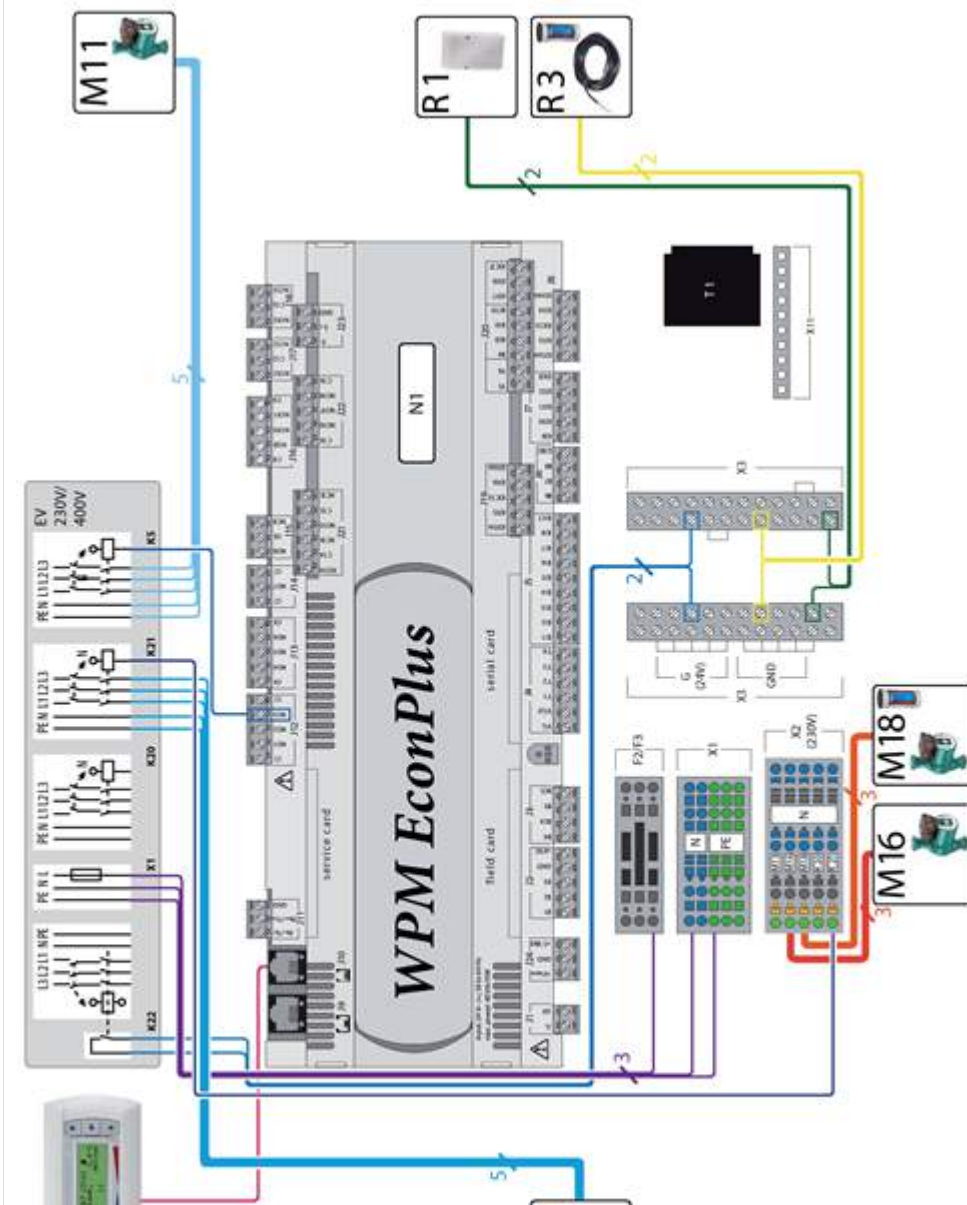
Fig.8.53 : Schéma d'intégration pour le fonctionnement de pompe à chaleur monovalente avec un circuit de chauffage, un ballon tampon en ligne et une préparation d'eau chaude.

ballon d'eau chaude de 300 l, qui sont séparés hydrauliquement et thermiquement l'un de l'autre.

Le chauffage de l'eau s'effectue avec la pompe de circulation supplémentaire (M16) et vanne d'inversion de fermeture (YM18), via un échangeur de chaleur tubulaire intégré.

## NOUVEAU : Connexion électrique avec WPM Touch

### Raccordement électrique des systèmes de chauffage par pompe à chaleur monovalente



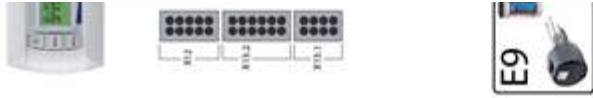


Fig. 8.54 : Schéma de raccordement du gestionnaire de pompe à chaleur WPM EconPlus pour installations monovalentes avec un circuit de chauffage et production d'eau chaude via une vanne de commutation.

La ligne d'alimentation à 4 conducteurs pour la section d'alimentation de la pompe à chaleur est conduite du compteur de la pompe à chaleur via le contacteur EVU (si nécessaire) dans la pompe à chaleur (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Protection selon l'information de consommation de courant sur la plaque signalétique, par un disjoncteur miniature tripolaire avec des caractéristiques C et un déclenchement commun des 3 voies. Section de câble selon DIN VDE 0100.

La conduite d'alimentation à 3 conducteurs pour le gestionnaire de pompe à chaleur (N1) est acheminée dans la pompe à chaleur (appareils avec gestionnaire de pompe à chaleur intégré) ou vers l'emplacement de montage ultérieur du gestionnaire de pompe à chaleur mural. La ligne d'alimentation (L / N / PE ~ 230V, 50Hz) pour le gestionnaire de pompe à chaleur doit être connectée à une tension permanente et pour cette raison doit être prélevée devant le contacteur de blocage EVU ou connectée à l'électricité domestique, car sinon une protection importante fonctions sont hors service pendant le blocage EVU.

Dans les installations avec production d'eau chaude et vanne de commutation (YM18), le raccordement s'effectue à la borne M18.

### 8.15.5 Pompes à chaleur de conception compacte

Pompe à chaleur air / compacte LIK 8TES	configurati ion	réglage
<p>Fig.8.55 : Schéma d'intégration pour le fonctionnement en pompe à chaleur monoénergétique avec un circuit de chauffage et un ballon tampon en ligne intégré</p>	<p><b>Mode de fonctionn ement chauffage électrique</b></p>	<p>Chauff age supplé mentair e dans le tampon</p>
	<p>1. Circuit de chauff age</p>	<p>Chaleur</p>
	<p>2ème circuit de chauffage</p>	<p>non</p>
	<p><b>Eau chaude</b></p>	<p>oui avec palpeur</p>
	<p><b>Bride chauffante</b></p>	<p>Oui</p>
	<p><b>piscine</b></p>	<p>non</p>
	<p>Avec les pompes à chaleur compactes, les composants du système pour la source de chaleur et un circuit de chauffage non mélangé sont intégrés.</p> <p>La production d'eau chaude sanitaire est facultative.</p>	
<p><b>Eau glycolée / pompe à chaleur compacte</b></p>	<p><b>configurati ion</b></p>	<p>réglage</p>

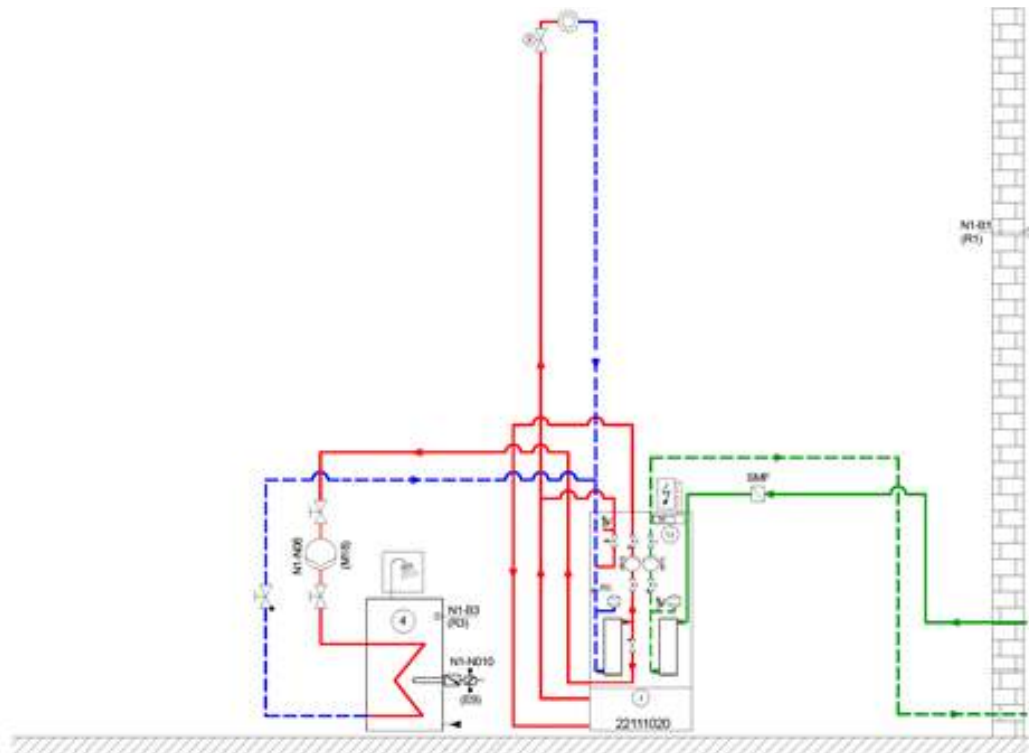


Fig.8.56 : Schéma d'intégration pour le fonctionnement en pompe à chaleur monovalente avec un circuit de chauffage et un ballon tampon

<b>Mode de fonctionnement</b>	Monovalent
1. Circuit de chauffage	Chaleur
2ème circuit de chauffage	non
<b>Eau chaude</b>	oui avec palpeur
<b>Bride chauffante</b>	Oui
<b>piscine</b>	non

Grâce au découplage intégré du bruit solide, la pompe à chaleur eau glycolée / pompe à chaleur compacte peut être raccordée directement au système de chauffage.

La compression libre de la pompe à saumure intégrée est conçue pour une profondeur de sonde maximale de 80 m (DN 32). Dans le cas de profondeurs de sonde plus importantes, la compression libre doit être vérifiée et, si nécessaire, un tuyau DN 40 doit être utilisé.

**REMARQUE**  
Les pompes à chaleur compactes ne peuvent pas être utilisées pour les systèmes bivalents.

## Raccordement électrique des pompes à chaleur en version compacte



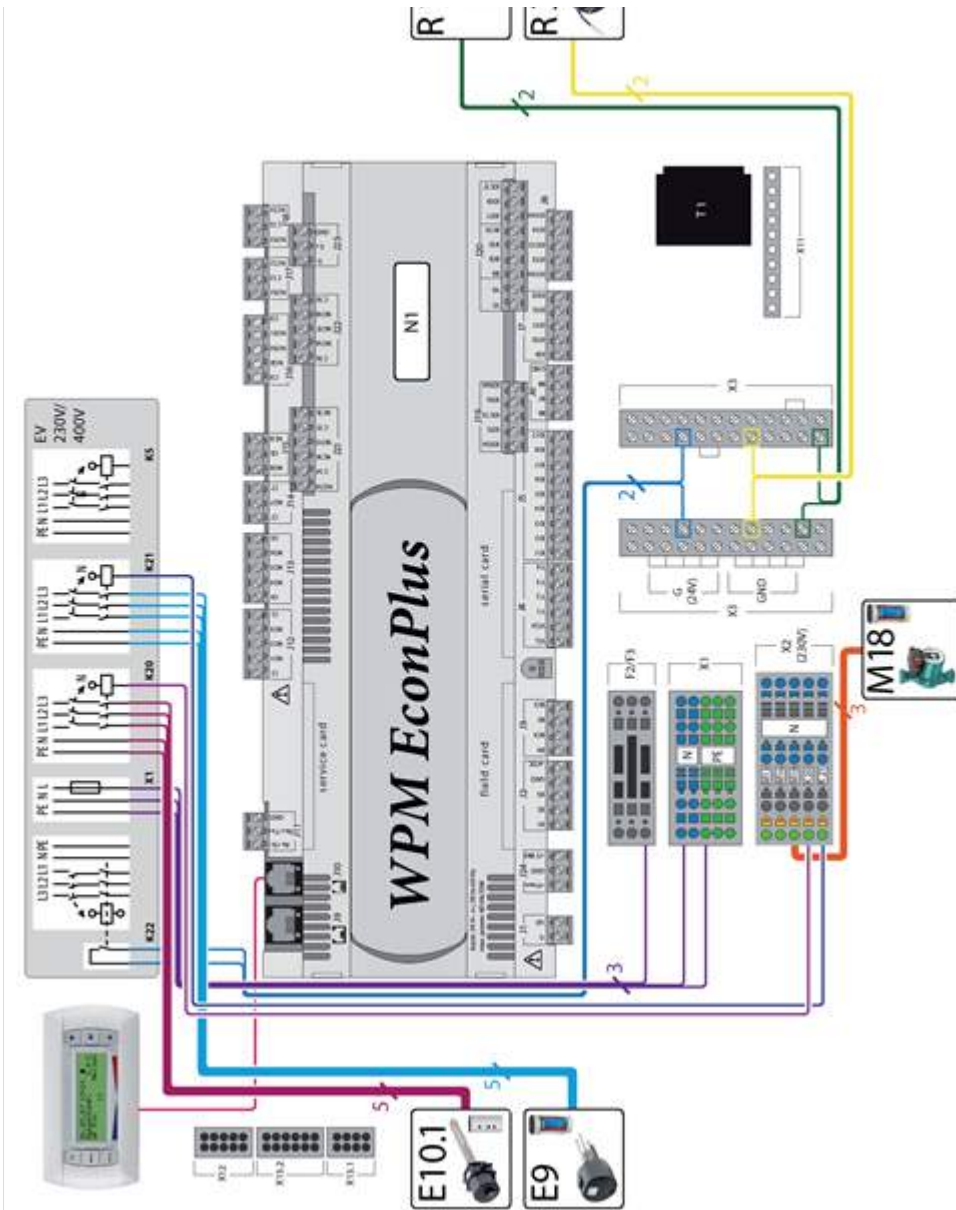



Fig. 8.57 : Schéma de raccordement du gestionnaire de pompe à chaleur pour pompes à chaleur compactes avec un circuit de chauffage et préparation d'eau chaude sanitaire

La ligne d'alimentation à 4 conducteurs pour la section d'alimentation de la pompe à chaleur est conduite du compteur de la pompe à chaleur via le contacteur EVU (si nécessaire) dans la pompe à chaleur (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Protection selon l'information de consommation de courant sur la plaque signalétique, par un disjoncteur miniature tripolaire avec des caractéristiques C et un déclenchement commun des 3 voies. Section de câble selon DIN VDE 0100.

La conduite d'alimentation à 3 conducteurs pour le gestionnaire de pompe à chaleur (N1) est acheminée dans la pompe à chaleur (appareils avec gestionnaire de pompe à chaleur intégré) ou vers l'emplacement de montage ultérieur du gestionnaire de pompe à chaleur mural. La ligne d'alimentation (L / N / PE ~ 230V, 50Hz) pour le gestionnaire de pompe à chaleur doit être connectée à une tension permanente et pour cette raison doit être prélevée devant le contacteur de blocage EVU ou connectée à l'électricité domestique, car sinon une protection importante fonctions sont hors service pendant le blocage EVU.

### 8.15.6 Pack pour le chauffage et la préparation d'eau chaude, pompe à chaleur à haut rendement avec Hydro-Tower (pack HPL)

Système de chauffage pompe à chaleur monoénergétique avec un circuit de chauffage	configuration	réglage
	<b>Mode de fonctionnement</b>	Chauffage de tuyaux

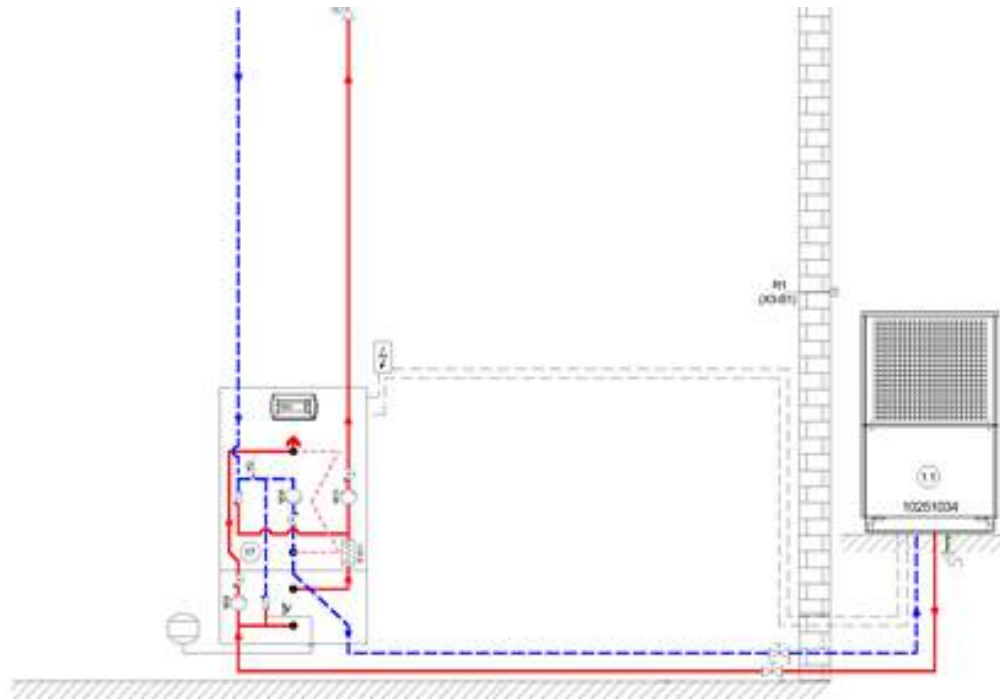


Fig.8.58 : Schéma d'intégration d'une pompe à chaleur air/eau installée en extérieur avec Hydro-Tower HWK 332 Econ

<b>chauffage électrique</b>	Chaleur
1. Circuit de chauffage	Chaleur
2ème circuit de chauffage	non
<b>Eau chaude</b>	oui avec palpeur
<b>Bride chauffante</b>	Oui
<b>piscine</b>	non
<p>L'Hydro-Tower avec gestionnaire de pompe à chaleur WPM EconPlus intégré permet de raccorder rapidement et facilement une pompe à chaleur air/eau à haut rendement installée à l'extérieur à un système de chauffage avec un circuit de chauffage non mélangé. Les composants suivants sont installés pour économiser de l'espace et câblés prêts à l'emploi.</p> <p>Un ballon tampon de 60/100 litres et un ballon d'eau chaude de 200/300 litres avec soupape de décharge ou DDV (HWK 230 / HWK 332) sont installés.</p>	

### Système de pompe à chaleur bivalent avec chaudière pour support



<b>configuration</b>	réglage
<b>Mode de fonctionnement</b>	Bivalent CV + chaudière
1. Circuit de chauffage	Chaleur
2ème circuit de chauffage	non

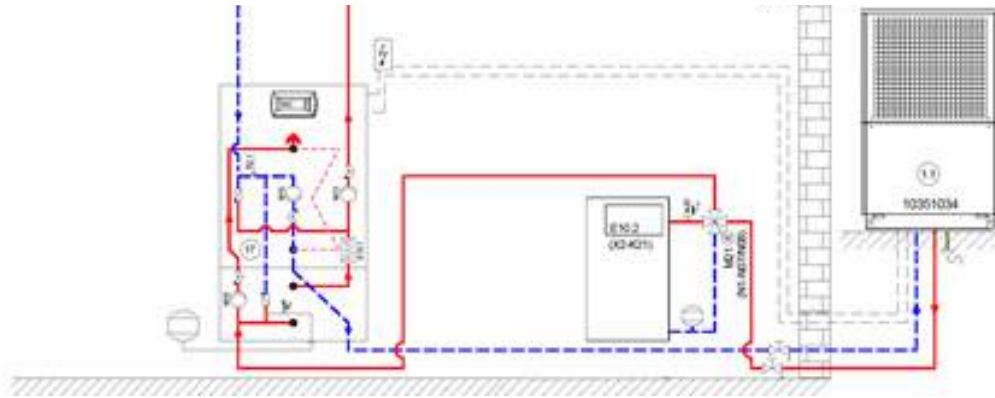


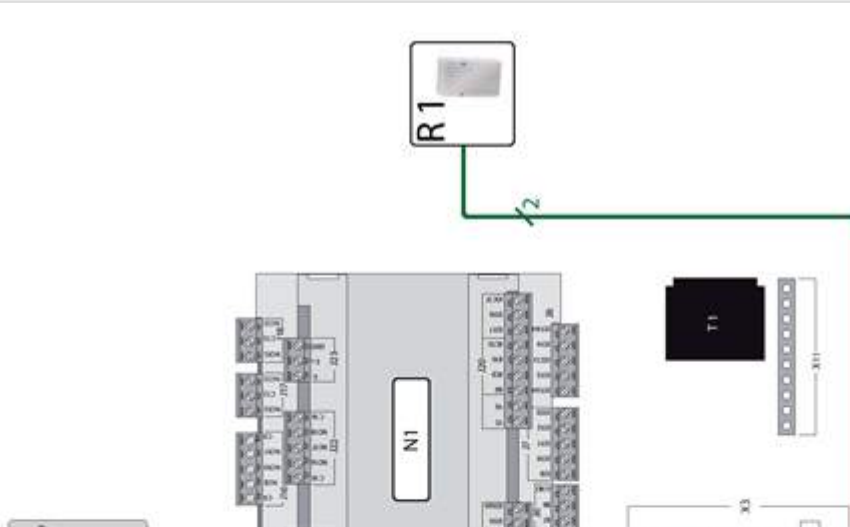
Fig.8.59 : Schéma d'intégration pour un mode de fonctionnement bivalent avec chaudière et Hydro-Tower HWK 332 Econ

<b>Eau chaude</b>	oui avec palpeur
<b>Bride chauffante</b>	Oui
<b>piscine</b>	non

Le découplage hydraulique du circuit générateur et consommateur s'effectue via le double distributeur sans pression différentielle intégré

**ATTENTION**  
Le schéma d'intégration est adapté aux exigences de la pompe à chaleur et de la logique du régulateur. Si d'autres générateurs de chaleur tels que des chaudières à fioul, à gaz ou à bois sont intégrés dans le système, ces exigences doivent être convenues avec le fabricant de la chaudière.

## Raccordement électrique des pompes à chaleur avec Hydro-Tower HWK 230 / HWK 332





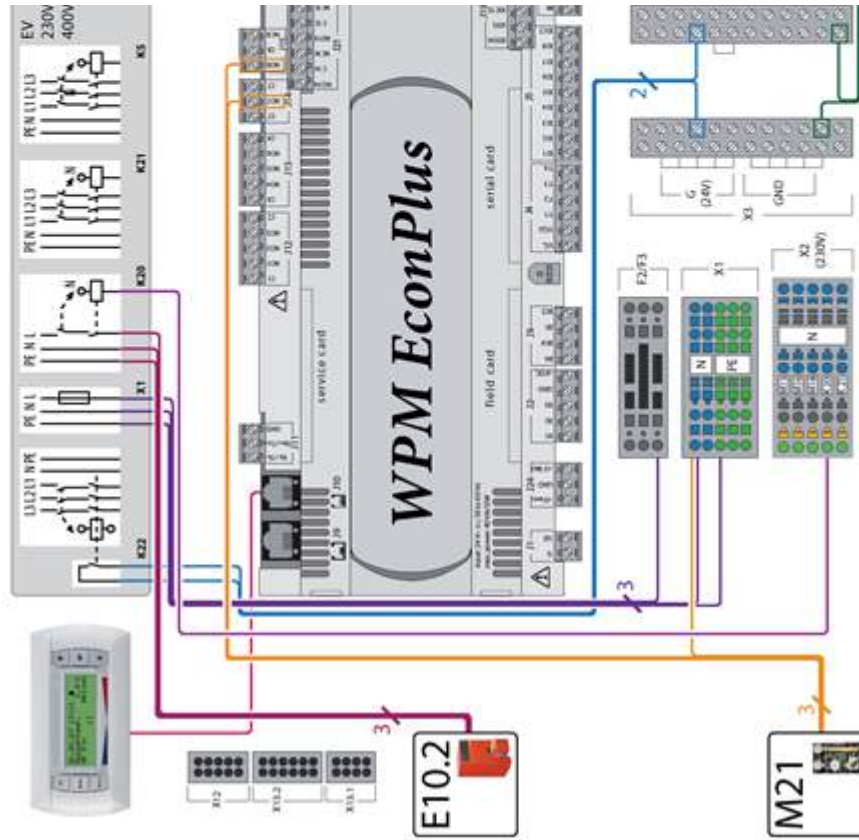


Fig. 8.60 : Schéma de raccordement du gestionnaire de pompe à chaleur WPM EconPlus pour installations bivalentes avec tour hydraulique HWK 332

La ligne d'alimentation à 4 conducteurs pour la section d'alimentation de la pompe à chaleur est conduite du compteur de la pompe à chaleur via le contacteur EVU (si nécessaire) dans la pompe à chaleur (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Protection selon l'information de consommation de courant sur la plaque signalétique, par un disjoncteur miniature tripolaire avec des caractéristiques C et un déclenchement commun des 3 voies. Section de câble selon DIN VDE 0100.

La conduite d'alimentation à 3 conducteurs pour le gestionnaire de pompe à chaleur (N1) est acheminée dans la pompe à chaleur (appareils avec gestionnaire de pompe à chaleur intégré) ou vers l'emplacement de montage ultérieur du gestionnaire de pompe à chaleur mural. La ligne d'alimentation (L / N / PE ~ 230V, 50Hz) pour le gestionnaire de pompe à chaleur doit être connectée à une tension permanente et pour cette raison doit être prélevée devant le contacteur de blocage EVU ou connectée à l'électricité domestique, car sinon une protection importante fonctions sont hors service pendant le blocage EVU.

### 8.15.7 Système de chauffage pompe à chaleur monoénergétique

Un circuit de chauffage avec trop-plein	configuration	réglage
	<b>Mode de fonctionnement chauffage électrique</b>	Chauffage supplémentaire dans le tampon
	1. Circuit de chauffage	Chaleur
	2ème circuit de chauffage	non
	<b>Eau chaude</b>	non

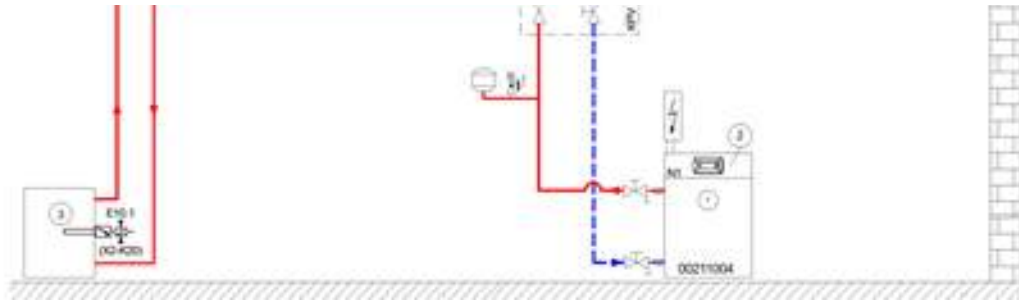
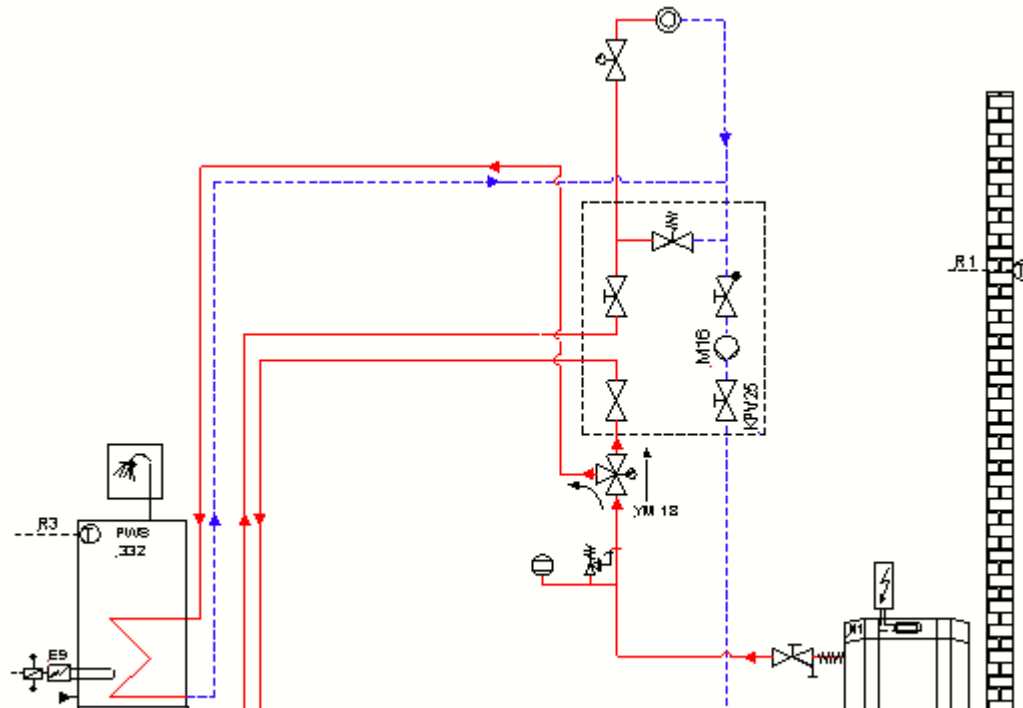


Fig.8.61 : Schéma d'intégration pour le fonctionnement en pompe à chaleur monoénergétique avec un circuit de chauffage et Cache de lignes

<b>piscine</b>	non
Assurer le débit d'eau de chauffage via une vanne de trop-plein, qui doit être réglée par l'installateur lors de la mise en service.	
L'utilisation du distributeur compact KPV 25 avec soupape de décharge est recommandée pour les installations de chauffage avec chauffage de surface et un débit d'eau de chauffage de 1,3 m <sup>3</sup> /H.	
Si un chauffage électrique est installé dans le ballon tampon, il doit être protégé en tant que générateur de chaleur conformément à la norme DIN EN 12828.	
Une vidange manuelle doit être prévue pour les pompes à chaleur installées à risque de gel.	

### Un circuit de chauffage avec trop-plein et distributeur sans pression différentielle



<b>configuration</b>	réglage
<b>Mode de fonctionnement chauffage électrique</b>	Chauffage supplémentaire dans le tampon
1. Circuit de chauffage	Chaleur
2ème circuit de chauffage	non
<b>Eau chaude</b>	oui avec palpeur
<b>Bride chauffante</b>	Oui
<b>piscine</b>	non
Assurer le débit d'eau de chauffage via une vanne de	



Fig.8.62 : Schéma d'intégration pour le fonctionnement de la pompe à chaleur monoénergétique avec un circuit de chauffage, un ballon tampon de rangée et la préparation d'eau chaude

trop-plein, qui doit être réglée par l'installateur lors de la mise en service. L'eau chaude est produite avec la pompe de circulation supplémentaire (M16) et la vanne d'inversion à fermeture hermétique (YM18) via un échangeur de chaleur tubulaire intégré avec une surface d'échangeur de 3,2 m<sup>2</sup>.

## Raccordement électrique des systèmes de chauffage pompe à chaleur monoénergétique

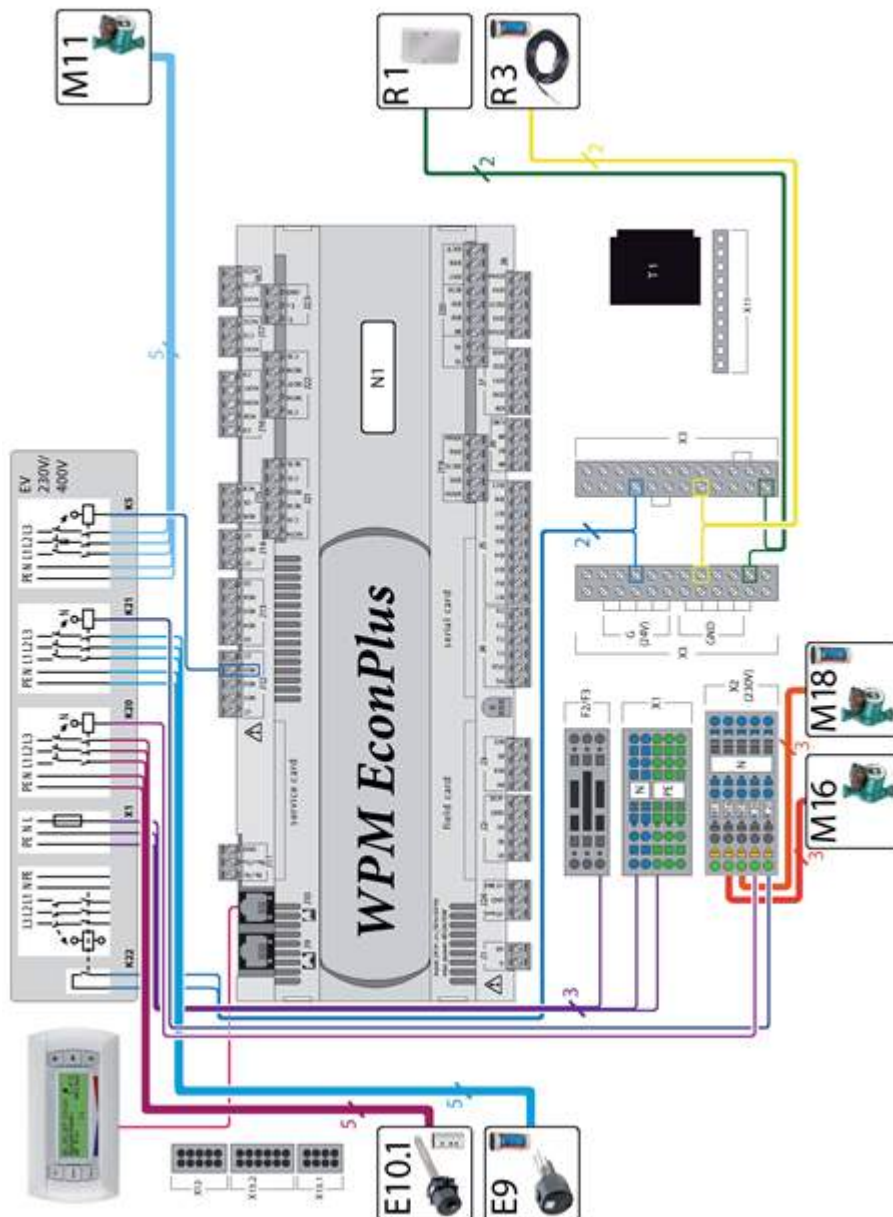


Fig. 8.63 : Schéma de raccordement du gestionnaire de pompe à chaleur WPM EconPlus pour installations monoénergétiques avec un circuit de chauffage et préparation d'eau chaude.

La ligne d'alimentation à 4 conducteurs pour la section d'alimentation de la pompe à chaleur est conduite du compteur de la pompe à chaleur via le contacteur EVU (si nécessaire) dans la pompe à chaleur (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Protection selon l'information de consommation de courant sur la plaque signalétique, par un disjoncteur miniature tripolaire avec des caractéristiques C et un déclenchement commun des 3 voies. Section de câble selon DIN VDE 0100.

La conduite d'alimentation à 3 conducteurs pour le gestionnaire de pompe à chaleur (N1) est acheminée dans la pompe à chaleur (appareils avec gestionnaire de pompe à chaleur intégré) ou vers l'emplacement de montage ultérieur du gestionnaire de pompe à chaleur mural. La ligne d'alimentation (L / N / PE ~ 230V, 50Hz) pour le gestionnaire de pompe à chaleur doit être connectée à une tension permanente et pour cette raison doit être prélevée devant le contacteur de blocage EVU ou connectée à l'électricité domestique, car sinon une protection importante fonctions sont hors service pendant le blocage EVU.

Lors de l'utilisation de pompes à chaleur air/eau, le raccordement de la pompe primaire M11 n'est pas nécessaire.

Dans les installations avec production d'eau chaude et vanne de commutation (YM18), le raccordement s'effectue à la borne M18.

### Un circuit de chauffage avec un double distributeur sans pression différentielle

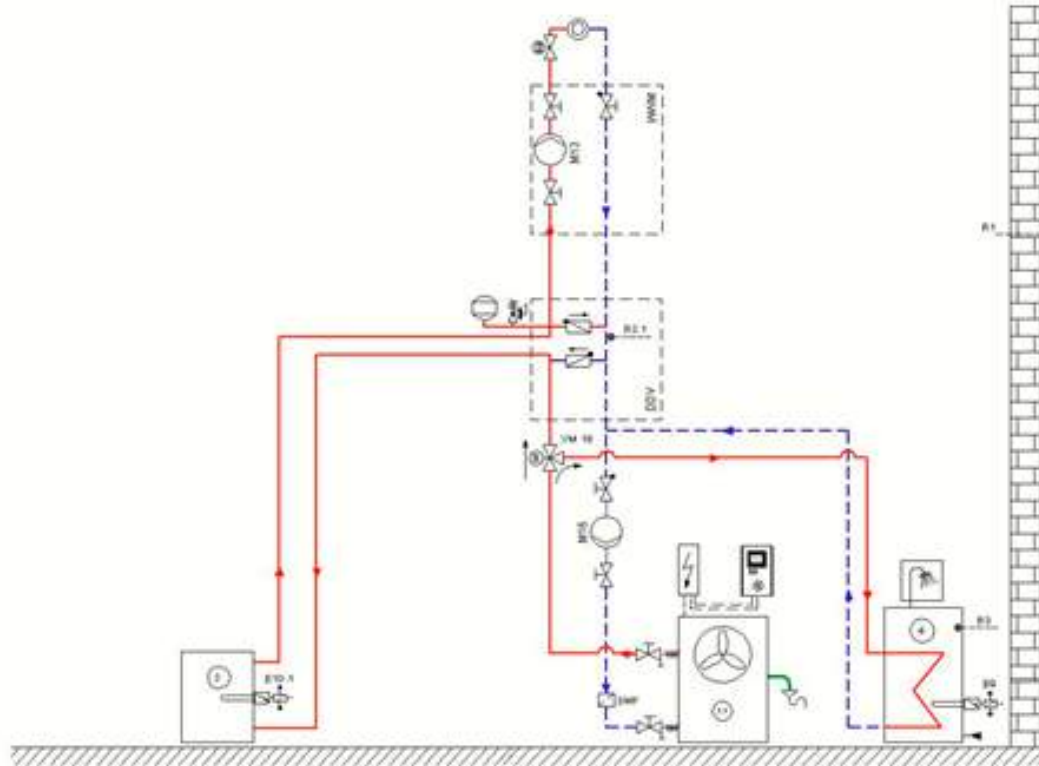


Fig.8.64 : Schéma d'intégration pour fonctionnement en pompe à chaleur monoénergétique avec un circuit de chauffage, Stockage tampon en rangée et préparation d'eau chaude

configurati on	réglage
<b>Mode de fonctionn ement chauffag e électrique</b>	Chauffa ge supplé mentair e dans le tampon
1. Circu it de chauf fage	Chaleur
2ème circuit de chauffage	non
<b>Eau chaude</b>	oui avec palpeur
<b>Bride chauffante</b>	Oui
<b>piscine</b>	non
Assurer le débit d'eau de chauffage via un double distributeur sans pression différentielle.	
L'utilisation du double distributeur sans pression différentielle DDV est recommandée pour le raccordement de toutes les pompes à chaleur. La pompe de circulation (M16) dans le circuit du générateur ne fonctionne que lorsque le compresseur fonctionne afin d'éviter des temps de fonctionnement	

inutiles.  
La production d'eau chaude s'effectue avec la pompe de circulation supplémentaire (M16) et fermeture de la vanne d'inversion (YM18).

## Deux circuits de chauffage avec un distributeur sans pression différentielle

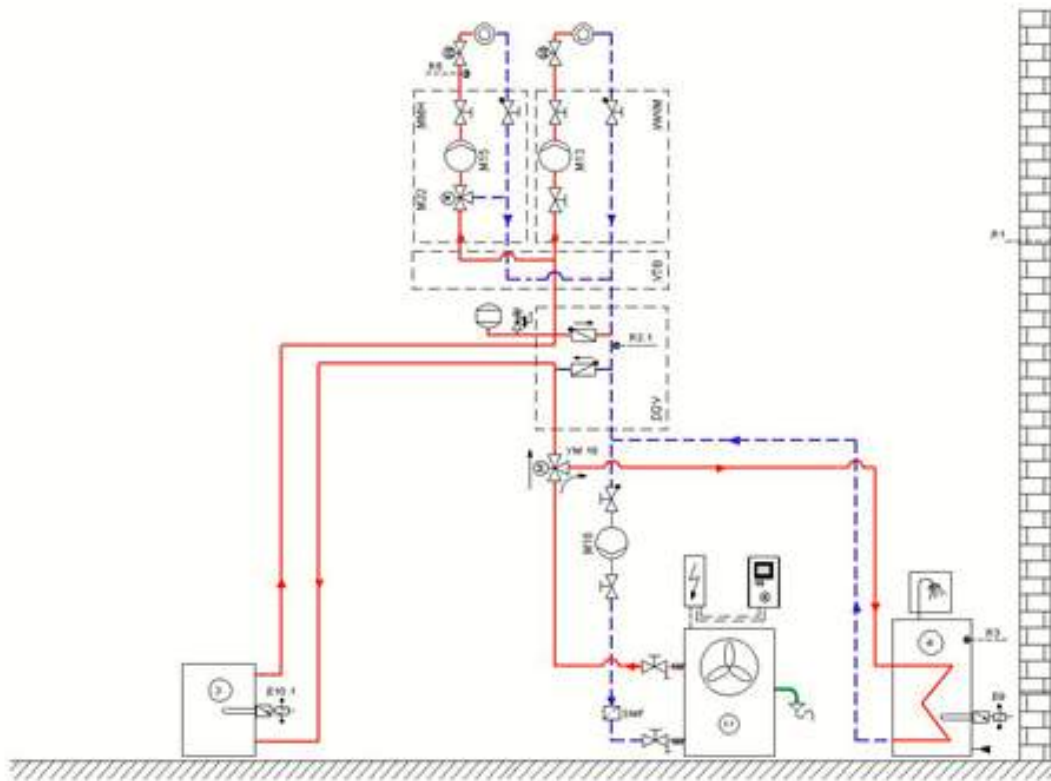


Fig.8.65 : Schéma d'intégration pour le fonctionnement en pompe à chaleur monoénergétique avec deux circuits de chauffage, Stockage tampon en rangée et préparation d'eau chaude

configuration	réglage
<b>Mode de fonctionnement chauffage électrique</b>	Chauffage supplémentaire dans le tampon
1. Circuit de chauffage	Chaleur
2ème circuit de chauffage	Chaleur
3ème circuit de chauffage	non
<b>Eau chaude</b>	oui, avec palpeur
<b>Bride chauffante</b>	Oui
<b>piscine</b>	non
<p>Pour les installations en liaison avec des pompes de circulation à commande électronique, la pompe de circulation supplémentaire (M16) doit être réglée sur Delta p constant (pression constante) ou, si possible, la conduite de commande doit être raccordée directement au gestionnaire de pompe à chaleur.</p> <p>Si la ligne de commande des pompes de circulation à commande électronique est connectée au gestionnaire de</p>	

pompe à chaleur, les caractéristiques des pompes de circulation peuvent être réglées par étapes ou manuellement dans le menu "Paramètres" - "Commande de pompe".

## NOUVEAU : Connexion électrique avec WPM Touch

### Raccordement électrique des systèmes de chauffage pompe à chaleur monoénergétique

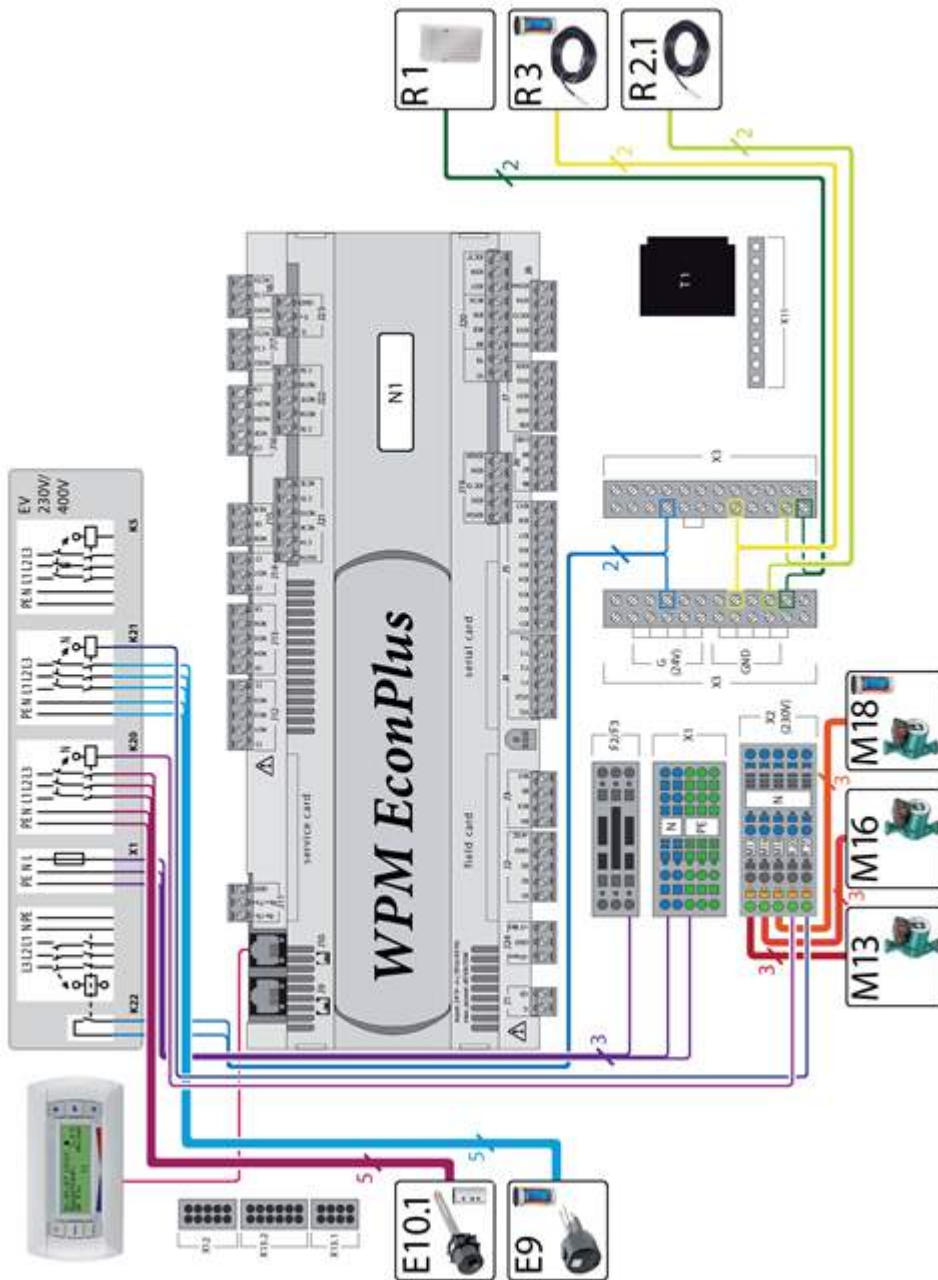


Fig. 8.66 : Schéma de raccordement du gestionnaire de pompe à chaleur WPM EconPlus pour installations monoénergétiques avec deux circuits de chauffage et préparation d'eau chaude sanitaire

Le contacteur (K20) du thermoplongeur (E10) est à dimensionner pour des systèmes monoénergétiques (2ème échangeur) en fonction de la puissance calorifique et à fournir par le client. La régulation (230VAC) s'effectue depuis le gestionnaire de pompe à chaleur via les bornes X1 / N et J13 / NO 4.

Le contacteur (K21) de la bride chauffante (E9) dans le ballon d'eau chaude doit être conçu en fonction de la puissance calorifique et fourni sur site. La régulation (230VAC) s'effectue depuis le gestionnaire de pompe à chaleur via les bornes X1 / N et J16 / NO 10.

En cas d'utilisation de pompes à chaleur eau glycolée ou eau/eau, la pompe primaire (M11) doit également être raccordée.

Dans les installations avec production d'eau chaude et vanne de commutation (YM18), le raccordement s'effectue à la borne M18.

## 8.15.8 Système de chauffage par pompe à chaleur bivalente

### 2. Générateur de chaleur pour l'appoint de chauffage avec DDV (mêmes débits volumiques pour les deux générateurs de chaleur)

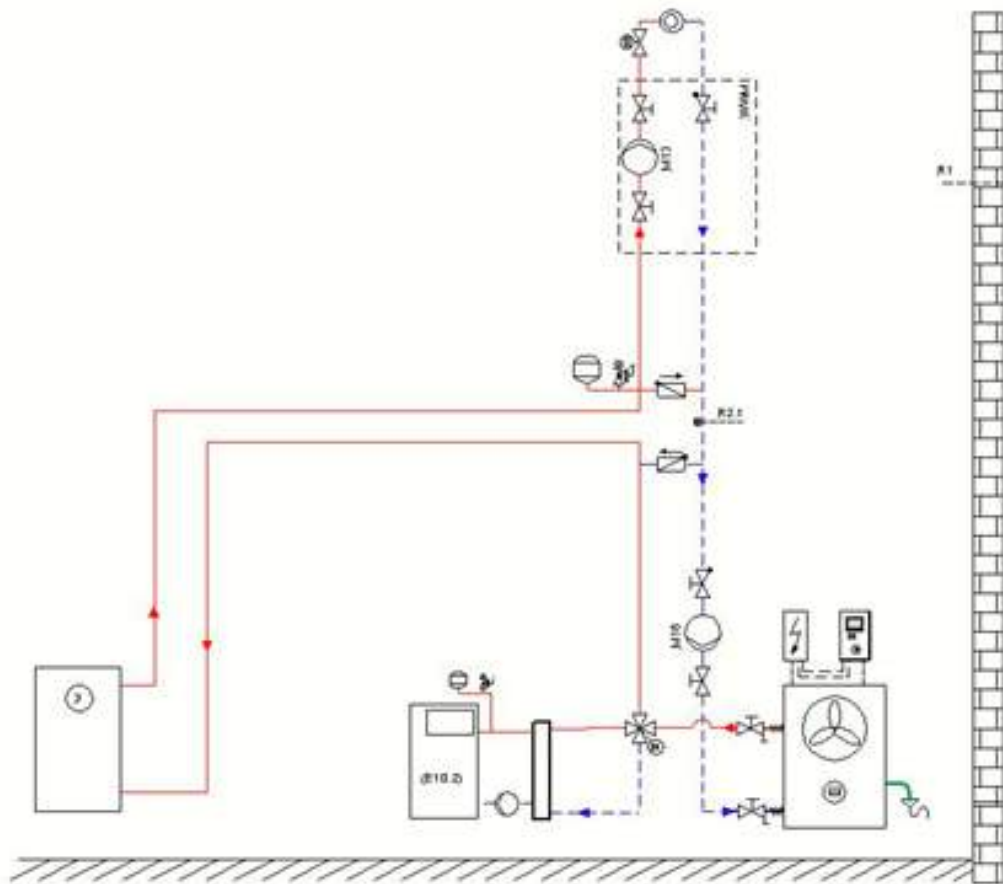


Fig. 8.67 : Schéma d'intégration pour le fonctionnement d'une pompe à chaleur bivalente avec un générateur de chaleur, un circuit de chauffage et une série de ballons tampons

	config uration	réglage
<b>Mode de fonctionnement</b>	Bivalent WP + 2e WE	
1. Circuit de chauffage	Chaleur	
2ème circuit de chauffage	non	
<b>Eau chaude</b>	non	
<b>piscine</b>	non	
<p>La commande du mitigeur (M21) est prise en charge par le gestionnaire de pompe à chaleur, qui sollicite le 2ème générateur de chaleur si nécessaire et ajoute suffisamment d'eau de chauffage pour atteindre la température de retour souhaitée. Le mélangeur se ferme à une température de retour de 65°C et protège ainsi la pompe à chaleur des températures de retour trop élevées.</p> <p>La chaudière est sollicitée via la 2ème sortie du générateur de chaleur du gestionnaire de pompe à chaleur.</p> <p>Le mode de fonctionnement du 2ème générateur</p>		

de chaleur peut être codé comme « glissant » si aucune production d'eau chaude n'est activée.

**REMARQUE**

Cette intégration n'est à utiliser que si le débit volumique du 2ème générateur de chaleur **PIUS PETIT** ou **ÉGAL** correspond au débit volumique de la pompe à chaleur.

**2. Générateur de chaleur pour l'appoint de chauffage avec DDV (débits volumiques différents pour les deux générateurs de chaleur)**

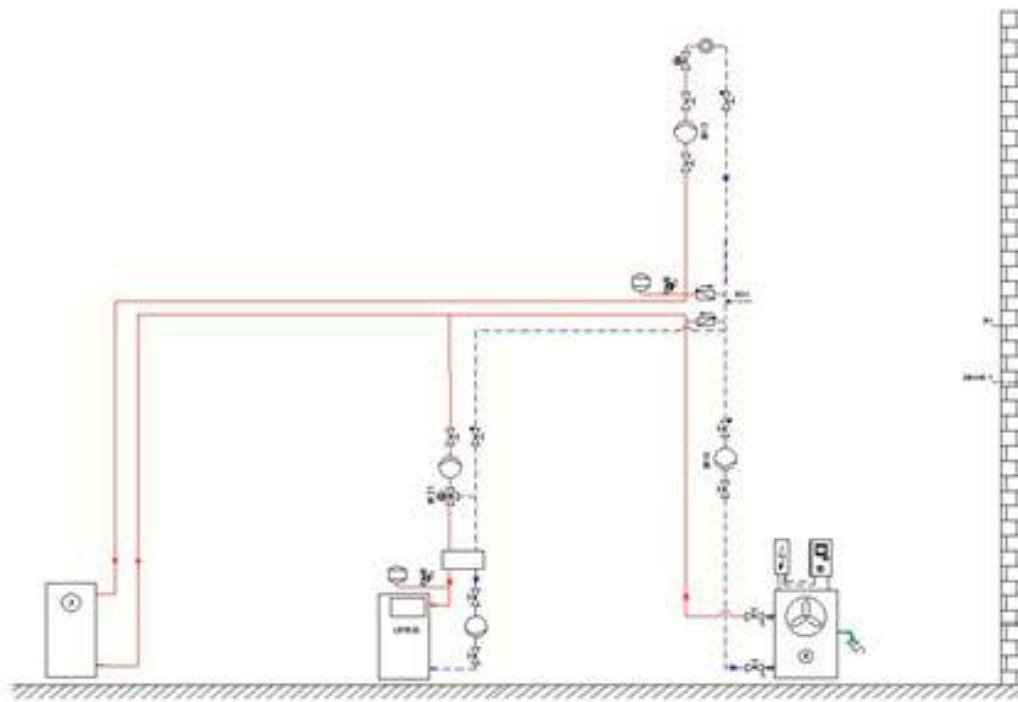


Fig.8.68 : Schéma d'intégration pour le fonctionnement en pompe à chaleur bivalente avec générateur de chaleur intégré en parallèle

<b>configuration</b>	réglage
<b>Mode de fonctionnement</b>	Bivalent WP + 2e WE
1. Circuit de chauffage	Chaleur
2ème circuit de chauffage	non
<b>Eau chaude</b>	non
<b>piscine</b>	non
<p>Cette intégration n'est à utiliser que si le débit volumique du 2ème générateur de chaleur <b>plus grand</b> que le débit volumique de la pompe à chaleur.</p> <p>La chaudière est sollicitée via la 2ème sortie du générateur de chaleur du gestionnaire de pompe à chaleur.</p> <p>Le mode de fonctionnement du 2e générateur de chaleur doit être réglé en fonction</p>	



des conditions météorologiques.

## Chaudière pour soutenir le chauffage et le chauffage de l'eau

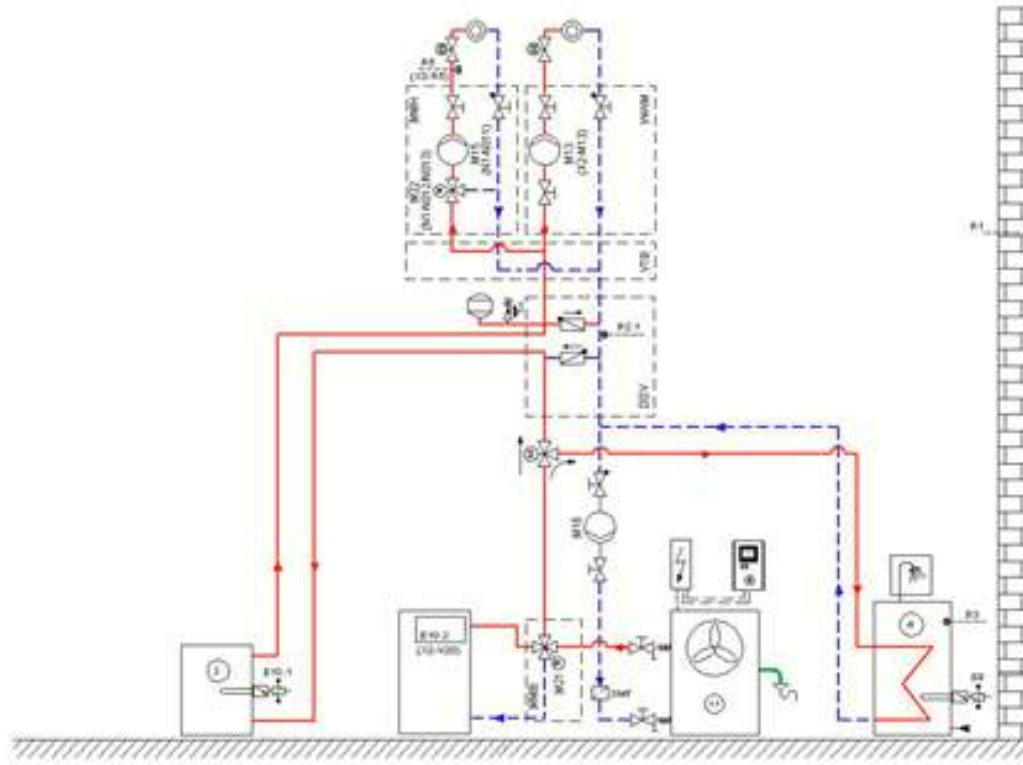


Fig. 8.69 : Schéma d'intégration pour le fonctionnement en pompe à chaleur bivalente avec chaudière, deux circuits de chauffage, ballon tampon de rangée et préparation d'eau chaude.

configuration	réglage
<b>Mode de fonctionnement chauffage électrique</b>	Bivalent WP + 2e WE
1. Circuit de chauffage	Chaleur
2ème circuit de chauffage	Chaleur
<b>Eau chaude</b>	oui avec palpeur
<b>Bride chauffante</b>	Oui
<b>piscine</b>	non

La chaudière peut également être demandée pour la préparation d'eau chaude afin d'obtenir des températures d'eau chaude plus élevées.

Le mélangeur M21 se ferme à une température de retour de 65°C et protège ainsi la pompe à chaleur des températures de retour trop élevées.

Si une bride chauffante est également installée dans le ballon d'eau chaude, la chaudière n'est utilisée pour le réchauffage et la désinfection thermique que si elle est actuellement active pour le chauffage.

### REMARQUE

Cette intégration n'est à utiliser que

si le débit volumique du 2ème générateur de chaleur **P** **lus petit ou égal** correspond au débit volumique de la pompe à chaleur.

## Raccordement électrique des systèmes de chauffage pompe à chaleur bivalente

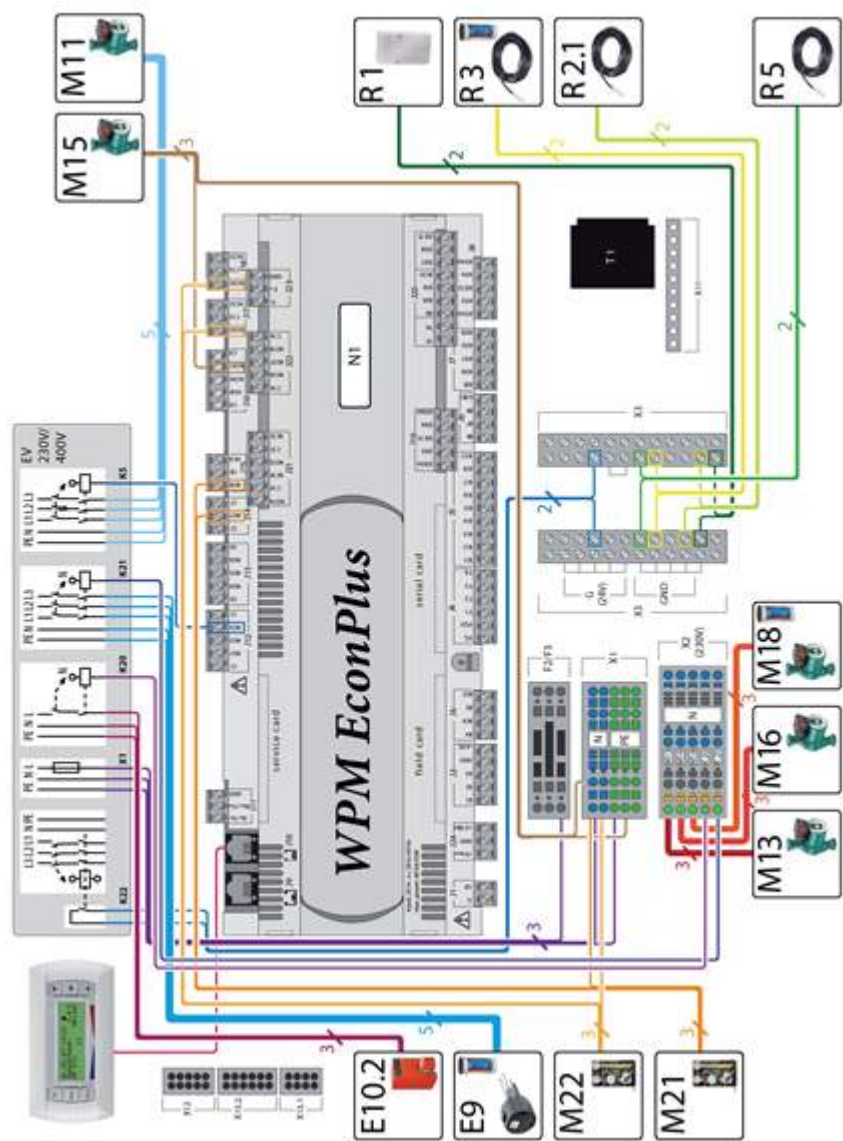


Fig. 8.70 : Schéma de raccordement du gestionnaire de pompe à chaleur WPM EconPlus pour installations bivalentes avec un circuit de chauffage et régulation constante ou variable Chaudière.

Chaudière à régulation constante

La commande du mitigeur est prise en charge par le gestionnaire de pompe à chaleur, qui sollicite la chaudière si nécessaire et ajoute suffisamment d'eau chaude de chaudière pour atteindre la température de retour ou la température d'eau chaude souhaitée. La chaudière est sollicitée via la sortie 2ème générateur de chaleur du gestionnaire de pompe à chaleur et le mode de fonctionnement du 2ème générateur de chaleur doit être codé comme "constant".

Chaudière à régulation coulissante

Les chaudières à condensation peuvent également être exploitées via leur propre commande de brûleur en fonction des conditions météorologiques. Si nécessaire, la chaudière est sollicitée via la 2e sortie du générateur de chaleur, le mélangeur est ouvert complètement et le débit volumétrique complet est acheminé à travers la chaudière. Le mode de fonctionnement du 2ème générateur de chaleur est à coder comme « glissant ». La courbe de chauffe de la commande de brûleur est réglée en fonction de la courbe de chauffe de la pompe à chaleur.

Lors de l'utilisation de pompes à chaleur air/eau, le raccordement de la pompe primaire M11 n'est pas nécessaire.

Dans les installations avec production d'eau chaude et vanne de commutation (YM18), le raccordement s'effectue à la borne M18.

## 8.15.9 Intégration des sources de chaleur renouvelables

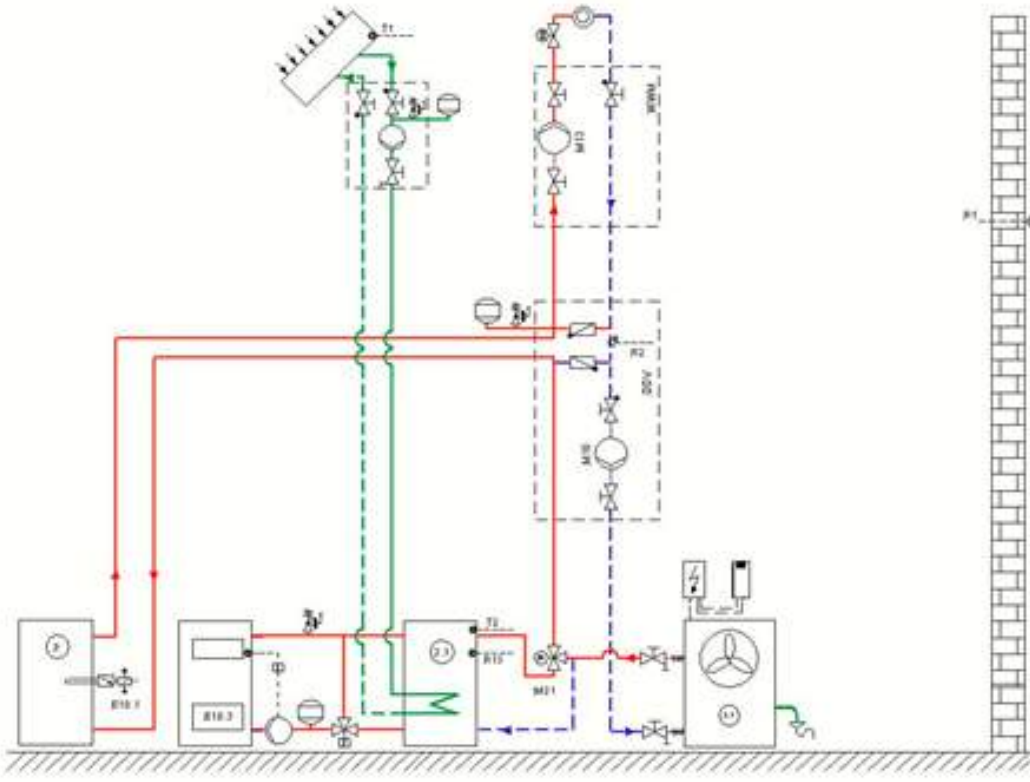
Soutien régénératif du chauffage	configuration	réglage
	<b>Mode de fonctionnement</b> bivalent régénérateur	oui (externe ou WP avec WPM Touch)
	<b>chauffage électrique</b>	Chauffage supplémentaire dans le tampon
	<b>Contrôle solaire</b>	oui (externe ou WP avec WPM Touch)
	1. Circuit de chauffage	Chaleur
	2ème circuit de chauffage	non
<b>Eau chaude</b>	non	
<b> piscine</b>	non	
En plus de la chaudière à combustible solide, le réservoir de stockage régénératif (3.1) peut également être chargé à l'aide de générateurs de chaleur supplémentaires. Le volume tampon doit être dimensionné conformément aux spécifications du fabricant de		

Fig. 8.71 : Schéma d'intégration pour le fonctionnement de pompe à chaleur régénérative bivalente avec chaudière à combustible solide et solaire thermique dans le stockage régénératif, un circuit de chauffage avec stockage tampon en ligne

chaudières à combustible solide ou de l'installation solaire thermique.

## Support régénératif pour le chauffage et la production d'eau chaude

**configuration** réglage

**Mode de fonctionnement** bivalent régénérateur

**chauffage électrique** Chauffage supplémentaire dans le tampon

**Contrôle solaire** oui (externe ou WP avec WPM Touch)

1. Circuit de chauffage Chaleur

2ème circuit de chauffage Chaleur

**Eau chaude** oui avec palpeur

**Bride chauffante** Oui

**piscine** non

Si le niveau de température dans le ballon de récupération est suffisamment élevé, la pompe à chaleur est bloquée et l'énergie du ballon de récupération est utilisée pour le chauffage, l'eau chaude ou, si nécessaire, les besoins de la piscine.

Le chauffage de l'eau s'effectue avec la pompe de circulation supplémentaire (M16) et la vanne d'inversion à fermeture hermétique (YM18).

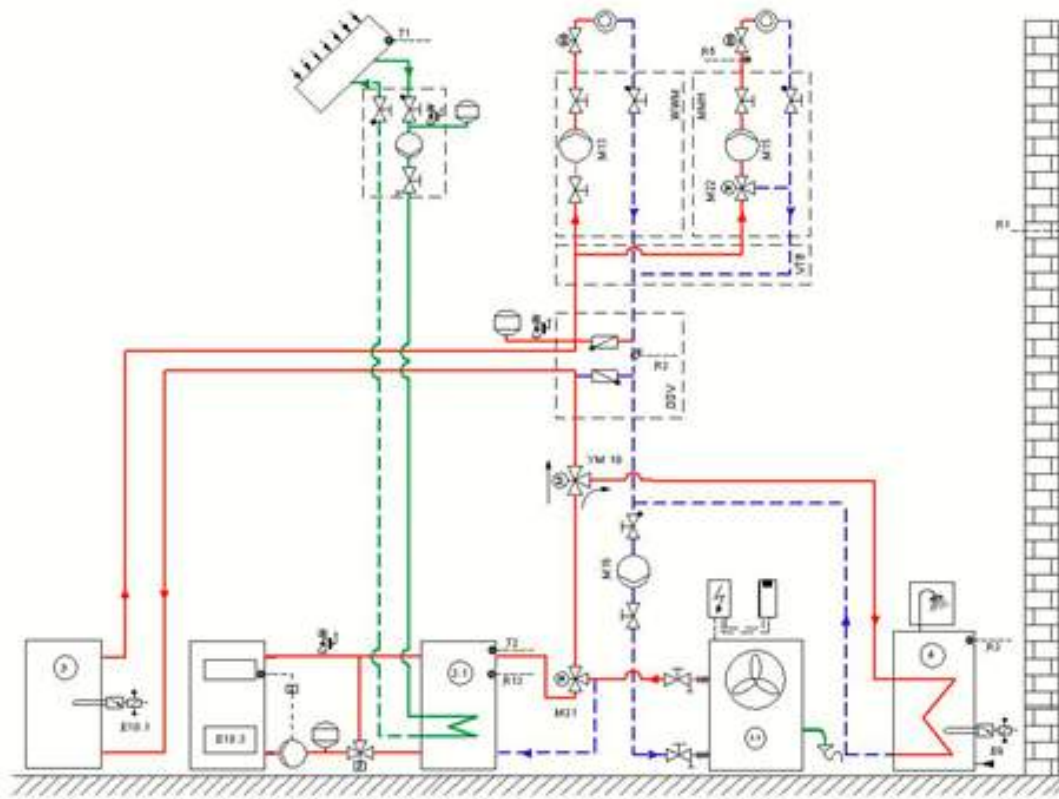


Fig. 8.72 : Schéma d'intégration pour le fonctionnement de pompe à chaleur régénérative bivalente avec chaudière à combustible solide et solaire thermique dans le ballon de récupération, deux circuits de chauffage avec ballon tampon en ligne et préparation d'eau chaude

## Raccordement électrique des systèmes de chauffage à pompe à chaleur bivalente-régénérative

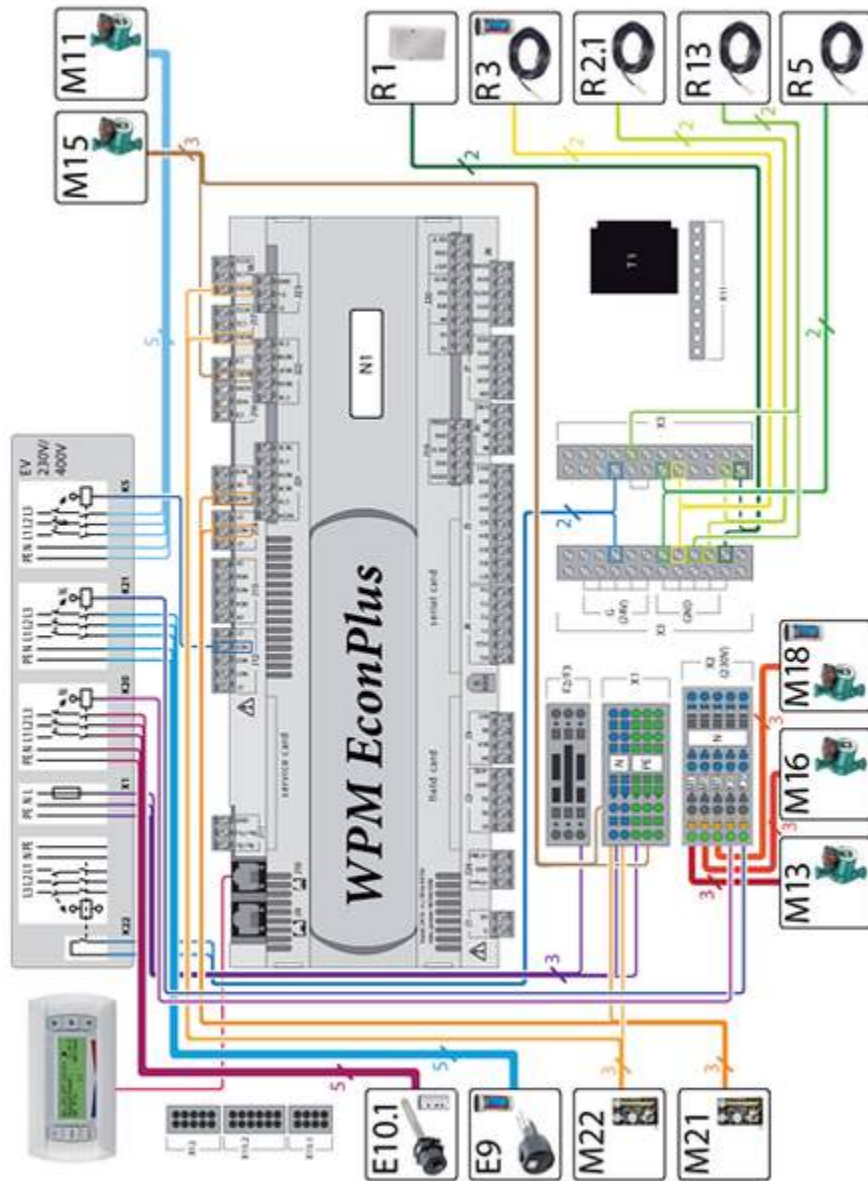


Fig. 8.73 : Schéma de raccordement du gestionnaire de pompe à chaleur WPM EconPlus pour installations renouvelables bivalentes avec deux circuits de chauffage et préparation d'eau chaude.

La ligne d'alimentation à 4 conducteurs pour la section d'alimentation de la pompe à chaleur est conduite du compteur de la pompe à chaleur via le contacteur EVU (si nécessaire) dans la pompe à chaleur (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Protection selon l'information de consommation de courant sur la plaque signalétique, par un disjoncteur miniature tripolaire avec des caractéristiques C et un déclenchement commun des 3 voies. Section de câble selon DIN VDE 0100.

La conduite d'alimentation à 3 conducteurs pour le gestionnaire de pompe à chaleur (N1) est acheminée dans la pompe à chaleur (appareils avec gestionnaire de pompe à chaleur intégré) ou vers l'emplacement de montage ultérieur du gestionnaire de pompe à chaleur mural. La ligne d'alimentation (L / N / PE ~ 230V, 50Hz) pour le gestionnaire de pompe à chaleur doit être connectée à une tension permanente et pour cette raison doit être prélevée devant le contacteur de blocage EVU ou connectée à l'électricité domestique, car sinon une protection importante fonctions sont hors service pendant le blocage EVU.

Lors de l'utilisation de pompes à chaleur air/eau, le raccordement de la pompe primaire M11 n'est pas nécessaire.

Dans les installations avec production d'eau chaude et vanne de commutation (YM18), le raccordement s'effectue à la borne M18.

### Support solaire pour le chauffage de l'eau

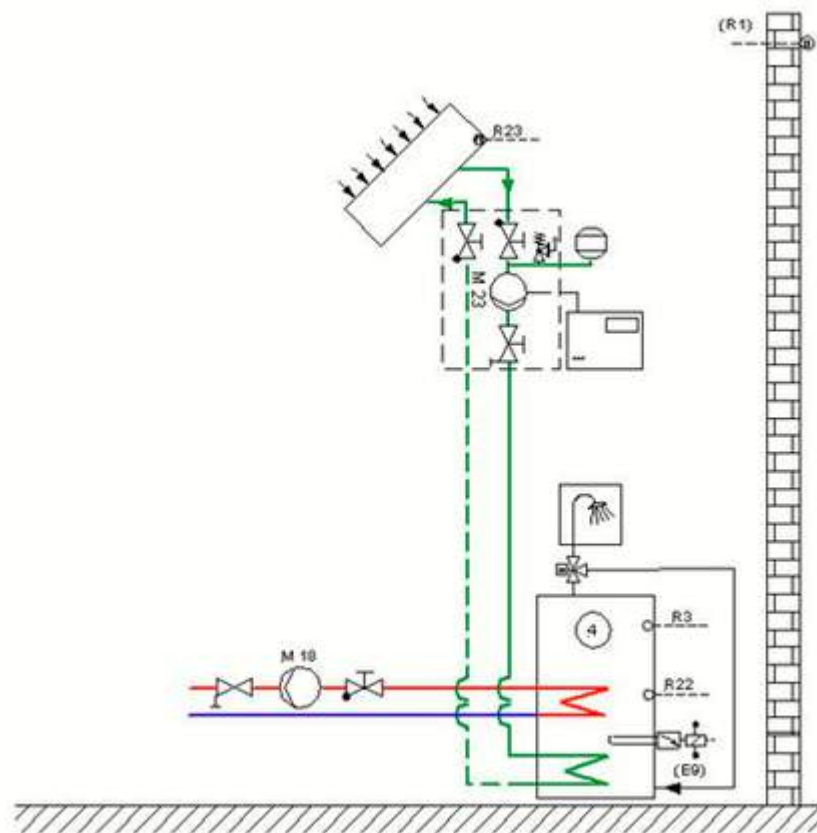


Fig. 8.74 : Schéma d'intégration (sans raccords de sécurité) de la pompe à chaleur avec appoint d'eau chaude solaire en liaison avec une station solaire.

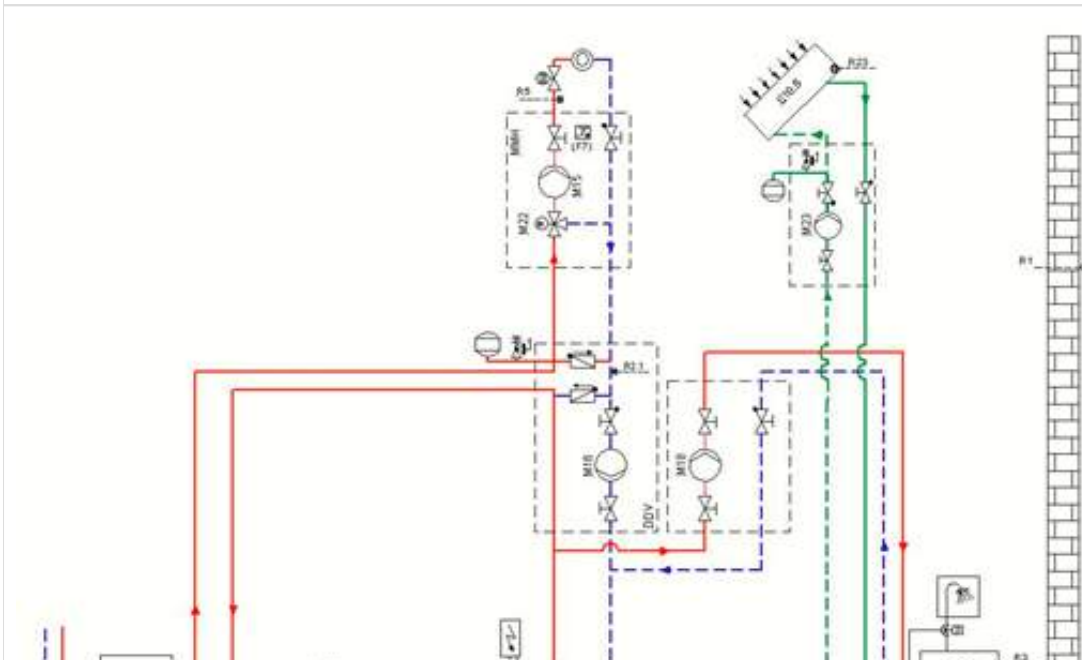
Une station solaire permet un support solaire pour la préparation d'eau chaude.

**Fonctionnalité:**  
Le gestionnaire de pompe à chaleur WPM Touch ou, en alternative, un régulateur solaire complète le gestionnaire de pompe à chaleur existant avec une régulation solaire. Celui-ci commande la pompe de circulation M23 dans une station solaire. Si la température au niveau du capteur R23 et

Ballon d'eau chaude R22 en cas de différence de température suffisamment importante, l'eau chaude est produite via les capteurs solaires thermiques. La production d'eau chaude de la pompe à chaleur n'intervient que si la température d'eau chaude de consigne au niveau de la sonde R3 n'est pas atteinte.

### Assistance chauffage externe et assistance solaire eau chaude sanitaire

configuration	réglage
<b>Mode de fonctionnement chauffage électrique</b>	Chauffage supplémentaire dans le tampon
1. Circuit de chauffage	Chaleur
2ème circuit de chauffage	Chaleur
3ème circuit de chauffage	non
<b>Eau chaude</b>	oui à travers des palpeurs



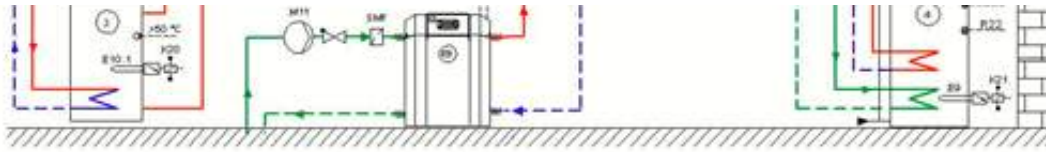


Fig.8.75 : Schéma d'intégration pour le fonctionnement mono-énergétique de la pompe à chaleur, un circuit de chauffage, un ballon tampon de rangée avec appoint de chauffage externe et préparation d'eau chaude (l'hydraulique ne convient qu'aux pompes à chaleur eau glycolée/eau ou eau/eau)

<b>Bride chauffante</b>	Oui
<b>piscine</b>	non

### Aide au chauffage

La sonde de retour doit être fixée exactement à la position indiquée afin d'éviter la mise en marche de la pompe à chaleur lorsque le ballon est chargé.

Le ballon tampon universel PSW 500 dispose d'un raccord à bride pour l'installation de l'échangeur de chaleur solaire RWT 500. Un contrôleur de température de sécurité et un mélangeur à 3 voies doivent être utilisés pour les systèmes de chauffage de surface.

Avec des températures de charge permanentes supérieures à 50°C, la pompe à chaleur doit être bloquée pour la préparation de l'eau chaude et de la piscine via un thermostat supplémentaire (ID3).

### REMARQUE

Si la chaudière bois couvre principalement les besoins de chauffage du bâtiment, la pompe à chaleur est bloquée et n'est donc pas disponible pour la préparation d'eau chaude. Alternativement, un système

hydraulique avec stockage régénératif peut être utilisé (voir chapitre 8.15.9)

## Raccordement électrique pour chauffage externe et appoint d'eau chaude solaire

NOUVEAU : Connexion électrique avec WPM Touch

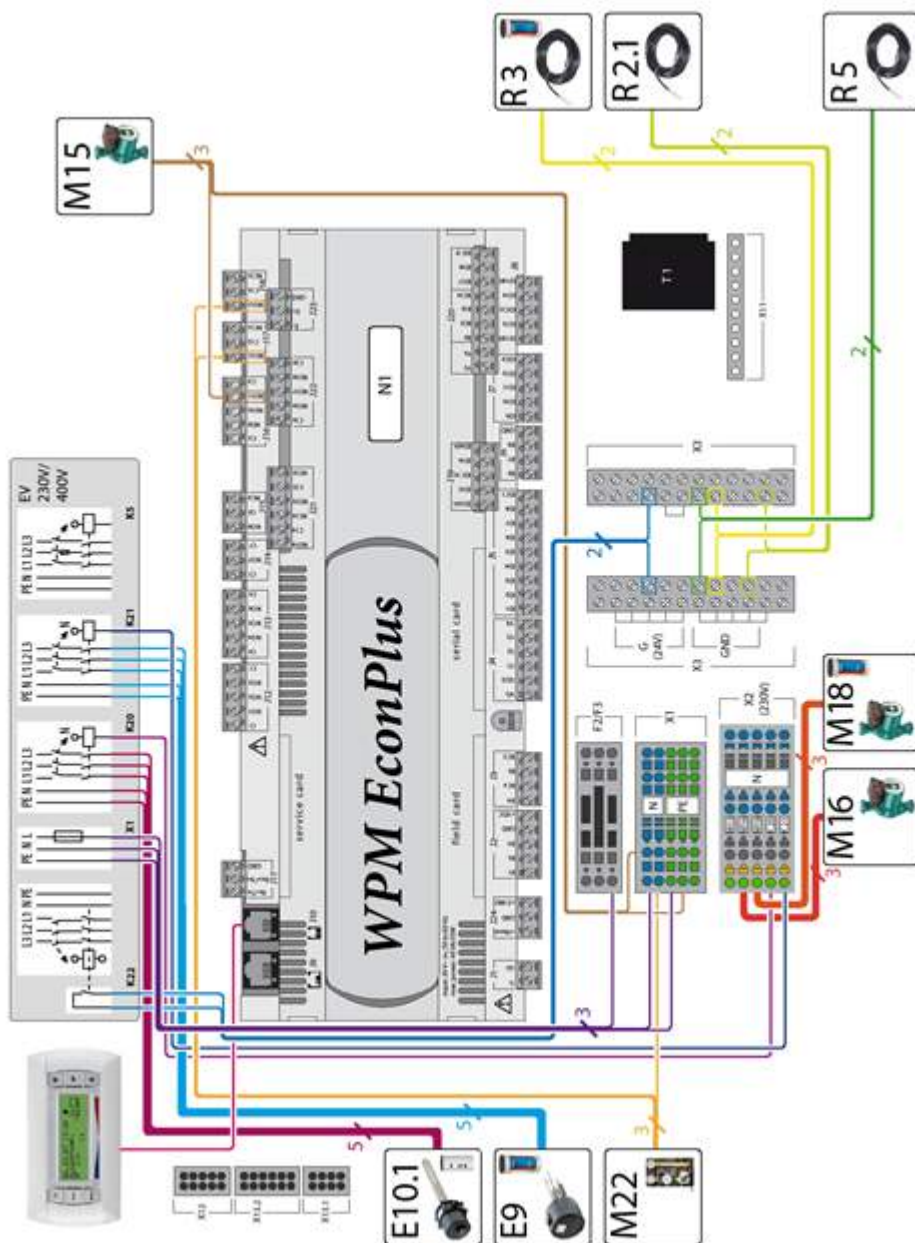


Fig. 8.76 : Gestionnaire de pompe à chaleur WPM EconPlus pour installations bivalentes avec un circuit de chauffage et chaudière à régulation constante ou variable

La ligne d'alimentation à 4 conducteurs pour la section d'alimentation de la pompe à chaleur est conduite du compteur de la pompe à chaleur via le contacteur EVU (si nécessaire) dans la pompe à chaleur (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Protection selon l'information de consommation de courant sur la plaque signalétique, par un disjoncteur miniature tripolaire avec des caractéristiques C et un déclenchement commun des 3 voies. Section de câble selon DIN VDE 0100.



La conduite d'alimentation à 3 conducteurs pour le gestionnaire de pompe à chaleur (N1) est acheminée dans la pompe à chaleur (appareils avec gestionnaire de pompe à chaleur intégré) ou vers l'emplacement de montage ultérieur du gestionnaire de pompe à chaleur mural. La ligne d'alimentation (L / N / PE ~ 230V, 50Hz) pour le gestionnaire de pompe à chaleur doit être connectée à une tension permanente et pour cette raison doit être prélevée devant le contacteur de blocage EVU ou connectée à l'électricité domestique, car sinon une protection importante fonctions sont hors service pendant le blocage EVU.

Lors de l'utilisation de pompes à chaleur air/eau, le raccordement de la pompe primaire M11 n'est pas nécessaire.

## 8.15.10 Chauffage piscine

Chauffage, eau chaude et chauffage piscine	configuration	réglage
	<b>Mode de fonctionnement chauffage électrique</b>	monoénergétique Chauffage supplémentaire dans le tampon
	1. Circuit de chauffage	Chaleur
	2ème circuit de chauffage	Chaleur
	3ème circuit de chauffage	non
	<b>Eau chaude</b>	oui avec palpeur
	<b>Bride chauffante</b>	Oui
	<b>piscine</b>	oui avec palpeur
L'eau chaude est produite avec la pompe de circulation supplémentaire (M16) et la vanne d'inversion à fermeture hermétique (YM18).		
La demande piscine se fait avec la sonde R 20, le chauffage piscine avec la pompe de circulation supplémentaire (M16) et la vanne d'inversion à fermeture étanche (YM19). Alternativement,		

Fig. 8.77 : Schéma d'intégration pour le fonctionnement en pompe à chaleur monoénergétique avec deux circuits de chauffage, eau chaude et chauffage de piscine

une pompe de circulation de piscine (M19) peut être utilisée à la place d'une vanne de commutation (YM 19) (non illustrée dans le schéma d'intégration adjacent).

## Chauffage, eau chaude et chauffage de piscine par stockage régénératif

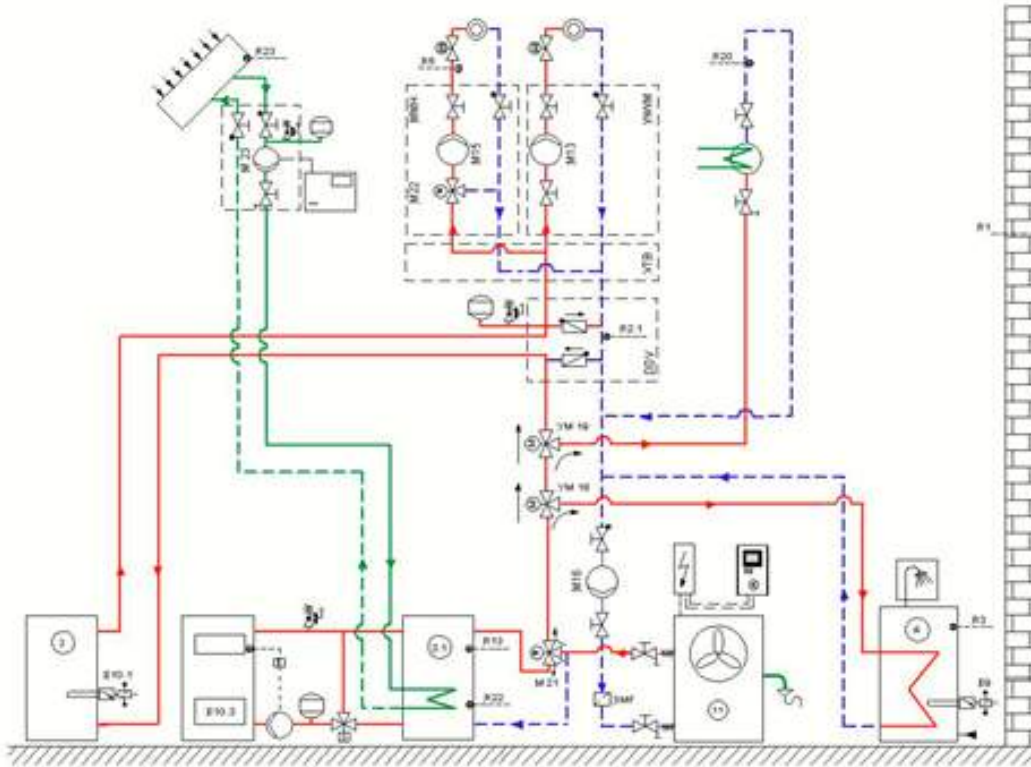


Fig. 8.78 : Schéma d'intégration pour le fonctionnement en pompe à chaleur monoénergétique avec deux circuits de chauffage, eau chaude et chauffage de piscine

configurati on	réglage
<b>Mode de fonctionn ement</b>	bivalent
<b>chauffag e électrique</b>	régénérateur  Chauffage supplémentaire dans le tampon
1. Circuit de chauffage	Chaleur
2ème circuit de chauffage	non
3ème circuit de chauffage	non
<b>Eau chaude</b>	oui avec palpeur
<b>Bride chauffante</b>	Oui
<b>piscine</b>	oui avec palpeur

Si le niveau de température dans le ballon de récupération (3.1) est suffisamment élevé, la pompe à chaleur est bloquée et l'énergie du ballon 3.1 est utilisée pour le chauffage, l'eau chaude ou la piscine.

**REMARQUE**  
La commande du mélangeur M 21 est active lorsque l'eau





Fig. 8.79 : Gestionnaire de pompe à chaleur WPM EconPlus pour installations bivalentes avec un circuit de chauffage et chaudière à régulation constante ou variable

La ligne d'alimentation à 4 conducteurs pour la section d'alimentation de la pompe à chaleur est conduite du compteur de la pompe à chaleur via le contacteur EVU (si nécessaire) dans la pompe à chaleur (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Protection selon l'information de consommation de courant sur la plaque signalétique, par un disjoncteur miniature tripolaire avec des caractéristiques C et un déclenchement commun des 3 voies. Section de câble selon DIN VDE 0100.

La conduite d'alimentation à 3 conducteurs pour le gestionnaire de pompe à chaleur (N1) est acheminée dans la pompe à chaleur (appareils avec gestionnaire de pompe à chaleur intégré) ou vers l'emplacement de montage ultérieur du gestionnaire de pompe à chaleur mural. La ligne d'alimentation (L / N / PE ~ 230V, 50Hz) pour le gestionnaire de pompe à chaleur doit être connectée à une tension permanente et pour cette raison doit être prélevée devant le contacteur de blocage EVU ou connectée à l'électricité domestique, car sinon une protection importante fonctions sont hors service pendant le blocage EVU.

Lors de l'utilisation de pompes à chaleur air/eau, le raccordement de la pompe primaire M11 n'est pas nécessaire.

Dans les installations avec production d'eau chaude et vanne de commutation (YM18), le raccordement s'effectue à la borne M18.

### 8.15.11 Intégration de la pompe à chaleur split air/eau (Splydro)

Fonctionnement mono-énergétique	configuration	réglage
	<b>Mode de fonctionnement chauffage électrique</b>	monoénergétique  Chauffage de tuyaux  Chauffage + eau chaude
	1. Circuit de chauffage	Chaleur
	2ème circuit de chauffage	non
	<b>Eau chaude</b>	oui à travers des palpeurs
	<b>piscine</b>	non
Fig.8.80 : Schéma d'intégration pour le fonctionnement en pompe à chaleur monoénergétique d'une pompe à chaleur air/eau split avec un circuit de chauffage et préparation d'eau chaude (régulation en fonction de la température extérieure)	Dans toutes les pompes à chaleur split air/eau, en plus d'un réchauffeur de tuyau électrique (E10.1) pour l'appoint de chauffage et la préparation d'eau chaude, une pompe de circulation est également intégrée dans l'unité intérieure.	

De plus, un réchauffeur à bride de 1,5 kW (E9) est intégré pour la désinfection thermique pour la préparation d'eau chaude.

La pompe de circulation (M16) fonctionne via la vanne d'inversion soit comme pompe de circulation de chauffage, soit comme pompe de charge d'eau chaude.

## Fonctionnement bivalent

configuration	réglage
<b>Mode de fonctionnement</b>	bivalent CV + chaudière
1. Circuit de chauffage	Chaleur
2ème circuit de chauffage	non
<b>Eau chaude</b>	oui à travers des palpeurs
<b>piscine</b>	non

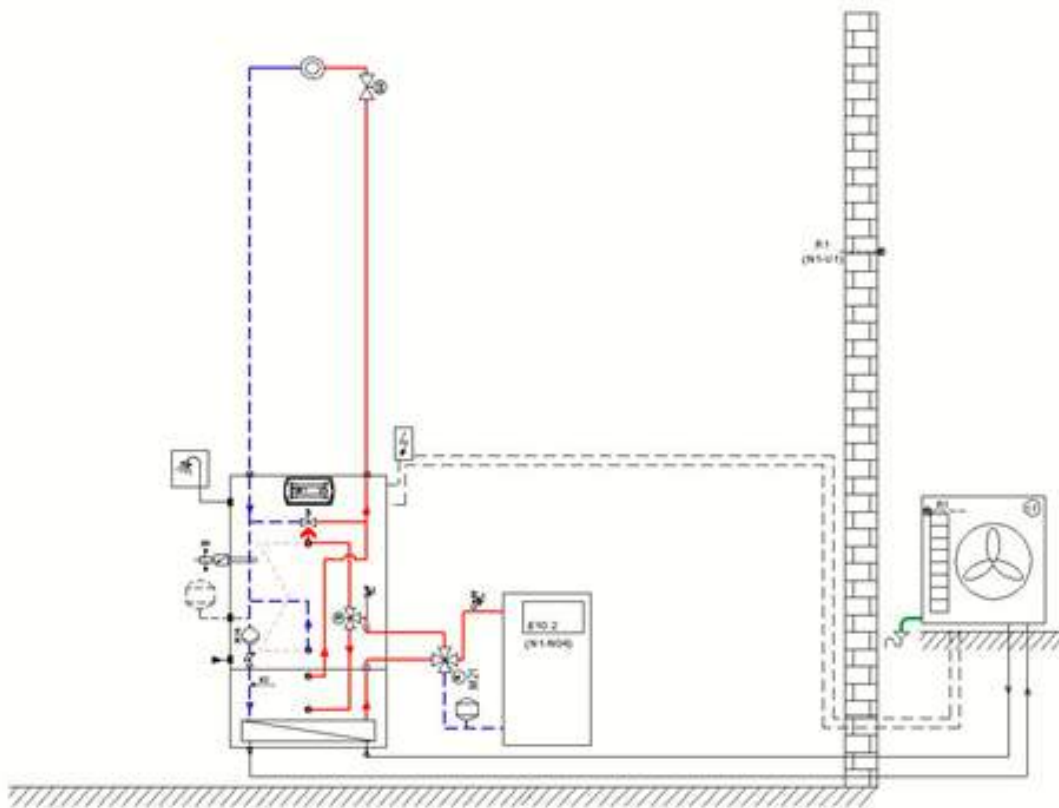


Fig.8.81 : Schéma d'intégration pour le fonctionnement en pompe à chaleur bivalente d'une pompe à chaleur air/eau split avec un circuit de chauffage et une chaudière existante (fioul/gaz)

Dans toutes les pompes à chaleur split air/eau, en plus d'un réchauffeur de tuyau électrique (E10.1) pour l'appoint de chauffage et la préparation d'eau chaude, une pompe de circulation est également intégrée dans l'unité intérieure.

De plus, un réchauffeur à bride de 1,5 kW (E9) est intégré pour la désinfection thermique pour la préparation d'eau chaude.





Fig.8.82 : Gestionnaire de pompe à chaleur WPM EconPlus pour installations bivalentes avec un circuit de chauffage et chaudière à régulation constante ou variable

### Chaudière à régulation constante

La commande du mitigeur est prise en charge par le gestionnaire de pompe à chaleur, qui sollicite la chaudière si nécessaire et ajoute suffisamment d'eau chaude de chaudière pour atteindre la température de retour ou la température d'eau chaude souhaitée. La chaudière est sollicitée via la sortie 2ème générateur de chaleur du gestionnaire de pompe à chaleur et le mode de fonctionnement du 2ème générateur de chaleur doit être codé comme "constant".

### Chaudière à régulation coulissante

Les chaudières à condensation peuvent également être exploitées via leur propre commande de brûleur en fonction des conditions météorologiques. Si nécessaire, la chaudière est sollicitée via la 2e sortie du générateur de chaleur, le mélangeur est ouvert complètement et le débit volumétrique complet est acheminé à travers la chaudière. Le mode de fonctionnement du 2ème générateur de chaleur est à coder comme « glissant ». La courbe de chauffe de la commande de brûleur est réglée en fonction de la courbe de chauffe de la pompe à chaleur.

## 8.15.12 Raccordement en parallèle des pompes à chaleur

**Collecteur sans pression différentielle double**

configuration	réglage	
	1.1	1.2
<b>Pompe à chaleur</b>		
<b>Mode de fonctionnement Chauffage de tuyaux</b>	non	Chauffage supplémentaire dans le tampon
1. Circuit de chauffage	Chaleur	Chaleur
2ème circuit de chauffage	non	Eau chaude
<b>Eau chaude</b>	non	oui à travers des palpeurs
<b>piscine</b>	non	non

L'eau chaude est uniquement produite par une pompe à chaleur.

Avec les pompes à chaleur eau glycolée /eau, chaque pompe à chaleur dispose de sa propre pompe de circulation d'eau glycolée. Une sonde géothermique commune ou un système de capteurs

Fig. 8.83 : Schéma d'intégration pour le raccordement en parallèle de pompes à chaleur, ballon tampon en série avec distributeur double sans pression différentielle et préparation d'eau chaude sanitaire

géothermiques est utilisé comme source de chaleur.

### Connexion en parallèle de pompes à chaleur avec le même mode de fonctionnement

En connectant des pompes à chaleur en parallèle, un besoin de chauffage ou de refroidissement plus élevé peut être couvert.

L'utilisation d'une commande principale de niveau supérieur est recommandée lorsque plusieurs pompes à chaleur sont connectées en parallèle. Cela signifie que même les durées de fonctionnement du compresseur sont atteintes, même lorsque différentes pompes à chaleur sont combinées dans un même système.

Alternativement, deux pompes à chaleur avec la même source de chaleur peuvent être connectées en parallèle **sans réglage supérieur** possible via le gestionnaire de pompe à chaleur existant :

- Les mêmes courbes de chauffe sont réglées pour tous les gestionnaires de pompe à chaleur.
- Les pompes à chaleur qui sont également utilisées pour l'eau chaude et la préparation de la piscine doivent être réglées de manière à ce que la température de consigne de retour soit inférieure de 1 K.

### Connexion en parallèle de pompes à chaleur avec différents modes de fonctionnement (chauffage / refroidissement)

Notre équipe de planification de projet est à votre disposition pour la mise en cascade de pompes à chaleur avec des exigences particulières (connexion en parallèle de systèmes de pompes à chaleur pour le chauffage et le refroidissement) au système de contrôle

#### 8.15.13 Augmentation du rendement

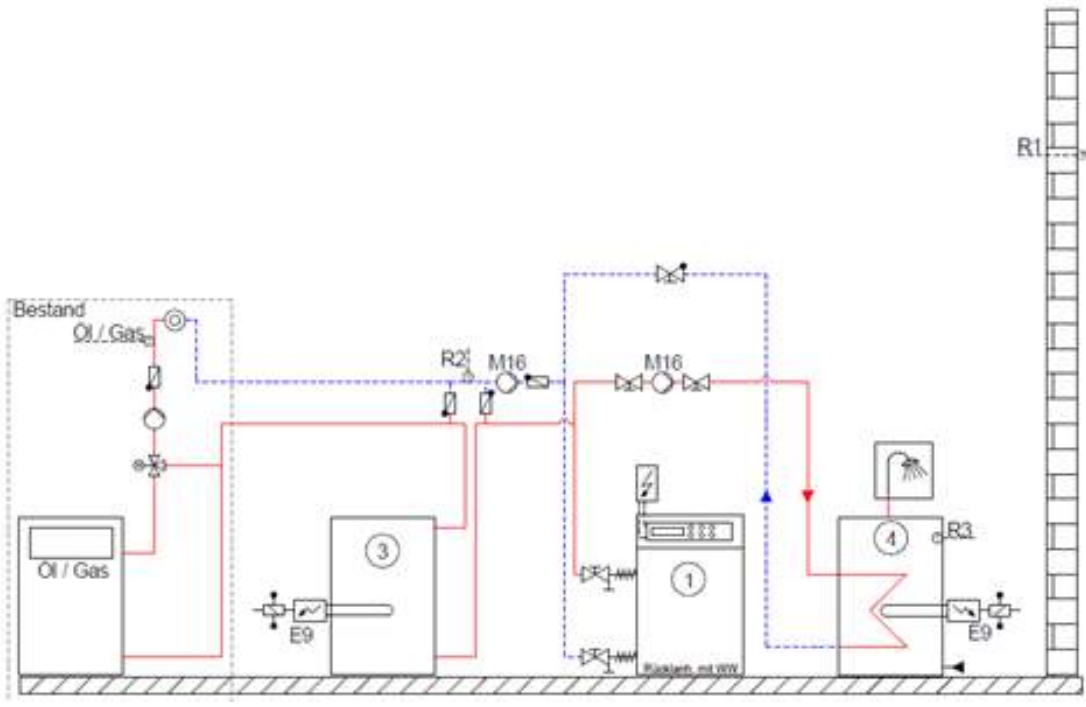

Production d'eau chaude sanitaire par pompe à chaleur	configuration	réglage
	<b>Pompe à chaleur</b>	Bivalent
	1. Circuit de chauffage	Chaleur
	2ème circuit de chauffage	(optionnel)
	<b>Eau chaude</b>	Oui, avec un palpeur
	<b>piscine</b>	non
Système hydraulique avec 1 circuit de chauffage, préparation d'eau chaude, générateur de chaleur bivalent, ballon tampon.		

Fig.8.84 : Schéma d'intégration avec ballon tampon en rangée, ballon d'eau chaude et générateur de chaleur bivalent

Production d'eau chaude sanitaire via la chaudière	configuration	réglage
	<b>Pompe à chaleur</b>	Bivalent
	1. Circuit de chauffage	Chaleur



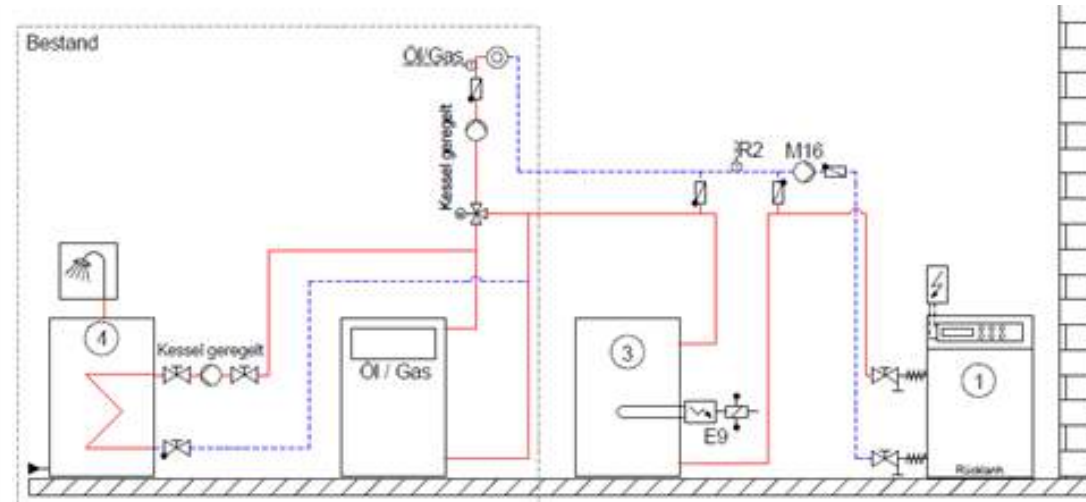


Fig.8.85 : Schéma d'intégration avec ballon tampon en rangée, ballon d'eau chaude et générateur de chaleur bivalent

2ème circuit de chauffage	(optionnel)
<b>Eau chaude</b>	Oui, avec un palpeur
<b>piscine</b>	non
Système hydraulique avec 1 circuit de chauffage, préparation d'eau chaude, générateur de chaleur bivalent, ballon tampon	

### Préparation d'eau chaude par station d'eau douce

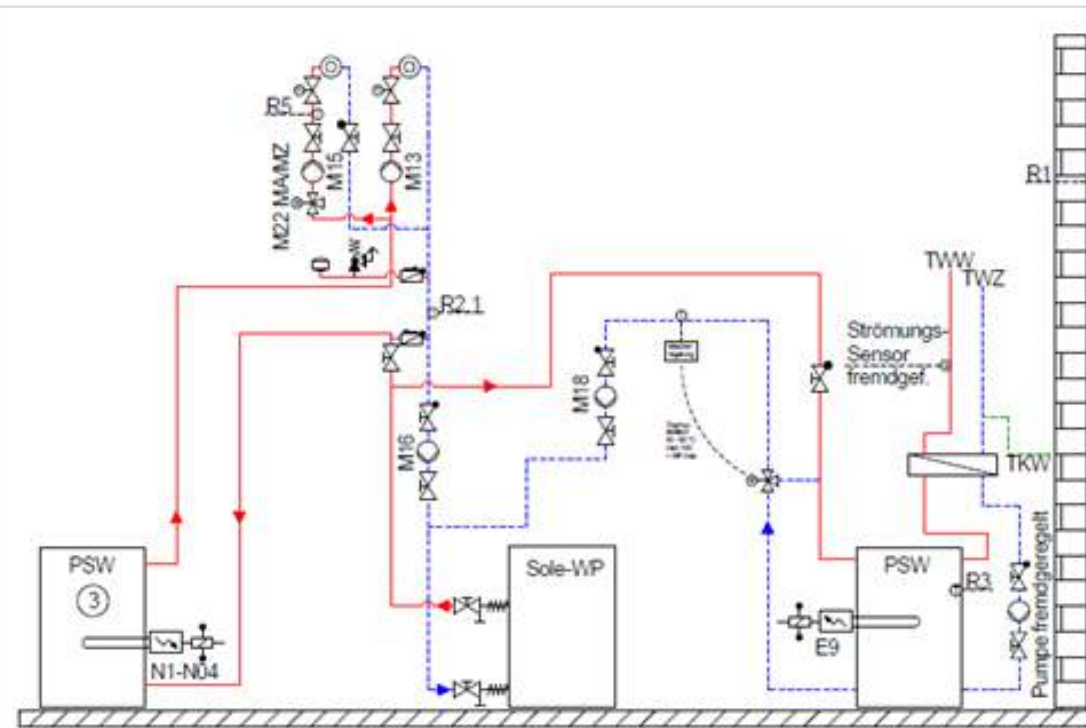
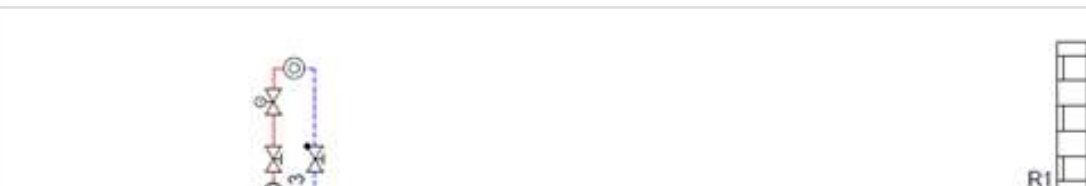


Fig.8.86 : Schéma d'intégration avec ballon tampon pour le chauffage, préparation d'eau chaude avec station d'eau douce

<b>configuration</b>	réglage
<b>Pompe à chaleur</b>	Mono-énergétique
1. Circuit de chauffage	Chaleur
2ème circuit de chauffage	Chaleur
<b>Eau chaude</b>	Oui, avec un palpeur
<b>piscine</b>	non
Système hydraulique avec 2 circuits de chauffage, ballon tampon avec thermoplongeur électrique, préparation d'eau chaude par station d'eau douce.	

### 8.15.14 Réchauffage selon DVGW 551

#### Réchauffage selon DVGW 551



<b>configuration</b>	réglage
<b>Pompe à chaleur</b>	Mono-énergétique
	Chaleur

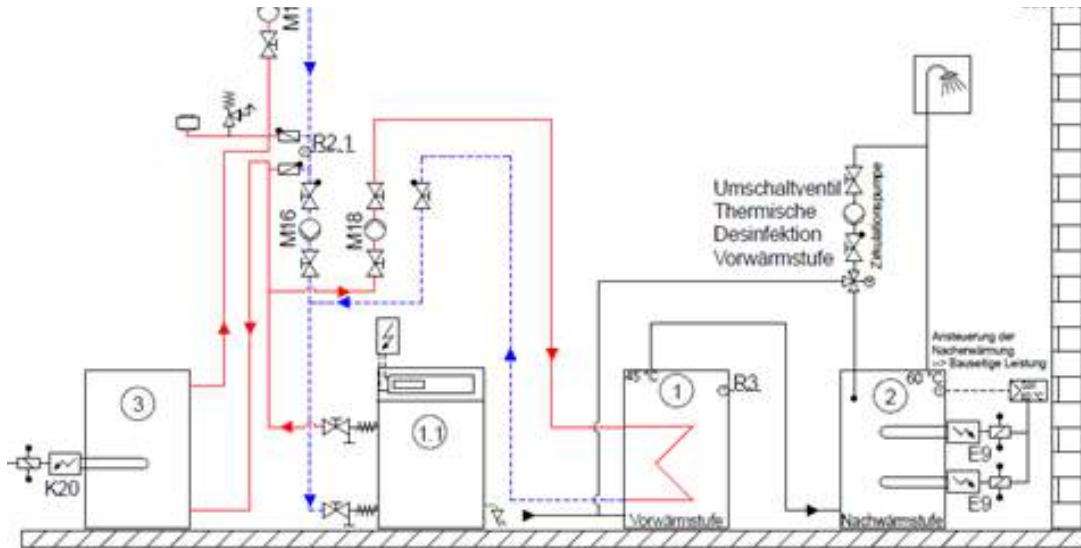


Fig. 8.87 : Schéma d'intégration avec stockage tampon, étage de préchauffage et de post-chauffage pour la désinfection thermique

1. Circuit de chauffage	
2ème circuit de chauffage	(optionnel)
<b>Eau chaude</b>	Oui, avec un palpeur
<b>piscine</b>	non
Système hydraulique avec 1 circuit de chauffage, stockage tampon avec thermoplongeur électrique, étage de préchauffage et de postchauffage pour la désinfection thermique.	

### 8.15.15 Système d'intégration hydraulique M / M Flex

#### Un circuit de chauffage avec préparation d'eau chaude

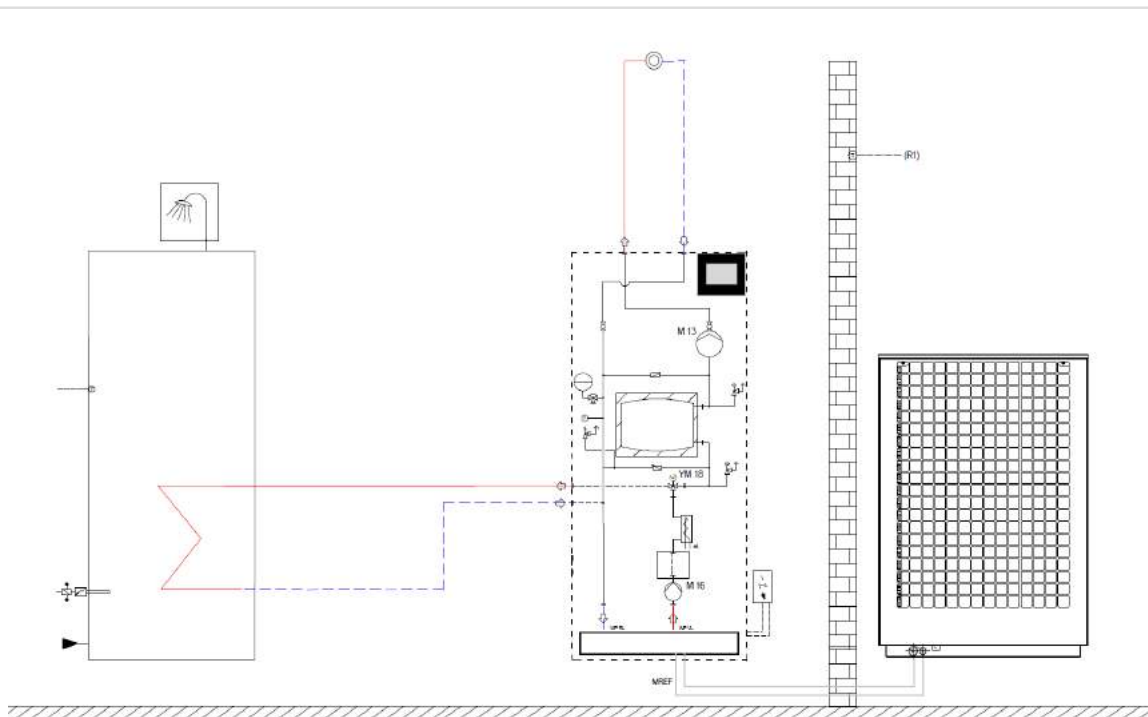


Fig. 8.88 : Schéma d'intégration avec ballon tampon intégré, circuit générateur et consommateur et ballon d'eau chaude

<b>configuration</b>	réglage
<b>Pompe à chaleur</b>	Mono énergétique
1. Circuit de chauffage	Chaleur
2ème circuit de chauffage	(optionnel)
<b>Eau chaude</b>	Oui, avec un palpeur
<b>piscine</b>	non
Système hydraulique avec module de source de chaleur, module hydraulique (circuit intégré générateur et consommateur, ballon tampon	

et chauffage des conduites) et ballon d'eau chaude.

## Bivalent avec deux circuits de chauffage et préparation d'eau chaude

**configuration** réglage

**Pompe à chaleur** bivalent

1. Circuit de chauffage

2ème circuit de chauffage

**Eau chaude** Oui, avec un palpeur

**piscine** non

Système hydraulique avec module source de chaleur, module hydraulique (circuit générateur et consommateur intégré, ballon tampon et chauffage de tuyauterie), stockage d'eau chaude et générateur de chaleur bivalent.

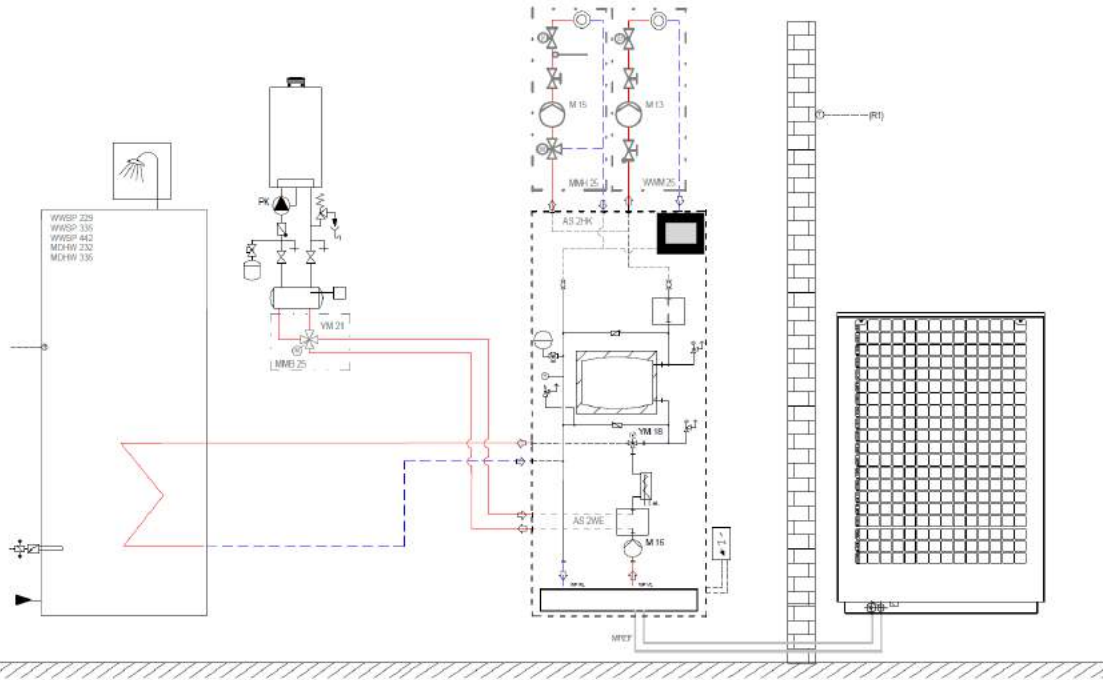


Fig. 8.89 : Schéma d'intégration avec ballon tampon intégré, circuits générateur et consommateur, ballon d'eau chaude et générateur de chaleur bivalent

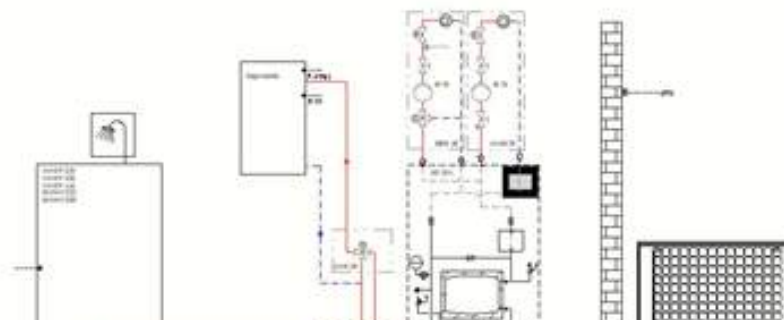
## Bivalent-renouvelable avec un circuit de chauffage et préparation d'eau chaude

**configuration** réglage

**Pompe à chaleur** bivalent

1. Circuit de chauffage

2ème circuit de chauffage (optionnel)



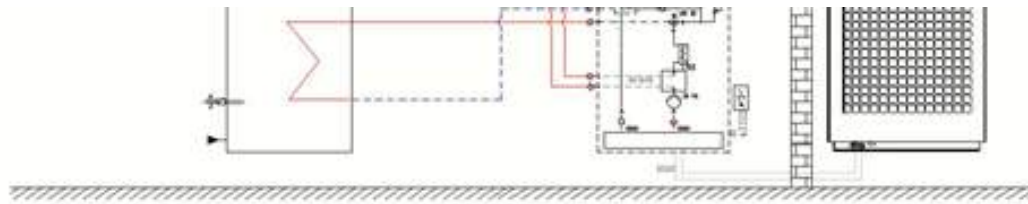


Fig. 8.90 : Schéma d'intégration avec ballon tampon intégré, circuit générateur et consommateur, ballon d'eau chaude et ballon régénératif bivalent

<b>Eau chaude</b>	Oui, avec un palpeur
<b>piscine</b>	non
Système hydraulique avec module de source de chaleur, module hydraulique (circuit générateur et consommateur intégré, ballon tampon et chauffage de tuyauterie), stockage d'eau chaude et stockage régénératif bivalent.	

[Mention légale imprimer](#)