Introduction

Chauffage

Climatisation

Surpression

Assainissement & Relevage

"Boîte à outils"

Références de projets

motralec
4 rue Lavoisier . ZA Lavoisier . 95223 HERBLAY CEDEX
Tel. : 01.39.97.65.10 / Fax. : 01.39.97.68.48
Demande de prix / e-mail : service-commercial@motralec.com
www.motralec.com

BE › THINK › INNOVATE ›

GRUNDFOS

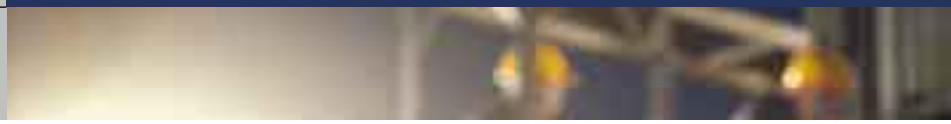
FLOW THINKING

Introduction

Mode d'emploi

- **Bibliothèque des dessins**

GRUNDFOS



Le "Flow THINKING" est un concept spécialement développé pour nos partenaires spécialistes du domaine des services pour les bâtiments collectifs et tertiaires.

FLOW THINKING signifie :

- **Se concentrer sur le client**
- **Avoir une connaissance totale du système**
- **Etre un partenaire et un conseiller compétents**
- **Trouver les bonnes solutions**
- **Fournir les outils pour votre travail de chaque jour**

Dans le cadre de ce concept, nous avons élaboré le guide Grundfos "System Guide".

Le "System Guide" Grundfos est un manuel de références complet sur les systèmes standards pour :

- **le chauffage**
- **la climatisation**
- **la surpression**
- **l'assainissement/relevage**

Les systèmes évalués, le Guide donne des conseils sur la manière de concevoir une installation optimisée en termes d'énergie, de fiabilité et de confort.

Contenu
Pour chacun des systèmes mentionnés, ce guide est en quelque sorte "une boîte à outils" contenant une description des points essentiels des diverses installations existantes.

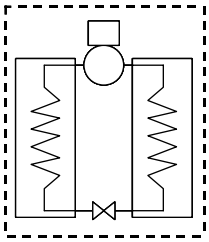
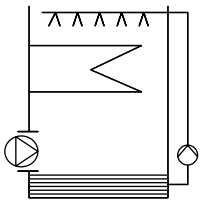
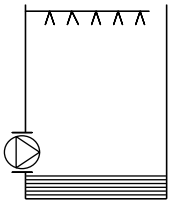
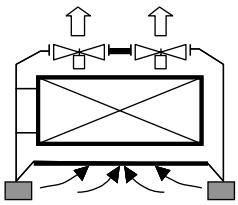
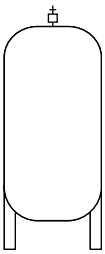
Vue d'ensemble ou présentation : Ce chapitre expose brièvement les applications possibles et les gammes de pompes Grundfos requises.

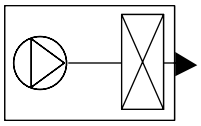
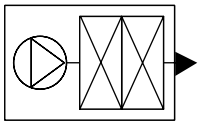
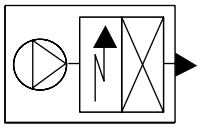
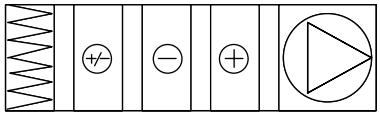
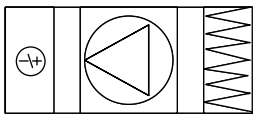
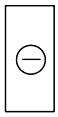
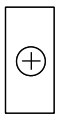
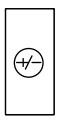
Description d'applications : Dans ce chapitre les spécificités des systèmes sont étudiées en détail. Il contient également des suggestions sur la manière de concevoir une installation de telle sorte que l'intéraction de ses divers composants aboutit à plus de confort, de sécurité et d'économie d'énergie. De ce fait, l'utilisation des pompes à vitesse variable est le plus souvent préconisée.

Comment choisir : A partir des données indiquées dans le chapitre "Description d'applications" les diverses étapes de dimensionnement et de sélection d'une pompe ou système de pompage sont ici décrites.

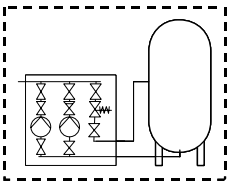
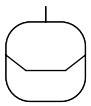
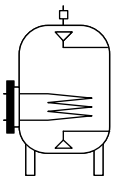
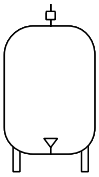
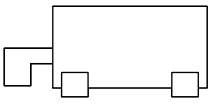
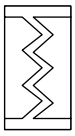
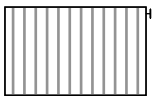
Un Guide, pas un recueil de formules ...
Le "System Guide" est conçu pour être un outil pratique destiné aux professionnels qui ont déjà une connaissance théorique des systèmes. Ainsi ce guide ne traite pas de façon exhaustive les structures de toutes les installations ; il peut être utilisé avec profit comme source d'inspiration ou liste de contrôle.
Le "System Guide" a été élaboré en coopération avec des spécialistes européens. Même si de nombreux secteurs ont été harmonisés, il se peut que des exemples proposés ne soient pas des installations utilisées localement.

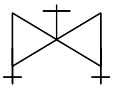
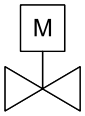
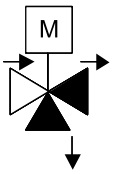
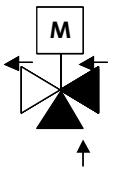
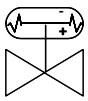
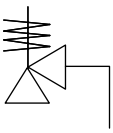
Mise à jour permanente
Grundfos continuera dans le futur de concevoir et d'étendre ses compétences en matière de systèmes. Il y aura donc régulièrement des suppléments au Guide "System Guide".

Pompe	
Groupe froid	
Tour de refroidissement	
Tour de refroidissement	
Tour de refroidissement	
Réservoir tampon	

Ventilo-convecteur Type 2 canalisations	
Ventilo-convecteur Type 4 canalisations	
Ventilo-convecteur Type combinaison	
C.T.A. Entrée	
C.T.A. Sortie	
Batterie froide	
Batterie chaude	
Système de récupération d'énergie	

Bibliothèque des dessins

Unité de Pressurisation	
Réservoir à diaphragme	
Réservoir d'expansion de type ouvert	
Ballon d'eau chaude avec élément chauffant	
Ballon de stockage eau chaude	
Chaudière	
Echangeur thermique	
Radiateur	

Vanne thermostatique de radiateur	
Clapet d'isolement	
Soupape d'étranglement	
Clapet de retenue	
Vanne-2-voies motorisée	
Vanne-3-voies motorisée (répartition)	
Vanne-3-voies motorisée (mélange)	
Régulateur de pression	
Soupape de décharge	
Soupape de sureté	

2. Chauffage

Présentation

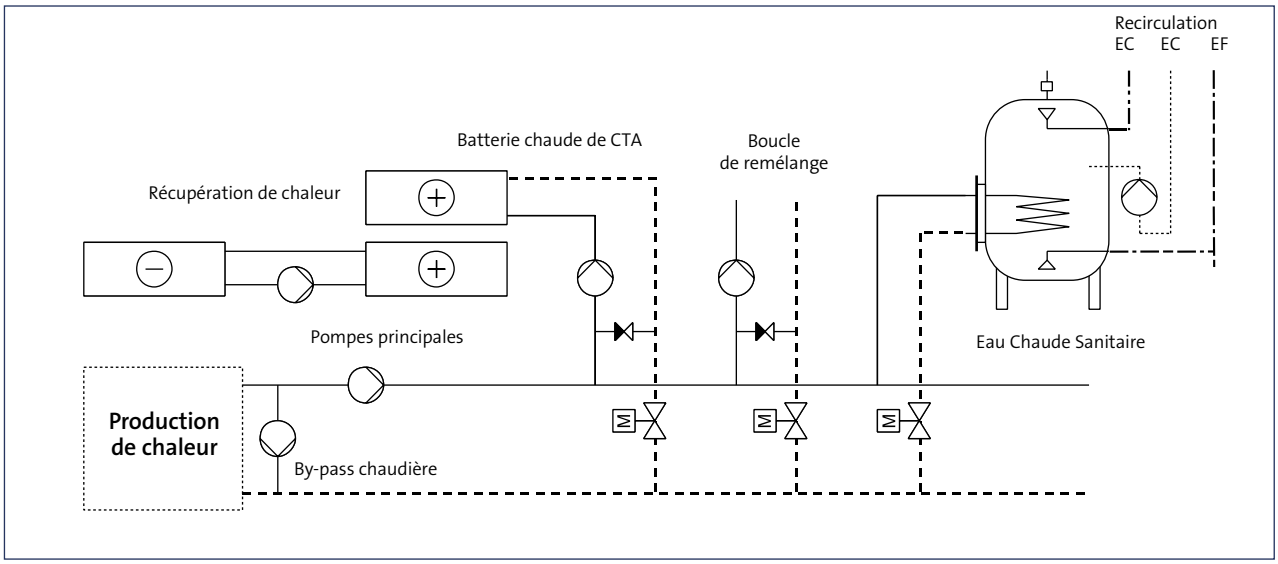
- Application et
- description produits

Description d'applications

- Pompes principales
- By-pass chaudière
- Boucle de remélange
- Batterie chaude de CTA
- Récupération de chaleur
- Circulation d'ECS
- Production d'ECS

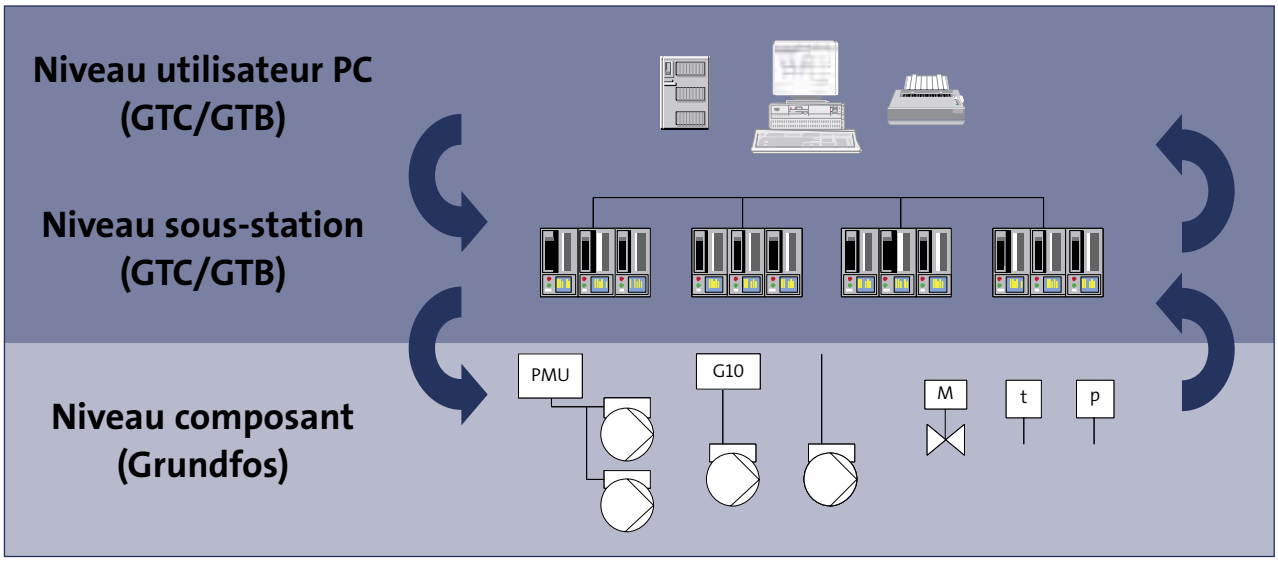
Comment choisir

- Pompes principales
- Recyclage chaudière
- Boucle de remélange
- Batterie chaude de CTA
- Récupération de chaleur
- Circulation d'ECS
- Production d'ECS



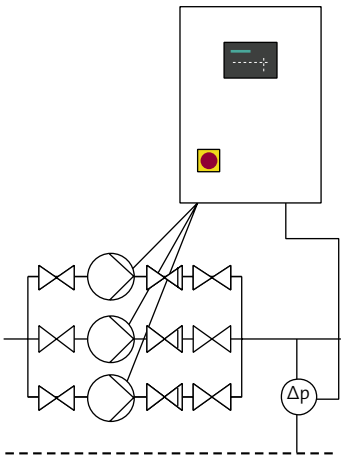
Type de produit / Type d'installation	UPS Série 100	UPS Série 200	UPE Série 2000	TPE Série 2000	TP	TPE Série 1000	NB/NK	NBE/NKE Série 1000
Pompes principales		O	X	X	O	X	O	X
By-pass chaudière		O			O	X	O	X
Boucles de remélange	O	O	X	X				
Batterie chaude de CTA	O	O	X	X				
Récupération de chaleur		O		X	O	X	O	
Circulation d'ECS	X	X			X	X	X	X
Production d'ECS		X			X	X		

Premier choix = X **Second choix = O**



Type de produit / Communication	UPS Série 100	UPS Série 200	UPE Série 2000	TPE Série 2000	TP	TPE Série 1000	NB/NK	NBE/NKE Série 1000
Alarme externe		X	X	X		X		X
Contrôleur infrarouge		X	X	X		X		X
GENIbus		X	X	X		X		X
Bus LON		X	X	X		X		X
Marche / Arrêt ext.		X	X	X		X		X
Entrée analogique			X	X		X		X
Capteur externe						X		X

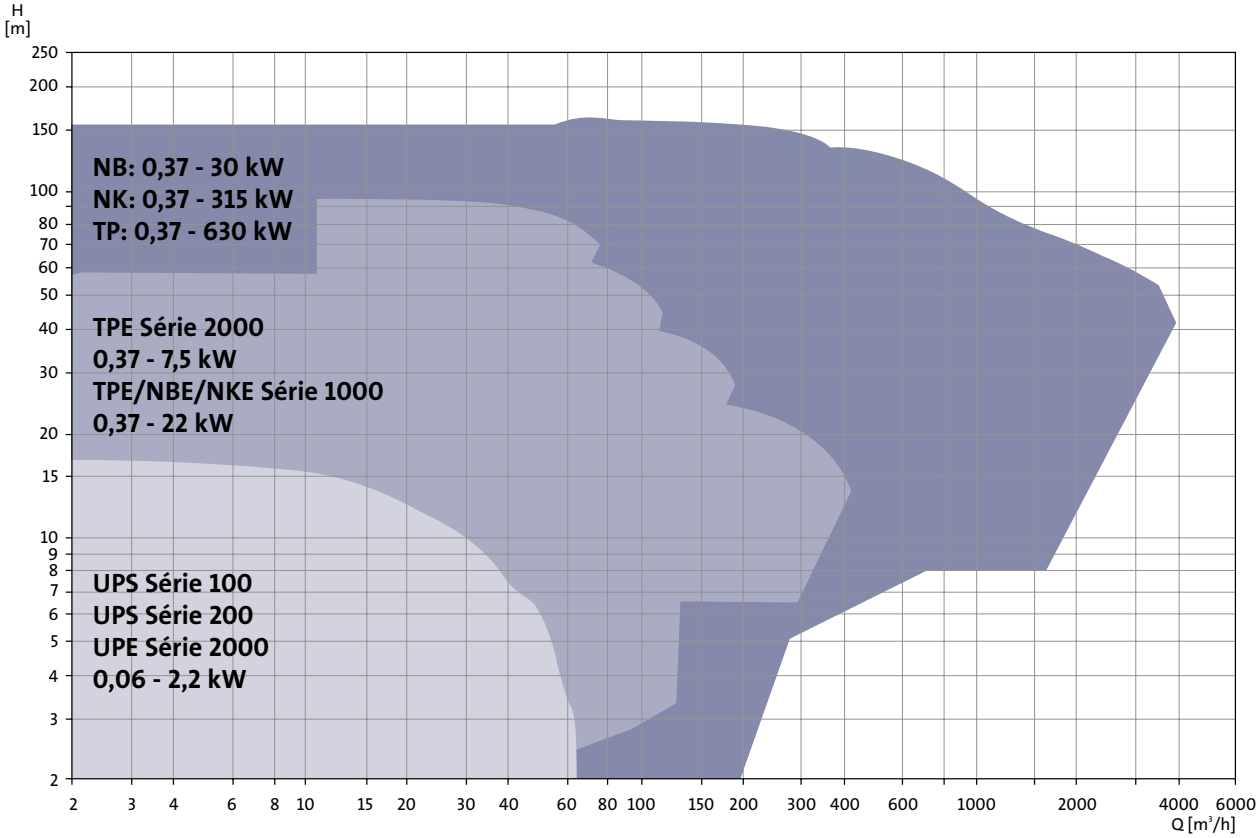
Premier choix = X Second choix = O



	Fonctionnalités	Utilisé avec	Puissance max. de la pompe en kW
PMU	Coffret de commande pour 8 pompes max.	UPE série 2000 TPE série 2000	2.2 kW 22 kW
PFU	Coffret de régulation préréglé pour 4 pompes max.	Pompes électroniques de type «in-line»	2.2 kW 22 kW
Delta Control	Armoire de commande complète pour 4 pompes max.	Pompes électroniques de type «in-line» ou normalisées Pompes de type «in-line» ou normalisées	22 kW 630 kW (315 kW)
PCU	Coffre de communication Pour 4 pompes max.	PMU PFU	

Gamme de produits de chauffage

Courbe 50 Hz



2. Chauffage

Présentation

Caractéristiques / Avantages

Caractéristiques	Avantages
Sélection	**Sélection**
Large gamme de produits	Un seul fournisseur
Large gamme d'applications	Sélection facile
Outils d'aide à la sélection	Sélection sûre
Installation	**Installation**
Raccordement électrique facile	Installation facile et sûre
Accès facile au régulateur	Mise en route sûre et rapide
Contrôleur infrarouge R100	Mise en route rapide
Convertisseur de fréquence intégré	Installation sûre
Pas de protection du moteur nécessaire	Installation peu coûteuse
Fonctionnement	**Fonctionnement**
Niveau de bruit très bas	Haut niveau de confort
Matériaux de haute qualité	Longue durée de vie
Vitesse variable	Economie d'énergie
Haut rendement	Fonctionnement économique

Données techniques

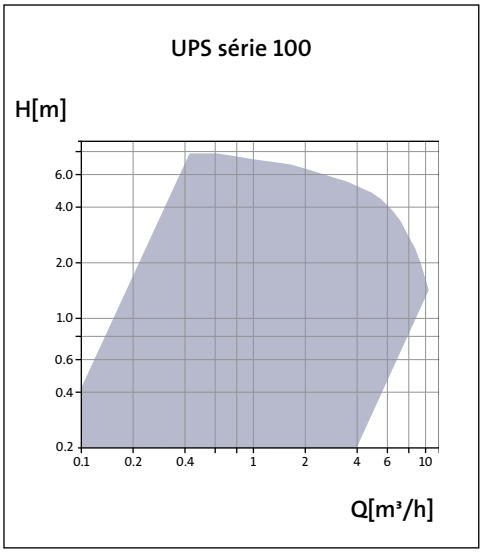
Température	-25 à +110°C
Pression	PN 10 (10 bar)
Plage de puissance	25W à 250W
Vitesse	1 à 3 vitesses
Raccordements	Unions ; Brides
Entraxe	130 à 250 mm
Corps de pompe	Fonte ; Bronze Acier inoxydable

Communication

Aucune

Caractéristiques principales des produits

Raccordement électrique facile
Niveau de bruit très bas
Matériaux de haute qualité
Haut rendement
Pas de protection du moteur nécessaire
Large gamme de produits
Large gamme d'applications



Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Installation facile
- Un seul fournisseur
- 2 ans de garantie

Utilisateur final :
- Pas de maintenance
- Longue durée de vie
- Fonctionnement économique
- Haut niveau de confort

UPS série 200

Données techniques

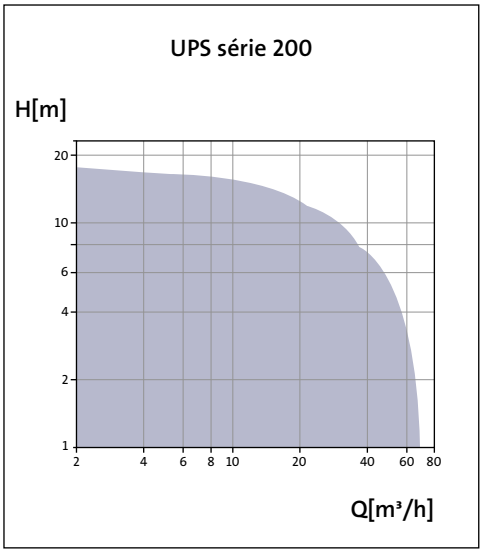
Température	-10 à +120°C
Pression	PN 10 (10 bar)
Plage de puissance	250W à 2200W
Vitesse	3 vitesses
Raccordements	Brides (PN6/10)
Entraxe	220 à 450 mm
Corps de pompe	Fonte ; Bronze

Communication

Module alarme	(accessoires)
Module GENIbus	(accessoires)

Caractéristiques principales des produits

Raccordement électrique facile
Paliers lubrifiés à l'eau
Niveau de bruit très bas
Matériaux de haute qualité
Haut rendement
Module de protection du moteur
Large gamme de produits
Large gamme d'applications



Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Installation facile
- Un seul fournisseur
- Mise en route facile

Utilisateur final :
- Longue durée de vie
- Pas de maintenance
- Fonctionnement économique
- Haut niveau de confort

Données techniques

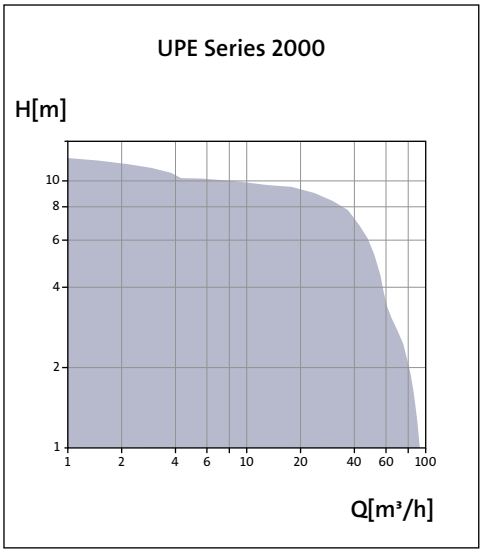
Température	+2 à +95°C
Pression	PN 10 (10 bar)
Plage de puissance	60W à 2200W
Vitesse	Vitesse variable
Raccordements	Unions ; Brides
Entraxe	130 à 450 mm
Corps de pompe	Fonte ; Bronze

Communication

Signal de défaut
Entrée digitale
Entrée analogique
GENIbus

Caractéristiques principales des produits

Raccordement électrique facile
Paliers lubrifiés à l'eau
Niveau de bruit très bas
Matériaux de haute qualité
Haut rendement
Convertisseur de fréquence intégré
Pas de protection du moteur nécessaire
Large gamme de produits
Communication



Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Installation facile
- Un seul fournisseur
- Mise en route facile

Utilisateur final :
- Longue durée de vie
- Fonctionnement très économique
- Très haut niveau de confort
- Accès aux données de fonctionnement

Données techniques

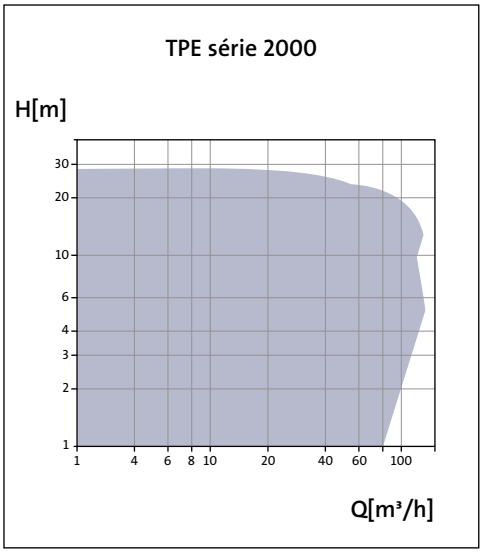
Température	-25 à +140°C
Pression	PN 16 (16 bar)
Plage de puissance	1,1 kW à 7,5 kW
Vitesse	Vitesse variable
Raccordements	Brides
Entraxe	280 à 450 mm
Corps de pompe	Fonte

Communication

Signal de défaut
Entrée digitale
Entrée analogique
GENIbus

Caractéristiques principales des produits

Raccordement électrique facile
Convertisseur de fréquence intégré
Capteur de pression diff. intégré
Matériaux de haute qualité
Haut rendement
Pas de protection du moteur nécessaire
Large gamme de produits
Traitement cataphorèse
Communication



Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Installation facile
- Mise en route facile
- Un seul fournisseur

Utilisateur final :
- Longue durée de vie
- Fonctionnement très économique
- Haut niveau de confort
- Accès aux données de fonctionnement

Données techniques

Température	-25 à +150°C
Pression	PN 10/16/25
Plage de puissance	0.37kW à 630kW
Vitesse	1 vitesse
Raccordements	Brides
Entraxe	280 à 1400 mm
Corps de pompe	Fonte ; Bronze

Communication

Aucune

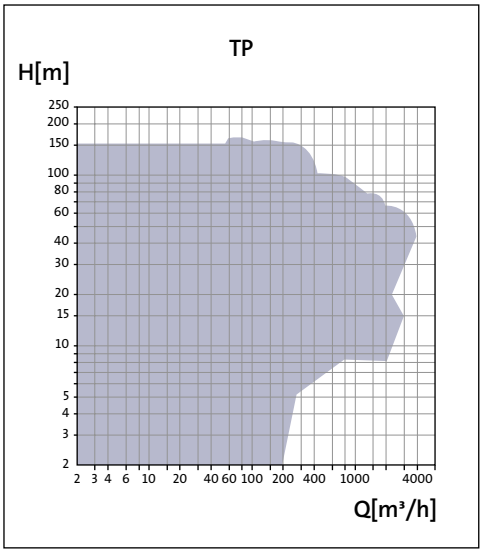
Caractéristiques principales des produits

Matériaux de haute qualité
Haut rendement
Large gamme de produits
Pompes doubles
Large gamme d'applications
Moteur standard
Traitement cataphorèse

Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Installation facile
- Mise en route facile
- Un seul fournisseur

Utilisateur final :
- Longue durée de vie
- Fonctionnement très économique
- Haut niveau de confort



Données techniques

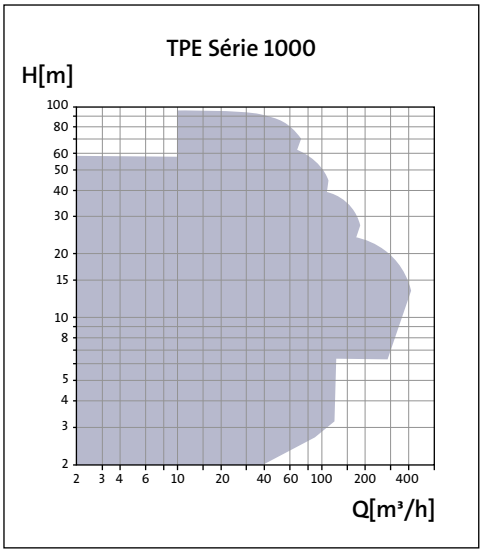
Température	- 25 à + 140°C
Pression	PN 16 (16 bar)
Plage de puissance	1.1kW à 22kW
Vitesse	Vitesse Variable
Raccordements	Brides
Entraxe	280 à 450 mm
Corps de pompe	Fonte

Communication

Signal de défaut
Entrée digitale
Entrée analogique
GENIbus

Caractéristiques principales des produits

Raccordement électrique facile
Convertisseur de fréquence intégré
Matériaux de haute qualité
Haut rendement
Aucune protection moteur nécessaire
Large gamme de produits
Traitement cataphorèse
Communication



Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Installation facile
- Mise en route facile
- Un seul fournisseur

Utilisateur final :
- Longue durée de vie
- Fonctionnement économique
- Haut niveau de confort
- Accès aux données de fonctionnement

Données techniques

Température	- 10 à + 140°C
Pression	PN 16 (16 bar)
Plage de puissance	0,37 kW à 355 kW
Vitesse	1 vitesse
Raccordements	DN 32 - 300
Corps de pompe	Fonte ; Bronze

Communication

Aucune

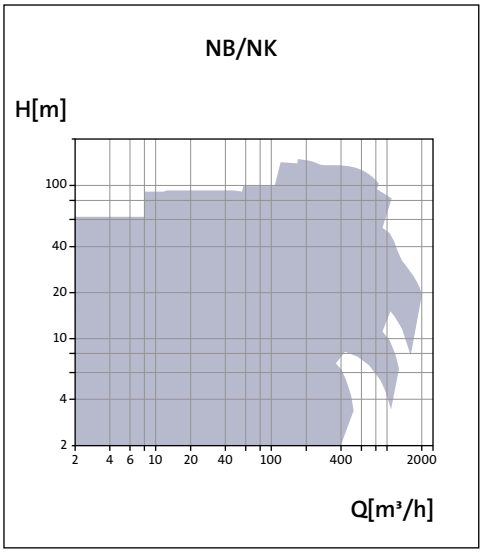
Caractéristiques principales des produits

Flexibilité
Matériaux de haute qualité
Haut rendement
Large gamme de produits
Bague entretoise accouplement entretoise
Nombreuses possibilités d'utilisation
Moteur standard

Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Installation facile
- Un seul fournisseur

Utilisateur final :
- Longue durée de vie
- Fonctionnement économique



Données techniques

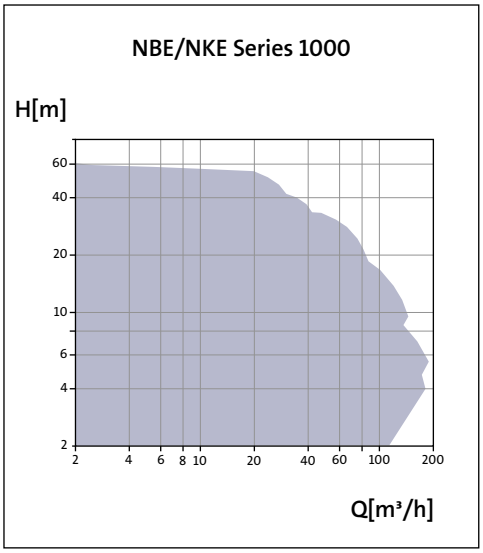
Température	- 10 à + 140°C
Pression	PN 16 (16 bar)
Plage de puissance	0.75 kW à 7.5 kW
Vitesse	Variable
Raccordements	DN 32 - 125
Corps de pompe	Fonte

Communication

Signal de défaut
Entrée digitale
Entrée analogique
GENIbus

Caractéristiques principales des produits

Raccordement électrique facile
Convertisseur de fréquence intégré
Matériaux de haute qualité
Haut rendement
Pas de protection du moteur nécessaire
Large gamme de produits
Communication



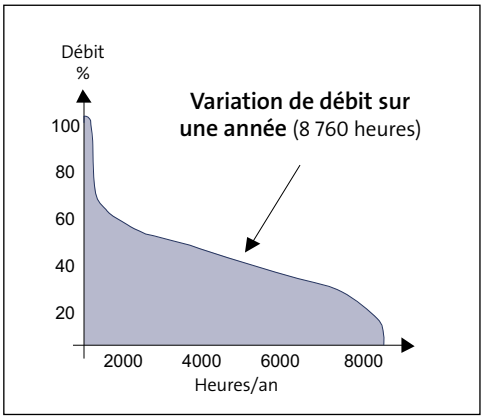
Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Installation facile
- Mise en route facile
- Un seul fournisseur

Utilisateur final :
- Longue durée de vie
- Fonctionnement très économique
- Haut niveau de confort
- Accès aux données de fonctionnement

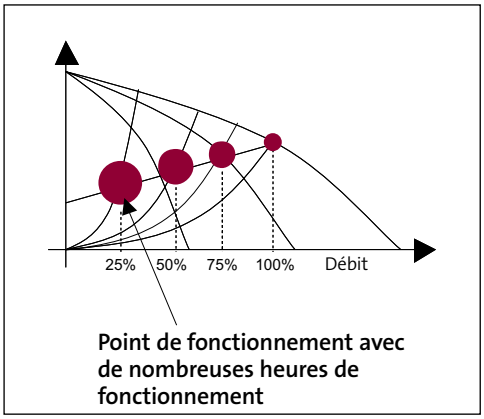
Fonction

Les besoins en chauffage et les débits d'eau varient, c'est pourquoi il est recommandé d'utiliser des pompes à variation de vitesse en parallèle en tant que pompes principales (3 pompes maximum plus 1 pompe de réserve).
Le contrôle de la vitesse de toutes les pompes permet une réduction importante des dépenses énergétiques.



Dimensionnement

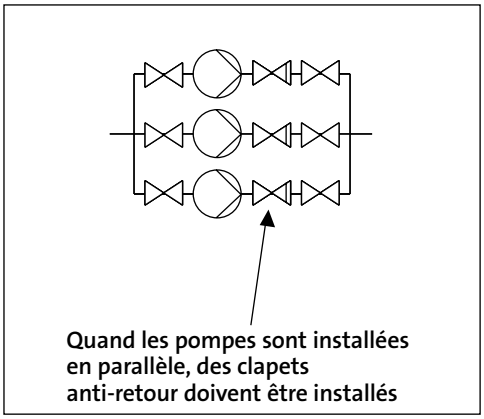
Débit par pompe m³/h	Type de pompe
0 - 60	UPE Série 2000
60 - 100	TPE Série 2000
100 - 300	TPE Série 1000, NBE/NKE Série 1000
300 - 1000	NK + Convertisseur de féquence externe
300 - 3000	TP + Convertisseur de féquence externe



Il est important de vérifier le rendement au point de fonctionnement qui correspond au nombre d'heures de fonctionnement du système le plus élevé.

Installation

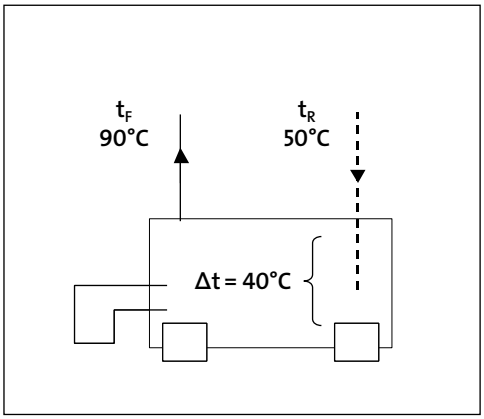
Les UPE et TPE série 2000 ne requièrent pas de capteur de pression externe, ni de protection moteur; seul un PMU est nécessaire pour le fonctionnement en parallèle.
Il est possible d'obtenir une pression proportionnelle sans que le système ne soit équipé de capteur.
Pour les pompes de puissance supérieure à 22 kW, un capteur externe, une protection moteur et une armoire de commande (Delta Control 2000) sont nécessaires.



By-pass chaudière

Fonction

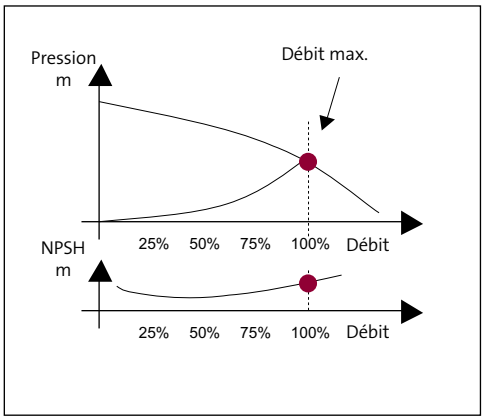
Le principal rôle de la pompe by-pass de chaudière est d'éviter des différences de températures trop importantes entre le haut et le bas de la chaudière. De grandes différences de températures peuvent en effet provoquer des tensions au niveau du matériau et ainsi réduire la durée de vie de la chaudière. De plus, à basse température certaines qualités de fuel provoquent un risque de corrosion du bas de la chaudière. L'utilisation d'une pompe régulée offre une sécurité maximale et réduit les dépenses énergétiques.



Dimensionnement

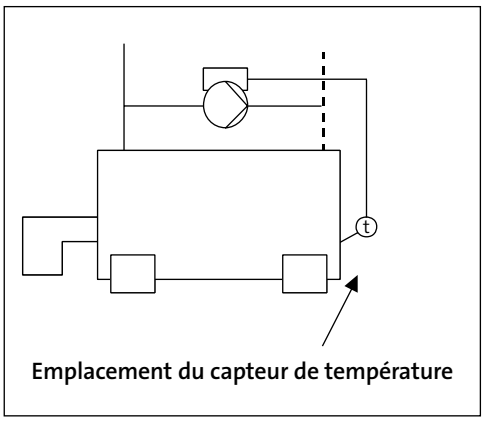
Débit par pompe m³/h	Type de pompe
0 - 300	TPE Série 1000
150 - 1000	NK + Convertisseur de féquence externe
150 - 3000	TP + Convertisseur de féquence externe

Les pompes ont souvent un débit élevé et une pression basse, il est donc important de contrôler la valeur NPSH de la pompe.



Installation

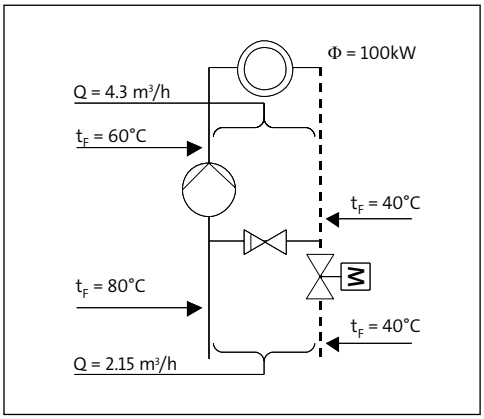
TPE Série 1000: Les pompes disposent d'un convertisseur de fréquence intégré et d'une protection moteur.
Un capteur de température avec un signal de sortie 0/5-10 V ou 0/4-20 mA doit être utilisé. Le contrôleur R100 permet la mise en route de la pompe et la lecture des données de fonctionnement.
TP/NK: Ces types de pompes nécessitent un convertisseur de fréquence et un régulateur externes.



Emplacement du capteur de température

Fonction

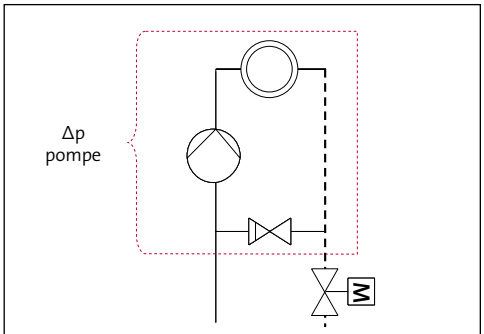
Les types de surfaces chauffantes et les besoins en chauffage varient d'une partie à l'autre d'un bâtiment. L'installation doit donc être divisée en zones régulées par des boucles de remélange. Une température d'utilisation inférieure à celle de l'alimentation principale entraîne un débit plus important dans la zone. C'est pourquoi une boucle de remélange permet d'obtenir un meilleur équilibrage hydraulique de l'ensemble. De plus, la variation et le contrôle de la vitesse des pompes simplifient cet équilibrage et permettent une réduction importante des dépenses énergétiques.



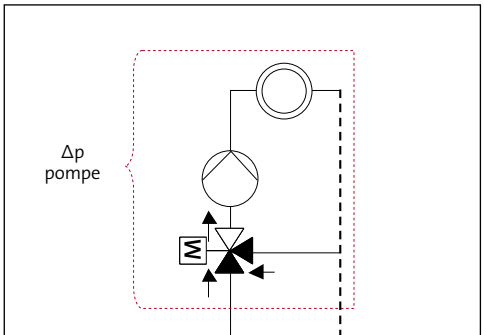
Dimensionnement

Débit par pompe m³/h	Type de pompe
5 - 60	UPE Série 2000
60 - 100	TPE Série 2000

Lorqu'une vanne deux-voies gère une boucle de mélange, la pompe principale tient compte de la perte de charge générée par cette vanne ; pour une gestion à partir d'une vanne trois-voies, ce rôle est assuré dans ce cas par la pompe de la boucle de remélange.



Boucle de remélange avec vanne deux-voies



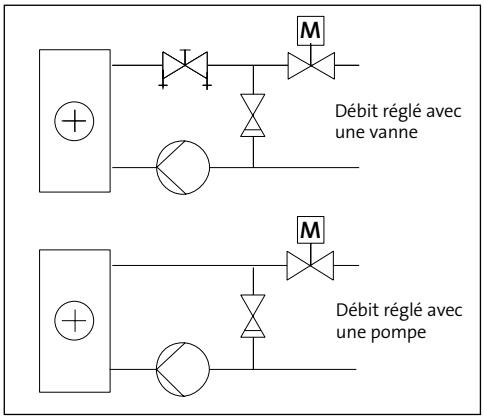
Boucle de remélange avec vanne trois-voies

Installation

Les UPE et TPE série 2000 ne requièrent pas de capteur de pression externe, ni de protection moteur. Il est possible d'obtenir une pression proportionnelle sans que le système ne soit équipé de capteur.

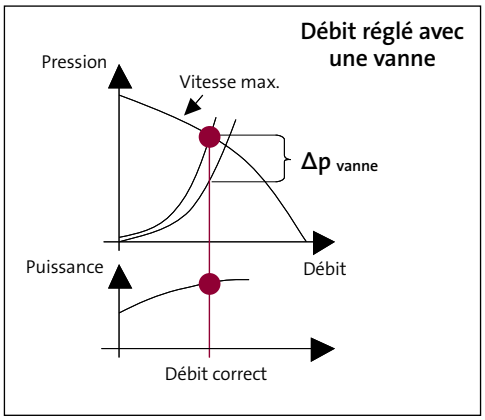
Fonction

La batterie chaude d'une CTA rechauffe l'air qui est ensuite distribué, via le système de ventilation, dans le bâtiment. La température de la batterie dépend de la température extérieure et est régulée via l'unité de commande du système de ventilation. L'installation fonctionne à débit constant et à température variable lorqu'un débit fixe est requis pour la bonne homogénéisation des températures d'air ventilé. Le débit est généralement réglé par une vanne de régulation. Néanmoins, une pompe à variation de vitesse peut être utilisée avantageusement pour ce réglage.



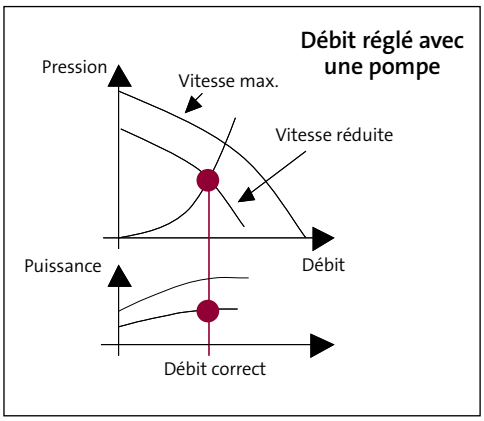
Dimensionnement

Débit par pompe m³/h	Type de pompe
0 - 60	UPE Série 2000
60 - 300	TPE Série 1000



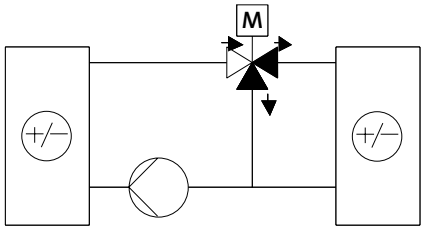
Installation

UPE Série 2000:
Les pompes sont réglées sur le mode courbe constante et ensuite le débit est ajusté.
TPE Série 1000:
Ces pompes ne sont pas pré-réglées ; la régulation du débit peut facilement se faire grâce à un contrôleur R100.



Fonction

Avec ce sytème les calories présentes dans l'air refoulé sont récupérées via une boucle d'eau. La pompe assurera donc un débit optimal entre les deux batteries d'échange. La pompe et la vanne sont contrôlées depuis l'unité de commande générale du système de ventilation. Pour une même fonction, l'utilisation d'une pompe à variation de vitesse à la place d'une vanne trois-voies, permet de réaliser d'importantes économies d'énergie.

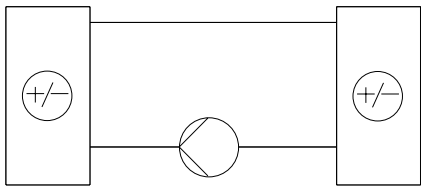


Système contrôlé par vanne trois-voies

Dimensionnement

Débit par pompe m³/h	Type de pompe
0 - 300	TPE Série 1000

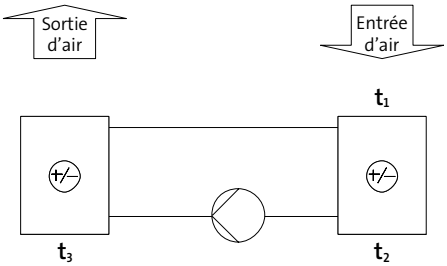
Le rendement total de l'installation dépend de la précision de réglage du débit. Si les températures peuvent descendre en dessous de 0°C au niveau de l'entrée d'air de l'installation, un antigel doit être ajouté. Pour une protection de l'installation -20°C, un mélange de 37% de glycol doit être utilisé.



Système contrôlé par pompe à variation de vitesse

Installation

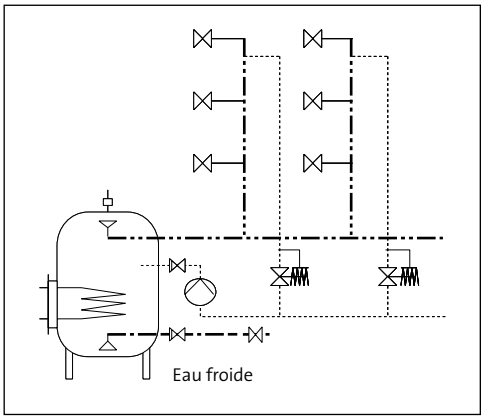
La pompe est réglée en mode fonctionnement non régulé et le signal provenant de l'unité de commande générale est envoyé à la pompe via l'entrée analogique (0/5-10 V ou 0/4-20 mA).
La pompe doit être configurée à l'aide du contrôleur R100.



Rendement du système $\eta = \frac{t_2 - t_1}{t_3 - t_1}$

Fonction

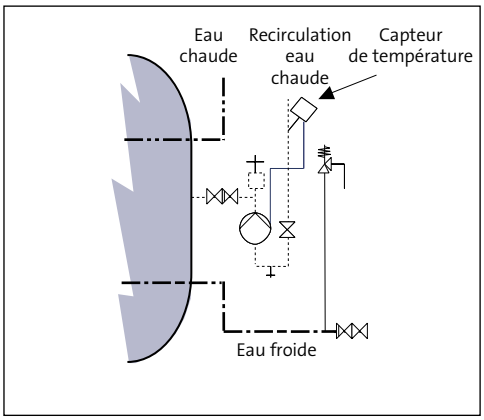
Le système est destiné au chauffage de l'eau chaude sanitaire. Le circulateur permet d'obtenir instantanément de l'eau chaude en sortie de robinet en tous points de l'installation et à tous moment de la journée. Une telle installation à pour but d'augmenter le confort des utilisateurs et de réduire considérablement la consommation d'eau. Pour certaines installations (circuits de chargement), la pompe peut également assurer la circulation entre l'échangeur et le réservoir de stockage.



Dimensionnement

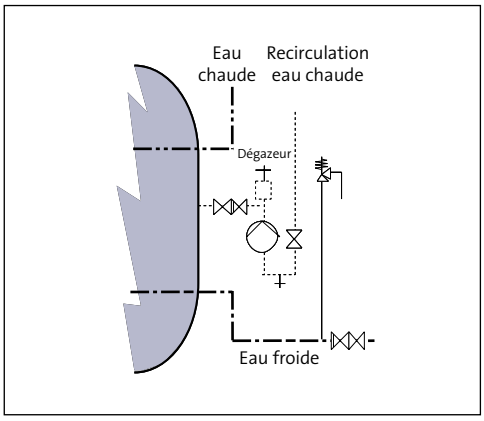
Débit par pompe m³/h	Type de pompe	
	Non contrôlée	Contrôlée
0.5 - 6	UPS Série 100	TPE Série 1000
6 - 60	UPS Série 200	TPE Série 1000
60 - 300	TP	TPE Série 1000

Des pompes non régulées sont généralement utilisées en raison des petites variations de débit. Il peut être avantageux d'utiliser des pompes régulées pour régler le débit au démarrage de l'installation.
Pour les grandes installations, une pompe à variation de vitesse régulée par rapport à la température du circuit peut être utilisée avantageusement.



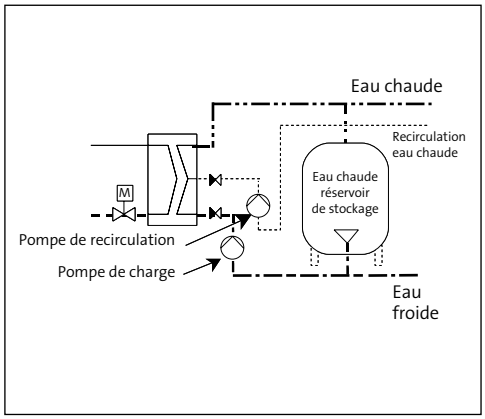
Installation

Il est important que les gaz contenus dans l'eau ne restent pas dans la pompe car ceux-ci auraient pour effet de réduire sa durée de vie. C'est pourquoi il est **toujours** recommandé d'installer la pompe avec un flux montant et un minimum de sections horizontales.



Fonction

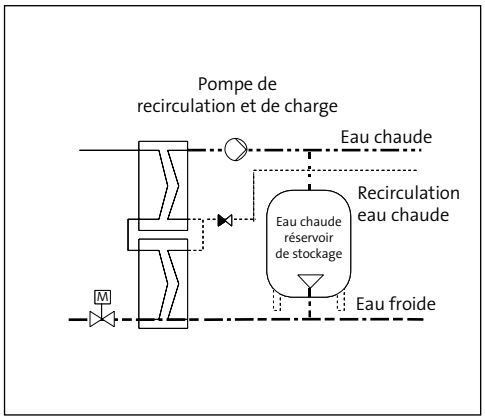
Pour rendre l'installation aussi flexible que possible, les fonctions stockage et chauffage de l'eau chaude sanitaire sont distinctes. La construction des systèmes dépend du type d'échangeur thermique utilisé. La pompe est régulée par la température du réservoir de stockage : marche/arrêt ou vitesse variable.



Dimensionnement

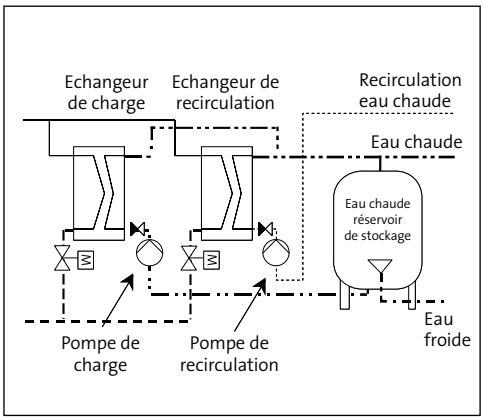
Débit par pompe m³/h	Type de pompe	
	Non contrôlée	Contrôlée
0.5 - 6	UPS Série 100	TPE Série 1000
6 - 60	UPS Série 200	TPE Série 1000
60 - 300	TP	TPE Série 1000

Si une pompe sert à la circulation et à l'accumulation, son débit minimal doit être le débit requis pour la circulation.



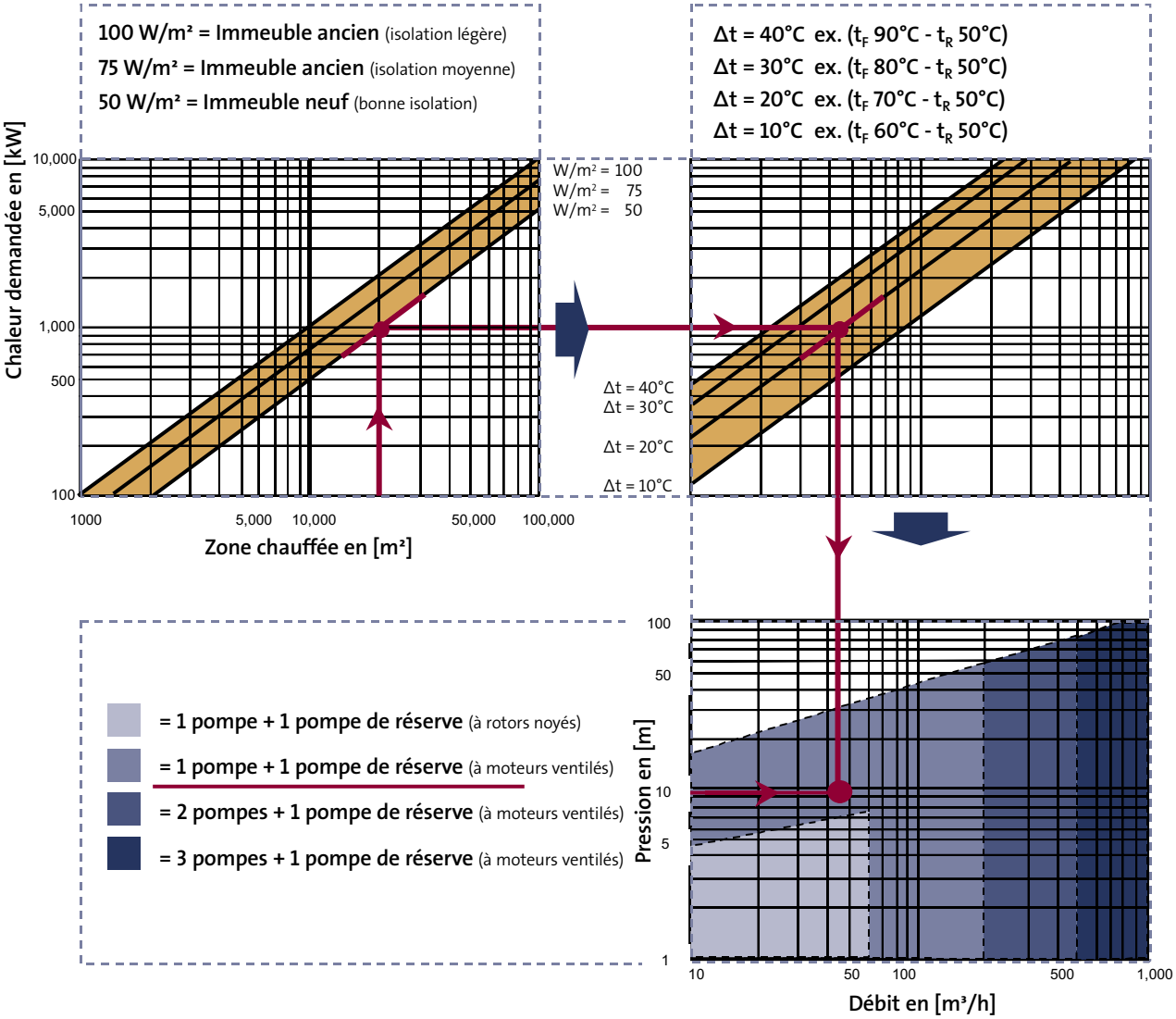
Installation

Si la pompe est installée sur le côté «chaud» de l'échangeur, il faudra veiller à ce que la température de l'eau n'excède pas la valeur génératrice de calcaire afin de limiter les dépôts dans la pompe.
Il est important que les gaz contenus dans l'eau ne restent pas dans la pompe car ceux-ci auraient pour effet de réduire sa durée de vie. C'est pour quoi il est **toujours** recommandé d'installer la pompe avec un flux montant et un minimum de sections horizontales.



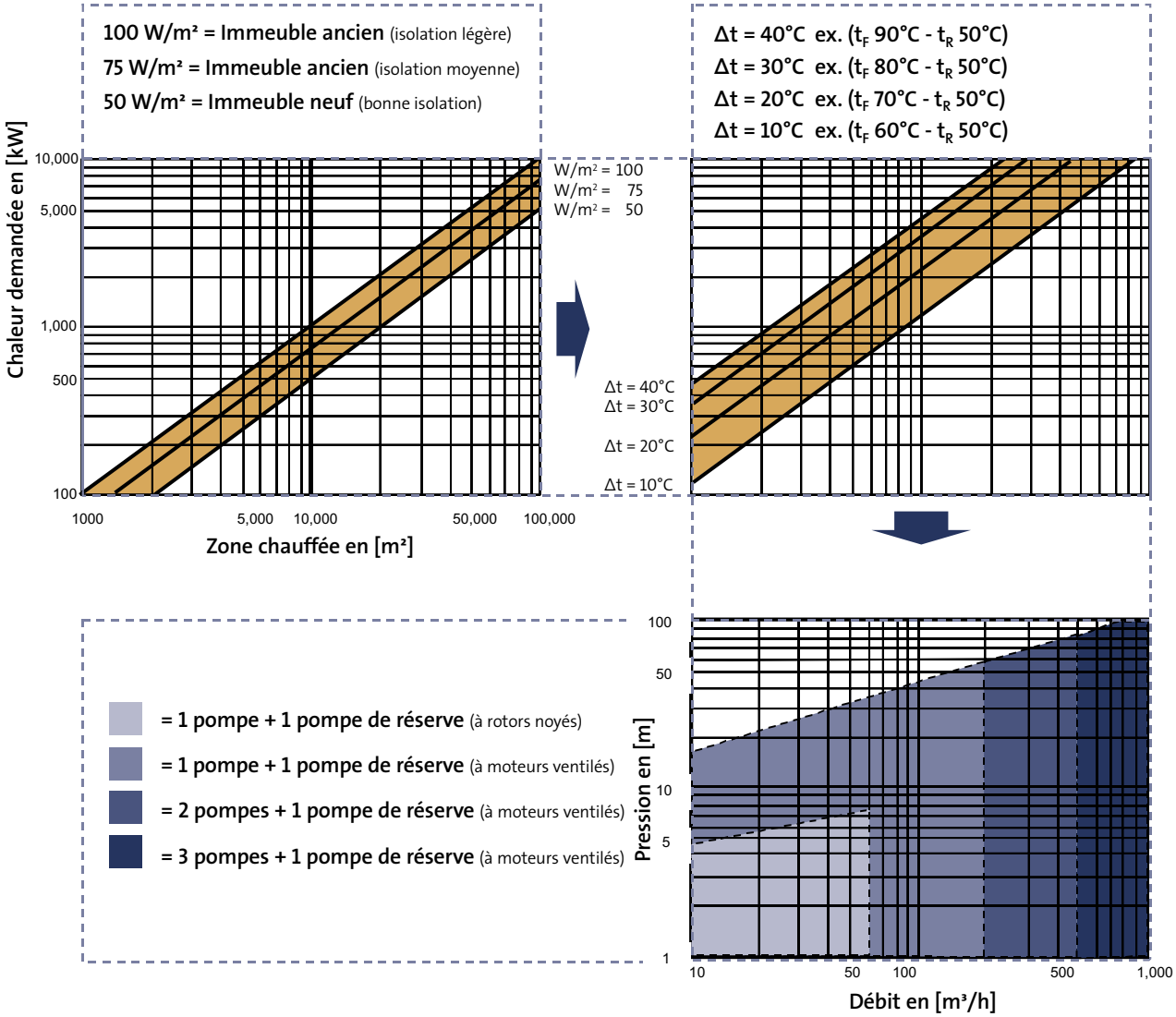
Guide d'aide au choix d'un type pompe :

Etape 1 : Définir la surface chauffée totale en m²	ex. 20 000 m²
Etape 2 : Définir la perte de chaleur par m²	ex. 50 W/m² (quantité de chaleur totale 1 000 kW)
Etape 3 : Définir le Δt de l'installation	ex. Δt 20°C (débit 43 m³/h)
Etape 4 : Définir le Δp de la pompe	ex. 10 m
Etape 5 : Trouver la pompe exacte dans la documentation technique	ex. TPE 80-180 3,0 kW



Guide d'aide au choix d'un type pompe :

Etape 1 : Définir la surface chauffée totale en m²
Etape 2 : Définir la quantité de chaleur par m²
Etape 3 : Définir le Δt de l'installation
Etape 4 : Définir le Δp de la pompe
Etape 5 : Trouver la pompe exacte dans la documentation technique



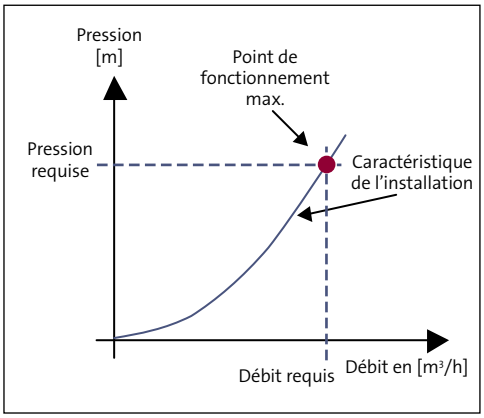
Etape 1 :

Calculer le débit nécessaire pour l'installation:

$$\frac{\Phi \times 0.86}{(t_F - t_R)} = Q$$

Φ = Quantité de chaleur en [kW]
Q = Débit volumique en [m³/h]
t_F = Température de départ en [°C]
t_R = Température de retour en [°C]
le facteur de conversion est 0,86 (kW en kcal/h)

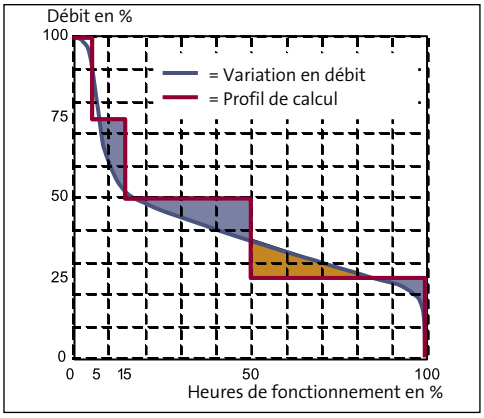
Calculer la quantité de chaleur nécessaire, se baser sur la valeur maxi pour le dimensionnement de la pompe



Etape 2 :

Etablir la variation de débit de l'installation:
Ex. de variation du débit:

100% débit	pour	5% heures
75% débit	pour	0% heures
50% débit	pour	35% heures
25% débit	pour	50% heures

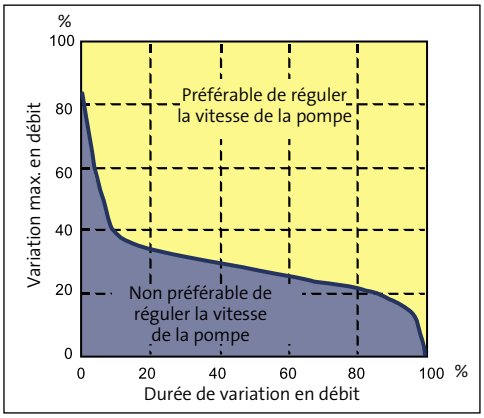


Etape 3 :

Etablir les heures de fonctionnement par an :
Installation **avec** production d'eau chaude sanitaire : 8 760 heures/an.
Installation **sans** production d'eau chaude sanitaire : ex. 5 500 heures/an.

Etape 4 :

Définir s'il est préférable de réguler la pompe en tenant compte de la variation du débit et de la durée de la variation.



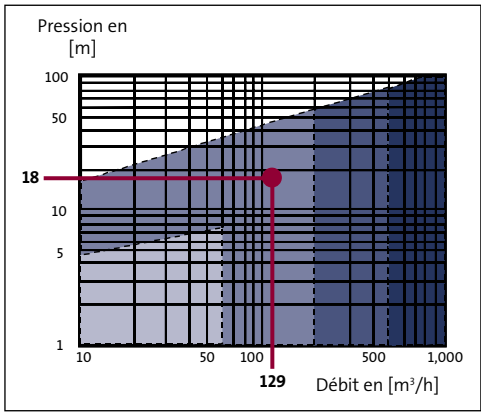
Etape 5 :

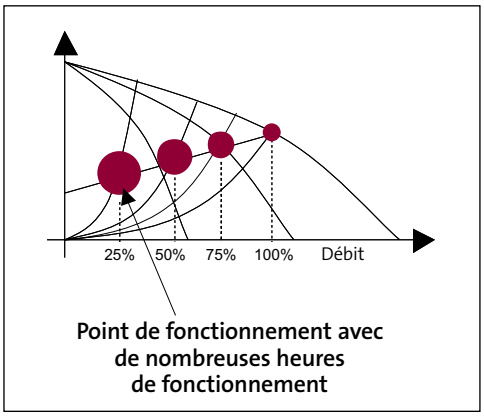
Définir le nombre de pompes de l'installation

Systèmes à débit constant :
Pompes en fonctionnement et pompes de réserve. Quand le débit ne varie pas, la solution est probablement 1 pompe en fonctionnement et une pompe de réserve. Ici, le rendement au point de fonctionnement est très important.

Systèmes à débit variable :

En cas de variation, il peut être bénéfique de choisir une installation avec plusieurs pompes en parallèle et une pompe de réserve. Il est également important de vérifier le rendement au point de fonctionnement qui correspond au nombre d'heures de fonctionnement le plus élevé.

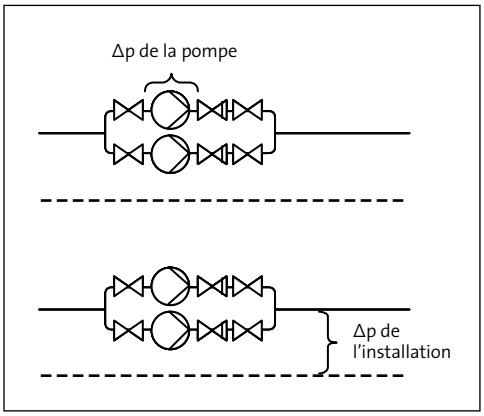




Etape 6 :

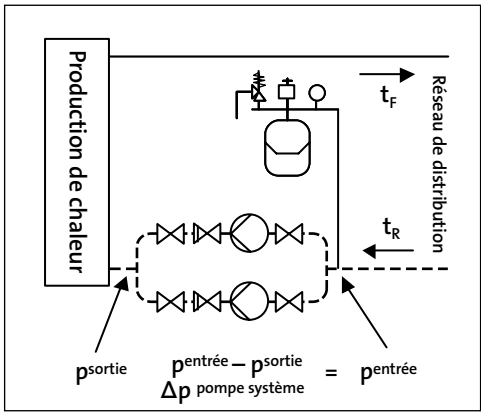
Où placer le capteur :

Définir où placer le capteur de pression différentielle. Pour les plus petites installations, il est possible d'utiliser des pompes (pompes de 7,5 kW max.) avec capteur et contrôleur intégrés ; la compensation de la perte de charge sera gérée par le contrôleur intégré.
Pour les installations plus importantes, le capteur de pression différentielle peut être placer sur la pompe ou à un point critique du système.



Données de l'installation

Immeuble ancien rénové de 80 000 m²	75 W/m²
Quantité de chaleur : (80 0000 m^2 x 0,075 W/m^2)	6 000 kW
Température de départ (t_F) :	90°C
Température de retour (t_R) :	50°C
Δt : (90°C à 50°C)	40°C
Débit ((6000x0,86)/40)	129 m³/h
Δp pour le débit max. (129 m³/h) :	18 m



Sélection

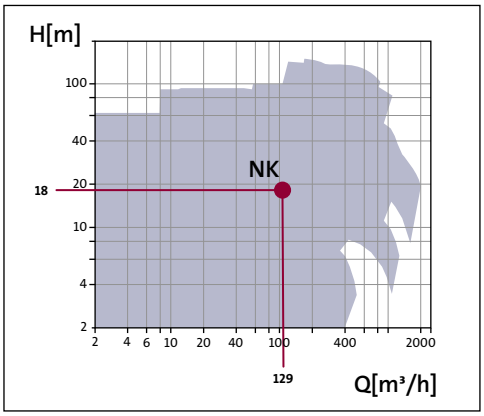
1 pompe à vitesse constante + 1 pompe en réserve

Pompe choisie :	2 x NK 80-250/259
Puissance du moteur :	2 x 11.0 kW

Variation en débit :

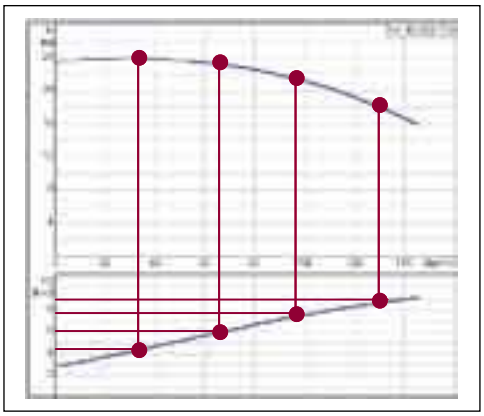
100% débit	pour	5% heures
75% débit	pour	10% heures
50% débit	pour	35% heures
25% débit	pour	50% heures

Heures de fonctionnement/an : 8 760 heures



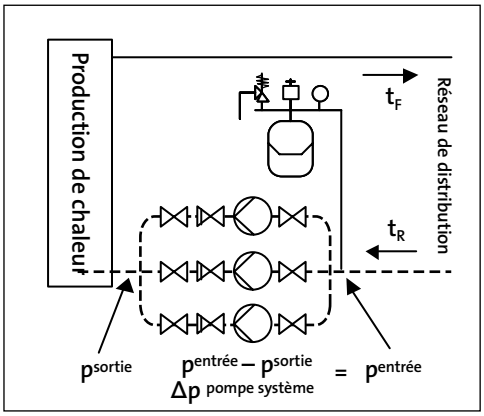
Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	438	9.8	4 292
75	876	8.3	7 270
50	3 066	6.6	20 235
25	4 380	4.8	21 024
Total	8 760	Total	52 821



Données de l'installation

Immeuble ancien rénové de 80 000 m²	75 W/m²
Quantité de chaleur : (80 0000 m² x 0,075 W/m²)	6 000 kW
Température de départ (t_F) :	90°C
Température de retour (t_R) :	50°C
Δt : (90°C à 50°C)	40°C
Débit ((6000x0,86)/40)	129 m³/h
Δp pour le débit max. (129 m³/h) :	18 m



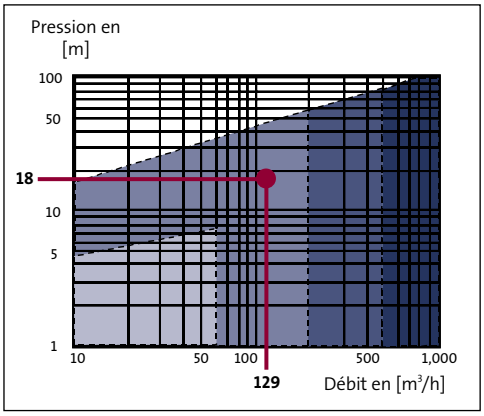
Sélection

2 pompes à varation de vitesse + 1 pompe en réserve

Pompe choisie :	3 x TPE 80-240
Puissance moteur :	3 x 5.5 kW

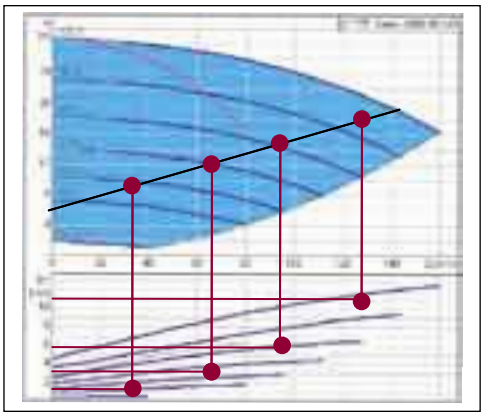
Variation en débit :

100% débit	pour	5% heures
75% débit	pour	10% heures
50% débit	pour	35% heures
25% débit	pour	50% heures



Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	438	10.3	4 551
75	876	5.9	5 168
50	3 066	3.62	11 099
25	4 380	1.31	5 738
Total	8 760	Total	26 516



Installation 1

1 pompe à vitesse constante + 1 pompe en réserve

Pompes choisies : 2 x NK 80-250/259
Puissance moteur : 2 x 11.0 kW
Armoire de contrôle : Protection moteur
Permutation entre pompes
Accès aux données du système : Non
Indice de prix : 100 (4 500 EURO)

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	438	9.8	4 292
75	876	8.3	7 270
50	3 066	6.6	20 235
25	4 380	4.8	21 024
Total 8 760		Total 52 821	

Installation 2

2 pompes à variation de vitesse + 1 pompe en réserve

Pompes choisies : 3 x TPE 80-240
Puissance moteur : 3 x 5.5kW
Contrôleur : PMU
Accès aux données de l'installation : Oui
Indice de prix : 162 (7 290 EURO)

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	438	10.3	4 551
75	876	5.9	5 168
50	3 066	3.62	11 099
25	4 380	1.31	5 738
Total 8 760		Total 26 516	

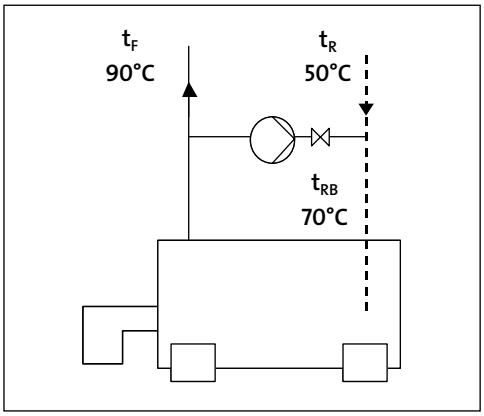
Comparaison / Avantages

La comparaison des deux installations montre clairement que les coûts diminuent largement avec la réduction des débits. Un débit réduit à 75% de sa valeur maxi engendre une diminution de la consommation énergétique de 29%. Outre cette réduction, le confort est également amélioré en raison de la diminution de la pression et donc de la réduction du bruit dans les vannes de l'installation. Suivant le coût énergétique, le retour sur investissement de l'installation composée de pompes à variation de vitesse peut être très court.
Si le prix est de 0,1 EURO par kWh, le retour sur investissement est d'environ 1,1 an.

Débit [%]	Instal.1 [kWh]	Instal. 2 [kWh]	Economies [kWh]	Economies %
100	4 292	4 551	-259	-6
75	7 270	5 168	2 102	29
50	20 235	11 099	9 136	45
25	21 024	5 738	15 286	72
Total	52 821	26 516	26 305	50

Données de l'installation

Puissance chaudière :	2 000 kW
Température réseau principal (t_F) :	90°C
Température de retour (t_R) :	50°C
Temp. de retour après mélande (t_{RB}) :	70°C
Débit (Q_{SH}) :	86 m³/h
Δp pour le débit max. (129 m³/h) :	8 m



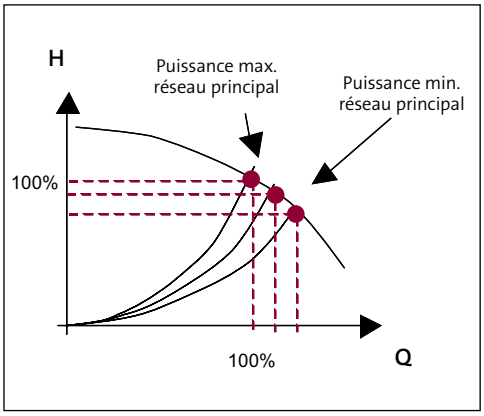
Sélection

1 pompe à vitesse constante

Pompe choisie :	1 x CLM 125-211
Puissance moteur :	1 x 4,0 kW

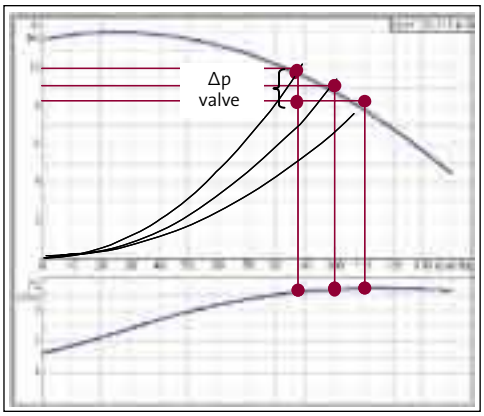
Variation du débit :

100% débit	pour	33% heures
75% débit	pour	33% heures
50% débit	pour	33% heures



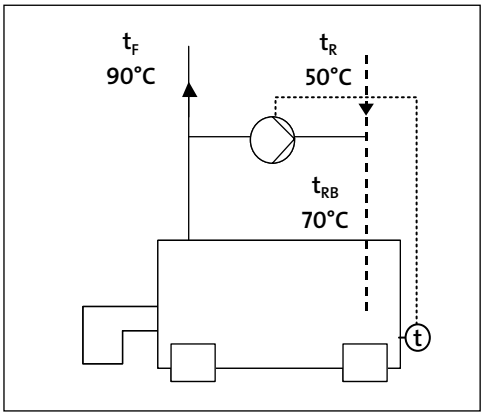
Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	1 833	3.7	6 782
75	1 833	3.7	6 782
75	1 833	3.7	6 782
Total	5 500	Total	20 346



Données de l'installation

Puissance chaudière :	2 000 kW
Température réseau principal (t_F) :	90°C
Température de retour (t_R) :	50°C
Temp. de retour après mélange (t_{RB}) :	70°C
Débit (Q_{SH}) :	86 m³/h
Δp pour le débit max. (129 m³/h) :	8 m



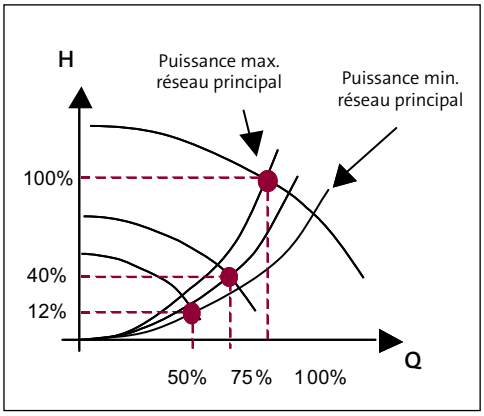
Sélection

1 pompe à variation de vitesse

Pompe choisie :	1 x CLME 125-211
Puissance moteur :	1 x 4,0 kW

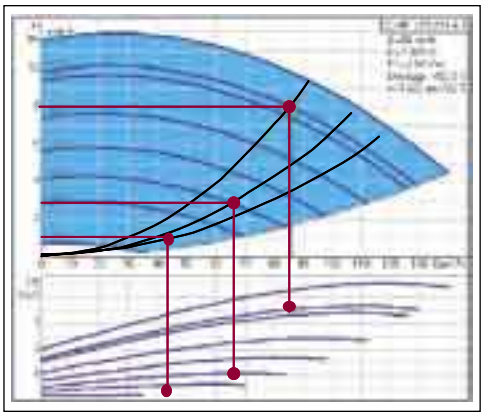
Variation du débit :

100% débit	pour	33% heures
75% débit	pour	33% heures
50% débit	pour	33% heures



Calcul de l'énergie

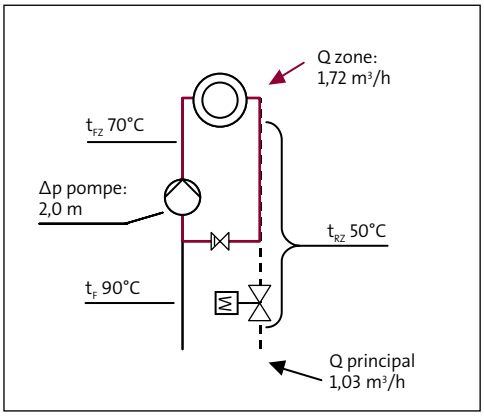
Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	1 833	3.5	6 415
75	1 833	1.3	2 383
50	1 833	0.4	773
Total	5 500	Total	9 571



Données de l'installation

Exemple avec vanne deux-voies :

Quantité de chaleur dans la zone :	60 kW
Température réseau principal (t_F) :	90°C
Température de départ zone (t_{FZ}) :	70°C
Température de retour zone (t_{RZ}) :	40°C
Débit ((60 x 0.86)/30) :	1,72 m³/h
Δp zone au débit max. (1.72 m³/h) : (radiateurs+vannes thermostatiques+ tuyauterie/vannes)(0,2+0,8+1,0) :	**2 m**

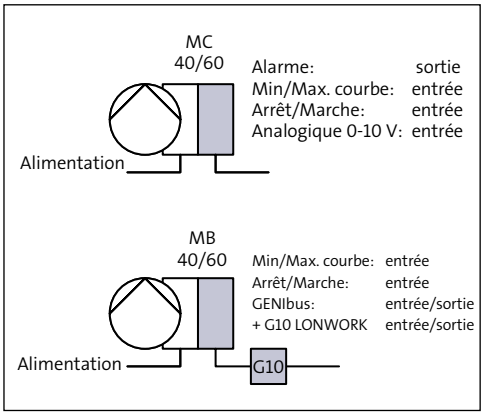


Sélection

1 pompe à variation de vitesse

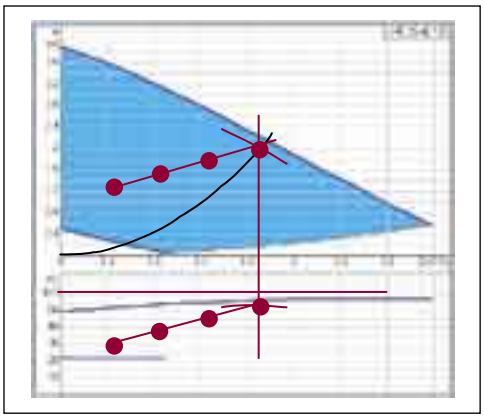
Pompe choisie :	UPE 25-40
Puissance moteur :	1 x 60 W
Heures de fonctionnement/an :	5 500

Avec un module MC, il est possible d'avoir une alarme depuis la pompe.
Avec un module MB, il est possible d'avoir une communication GENIbus, + LONWORK si utilisation de l'interface G10



Calcul de l'énergie

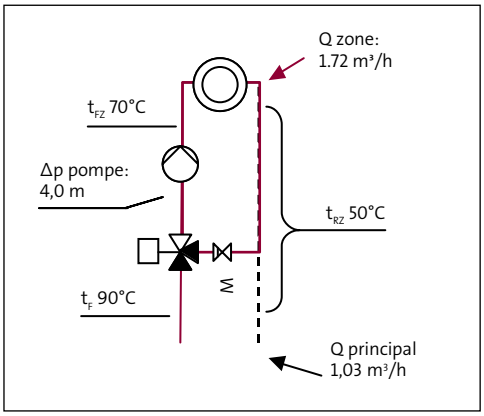
Débit [%]	Heures [h]	Puissance [W]	Energie [kWh]
100	275	54	14.9
75	550	44	24.2
50	1 925	36	69.3
25	2 750	29	79.8
Total	5 500	Total	118.2



Données de l'installation

Exemple avec vanne trois-voies :

Quantité de chaleur dans la zone :	60 kW
Température réseau principal (t_F) :	90°C
Température de départ zone (t_{FZ}) :	70°C
Température de retour zone (t_{RZ}) :	40°C
Débit ((60 x 0.86)/30) :	1,72 m³/h
Δp zone au débit max (1,72 m³/h) :	
vanne trois-voies :	2,0 m
(radiateurs+vannes thermostatiques+ tuyauterie/vannes)(0,2+0,8+1,0) :	2,0 m
Δp total :	**4,0 m**

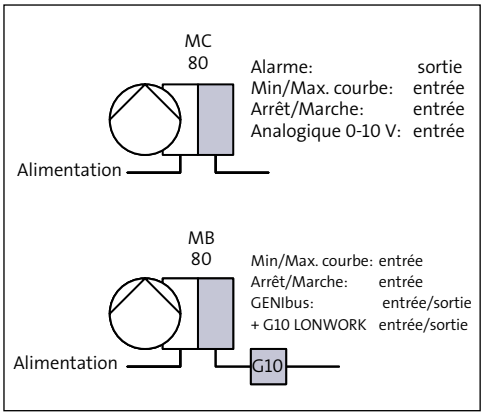


Sélection

1 pompe à variation de vitesse

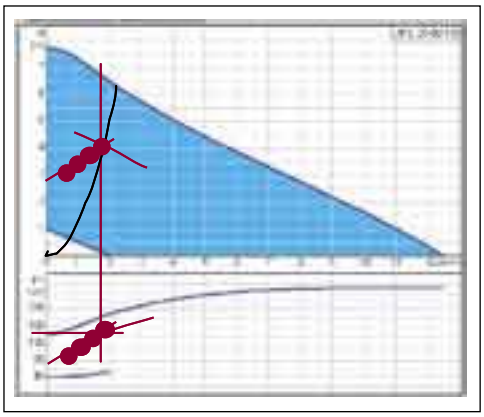
Pompe choisie :	UPE 25-80
Puissance moteur :	1 x 250 W
Heures de fonctionnement/an :	5 500

Avec un module MC, il est possible d'avoir une alarme depuis la pompe.
Avec un module MB, il est possible d'avoir une communication GENIbus, + LONWORK si utilisation de l'interface G10



Calcul de l'énergie

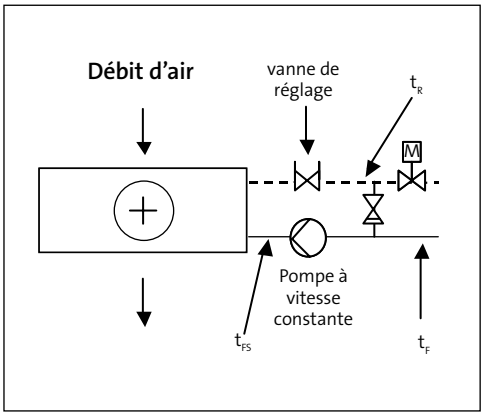
Débit [%]	Heures [h]	Puissance [W]	Energie [kWh]
100	275	130	35.8
75	550	107	58.9
50	1 925	89	171.3
25	2 750	78	214.5
Total	5 500	Total	480.5



Données de l'installation

Exemple avec une pompe à vitesse constante :

Quantité de chaleur :	100 kW
Température réseau principal (t_F) :	75°C
Température de départ (t_{FS}) :	50°C
Température de retour (t_R) :	25°C
Débit ((100 x 0.86)/25) :	3,4 m³/h
Δp pour le débit max. (3.4 m³/h) : (surface+tuyauterie/vannes)(1.5+0.8+1.0) :	**3.3 m**

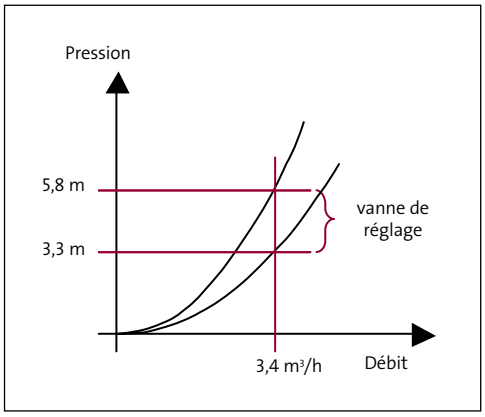


Sélection

1 pompe à vitesse constante

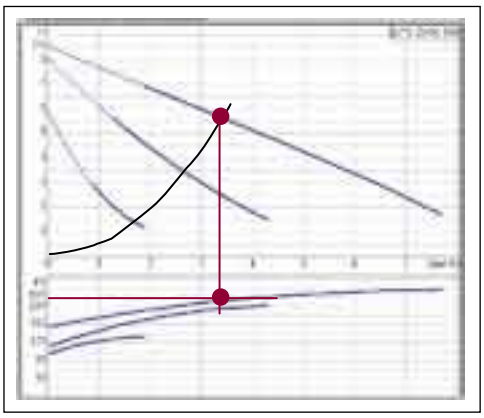
Pompe choisie :	UPS 25-80
Puissance moteur :	1 x 250 W
Heures de fonctionnement/an :	5 500

La pompe est réglée à la vitesse 3 et le débit ajusté au débit calculé.
A la vitesse 3, pour un débit de 3,4 m³/h, la pression est de 5,8 m.
La perte de charge de la vanne de réglage doit être de (5,8 – 3,3) = 2,5 m de plus qu'à vanne de réglage ouverte.



Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [W]	Energie [kWh]
100	5 500	221	1 216
Total	5 500	Total	1 216

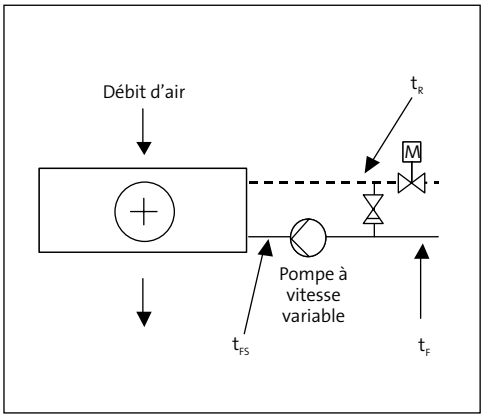


Batterie chaude de CTA ex.

Données de l'installation

Exemple avec une pompe à variation de vitesse:

Quantité de chaleur :	100 kW
Température réseau principal (t_F) :	75°C
Température de départ (t_{FS}) :	50°C
Température de retour (t_R) :	25°C
Débit ((100 x 0.86)/25) :	3,4 m³/h
Δp pour le débit max. (3.4 m³/h) : (surface+tuyauterie/vannes)(1.5+0.8) :	**2.3 m**

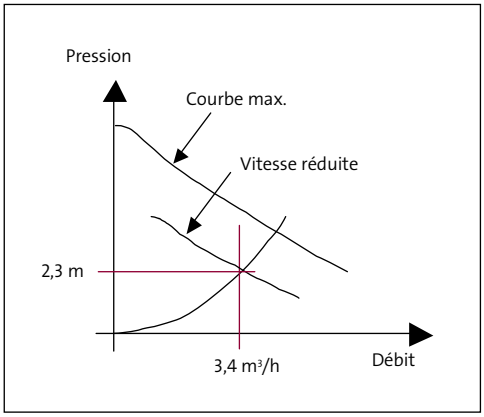


Sélection

1 pompe à variation de vitesse

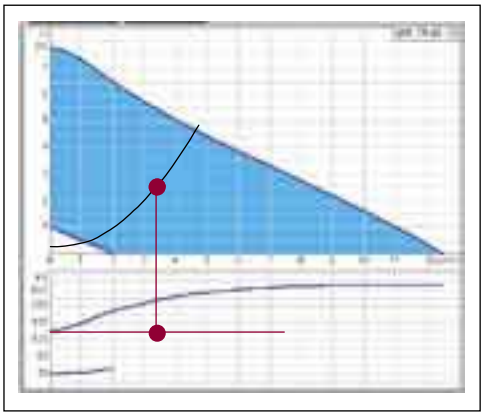
Pompe choisie :	UPE 25-80
Puissance moteur :	1 x 250 W
Heures de fonctionnement/an :	5 500

La pompe est réglée en mode courbe constante, puis le débit requis est ajusté. La pression totale est plus petite en raison de l'absence de vanne de réglage dans l'installation. Il est possible de communiquer avec la pompe.



Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [W]	Energie [kWh]
100	5 500	140	770
Total	5 500	Total	770



Economies

Réduction des dépenses énergétiques par rapport à une installation avec une vanne de réglage :
(1 216-770) = 446 kWh = 27%
De plus, la vanne de réglage n'est plus nécessaire (économie).

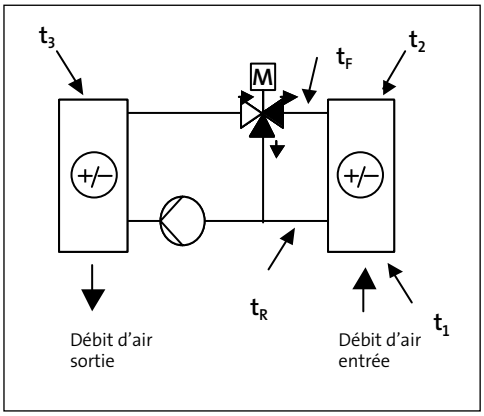
Données de l'installation

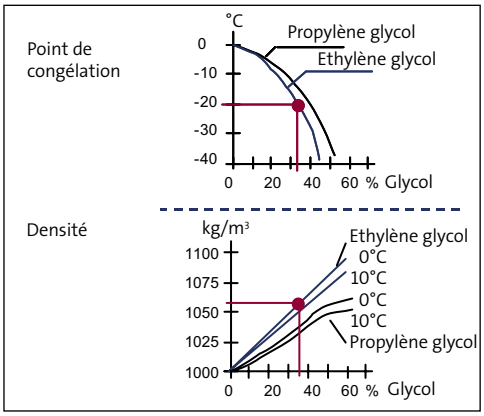
Exemple avec vanne trois-voies :

Quantité de chaleur :	200 kW
Température de l'air (t_1) :	- 12°C
Température de l'air (t_2) :	+10°C
Température de l'air (t_3) :	+22°C
Température du liquide (t_F) :	+12°C
Température du liquide (t_R) :	+ 0°C
Δt du système liquide (12-0) :	+12°C
Protection antigel jusqu'à :	-20°C

Calcul du débit

Débit d'eau ((200 x 0.86)/12) :	14,3 m³/h
Facteur de compensation pour l'antigel :	1,14
(La chaleur spécifique chute de 20%)	
(La densité augmente de 6%)	
Débit avec liquide antigel (14.3x1.14) :	**16,3 m³/h**
Δp du système pour le débit max.	
vanne trois-voies :	3,3 m
(surface de chauffage+tuyauterie/vannes)(2.3+1.0) :	3,3 m
Facteur de compensation pour l'antigel :	1.3
Δp total: ((3,3+3,3) x 1,3) :	**8,6 m**



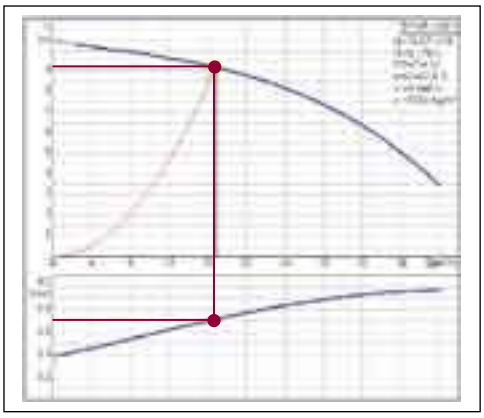


Sélection

1 pompe à vitesse constante

Pompe choisie :	TP 65-120
Puissance moteur :	1 x 1.1 kW
Heures de fonctionnement/an :	5 500

En raison de la densité plus élevée, la consommation P2 augmentera de 675 W à 715 W (P1=890 W). Afin d'empêcher toute surcharge du moteur, il est important de vérifier la valeur max. de P2 du moteur. Dans ce cas, la valeur est de 1100 W, ce qui offre une bonne marge de sécurité. Une pompe à moteur ventilé a été sélectionnée pour éviter tout problème de condensation dans le moteur et une garniture mécanique de type RUUE a été choisie du fait de la présence de glycol dans l'eau.



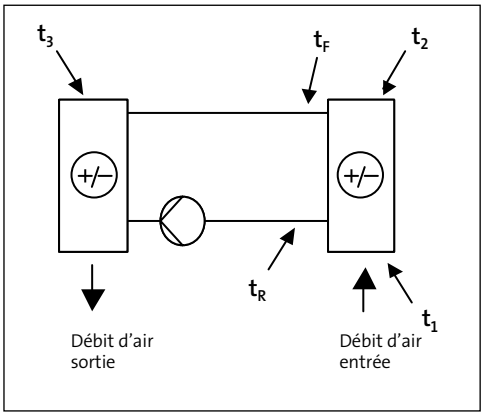
Données de l'installation

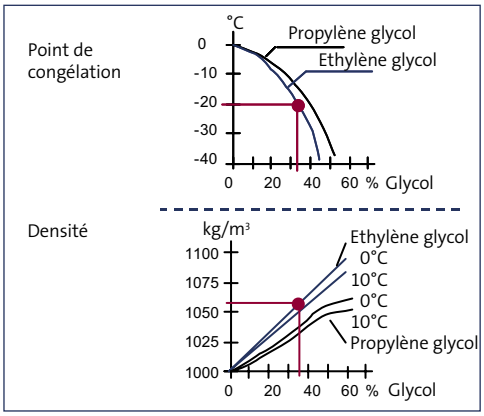
Exemple de pompe à variation de vitesse :

Quantité de chaleur :	200 kW
Température de l'air (t_1) :	-12°C
Température de l'air (t_2) :	+10°C
Température de l'air (t_3) :	+22°C
Température du liquide (t_F) :	+12°C
Température du liquide (t_R) :	+ 0°C
Δt du système liquide (12-0) :	+12°C
Protection antigel jusqu'à :	-20°C

Calcul du débit

Débit d'eau ((200 x 0.86)/12) :	14,3 m³/h
Facteur de compensation pour l'antigel :	1,14
(La chaleur spécifique chute de 20%)	
(La densité augmente de 6%)	
Débit avec liquide antigel (14.3 x 1.14) :	**16.3 m³/h**
Δp du système pour le débit max.	
(surface de chauffage+tuyauterie/vannes)(2,3+1,0) :	3,3 m
Facteur de compensation pour l'antigel :	1.3
Δp total: (3.3 x 1.3) :	**4,3 m**



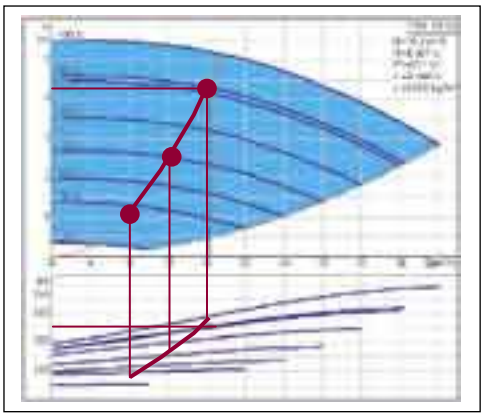


Sélection

1 pompe à régulation de vitesse

Pompe choisie :	TPE 65-60
Puissance du moteur :	1 x 0.55 kW
Heures de fonctionnement/an :	5 500

La pompe est réglée en mode de fonctionnement non régulé et, via l'entrée analogique 0-10 V, est régulée par l'unité de commande générale du système de ventilation. En raison de la densité plus élevée, la consommation P2 augmentera de 360 W à 385 W (P1=511 W). Afin d'empêcher toute surcharge du moteur, il est important de vérifier la valeur max. de P2 du moteur. Dans ce cas, la valeur est de 550 W, ce qui offre une bonne marge de sécurité. Une pompe à moteur ventilé a été sélectionnée pour éviter tout problème de condensation dans le moteur, une garniture mécanique de type RUUE a été choisie du fait de la présence de glycol dans l'eau.



Installation 1

1 pompe à vitesse constante

Pompe choisie :	TP 65-120
Puissance moteur :	1 x 1.1 kW
Heures de fonctionnement/an :	5,500
Vanne trois-voies :	Oui
Accès aux données du système :	Non
Indice de prix :	100 (570 EURO)

Flow [%]	Hours [h]	Effect [kW]	Energy [kWh]
100	5,500	890	4,895
Total 5,500		Total 4,895	

Installation 2

1 pompe à variation de vitesse

Pompe choisie :	TPE 65-60
Puissance du moteur :	1 x 0.55 kW
Vanne trois-voies :	Non
Heures de fonctionnement/an :	5 500
Accès aux données du système :	Yes
Indice de prix :	150 (860 EURO)

Flow [%]	Hours [h]	Effect [kW]	Energy [kWh]
100	2,200	511	1,124
75	2,200	308	678
50	1,100	173	190
Total 5,500		Total 1,992	

Comparaison / Avantages

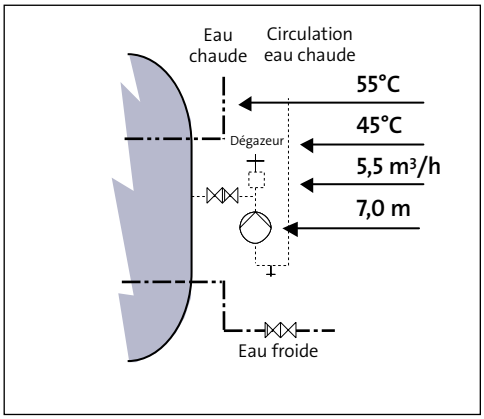
En utilisant une pompe à variation vitesse, la perte de charge totale dans l'installation chute considérablement. De plus, il est possible d'obtenir un débit variable en fonction de la situation réelle. Quand le débit est réajusté, la pompe suit les caractéristiques de l'installation et son fonctionnement est très économique.
Outre la réduction des dépenses énergétiques, les économies portent aussi sur l'investissement et les coûts d'installation. En effet la vanne motorisée et le by-pass ne sont plus nécessaires. Suivant le coût énergétique, le retour sur investissement du système composé d'une pompe à variation de vitesse peut être très court. Si le prix est de 0,1 EURO par kWh, le retour sur investissement est de 1 an.

Flow [%]	Sys.1 [kWh]	Sys. 2 [kWh]	Saving [kWh]	Saving %
100	4,895	1,124		
75		678		
50		190		
Total	4,895	1,992	2,903	59

Données de l'installation

Exemple d'une pompe à vitesse constante :
Hôtel de 320 chambres

Déperdition thermique par chambre :	200 W
Déperdition totale :	64 kW
Temp. de départ eau chaude (t_H) :	55°C
Temp. de retour admise (t_C) :	45°C
Δt système :	10°C
Débit ((64 x 0.86)/10) :	**5.5 m³/h**
Δp pour le débit max. (5.5 m³/h) : (réservoir+tuyauterie/vannes)(1.0+2.5+3.0) :	**7.0 m**

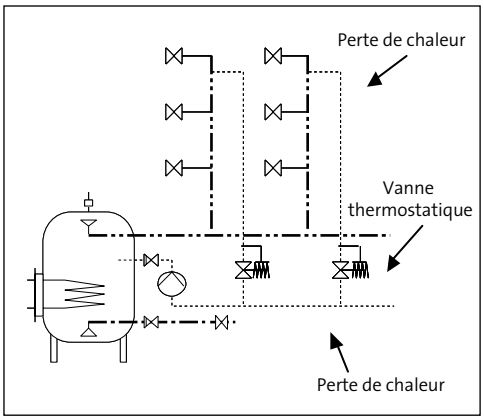


Sélection

1 pompe à vitesse constante

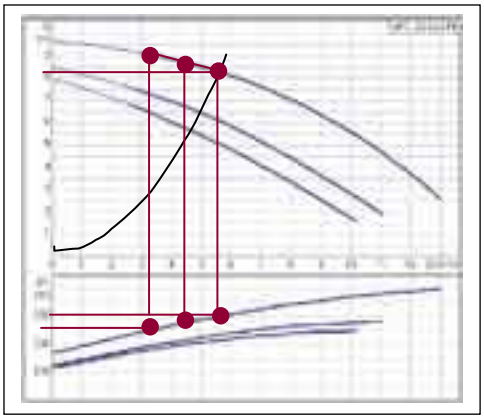
Pompe choisie :	UPS 32-120 FB
Puissance moteur :	1 x 400 W
Heures de fonctionnement/an :	8 760

Avec un module relais intégré au boîtier de connexion, la protection externe du moteur n'est pas nécessaire. De plus la pompe disposera d'un relais pour indication de défaut.
En raison des risques de corrosion, le corps de la pompe sera en bronze.



Calcul de l'énergie

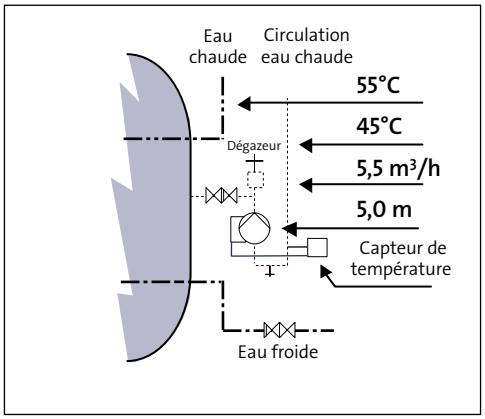
Débit [%]	Heures [h]	Puissance [W]	Energie [kWh]
100	2 920	295	861
80	2 920	277	809
60	2 920	253	739
Total	8 760	Total	2 409



Données de l'installation

Exemple d'une pompe à vitesse constante :
Hôtel de 320 chambres

Déperdition thermique par chambre :	200 W
Déperdition totale :	64 kW
Temp. de départ eau chaude (t_H) :	55°C
Temp. de retour admise (t_C) :	45°C
Δt système :	10°C
Débit ((64 x 0.86)/10) :	**5.5 m³/h**
Δp pour le débit max. (5.5 m³/h) : (réservoir+tuyauterie/vannes)(1.0+2.5+1.0) :	**5.0 m**

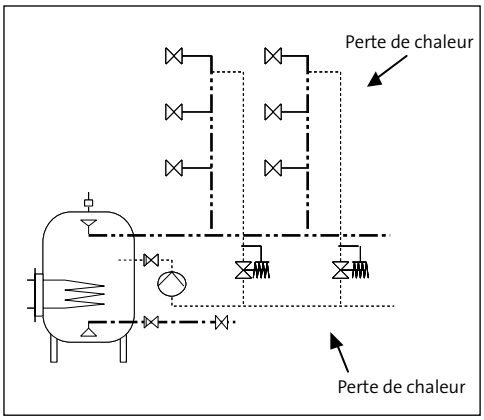


Sélection

1 pompe à vitesse constante

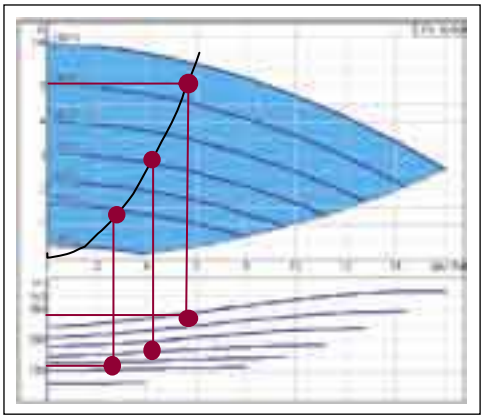
Pompe choisie :	TPE 40-60
Puissance moteur :	1 x 370 W
Heures de fonctionnement/an :	8 760

Avec un module relais intégré au boîtier de connexion, la protection externe du moteur n'est pas nécessaire. De plus la pompe disposera d'un relais pour indication de défaut. En raison des risques de corrosion, le corps de la pompe sera en bronze.



Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [W]	Energie [kWh]
100	2 920	260	760
80	2 920	185	540
60	2 920	126	368
Total	8 760	Total	1 668

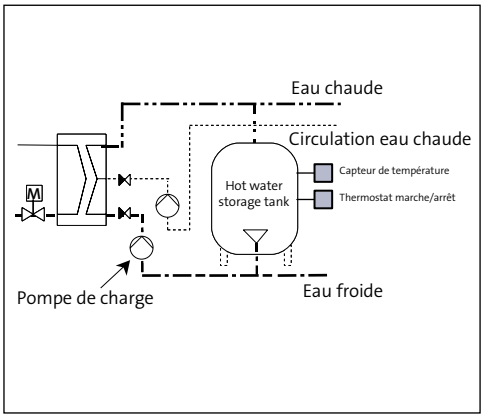


Les économies réalisées par rapport à une installation avec vannes thermostatiques sont de 30%. De plus l'investissement et les coûts d'installation sont réduits.

DONNÉES DE L'INSTALLATION

Exemple d'une pompe à variation de vitesse:
Hôtel de 320 chambres

Puissance totale (9 600/10) :	800 kW
Temp. de l'eau chaude (t_H) :	55°C
Temp. de l'eau froide (t_{CO}) :	8°C
Δt système :	47°C
Débit ((800 x0.86)/47) :	**14,6 m³/h**
Δp pour le débit max. (14.6 m³/h) : (réservoir/échangeur+tuyauterie/vannes) (1.0+3.5+0.5+1.5) :	**6,5 m**

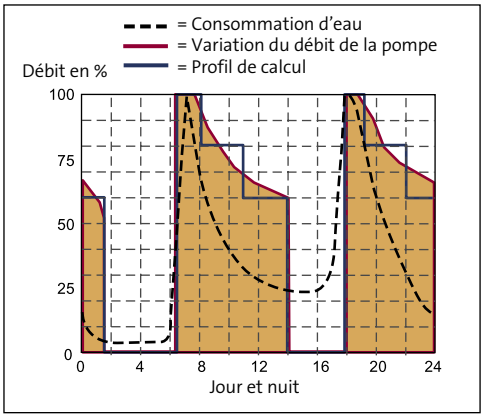


SÉLECTION

1 pompe à variation de vitesse

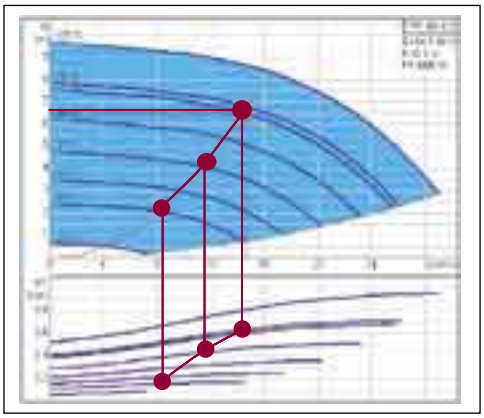
Pompe choisie :	TPE 50-120
Puissance moteur :	1 x 1.1 kW
Heures de fonctionnement/an :	5 110

Une protection externe du moteur n'est pas nécessaire. De plus la pompe dispose d'un relais pour indication de défaut. La pompe est réglée en mode fonctionnement régulé et le capteur de température est directement relié à la boîte à bornes de la pompe. Le thermostat marche/arrêt du réservoir de stockage est également directement branché à cette dernière.



CALCUL DE L'ÉNERGIE

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [W]	Energie [kWh]
100	730	606	442
80	2 190	374	819
60	2 190	168	368
Total	5 110	Total	1 629



3. Climatisation

Présentation

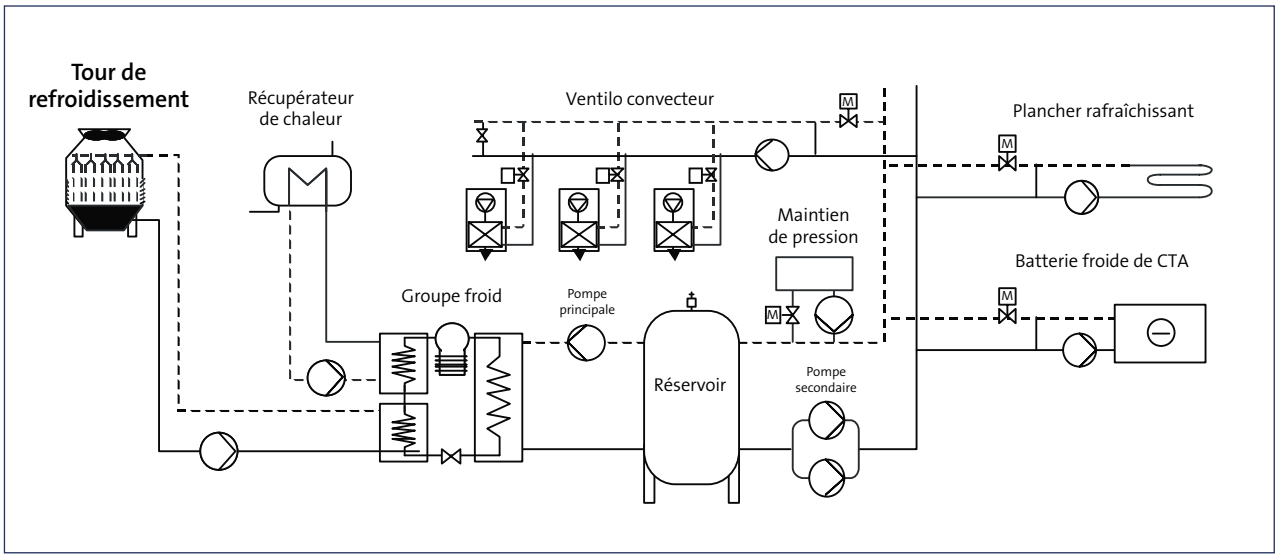
- Application et
- description produits

Description d'applications

- Pompes groupe froid
- Aéro-refroidisseur
- Tours de refroidissement
- Pompes principales
- Batterie froide de CTA
- Plafonds/planchers rafraîchissants
- Ventilo-convecteurs

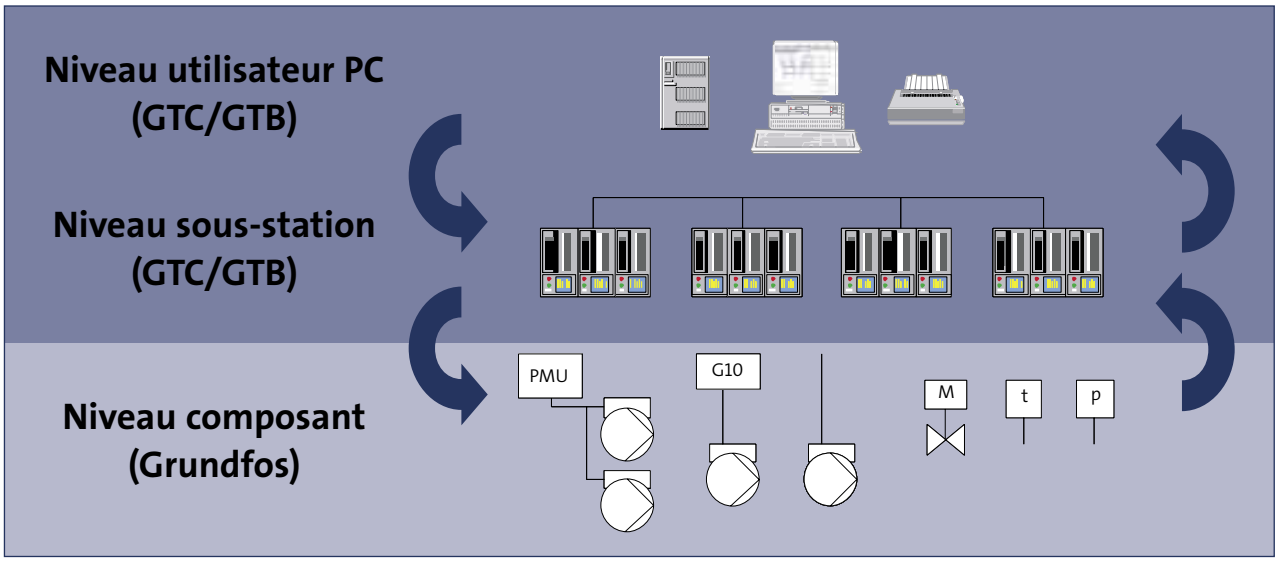
Comment choisir

- Pompes principales
- Pompes groupe froid
- Aéro-refroidisseur
- Tours de refroidissement
- Batterie froide de CTA
- Plafonds/planchers rafraîchissants
- Ventilo-convecteurs



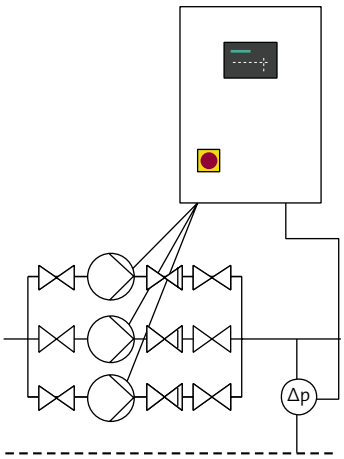
Type de produit / Type de système	UPS Série 100	UPS Série 200	TPE Série 2000	TP	TPE Série 1000	NB/NK	NBE/NKE Série 1000	HS	CR/CRE
Pompes primaires - Pompes groupes froids				X	X	X	X	X	
Pompes secondaires - Pompes principales			X	O	X	O	X	X	
Tour de refroidissement		O		O	X	O	X	X	
Aérorefroidisseur				O	X	O	X		
Batterie froide de CTA	O	O		O	X				
Planchers / Plafonds rafraîchissants			X	O	O				
Ventilo-convecteur			X	O	O				
Récupérateur de chaleur		X		X	X	X	X		
Maintien de pression				X					X

Premier choix = X **Second choix = O**



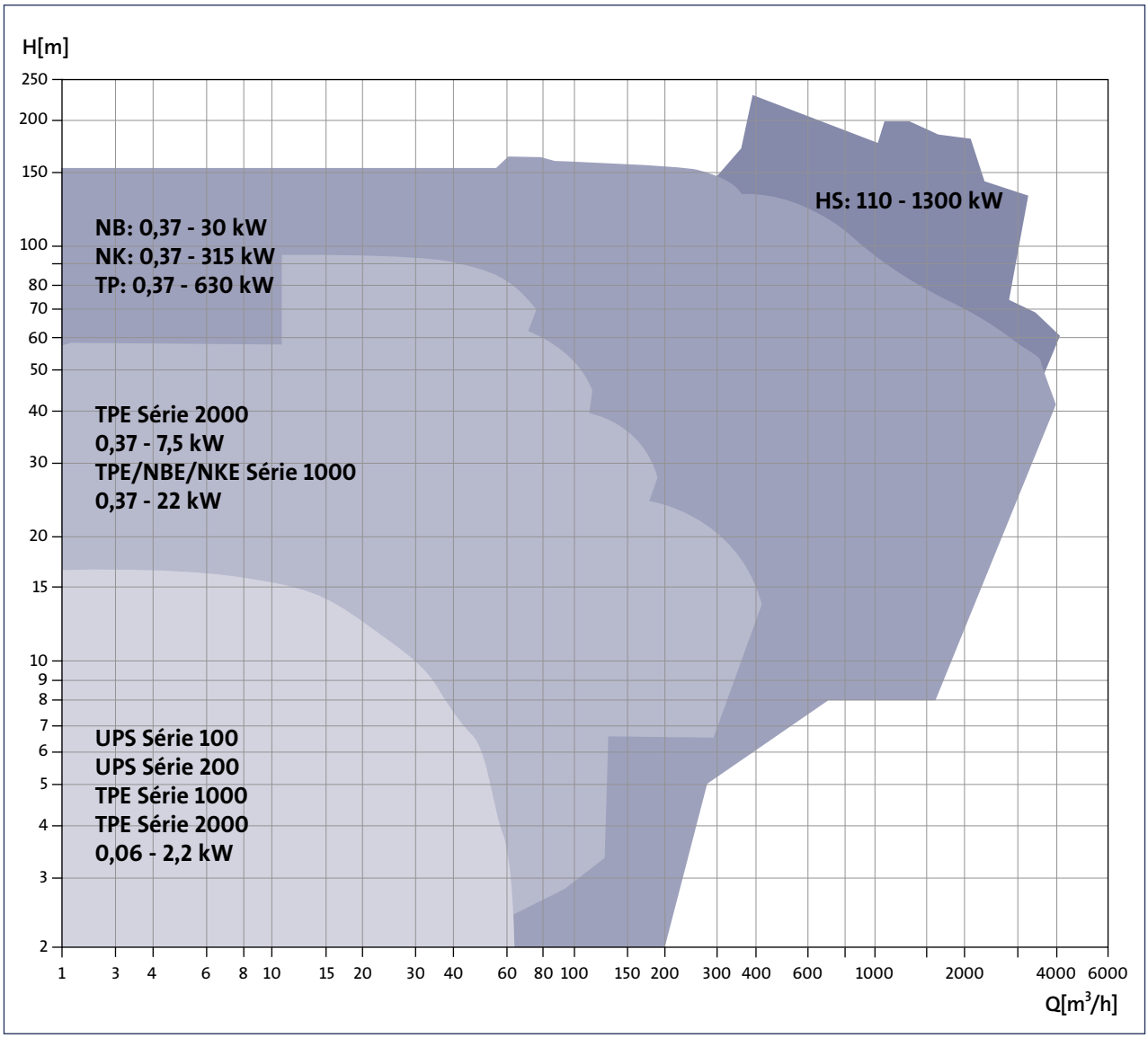
Type de produit / Communication	UPS Série 100	UPS Série 200	UPE Série 2000	TPE Série 2000	TP	TPE Série 1000	NB/NK	NBE/NKE Série 1000	HS	CR	CRE
Alarme externe		X	X	X		X		X			X
Télécommande		X	X	X		X		X			X
GENIbus		X	X	X		X		X			X
LONbus		X	X	X		X		X			X
Marche/ Arrêt Ext.		X	X	X		X		X			X
Entrée analogique			X	X		X		X			X
Capteur externe						X		X			X

Premier choix = X Second choix = O



	Fonctionnalités	A utiliser avec	Puissance max. de la pompe kW
PMU	Coffret de commande pour 8 pompes au maximum	TPE Série 2000	22 kW
PFU	Coffret de régulation préréglé pour 4 pompes au maximum	Pompes électroniques de type “In line” ou normalisées	22 kW
Delta Control	Armoire de commande complète pour 4 pompes au maximum	Pompes électroniques de type “In line” ou normalisées	22 kW 630 kW
PCU	Coffret de communication pour 4 pompes au maximum	PMU PFU	

Gamme de produits Climatisation
Courbe 50 Hz



3. Climatisation

Présentation

Caractéristiques / Avantages

Caractéristiques		Avantages
Sélection		**Sélection**
Large gamme de produits		Un seul fournisseur
Large gamme d'applications		Sélection facile
Outils d'aide à la sélection		Sélection sûre
Installation		**Installation**
Raccordement électrique facile		Installation facile et sûre
Accès facile au régulateur		Mise en route sûre et rapide
Contrôleur infrarouge R100		Mise en route rapide
Convertisseur de fréquence intégré		Installation sûre
Pas de protection moteur nécessaire		Installation peu coûteuse
Fonctionnement		**Fonctionnement**
Niveau de bruit bas		Haut niveau de confort
Matériaux de haute qualité		Longue durée de vie
Vitesse variable		Economies d'énergie
Haut rendement		Fonctionnement économique

Données techniques

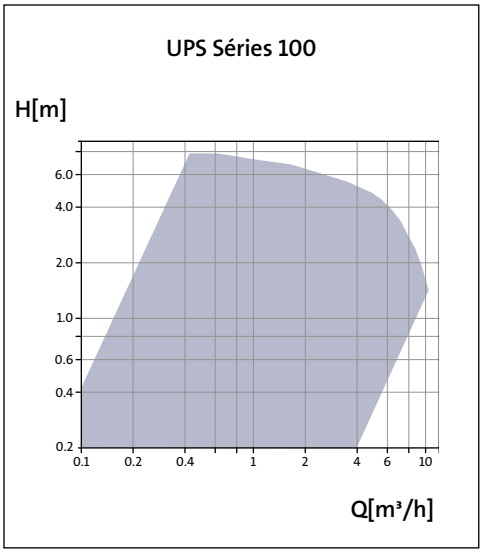
Température	- 25 à + 110°C
Pression	PN 10 (10 bars)
Plage de puissance	25W à 250W
Vitesse	1 à 3 vitesses
Raccordements	Unions - Brides
Entraxe	130 à 250 mm
Corps de pompe	Fonte ; Bronze Acier inoxydable

Communication

Aucune

Caractéristiques principales des produits

Raccordement électrique facile
Niveau de bruit très bas
Matériaux de haute qualité
Haut rendement
Pas de protection moteur nécessaire
Large gamme de produits
Large gamme d'applications



Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Installation facile
- Un seul fournisseur
- 2 ans de garantie

Utilisateur final :
- Pas de maintenance
- Longue durée de vie
- Fonctionnement économique
- Haut niveau de confort

3. Climatisation

Présentation

UPS Series 200

Données techniques

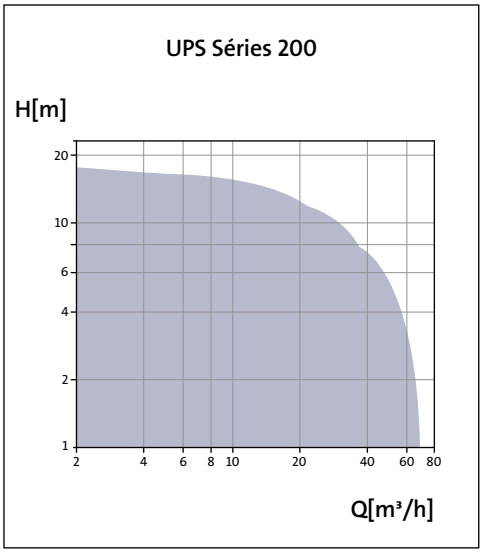
Température	-10 à + 120°C
Pression	PN 10 (10 bars)
Plage de puissance	250W à 2200W
Vitesse	3 vitesses
Raccordement	Brides (PN6/10)
Entraxe	220 à 450 mm
Corps de pompe	Fonte ; Bronze

Communication

Module alarme	(accessoires)
Module GENIbus	(accessoires)

Caractéristiques principales des produits

Raccordement électrique simple
Paliers lubrifiés à l'eau
Niveau de bruit très bas
Matériaux de haute qualité
Haut rendement
Module de protection moteur
Large gamme de produits
Large gamme d'applications



Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Installation facile
- Un seul fournisseur
- Mise en route facile

Utilisateur final :
- Longue durée de vie
- Pas de maintenance
- Fonctionnement économique
- Haut niveau de confort

Données techniques

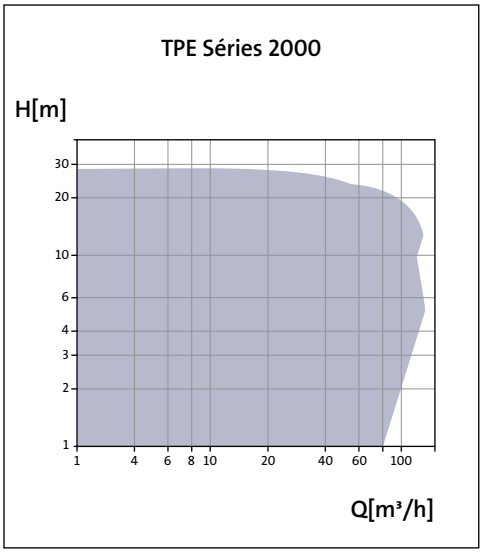
Température	- 25 à + 140°C
Pression	PN 16 (16 bars)
Plage de puissance	0,37kW à 7,5kW
Vitesse	Vitesse variable
Raccordement	Brides
Entraxe	280 à 450 mm
Corps de pompe	Fonte

Communication

Signal de défaut
Entrée digitale
Entrée analogique
GENIbus

Caractéristiques principales des produits

Raccordement électrique simple
Convertisseur de fréquence intégré
Capteur de pression différentielle intégré
Matériaux de haute qualité
Haut rendement
Pas de protection moteur nécessaire
Large gamme de produits
Traitement cataphorèse
Communication



Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Installation facile
- Mise en route facile
- Un seul fournisseur

Utilisateur final :
- Longue durée de vie
- Fonctionnement très économique
- Haut niveau de confort
- Accès aux données de fonctionnement

3. Climatisation

Présentation

TP

Données techniques

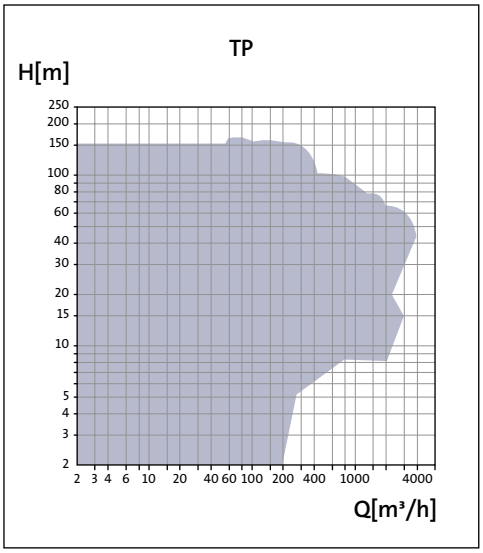
Température	- 25 à + 150°C
Pression	PN 10/16/25
Plage de puissance	0,37kW à 630kW
Vitesse	1 vitesse
Raccordement	Brides
Entraxe	280 à 1400 mm
Corps de pompe	Fonte ; Bronze

Communication

Aucune

Caractéristiques principales des produits

Matériaux de haute qualité
Haut rendement
Large gamme de produits
Pompes doubles
Large gamme d'applications
Moteur standard
Traitement cataphorèse



Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Installation facile
- Un seul fournisseur

Utilisateur final :
- Longue durée de vie
- Fonctionnement très économique
- Haut niveau de confort

Données techniques

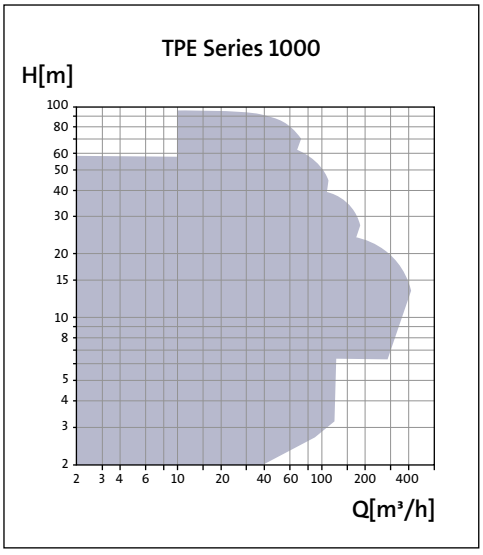
Température	- 25 à + 140°C
Pression	PN 16 (16 bars)
Plage de puissance	1.1kW à 22kW
Vitesse	Vitesse variable
Raccordement	Brides
Entraxe	280 à 450 mm
Corps de pompe	Fonte

Communication

Signal de défaut
Entrée digitale
Entrée analogique
GENIbus

Caractéristiques principales des produits

Raccordement électrique simple
Convertisseur de fréquence intégré
Capteur de pression différentielle intégré
Matériaux de haute qualité
Haut rendement
Pas de protection moteur nécessaire
Large gamme de produits
Traitement cataphorèse
Communication



Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Installation simple
- Mise en route facile
- Un seul fournisseur

Utilisateur final :
- Longue durée de vie
- Fonctionnement très économique
- Haut niveau de confort
- Accès aux données de fonctionnement

3. Climatisation

Présentation

NB/NK

Données techniques

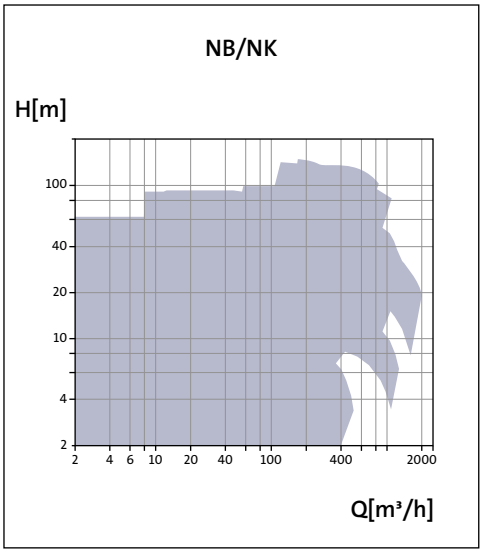
Température	- 10 à + 140°C
Pression	PN 16 (16 bars)
Plage de puissance	0,37 KW à 355 KW
Vitesse	1 vitesse
Raccordement	DN 32 - 300
Corps de pompe	Fonte ; Bronze

Communication

Aucune

Caractéristiques principales des produits

Flexibilité
Matériaux de haute qualité
Haut rendement
Large gamme de produits
Accouplement entretoise
Large gamme d'applications
Moteur standard



Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Installation facile
- Un seul fournisseur

Utilisateur final :
- Longue durée de vie
- Fonctionnement économique

Données techniques

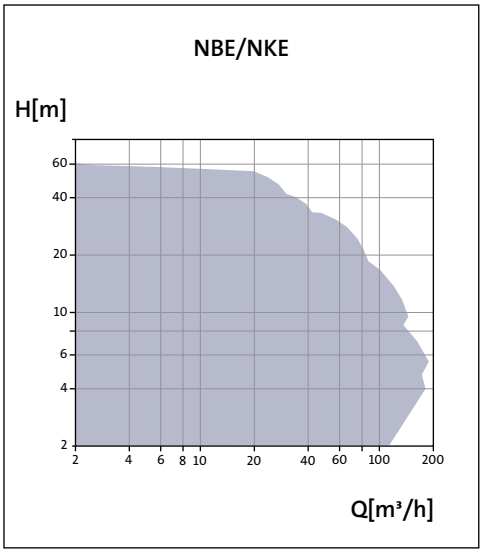
Température	-10 to +140°C
Pression	PN 16 (16 bar)
Plage de puissance	0,75 KW à 7,5 KW
Vitesse	Variable
Raccordement	DN 32 - 125
Corps de pompe	Fonte

Communication

Signal de défaut
Entrée digitale
Entrée analogique
GENIbus

Caractéristiques principales des produits

Raccordement électrique facile
Convertisseur de fréquence intégré
Matériaux de haute qualité
Haut rendement
Pas de protection moteur nécessaire
Large gamme de produits
Communication



Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Installation facile
- Mise en route facile
- Un seul fournisseur

Utilisateur final :
- Longue durée de vie
- Fonctionnement très économique
- Haut de niveau de confort
- Accès aux données de fonctionnement

3. Climatisation

Présentation

HS

Données techniques

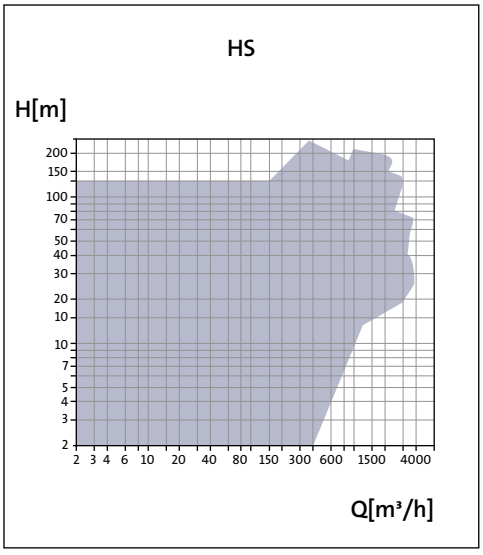
Température	-8 à + 120°C
Pression	PN 16 (16 bar)
Plage de puissance	1.5 KW à 900 KW
Vitesse	50 Hz, 60 Hz, 2 et 4 pôles
Brides	ø 50 - 350 mm
Corps de pompe	Fonte

Communication

Aucune

Caractéristiques principales des produits

Flexibilité
Matériaux de haute qualité
Haut rendement
Large gamme de produits
Accouplement entretoise
Large gamme d'applications
Moteur standard
Disponible avec des matériaux spécifiques et des brides en option



Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Installation facile
- Un seul fournisseur

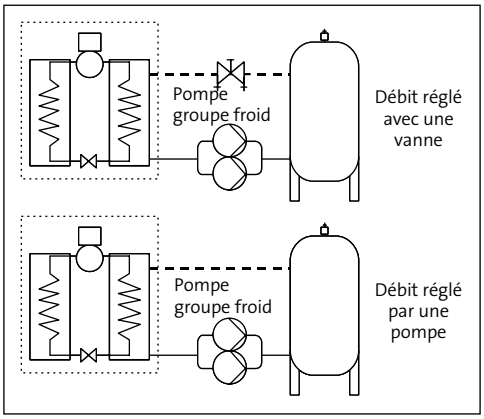
Utilisateur final :
- Longue durée de vie
- Fonctionnement économique

Fonction

1 groupe froid en service.
Il possède son propre système de contrôle (pour contrôler la différence de température et la puissance de refroidissement). De plus, il y a risque de formation de glace dans l'évaporateur.

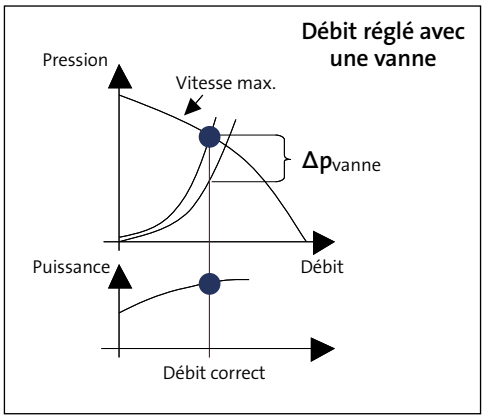
Un débit d'eau constant est recommandé. Il est généralement réglé par une vanne de réglage. Néanmoins une pompe à variation de vitesse peut être utilisée avantageusement pour ce réglage.

La pompe peut être contrôlée en fonction des séquences marche-arrêt du groupe froid. Le groupe froid doit démarrer, la pompe se met en marche préalablement. Le groupe froid s'arrête, la pompe s'arrête juste après.



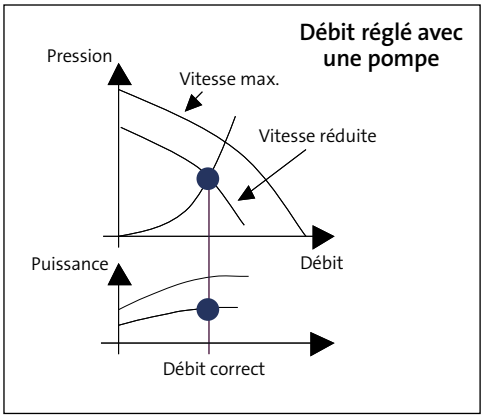
Dimensionnement

Débit par pompe m³/h	Type de pompe
0 - 300	TPE Série 1000
300 - 1000	NK + Convertisseur de fréquence externe
300 - 3000	TP + Convertisseur de fréquence externe
1000 - 3500	HS + Convertisseur de fréquence externe



Installation

La pompe est réglée en mode fonctionnement non régulé, puis le débit requis est ajusté. Le contrôleur R100 permet d'effectuer ces réglages avec facilité.
L'entrée marche/arrêt de la pompe est raccordée.
Pour garantir un confort maximal, une pompe de réserve peut être prévue. Une armoire de commande permettra d'alterner les deux pompes.



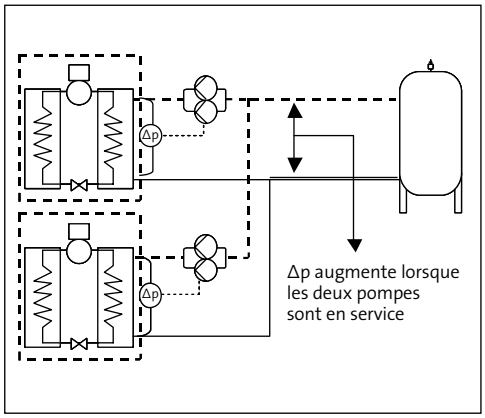
3. Climatisation

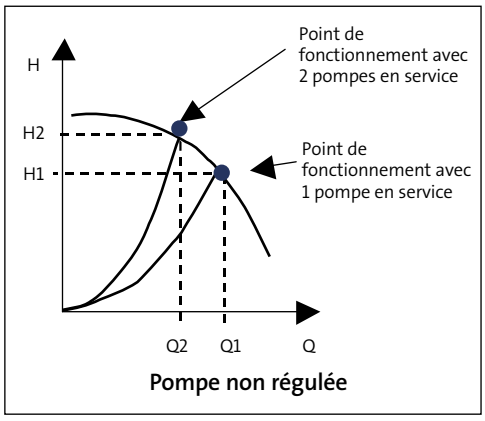
Description d'application

Pompes principales

Fonction

2 groupes froids sont raccordés en parallèle, chacun fonctionnant avec une pompe.
Ils possèdent leurs propres systèmes de contrôle (pour contrôler la différence de température et la puissance de refroidissement). De plus, il y a risque de formation de glace dans l'évaporateur. Un débit d'eau constant est recommandé.
Les groupes froids fonctionnent en cascade. Les pompes peuvent être contrôlées en fonction des séquences marche-arrêt des groupes froids. Les groupes froids doivent démarrer, les pompes se mettent en marche préalablement. Les groupes froids s'arrêtent, les pompes s'arrêtent juste après. Mais il en résulte une variation des pertes de charge dans la boucle, et donc une variation du débit.
Solution : les pertes de charge dans les évaporateurs sont mesurées par des capteurs de pression différentielle. Les performances des pompes sont adaptées afin de maintenir les pertes de charges constantes. Le bon débit est assuré et la consommation d'énergie minimisée.

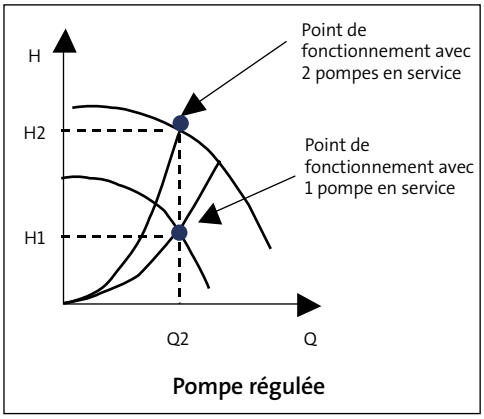




Pompe non régulée

Dimensionnement

Débit par pompe m³/h	Type de pompe
0 - 300	TPE Série 1000
300 - 1000	NK + Convertisseur de fréquence externe
300 - 3000	TP + Convertisseur de fréquence externe
1000 - 3500	HS + Convertisseur de fréquence externe



Pompe régulée

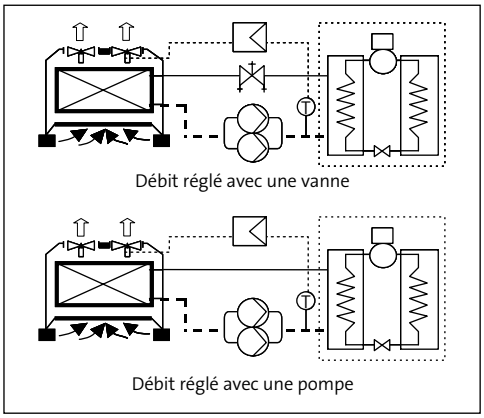
Installation

La pompe est réglée en mode fonctionnement régulé (contrôle du Δp). Le contrôleur R100 permet d'effectuer les réglages avec facilité.
L'entrée marche/arrêt des pompes est raccordée.
Pour garantir un confort optimal une pompe de Réserve peut être prévue. Une armoire de commande permettra d'alterner les deux pompes.

Aéro-refroidisseur

Fonction

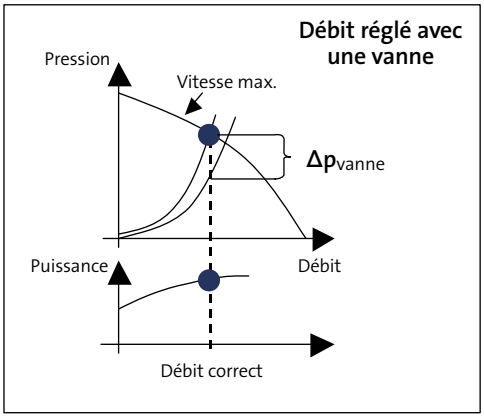
Le groupe froid adapte en permanence sa puissance de refroidissement. La puissance de l' aéro-refroidisseur doit être ajustée en fonction de cette puissance afin de maintenir une température d'eau de retour constante pour le condenseur. Le débit d'air de l'aéro-refroidisseur est régulé. Un débit d'eau constant est recommandé. Il est généralement réglé par une vanne de réglage. Néanmoins une pompe à variation de vitesse peut-être utilisée avantageusement pour ce réglage.



Dimensionnement

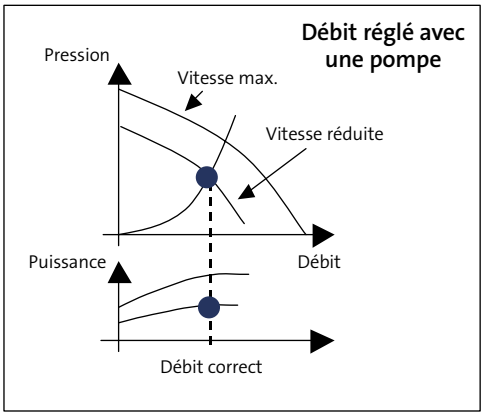
Débit par pompe m³/h	Type de pompe
0 - 300	TPE Série 1000
300 - 1000	NK + Convertisseur de fréquence externe
300 - 3000	TP + Convertisseur de fréquence externe
1000 - 3500	HS + Convertisseur de fréquence externe

Dans ce type de système, le risque de formation de glace nécessite l'utilisation d'antigels (glycol ou autres).



Installation

La pompe est réglée en mode fonctionnement non régulé, puis le débit requis est ajusté. Le contrôleur R100 permet d'effectuer ces réglages avec facilité.
Pour garantir un confort optimal, une pompe de réserve peut être prévue. Une armoire de commande permettra d'alterner les deux pompes.



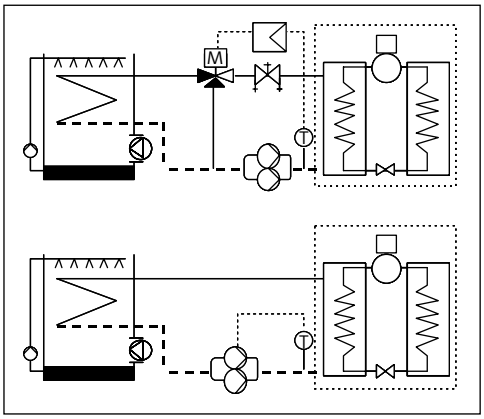
3. Climatisation

Description d'application

Tours de refroidissement

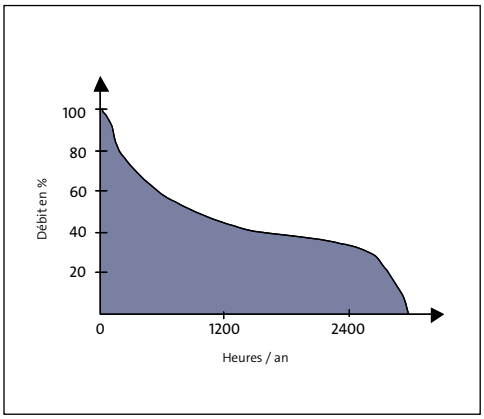
Fonction

Le groupe froid adapte en permanence sa puissance de refroidissement. La puissance de la tour de refroidissement doit être ajustée en fonction de cette puissance, afin de maintenir une température d'eau de retour constante pour le condenseur. Habituellement le débit d'eau de la tour de refroidissement est régulé par une vanne 3-voies. Le débit du condenseur est constant et il est normalement ajusté par une vanne de réglage. Comme alternative, nous recommandons le contrôle du débit d'eau de la tour de refroidissement par des pompes à variation de vitesse. Les pompes adaptent leur vitesse en fonction de la température de l'eau de retour mesurée par le capteur. L'ensemble du système a un débit variable, ce qui permet des économies d'énergies maximales.

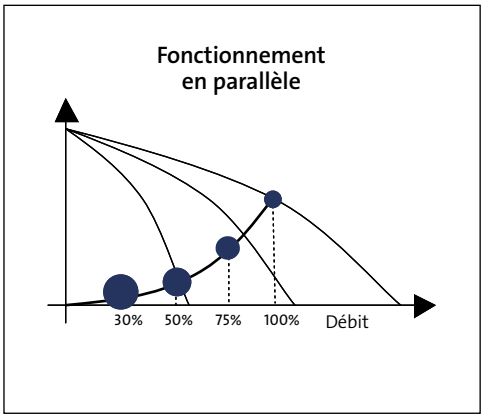


Dimensionnement

Débit par pompe m³/h	Type de pompe
0 - 300	TPE Série 1000
300 - 1000	NK + Convertisseur de fréquence externe
300 - 3000	TP + Convertisseur de fréquence externe
1000 - 3500	HS + Convertisseur de fréquence externe



Dans ce type de système, le risque de formation de glace nécessite l'utilisation d'antigels (Glycol ou autres).

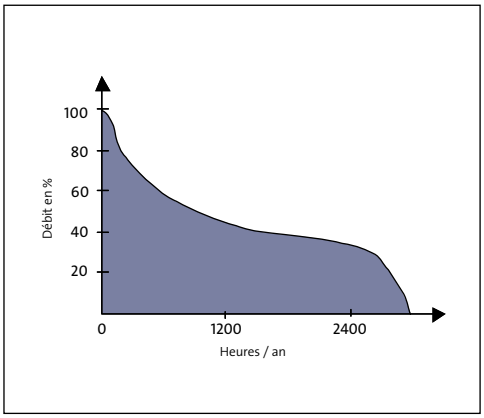


Installation

Un capteur de température est installé sur la tuyauterie de retour. Avec les modèles TPE Série 1000, aucune protection moteur n'est nécessaire, mais une armoire de commande devra être ajoutée pour un fonctionnement en parallèle des pompes. Pour des systèmes plus importants la protection moteur et l'armoire de commande sont nécessaires.
Une tour de refroidissement ouverte doit être située sur le point le plus haut du circuit. Ceci permet d'obtenir une pression d'entrée suffisante pour éviter les problèmes de cavitation des pompes.

Fonction

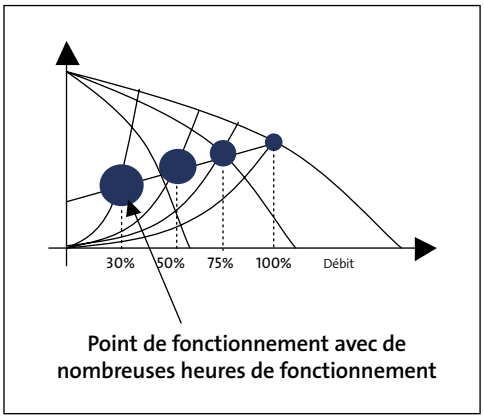
Les besoins de refroidissement varient de manière importante pendant l'année. Le débit varie lorsque l'installation est équipée de vannes 2-voies. C'est pourquoi il est recommandé d'utiliser des pompes à variation de vitesse en parallèles en tant que pompes principales (3 pompes maximum plus 1 pompe de réserve). Le contrôle de la vitesse de toutes les pompes permet une réduction importante des dépenses énergétiques.



Dimensionnement

Débit par pompe m³/h	Type de pompe
5 - 100	TPE Série 2000
100 - 300	TPE Série 1000
300 - 1000	NK + Convertisseur de fréquence externe
300 - 3000	TP + Convertisseur de fréquence externe
1000 - 3500	HS + Convertisseur de fréquence externe

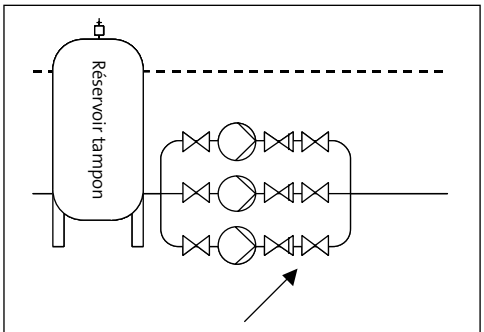
Il est important de vérifier le rendement au point de fonctionnement qui correspond au nombre d'heures de fonctionnement le plus élevé du système.



Point de fonctionnement avec de nombreuses heures de fonctionnement

Installation

Les TPE série 2000 ne requièrent pas de capteur de pression externe, ni de protection moteur ; seul un PMU est nécessaire pour le fonctionnement en parallèle. Il est possible d'obtenir une pression proportionnelle sans que le système soit équipé de capteur.
Pour les systèmes importants, un capteur externe, une protection moteur et une armoire de commande sont nécessaires.



Des clapets anti-retours doivent être installés lorsque les pompes sont montées en parallèle

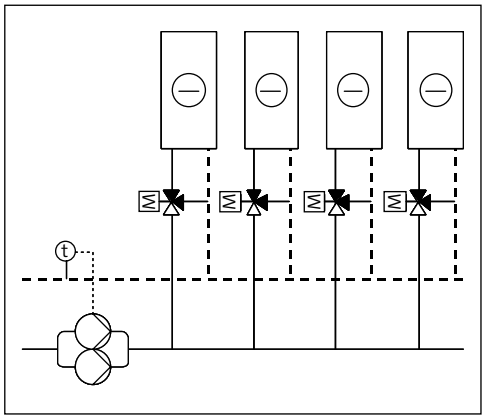
3. Climatisation

Description d'application

Pompes principales

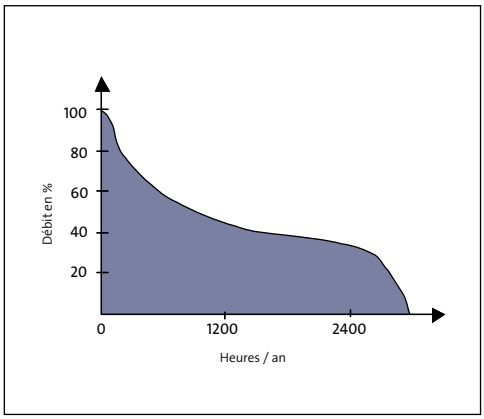
Fonction

Les besoins de refroidissement varient de manière importante pendant l'année. Lorsque l'installation est équipée de vannes 3-voies, le débit est constant, mais il est ajusté dans les terminaux. Lorsque la demande de refroidissement est faible, l'eau venant du groupe froid est dérivée et la température de retour est réduite.
Si la puissance du groupe froid n'est pas contrôlée en fonction de la température, nous recommandons d'utiliser des pompes à variation de vitesse en parallèles en tant que pompes principales (3 pompes au maximum plus une pompe de réserve).
Le contrôle de la vitesse de toutes les pompes permet le maintien de la température de retour et une réduction importante des dépenses énergétiques.



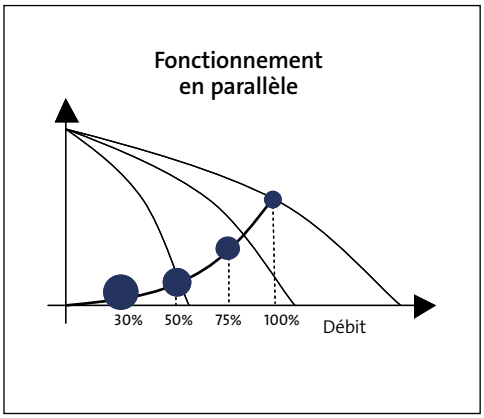
Dimensionnement

Débit par pompe m³/h	Type de pompe
0 - 300	TPE Série 1000
300 - 1000	NK + Convertisseur de fréquence externe
300 - 3000	TP + Convertisseur de fréquence externe
1000 - 3500	HS + Convertisseur de fréquence externe



Installation

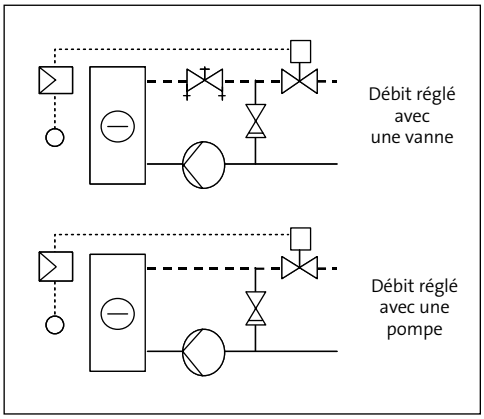
Un capteur de température est installé sur la tuyauterie de retour après le dernier point de raccordement. Avec les TPE série 1000, aucune protection moteur n'est nécessaire, mais, pour de gros systèmes, une armoire de commande devra être ajoutée pour un fonctionnement en parallèle des pompes. Pour des systèmes encore plus importants, la protection moteur et l'armoire de commande sont nécessaires.



Batterie froide de CTA

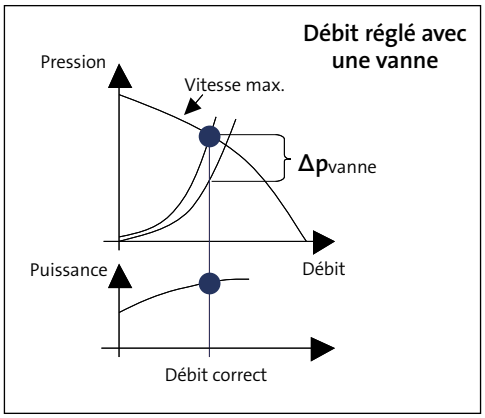
Fonction

La batterie froide d'une CTA rafraîchit l'air qui est ensuite distribué dans le bâtiment via le système de ventilation. La température dans la batterie dépend de la température extérieure et est régulée via l'unité de commande du système de ventilation. L'installation fonctionne à débit constant et à température variable lorsqu'un débit fixe est requis pour la bonne homogénéisation des températures d'air ventilé.
La puissance frigorifique de la batterie est réglée par un ajustement de la température d'eau, à l'aide d'une boucle de remélange équipée de vanne 2 ou 3 voies.
Le débit d'eau est généralement réglé par une vanne de réglage. Néanmoins une pompe à variation de vitesse peut être utilisée avantageusement pour ce réglage.



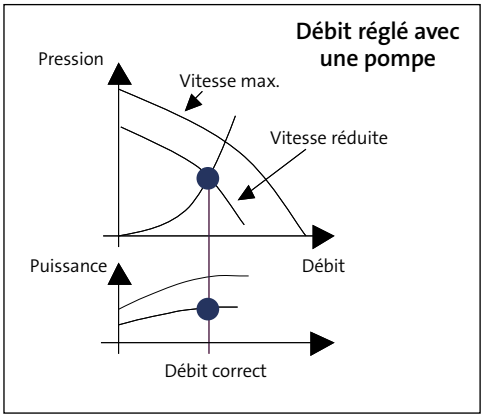
Dimensionnement

Débit par pompe m³/h	Type de pompe
0 - 300	TPE Série 1000



Installation

TPE Série 1000:
La pompe est réglée en mode fonctionnement non régulé puis ajustée au débit requis.
Le contrôleur R100 permet d'effectuer ces réglages facilement.



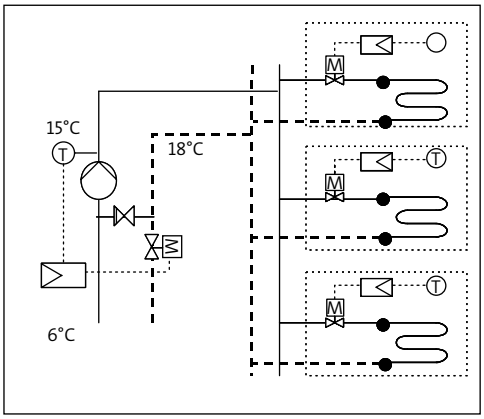
3. Climatisation

Description d'application

Plafonds/Planchers rafraîchissants

Fonction

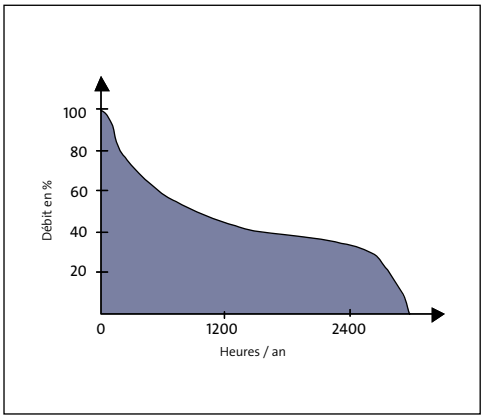
En raison des risques de condensation, la température du liquide dans le réseau de plafonds/planchers rafraîchissants doit être supérieure à celle de la production d'eau froide. Une boucle de remélange équipée de vanne 2 ou 3 voies contrôle cette température.
En raison des variations dans l'utilisation et dans les besoins en rafraîchissement dans les différentes parties du bâtiment, la puissance frigorifique du réseau de plafonds/planchers rafraîchissants est régulée par des vannes 2-voies asservies aux thermostats d'ambiance des pièces. Le contrôle de la vitesse de la pompe permet une réduction importante des dépenses énergétiques.



Dimensionnement

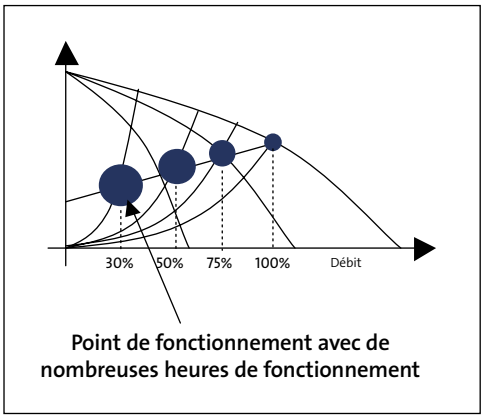
Débit par pompe m³/h	Type de pompe
5 - 100	TPE Série 2000

Il est important de vérifier le rendement au point de fonctionnement qui correspond au nombre d'heures de fonctionnement du système le plus élevé.



Installation

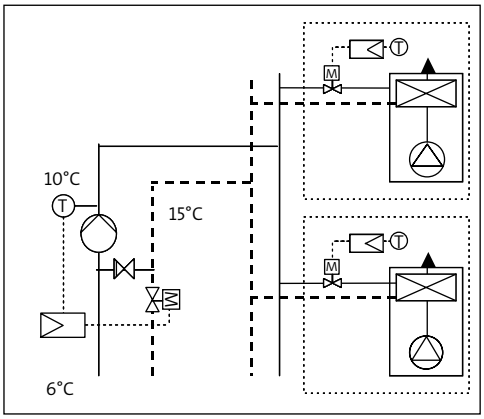
Les TPE série 2000 ne requièrent pas de capteur de pression externe ni de protection moteur. Il est possible d'obtenir une pression proportionnelle sans que le système ne soit équipé de capteur.



Point de fonctionnement avec de nombreuses heures de fonctionnement

Fonction

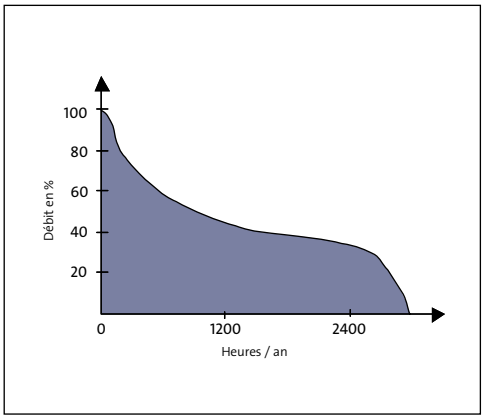
Pour éviter un débit d'air trop froid, la température du liquide dans le réseau de ventilo-convecteurs doit être supérieure à celle de la production d'eau froide. Une boucle de remélange équipée de vanne 2 ou 3 voies contrôle cette température.
En raison des variations dans l'utilisation et dans les besoins en rafraîchissement dans les différentes parties du bâtiment, la puissance frigorifique du réseau de ventilo-convecteurs est régulée par des vannes 2-voies asservies aux thermostats d'ambiance des pièces. Le contrôle de la vitesse de la pompe permet une réduction importante des dépenses énergétiques.



Dimensionnement

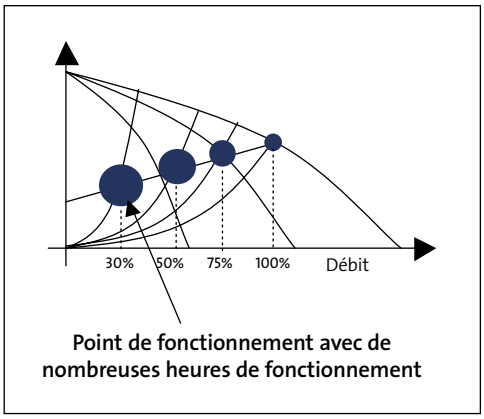
Débit par pompe m³/h	Type de pompe
5 - 100	TPE Série 2000

Il est important de vérifier le rendement au point de fonctionnement qui correspond au nombre d'heures de fonctionnement du système le plus élevé.



Installation

Les TPE série 2000 ne requièrent pas de capteur de pression externe ni de protection moteur. Il est possible d'obtenir une pression proportionnelle sans que le système soit équipé de capteur.



Point de fonctionnement avec de nombreuses heures de fonctionnement

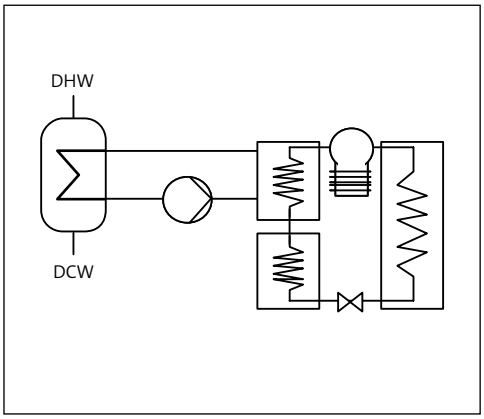
3. Climatisation

Description d'application

Récupération de chaleur

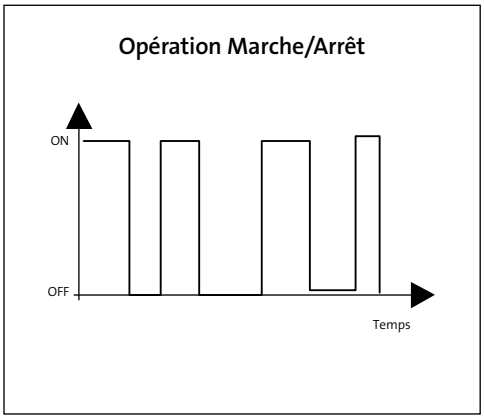
Fonction

En cas de demande en eau chaude domestique alors que le système de climatisation fonctionne, il est possible de récupérer l'énergie du condensateur pour préchauffer l'eau. Cela peut être fait dans un réservoir tampon ou en utilisant un échangeur thermique.
La pompe doit seulement être en fonctionnement avec un groupe froid et la température de l'eau glacée est inférieure à la température dans le condenseur.
On peut sécuriser cette fonction avec un bouton de commande Marche /Arrêt ou avec une pompe régulée sur la température.



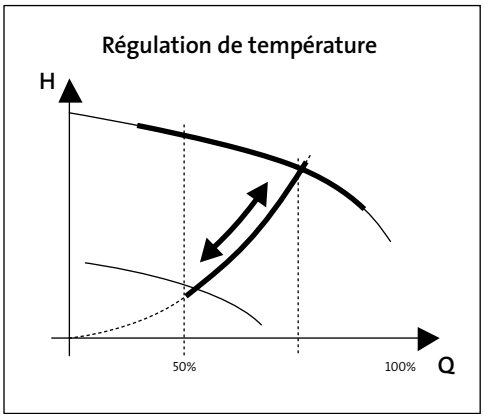
Dimensionnement

Débit par pompe m³/h	Type de pompe
0 - 300	TPE Série 1000



Installation

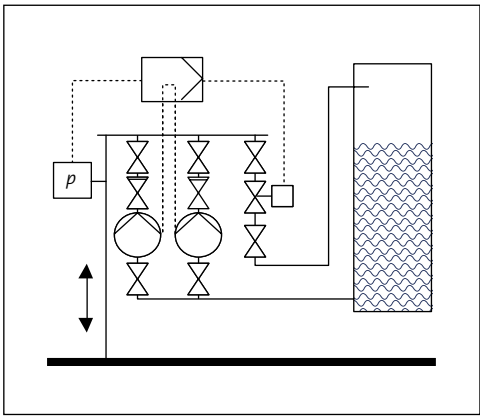
Avec la régulation de la température, le débit maximum de retour vers le condenseur autorisé correspond au point de consigne et peut être mesuré à la base du réservoir.
La fonction Marche/Arrêt de la pompe peut être utilisée.



Maintien de pression

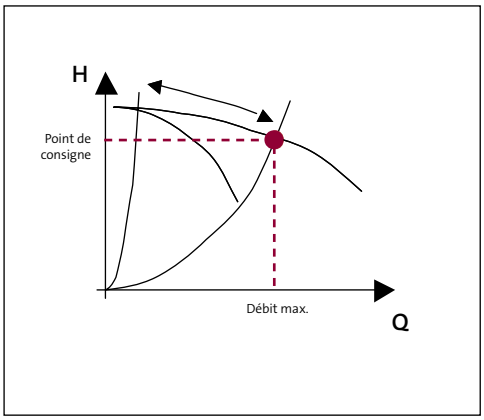
Fonction

En remplacement d'un réservoir de régulation de pression fermé de taille importante ; il est possible d'utiliser une, voire plusieurs pompes ensemble avec un réservoir ouvert pour maintenir, dans le réseau, une pression statique constante. Quand la pression atteind le niveau maximum autorisé dans le réseau, une soupape de décharge permet le retour d'eau dans la bache.
Il est recommandé de traiter l'eau du circuit.



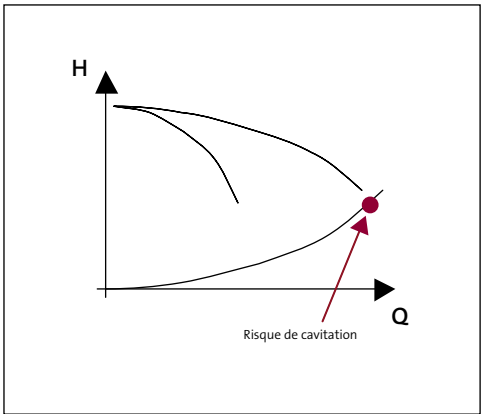
Dimensionnement

Débit par pompe m³/h	Type de pompe
5 - 60	CR/CRE
60 - 720	Hydro 2000



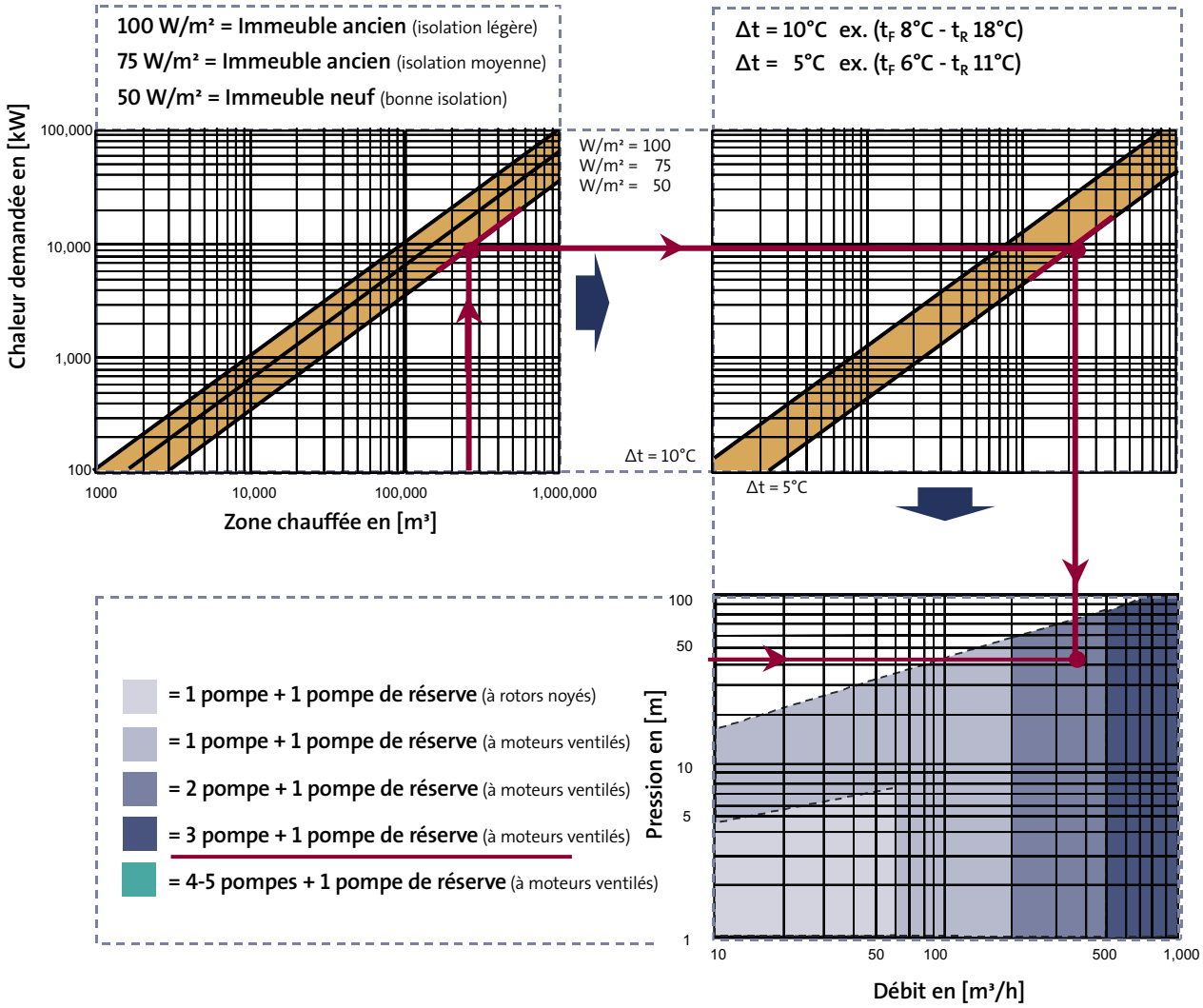
Installation

L'installation d'une pompe de secours est toujours recommandée. Si l'installation est utilisée pour remplir le circuit à nouveau, il peut y avoir un risque de cavitation des pompes si la pression du réseau est très faible. Pour éviter ce phénomène, il faut diminuer le débit depuis de la pompe.



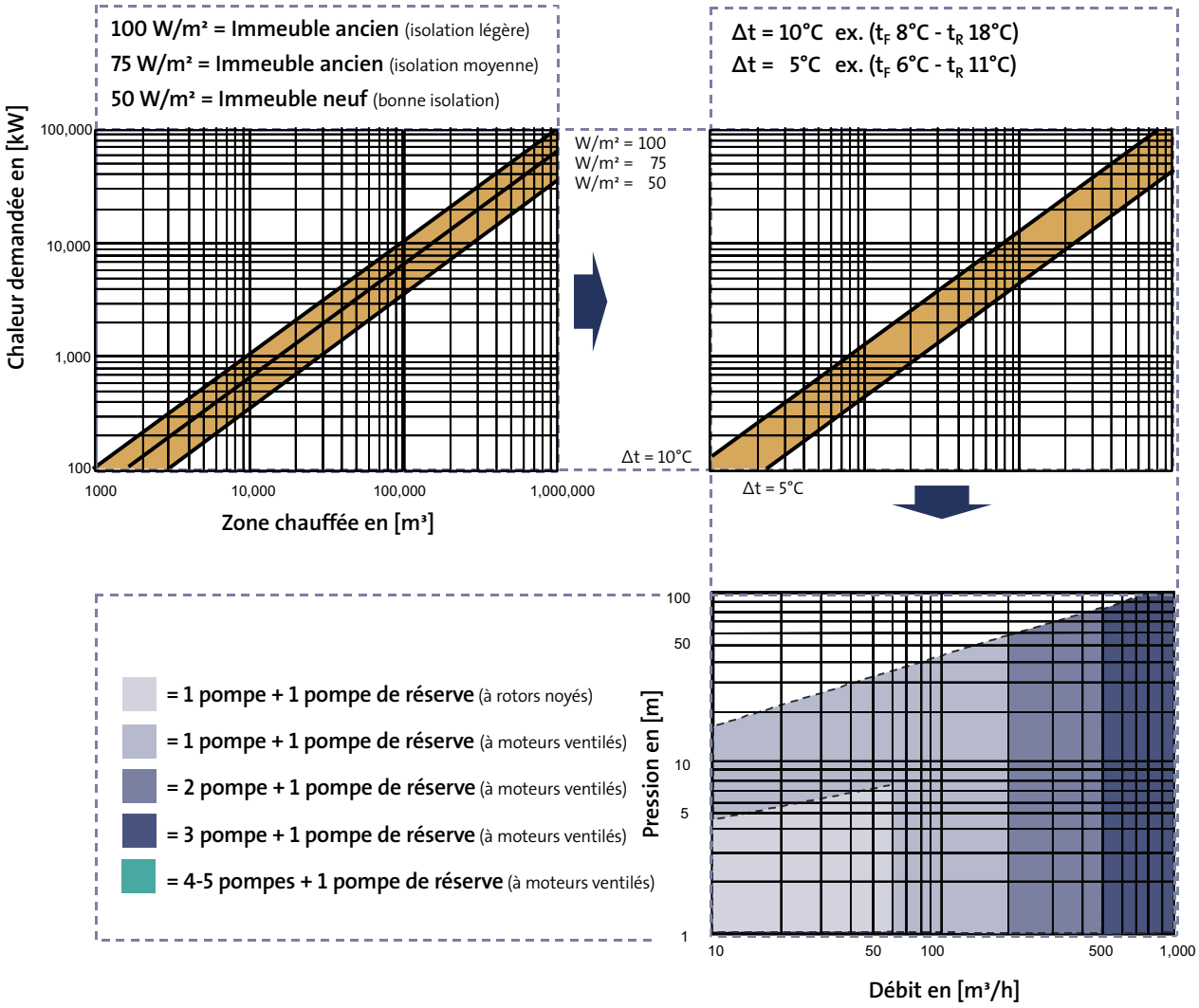
Guide d'aide au choix d'un type de pompe

Etape 1 : Définir la surface à rafraîchir en m²	ex. 250,000 m²
Etape 2 : Définir la perte frigorifique à rafraîchir par m²	ex. 50 W/m² (qualité de chaleur totale 12.500 kW)
Etape 3 : Définir le ΔT de l'installation	ex. Δt 5°C (Débit 2.150 m3/h)
Etape 4 : Définir le Δp pour la pompe	ex. 45 m
Etape 5 : Trouver la pompe exacte dans la document. technique	ex. 3x NK 200-400/400 132 kW



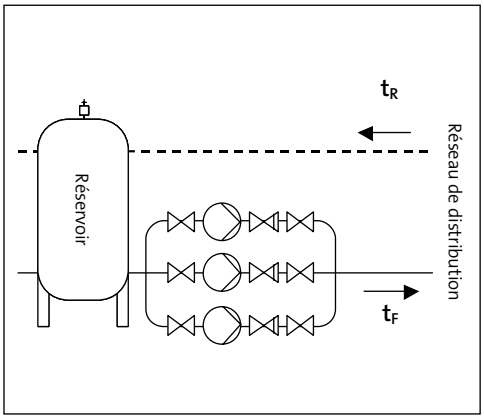
Guide d'aide au choix d'un type de pompe

Etape 1 : Définir la surface à rafraîchir en m²
Etape 2 : Définir la perte frigorifique à rafraîchir par m²
Etape 3 : Définir le ΔT de l'installation
Etape 4 : Définir le Δp pour la pompe
Etape 5 : Trouver la pompe exacte dans la document. technique



Données du système

250.000 m² bâtiment neuf	50 W/m²
Puissance nécessaire : (250.000 m² x 0,05kW/m²)	12.500 kW
Température de départ (t_F) :	6°C
Température de retour (t_R) :	11°C
Δt : (11°C – 6°C)	5°C
Liquide :	Eau
Débit ((12.500x0,86)/5)	2.150 m²/h
Δp avec débit maximal (2.150 m³/h) :	45 m



Sélection Système 1

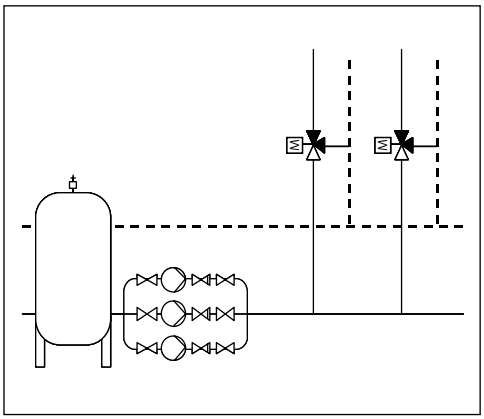
2 pompes à vitesse constante + 1 pompe de réserve

Pompes sélectionnées : 3 x NK 250-400/409

Puissance moteur : 3 x 200 kW

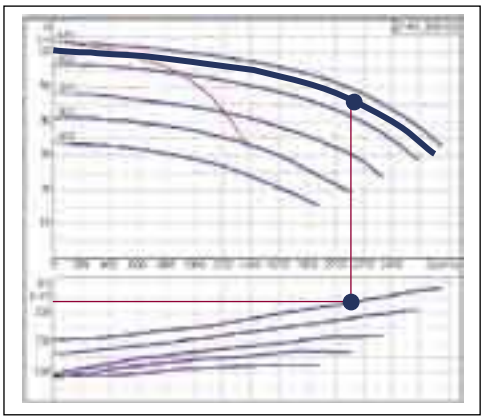
Le système comporte des vannes 3-voies, engendrant un débit constant. Les pompes sont arrêter lorsque la demande de rafraîchissement est faible.

Heures de fonctionnement par an : 1 930 heures



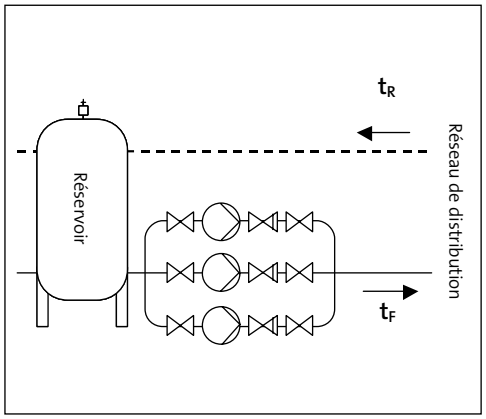
Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	1 930	342	660 060
Total	1 930	Total	660 060



Données du système

250.000 m² bâtiment neuf	50 W/m²
Puissance nécessaire : (250,000 m² x 0,05kW/m²)	12.500 kW
Température de départ (t_F) :	6°C
Température de retour (t_R) :	11°C
Δt : (11°C – 6°C)	5°C
Liquide :	Eau
Débit ((12.500 x 0,86)/5)	2.150 m³/h
Δp avec débit maximal (2.150 m³/h) :	45 m



Sélection Système 2

2 pompes à variation de vitesse + 1 pompe de réserve

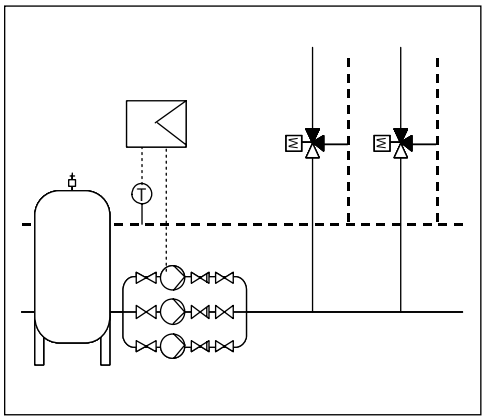
Pompes sélectionnées : 3 x NK 250-400/409

Puissance moteur : 3 x 200 kW

Le système comporte des vannes-3-voies engendrant normalement un débit constant. Néanmoins ici, les performances des pompes dépendent de la température d'eau de retour.

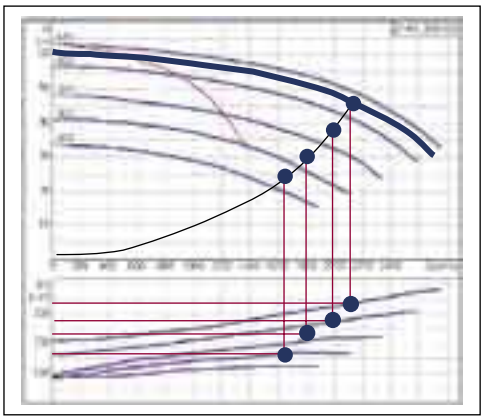
Cette dernière est réduite lorsque le besoin de rafraîchissement est faible (le débit est dérivé par les vannes 3-voies). Quand la température diminue, la vitesse des pompes diminue également.

Heures de fonctionnement par an : 2 930 heures



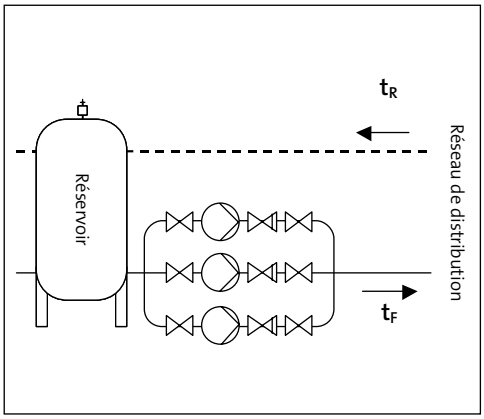
Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	144	342	49 248
91	288	267	76 896
83	1 056	191	201 696
75	1 442	139	200 438
Total	2 930	Total	528 278



Données du système

250.000 m² bâtiment neuf	50 W/m²
Puissance nécessaire : (250,000 m² x 0, 05kW/m²)	12.500 kW
Température de départ (t_F) :	6°C
Température de retour (t_R) :	11°C
Δt : (11°C – 6°C)	5°C
Liquide :	Eau
Débit ((12.500 x 0,86)/5)	2.150 m³/h
Δp with max. flow (2.150 m³/h) :	45 m



Sélection Système 3

2 pompes à vitesse constante + 1 pompe de réserve

Pompes sélectionnées : 3 x NK 250-400/409

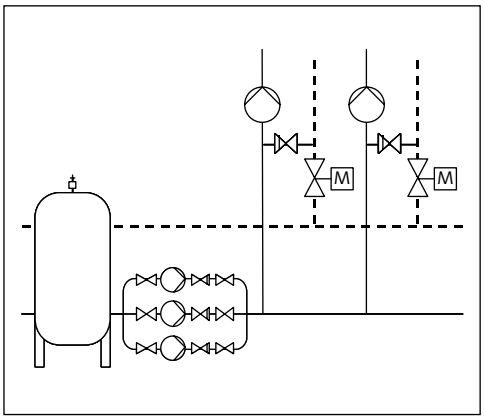
Puissance moteur : 3 x 200 kW

Le système comporte des vannes-2-voies engendrant un débit variable.

Variation de débit :

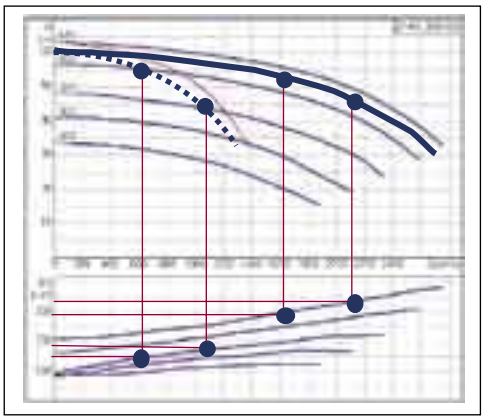
100% débit	pour	5% heures
75% débit	pour	10% heures
50% débit	pour	35% heures
30% débit	pour	50% heures

Heures de fonctionnement par an : 2 930 heures



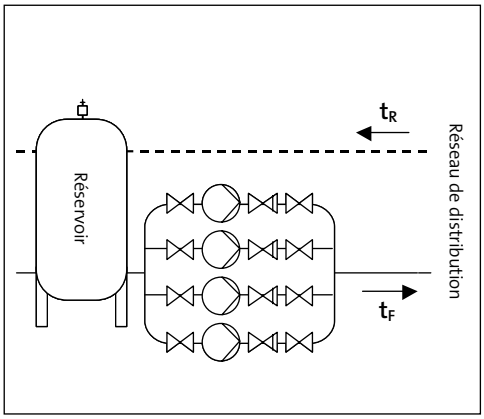
Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	144	342	49 248
75	288	388	88 704
50	1 056	187	197 472
30	1 442	164	236 488
Total	2 930	Total	571 912



Données du système

250.000 m² bâtiment neuf	50 W/m²
Puissance nécessaire : (250.000 m² x 0,05kW/m²)	12.500 kW
Température de départ (t_F) :	6°C
Température de retour (t_R) :	11°C
Δt : (11°C – 6°C)	5°C
Liquide :	Eau
Débit ((12.500 x 0,86)/5)	2.150 m³/h
Δp avec débit maximal (2.150 m³/h) :	45 m



Sélection Système 4

3 pompes à variation de vitesse + 1 pompe de réserve

Pompes sélectionnées : 4 x NK 200-400/400

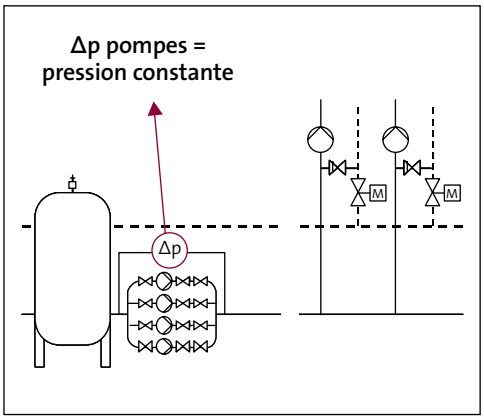
Puissance moteur : 4 x 132 kW

Le système comporte des vannes 2-voies engendrant un débit variable.

Variation de débit :

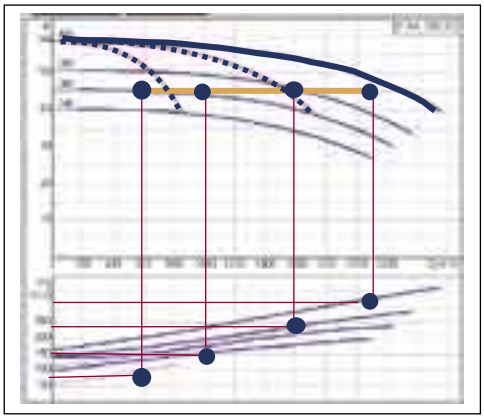
100% débit	pour	5% heures
75% débit	pour	10% heures
50% débit	pour	35% heures
30% débit	pour	50% heures

Heures de fonctionnement par an : 2 930 heures



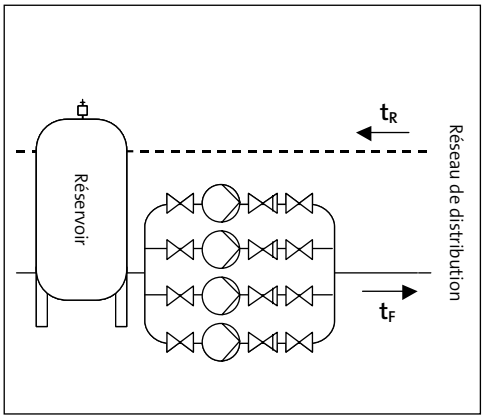
Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	144	349	50 256
75	288	260	74 880
50	1 056	178	187 968
30	1 442	100	144 200
Total	2 930	Total	457 304



Données du système

250.000 m² bâtiment neuf	50 W/m²
Puissance nécessaire : (250.000 m^2 x 0,05kW/m^2)	12.500 kW
Température de départ (t_F) :	6°C
Température de retour (t_R) :	11°C
Δt : (11°C – 6°C)	5°C
Liquide :	Eau
Débit ((12.500 x 0,86)/5)	2.150 m³/h
Δp avec débit maximal (2.150 m³/h) :	45 m



Sélection Système 5

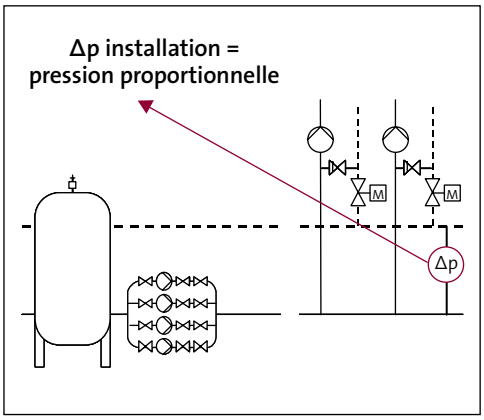
3 pompes à variation de vitesse + 1 pompe de réserve

Pompes sélectionnées :	4 x NK 200-400/400
Puissance moteur :	4 x 132 kW

Le système comporte des vannes-2-voies engendrant un débit variable.
Variation de débit :

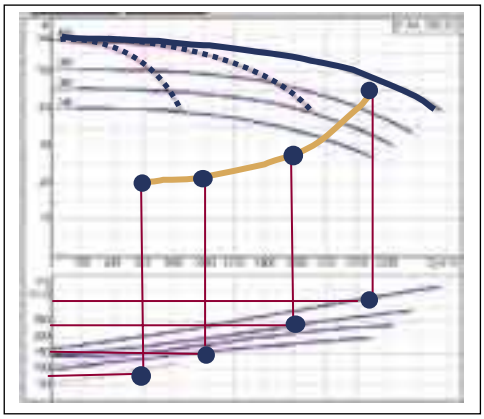
100% débit	pour	5% heures
75% débit	pour	10% heures
50% débit	pour	35% heures
30% débit	pour	50% heures

Heures de fonctionnement par an : 2 930 heures



Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	144	349	50 256
75	288	135	38 880
50	1 056	79	83 424
30	1 442	47	67 774
Total	2 930	Total	240 334



Comparaison

Système 1 :
Système avec vanne 3-voies
2 pompes à vitesse constante
Débit constant.
Consommation d'énergie : **660 060 kWh/an**

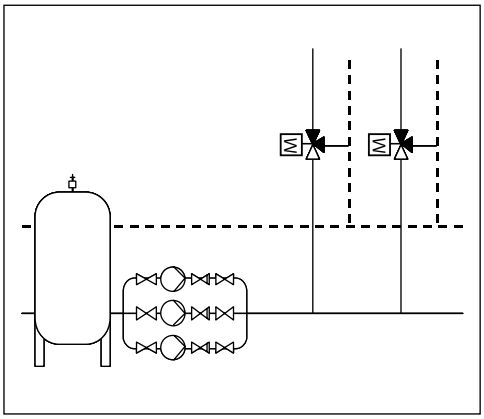
Système 2 :
Système avec vanne 3-voies
2 pompes à variation de vitesse
Débit variable (contrôle de la température)
Consommation d'énergie : **528 278 kWh/an**

Système 3 :
Système avec vanne 2-voies
2 pompes à vitesse constante
Débit variable
Consommation d'énergie : **571 912 kWh/an**

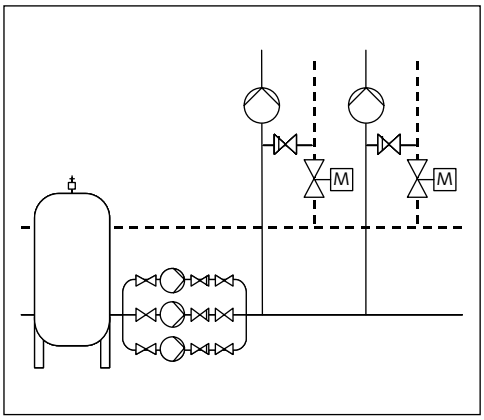
Système 4 :
Système avec vanne 2-voies
3 pompes à variation de vitesse
Débit variable (pression constante)
Consommation d'énergie : **457 304 kWh/an**

Système 5 :
Système avec vanne 2-voies
3 pompes à variation de vitesse
Débit variable (pression proportionnelle)
Consommation d'énergie : **240 334 kWh/an**

Systèmes 1 + 2 :



Systèmes 3 + 4 + 5 :

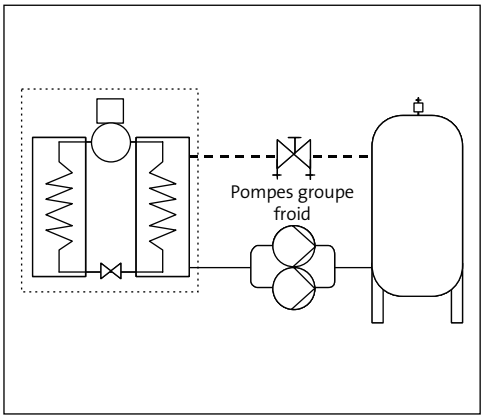


Système	Consommation kWh/an	Economie kWh/an	Economie %
1	660 060	0	0
2	528 278	131 782	20
3	571 912	88 148	14
4	457 304	202 756	31
5	240 334	419 726	63

Données du système

En utilisant un seul groupe froid :

Puissance de refroidissement nécessaire :	615 kW
Température de départ (t_F) :	6°C
Température de retour (t_R) :	11°C
Liquide :	Eau
Débit ((615 x 0,86)/5)	106 m³/h
Δp avec débit maximal (106 m³/h) :	
(tuyauterie/groupe froid + vanne de réglage)(8+2) :	**10 m**

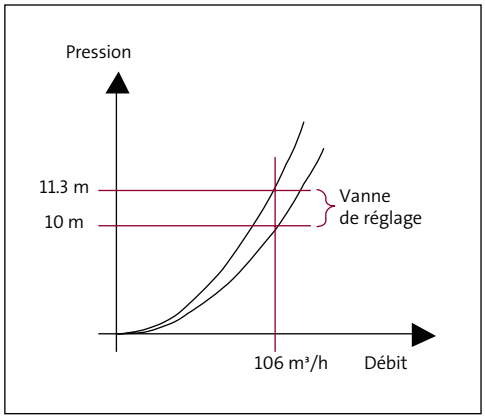


Sélection

1 pompe à vitesse constante
1 tête en service - 1 tête en réserve
Le débit est constant

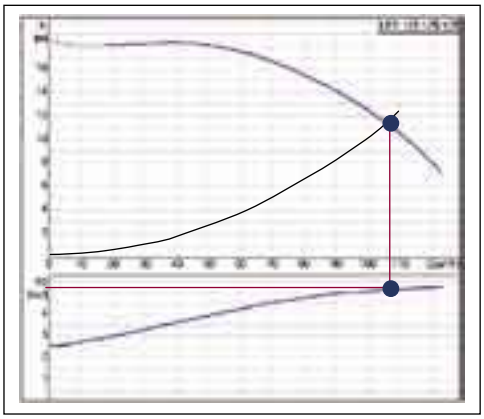
Pompe sélectionnée :	LPD 125-125/125
Puissance du moteur :	2 x 5.5 kW
Heures de fonctionnement par an :	2 930 h

Sur la base d'un débit de 106 m³/h la pression est de 11,3 m. La perte de charge de la vanne de réglage doit être de (11,3-10) = 1,3 m de plus qu'avec la vanne complètement ouverte. Une armoire de commande est nécessaire pour permettre l'alternance entre les deux têtes.



Calcul de l'énergie

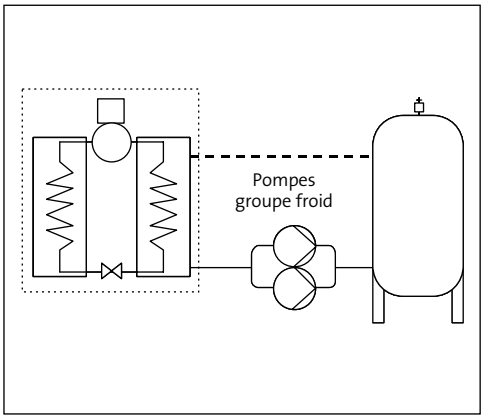
Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	2 930	5,8	16 994
Total	2 930	Total	16 994



Données du système

En utilisant un seul groupe froid :

Puissance de refroidissement nécessaire :	615 kW
Température de départ (t_F) :	6°C
Température de retour (t_R) :	11°C
Liquide :	Eau
Débit ((615 x 0,86)/5)	106 m³/h
Δp avec débit maximal (106 m³/h) : (tuyauterie/groupe froid)(8) :	**8 m**



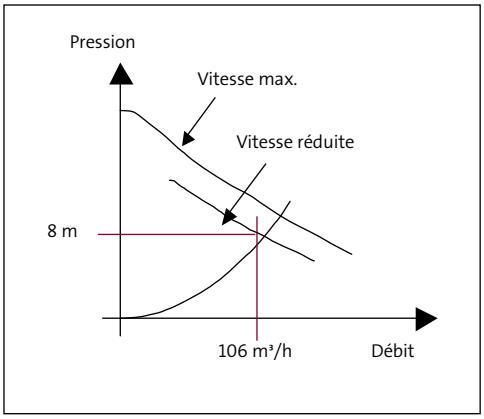
Sélection

1 pompe à variation de vitesse

1 tête en service - 1 tête en réserve
Le débit est constant

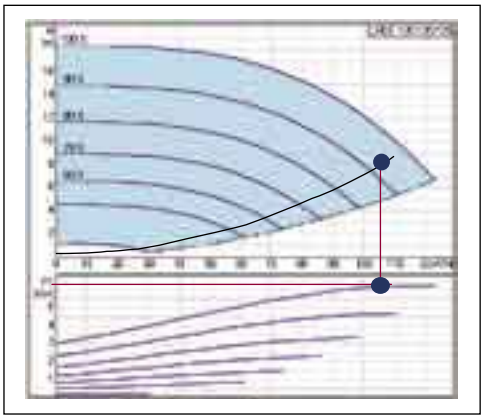
Pompe sélectionnée :	LPD 125-125/125
Puissance du moteur :	2 x 5.5 kW
Heures de fonctionnement par an :	2 930 h

La pompe est réglée en mode fonctionnement non régulé et le débit requis est ajusté. La pression totale est plus faible, car il n'y a pas de vanne de réglage dans le système. Il est possible de communiquer avec la pompe. Une armoire de commande est nécessaire pour permettre l'alternance entre les deux têtes.



Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	2 930	5,15	15 090
Total	2 930	Total	15 090



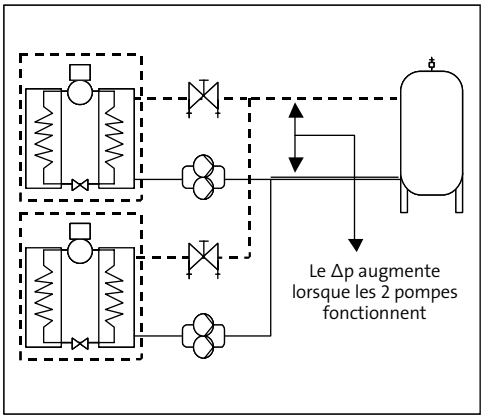
Economie

Economie d'énergie par rapport à une installation avec vanne de réglage :
(16 994-15 090) = 1 904 kWh = 11%
De plus la vanne de réglage n'est plus nécessaire (économie).

Données du système

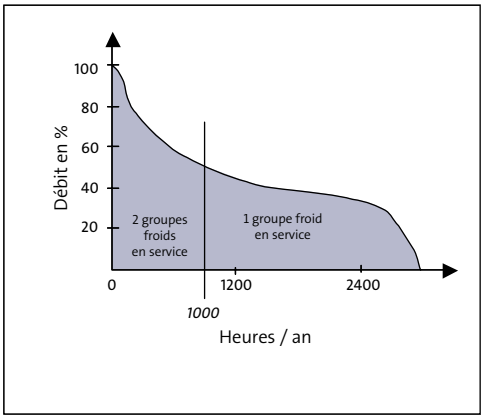
Deux groupes froids sont raccordés en parallèle, chacun fonctionnant avec une pompe.

Puissance de refroidissement nécessaire : 2 x 615 kW
Température de départ (t_F) : 6°C
Température de retour (t_R) : 11°C
Liquide : Eau
Débit 2x ((615 x 0,86)/5) 2 x 106 m³/h
Δp avec les deux pompes en service :
(tuyauterie/groupe froid + vanne de réglage)(9+2) : **11 m**
Δp avec une pompe en service :
(tuyauterie/groupe froid + vanne de réglage)(7+2) : **9 m**



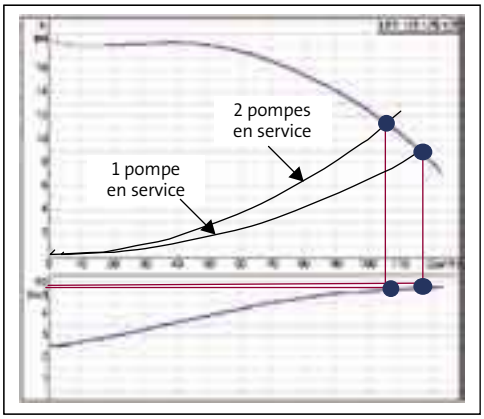
Sélection

2 pompes à vitesse constante
2 têtes en service - 2 têtes en réserve
Le débit variera
Pompes sélectionnées : 2 x LPD 125-125/125
Puissance du moteur : 2 x (2 x 5.5 kW)
Heures de fonctionnement par an : 2 930 h
Une pompe en service : 1 930 h
Deux pompes en service : 1 000 h
Sur la base d'un débit de 106 m³/h, la pression est de 11,3 m (avec les deux pompes en service). La perte de charge de la vanne de réglage doit être de (11,3-11) = 0,3 m de plus qu'avec la vanne complètement ouverte.
Une armoire de commande est nécessaire pour permettre l'alternance entre les deux têtes.



Calcul de l'énergie

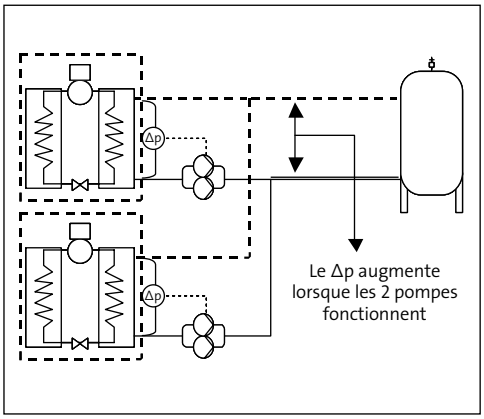
Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
50	1 930	6,1	11 773
100	1 000	2 x 5,8	11 600
Total	2 930	Total	23 373



Données du système

Deux groupes froids sont raccordés en parallèle, chacun fonctionnant avec une pompe.

Puissance de refroidissement nécessaire :	2 x 615 kW
Température de départ (t_F) :	6°C
Température de retour (t_R) :	11°C
Liquide :	Eau
Débit 2x((615 x 0,86)/5)	2 x 106 m³/h
Δp avec les deux pompes en service : (tuyauterie/groupe froid)(9) :	**9 m**
Δp avec une pompe en service : (tuyauterie/groupe froid)(7) :	**7 m**



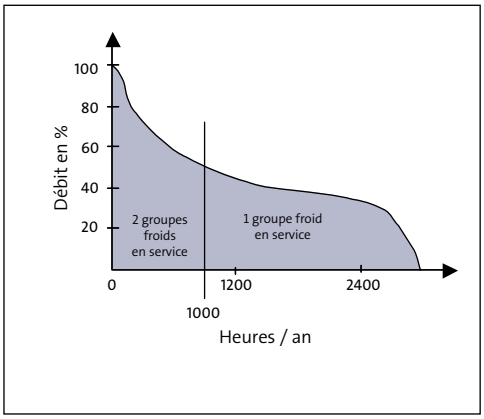
Sélection

2 pompes à variation de vitesse

Le débit par pompe est constant

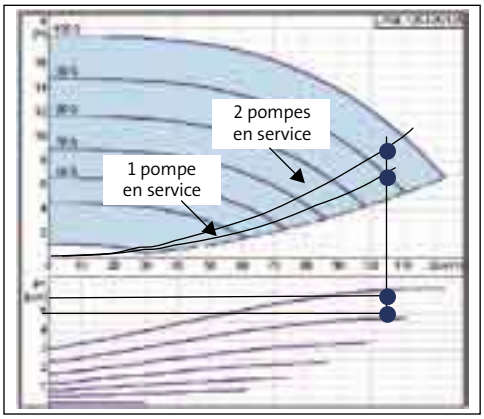
Pompes sélectionnées :	2 x LPDE 125-125/125
Puissance du moteur :	2 x (2 x 5,5 kW)
Une pompe en service :	1 930 h
Deux pompes en service :	1 000 h

La pompe est réglée en mode fonctionnement régulé, et des capteurs de pression différentielle sont raccordés directement aux pompes. Aucune protection du moteur n'est nécessaire et un renvoi de défaut peut-être obtenu de la pompe. Une armoire de contrôle est nécessaire pour permettre l'alternance entre les deux têtes.



Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
50	1 930	4.8	9 264
100	1 000	2 x 5,5	11 000
Total	2 930	Total	20 264



Economie

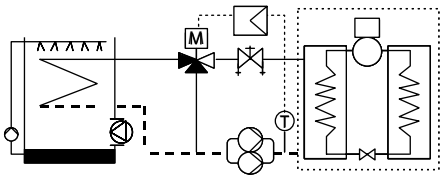
Economie d'énergie par rapport à une installation avec vanne de réglage :

(23 373-20 264) = 3 109 kWh = 13%

De plus la vanne de réglage n'est plus nécessaire (économie).

Données du système

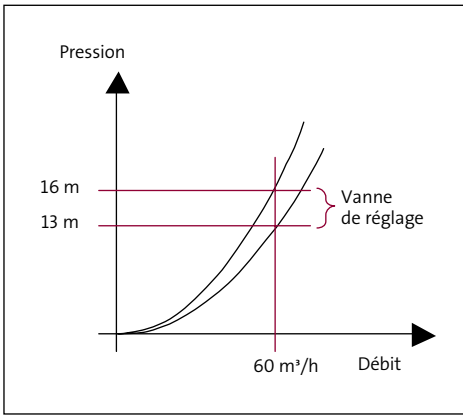
Puissance de refroidissement nécessaire : 320 kW
Température de départ (t_F) : 32°C
Température de retour (t_R) : 27°C
Liquide eau glyc. à 40% - ρ : 1.040 kg/m³
- cp : 0,88 kcal/kg°C
- υ : 2 cst (= 2mm²/s)
Débit ((320 x 0,86)/(1.040x0,88x5)) : 60 m³/h
Δp au débit maximal :
(tuyauterie/groupe froid/tour +
vanne de réglage + vanne-3-voies)(7+2+4) : **13 m**



Débit régulé par une vanne

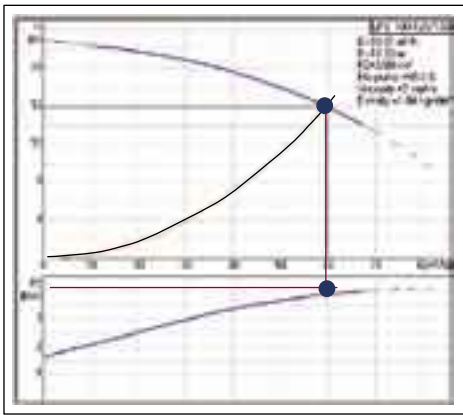
Sélection

1 pompe double à vitesse constante
1 tête en service - 1 tête en réserve
Le débit est constant et il ajusté par la vanne 3-voies.
Pompe sélectionnée : LPD 100-125/133
Puissance du moteur : 2 x 4,0 kW
Heures de fonctionnement par an : 2 930 h
Sur la base d'un débit de 60 m³/h, la pression est de 16 m. La perte de charge de la vanne de réglage doit être de (16-13) = 3 m de plus qu'avec la vanne complètement ouverte. Une armoire de commande est nécessaire pour permettre l'alternance entre les deux têtes. La consommation d'énergie augmente en raison de la densité plus élevée. Pour éviter une surcharge du moteur, il est important de contrôler sa valeur P2. La garniture mécanique doit être appropriée à l'eau glycolée (RUUE).



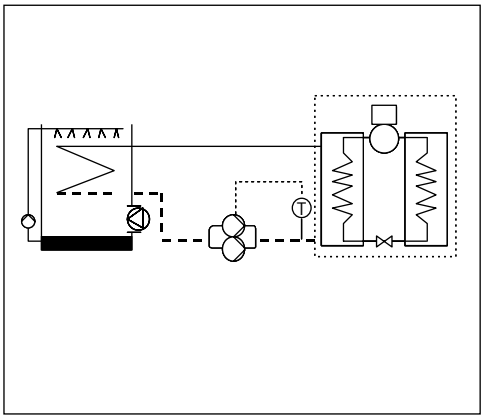
Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	2 930	4,5	13 185
Total	2 930	Total	13 185



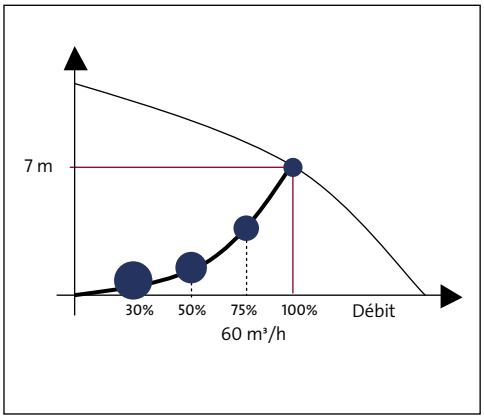
Données du système

Puissance de refroidissement nécessaire : 320 kW
Température de départ (t_F) : 32°C
Température de retour (t_R) : 27°C
Liquide eau glyc. à 40% - ρ : 1.040 kg/m³
- cp : 0,88 kcal/kg°C
- υ : 2 cst (= 2mm²/s)
Débit ((320 x 0,86)/(1.040x0,88x5)) : 60 m³/h
Δp au débit maximal :
(tuyaux/groupe froid/tour)(7) : **7 m**



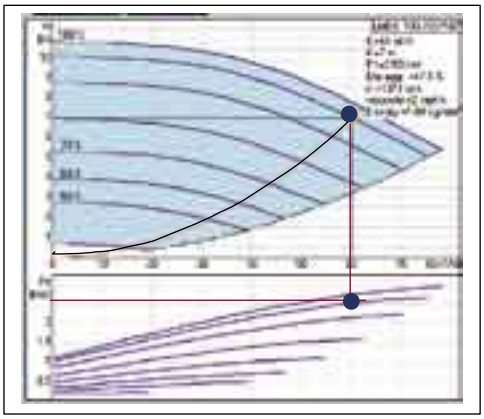
Sélection

1 pompe à variation de vitesse
Le débit variera
Pompe sélectionnée : LMDE 100-200/187
Puissance du moteur : 2 x 3,0 kW
La pompe est réglée en mode fonctionnement régulé et un capteur de température est raccordé directement à la pompe. Aucune protection du moteur n'est nécessaire et un renvoi de défaut peut être obtenu de la pompe. Une armoire de commande est nécessaire pour permettre l'alternance entre les deux têtes. La consommation d'énergie augmente en raison de la densité plus élevée. Pour éviter une surcharge du moteur, il est important de contrôler sa valeur P2. La garniture mécanique doit être appropriée à l'eau glycolée (RUUE).



Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	144	2,6	374
75	288	1,2	346
50	1 056	0,45	475
30	1 442	1,24	346
Total	2 930	Total	1 541



Economie

Economies d'énergie par rapport à une installation avec vanne de réglage :
(13 185-1 541) = 11 644 kWh = 88%
De plus la vanne de réglage et la vanne 3-voies ne sont plus nécessaires (économies).

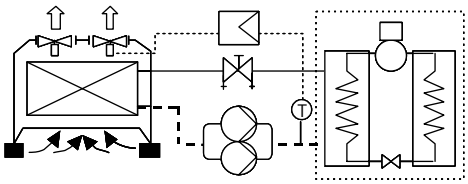
3. Climatisation

Comment choisir

Aéro-refroidisseur exemple

Données du système

Puissance de refroidissement nécessaire	532 kW
Température de départ (t_F) :	32°C
Température de retour (t_R) :	27°C
Liquide eau glyc. à 40% - ρ :	1.040 kg/m³
- cp :	0,88 kcal/kg°C
- υ :	2 cst (= 2mm²/s)
Débit ((532 x 0,86)/(1.040x0,88x5)) :	100 m³/h
Δp au débit maximal :	**11 m**
(tuyauterie/groupe froid/aérorefroidisseur + vanne de réglage)(9+2) :	



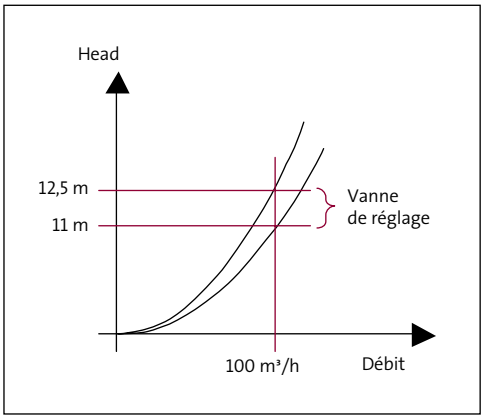
Débit régulé par une vanne

Sélection

1 pompe double à vitesse constante
1 tête en service - 1 tête en réserve
Le débit est constant

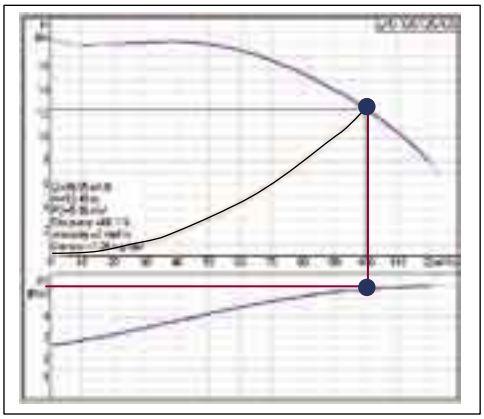
Pompe sélectionnée :	LPD 125-125/125
Puissance du moteur :	2 x 5,5 kW
Heures de fonctionnement par an :	2 930 h

Sur la base d'un débit de 100 m³/h, la pression est de 12,5 m. La perte de charge de la vanne de réglage doit être de (12,5-11) = 1,5 m de plus qu'avec la vanne complètement ouverte. Une armoire de contrôle est nécessaire pour permettre l'alternance entre les deux têtes.
La consommation d'énergie augmente en raison de la densité plus élevée. Pour éviter une surcharge du moteur, il est important de contrôler sa valeur P2. La garniture mécanique doit être appropriée à l'eau glycolée (RUUE).



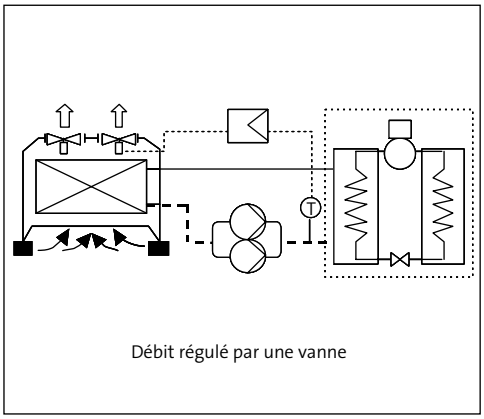
Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	2 930	6,1	17 873
Total	2 930	Total	17 873



Données du système

Puissance de refroidissement nécessaire	532 kW
Température de départ (t_F) :	32°C
Température de retour (t_R) :	27°C
Liquide eau glyc. à 40% - ρ :	1.040 kg/m³
- cp :	0,88 kcal/kg°C
- υ :	2 cst (= 2mm²/s)
Débit ((532 x 0,86)/(1.040x0,88x5)) :	100 m³/h
Δp au débit maximal : (tuyauterie/groupe froid/aéro-refroidisseur)(9) :	**9 m**



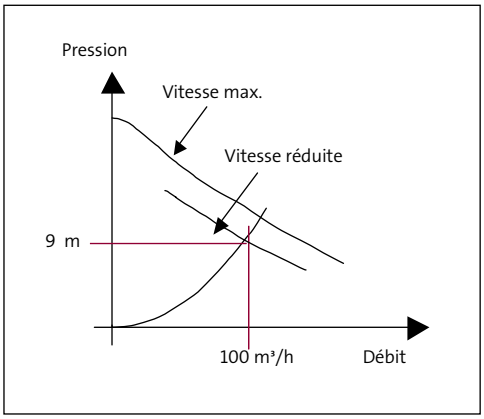
Débit régulé par une vanne

Sélection

1 pompe double à variation de vitesse
Le débit est constant

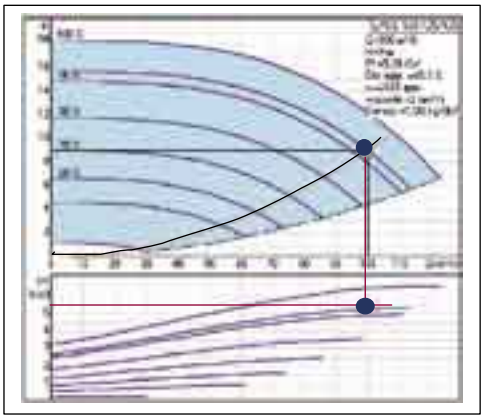
Pompe sélectionnée :	LPD 125-125/125
Puissance du moteur :	2 x 5,5 kW
Heures de fonctionnement par an :	2 930 h

La pompe est réglée en mode fonctionnement non régulé et le débit requis est ajusté. La pression totale est plus faible, car il n'y a pas de vanne de réglage dans le système. Il est possible en même temps de communiquer avec la pompe. Une armoire de commande est nécessaire pour permettre l'alternance entre les deux têtes.



Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	2 930	5,3	15 529
Total	2 930	Total	15 529



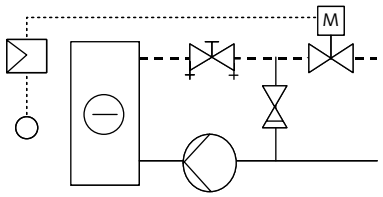
Economie

Economies d'énergie par rapport à une installation avec vanne de réglage :
(17 873-15 529) = 2 344 kWh = 13%
De plus la vanne de réglage n'est plus nécessaire (économie).

Batterie froide de CTA exemple

Données du système

Puissance de refroidissement nécessaire :	174 kW
Température réseau principal (t_F) :	6°C
Température de départ (t_{FS}) :	8°C
Température de retour (t_R) :	13°C
Liquide :	Eau
Débit ((174 x 0,86)/5)	30 m³/h
Δp au débit maximal :	
(tuyauterie/surface + vanne de réglage)(5+1,5) :	**6,5 m**



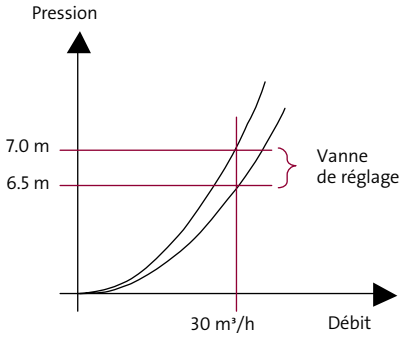
Débit régulé par une vanne

Sélection

1 pompe double à vitesse constante
1 tête en service - 1 tête en réserve
Le débit est constant

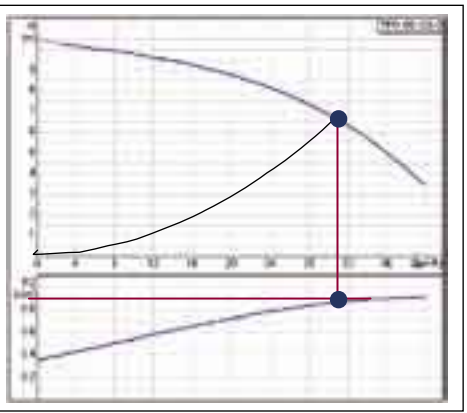
Pompe sélectionnée :	TPD 65-120
Puissance du moteur :	2 x 1,1 kW
Heures de fonctionnement par an :	2 930 h

Sur la base d'un débit de 30 m³/h, la pression est de 7 m. La perte de charge de la vanne de réglage doit être de (7-6,5) = 0,5 m de plus qu'avec la vanne complètement ouverte. Une armoire de contrôle est nécessaire pour permettre l'alternance entre les deux têtes.



Calcul de l'énergie

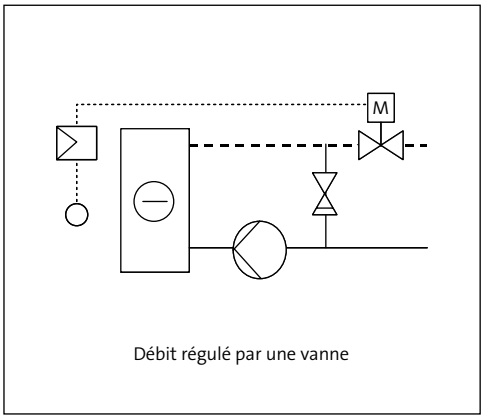
Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	2 930	1,1	3 223
Total	2 930	Total	3 223



Batterie froide de CTA exemple

Données du système

Puissance de refroidissement nécessaire :	174 kW
Température du réseau principal (t_F) :	6°C
Température de départ (t_{FS}) :	8°C
Température de retour (t_R) :	13°C
Liquide :	Eau
Débit ((174 x 0,86)/5)	30 m³/h
Δp au débit maximal : (tuyauterie/surface)(5) :	**5,0 m**



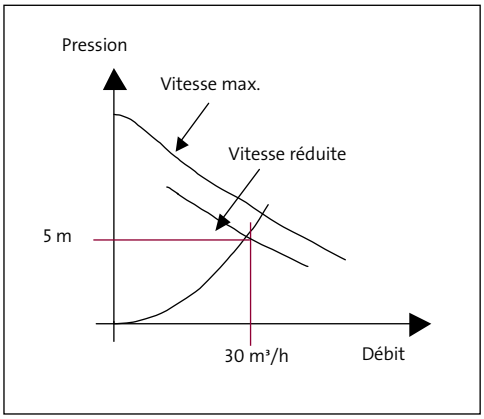
Débit régulé par une vanne

Sélection

1 pompe double à variation de vitesse
1 tête en service - 1 tête en réserve
Le débit est constant

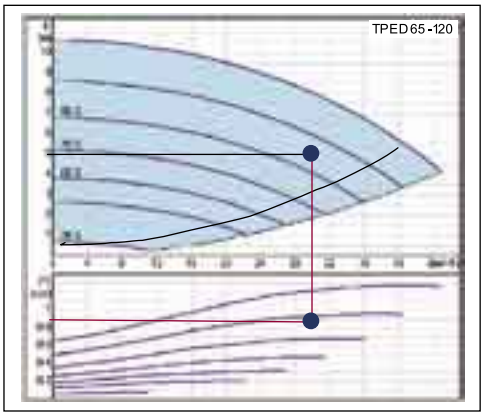
Pompe sélectionnée :	TPED 65-120
Puissance du moteur :	2 x 1,1 kW
Heures de fonctionnement par an :	2 930 h

La pompe est réglée en mode fonctionnement non régulé et le débit requis est ajusté. La pression totale est plus faible, car il n'y a pas de vanne de réglage dans le système. Il est possible de communiquer avec la pompe. Une armoire de commande est nécessaire pour permettre l'alternance entre les deux têtes.



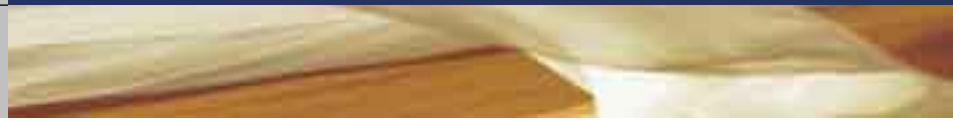
Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	2 930	0,8	2 344
Total	2 930	Total	2 344



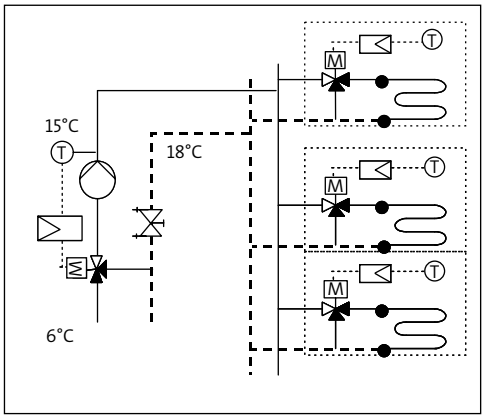
Economie

Economies d'énergie par rapport à une installation avec vanne de réglage :
(3 223-2 344) = 879 kWh = 27%
De plus la vanne de réglage n'est plus nécessaire (économie).



Données du système

Puissance de refroidissement nécessaire :	87 kW
Température du réseau principal (t_F) :	6°C
Température de départ (t_{FS}) :	15°C
Température de retour (t_R) :	18°C
Liquide :	Eau
Débit ((87 x 0,86)/3)	25 m³/h
Δp au débit maximal :	
(tuyauterie/vanne 3-voies + vanne de réglage)(14+1,5) :	**15,5 m**

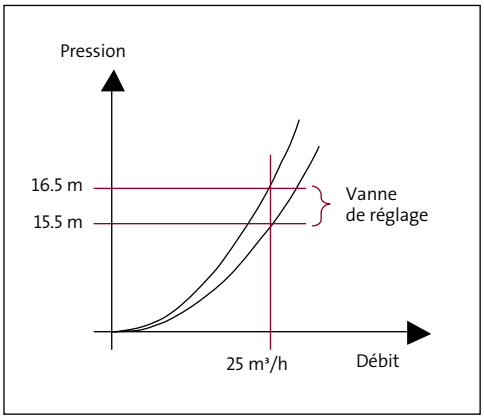


Sélection

1 pompe à vitesse constante
Le débit est constant et il est ajusté par les vannes 3-voies

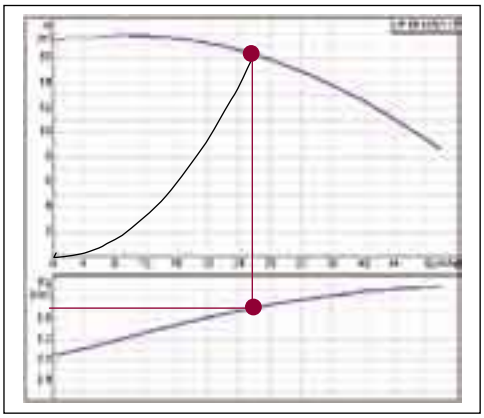
Pompe sélectionnée :	LP 65-125/117
Puissance du moteur :	2.2 kW
Heures de fonctionnement par an :	2 930 h

Sur la base d'un débit de 25 m³/h, la pression est de 16,5 m. La perte de charge de la vanne de réglage doit être de (16,5-15,5) = 1 m de plus qu'avec la vanne complètement ouverte.



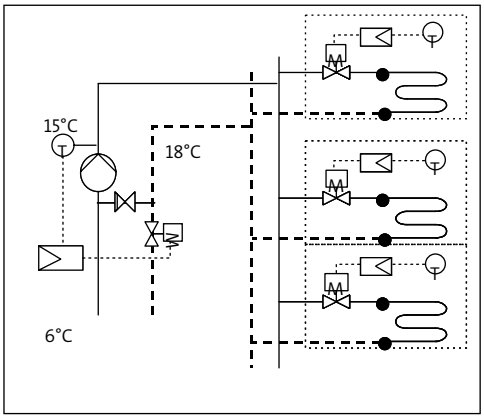
Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	2 930	2,2	6 446
Total	2 930	Total	6 446



Données du système

Puissance de refroidissement nécessaire	87 kW
Température du réseau principal (t_F) :	6°C
Température de départ (t_{FS}) :	15°C
Température de retour (t_R) :	18°C
Liquide :	Eau
Débit ((87 x 0,86)/3)	25 m³/h
Δp au débit maximal :	
(tuyauterie/vanne-2-voies + vanne de réglage)(14+1,5) :	**15,5 m**

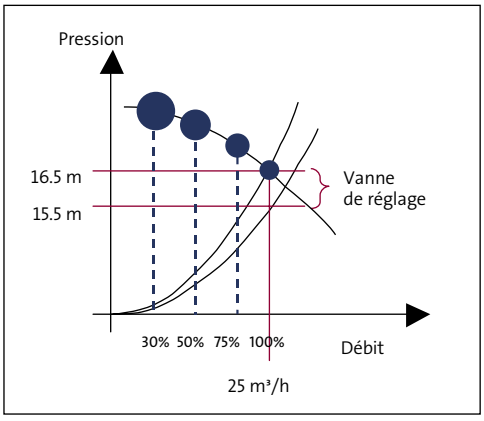


Sélection

1 pompe à vitesse constante
Le débit est variable car ajusté par les vannes 2-voies

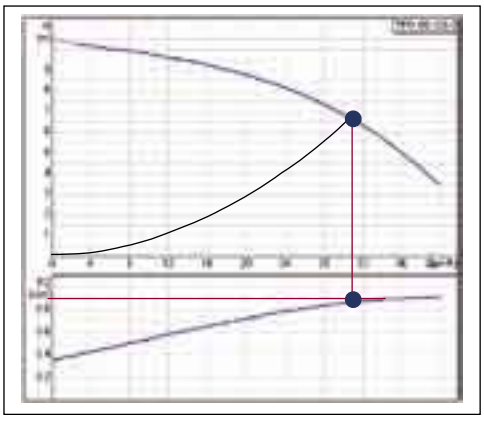
Pompe sélectionnée :	LP 65-125/117
Puissance du moteur :	2,2 kW
Heures de fonctionnement par an :	2 930 h

Sur la base d'un débit de 25 m³/h, la pression est de 16,5 m. La perte de charge de la vanne de réglage doit être de (16,5-15,5) = 1 m de plus qu'avec la vanne complètement ouverte.



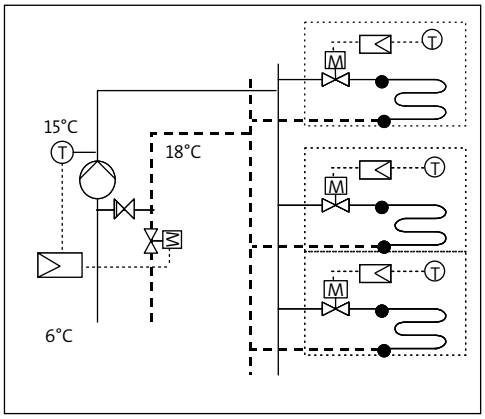
Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	144	2,2	317
75	288	1,9	547
50	1 056	1,7	1 795
30	1 442	1,4	2 019
Total	2 930	Total	4 678



Données du système

Puissance de refroidissement nécessaire	87 kW
Température du réseau principal (t_F) :	6°C
Température de départ (t_{FS}) :	15°C
Température de retour (t_R) :	18°C
Liquide :	Eau
Débit ((87 x 0,86)/3)	25 m³/h
Δp au débit maximal :	
(tuyauterie/vanne-2-voies)(14) :	**14 m**

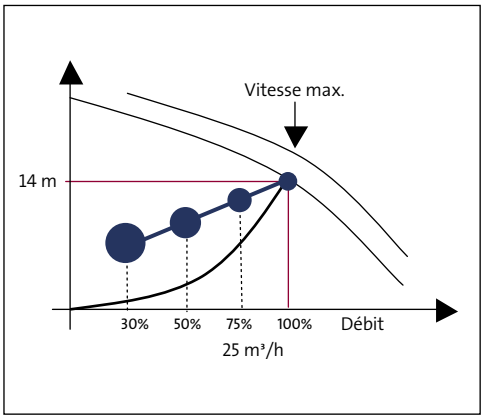


Sélection

1 pompe à variation de vitesse
Le débit est variable car ajusté par les vannes 2-voies.

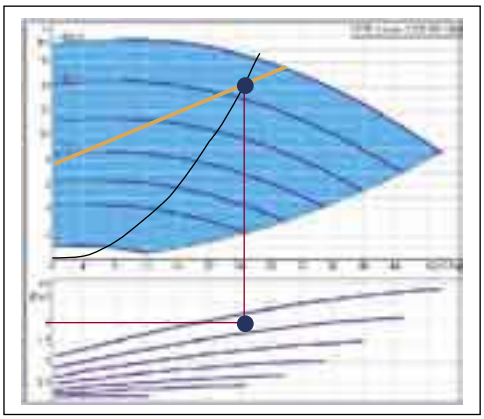
Pompe sélectionné :	TPE 65-180 Séries 2000
Puissance du moteur :	2,2 kW
Puissance du moteur :	2 930 h

La pompe est réglée en mode pression proportionnelle. Aucun capteur ou armoire de commande supplémentaire n'est nécessaire (les régulateurs sont intégrés aux pompes jusqu'à 7,5 kW). Aucune protection du moteur n'est nécessaire et un renvoi de défaut peut être obtenu de la pompe.



Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	144	1,9	274
75	288	1,4	403
50	1 056	0,95	1 003
30	1 442	0,73	1 053
Total	2 930	Total	2 733



Economie

Système 1 :
Pompe à vitesse constante et vannes 3-voies.
Système 2 :
Pompe à vitesse constante et vannes 2-voies.
Système 3 :
Pompe à variation de vitesse et vannes 2-voies.

Economies d'énergie du système 3 par rapport au système 1 :

(6 446-2 733) = 3 713 kWh = 58%

Economies de composants: vanne de réglage + vannes 2-voies au lieu de vannes 3-voies plus chères.

Economies d'énergie du système 3 par rapport au système 2 :

(4 678-2 733) = 1 945 kWh = 42%

Economies de composants : vanne de réglage + soupape différentielle (pour maintenir la pression constante et éviter du bruit dans les vannes et un effet néfaste sur l'équilibrage du système).

En fonction des prix de l'énergie, le retour sur investissement peut être très court même en tenant compte du coût supplémentaire d'acquisition d'une pompe à variation de vitesse.

Système 1:

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	2 930	2,2	6 446
Total 2 930		Total 6 446	

Système 2:

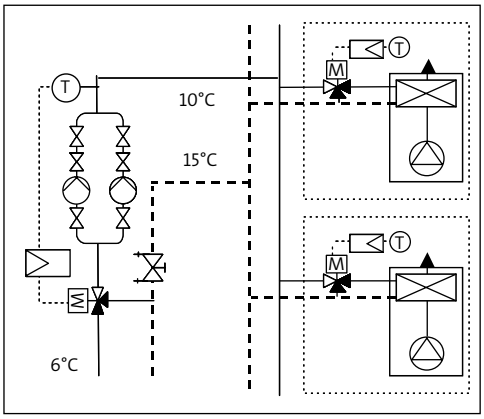
Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	144	2,2	317
75	288	1,9	547
50	1 056	1,7	1 795
30	1 442	1,4	2 019
Total 2 930		Total 4 678	

Système 3:

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	144	1,9	274
75	288	1,4	403
50	1 056	0,95	1 003
30	1 442	0,73	1 053
Total 2 930		Total 2 733	

Données du système

Puissance de refroidissement nécessaire	465 kW
Température du réseau principal (t_F) :	6°C
Température de départ (t_{FS}) :	10°C
Température de retour (t_R) :	15°C
Liquide :	Eau
Débit ((580 x 0,86)/5)	80 m³/h
Δp au débit maximal :	
(tuyauterie/vanne-3-voies + vanne de réglage)(18+2) :	**20 m**

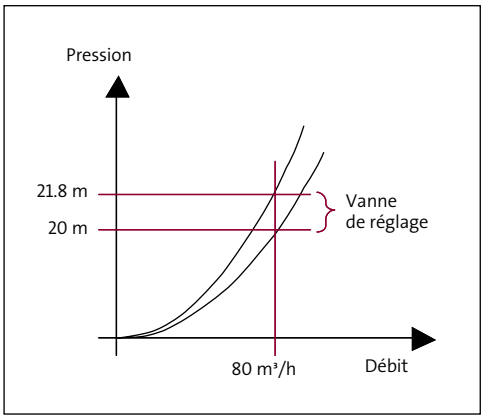


Sélection

2 pompes à vitesse constante
1 pompe en service - 1 pompe en réserve
Le débit est constant et il est ajusté par les vannes 3-voies

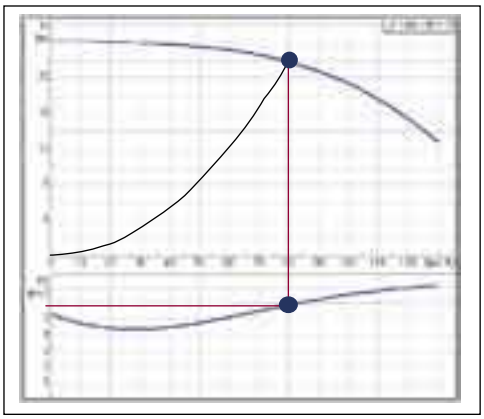
Pompe sélectionnée :	2xLP 100-125/137
Puissance du moteur :	2x7,5 kW
Heures de fonctionnement par an :	2 930 h

Sur la base d'un débit de 80 m³/h, la pression est de 21,8 m. La perte de charge de la vanne de réglage doit être de (21,8-20) = 1,8 m de plus qu'avec la vanne complètement ouverte. Une armoire de commande est nécessaire pour permettre l'alternance entre les deux pompes.



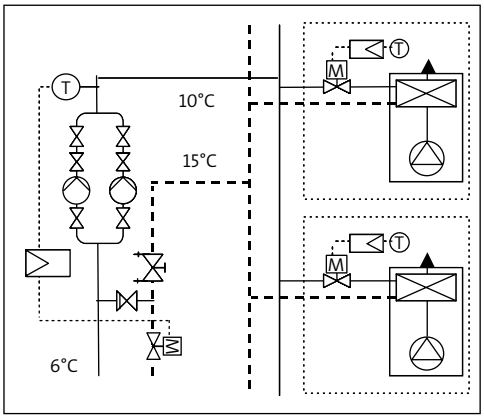
Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	2 930	6,6	19 338
Total	2 930	Total	19 338



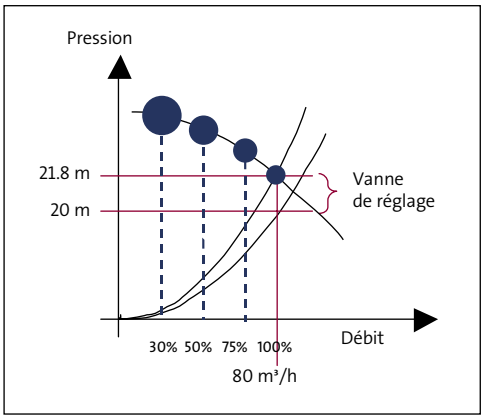
Données du système

Puissance de refroidissement nécessaire : 465 kW
Température du réseau principal (t_F) : 6°C
Température de départ (t_{FS}) : 10°C
Température de retour (t_R) : 15°C
Liquide : Eau
Débit ((580 x 0,86)/5) 80 m³/h
Δp au débit maximal :
(tuyauterie/vanne 2-voies + vanne de réglage)(18+2) : **20 m**



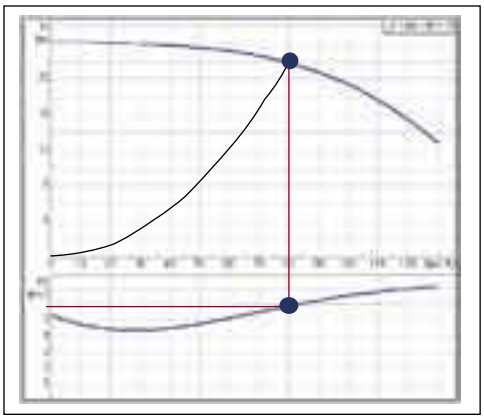
Sélection

2 pompes à vitesse constante
1 pompe en service - 1 pompe en réserve
Le débit est variable car ajusté par les vannes 2-voies
Pompe sélectionnée : 2xLP 100-125/137
Puissance du moteur : 2x7,5 kW
Heures de fonctionnement par an : 2 930 h
Sur la base d'un débit de 80 m³/h, la pression est de 21,8 m. La perte de charge de la vanne de réglage doit être de (21,8-20) = 1,8 m de plus qu'avec la vanne complètement ouverte.
Une armoire de commande est nécessaire pour permettre l'alternance entre les deux pompes.



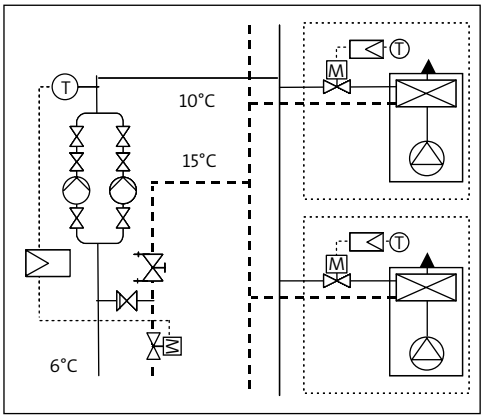
Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	144	6,6	950
75	288	5,8	1 670
50	1 056	5,1	5 386
30	1 442	4,9	7 066
Total	2 930	Total	15 072



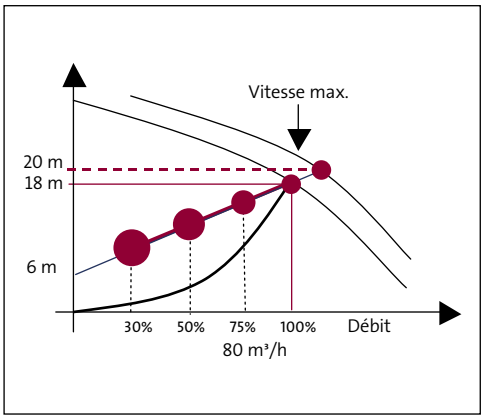
Données du système

Puissance de refroidissement nécessaire	465 kW
Température du réseau principal (t_F) :	6°C
Température de départ (t_{FS}) :	10°C
Température de retour (t_R) :	15°C
Liquide :	Eau
Débit ((580 x 0,86)/5)	80 m³/h
Δp au débit maximal :	
(tuyauterie/vanne 2-voies)(18)	**18 m**



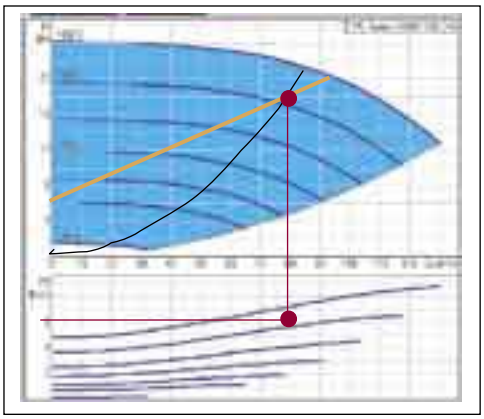
Sélection

2 pompes à vitesse variable
1 pompe en service - 1 pompe en réserve
Le débit est variable car il est ajusté par les vannes 2-voies.
Pompe sélectionnée : 2 x TPE 100-240 Séries 2000
Puissance du moteur : 2 x 7,5 kW
Heures de fonctionnement par an : 2 930 h
Les pompes sont raccordées à un coffret de commande (PMU) pour le mode alternatif.
Aucun capteur supplémentaire n'est nécessaire.
Il n'y a pas besoin de protection moteur et les indications d'alarme peuvent être fournies par le coffret de commande (PMU).
La compensation de la perte de charge (pression proportionnelle) est réglée à 70% dans le PMU.



Calcul de l'énergie

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	144	6,1	878
75	288	4,0	1 152
50	1 056	2,5	2 640
30	1 442	1,5	2 153
Total	2 930	Total	6 823



Economie

Système 1 :
Pompes à vitesse constante et vannes 3-voies.
Système 2 :
Pompes à vitesse constante et vannes 2-voies.

Système 3 :
Pompes à variation de vitesse et vannes 2-voies.

Economies d'énergie du système 3 par rapport au système 1 :

(19 338-6 823) = 12 515 kWh = 65%

Economies de composants : vanne de réglage + vannes 2-voies au lieu de vannes 3-voies plus chères.

Economies d'énergie du système 3 par rapport au système 2 :

(15 072-6 823) = 8 249 kWh = 55%

Economies de composants : vanne de réglage + soupape différentielle (pour maintenir la pression constante et éviter du bruit dans les vannes et un effet néfaste sur l'équilibrage du système).

En fonction des prix de l'énergie le retour sur investissement peut être très court même en tenant compte du coût supplémentaire d'acquisition des pompes à variation de vitesse.

System 1:

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	2 930	6,6	19 338
Total 2 930		Total 19 338	

System 2:

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	144	6,6	950
75	288	5,8	1 670
50	1 056	5,1	5 386
30	1 442	4,9	7 066
Total 2 930		Total 15 072	

System 3:

Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	144	6,1	878
75	288	4,0	1 152
50	1 056	2,5	2 640
30	1 442	1,5	2 153
Total 2 930		Total 6 823	

4. Surpression

Vue d'ensemble

- Applications/produits
- Gamme de produits
- Caractéristiques/avantages
- Hydro 1000
- Hydro 2000
- Hydro 2000 solo E et multi E

Description d'applications

- Dimensionnement

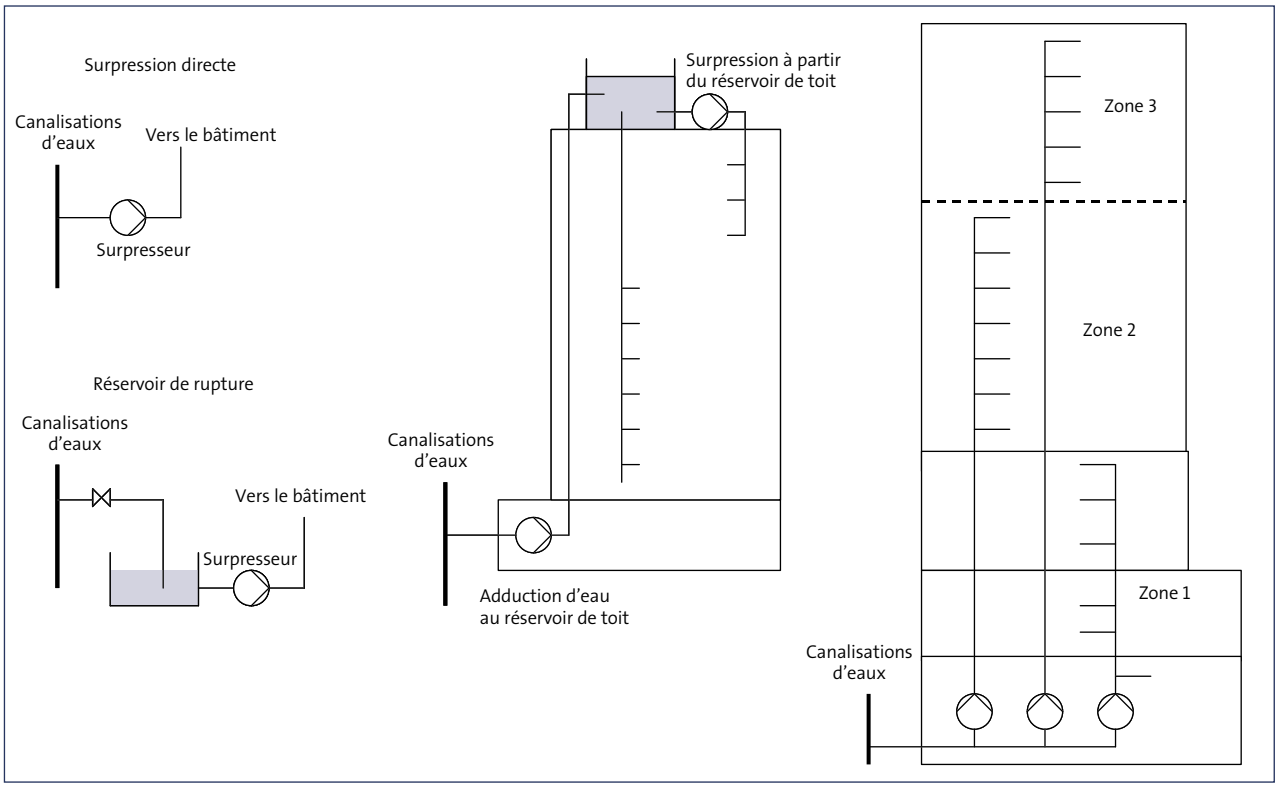
Comment choisir

- Surpression

4. Surpression

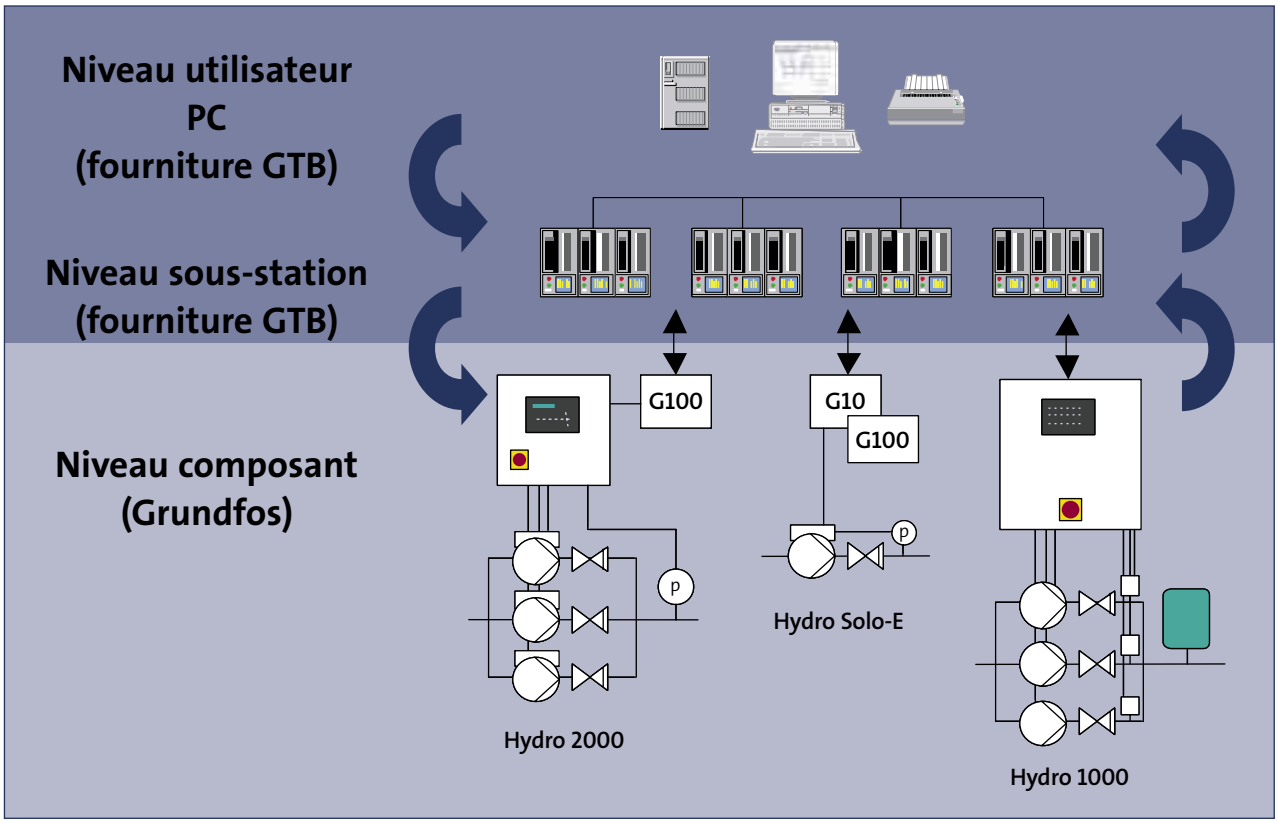
Vue d'ensemble

Application / produits



Type de Produit / Type de Système	Hydro 1000	Hydro 2000	Hydro Multi-E	Hydro Solo-E	CR
Surpression Système avec bâche de reprise	O	X	X	O	
Surpression Système avec raccordement direct aux canalisations d'eau	O	X	X	O	
Surpression Système avec réservoir de toit		X	X	O	
Adduction d'eau au réservoir de toit					X
Adduction d'eau divisée en zones	O	X	X	O	

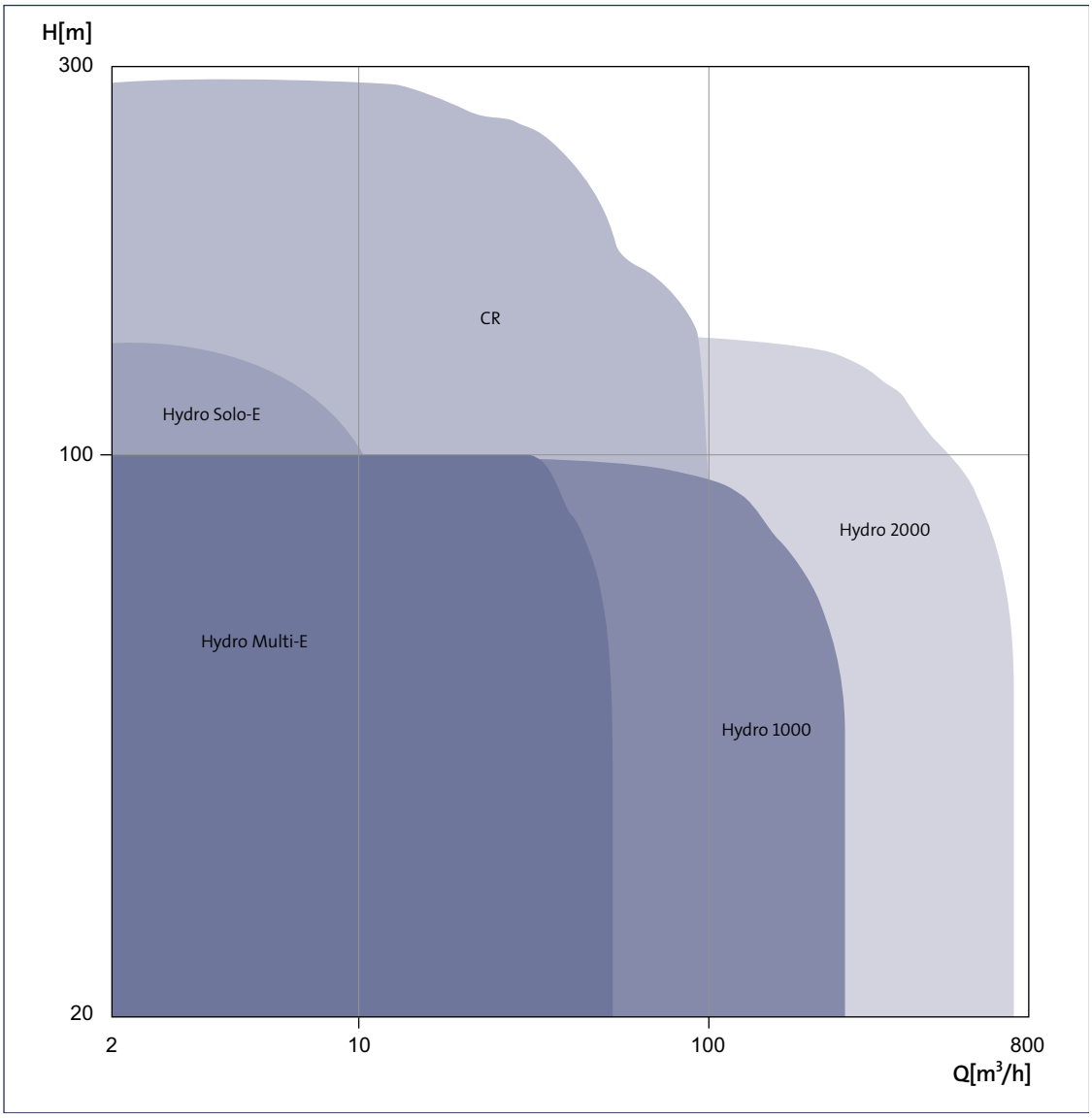
Premier choix = X **Second choix = O**



Type de Produit / Communication	Hydro 1000	Hydro 2000	Hydro Multi-E	Hydro Solo-E	CR
Alarme externe - via relais	X	X	X	X	
Marche/arrêt externe - via contact	X	X	X	X	
Point de réglage à distance - signal analogique		X		X	
LON bus - via G10				X	
LON bus - via G100		X	X	X	
GENIbus - direct		X	X	X	

Premier choix = X **Second choix = O**

Gamme des surpresseurs
Courbe générale – Fréquence 50 Hz



Caratéristiques		Avantages
Sélection		**Sélection**
Large gamme de produits		Un seul fournisseur pour tous les systèmes
Large gamme de performances		Même type de surpresseur pour tous systèmes
Installation		**Installation**
Unité compacte complète		Installation simple, seuls l'alimentation des canalisations et les tuyaux doivent être raccordés
Les surpresseurs sont testés et préréglés en usine		Mise en service facile et sûre
Tous les branchements internes entre pompes, capteurs, etc., sont faits		Installation en toute sécurité
Protection moteur intégrée		Faible coût d'installation
Fonctionnement		**Fonctionnement**
Vitesse Variable		Grand confort, économies d'énergie
Matériaux de grande qualité		Longue durée de vie
Grande efficacité		Coûts d'exploitation faibles

Données techniques

Température	0 à +50°C
Pression max.	PN 10 (10 bars)
Pression de refoulement	10 – 100 mCE
Débit	2 – 320 m³/h
Puissance	0,55 to 18,5 kW
Nombre pompes	2 à 4 pompes CR
Matériaux :	
- Pompe	Fonte, Acier inoxydable
- Collecteurs	Acier galvanisé
- Base, plaque	Acier inoxydable

Communication

Report d'alarme à distance

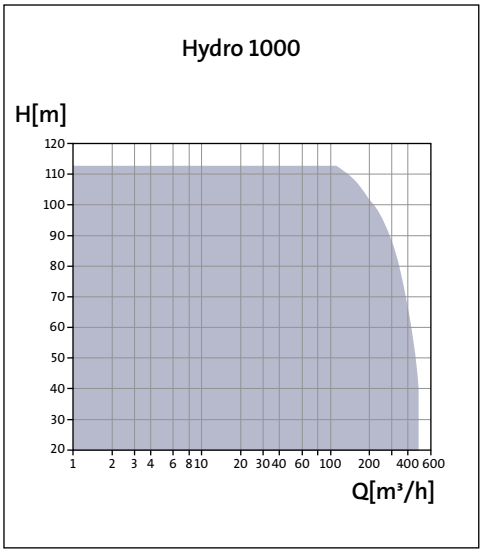
Principales caractéristiques des produits

Installation facile
Aucune protection moteur nécessaire
Large gamme de produits
Large gamme d'applications

Principaux avantages client

Installateur :
- Installation simple
- Un seul fournisseur

Utilisateur :
- Plus grand nombre de pompes = continuité du fonctionnement de l'alimentation en eau
- Longue durée de vie



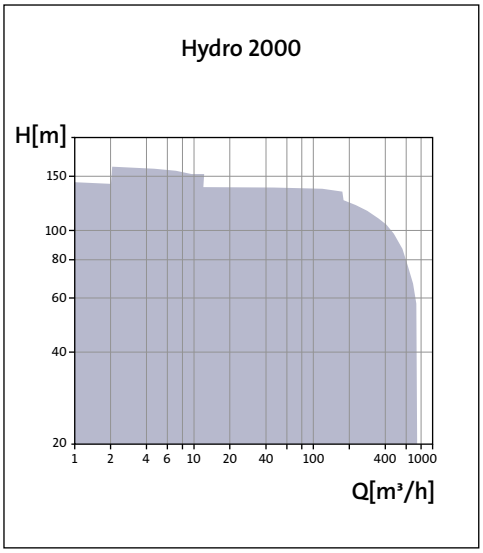
Hydro 2000

Données techniques

Température	0 à +70°C
Pression max.	PN 16 (16 bar)
Pression de refoulement	10 – 160 m
Débit	2 – 720 m³/h
Puissance	0,55 to 30 kW
Nombre pompes	2 à 6 pompes CR(E)
Matériaux :	
- Pompe	Fonte, Acier inoxydable
- Collecteurs	Acier inoxydable
- Base, plaque	Acier inoxydable

Communication

Report d'alarme et de fonctionnement
Entrée Marche/Arrêt
Entrée analogique pour point de réglage
GENIbus



Principales caractéristiques produit

Installation facile
Pression constante
Pompes à vitesse régulée
Aucune protection moteur nécessaire
Large gamme de produits
Large gamme d'applications

Principaux avantages client

Installateur :
- Installation et mise en service faciles
- Un seul fournisseur

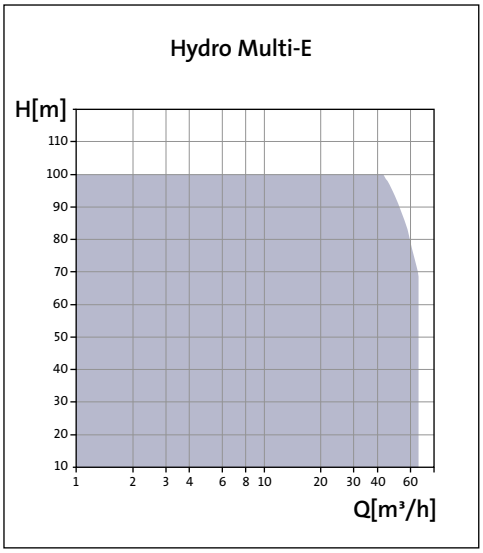
Utilisateur final :
- Plus grand nombre de pompes = continuité du fonctionnement de l'alimentation en eau
- Pression d'alimentation constante
- Longue durée de vie

Données techniques

Température	0 à +70°C
Pression max.	PN 16 (16 bar)
Pression de refoulement	10 – 100 m
Débit	2 – 45 m³/h
Puissance	0,55 à 5,5 kW
Nombre pompes	2 à 3 pompes CRE
Matériaux :	
- Pompes	Fonte, Acier inoxydable
- Collecteurs	Acier inoxydable
- Base plaque	Acier inoxydable

Communication

Report d'alarme et de fonctionnement
Entrée Marche/Arrêt
Entrée analogique pour point de réglage
GENIbus



Principales caractéristiques produit

Installation facile
Pression constante
Pompes à vitesse régulée
Aucune protection moteur nécessaire
Large gamme de produits
Large gamme d'applications

Principaux avantages client

Installateur :
- Installation et mise en service faciles
- Un seul fournisseur

Utilisateur final :
- Plus grand nombre de pompes = continuité du fonctionnement de l'alimentation en eau
- Pression d'alimentation constante
- Longue durée de vie

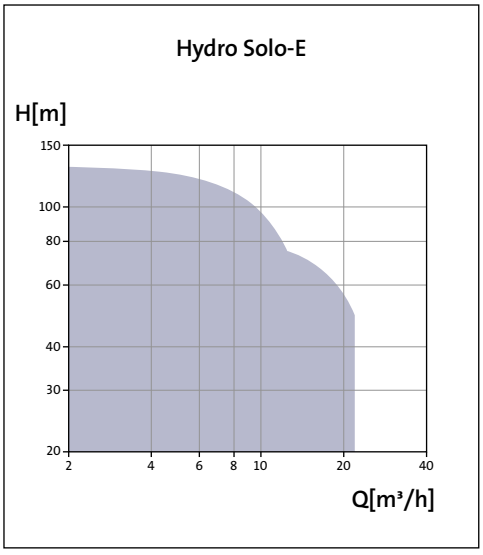
Hydro Solo-E

Données techniques

Température	0 à +70°C
Pression max.	PN 16 (16 bar)
Pression de refoulement	10 – 130 m
Débit	2 – 20 m³/h
Puissance	0,55 à 5,5 kW
Nombre pompes	1 pompe CRE
Matériaux :	
- Pompe	Fonte, Acier inoxydable
- Collecteurs	Acier inoxydable
- Base plaque	Acier inoxydable

Communication

Relais de signalisation
Entrée Marche/Arrêt
Entrée analogique pour point de réglage
GENIbus
Télécommande à infrarouge R100



Principales caractéristiques produit

Installation facile
Pression constante
Pompes à vitesse régulée
Aucune protection moteur nécessaire
Large gamme de produits
Large gamme d'applications

Principaux avantages client

Installateur :
- Installation et mise en service faciles
- Un seul fournisseur

Utilisateur final :
- Pression d'alimentation constante
- Longue durée de vie

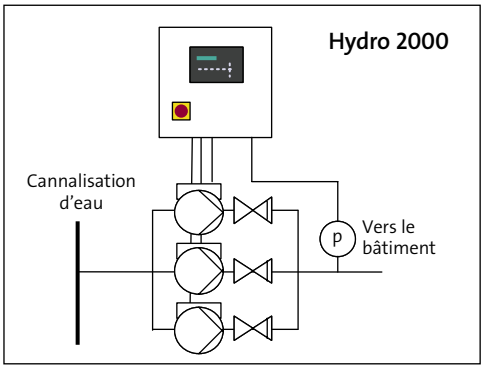
4. Surpression

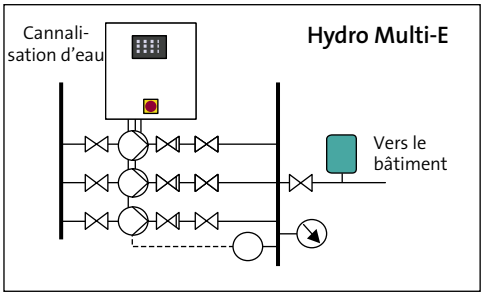
Description de l'application

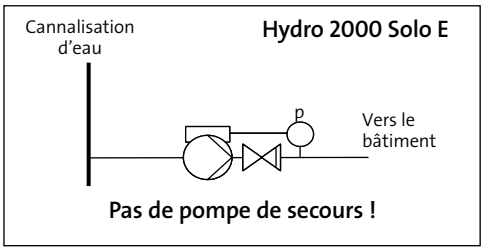
Dimensionnement

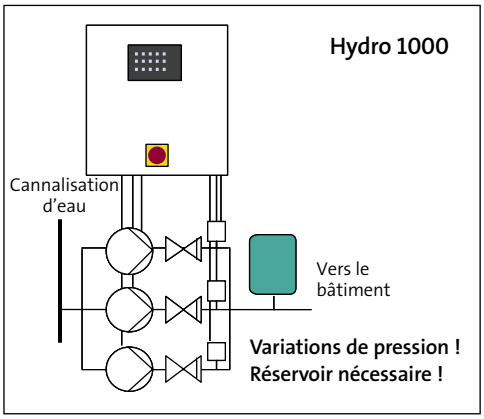
Fonction

L'alimentation en eau d'un bâtiment doit être fiable et régulière pour l'usager. Un surpresseur est fortement recommandé pour remplir ces conditions. Un système complet de surpression compensera automatiquement les variations de pression du réseau d'adduction et garantira une pression constante vers le bâtiment malgré les écarts de consommation enregistrés sur le réseau. Nous recommandons les surpresseurs à vitesse régulée Hydro 2000 E, qui permettent d'obtenir une pression constante vers le bâtiment et garantissent en même temps des coûts d'exploitation optimaux et une alimentation fiable. Si une pompe de secours n'est pas nécessaire, l'Hydro 2000 Solo E est recommandé.









Dimensionnement

Débit Max. nécessaire m³/h	Type de système
2 – 720	Hydro 2000
2 – 45	Hydro Multi-E
2 – 10 une pompe de secours n'est pas nécessaire	Hydro Solo-E
2 – 320 les variations de pression sont tolérées	Hydro 1000 + réservoir sous pression

Dimensionnement

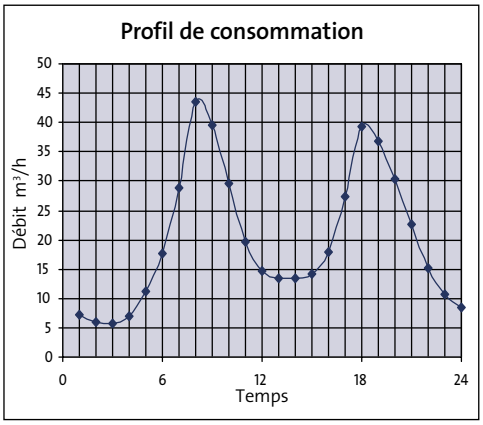
Utiliser le Profil de Consommation comme base de sélection du système optimal. Le nombre de pompes et la taille de celles-ci seront adaptées au profil. Utiliser l'outil de sélection des pompes Grundfos "WinCAPS" pour choisir le système approprié.

Dimensionnement du réservoir

Les systèmes Hydro 1000 et Hydro 2000 fonctionnent en "tout ou rien" sans régulation de la vitesse. Ils nécessitent donc toujours un réservoir sous pression du côté du refoulement du surpresseur.
Pour les autres systèmes comme Hydro 2000 ME et Hydro 2000 MF, un réservoir sous pression est recommandé si le débit risque de baisser et de s'approcher de 0. Dans ce cas un petit réservoir à diaphragme permettra un meilleur fonctionnement de l'équipement. Le tableau ci-contre montre le dimensionnement du réservoir.
Le volume du réservoir est indiqué en litres et dépend de la taille des pompes reliées au surpresseur. Par exemple, si le surpresseur est un Hydro 2000 ME 3 x CRE-60, le débit nominal de chaque pompe est de 8 m^3/h, soit un réservoir de 24 litres. les Hydro 2000 ME Solo E sont livrés avec un réservoir en standard.

Installation

Les équipements de surpression Grundfos sont faciles à installer. Il suffit de brancher l'appareil à l'alimentation des canalisations et aux tuyaux, d'amorcer le système, et c'est tout !
Il est conseillé d'installer un détecteur de manque d'eau sur le côté aspiration du surpresseur. Un pressostat peut peut être utilisé pour les systèmes de surpression directe ; en cas de pompage sur bâche de reprise, un régulateur de niveau d'eau dans le réservoir est la meilleure solution.



Débit Q	Volume réservoir (litres)	
m³/h	Hydre 1000 Hydre 2000 MS	ME ou MF
2	33	8
4	50	18
8	120	24
16	385	120
32	770	180
45	1084	280
64	1541	343
90	2167	483

Guide rapide pour choisir un système de surpression

Etape 1 : Définir le débit maximal nécessaire
ex. 27 m³/h
Etape 2 : Définir le profil de consommation
Etape 3 : Définir la disposition du système
ex. surpression directe à partir du réseau d'eau de ville, division du système en zones
Etape 4 : Définir la pression nécessaire
ex. 10,5 bar
Etape 5 : Trouver le système de surpression adéquat
ex. Hydro 2000 2xCRE8-100
Etape 6 : Etudier les accessoires nécessaires
ex. réservoir à diaphragme

ETAPE 1 : DÉFINIR LE DÉBIT MAXIMAL NÉCESSAIRE

La consommation totale et le débit maximal nécessaires dépendent de l'utilisation.
Il y a une grande différence, par exemple, entre un système de surpresseur pour un immeuble résidentiel et celui d'un hôtel. Le tableau cidessous indique quelques valeurs de dimensionnement.

Consom-mateur	Unité	Q_{an} m³/an	Période de Consom° jours/an	Q_{jour} m³/jour	f_i	$Q(m)_{jour}$ m³/jour	f_t	Débit max. m³/h
Immeuble d'habitations	Appartements (2,5 pers.)	183	365	0,5	1,3	0,65	1,7	0,046
Immeuble bureaux	Employé	25	250	0,1	1,2	0,12	3,6	0,018
Centre commercial	Employé	25	300	0,08	1,2	0,1	4,3	0,018
Super-marché	Employé	80	300	0,27	1,5	0,4	3,0	0,05
Hôtel	Lit	180	365	0,5	1,5	0,75	4,0	0,125
Hôpital	Lit	300	365	0,8	1,2	1,0	3,0	0,12
Ecole	Elève	8	200	0,04	1,3	0,065	2,5	0,007

D'après DS439, DS442

Etape 1 : Définir le débit maximal nécessaire, suite

Exemple : Hôtel de 540 lits.

Nombre de lits : n

Consommation annuelle totale : Q_{jour} x n

Période de consommation : d

Consommation moyenne par jour : $(Q_{jour} \times n)/d$

Consommation annuelle max. : $Q(m)_{jour} = fj \times Q_{jour}$

Consommation de pointe : $Q(max) = ft \times Q(m)_{jour}/24$

Ou utiliser le graphique de sélection rapide ci-dessous

Calcul :

n = 540 lits

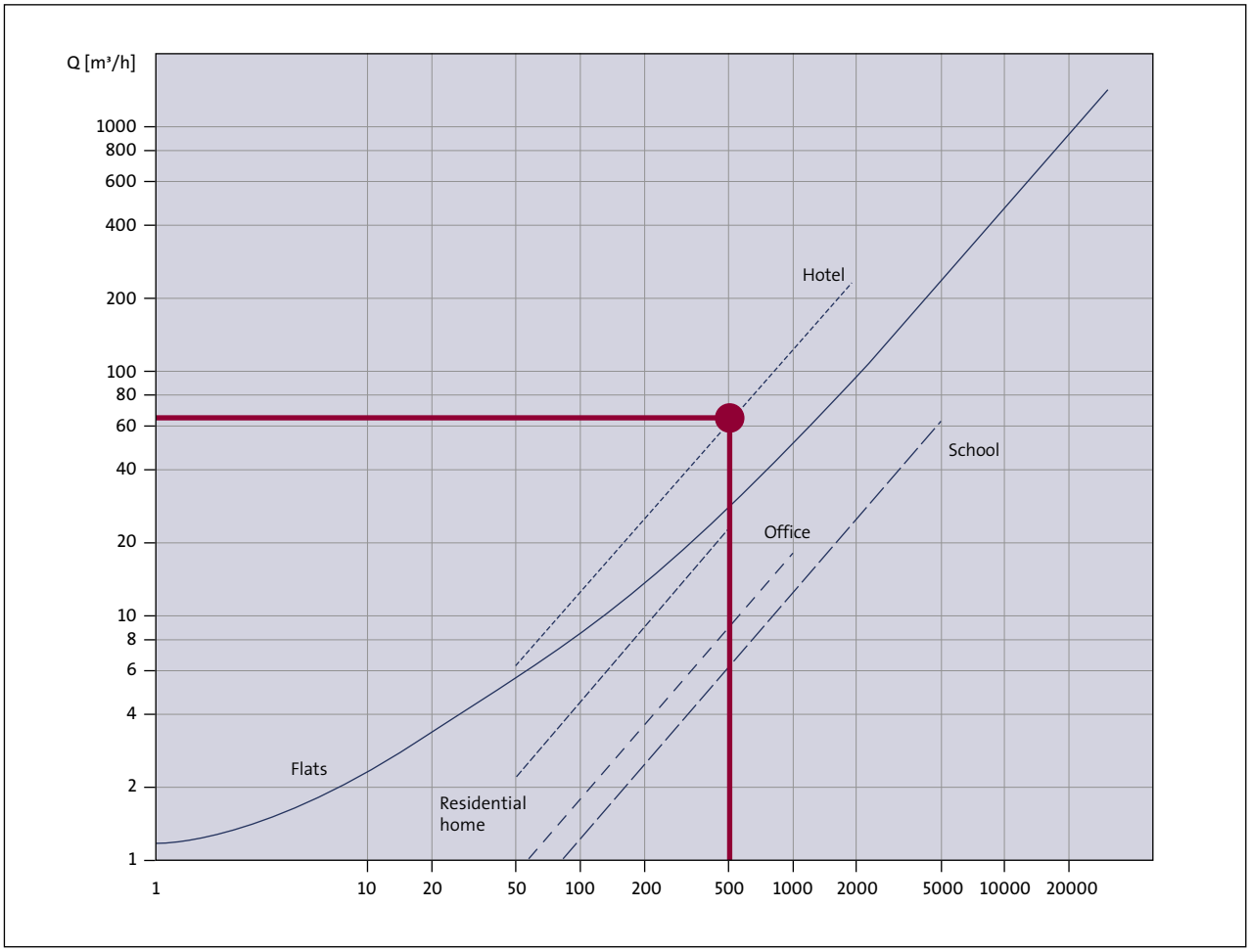
Q_{an} x n = 180 x 540 = 97.200 m³/an

j = 365 jours/an =>

$(Q_{an} \times n)/j$ = 97.200 / 365 = 266.3 m³/jour

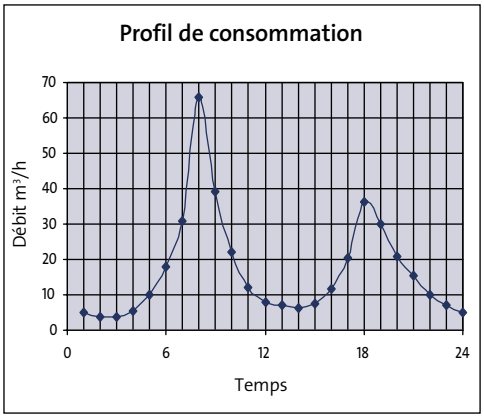
$fj \times Q_{jour}$ = 1.5 x 266,3 = 399,4 m³/jour

$ft \times Q(m)_{jour}/24$ = 1,5 x 399,4/24 = **66,6 m³/h**

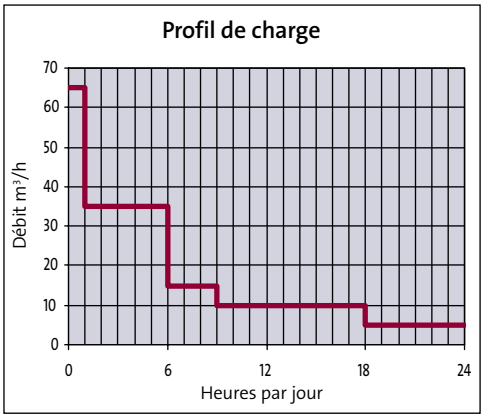


ETAPE 2 : DÉFINIR LE PROFIL DE CONSOMMATION

Le profil de consommation est constitué par les informations sur les modifications de débit pendant une journée ou une saison. Dans un hôtel, la demande en eau variera de manière conséquente au cours de la journée.
Le matin, lorsque la plupart des clients prennent une douche et que toutes les installations de l'hôtel, comme blanchisserie, cuisines et plonge, se mettent en route, nous aurons la demande d'eau la plus élevée de la journée.
Nous verrons également un pic au moment du dîner. Un profil de consommation type pour l'hôtel de l'exemple ci-dessus ressemblera au graphique ci-contre.



Le profil de consommation est une information intégrée dans le processus de sélection, car il a une grande importance pour le choix du type de surpresseur et le nombre de pompes composant l'équipement. Voir étape 5.
Un Profil de Charge peut être défini à partir du profil de consommation. Il nous indique pendant combien d'heures par jour un certain débit est nécessaire.



Etape 3 : Définir le type d'installation

Le type d'installation du système doit être pris en compte avant de pouvoir sélectionner un surpresseur.

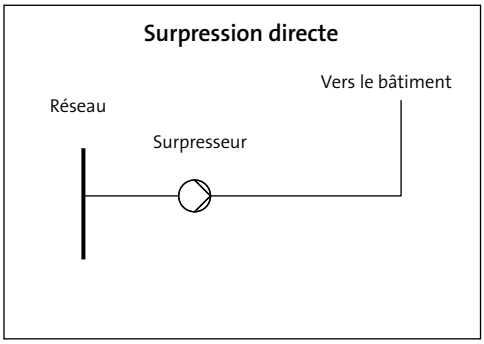
Surpression directe - ou bâche de reprise ?
Le raccordement au réseau d'eau peut se faire soit directement soit via une bâche de reprise. Si un raccordement direct est possible, cette solution est la plus recommandable.
L'élévation de pression fournie par le surpresseur est plus faible lorsqu'il est raccorder directement sur le réseau que lorsqu'il est branché sur une bâche de reprise. En effet le pression du réseau s'ajoute à la pression fournie par le surpresseur.
En fonction du lieu, la pression dans le réseau sera en général comprise entre 1,5 et 7,0 bars.

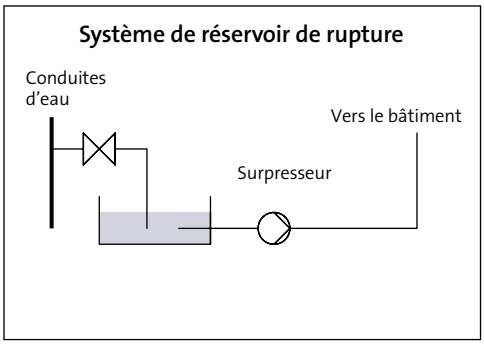
Des bâches de reprise sont souvent nécessaires dans les zones où :

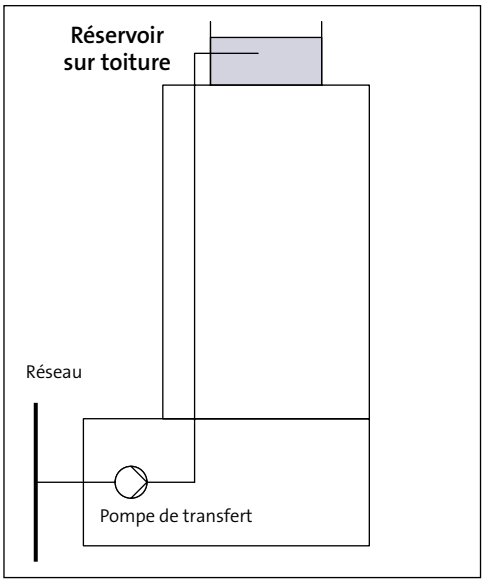
- les canalisations sont fragiles et ne peuvent pas supporter les écarts de pression causés par le démarrage et l'arrêt des pompes,
- il existe des impératifs locaux,
- lorsque l'aspiration à partir des canalisations d'eau du réseau n'est pas possible.

Réservoirs installés sur toiture
Dans certaines régions, des réservoirs sur toiture sont nécessaires. Ceci permet de garantir l'alimentation en eau par gravité pendant une certaine période, même en cas de panne de courant.

La pompe de transfert peut pomper à partir d'une bâche de reprise ou directement à partir du réseau. L'adduction d'eau (pression) vers le bâtiment se fait par un surpresseur, qui créée une surpression du bas vers les 3-4 étages supérieurs. Le reste du bâtiment est alimenté par gravité.







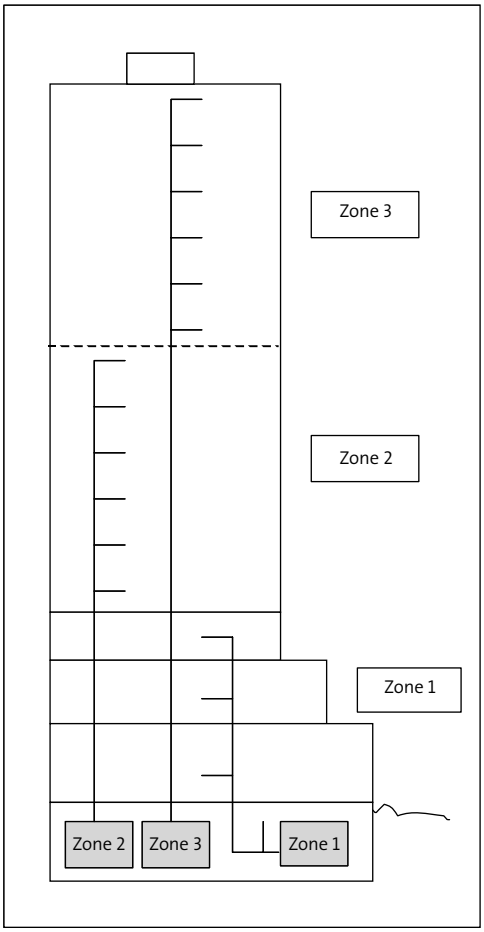
ETAPE 3 : DÉFINIR LE TYPE D'INSTALLATION, SUITE

Zones
Dans les bâtiments élevés, il est nécessaire de diviser le réseau d'adduction d'eau en zones pour garantir :

- que la pression ne varie pas trop d'un étage à l'autre.
- que la pression minimale à l'étage supérieur de chaque zone ne soit pas inférieure à 1,5-2 bars.
- que la pression maximale à l'étage inférieur dans chaque zone ne soit pas supérieure à 4-4,5 bars.

L'installation du système peut être agencée de la façon suivante :

1. Tous les surpresseurs au sous-sol. Surpression montant dans le bâtiment (voir schéma).
2. Alimentation en en cascade. Un surpresseur au sous-sol fait monter l'eau à la zone 1 où un surpresseur alimentera la zone 2, etc.
3. En combinaison avec un réservoir sur toiture. Un surpresseur sur le toit alimente les 3-4 étages supérieurs. Le reste du bâtiment est alimenté par gravité.



Etape 4 : Définir la pression nécessaire

La pression nécessaire $p_{rég.}$ pour les réglages du surpresseur peut être calculée d'après les formules suivantes :

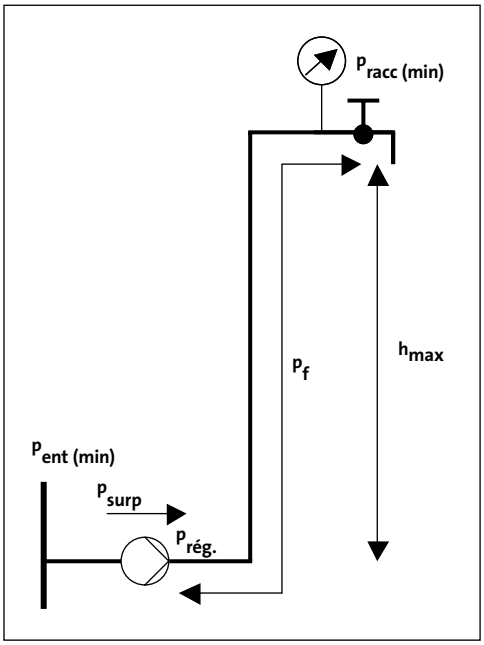
$$p_{rég.} = p_{racc(min)} + p_f + h_{max}/10{,}2 \;;\; p_{surp} = p_{rég.} - p_{ent.(min)}$$

$p_{rég}$	:	pression de sortie du surpresseur requise
$p_{racc(min)}$	:	pression minimale demandée au point de raccordement le plus élevé de la zone
p_f	:	perte de charge totale du tuyau dans le circuit
h_{max}	:	distance de la sortie du surpresseur au point de raccordement le plus élevé de la zone
$p_{ent(min)}$	:	pression d'entrée minimale au surpresseur
p_{surp}	:	pression fournie par le surpresseur

Exemple :

$p_{tap(min)}$	= 2 bars
p_f	= 1,2 bar
h_{max}	= 41,5 m
$p_{ent(min)}$	= 2 bars
$p_{rég}$	= 2 + 1,2 + 41,5/10,2 = **7,3 bar**
p_{surp}	= 7,3 – 2 = 5,3 bar

Si le réseau d'eau comporte plus de zones, le calcul doit être effectué pour chaque zone.



ETAPE 5 : TROUVER LE SURPRESSEUR ADÉQUAT

Pourquoi choisir un surpresseur ?

Il y a trois raisons principales pour lesquelles un client doit choisir un surpresseur plutôt qu'une seule pompe dans son installation.

1. Une pompe n'est pas suffisante pour couvrir la demande de débit.
2. Le débit de la pompe de réserve est nécessaire.
3. Meilleure adaptabilité aux variations de consommation.

Quel est le type de surpresseur préférable ?

Grundfos propose cinq variantes différentes dans la gamme Hydro 2000. Le tableau ci-contre montre les différentes configurations et leurs principales caractéristiques.
Nous recommandons pour la plupart des applications la solution à vitesse régulée basée sur les pompes CRE Grundfos.

Version ME
Toutes les pompes sont des pompes CRE
- Pression constante.
- Régulation de la vitesse même si une pompe tombe en panne.

Version MEH
Deux pompes sont des pompes CRE. Les autres pompes sont des pompes à vitesse fixe CR.
- Pression constante.
- La régulation de pression est limitée si une pompe CRE tombe en panne

Version MES
Une pompe CRE. Les autres pompes sont des pompes à vitesse fixe CR.
- Pression constante.
- Si une pompe CRE tombe en panne, la régulation de pression sera identique à un système MS

Version MF
Toutes les pompes sont des pompes CR. Une des pompes est à vitesse régulée par un convertisseur de fréquence.
- Pression constante.
- Si le convertisseur de fréquence tombe en panne, la régulation de pression sera identique à un système MS

Version MS
Toutes les pompes sont des pompes à vitesse fixe CR.
- Pression constante au sein d'une bande.
- Nécessite un grand réservoir à diaphragme.

Etape 5 : Trouver le surpresseur adéquat, suite

Utilisation de WinCAPS pour choisir le surpresseur approprié.

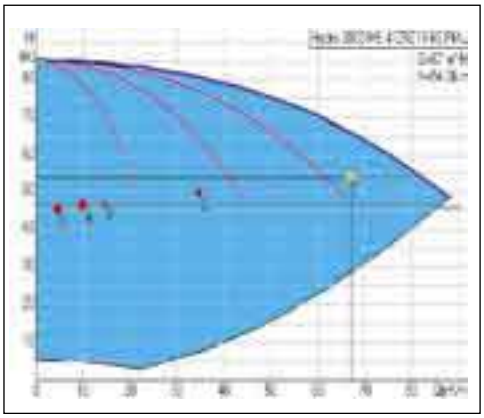
L'outil de sélection de pompe WinCAPS sera l'outil parfait pour trouver la meilleure solution à une installation de surpression.

Entrer les valeurs de dimensionnement:

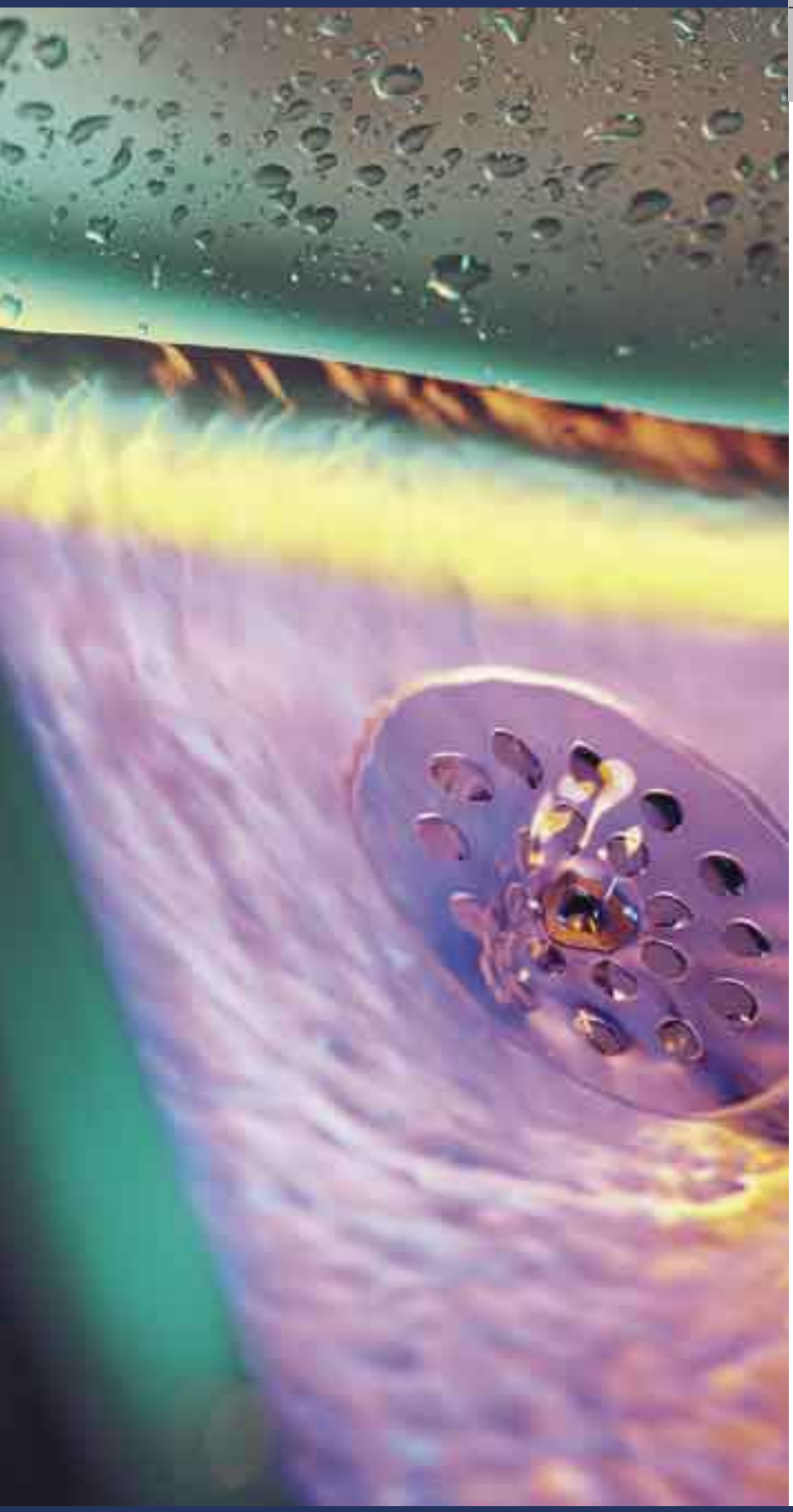
- Débit maximal nécessaire
- Pression requise
- Pression d'entrée
- Profil de charge

et demander le dimensionnement.
WinCAPS sélectionne un certain nombre de produits en fonction de la consommation d'énergie annuelle.

Exemple:
Les valeurs indiquées aux pages précédentes sont utilisées comme exemple de dimensionnement.



5. Assainis. & relevage



Présentation

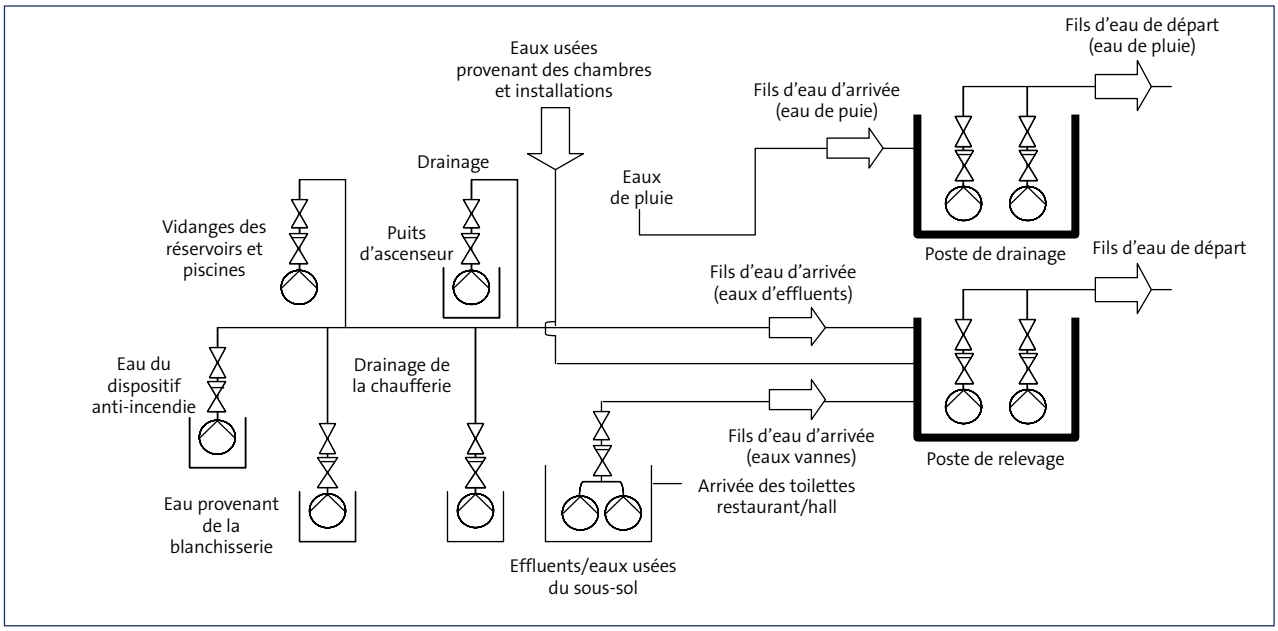
- Systèmes / produits
- Description produits

Description d'applications

- Eaux de pluies de surface
- Eaux de drainage
- Eau du dispositif de défense incendie
- Blanchisserie
- Vidange des réservoirs & piscines
- Effluents/eaux usées prov. sous-sol
- Transfert des eaux chargées
- Utilisation d'urgence

Comment choisir

- Transfert des eaux usées et chargées

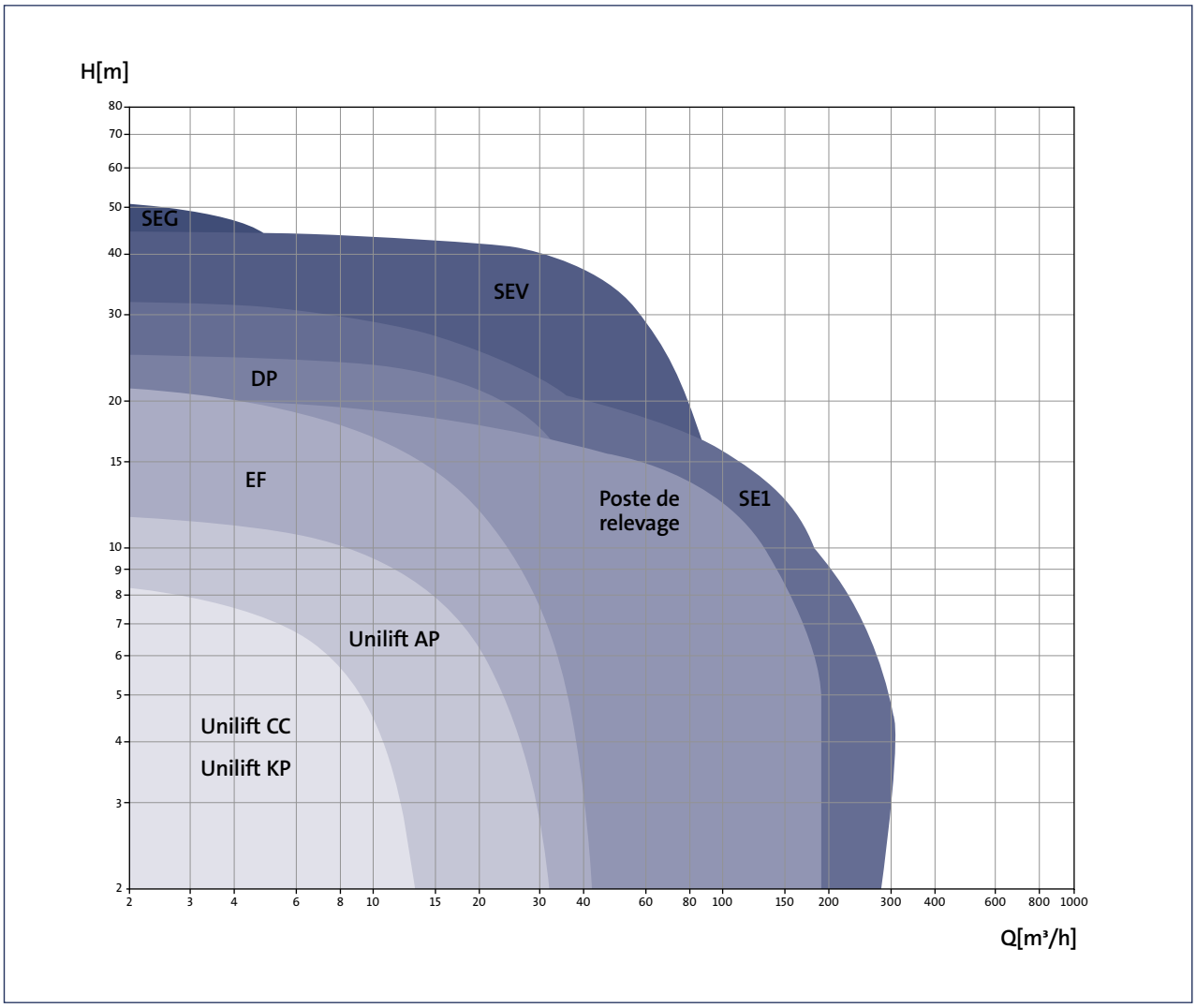


Type de produit / Type de Système	Unilift CC	Unilift KP	Unilift AP	SEG	DP	EF	SE1	SEV	Multilift	Prefabricated pumping station	Sololift+	Liftaway C+B
Eaux pluviales	X	X	X		X	X	X	X		X		
Drainage des pièces de service	X	X	X			X	X	X		X		X
Eaux secours incendie	O	X	X		X	X	X	X		X		
Blanchisserie			X	X				X		X		
Vidage des bassins de piscines et de réservoirs	X	X	X		X							
Effluents du sous-sol							X	X	X	X	X	X
Passage eaux vannes				X			X	X	X	X	O	X
Réserve de secours	X	X	X		X							

Premier choix = X Second choix = O

	LC/LCD 107	LC/LCD 108	LC/LCD 110	CS 102 / CS 203
Fonctionnalité	Coffret électrique de commande et de surveillance avec capteur pour 1 ou 2 pompes.	Coffret électrique de commande et de surveillance avec régulateur de niveau pour 2 pompes.	Coffret électrique de commande et de surveillance avec électrode.	Coffret de électrique de commande avec flotteur pour 2 pompes maxi.
Connecté à	Unilift KP, Unilift AP, SEG, DP, EF, SE1, SEV	Unilift KP, Unilift AP, SEG, DP, EF, SE1, SEV	Unilift KP, Unilift AP, SEG, DP, EF, SE1, SEV	Unilift KP, Unilift AP, SEG, DP, EF, SE1, SEV
Puissance pompe Max. kW	11 kW DOL	11 kW DOL 30 kW Y/D	11 kW DOL	11 kW DOL

Gamme de produits eaux usées et eaux vannes
courbes de performance 50 Hz



Caractéristiques		Avantages
Sélection		**Sélection**
Large gamme de produits		Un seul fournisseur
Large gamme d'accessoires		Sélection facile
Logiciel de sélection		Sélection sûre
Installation		**Installation**
Conception compacte		Installation facile
Souplesse de l'installation		Satisfait toutes vos exigences
Fonctionnement		**Fonctionnement**
Conception intelligente		Facilité d'entretien
Faible niveau de bruit		Grand confort
Matériaux d'excellente qualité		Pas d'engorgement
Haut rendement		Longue durée de vie
		Economies d'énergie
		Coûts d'exploitation faibles – économique

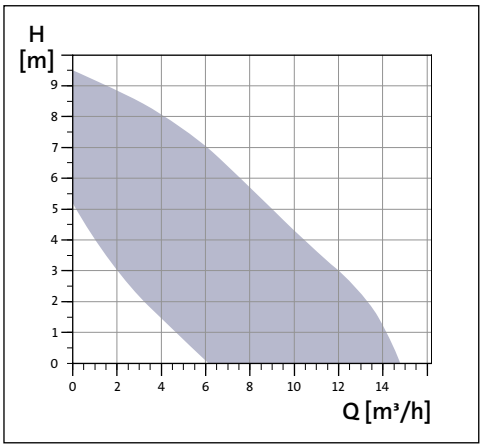
Unilift CC

Applications

- Drainage autour des maisons et bâtiments
- Pompage des eaux usées domestiques (lave-linge, éviers, lavabos, douches...)
- Parfait pour drainage de caves
- Vidange des piscines, cuves et plans d'eau
- Arrosage des jardins par réservoirs d'eaux pluviales
- Pompe de secours portable

Données techniques

Temp. liquide maxi. :	+40°C / 70°C sur courte période
Débit/Hmt maxi :	14m³/h / 9m CE
Alimentation :	1 x 220-240 V
Puissance (3 modèles) :	0,25/ 0,38 / 0,78 kW
Vitesse :	2850 tours / min-¹
Dim. refoulement :	1¼" (fileté)
Poids :	4,35 – 6,50 kg
Matériaux :	Composite & acier inoxydable
Passage libre :	10 mm



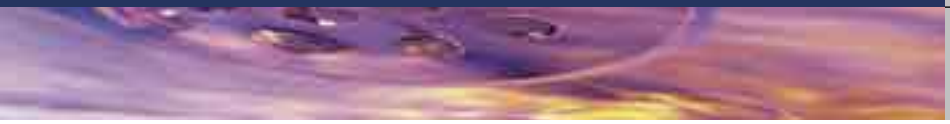
Caractéristiques principales des produits

Niveau d'aspiration très bas, jusqu'à 3mm.
Clapet anti-retour et adaptateur de refoulement inclus
Garniture mécanique en céramique et trois joints à lèvre pour une protection efficace du moteur
Crépine robuste en acier inoxydable
Presse étoupe hermétique

Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Pompe multi-usage
- Installation facile
- Pompe à moteur refroidi à l'eau

Utilisateur final :
- Design compact (une utilisation et un nettoyage faciles)
- Evite les frais d'évacuation d'eaux résiduelles



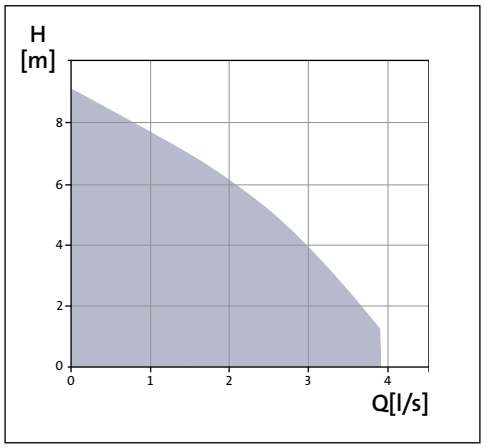
Unilift KP 150/ 250/ 350

Applications

- Vidange des caves et des habitations inondées
- Pompage des eaux usées domestiques
- Pompage des eaux de drainage
- Vidange des plans d'eau, piscines, fontaines
- Vidange des réservoirs
- Pompage des eaux de petits chantiers
- Utilisation dans les laiteries et brasseries
- Utilisation dans les process industriels

Données techniques

Temp. liquide maxi. :	+50°C / 70°C
Débit / Hmt maxi :	4 l/s / 9m CE
Alimentation :	1 x 220-240/3 x 380-415 V
Puissance (3 modèles) :	0,3/ 0,48 / 0,7 kW
Vitesse :	2900 min-¹
Raccordement :	Rp 1 ¼
Poids :	5,5 – 7,5 kg
Matériaux :	acier inoxydable
Passage libre :	10 mm



Caractéristiques principales des produits

Conception compacte
Démontage facile pour l'entretien et le nettoyage
Très faible niveau de bruit
Matériaux de haute qualité
Rendement élevé
Fonctionnement en immersion partielle
Souplesse d'installation
Manchon pour câble remplaçable

Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Installation facile
- Un seul fournisseur

Utilisateur final :
- Pompage fiable
- Maintenance aisée
- Longue durée de vie
- Haut niveau de confort

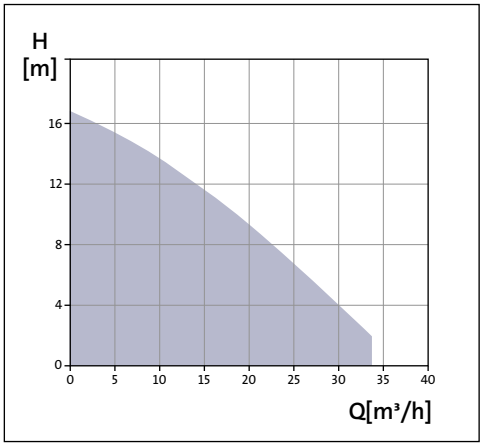
UNILIFT AP 12/ 35/ 50

APPLICATIONS

- Pompage des eaux souterraines
- Pompage des eaux de drainage
- Pompage dans les bassins collecteur, ex. eaux de pluies, eaux des tunnels, ...
- Vidange de réservoir, bassins, piscine
- Pompage d'effluents contenant des fibres
- Pompage d'effluents domestiques des fosses sceptiques
- Pompage d'effluents domestiques dans les habitations privées du tout-à-l'égout

DONNÉES TECHNIQUES

Temp. liquide maxi. :	+55°C / 70°C
Débit / Hmt :	34 m³/ 16m CE
Alimentation :	1 x 230 / 3 x 230 / 400 V
Puissance (kW) :	jusqu'à 1,1 kW
Nombre de pôles :	2 pôles moteur
Raccordement :	jusqu'à 2 RP
Poids :	jusqu'à 17.9 kg
Matériaux :	acier inoxydable
Passage libre :	jusqu'à 50 mm



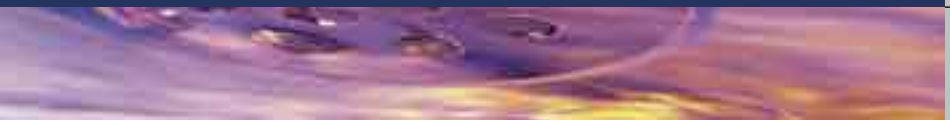
CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DES PRODUITS

Conception compacte
Démontage facile pour l'entretien et le nettoyage
Très faible niveau de bruit
Fabrication en acier inoxydable
Rendement élevé
Fonctionnement en immersion partielle
Souplesse d'installation
Manchon pour câble remplaçable
Roue Vortex

PRINCIPAUX AVANTAGES POUR LE CLIENT

Installateur :
- Installation facile
- Un seul fournisseur

Utilisateur final :
- Pompage fiable
- Maintenance aisée
- Longue durée de vie
- Haut niveau de confort
- Usure et bouchage réduits au minimum



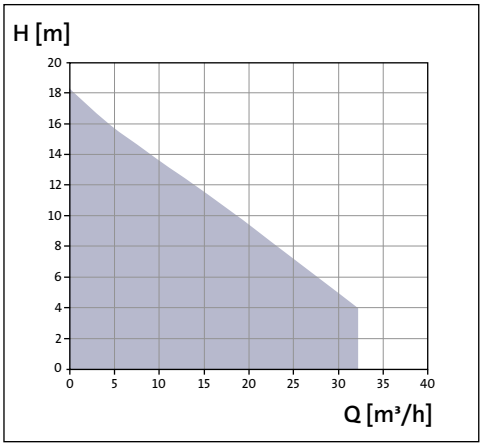
Grundfos AP xxB

Applications

- Pompage des eaux souterraines
- Pompage des eaux de drainage
- Pompage dans les bassins collecteurs d'eaux de pluies, eaux des tunnels, ...
- Vidange des réservoirs, plans d'eaux, piscines, ...
- Pompage d'effluents contenant des fibres
- Pompage d'effluents domestiques des fosses septiques
- Pompage d'effluents domestiques des habitations privées vers les égouts

Données techniques

Temp. liquide maxi. :	+ 40°C
Débit / Hmt :	32 m³/h / 18 m CE
Alimentation :	1 x 230 / 3 x 230 / 400 V
Puissance :	0,6 kW à 2,0 kW
Nombre de pôles :	2 pôles
Raccordement :	2 Rp
Poids :	7.4 – 10.2 kg
Matériaux :	acier inoxydable
Passage libre :	jusqu'à 50 mm



Caractéristiques principales des produits

Conception compacte
Démontage facile pour l'entretien et le nettoyage
Très faible niveau de bruit
Fabrication en acier inoxydable
Rendement élevé
Souplesse d'installation
Roue Vortex
Performances hydrauliques optimisées

Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Installation facile
- Un seul fournisseur

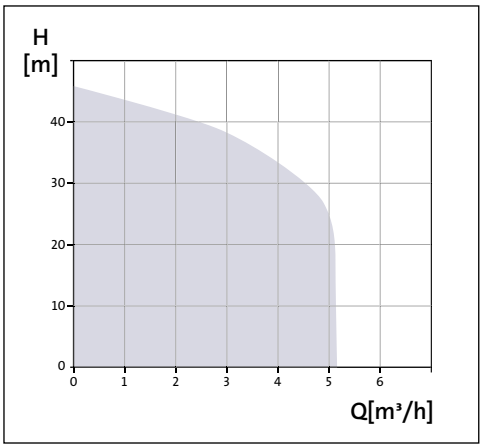
Utilisateur final :
- Pompage fiable
- Maintenance aisée
- Longue durée de vie
- Haut niveau de confort
- Usure et risque d'obturation minimisés

APPLICATIONS

- Eaux usées non traitées
- Eaux boueuses exemptes de cailloux et de sable
- Faible débit – Hmt élevée

DONNÉES TECHNIQUES

Temp. liquide maxi. :	+ 40°C
Débit/Hmt :	Max. 5 l/s / Max. 45 m CE
Alimentation :	1 x 230 / 3 x 400 V
Puissance :	0,9 kW - 4 kW
Nombre de pôles :	2
Dia. refoulement:	DN 40
Poids :	35 – 70 kg
Matériaux :	Fonte
Système de cutter :	acier inoxydable trempé



CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DES PRODUITS

Conception compacte
Collier de serrage en inox
Démontage facile pour maintenance, nettoyage et réglage
Double garniture mécanique
Etanchéité du câble d'alimentation
Installation facile avec tuyau flexible
Système de broyeur évolué
Haut rendement

PRINCIPAUX AVANTAGES POUR LE CLIENT

Installateur :
- Installation simplifiée
- Maniabilité
- Un seul fournisseur

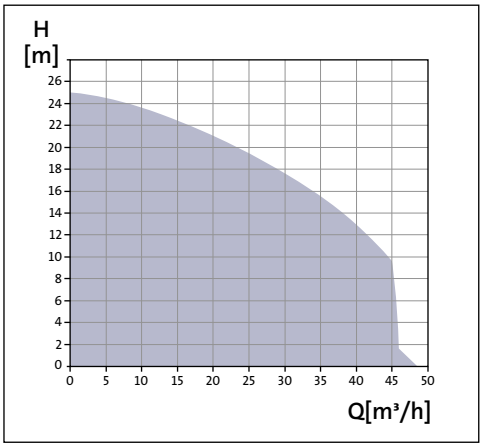
Utilisateur final :
- Maintenance et entretien simplifiés
- Longue durée de vie
- Grande fiabilité

Applications

- Drainage des caves et des bâtiments inondés
- Pompage des eaux de drainage et de surface
- Vidange des piscines, plans d'eau et fontaines
- Vidange des réservoirs et cuves
- Pompage d'eau
- Traitement industriel de l'eau ne contenant ni solides ni fibres

Données techniques

Temp. liquide maxi. :	+ 40°C
Débit / Hmt :	Max. 45m³/h / Max. 25 m CE
Passage libre :	10 mm
Alimentation :	1 x 230 / 3 x 400 – 415 V
Puissance :	0,9 kW à 2,6 kW
Nombre de pôles:	2
Dim. refoulement :	2 Rp ou DN 65
Poids :	39 – 61 kg
Matériaux :	Fonte / acier inoxydable



Caractéristiques principales des produits

Roues semi-ouvertes multi-canales haute performance
Etanchéité du câble
Collier en acier inoxydable facilitant la maintenance et l'entretien
Double garniture mécanique compacte
Jeu de roue réglable
Joint entre pompe et pied d'assise breveté
Protection moteur incorporée par Ipsotherme

Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Installation et mise en service faciles
- Un seul fournisseur

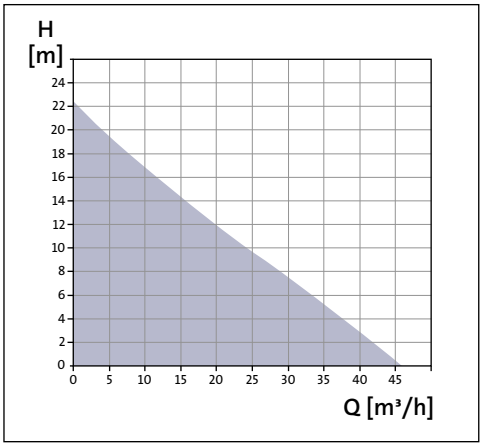
Utilisateur final :
- Maintenance et entretien simples
- Longue durée de vie
- Coût global du cycle de vie (LCC) de la pompe réduit

Applications

- Pompage des eaux de drainage et de surface contenant de petites impuretés
- Pompage des eaux usées contenant des fibres, par ex : provenant de la blanchisserie
- Eaux usées domestiques sauf les eaux vannes
- Eaux usées provenant de bâtiments commerciaux, à l'exclusion des eaux vannes
- Eaux usées industrielles comportant de petites impuretés

Données techniques

Temp. liquide maxi. :	+ 40°C
Débit / Hmt Maxi :	45 m³/h / Max. 22 m CE
Passage libre :	30 mm
Alimentation :	1 x 230 / 3 x 400 – 415 V
Puissance :	0,6 kW à 1,5 kW
Nombre de pôles :	2
Dim. refoulement :	2 Rp
Poids :	38 kg
Matériaux :	Fonte / acier inoxydable



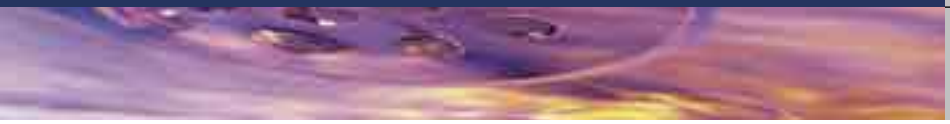
Caractéristiques principales des produits

Roues ouvertes mono canal haute performance
Etanchéité du câble
Collier de fixation en acier inoxydable
Système de garniture mécanique
Jeu de roue réglable
Joint entre la pompe et pied d'assise breveté
Protection moteur incorporée par Ipsotherme
Conception modulaire

Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Installation et mise en service simples
- Un seul fournisseur

Utilisateur final :
- Maintenance et entretien simplifiés
- Fiabilité pendant toute la durée de vie de la pompe
- Faible coût du cycle de vie



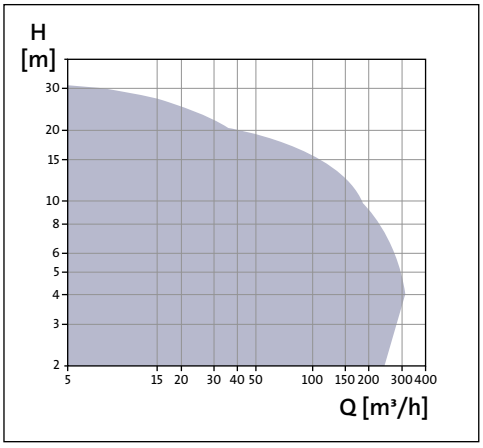
Grundfos SE1

Applications

- Pompage de l'eau des équipements anti-incendie
- Pompage des eaux usées non traitées provenant de bâtiments publics, immeubles, restaurants, hôtels...
- Pompage d'eaux usées et chargées en provenance d'usines, d'industries et de stations d'épuration
- Pompage des eaux usées provenant des systèmes de lavage autos, parkings, garages
- Pompage de grands volumes d'eau de surface ou souterraine

Données techniques

Temp. liquide maxi. :	+ 40°C
Débit / Hmt :	Max. 300 m³/h / Max. 32 m CE
Passage libre :	50 – 100 mm
Alimentation :	1 x 230 / 3 x 220 – 240 / 3 x 380 – 415 V
Puissance :	0,6 kW à 7,5 kW
Nombre de pôles :	2 or 4
Dia. Aspiration :	DN 65 – DN 150
Poids :	38 – 210 kg
Matériaux :	Fonte / acier inoxydable



Caractéristiques principales des produits

Roues permettant le passage grosses matières solides (anti colmatage)
Roue auto-nettoyante
Haute performance
Etanchéité du câble
Collier en acier inoxydable
Système double de garniture mécanique à cartouche
Joint entre la pompe et pied d'assise breveté
Protection moteur par Ipsoherme
Conception modulaire

Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Installation et mise en service simples
- Un seul fournisseur

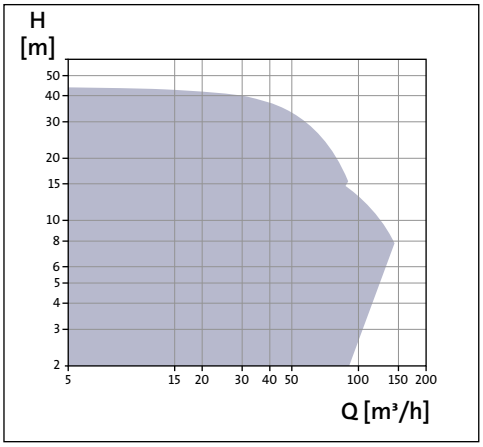
Utilisateur final :
- Maintenance et entretien simplifiés
- Fiabilité à vie
- Faible coût global du cycle de vie

Applications

- Pompage de l'eau des équipements anti-incendie
- Pompage des eaux usées non traitées provenant de bâtiments publics, immeubles, restaurants, hôtels...
- Pompage des boues chargées et usées en provenance d'usines, d'industries et de stations d'épuration
- Pompage des eaux usées provenant des systèmes de lavage autos, parkings, garages
- Pompage de grandes quantités d'eaux usées contenant de grandes quantités de matières fibreuses

Données techniques

Temp. liquide maxi. :	+ 40°C
Débit / Hmt :	Max. 130 m³ / Max. 44 m CE
Passage libre :	60 – 100 mm
Alimentation :	1 x 230 / 3 x 220 – 240 / 3 x 380 – 415 V
Puissance :	0,6 kW à 11 kW
Nombres de pôles :	2 ou 4
Dia. refoulement :	DN 65 – DN 100
Poids :	38 – 210 kg
Matériaux :	Fonte / acier inoxydable



Caractéristiques principales des produits

Roues SuperVortex pour le passage de grosses matières solides et de liquides contenant des abrasifs
Etanchéité du câble d'alimentation
Collier en acier inoxydable
Système double de garniture mécanique à cartouche
Joint entre la pompe et pied d'assise breveté
Protection moteur par Ipsotherme
Conception modulaire

Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Installation et mise en service simples
- Un seul fournisseur

Utilisateur final :
- Maintenance et entretien simplifiés
- Fiabilité à vie
- Faible coût global du cycle de vie

APPLICATIONS

- Pompage et collectage des eaux usées et des effluents provenant des maisons individuelles, immeubles, hôtels, restaurants, écoles et autres bâtiments de même type.

DONNÉES TECHNIQUES

Temp. liquide maxi. :	+ 40°C
Débit / Hmt :	220 m³/h / 28 m CE
Alimentation :	3 x 230 / 400 V
Power range:	1.5 kW to 7.5 kW
Inlet dimension:	DN 100 to DN 150
Raccordement :	DN 165 to DN 100
Matériaux :	polyéthylène
Volume de marnage :	60 L - 450 L

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DES PRODUITS

Stations de relevage complètes prêtes à l'emploi
Etanchéité parfaite aux gaz et odeurs, cuve de collectage anti-corrosion
Réservoir en polyéthylène anti-chocs
Fonctionnement automatique par contrôle de niveau pneumatique
Double garniture mécanique compacte

PRINCIPAUX AVANTAGES POUR LE CLIENT

Installateur :
- Installation simplifiée
- Un seul fournisseur
- Mise en route simplifiée

Utilisateur final :
- Pas de maintenance
- Longue durée de vie
- Haut niveau de confort

Stations de relevage Grundfos prefabriquees

Applications

- Grundfos fabrique des stations de relevage standard et sur mesure pour répondre aux différents types d'installations. Les modèles standard sont fournis avec filtre pour le pompage et le transfert des effluents et des eaux usées
- Elles sont utilisées dans le bâtiment, l'industrie, l'agriculture et les stations de traitement des eaux usées.

Données techniques

Matériaux :	Polyéthylène, fibres de verre
Dimensions (largeur) :	400 mm – 4000 mm
Dimensions (longueur) :	PE Flex jusqu'à 6000 mm fibre de verre jusqu'à 10000 mm
Types de pompes (Séries) :	Unilift KP, Unilift AP, SEG, DP, EF, SE1, SEV, S1, SV

Caractéristiques principales des produits

Polyéthylène :	Longue durée de vie dans les liquides agressifs, facile à installer, unité complète
Fibre de verre :	Longue durée de vie dans les liquides agressifs, facile à installer, unité complète, très grande résistance mécanique adaptée aux grosses installations.

Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Facilité d'installation, conçue pour les besoins particuliers
- Un seul fournisseur
- Mise en route simplifiée

Utilisateur final :
- Maintenance simplifiée
- Longue durée de vie

APPLICATIONS

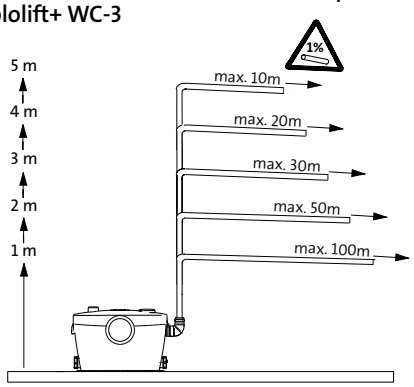
Les 6 différentes stations domestiques de relevage de Grundfos sont des unités complètes, comprenant pompes et réservoirs. Elles sont conçues pour collecter et acheminer les effluents vers le réseau principal.
Les 6 modèles transféreront les eaux usées provenant de différentes sources :

- WC
- Caves et sous-sol
- Salles de bain
- Equipements annexes (dans des gîtes, par exemple)
- Projets de rénovation

DONNÉES TECHNIQUES

Temp. liquide maxi. :	40°C / Sololift+ C-3 : 70°C (2 mn)
Alimentation :	1 x 220-240 V
Puissance (6 modèles) :	0,27 à 0,40 kW
Vitesse :	2850 tours
Diamètre de refoulement :	Varie d'un modèle à l'autre (23/25/28/32)
Poids :	3,5 à 5,5 kg
Type :	Les modèles Sololift+ WC sont équipés d'un broyeur intégré

Performance Horizontale/verticale pour Sololift+ WC-3



CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DES PRODUITS & AVANTAGES POUR LE CLIENT

Une gamme de broyeurs sanitaires domestique complète
- pour toutes les utilisations

Un produit automatique prêt à l'emploi
- installation facile

Adaptateurs flexibles pour tuyau d'évacuation
- Facile à remplacer

Grand filtre à charbon
- Etanchéité parfaite aux gaz et odeurs

Tuyau de refoulement latéral
- Entretien très simple

Angles lisses et arrondis
- Design discret et attractif adapté à toutes les utilisations sanitaires

Type	Nombre maxi. de raccordements *	WC	WC mural	Lavabo	Douche	Bidet	Baignoire ou Lave-vaisselle ou Lave-linge	Evier de cuisine
Sololift+ WC	0	X						
Sololift+ WC-1	1	X		X				
Sololift+ WC-3	3	X		X	X	X		
Sololift+ CWC-3	3		X	X	X	X		
Sololift+ C-3	3				X		X	X
Sololift+ D-3	3				X	X		X

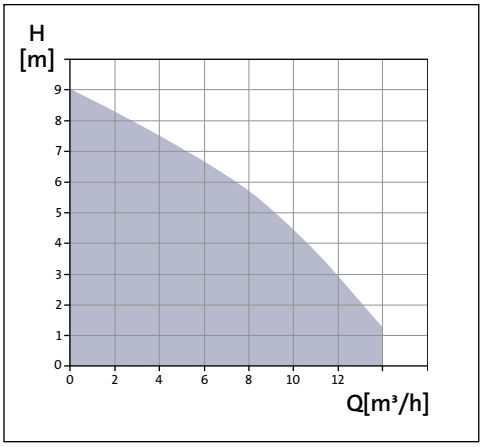
* Nombre de raccordements possibles

Applications

- Cuve de relevage pour installation au sol ou murale
- Pompage des eaux usées domestiques des lave-linge, lave vaisselle, éviers, etc..
- Installation dans les salles de bains, cuisines, etc...
- A équiper d'une pompe Unilift KP.

Données techniques

Temp. liquide maxi. :	+ 50°C / 70°C
Débit / Hmt :	Max. 14 m³/h / 9 m
Alimentation :	1 x 220-240 V
Puissance :	de 0,15 kW à 0,35 kW
Dia. aspiration :	3 x DN 40 + 1 x DN 40/50
Dia. refoulement :	1 x DN 40
Poids :	3,2 kg (sans pompe)
Matériaux :	ABS
Volume utile :	13 L (total 28 L)



Caractéristiques principales des produits

Cuve de relevage pour pompe Unilift KP
Clapet anti-retour en acier inoxydable recouvert de caoutchouc
Orifices d'aspiration supplémentaires sur les côtés pour une meilleure souplesse d'installation
Surfaces lisses hygiéniques et faciles à nettoyer
Refoulement possible à droite et à gauche
Installation flexible avec 4 positions d'arrivées possibles
Elimination totale des odeurs par filtre à charbon actif
Possibilité de montage mural

Principaux avantages pour le client

Installateur :
- Installation simple et flexible
- Un seul fournisseur (pompe et cuve)
- Mise en route simplifiée

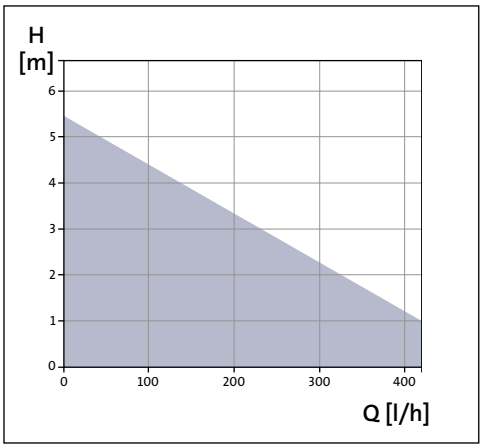
Utilisateur final :
- Pas de maintenance
- Longue durée de vie
- Haut niveau de confort

Applications

Le Conlift a été crée pour éliminer en toute sécurité les condensats provenant de :
- Chaudières jusqu'à 200kW
- Systèmes de climatisation
- Systèmes de refroidissement et de réfrigération
- Déshumidificateurs d'air
- Evaporateurs

Données techniques

Temp. liquide maxi. :	35°C, courtes périodes jusqu'à 80°C
Volume cuve :	2,6 l
Volume efficace :	0,85 l
Matériaux :	ABS résistant à l'acide
PH :	>2,7
Dimensions (LoxLxH):	245x172x199 mm
Débit max. :	630 l/h
Hmt max :	5,3 m
Tension :	1 x 230 V / 50 Hz
Consommation :	0,08 kW



Caractéristiques principales des produits

Marche / Arrêt avec pressostats
Corps de pompe démontable
Roue semi-ouverte remplaçable
Alarme intégrée 80 dB(A)
Renvoi d'alarme -contact sans potentiel

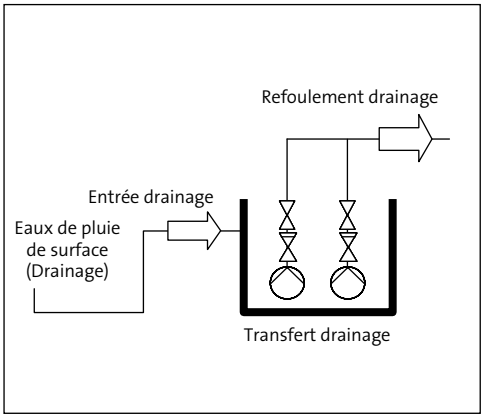
Principaux avantages pour le client

- Kit de montage permettant une installation au sol ou murale
- Facile à nettoyer
- Signal sonore en cas de niveau élevé

Eaux de pluies de surface

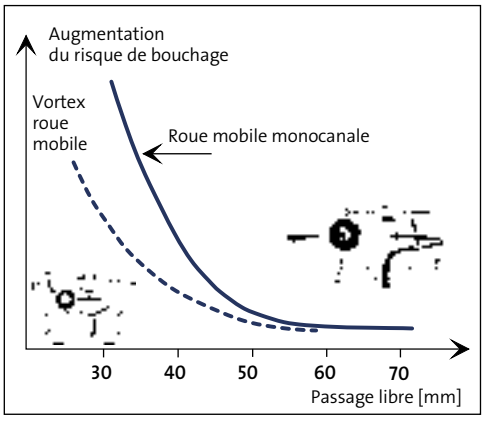
Fonctionnement

L'eau de pluie provenant des zones de captage d'un bâtiment est dans la majorité des cas collectée dans un puisard. Souvent, une pompe est nécessaire pour diriger cette eau vers l'égoût. Le volume d'effluents collectés dépend de la surface verticale du bâtiment ainsi que du toit et de la zone imperméable qui entoure le bâtiment, y compris les aires de stationnement et les jardins.



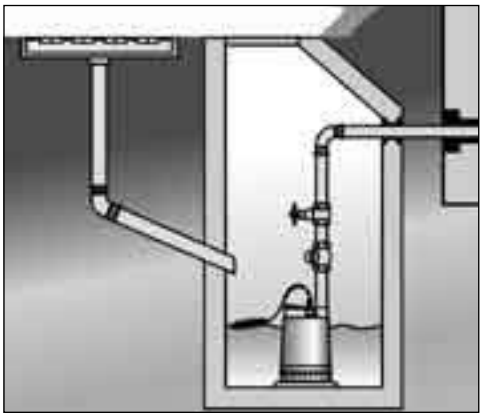
Dimensionnement

Débit par pompe m³/h	Type de pompe
0 - 13	Unilift CC
0 - 14	Unilift KP
0 - 34	Unilift AP
0 - 45	DP
0 - 45	EF
10 - 300	SE1
5 - 150	SEV
0 - 300	Stations de relevage préfabriquées



Le passage libre minimal pour la pompe ne doit pas être inférieur à 25 - 30 mm pour le pompage de l'eau de pluie .

En cas d'inondation, la défaillance de la pompe entraîne des dépenses importantes pour le nettoyage et la désinfection avant séchage. Il est donc conseillé de prévoir une capacité de réserve de 100 %.



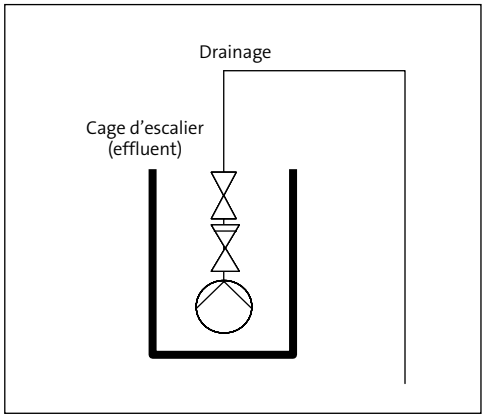
Installation

La caractéristique commune à tous les modèles de pompes Grundfos est leur facilité d'installation. La gamme de pompes Unilift KP et Unilift AP est idéale pour l'installation fixe en fosse, permettant une installation très souple. La pompe peut fonctionner automatiquement si un contacteur manométrique est installé.

Pour de plus grands volumes d'eau de surface, la gamme des pompes Grundfos S peut convenir à l'intérieur comme à l'extérieur des bâtiments.

Fonctionnement

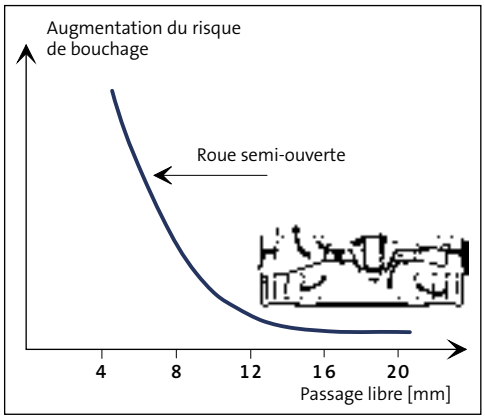
Lorsqu'elles sont installées de façon fixe dans un puisard, les pompes sont en général utilisées pour le drainage et le pompage des effluents provenant des caves, des centrales de traitement d'air, des chaufferies, cages d'ascenseurs ou d'autres emplacements dans lesquels il ne doit pas y avoir d'eau, que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments.



Dimensionnement

Débit par pompe m³/h	Type de pompe
0 - 13	Unilift CC
0 - 14	Unilift KP
0 - 34	Unilift AP
0 - 45	DP
10 - 300	SE1
5 - 150	SEV
0 - 300	Stations de relevage préfabriquées

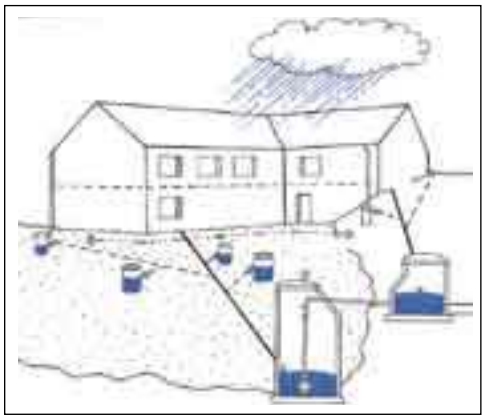
Dans les installations de drainage, le passage libre minimal de la pompe ne doit pas être inférieur à 5 à 10 mm



Installation

La gamme de pompes Unilift KP et Unilift AP est idéale pour les installations fixes dans les puisards préfabriqués Liftaway B, permettent une installation très rapide et très souple. La pompe peut fonctionner automatiquement lorsqu'un contacteur manométrique est installé.

Pour des volumes d'eaux de drainage plus importants, la gamme de pompes Grundfos SE1 et SEV peut parfaitement convenir à l'intérieur comme à l'extérieur des bâtiments. Dans la plupart des installations la pompe est généralement guidée jusqu'au fonds de la fosse sur des rails de guidage et se raccorde automatiquement à la canalisation de refoulement.

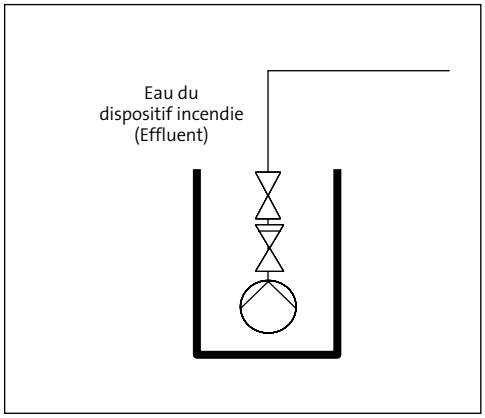


Un clapet anti-retour est normalement installé et raccordé au réseau pour éviter tout retour des eaux.

Eau du dispositif anti-incendie

Fonctionnement

Pour le traitement de l'eau provenant des équipements de lutte contre l'incendie installés dans les bâtiments, il y a, en général, plusieurs petites installations fixes en fosse dans les parkings et sous-sols des bâtiments.



Dimensionnement

Débit par pompe m³/h	Type de pompe
0 - 13	Unilift CC
0 - 14	Unilift KP
0 - 34	Unilift AP
0 - 45	DP
0 - 45	EF
10 - 300	SE1
5 - 150	SEV
0 - 300	Stations de relevage préfabriquées

Installation

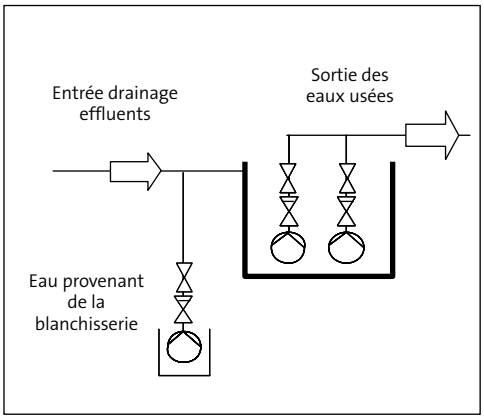
La caractéristique commune à toutes les pompes Grundfos est leur facilité d'installation. La gamme de pompes Unilift KP et Unilift AP est idéale pour l'installation fixe en fosse, permettant une installation très souple.

La pompe peut fonctionner automatiquement si un contacteur manométrique est installé.

Pour de plus grands volumes d'eau de surface, la gamme de pompes Grundfos SE1 et SEV peut convenir à l'intérieur comme à l'extérieur des bâtiments.

Fonctionnement

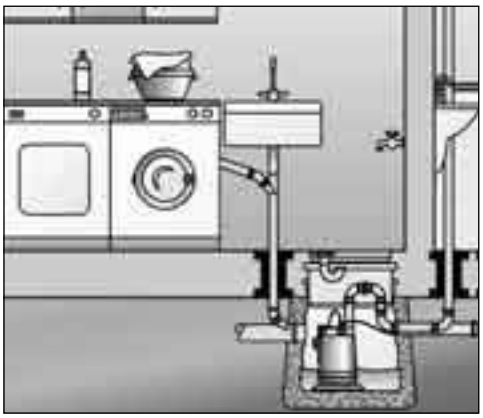
Pour éviter tout engorgement dû aux effluents des blanchisseries contenant des fibres, il est nécessaire de bien choisir les pompes. Nous conseillons donc l'utilisation de la pompe Grundfos Unilift AP ou SEV pour de plus grands volumes d'effluents. Une pompe dilacératrice devra être également envisagée pour refouler les eaux dans des canalisations de diamètre 40 ou 50mm.



Dimensionnement

Débit par pompe m³/h	Type de pompe
0 - 5	SEG
0 - 34	Unilift AP
5 - 150	SEV
0 - 300	Stations de relevage préfabriquées

Pour la sélection des pompes, il faut tenir compte de la haute température de l'eau dans les blanchisseries.



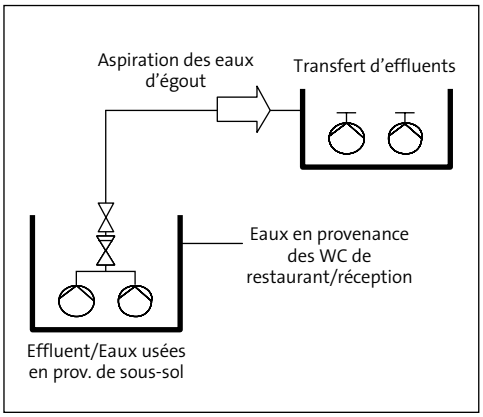
Installation

La caractéristique commune à toutes les pompes Grundfos est leur facilité d'installation. La gamme de pompes recommandée est idéale pour l'installation fixe en fosse avec raccordement à la blanchisserie. La pompe peut fonctionner automatiquement si un contacteur
manométrique est installé.

Un clapet de retenue est normalement installé et raccordé au réseau pour éviter tout retour des eaux.

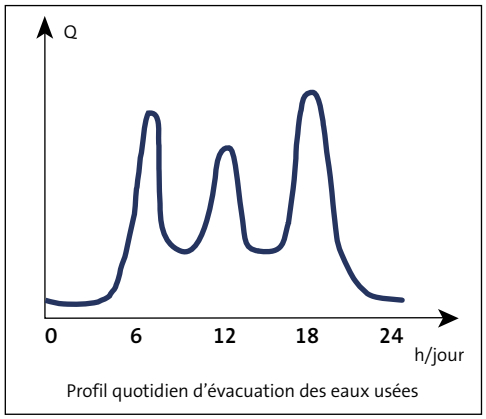
Fonctionnement

Les stations de relevage sont des unités complètes prêtes à être installées. Elles sont conçues pour collecter et pomper les eaux usées et les effluents des niveaux d'évacuation en dessous du réseau des égouts. Par exemple, pour des maisons occupées par plusieurs familles, des restaurants, des bars et des bâtiments publics. Les stations de relevage remontent les eaux usées vers le réseau d 'égouts.



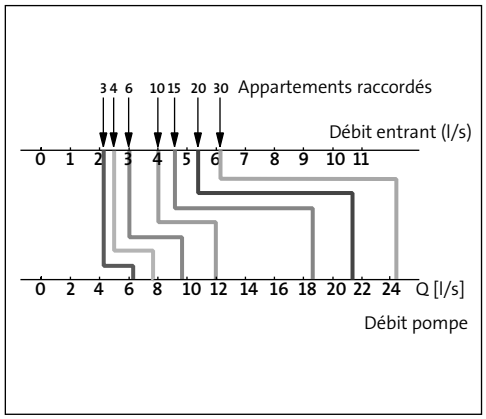
Dimensionnement

Débit par pompe m³/h	Type de pompe
0 - 4	Sololift+
0 - 220	Multilift
10 - 300	SE1
5 - 150	SEV
0 - 300	Stations de relevage préfabriquées



Profil quotidien d'évacuation des eaux usées

Le passage libre minimal de la pompe ne doit pas être inférieur à 65 mm. Si le circuit de canalisations existant ne le permet pas, une pompe dilacératrice doit être envisagée.
La station Sololift est prévue pour l'évacuation d'une seule toilette/salle de bains.



Installation

Les stations de relevage sont fournies complètes et se composent d'une cuve collectrice, d'une ou plusieurs pompes et régulateurs de niveau, et sont prêtes à être installées. Les stations de relevage comprennent des raccords flexibles et fixations pour des raccordements tuyaux et évent jusqu'à DN100.

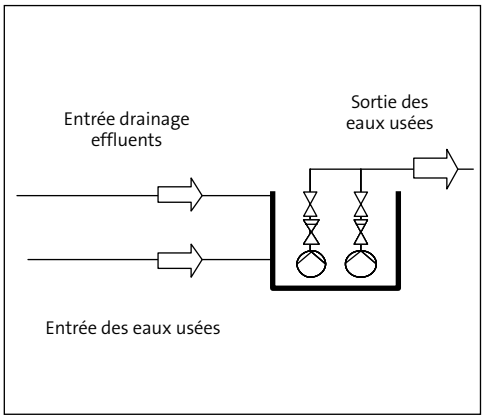
Un clapet de retenue est normalement installé et raccordé au réseau pour éviter tout retour des eaux.

Fonctionnement

Les stations de pompage sont conçues pour collecter et pomper les eaux usées et les effluents provenant des niveaux d'évacuation situés en dessous du réseau d'égouts.
La pompe SEV est spécialement conçue pour traiter les eaux chargées non dégrillées, et son rendement est supérieur lorsque de petits volumes de liquide sont pompés à haute pression.
La gamme de pompes Grundfos Eaux usées est utilisée pour le pompage des eaux chargées, des eaux vannes et de volumes importants d'eaux de surface et d'eaux souterraines.

Dimensionnement

Débit par pompe m³/h	Type de pompe
0 - 220	Multilift
10 - 300	SE1
5 - 150	SEV
0 - 300	Stations de relevage préfabriquées



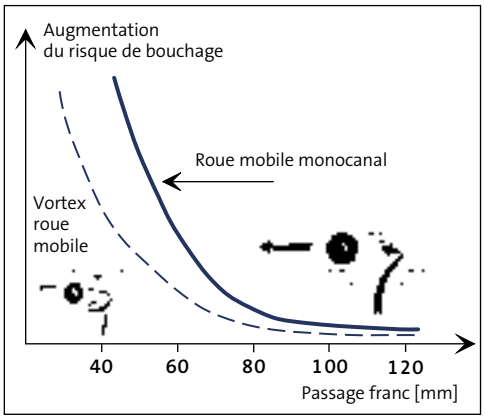
Les défaillances de la pompe de relevage peuvent entraîner l'évacuation et le relogement des habitants en raison des problèmes de contamination. Il est donc conseillé de toujours prévoir une capacité de réserve de 100 %.

Installation

Pour de grands volumes, les pompes sont généralement installées sur des rails de guidage qui permettent de les lever et de les descendre dans le puits à partir de la surface. En fin d'immersion, les pompes se raccordent automatiquement aux canalisations.

Si la place est suffisante, les pompes peuvent également être installées verticalement ou horizontalement, dans des fosses sèches.

Dans les installations courantes, les pompes d'eaux chargées peuvent fonctionner en parallèle pour augmenter le débit.



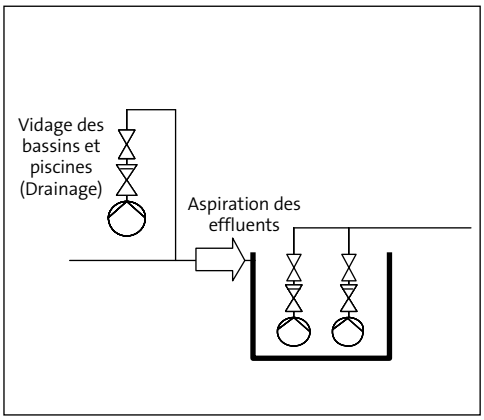
Fonctionnement

Pour vider les réservoirs, bassins et piscines, les pompes Composit Unilift CC ou la gamme en acier inoxydable Unilift KP, Unilift AP et les pompes DP sont légères, très faciles à manipuler et à installer.

Dimensionnement

Débit max. m³/h	Type de pompe
0 - 14	Unilift CC
0 - 14	Unilift KP
0 - 34	Unilift AP
0 - 45	DP

Le diamètre minimal de passage des solides est de 10 mm.
La solidité de l'acier inoxydable garantit un fonctionnement fiable pour les pompes utilisées en pompes portatives.



Installation

L'orifice d'évacuation vertical à la partie supérieure des pompes Unilift CC, Unilift KP et Unilift AP permet une installation rapide. Cette gamme de pompes est idéale pour une installation fixe et permet une installation verticale, horizontale ou inclinée.

La pompe peut fonctionner automatiquement si un flotteur de niveau est installé.

Un clapet anti-retour doit être normallement installé sur la tuyauterie de refoulement pour éviter tout retour des eaux (certains modèles sont pré-équipés).

Guide de selection rapide

Etape 1 :
Définir le débit d'entrée en période de pointe

Etape 2 :
Définir la hauteur géométrique

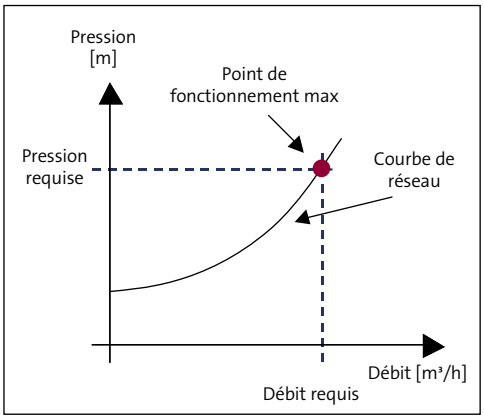
Etape 3 :
Définir les dimensions des canalisations de refoulement

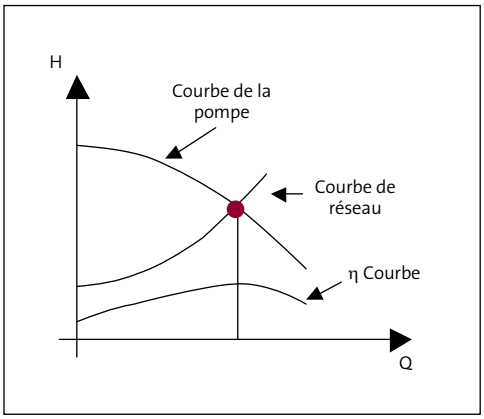
Etape 4 :
Calculer les pertes de charge dans les canalisations

Etape 5 :
Calculer la hauteur manométrique totale et le point de fonctionnement de la pompe

Etape 6 :
Trouver la pompe adéquate dans la brochure informative /WinCaps

Etape 7 :
Dimensionner puisard, fosse et type de détecteurs de niveau





La sélection des pompes est toujours basée sur les impératifs de rendement. La large gamme de pompes disponibles permet de proposer une pompe standard répondant à la plupart des spécifications.

Dans le guide de sélection rapide, tout en étant suffisamment précises pour la plupart des projets, les informations fournies sur les différentes pompes sont condensées par nécessité et ne doivent être utilisées que pour la sélection préliminaire d'une pompe. La sélection définitive de la pompe sera confirmée à l'aide des fiches techniques des fabricants.
Il est important de sélectionner une pompe avec un point de fonctionnement le plus proche possible du point de rendement maximum.

Nota:
L'implantation et le dimensionnement des pompes devront respecter les réglementations en vigueur.

Etape 1 : Définir le débit entrant

Le calcul de la capacité de l'installation de pompage est étroitement lié au débit entrant et à ses variations qui devront être estimés avec précision. Les pompes devront toujours être dimensionnées en considérant le cas le plus défavorable.

Le débit entrant est en général constitué d'une ou plusieurs sources d'eaux usées :

- **Eaux de drainage et d'infiltration**
- **Eaux de pluie**
- **Eaux usées ou chargées**

Calcul du débit entrant

Débit entrant nominal dans les installations collectives
Le débit de refoulement (Qr) dans les installations courantes est calculée comme suit :

Qr = Qs,r + Qr,r + Qd,r (l/s), où
Qd,r = débit nominal d'eaux de drainage (l/s)
Qr,r = débit nominal d'eaux de pluie (l/s)
Qs,r = débit nominal d'eaux usées (l/s)

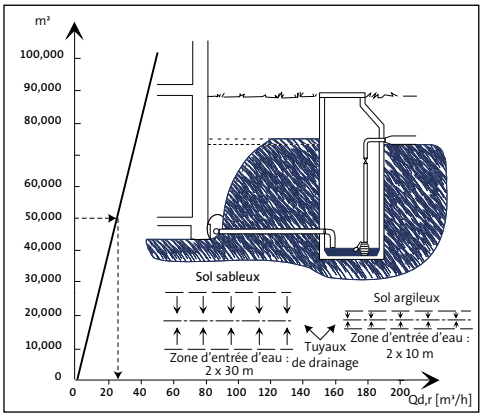
Débit entrant nominal dans les réseaux séparatifs

Le débit de refoulement dans les réseaux séparatifs est calculé comme suit :

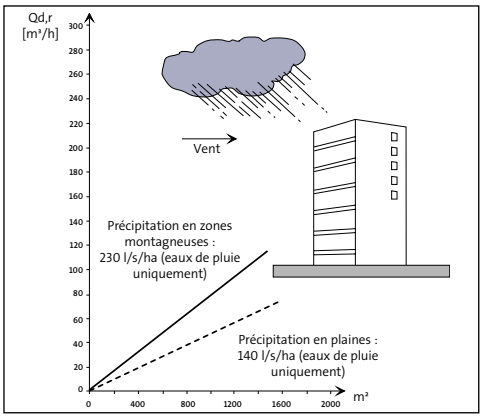
Qr = Qs,r dans les canalisations d'eaux usées (l/s)

Qr = Qr,r + Qd,r dans les canalisations d'eaux de pluie (l/s)

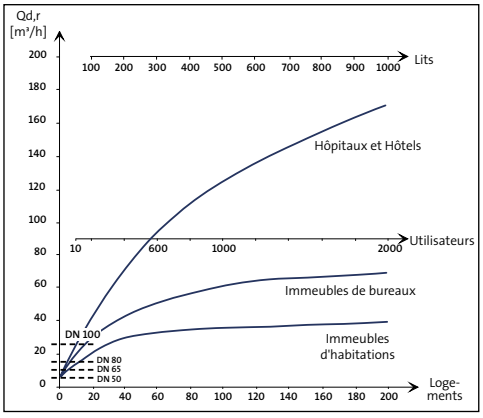
Lors du dimensionnement des canalisations qui transportent à la fois de l'eau pompée et de l'eau non pompée, la probabilité que des pics de débit puissent se produire de manière simultanée doit être prise en compte.
De ce fait, il peut être nécessaire de minimiser le débit nominal de refoulement en augmentant la capacité de stockage dans la cuve de la pompe.



+

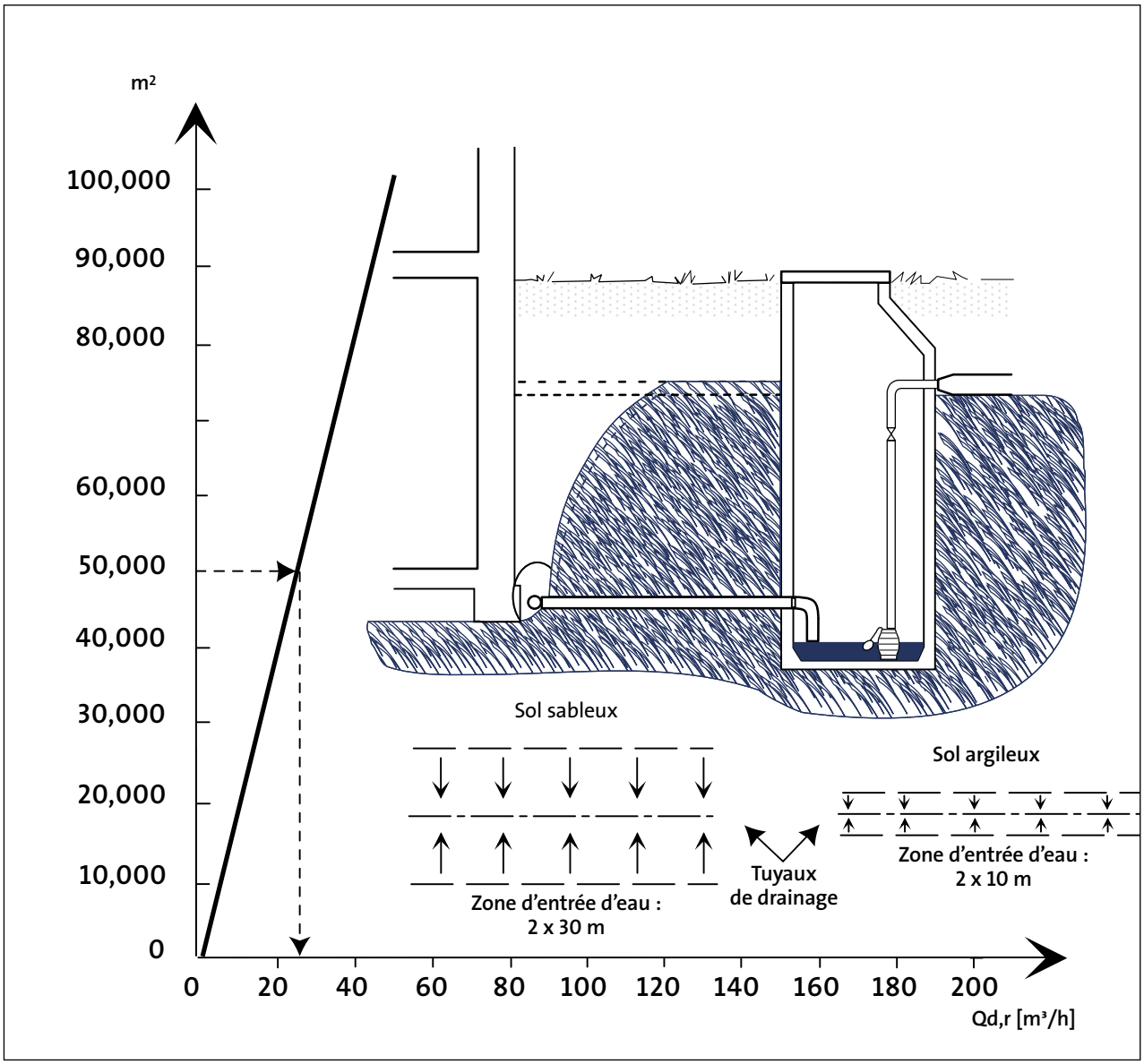


+

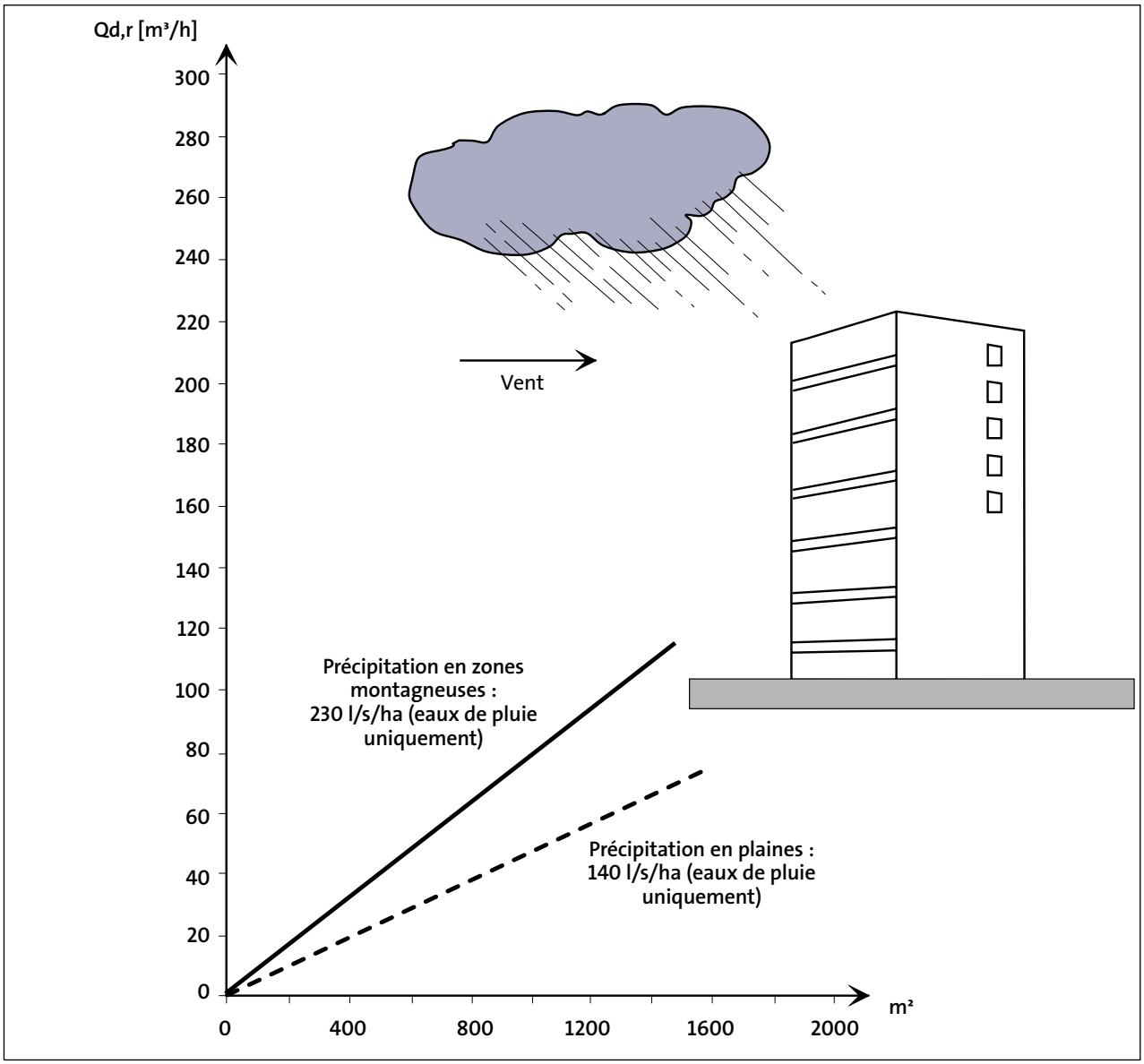


Se reporter aux pages suivantes pour les illustrations de plus grande taille.

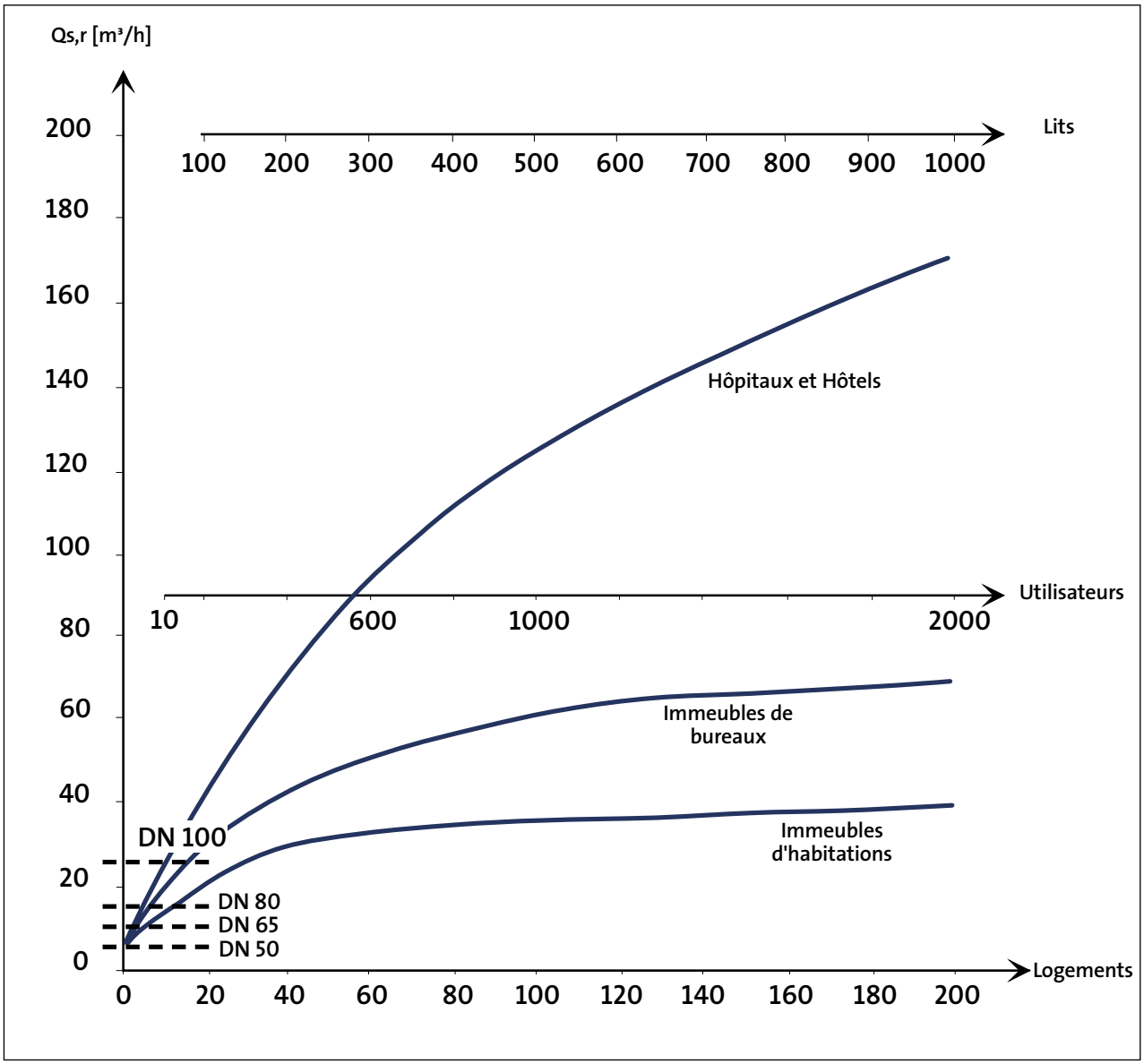
Eaux de Drainage



Eaux de pluie



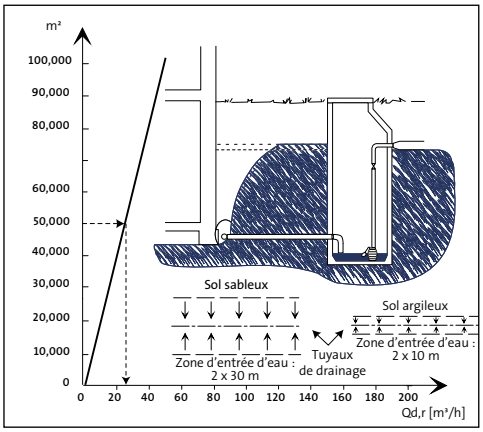
Eaux usées


Qs,r [m³/h]
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000
Lits
Hôpitaux et Hôtels
10 600 1000 2000
Utilisateurs
Immeubles de bureaux
Immeubles d'habitations
DN 100
DN 80
DN 65
DN 50
0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200
Logements

1) EAUX DE DRAINAGE

Le volume nominal des eaux de drainage est en général faible. En cas de sol perméable avec drains enterrés, le volume nominal des eaux de drainage doit être déterminé par un test hydrogéologique

Ex. Il y a 835 m de tuyaux de drainage dans un sol sableux, couvrant une zone de 50 000 m². Ceci donne un débit de drainage nominal (Qd,r) de 27 m³/h.



2) EAUX DE PLUIE

Le débit nominal des eaux de pluie est calculé comme suit :

$Q_{r,r} = i \times \varphi \times A$, où

i = intensité nominale de la pluie (l/s/m²)
A = zone de réception en m² (projection horizontale)
φ = coefficient de décharge

Le calcul de l'intensité de la pluie tient compte des conséquences d'une inondation. Le coefficient de décharge est la mesure du débit de l'eau de pluie dans la zone de réception.

Le coefficient varie avec le type de surface.

La zone de réception est calculée comme étant la somme :

a) Des surfaces horizontales
b) De la projection horizontale des surfaces en pente
c) 1/3 de la surface verticale frappée par de fortes averses, c'est à dire normalement la surface qui fait face aux vents dominants.

Le coefficient moyen de décharge ne doit pas normalement dépasser le coefficient stipulé par les autorités. Si il le dépasse, un bassin de retenue doit être prévu en accord avec les autorités.

Coefficients de décharge

Lignes directrices pour le calcul des coefficients de décharge

Ecoulement superficiel coefficient	**(φ)**
Toits et surfaces imperméables, ex. bitume, bétons ou surfaces compactées	**1,0**
Surfaces gravillonnées et herbe	**0,8**
Gravier	**0,6**
Zones de jardin et lieux similaires	**0,1**

3) Eaux usées

Le débit nominal des eaux usées est basé sur les débits d'eaux usées provenant des installations individuelles, en tenant compte de la probabilité d'une utilisation simultanée.

3.1 Débit d'eaux usées (qs,a)

Le débit d'eaux usées est le débit entrant dans la cuve en utilisation normale.

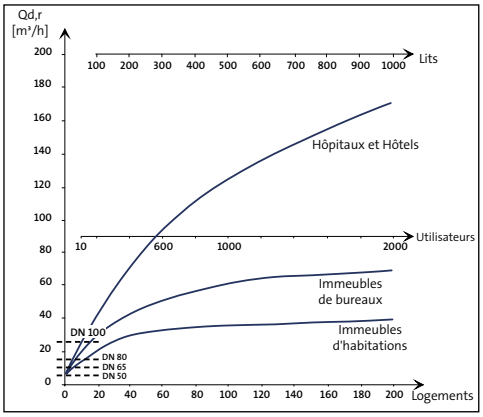
3.2 Débit d'eaux usées nominal (Qs,r)

Le débit d'eaux usées nominal est basé sur la taille de l'installation de refoulement, définie comme suit :

- les canalisations des réseaux séparatifs permettant le transfert soit des eaux pluviales soit des eaux usées et chargées ;
- les canalisations de refoulement dans lesquels le débit total des eaux chargées est inférieur à 12 l/sec. Les égouts sont des tuyaux qui transportent les effluents de plus d'une installation et de plus d'une arrivée d'eaux de pluie
- les canalisations de refoulement dans lesquels le débit d'eaux chargée est >12 l/s.

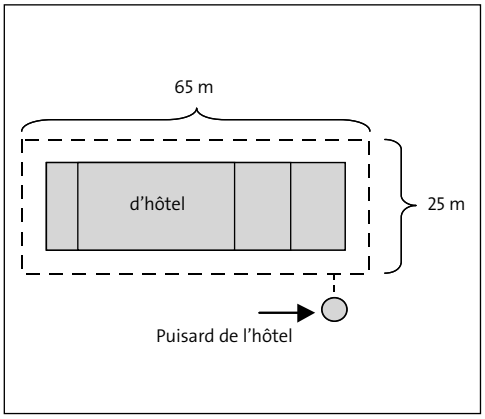
Débit d'eaux usées (qs,a)

Installations	qs,a Débit (l/s)
Baignoire	0,9
Bidet	0,3
Douche	0,4
Siphons de sol bâtiments	0,9
Lavabo	0,3
Evier de cuisine, simple ou double	0,6
Evier de cuisine, simple ou double (industrie)	1,2
Urinoirs	0,3 par poste (max 1,8)
Urinoirs avec robinet de chasse d 'eau	0,4
Lave-linge (particulier)	0,6
Lave-vaisselle	0,6
Bac de lavage	0,4 / m ou 0,3 / robinet
WC avec réservoir ou robinet (6-9L par chasse d'eau)	1,8



Données de l'installation

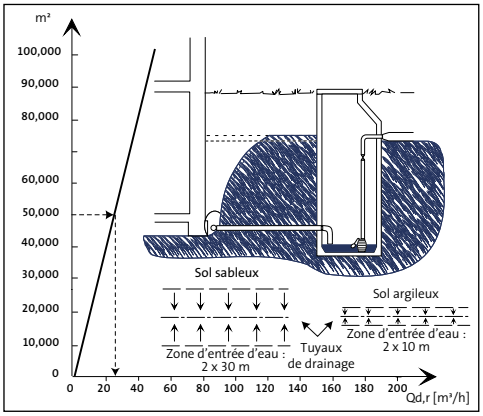
Hôtel de 360 chambres	540 lits
Emplacement	Zone plate
Drain autour du bâtiment	180 m tuyauterie
Sol	Argile



Entrée d'eau calculée

Le débit nominal (Qr) dans les systèmes courant est calculé comme suit :

Qr = Qs,r + Qr,r + Qd,r (l/s), où
Qd,r = volume nominal d'eaux de drainage (l/s)
Qr,r = volume nominal d'eaux de pluie (l/s)
Qs,r = volume nominal d'eaux usées (l/s)



Drainage

Zone d'entrée : 180 m. x (2 x 10 m.) = 3 600 m²

Débit entrant provenant du drainage :

Qd,r = 2 m³/h = 0,5 l/s

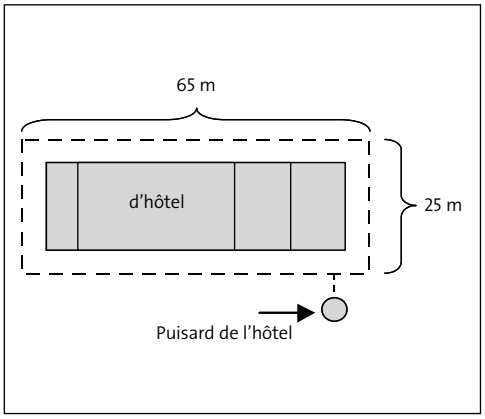
Dans cet exemple, l'eau drainée est amenée directement dans la station de pompage principale des eaux d'égouts, car il s'agit d'un réseau collectif.

Eaux de pluie

Calcul de la superficie

Superficie du toit de l'hôtel 60 m. x 30 m.= 1800 m²
Surface verticale * 30 m. x 60m. = 1800 m²
Zone de stationnement 40 m. x 30 m.= 1200 m²

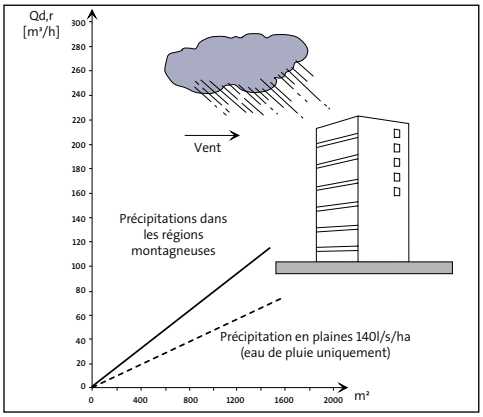
(*) ne calculer que la surface verticale faisant face à la direction habituelle du vent



Calcul du débit

Superficie du toit de l'hôtel 1800 x 1.00 = 1800 m²
Surface verticale 1800 x 1/3 x 1.00 = 600 m²
Zone de stationnement 1200 x 1.00= 1200 m²

Zone totale de réception 3600 m²

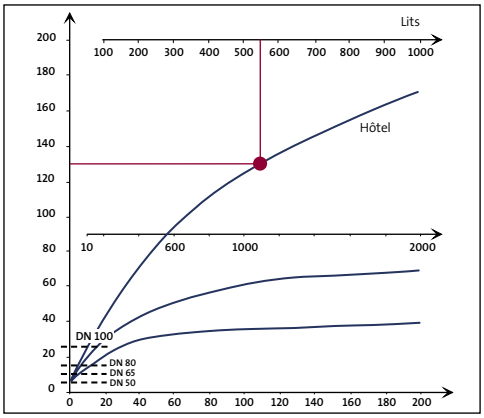


Débit d'eau de pluie
Qr,r = 48 m³/h x 3.6 = 173 m³/h = 48 l/s

Dans cet exemple l'eau pluviale est amenée directement dans la station de pompage principale des eaux d'égouts, car il s'agit d'un réseau collectrif.

Eaux d'égouts

Le volume total d'eaux chargées provenant de l'hôtel de 540 lits peut être estimé à partir du tableau ci-contre :



Débit d'entrée d'eaux d'égouts
Qs,r = 130 m³/h = 36 l/s

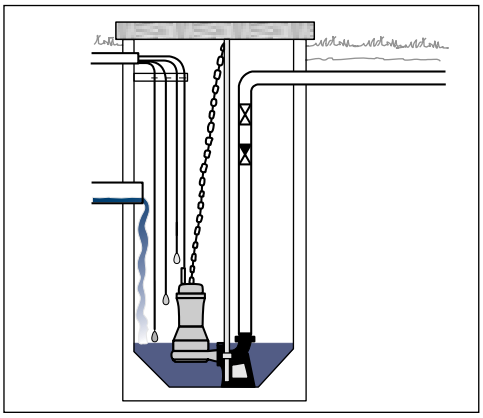
Calcul du débit max. provenant de l'hôtel

Qr = Qs,r + Qr,r + Qd,r (l/s),

Qr = 36 + 48 + 0,5 l/s = 84,5 l/s

Etape 2 : Définir la hauteur géométrique

La hauteur géométrique est la distance verticale entre la surface moyenne de l'eau dans la station de pompage et la sortie du tube de la colonne montante. Elle est indiquée par l'ingénieur consultant, et elle est de 6 m.



Etape 3 : Définir la taille des canalisations de refoulement

Un système de pompe pour eaux usées comporte des tuyaux internes (à l'intérieur de la station de pompage) et des tuyaux externes (colonne montante enterrée).

Le diamètre choisie pour les canalisations internes est souvent le même que celui de la pompe de refoulement. Nous avons calculé que le débit était de 84,5 /sec., et dans notre catalogue, nous pouvons trouver une pompe avec bride DN 200 correspondant à ce débit.
La canalisation interne est constituée de tuyaux verticaux. Pour les eaux usées, la vitesse dans les tuyaux verticaux ne doit pas être inférieure à 1 m/sec pour éviter les problèmes causés par des dépôts nocifs et ne doit pas être supérieure à 3 m/sec pour éviter les pertes de charge élevées inutiles.

La vitesse peut être calculée comme suit :

$v = Q/A$
où
v = vitesse en m/s
Q = débit en m³/s
A = surface interne du tuyau en m²

Dans cet exemple on obtient une vitesse de :

Q = 84,5 l/s = 0,0845 m³/s
A = π / 4 x 0,21512 = 0,03634
v = 0,0845 / 0,03634 = 2,33 m/s

Cette vitesse est acceptable et la canalisation interne et les accessoires sélectionnés seront DN200 mm.

La colonne montante est parfois une canalisation existante, par conséquent toutes les informations sont disponibles. S'il y a lieu de prévoir une nouvelle colonne montante, ses dimensions devront être recommandées par le fournisseur de pompes.
La vitesse recommandée dans une colonne montante pour les eaux usées ne doit pas être inférieure à 0,8 m/sec pour éviter les problèmes causés par des dépôts nocifs et ne doit pas être supérieure à 2 m/sec pour éviter les pertes de charge élevées inutiles.

Le diamètre intérieur recommandé pour la colonne montante peut être calculé comme suit :

$A = Q/v$
où
A = surface interne du tuyau en m²
Q = débit en m³/s
v = vitesse souhaitée en m/s

Dans cet exemple nous disposons des informations suivantes :

Q = 84,5 l/s = 0,0845 m³/s
A = π / 4 x D^2
v = 1,2 m/s

Un diamètre intérieur d'environ 300 mm est recommandé et nous choisissons donc un tuyau en PVC de 315 mm ayant un diamètre intérieur de 296,6 mm.

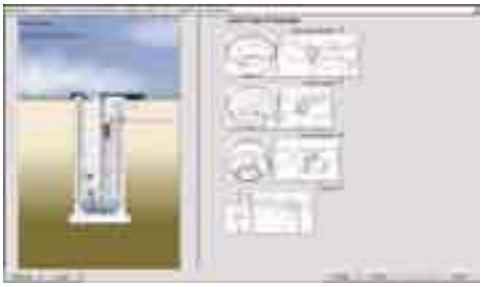
Etape 4: Définir les pertes de charge dans le réseau et la pression totale

En utilisant le programme de sélection WinCaps de Grundfos, les pertes de charge dans le réseau et la hauteur manométrique totale sont définies lors de la sélection automatique de la pompe.

Etant donné qu'il s'agit d'une installation d'eaux chargées, une capacité de réserve de 100% est nécessaire.
Cela nécessite 2 pompes en alternance, une pour le point de fonctionnement et l'autre en stand-by.

Cliquer sur « suivant »

Sélectionner « type d'hydraulique ». le décochage de certaines roues limitera la gamme de pompes sélectionnées.
Dans cet exemple, nous souhaitons sélectionner à partir d'une gamme complète.



Cliquer sur « suivant »

Saisir les résultats de ces calculs :
Débit total de refoulement : 84,5 l/s
Hauteur géométrique (statique) : 6 m CE.

La perte de charge dans le tuyau se divise en 3 catégories :

- Perte de charge dans les tuyaux à l'intérieur du poste
- Perte de charge dans le collecteur
- Perte de charge à l'extérieur du poste

Dans cet exemple, le tuyau interne est :

- DN 200 en acier inoxydable
- d'une longueur de 5 m

Les accessoires d'une station de relevage standard :

- 1 vanne d'isolement
- 1 clapet anti-retour à boule
- 1 accouplement automatique
- 1 collecteur
- 1 cône divergent standard
- 2 coudes de 90°

Données de la colonne montante :

- PVC 315 mm
- Longueur : 315 m
- Nombre d'accessoires de la colonne montante

Si les pertes de charge du tuyau sont connues, on peut également les saisir. Dans cet exemple, elles sont inconnues. Cliquer donc sur « sélection ».

Choisir le matériau du collecteur et des canalisations à l'intérieur du poste. Dans cet exemple, il est en acier inoxydable.

Cliquer sur « sélection » pour plus d'options.

Entrer les données connues concernant :
- DN200 Acier Inoxydable
- Longueur : 5 m.

Pour calculer les pertes de charge dues à des pertes de charges singulières, cliquer sur « sélection » dans la colonne Zeta.

Choisir :
- 1 vanne d'isolement
- 1 clapet anti-retour à boule
- 1 accouplement automatique
- 1 cône divergent standard
- 1 coude a 90°

Effectuer les mêmes calculs pour le collecteur :

Etape 4: Définir les pertes de charge dans le réseau et la HMT totale (suite)

Saisir les données pour le collecteur. Puisqu'une seule pompe fonctionne, nous n'utilisons pas d'extension Cross. Tous les tuyaux ont la même dimension : DN 200.

Enfin, il faut effectuer les calculs pour les canalistations situées à l'extérieur du poste.

Saisir les données des tuyaux externes :
- 315 mm PVC PN10
- Longueur : 315 m

Pour calculer les pertes de charge occasionnées par des Pdc. singulières, cliquer sur « sélection » dans la colonne Zeta.

Les pertes en sortie sont toujours des pertes de charge mini.

Les pertes de charge dans la canalisation sont calculées par Wincaps. Ici, la perte de charge dans les canalisations + les pertes singulières nous donne une perte de charge totale de l'installation de pompage de 3,71 m CE.

Etape 5 : Définir la HMT totale et le point de fonctionnement de la pompe

On peut maintenant calculer la pression totale comme suit :

HMT = $H_{friction}$ + $H_{géométrique}$

HMT = 3,71 m CE + 6 m CE = 9,71 m CE

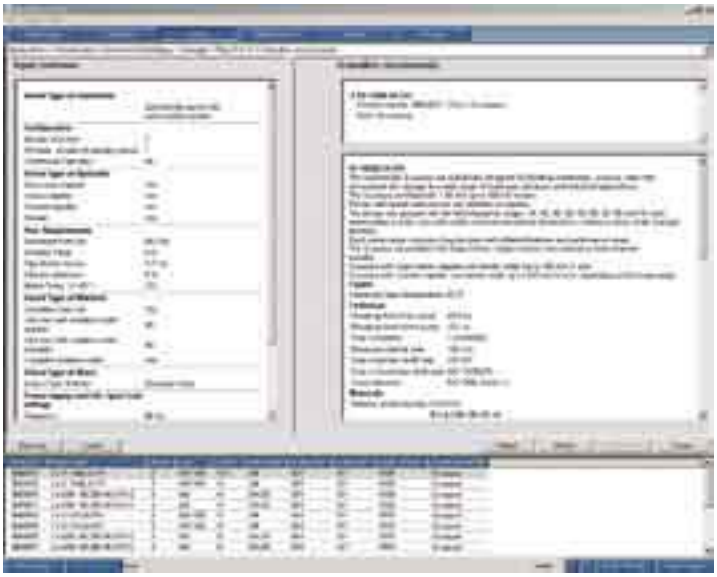
Ce qui donne le point de fonctionnement de la pompe :

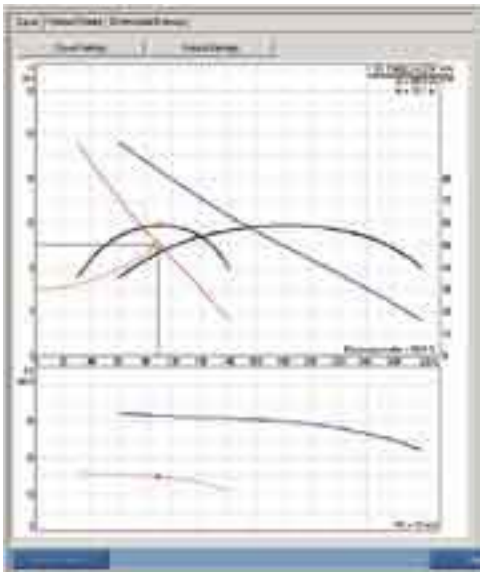
Q = 84,5 l/s
H = 9,6 m CE

Step 6: Select pump

Sélectionner le matériau de la pompe, le type de moteur, son alimentation, le coût global du cycle de vie et les réglages “case à cocher”.

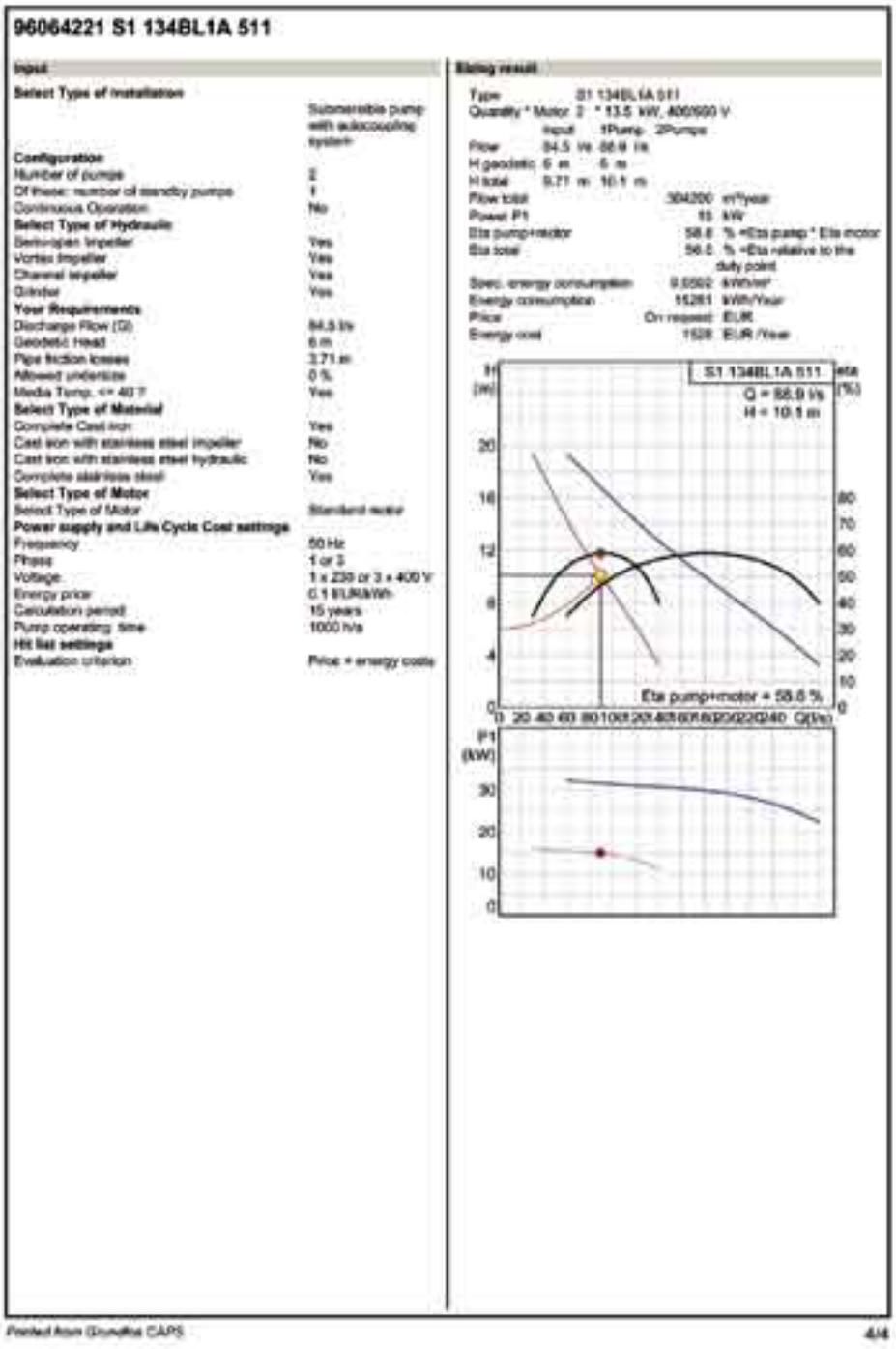
Sur la base des données de l’hôtel, la pompe suivante est sélectionnée : S1 134BL1A 511





NOTE DU SYSTEME DE CALCUL ET SELECTION DE LA POMPE

Il est possible d'utiliser la fonction « impression » pour imprimer les détails du calcul et du rapport. Ci-dessous un exemple de rapport.



96064221 S1 134BL1A 511

Input

Select Type of Installation	
	Submersible pump with autocoupling system
Configuration	
Number of pumps	2
Of these: number of standby pumps	1
Continuous Operation	No
Select Type of Hydraulic	
Sentinel Impeller	Yes
Vortex Impeller	Yes
Channel Impeller	Yes
Grinder	Yes
Your Requirements	
Discharge Flow (Q)	84.5 l/s
Geodetic Head	6 m
Pipe friction losses	3.71 m
Allowed undersize	0 %
Media Temp. <= 40 °F	Yes
Select Type of Material	
Complete Cast iron	Yes
Cast iron with stainless steel impeller	No
Cast iron with stainless steel hydraulic	No
Complete stainless steel	Yes
Select Type of Motor	
Select Type of Motor	Standard motor
Power supply and Life Cycle Cost settings	
Frequency	50 Hz
Phase	1 or 3
Voltage	1 x 230 or 3 x 400 V
Energy price	0.1 EUR/kWh
Calculation period	15 years
Pump operating time	1000 h/a
Hit list settings	
Evaluation criterion	Price + energy costs

Sizing result

Type		S1 134BL1A 511	
Quantity * Motor		2 * 13.5 kW, 400/690 V	
	Input	1Pump	2Pumps
Flow	84.5 l/s	84.8 l/s	
H geodetic	6 m	6 m	
H total	9.71 m	10.1 m	
Flow total		304200	m³/year
Power P1		15	kW
Eta pump+motor		58.6	% =Eta pump * Eta motor
Eta total		58.6	% =Eta relative to the duty point
Spec. energy consumption		0.0502	kWh/m³
Energy consumption		15281	kWh/Year
Price		On request	EUR
Energy cost		1528	EUR/Year

Printed from Grundfos CAPS

4/4

Position	Qty	Description	Single Price
	2	**S1 134BL1A 511** Product No.: 96064221	Price on request

The submersible S pumps are specifically designed for handling wastewater, process water and untreated raw sewage in a wide range of municipal, domestic and industrial applications.
The S pumps are fitted with 1.65 kW up to 155 kW motors.
Pumps with higher performance are available on request.

The pumps are grouped into the following pump ranges: 34, 42, 46, 53, 54, 58, 62, 66 and 70, each representing a motor size with similar external and internal dimensions, cooling system, shaft seal and bearings.
Each pump range consists of pump types with different features and performance range.
The S pumps are provided with SuperVortex, single-channel, two-channel or three-channel impeller.
S pumps with SuperVortex impeller can handle solids up to 100 mm in size.
S pumps with channel impeller can handle solids up to 145 mm in size, depending on the pump range.

Liquid:

Maximum liquid temperature:	40 °C

Technical:

Resulting flow of the pump:	88.9 l/s
Resulting head of the pump:	10.1 m
Type of impeller:	1-CHANNEL
Maximum particle size:	100 mm
Type of primary shaft seal:	SIC-SIC
Type of secondary shaft seal:	SIC-CARBON
Curve tolerance:	ISO 9906 Annex A

Materials:

Material, pump housing:	Cast iron EN-JL1040 DIN W.-Nr. A48 30 AISI
Material, impeller:	Cast iron EN-JL1040 DIN W.-Nr. A48 30 AISI
Material, motor:	Cast iron EN-JL1040 DIN W.-Nr. A48 30 AISI

Installation:

Range of ambient temperature:	-20 .. 40 °C
Standard, pipe connection:	DIN
Size, pump outlet:	200
Pressure stage, pipe connec.:	PN 10
Maximum installation depth:	20 m
Auto-coupling:	prepared for auto-coupling
Frame size:	54

Electrical data:

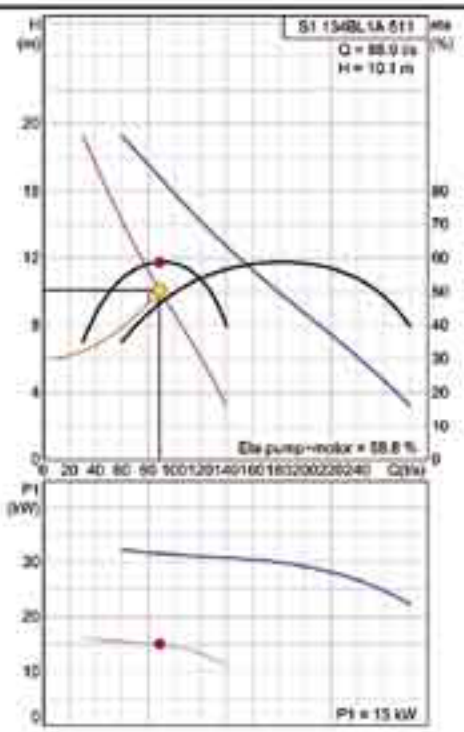
Number of poles:	4
P2:	13.5 kW
Mains frequency:	50 Hz
Rated voltage:	3 x 400 / 690 V
Voltage tolerance:	10/-10 %
Starting method:	Y/D
Max. starts per hour:	20
Starting current:	166 A
Rated current at no load:	25 A
Cos phi - power factor:	0,70
Cos phi - p.f. at 3/4 load:	0,62
Cos phi - p.f. at 1/2 load:	0,50
Rated speed:	1452 rpm
Motor efficiency at 1/1 load:	0,82 %
Motor efficiency at 3/4 load:	0,82 %
Motor efficiency at 1/2 load:	0,78 %

Printed from GRUNDFOS CAPS

1/4

NOTE DE CALCULS ET SELECTION DE LA POMPE (suite)

Description	Value
Product name:	S1 134BL1A 511
Product No:	96084221
EAN number:	5700394317559
Technical:	
Max flow:	504 m³/h
Head max:	19 m
Type of impeller:	1-CHANNEL
Maximum particle size:	100 mm
Type of primary shaft seal:	SIC-SIC
Type of secondary shaft seal:	SIC-CARBON
Curve tolerance:	ISO 9906 Annex A
Cooling jacket:	without cooling jacket
Materials:	
Material, pump housing:	Cast iron EN-JL1040 DIN W.-Nr. A48 30 AISI
Material, impeller:	Cast iron EN-JL1040 DIN W.-Nr. A48 30 AISI
Material, motor:	Cast iron EN-JL1040 DIN W.-Nr. A48 30 AISI
Installation:	
Range of ambient temperature:	-20 ... 40 °C
Standard, pipe connection:	DN
Size, pump outlet:	200
Pressure stage, pipe connec.:	PN 10
Maximum installation depth:	20 m
Installation:	S
Inst dry/wet:	S
Installation:	vertical
Auto-coupling:	prepared for auto-coupling
Frame size:	54
Liquid:	
Maximum liquid temperature:	40 °C
Electrical data:	
Number of poles:	4
P2:	13.5 kW
Mains frequency:	50 Hz
Rated voltage:	3 x 400 / 690 V
Voltage tolerance:	+10/-10 %
Starting method:	Y/D
Max. starts per. hour:	20
I MAX:	34 / 19.7 A
Starting current:	166 A
Rated current at no-load:	26 A
Cos phi - power factor:	0,70
Cos phi - p.f. at 3/4 load:	0,82
Cos phi - p.f. at 1/2 load:	0,59
Rated speed:	1462 rpm
Motor efficiency at 1/1 load:	0,82 %
Motor efficiency at 3/4 load:	0,82 %
Motor efficiency at 1/2 load:	0,78 %
Enclosure class (IEC 34-5):	IP68
Insulation class (IEC 85):	F
Explosion proof:	no
Motor protec:	KLIXON
Type of cable:	H07RN-F 4X
Controls:	
Moisture sensor:	with moisture sensors
Sensor:	without water-in-oil sensor
Others:	
Net weight:	360 kg



Printed from Grundfos CAPS

3/4

Etape 7 : Définir le poste, sa dimension et les contrôles de niveau

Définir le volume de passage du poste

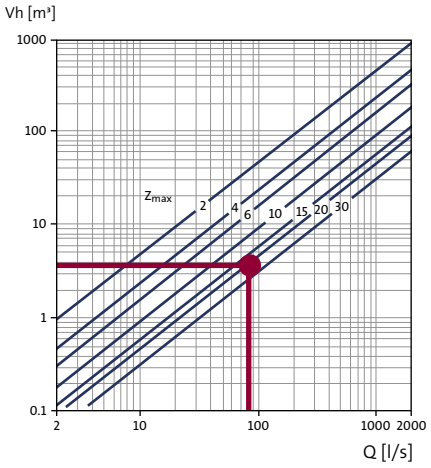
Volume de passage = difference de volume entre le démarrage et l'arrêt de la pompe.

Selon les calculs de l'étape 6, le point de fonctionnement de la pompe choisie est de 85 l/s environ.

Les pompes pour eaux usées standard sont conçues pour un maximum de 20 démarrages par heure.

D'après le Nomogramme on peut définir le volume à 4 m³ environ.

Les formules peuvent être utilisées pour ce calcul. Le volume de passage peut également être calculé d'après ces formules pour les plus grosses installations où plus de pompes fonctionnent en parallèle.



Q = Capacité de la pompe [l/s]
Z_{max} = Fréquence maximum des démarrages [1/h]
Vh = volume accumulé entre démarrage et arrêt [m³]

Volume de passage			
6 pompes en parallèle travaillant en alternance (facteur 0,2)	4 pompes en parallèle travaillant en alternance (facteur 0,25)	2 pompes en parallèle travaillant en alternance (facteur 0,5) $Q_{in}/Q < 1$	Une seule pompe $Q_{in}/Q \leq 1$
$V_h = \frac{Q \times 3.6}{24 \times Z_{max}}$	$V_h = \frac{Q \times 3.6}{16 \times Z_{max}}$	$V_h = \frac{Q \times 3.6}{8 \times Z_{max}}$	$V_h = \frac{Q \times 3.6}{4 \times Z_{max}}$

Dimensionnement de poste

Le volume de passage nous permet de calculer les dimensions de la fosse.

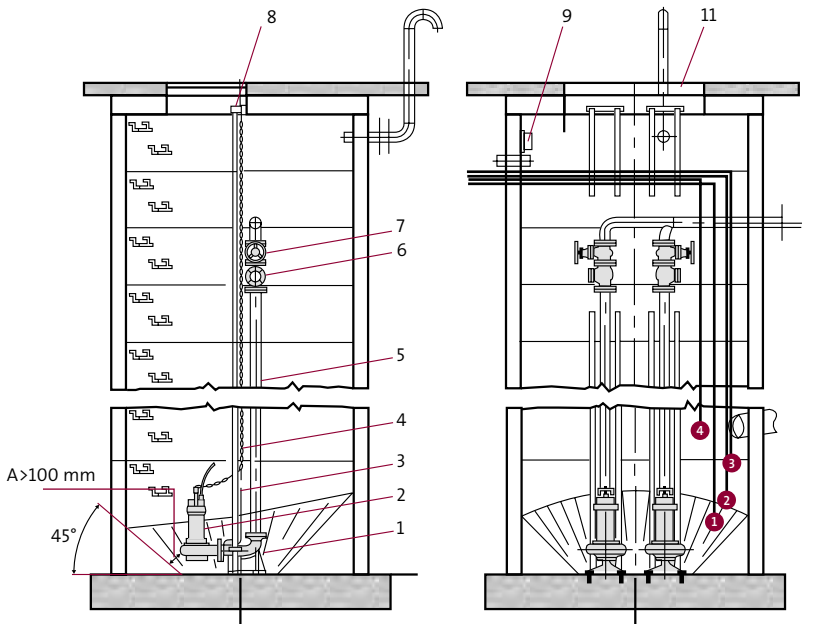
Vous pouvez voir ci-dessous le croquis général d'une installation à deux pompes sans plate-forme intermédiaire.

Il est conseillé d'utiliser 4 contrôleurs de niveau pour ce genre d'installation.

Volume de passage = volume entre les 2 contrôles du niveau 1 et 2.

Pour toute installation permanente avec pompes submersibles, il est conseillé d'utiliser un système d'auto-accouplement

Numéro de contrôle de niveau	Fonction
1	Arrêt
2	Démarrage pompe 1
3	Alarme
4	Démarrage pompe 2



Pos.	Composants
1	Accouplement automatique
2	Pompe
3	Rails de guidage de 1½»
4	Chaîne de levage
5	Tuyau de refoulement
6	Clapet anti-retour
7	Vanne d'isolement
8	Console du rail de guidage (inclus dans pos. 1)
9	Boîte de jonction
10	Event
11	Couvercle plate-forme supérieure

6. “Boîte à outils”

Théorie

- Théorie de base des pompes
- Boucles de remélange

Chauffage

- Théorie de base

Coût du Cycle de Vie (Life Cycle Cost)

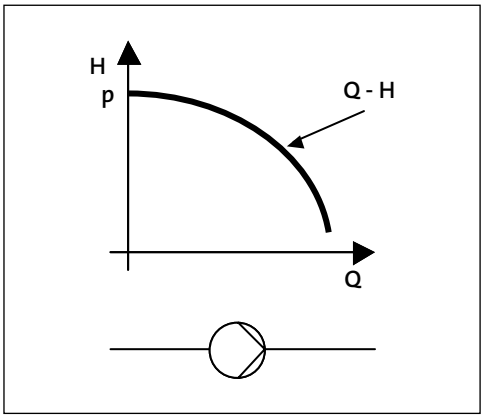
- Calculs
- Exemple

Systèmes de régulation

- Mode de régulation
- Mode de régulation
- Courbe constante
- Pression différentielle constante
- Pression différentielle proportionnelle (calculée)
- Pression différentielle proportionnelle (mesurée)
- Régulation de température
- Débit constant
- Pression constante

Courbe Q x H

La courbe de performance d’une pompe est représentée ci-contre où Q (le débit) est l’axe **X** et H (la hauteur manométrique) ou p (la pression) est l’axe **Y**.
Q = m³/H; l/s; m³/s
H = mCe;
p = kPa

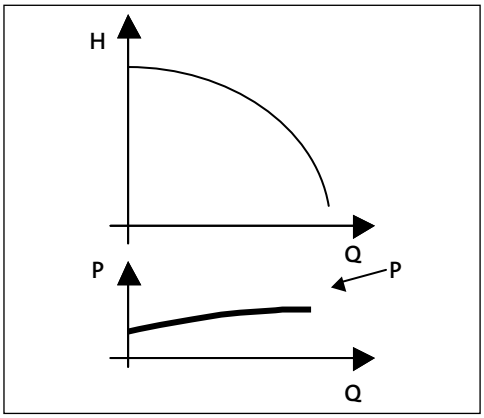


Courbe de puissance

La courbe de puissance est représentée par P (la puissance) à l’axe Y et Q à l’axe X.

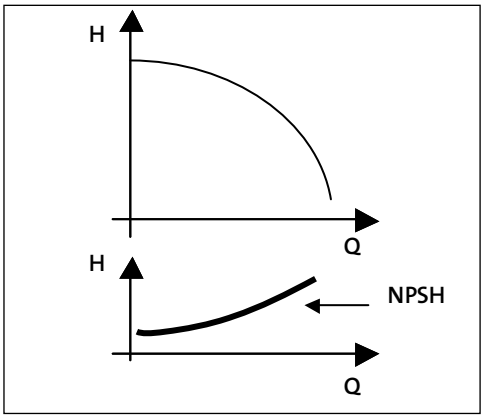
$$P = \frac{Q \times p}{\eta} \quad \text{or } P = \rho \times g \times \frac{Q \times H}{\eta}$$

η = rendement; ρ = densité;
g = accélération due à la gravité
La courbe P peut être P1 ou P2 en fonction du type de pompe.
P = W; kW; HP



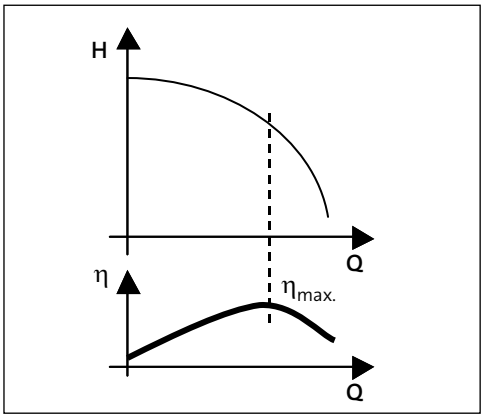
Courbe NPSH

NPSH (**N**et **P**ositive **S**uction **H**ead) définit la perte de pression dans la pompe qui, avec la tension de vapeur, est utilisée pour calculer la pression d’entrée nécessaire à la pompe pour éviter toute cavitation. La courbe NPSH est représentée par H (la pression) à l’Axe Y et Q à l’axe X.



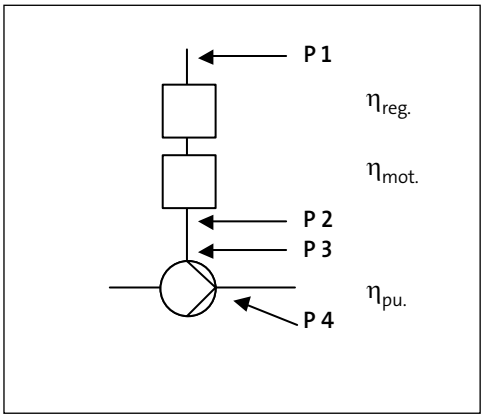
Courbe de rendement

La courbe représente le η (rendement) de la pompe.
Le rendement est calculé en %.
Toutes les pompes ont un point de fonctionnement idéal ($\eta_{max.}$) où le rendement de la pompe est le plus élevé.
Le rendement de la pompe dépend de sa taille et de la qualité de la construction/fabrication. Les petites pompes ont un plus faible rendement que les grosses pompes.



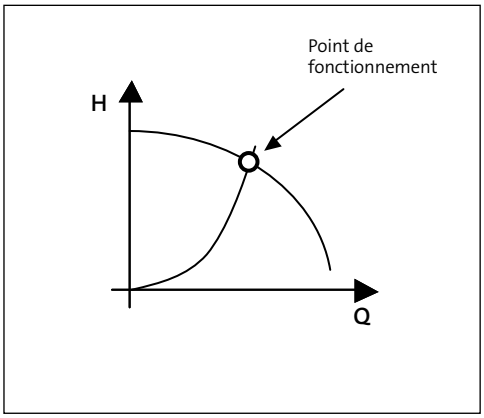
Puissances

P1 est la puissance électrique absorbée.
P2 est la puissance électrique restituée (au niveau de l’arbre moteur).
La différence entre P1 et P2 indique soit le rendement du moteur ($\eta_{mot.}$), soit le rendement du moteur ($\eta_{mot.}$) + le rendement de l’organe de régulation ($\eta_{reg.}$).
P3 est la puissance mécanique absorbée (au niveau de l’arbre hydraulique).
P4 est la puissance hydraulique (Q x H).
La différence entre P3 et P4 donne le rendement de l’hydraulique de la pompe (η_{pu}).



Point de fonctionnement

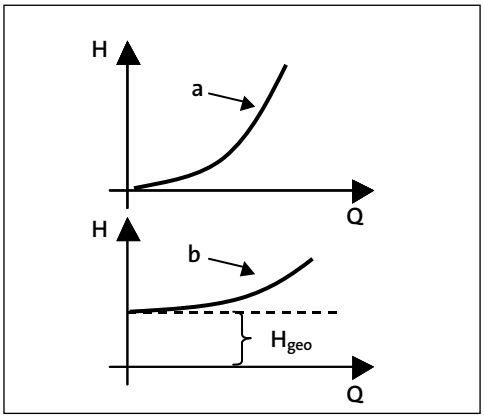
Le point de fonctionnement se trouve à l’intersection de la courbe Q – H de la pompe et des caractéristiques de l’installation.



Caractéristiques de l’installation

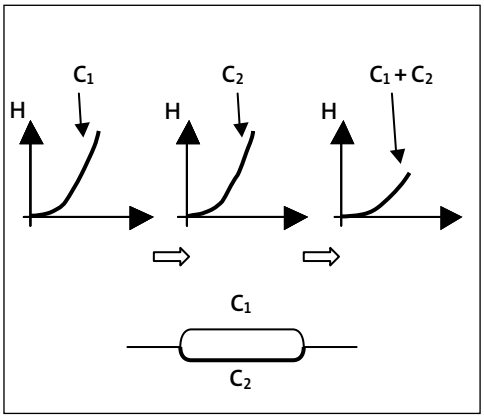
Les caractéristiques de l’installation représentent la perte de pression dans le système en fonction du débit. Le point de départ des caractéristiques dépend du type de système.

a. Dans un système fermé (circulation de liquide) le point de départ sera toujours à 0.0 (débit 0 ; pression 0).
b. Dans un système ouvert (pompage de liquide) le point de départ dépend de H_{geo} (hauteur géométrique).



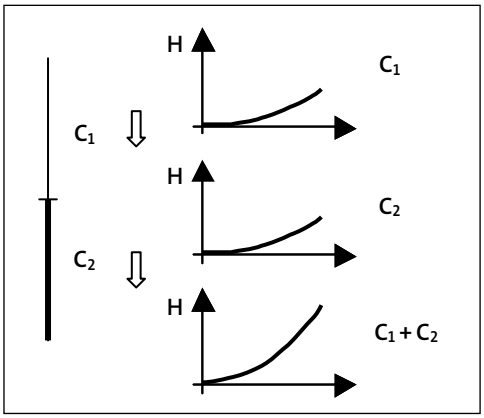
Caractéristiques de l’installation

Caractéristiques d’un système composé de 2 installations en parallèle:
diminution de H.



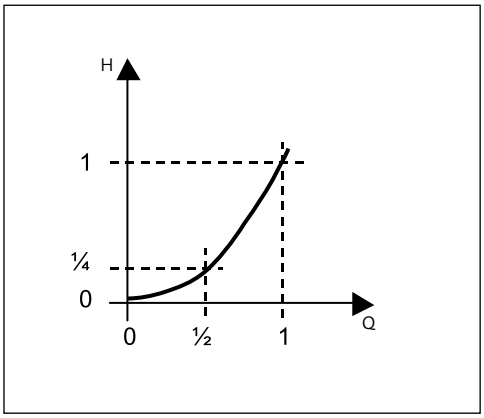
Caractéristiques de l’installation

Caractéristiques d’un système composé de deux installations en série:
augmentation de H.



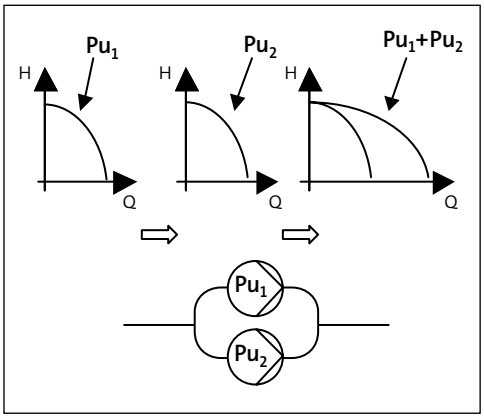
Caractéristiques de l’installation

Le point commun des caractéristiques de ces 2 systèmes est le rapport entre Q (débit) et H (pression).
Si Q diminue à ½, H diminuera à ¼.



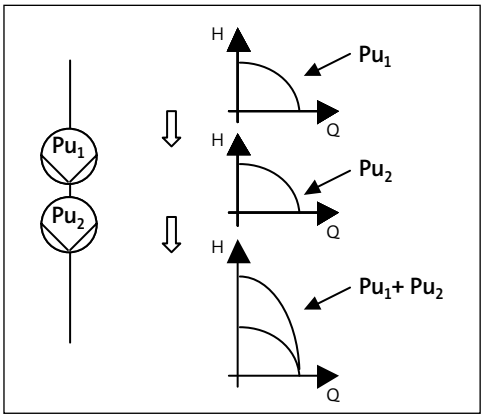
Pompes en parallèle

Les pompes en parallèle **feront augmenter Q.**
Addition horizontale.
Pour 2 pompes identiques, le Q maximum doublera.
Le H maximum restera le même.



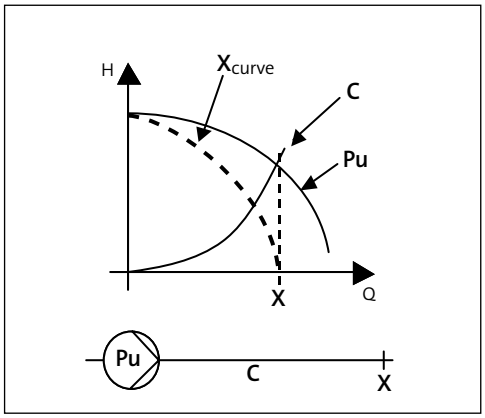
Pompes en séries

Les pompes en série **feront augmenter H.**
Addition verticale.
Pour 2 pompes identiques, le H maximum doublera.
Le Q maximum restera le même.



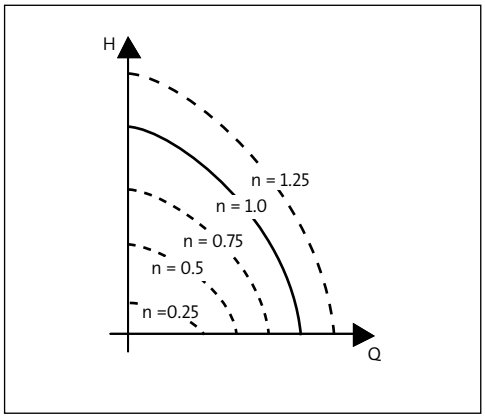
Courbe de pompe résultante

La courbe de pompe résultante représente l’incidence de la courbe de réseau sur la courbe de pompe (Pu - C = X).
Elle est utilisée pour visualiser graphiquement les effets d’une connexion hydraulique.



Vitesse de rotation

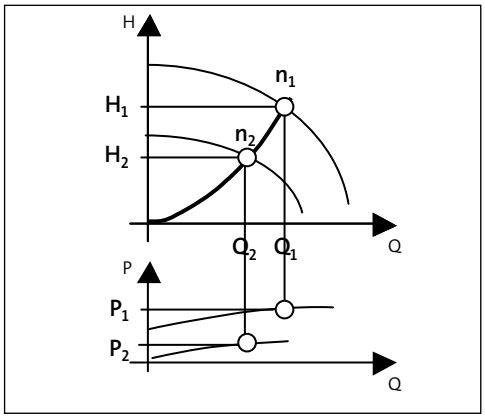
La réduction ou l’augmentation de la vitesse entraînera la modification de la courbe de la pompe.

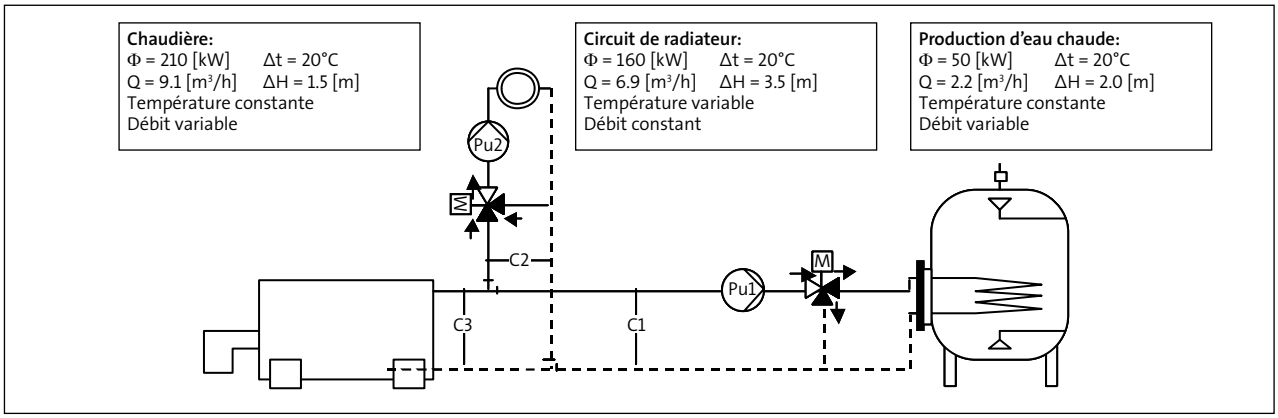


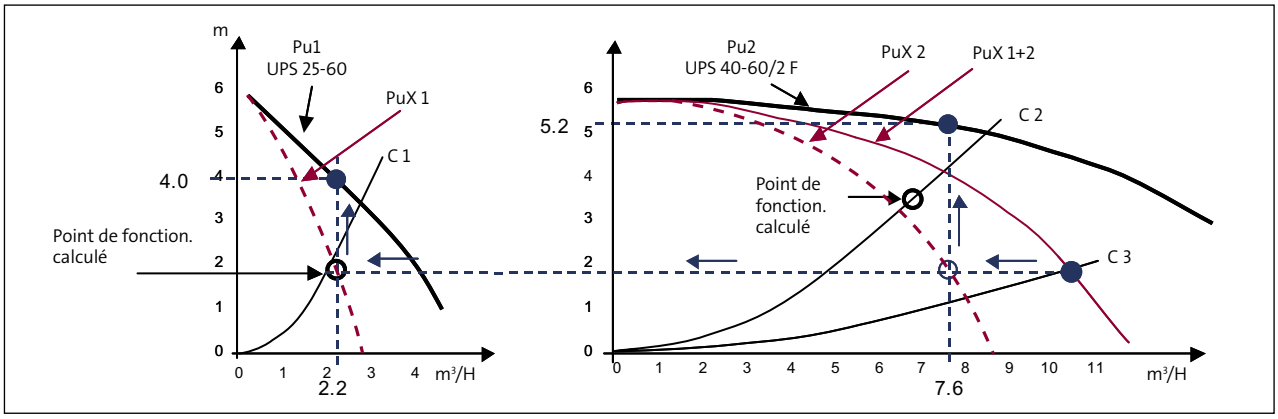
Point équivalent

Equation d’affinité:

$Q_1/Q_2 = n_1/n_2$
$H_1/H_2 = (n_1/n_2)^2$
$P_1/P_2 = (n_1/n_2)^3$







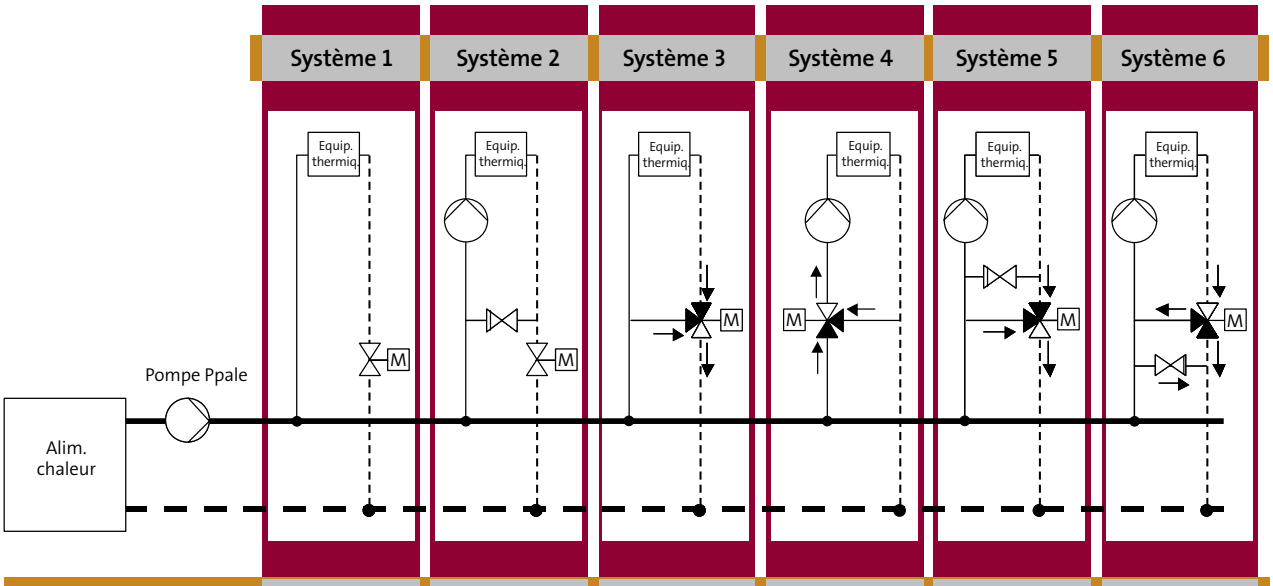
Connections hydrauliques

Exemple d’utilisation de la méthode graphique pour déterminer les différentes pompes dans une installation. Dans ce cas deux pompes partagent la perte de pression dans une partie du système (la chaudière). Le schéma de principe montre la pression maximale des deux pompes nécessaire pour garantir le débit maximal approprié. La pression dans le circuit de radiateurs doit être ajustée pour limiter le débit.

Données pompe:

Pu1 = UPS 25-60
H = 4,0 [m]
Q = 2,2 [m³/h]
Pu2 = UPS 40-60/2F
H = 5,2 [m]
Q = 7,6 [m³/h] (sans réglage)

Boucles de remélange et vannes de réglage



	Système 1	Système 2	Système 3	Système 4	Système 5	Système 6
Séparation hydraul.	NON	OUI	NON	OUI	OUI	OUI
Contrôle de la Temp.	NON	OUI	NON	OUI	OUI	OUI
Investissement	FAIBLE	MOYEN	MOYEN	ELEVE	ELEVE	ELEVE
Coût d’exploitation	FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE	ELEVE	ELEVE

SYSTEME 1

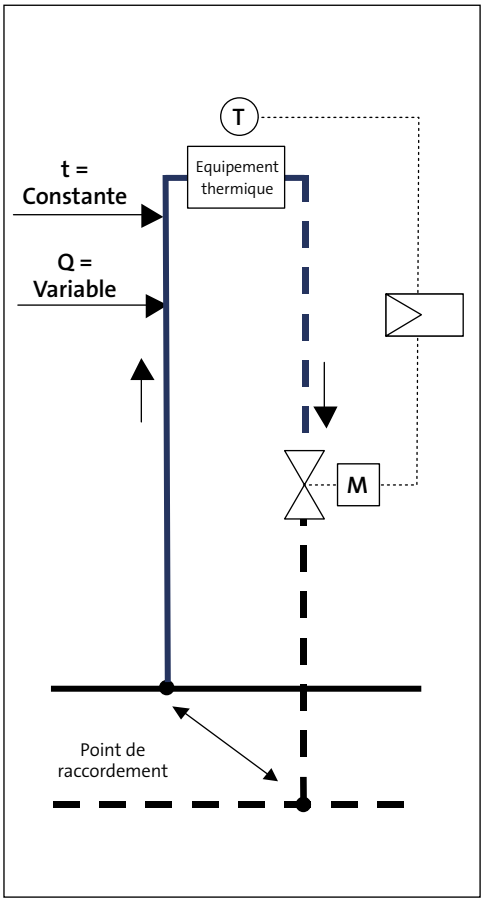
Fonction:

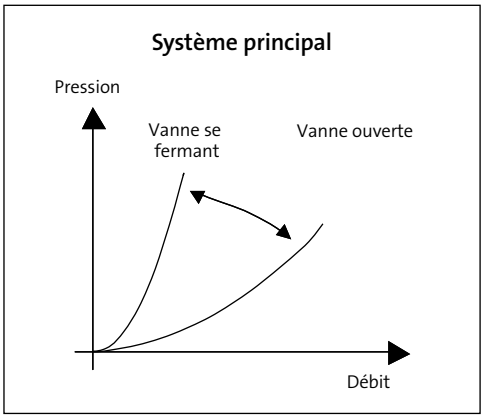
Circuit secondaire:
L’équipement thermique sera normalement un échangeur et la température ambiante sera le point de consigne. Le débit diminue lorsque la vanne se ferme. La vanne peut être placée sur la tuyauterie d’arrivée à l’échangeur ou de départ.

Circuit primaire:
Le débit diminue lorsque la vanne se ferme. Si une pompe non régulée est installée sur le circuit primaire, la perte de charge au point de raccordement augmente lorsque le débit diminue.

Intéraction avec une pompe à variation de vitesse:

Circuit primaire:
La pompe réduit sa vitesse lorsque la vanne se ferme. On recommande en général une régulation de la pression proportionnelle pour les systèmes où les pertes de charge sont réparties entre le système de canalisations et les vannes de régulation.





SYSTEME 2

Fonction:

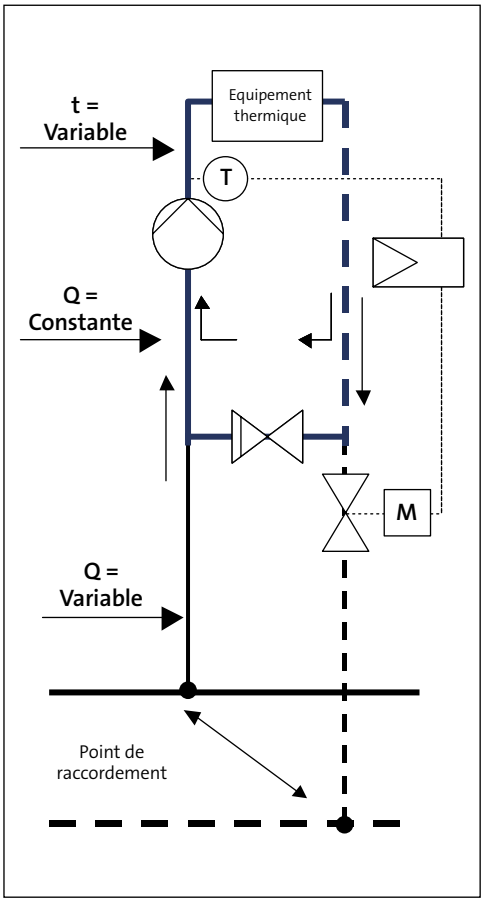
Circuit secondaire:
L’équipement thermique sera normalement une batterie chaude ou un système de radiateurs dans lequel une température variable est souhaitée. Le débit dans le circuit secondaire sera normalement plus élevé que celui du circuit primaire en raison de la réduction de la différence de température. Le débit peut être constant ou variable en fonction du système. La vanne peut être placée sur la tuyauterie d’arrivée à l’équipement thermique ou de départ.

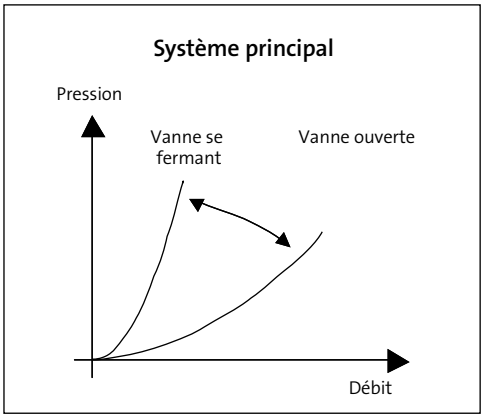
Circuit primaire:
Le débit diminue lorsque la vanne se ferme. Si une pompe non régulée est installée sur le circuit primaire, la perte de charge au point de raccordement augmente lorsque le débit diminue.

Intéraction avec une pompe à variation de vitesse:

Circuit secondaire:
Compte tenu du débit plus élevé dans le circuit secondaire, une pompe à vitesse régulée aura autorité sur celle du circuit primaire.

Circuit primaire:
La pompe réduit sa vitesse lorsque la vanne se ferme. On recommande en général une régulation de la pression proportionnelle pour les systèmes où les pertes de charge sont réparties entre le système de canalisations et les vannes de régulation.





SYSTEME 3

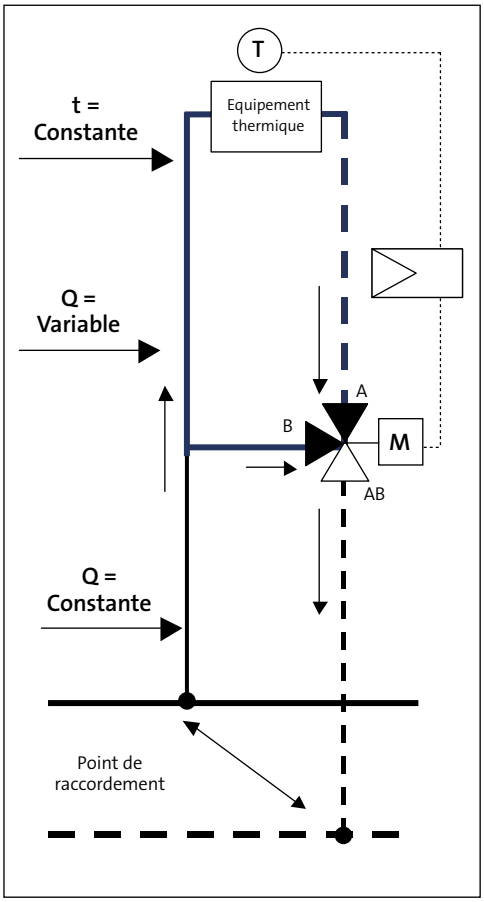
Fonction:

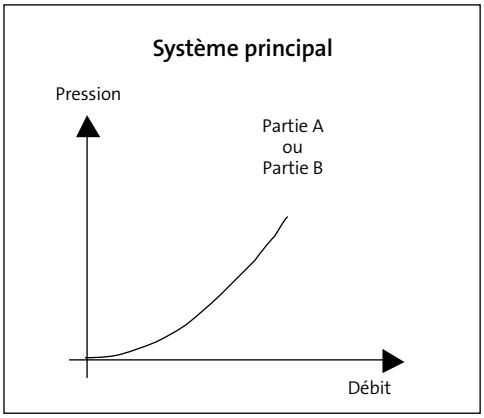
Circuit secondaire:
L’équipement thermique sera normalement un échangeur et la température ambiante sera le point de consigne. Le débit diminue lorsque la vanne se ferme. La vanne peut être placée sur la tuyauterie d’arrivée à l’échangeur ou de départ. La perte de pression dans le by-pass doit être pratiquement identique à la perte de pression dans le système.

Circuit primaire:
Le débit est constant, mais la température différentielle change en fonction du réglage de la vanne-3-voies.

Intéraction avec une pompe à variation de vitesse:

Circuit primaire:
Une pompe à vitesse régulée ne réagit pas lorsque la vanne est réglée, mais il est possible de contrôler la vitesse de la pompe en fonction de la température (température de retour constante ou température différentielle constante).





SYSTEME 4

Fonction:

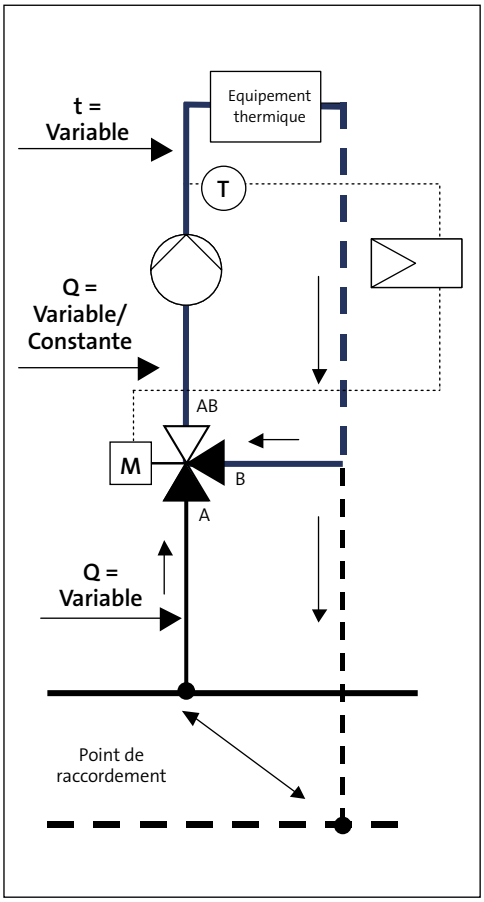
Circuit secondaire:
L’équipement thermique sera normalement une batterie chaude ou un système de radiateurs dans lequel une température variable est souhaitée. Le débit dans le circuit secondaire sera normalement plus élevé que celui du circuit primaire en raison de la réduction de la différence de température. Le débit peut être constant ou variable, en fonction du système. La vanne peut être placée sur la tuyauterie d’arrivée à l’équipement thermique ou de départ.

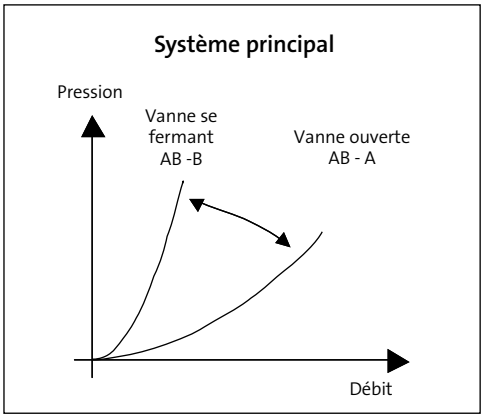
Circuit primaire:
Le débit diminue lorsque la vanne se ferme. Si une pompe non régulée est installée sur le circuit primaire, la perte de charge au point de raccordement augmente lorsque le débit diminue.

Intéraction avec une pompe à variation de vitesse:

Circuit primaire:
Compte tenu du débit plus élevé dans le circuit secondaire, une pompe à vitesse régulée aura autorité sur celui du circuit primaire.

Circuit primaire:
La pompe réduit sa vitesse lorsque la vanne se ferme. On recommande en général une régulation de la pression proportionnelle pour les systèmes où les pertes de charge sont réparties entre le système de canalisations et les vannes de régulation.





SYSTEME 5

Fonction:

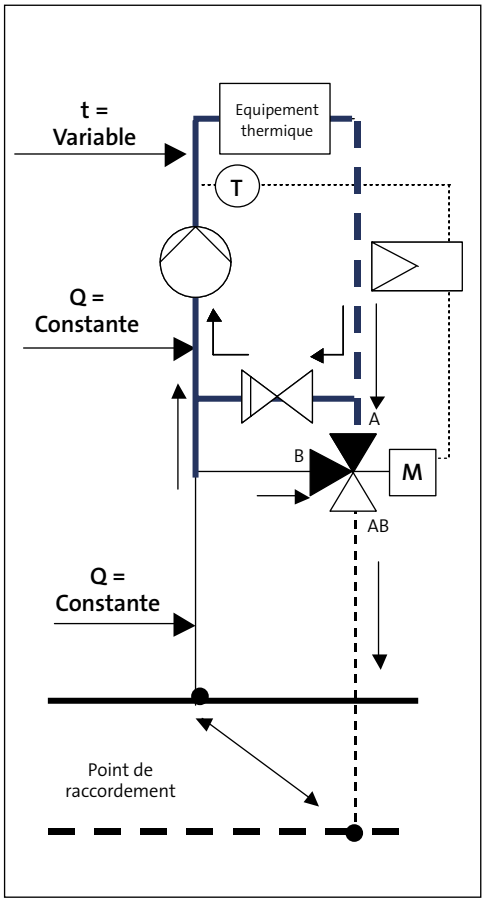
Circuit secondaire:
L’équipement thermique sera normalement une batterie chaude ou un système de radiateurs dans lequel une température variable est souhaitée. Le débit dans le circuit secondaire sera normalement plus élevé que celui du circuit primaire en raison de la réduction de la différence de température.
Le débit peut être constant ou variable, en fonction du système. La vanne peut être placée sur la tuyauterie d’arrivée à l’équipement thermique ou de départ.

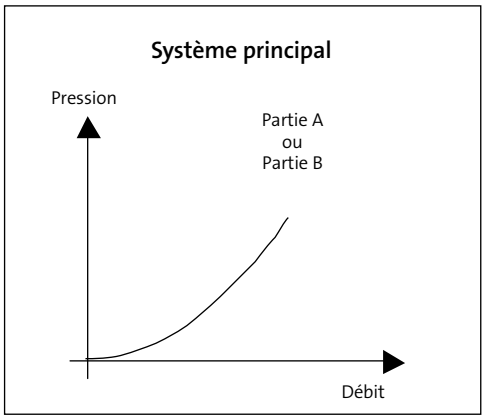
Circuit primaire:
Le débit est constant, mais la température différentielle change en fonction du réglage de la vanne-3-voies.

Intéraction avec les pompes à variation de vitesse:

Circuit secondaire:
Compte tenu du débit plus élevé dans le circuit secondaire, une pompe à variation de vitesse aura autorité sur celle du circuit primaire.

Circuit primaire:
Une pompe à variation de vitesse ne réagit pas lorsque la vanne est réglée, mais il est possible de contrôler la vitesse de la pompe en fonction de la température (température de retour constante ou température différentielle constante).





SYSTEME 6

Fonction:

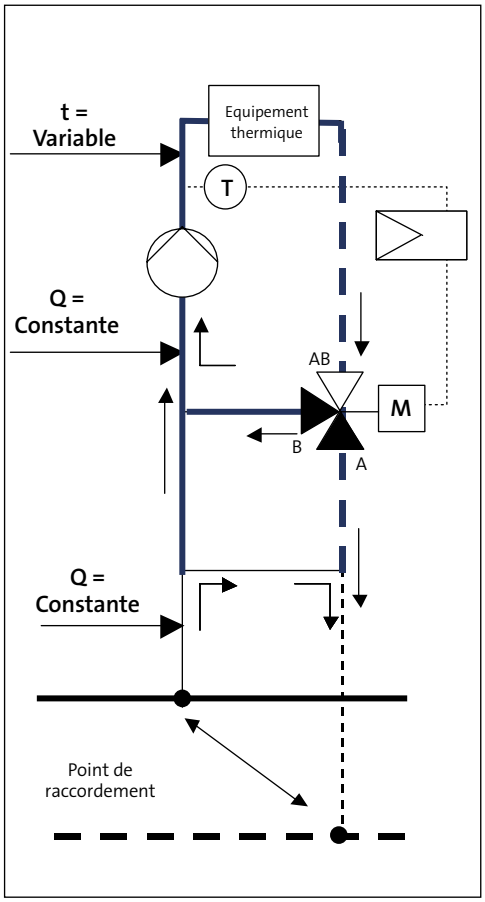
Circuit secondaire:
L’équipement thermique sera normalement une batterie chaude ou un système de radiateurs dans lequel une température variable est souhaitée. Le débit dans le circuit secondaire sera normalement plus élevé que celui du circuit primaire en raison de la réduction de la différence de température.
Le débit peut être constant ou variable en fonction du système. La vanne peut être placée sur la tuyauterie d’arrivée à l’équipement thermique ou de départ.

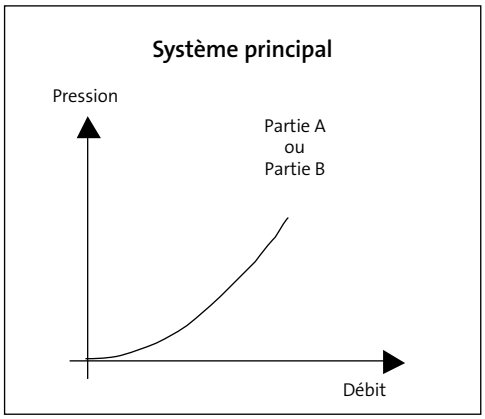
Circuit primaire:
Le débit est constant, mais la température différentielle change en fonction du réglage de la vanne-3-voies.

Intéraction avec une pompe à régulation de vitesse:

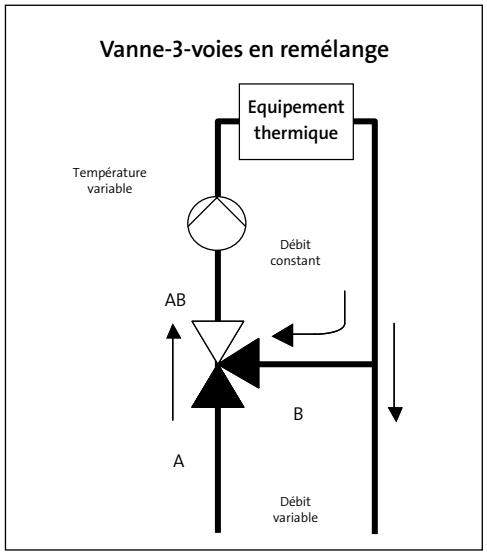
Circuit secondaire:
Compte tenu du débit plus élevé dans le circuit secondaire, une pompe à vitesse régulée aura autorité sur celle du circuit primaire.

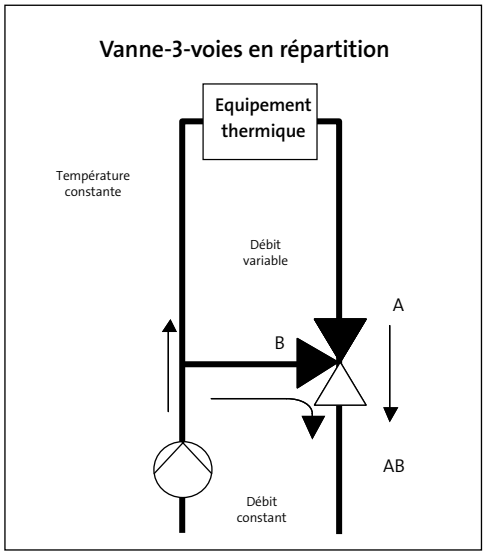
Circuit primaire:
Une pompe à vitesse régulée ne réagit pas lorsque la vanne est réglée, mais il est possible de contrôler la vitesse de la pompe en fonction de la température (température de retour constante ou température différentielle constante).



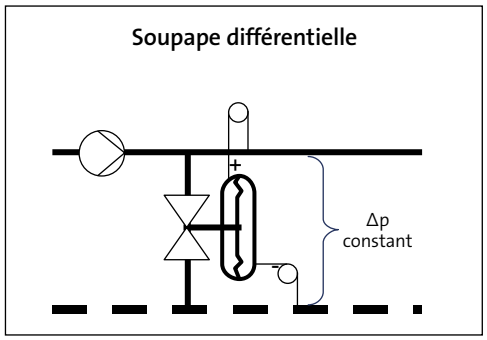


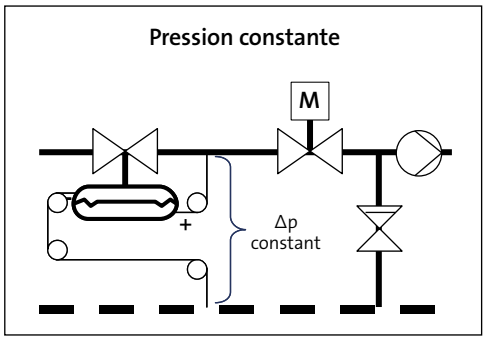
Vannes-3-voies:

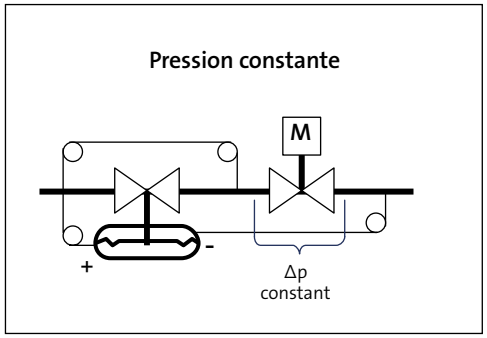


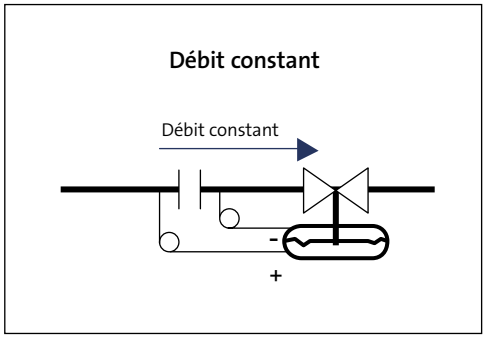


Régulateurs de pression:









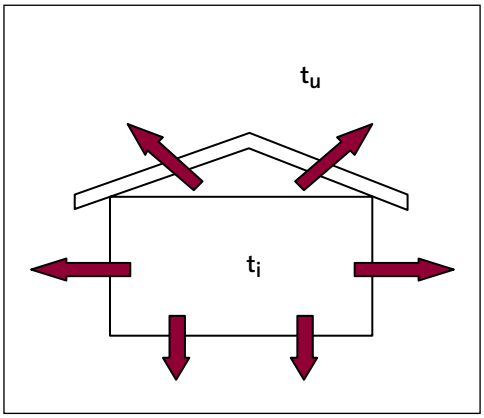
Perte de chaleur

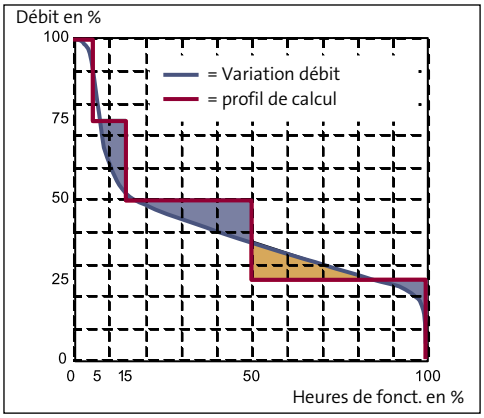
L’installation de chauffage doit compenser la perte de chaleur dans le bâtiment. Cette perte servira donc de base pour tous les calculs.

La formule suivante devra être utilisée:

$$U \times A \times (t_i - t_u) = \Phi$$

Φ = Débit de chaleur (perte de chaleur) en [W]
U = Coefficient de transmission en [W/m² K]
A = Surface en [m²]
t_i = Température intérieure en [°C]
t_u = Température extérieure en [°C]



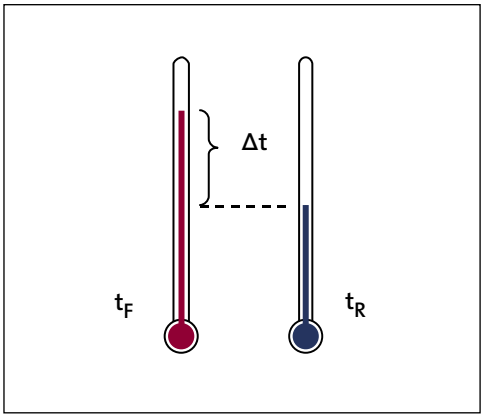


Calcul du débit

Lorsque la quantité de chaleur Φ est connue, la température t_F de départ et la température t_R de retour devront être déterminées pour permettre le calcul du débit Q.
Les températures déterminent non seulement le débit, mais également le mode de dimensionnement des batteries chaudes (radiateurs, calorifères etc ...)
La formule suivante devra être utilisée:

$$\frac{\Phi \times 0.86}{(t_F - t_R)} = Q$$

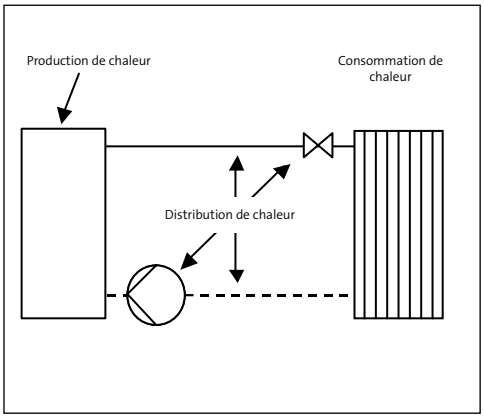
Φ = Demande de chaleur en [kW]
Q = Débit en [m³/h]
t_F = Température départ en [°C]
t_R = Température de retour [°C]
0.86 est le facteur de conversion (kcal/h en kW)



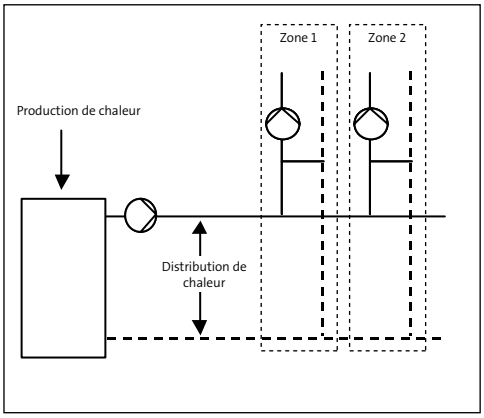
Calcul des pertes de charge:

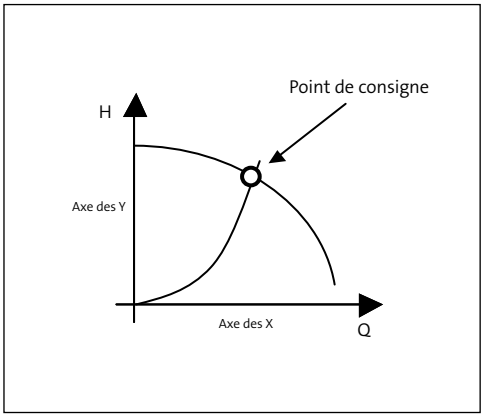
Pour sélectionner la pompe appropriée et avoir un système bien équilibré, il est nécessaire de calculer les pertes de charge dans toutes les parties de l’installation.

On peut diviser une installation de chauffage en trois parties:
Production de chaleur: Chaudières, échangeurs de chaleurs, capteurs solaires, générateurs, etc ...
Distribution de chaleur: Tuyaux, robinetterie, vannes, pompes.
Consommation de chaleur: Radiateurs, calorifères, batteries chaudes, ventilo-convecteurs, planchers chauffants, production d’eau chaude sanitaire.
Les pertes de charge devront être calculées après le dimensionnement de l’installation. Les pertes de charge sont maximales en un point précis de l’installation.
C’est cette valeur qui devra être prise en compte pour le dimensionnement de la pression de la pompe.



Si l’installation est importante, il peut s’avérer intéressant de la diviser en zones pour permettre un calcul plus aisé des pertes de charge. Lorsque l’on divise l’installation en zones, il est important de déterminer les composants qui appartiennent à la partie distribution et ceux qui appartiennent aux zones respectives. Après le calcul, il est possible de tracer la courbe représentant les caractéristiques de l’installation dans un système coordonné, où les pertes de charge (H) sont indiquées sur l’axe Y et le débit (Q) sur l’axe X.
Les canalisations sont normalement dimensionnées en tenant compte d’une perte de pression maximale par m de canalisation (100 à 150 Pa/m est une bonne base). Une autre possibilité est la détermination de ces canalisations en tenant compte des vitesses d’écoulement (jusqu’au diamètre de 100 mm, 1m/sec, environ 28m³/h). Dans le cas de canalisations de diamètre supérieur à 100 mm, il faudra réaliser un dimensionnement économique de la tuyauterie.





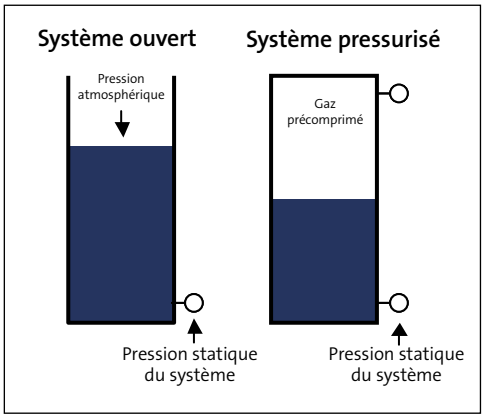
Pression Statique:

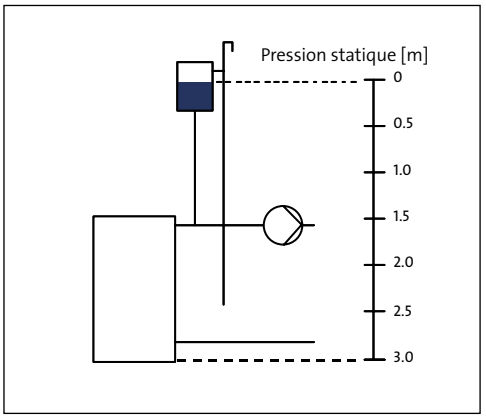
La pression statique de l’installation est la pression qui n’est **pas** fournie par la pompe. La pression statique dépend de la construction du système. On distingue 2 types de systèmes: **système ouvert, système pressurisé.**

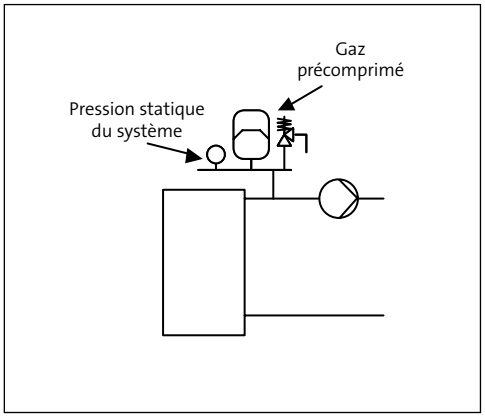
La pression statique a une grande influence sur les pompes et les vannes. Si la pression statique est trop basse, le risque de cavitation augmente, spécia-lement à des températures élevées. Une pression d’entrée minimale (pression statique) est indiquée pour les pompes de type rotor noyé. Pour les grosses pompes, la pression statique peut être calculée à partir de la valeur NPSH de la pompe.

La hauteur du niveau d’eau dans le vase d’expansion donne la pression statique. Dans l’exemple indiqué, la pression statique avant la pompe est d’environ 1,6 m. Dans le cas d’utilisation d’un combustible solide comme source de chaleur, l’utilisation d’un système ouvert est nécessaire.

Un **système pressurisé** possède un vase d’expansion de pression équipé d’une membrane en caoutchouc, qui sépare le gaz comprimé (azote) et l’eau. La pression statique du système doit être d’environ 1,1 fois la pression d’entrée dans le vase. Si la pression statique est plus élevée, le vase perd sa capacité à absorber la dilation de l’eau qui se produit lorsqu’elle elle est chauffée. Cela peut entraîner des hausses de pression imprévues dans l’installation. Si la pression statique est inférieure à la pression d’entrée, il n’y aura pas de réserve d’eau lorsque la température dans le système baissera. Dans certains cas un vide se créé soit un risque d’aspiration d’air.

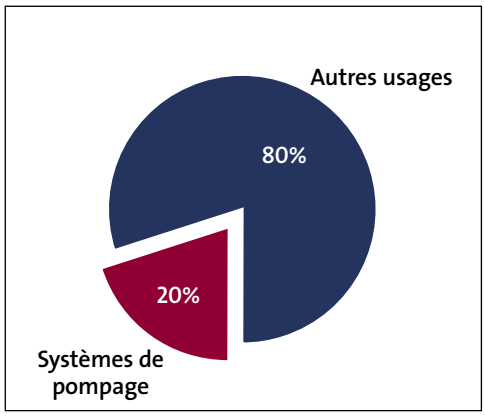






Energie électrique

Près de 20 % de l’énergie électrique mondiale est consommée par les systèmes de pompage.
Dans les bâtiments collectifs ou tertiaires, on peut diminuer cette consommation de plus de 50 % en installant des pompes ou circulateurs à vitesse variable.

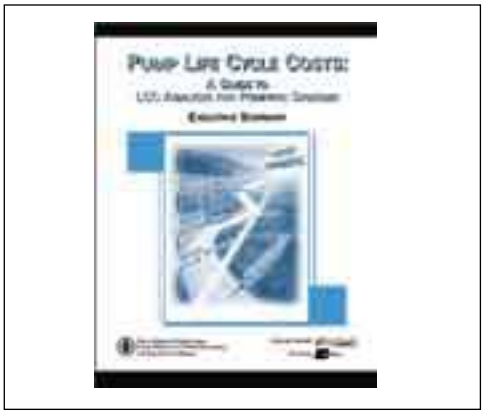


Une référence standard

Le ”Guide d’analyse LCC des systèmes de pompage” est le résultat d’un partenariat entre :

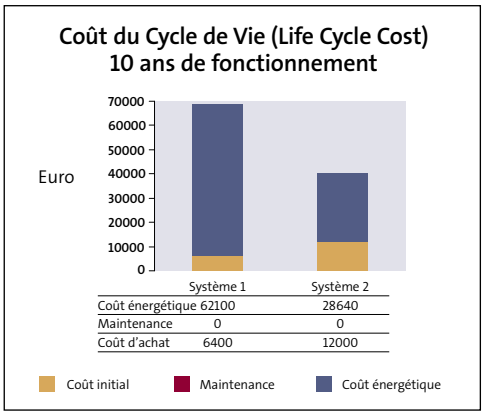
- l’Institut Hydraulique
- Europump
- Le ”Department of Energy’s Office of industrial Technologies” des Etats-Unis

L’analyse du Life Cycle Cost (LCC ou Coût global du Cycle de vie d’une pompe) permet d’évaluer les coûts inhérents à l’ensemble des éléments d’une installation de pompage (coûts d’achat, d’installation, de maintenance, d’énergie, ...).
Cette méthodologie de calcul est expliquée dans les chapitres qui suivent.



Comparatif

En utilisant cette méthode comme outil comparatif entre différentes solutions alternatives, l’analyse du LCC détermine la solution la plus rentable, dans la limite des données disponibles.



L'ÉQUATION LCC

Le Coût du cycle de Vie est calculé ainsi :
$LCC = C_{ic} + C_{in} + C_e + C_o + C_m + C_s + C_{env} + C_d$

Pour:

LCC	=	Coût global du cycle de vie d’une pompe
C_{ic}	=	coût pour l’utilisateur, prix d’achat
C_{in}	=	coûts d’installation et de mise en route
C_e	=	coûts énergétiques
C_o	=	coûts d’exploitation (main d’oeuvre)
C_m	=	coûts de maintenance et de réparation
C_s	=	coûts d’arrêts de production
C_{env}	=	coûts liés à l’environnement
C_d	=	coûts de mise hors service et de dépose

Dans les paragraphes suivants, nous allons décrire les différents types de coûts. L’illustration ci-contre montre que les coûts énergétiques, de maintenance et d’achat sont les plus importants dans les bâtiments collectifs ou tertiaires.

Caractéristiques LCC d’un système de chauffage d’un bâtiment commercial ou tertiaire

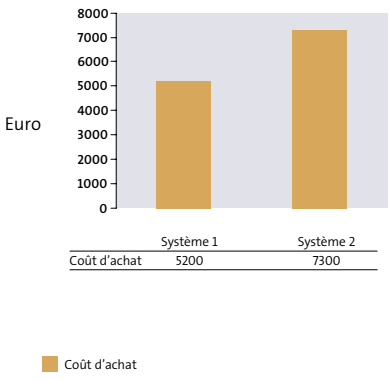
COÛT POUR L'UTILISATEUR, PRIX D'ACHAT CIC

Ce coût comprend l’équipement et les accessoires nécessaires au fonctionnement de l’installation.
Exemple:

- Pompes ou circulateurs
- Convertisseurs de fréquence
- Armoires de commande
- Capteurs

Il y a souvent opposition entre coûts d’achat, d’énergie et de maintenance car les solutions les plus onéreuses sont souvent celles qui ont une durée de vie plus longue ou une consommation d’énergie plus faible.

Cet exemple montre le coût d’achat CiC de deux systèmes : un avec pompe à vitesse fixe (système 1), un autre avec pompe à vitesse variable (système 2)



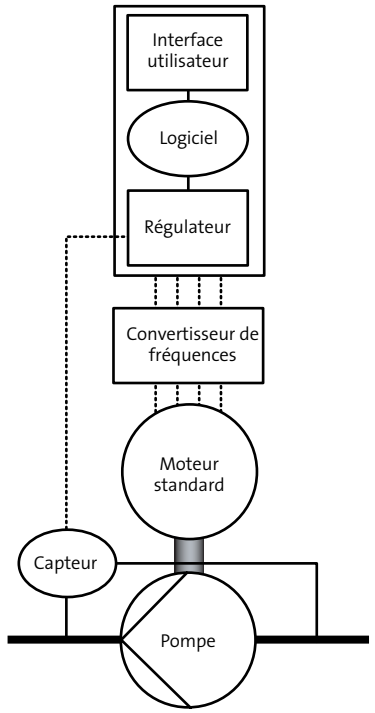
Coût d'installation et de mise en route (C_{IN})

Ce coût comprend les éléments suivants:

- Installation des pompes ou circulateurs
- Travaux d’implantation (si nécessaire)
- Raccordement électrique et instrumentation
- Installation, raccordement et réglage des émetteurs, convertisseurs de fréquence, etc...
- Raccordement à une GTC
- Evaluation des performances et mise en route.

Là aussi il faut analyser les apparentes oppositions : dans certains cas, ex. lors d’utilisation de pompes à vitesse variable, les pompes intègrent déjà certains composants. Le coût d’achat est supérieur mais les coûts d’installation et de mise en service sont inférieurs. Comparés aux autres coûts liés aux systèmes de pompage, ces derniers sont souvent modestes.

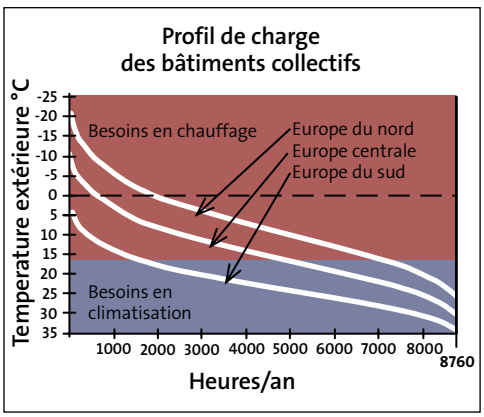
Composants et système électroniques intégrés dans une pompe-E : économies des coûts d’installation et de mise en service



Coûts énergétiques (C_E)

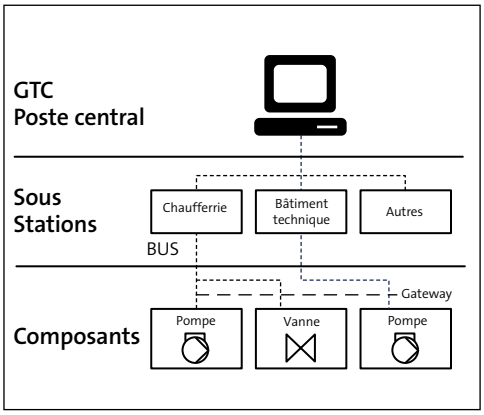
Généralement, la consommation d’énergie représente le coût le plus important de l’installation de pompage dans les bâtiments collectifs ou tertiaires ; là où les pompes fonctionnent souvent au-delà de 2000 heures/an.
Plusieurs facteurs influencent la consommation énergétique d’une installation, tels que:

- Profil de fonctionnement
- Utilisation de solution à vitesse variable
- Rendement de pompe (le point de consigne doit être déterminé avec soin)
- Rendement moteur (un rendement à faible charge peut varier de façon significative entre des moteurs à haut rendement et des moteurs à rendement normal).
- Dimensionnement de la pompe (souvent les pompes sont surdimensionnées par des calculs approximatifs).
- Autres composants tels que tuyaux et vannes.
- Autres composants du système tels que tuyauteries et vanne.



Coûts de fonctionnement (C_o)

Ces frais représentent les coûts de main-d’œuvre nécessaires à l’exploitation de l’installation de pompage. Souvent, la main-d’oeuvre nécessaire à l’entretien d’une pompe dans un bâtiment commercial est modeste.Les pompes-E offrent différentes possibilités de monitoring. Exemple : la surveillance des pompes peut s’effectuer via une GTC puisqu’elles sont dotées de connexions BUS.



Coût de maintenace et de réparation (C_M)

Ces coûts couvrent tous les frais relatifs à la maintenance et la réparation de l’installation de pompage, tels que:

- Main d’oeuvre
- Pièces détachées
- Transport
- Nettoyage

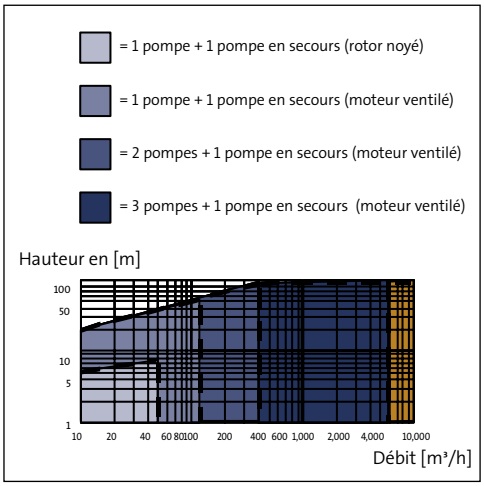
Pour prolonger la durée de vie des pompes et éviter les pannes, les pompes doivent être suivies avec une maintenance régulière. Grundfos a fait des estimations relatives aux coûts de maintenance des pompes.

Les pompes à rotor noyé ne nécessitent aucune maintenance pendant une période de 10 ans.

Les pompes à moteur ventilé sont conçues pour une durée de vie de 20 ans. En règle générale et durant cette période, on doit changer 3 fois la garniture mécanique et 4 fois les roulements moteur. Le coût est estimé à 1.500 Euros environ.

Coûts d'arrêt de production (C_S)

Ces coûts sont calculés essentiellement pour les installations intégrant des process de production. Dans les bâtiments tertiaires, l’arrêt d’une pompe induit plutôt une nuisance au niveau du confort des usagers. C’est pourquoi ce coût s’avère plus modeste dans les bâtiments collectifs et tertiaires. Bien qu’une pompe soit suffisante, en terme de performance, dans un système, Grundfos recommande toujours d’installer une pompe de remplacement en cas de panne. Les possibilités de communication des pompes-E évitent les temps d’arrêt en cas de panne éventuelle.



Coûts liés à l'environnement (C_{ENV})

Ces coûts comprennent les frais de mise au rebut des pièces détachées et de contamination provoquée par les produits pompés. Dans les systèmes de pompage des bâtiments collectifs et tertiaires, ces frais sont normalement peu élevés.

Coûts de mise en service et dépose (C_D)

Ces coûts sont plus élevés dans les installations véhiculant des liquides dangereux et semblent être inexistants ou très réduits dans les installations des bâtiments collectifs et tertiaires.

Calculs du LCC

Le LCC d’une installation de pompage est calculé en considérant la somme de toutes les composantes entrant dans la durée de vie d’une pompe (qui se situe entre 10 et 20 ans). Si l’on considère une durée moyenne de fonctionnement, le calcul le plus fiable du LCC doit se baser sur la valeur nette actualisée.

En se basant sur une durée de vie de 10 à 20 ans, il faut tenir compte de l’augmentation du prix de l’énergie. Pour des raisons politiques, le taux d’augmentation du coût énergétique risque d’être supérieur au taux d’inflation.

Vous pouvez utiliser le tableau de la page suivante pour inscrire les divers types de coûts d’une installation de pompage ou pour comparer deux systèmes de pompage différents.

$$C_p = \frac{C_n}{[1 + (i - p)]^n}$$

Avec :

n = nombre d’années
p = inflation annuelle prévue
i = taux d’intérêt
i – p = taux de remise réel
C_n = coût après «n» années
C_p = coût actuel d’un seul coût d’élement C_n

	Alternative 1	Alternative 2
Données		
Coût d’achat de l’équipement		
Coût énergétique (actuel) par kWh		
Puissance moyenne consommée par l’équipement (en kW)		
Fonctionnement moyen annuel (en heures)		
Coût énergétique (calculé) = prix énergétique x puissance moyenne consommée x fonctionnement moyen annuel (en heures)		
Coût de maintenance (contrôles annuels réguliers)		
Remise en état tous les 2 ans		
Autres coûts annuels		
Coût annuel des arrêts forcés		
Coût lié à l’environnement		
Coût de mise en service et dépose (récupération)		
Durée de vie (années)		
Taux d’intérêt (%)		
Taux d’inflation (%)		
Résultat		
Valeur actuelle du LCC		

Les fiches-guide qui composent ce ”Système Guide” permettent de minimiser le LCC des installations de pompage des bâtiments collectifs et tertiaires. Les conseillers Grundfos sont à votre disposition pour vous aider à trouver les meilleures solutions permettant de réduire le LCC d’installations particulières

6. “Boîte à outils”

Coût global du cycle de vie

Exemple

Descriptif dune situation

Lors de la construction d’un bâtiment commercial, l’un des critères d’évaluation principal pour l’investisseur sera la consommation d’énergie.
Trois systèmes alternatifs seront étudiés, ci-après.

Système 1

2 pompes à vitesse fixe + 1 pompe à vitesse fixe en secours. Fonctionnement ON/OFF.

Pompes sélectionnées:
3 x NK 250-400/409
Puissance moteur:
3 x 200 kW

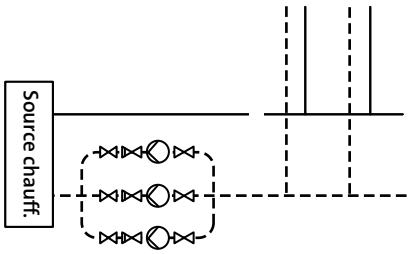
Calcul de l’énergie

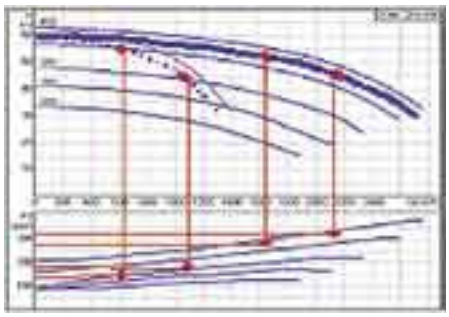
Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	438	342	149.796
75	876	308	269.808
50	3.066	187	573.342
25	4.380	164	718.320
Total	8.760	Total	1.711.266

Données des besoins dans un système de chauffage:

Puiss. chauf.	= 100.000 kW
Débit	= 1.250 m³/h
Hmt	= 45 mCE

Contrôle des pompes par bouton **MARCHE / ARRÊT**

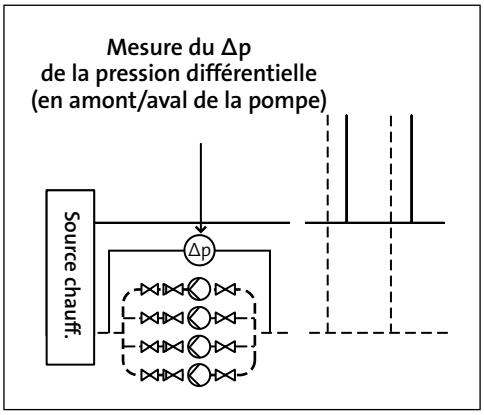




Système 2

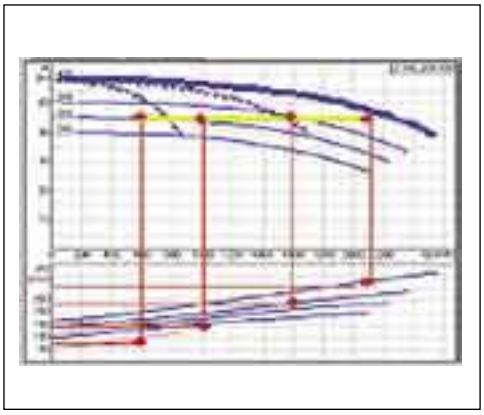
3 pompes à vitesse variable + 1 pompe à vitesse variable, en secours. Régulation de la pression différentielle constante (mesure en amont et en aval des pompes).

Pompes sélectionnées:
4 x NK 200-400/400
Puissance moteur:
4 x 132 kW



Calcul de l’énergie

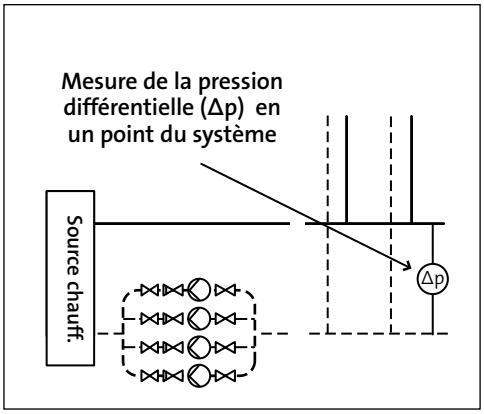
Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	438	349	152,862
75	876	260	227,760
50	3.066	178	545,748
25	4.380	100	438,000
Total	8.760	Total	1.364,370



Système 3

3 pompes à vitesse variable + 1 pompe à vitesse variable, en pompe de secours. Régulation de la pression proportionnelle (mesurée en un point du système).

Pompes sélectionnées:
4 x NK 200-400/400
Puissance moteur:
4 x 132 kW



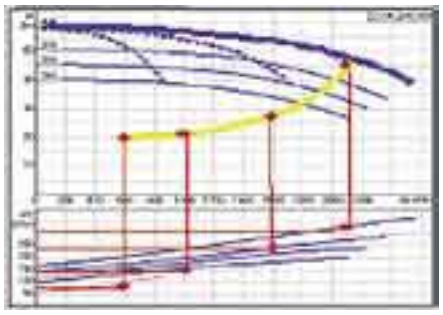
6. “Boîte à outils”

Coût global du cycle de vie

Exemple

Calcul de l’énergie

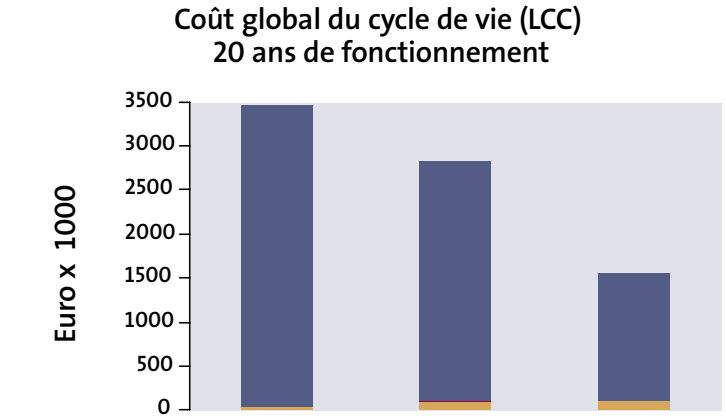
Débit [%]	Heures [h]	Puissance [kW]	Energie [kWh]
100	438	349	152.862
75	876	135	118.260
50	3.066	79	242.214
25	4.380	47	205.860
Total	8.760	Total	719.196



Calcul du LCC et économies réalisées

Durée de fonctionnement sur 20 ans									
	Système 1	**%**	**Système 2**	**%**	**Système 3**	**%**	**Economies entre 1 et 3**	**%**	**Remarques**
	EURO	LCC	EURO	LCC	EURO	LCC	EURO	Gain	Gain entre 1 et 3
C_{ic}	40.000	1,2%	100.000	3,5%	105.000	6,8%	-65.000	-163%	Prix utilisateur final
C_{in}	2.000	0,1%	3.500	0,1%	3.500	0,2%	-1.500	-75%	Mise en route
C_e	3.422.532	98,6%	2.720.740	96,1%	1.438.380	92,6%	1.984.152	58%	Prix de l’énergie 0,1 €/kWh
C_o							0		
C_m	4.500	0,1%	6.000	0,2%	6.000	0,3%	0	0%	Nouvelles garnitures mécaniques / roulements moteurs.
C_s							0		
C_{en}							0		
C_d	2.000	0,1%	2.000	0,1%	2.000	0,1%	0		
LCC	3.471.032	100%	2.832.240	100%	1.554.880	100%	1.918.652	55%	

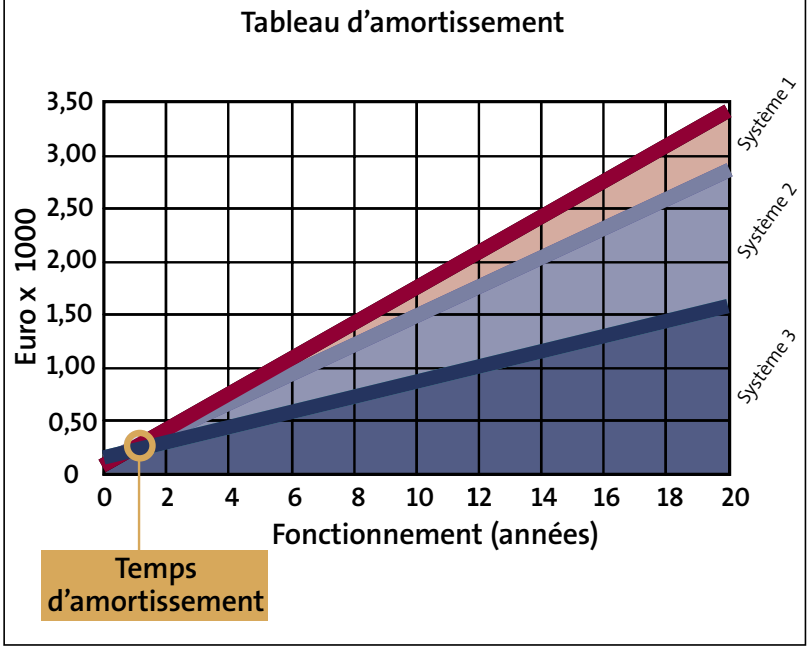
Calcul du LCC et économies réalisées



	Système 1	Système 2	Système 3
Coût d’achat	40	100	105
Maintenance	5	5	5
Coût énergétique	3422	2720	1438

Coût d’achat Maintenance Coût énergétique

Temps d'amortissement



Vue d’ensemble des systèmes de régulation

Type de régulation / Type de système	Courbe constante	Pression différentielle contante	Pression diff. proportionnelle (calculée)	Pression diff. proportionnelle (mesurée)	Régulation de température	Débit constant	Pression constante
Systèmes de chauffage mono-tube	OX				X		
Systèmes avec vannes 2 voies		OX	O	X			
Systèmes avec vannes 3 voies	OX				X	X	
Batterie chaude ou froide de CTA	OX					X	
Tours de refroidissement					X		
Pompes groupes froid	OX				X	X	
Filtre							
Bouclage d’eau chaude sanitaire					X		
Surpression							X

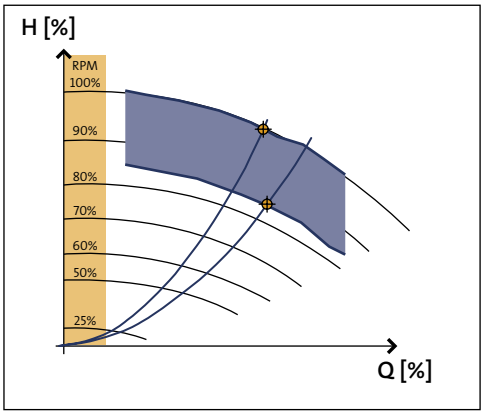
O = Gamme Série 2000
X = Gamme Série 1000

Courbe constante

Cas d'utilisation

Demande de débit et pression constants. La pompe à variation de vitesse remplace la vanne d’ajustement et adapte le débit à la demande. La vitesse s’adapte entre 25% et 100%.

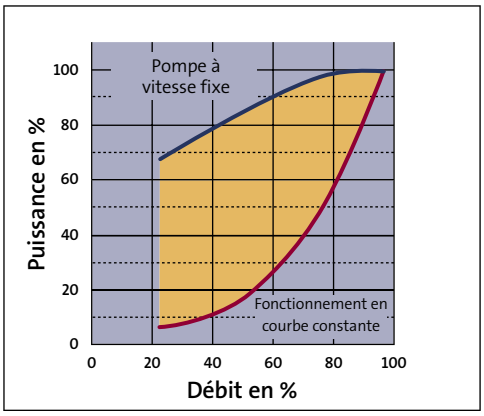
- Batterie chaude de CTA
- Batterie froide de CTA
- Systèmes de chauffage avec vannes 3 voies
- Systèmes de climatisation avec vannes 3 voies
- Pompes pour groupes froid



Types de pompes

Série 2000
- UPE(D)/TPE

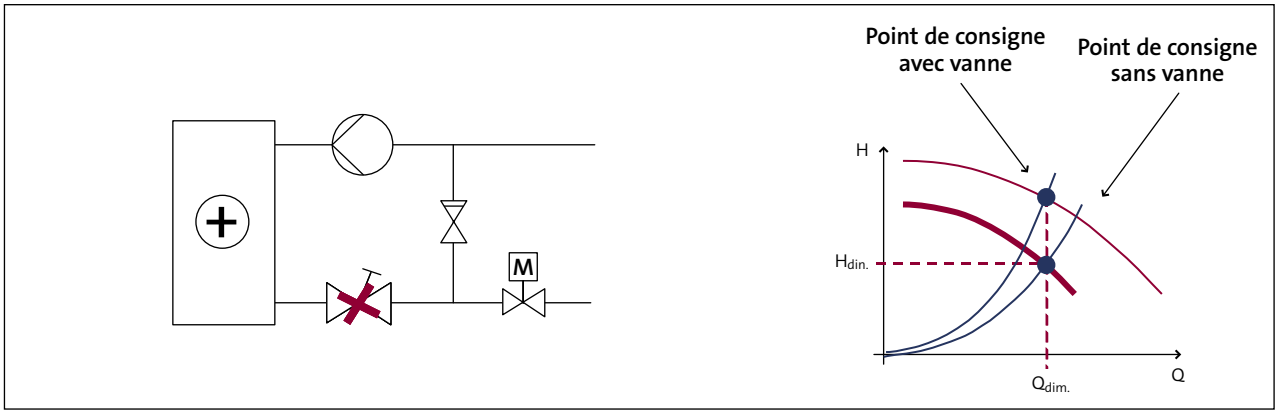
Série 1000
- TPE(D)
- NBE/NKE



Accessoires

- Contrôleur à distance R100 (Série 1000)

Schémas d'utilisation

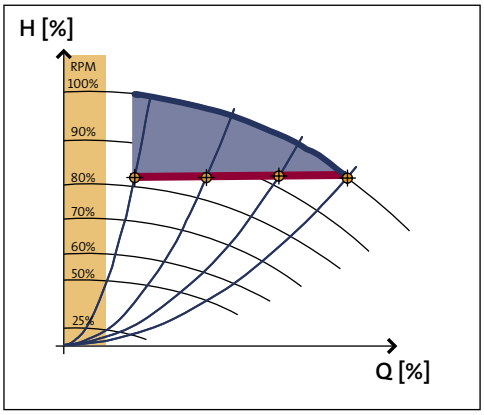


Pression différentielle Proportionelle

Cas d'utilisation

Circuits fermés à faibles pertes de charge équipés de vannes de régulation générant un débit variable. La perte de charge dans les vannes de régulation est supérieure à 50% de la perte de charge totale.

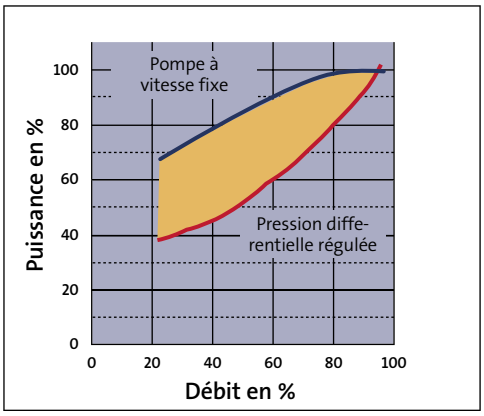
- Systèmes de chauffage avec vannes 2 voies
- Systèmes de clim. avec vannes 2 voies (seulement TPE Série 2000)



Types de pompes

Série 2000
- UPE(D)/TPE

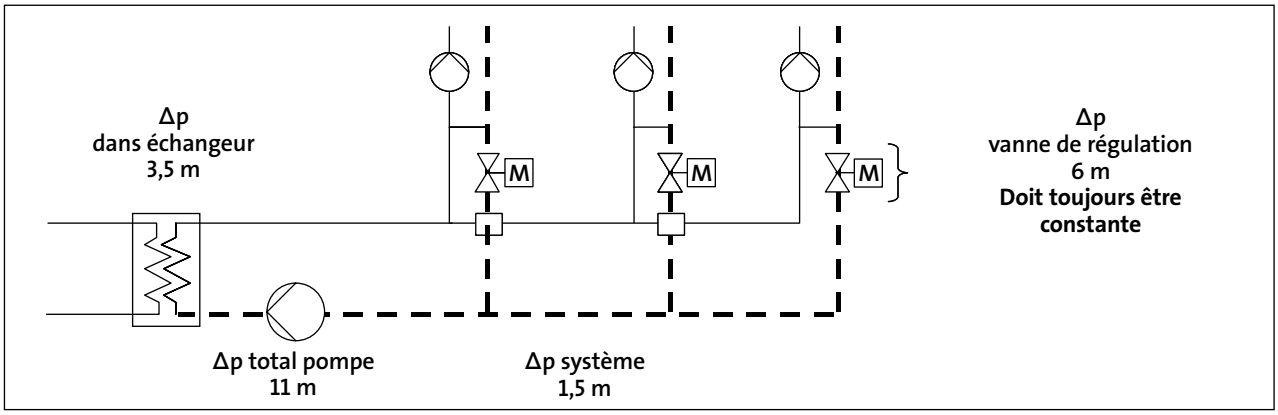
Series 1000
- TPE(D)
- NBE/NKE



Accessoires

- Contrôleur à distance R100 (Série 1000)

Schémas d'utilisation

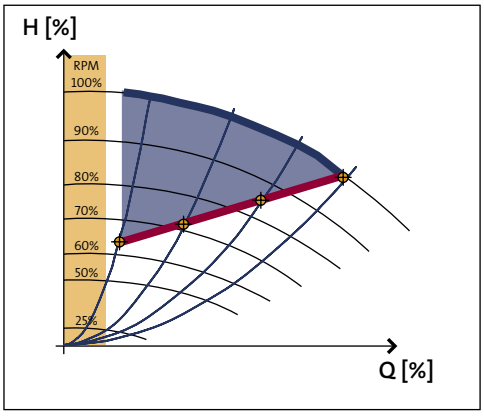


Pression Proportionelle (calculée)

Cas d'utilisation

Circuits fermés à faibles pertes de charges équipés de vannes de régulation générant un débit variable. La perte de charge dans les vannes de régulation est inférieure à 50% de la perte de charge totale.

- Systèmes de chauffage avec vannes 2 voies
- Systèmes de clim. avec vannes 2 voies (seulement TPE Série 2000)

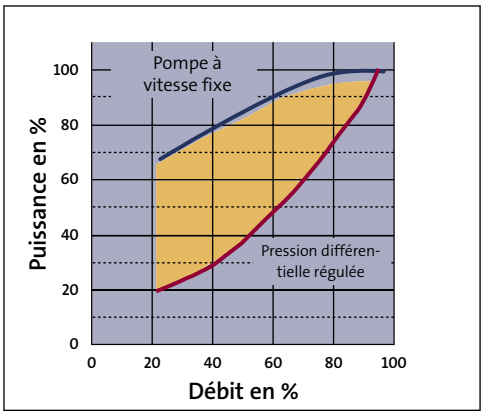


Types de pompes

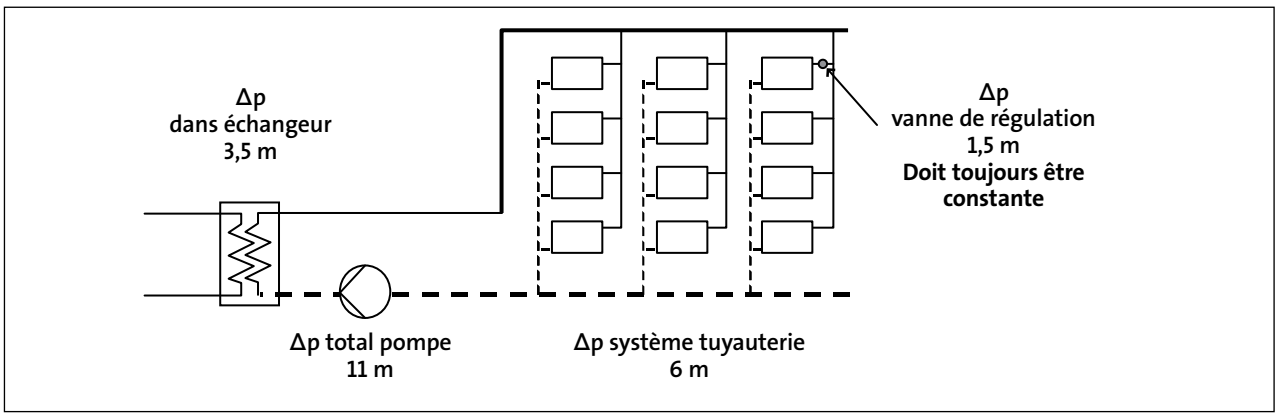
Série 2000
- UPE(D)/TPE

Accessoires

- Contrôleur à distance R100 (en option)



Schémas d'utilisation

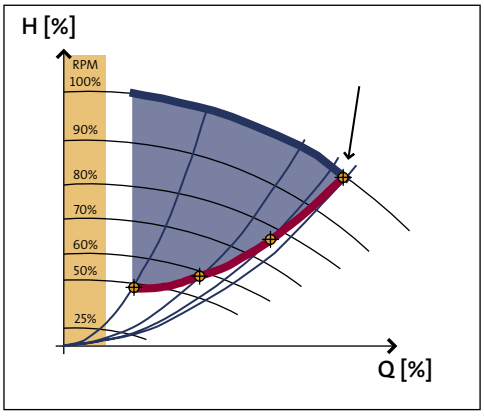


Pression Proportionelle (mesurée)

Cas d'utilisation

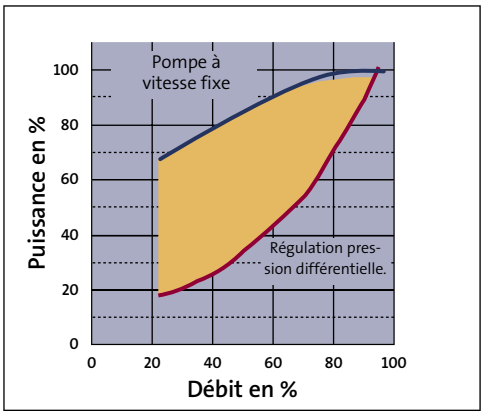
Principalement utilisée dans les grands systèmes à circuits fermés avec de longs réeaux de tuyauteries et équipés de vannes de régulation générant un débit variable. La perte de charge dans les vannes est inférieure à 50% de la perte de charge totale.

- Systèmes de chauffage avec vannes 2 voies
- Réseaux de chaleur
- Systèmes de climatisation avec vannes 2 voies



Types de pompes

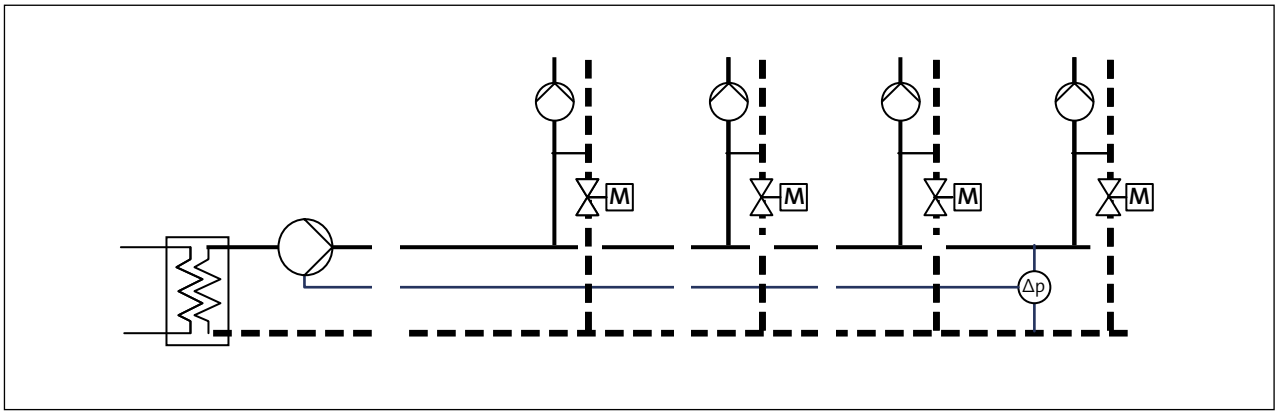
Série 1000
- TPE(D)
- NBE/NKE



Accessoires

- Contrôleur à distance R100
- Capteur de pression différentielle

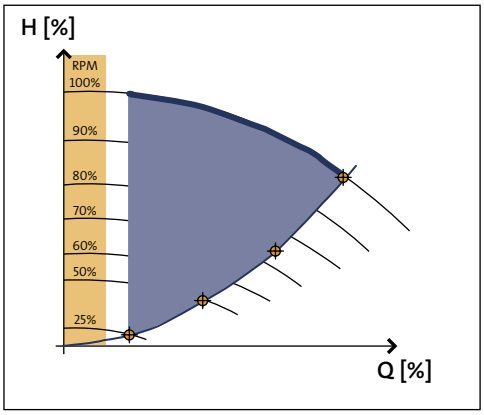
Schémas d'utilisation



Cas d'utilisation

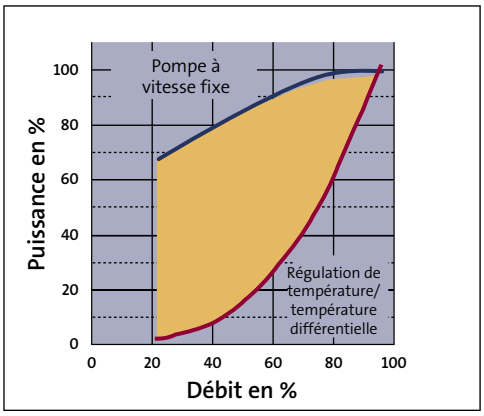
Circuits fermés sans vanne de régulation générant un débit variable. Installations demandant une température constante.

- Systèmes de chauffage mono-tube
- Recyclage chaudières
- Systèmes de chauffage avec vannes 3 voies
- Systèmes de climatisation avec vannes 3 voies
- Bouclage d’eau chaude sanitaire



Types de pompes

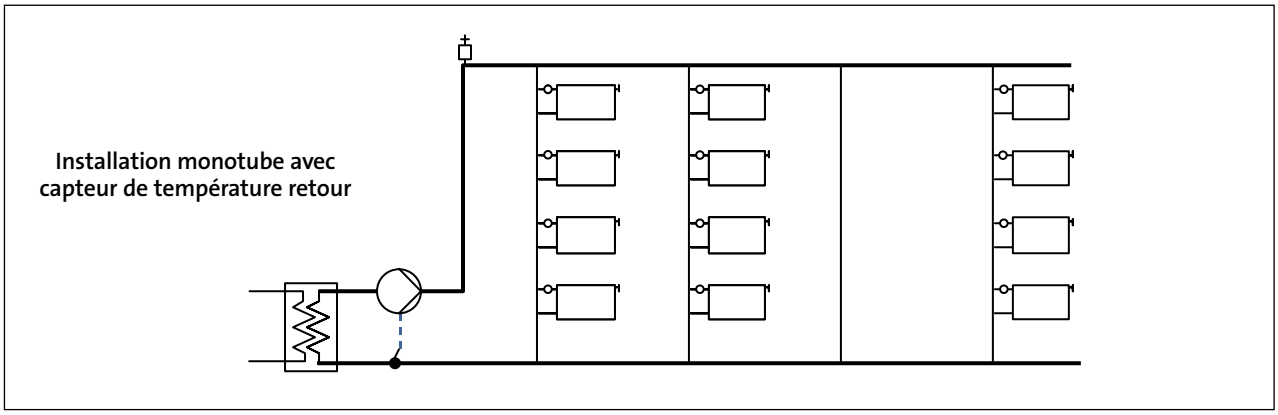
Série 1000
- TPE(D)
- NBE/NKE



Accessoires

- Contrôleur à distance R100
- Capteur de température ou
- Capteur de température différentielle

Schémas d'utilisation



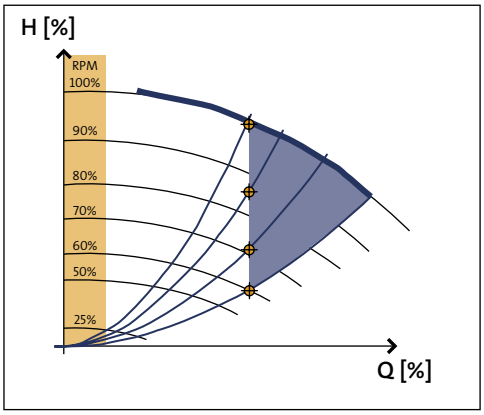
Mode de régulation

Débit constant

Cas d'utilisation

Installations demandant un débit constant indépendamment des pertes de charge

- Groupes froids
- Filtres
- Batteries froides
- Batteries chaudes

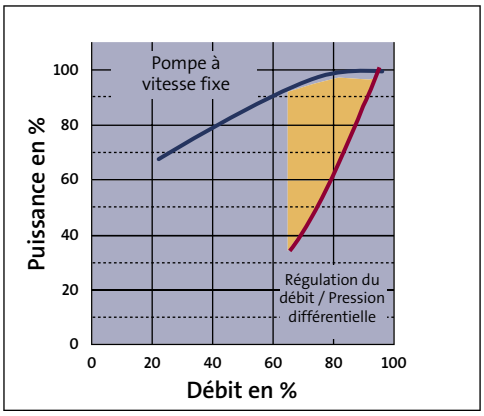


Types de pompes

Série 1000
- TPE(D)
- NBE/NKE

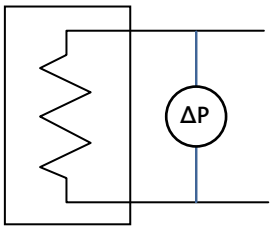
Accessoires

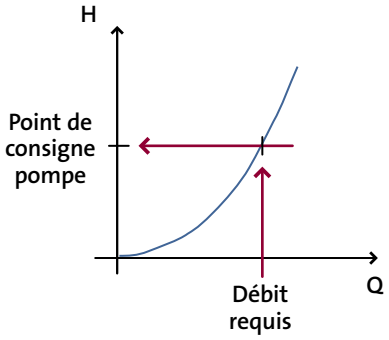
- Contrôleur à distance R100
- Débitmètre avec sortie analogique
- Capteur de température différentielle



Schémas d'utilisation

Utilisation d’un capteur de pression différentielle ΔP pour un débit constant. Connaissant les pertes de charge du débit requis à travers l’équipement, il est possible de maintenir constante ces dernières et donc d’obtenir un débit constant.





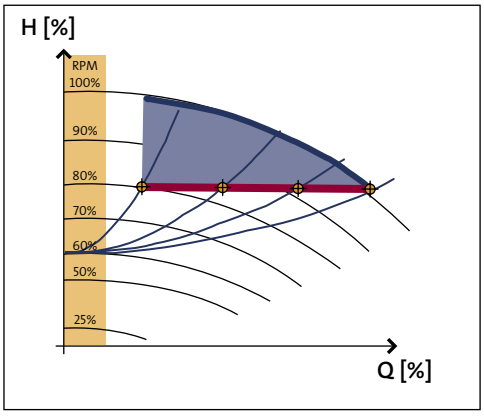
Pression constante

Cas d'utilisation

La pression constante est utilisée pour maintenir un niveau de pression constant, notamment en adduction d’eau.

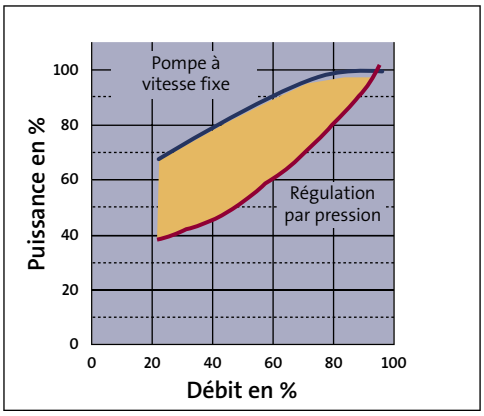
S’utilise aussi dans les maintiens de pression des systèmes à circuit fermé:

- maintien de pression
- surpression
- process industriel



Types de pompes

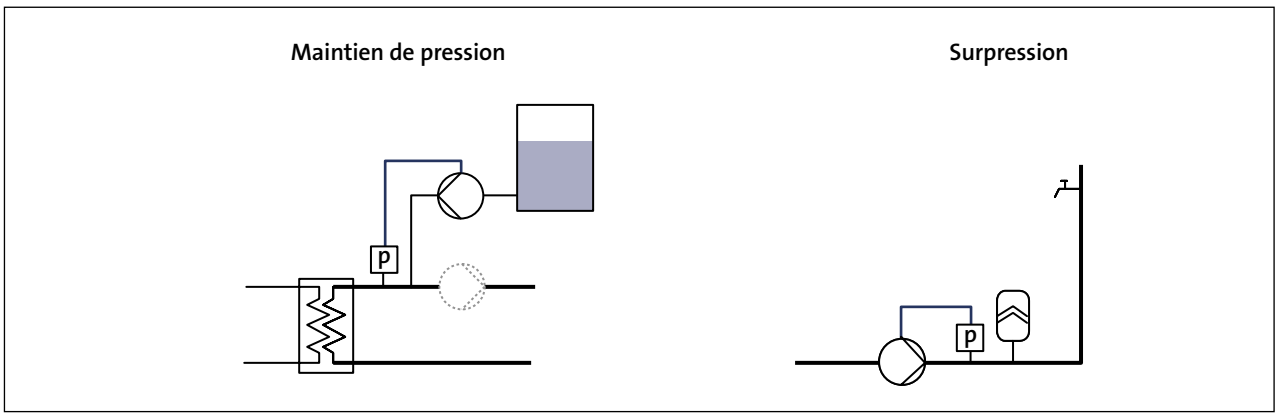
Série 1000
- TPE(D)
- NBE/NKE



Accessoires

- Contrôleur à distance R100
- Débitmètre
- Capteur de pression fermé

Schémas d'utilisation



7. Références de projets

Hôtel

Scandic Hôtel, Copenhague, Danemark

Description

L'hôtel a une superficie de 31 500 m² et possède 465 chambres réparties sur 17 étages. L'hôtel a été rénové en 1998 pour un montant de 10 000 000 DKK et la moitié environ des pompes de l'hôtel ont été remplacées par des pompes à variation de vitesse Grundfos. La rénovation a permis une économie annuelle de 2 000 000 DKK.

Chauffage

L'hôtel est chauffé par 5 échangeurs vapeur/chauffage central (5 680 kW au total). Le système de chauffage comporte 75 pompes environ. 29 d'entre-elles sont des pompes à variation de vitesse Grundfos. Pompes Grundfos installées :

- 2 pompes LPE en ligne à variation de vitesse et moteur ventilé.
- 1 pompe TPE Séries 2000 en ligne à variation de vitesse et moteur ventilé.
- 26 pompes UPE à variation de vitesse rotor noyé.
- 2 pompes UPS à rotor noyé.

Climatisation

La puissance de refroidissement du système est de 1 000 kW. Le système de climatisation comporte environ 10 pompes Grundfos. Quelques exemples :

- 3 pompes CIM en ligne à moteur ventilé.
- 1 pompe LP en ligne à moteur ventilé.
- 1 pompe UPS à rotor noyé.

Surpression

3 systèmes complets de surpression Hydro 2000 divisés en 2 zones de pression et 1 système de réserve.

GTB

Station principale : Honeywell XBS, relié à des imprimantes et téléphones mobiles.
Sous-stations : 4 Honeywell EXCEL 5000 avec 300 points environ connectés.

Investisseur
Scandic Hotel

Ingénieur Conseil
Cowi

Aéroport

Aéroport de Hanovre, Allemagne

Description

Mise en oeuvre d'un système de climatisation pour le nouveau Terminal C et le bâtiment de communication, avec un rendement de 570 000 m³/h d'air, un débit variable avec contrôle de la qualité de l'air et récupération de chaleur.

Chauffage

Système de chauffage central d 'une puissance calorique de 3 200 kW.
- 22 pompes UPC 50/65
- 16 pompes UPS 40/50

Climatisation

Système de refroidissement d'une puissance de 3 300 kW, rafraîchissement avec refroidisseur par absorption et groupe froid NH3.
- 7 pompes CLM 150
- 2 pompes LPD 125
- 2 pompes NK-150-100-75 kW

Surpression

- 1 système complet de surpression Hydro 2000
- 1 CRE

GTB

- GTB avec 4 000 points de données.
- Système d'alarme incendie.
- Commande de la pompe : 12 coffrets Delta Control 2000 MF

Investisseur
Flughafen Hannover-Langenhagen GmbH

Ingénieur Conseil
OBERMEYER Planen und Beraten, Hannovre

Hôtel

Hôtel Inter-Continental, Istanbul, Turquie

Description

L'hôtel a été construit en 1975 et rénové en 1996. Il comporte 390 chambres réparties sur 28 étages et possède une surface de 68 000 m². Les installations techniques occupent 4 étages et une centaine de pompes Grundfos sont utilisées pour le chauffage, la climatisation, la ventilation et la surpression. Dans la plupart des cas, un convertisseur de fréquence sert à réguler la vitesse des pompes.

Chauffage

Le chauffage est assuré par 4 chaudières de 2 300 kW (9 200 kW au total). Les pompes suivantes ont été sélectionnées :
- 50 pompes LP en ligne à moteur ventilé
- 10 pompes UPS pour E.C.S.

Climatisation

Le système de climatisation est constitué de:
- 4 groupes froids de 1 000 kW (4 000 kW au total)
- 15 pompes monoblocs Grundfos.

Surpression

- 3 systèmes complets de surpression Hydro 2000 Divisés en 3 zones : 1 dispositif de 6 bars, 1 dispositif de 10 bars et 1 système de réserve.

GTB

Les composants sont reliés par une GTB Honeywell.

Investisseur
Hôtel Inter-Continental
Ingénieur Conseil
Peter Laston
(Concepteur anglais)
Entrepreneur
Ceylan
Installateur
Gürdal Engineering

Bibliothèque

Bibliothèque Université Göteborg, Suède

Description

Installation en 1999 d'un nouveau système de climatisation avec GTB pour la bibliothèque universitaire de Göteborg.

Climatisation

Cette installation comporte des pompes électroniques à variation de vitesse qui assurent une régulation des différents débits en fonction des besoins.

Le système de climatisation a été conçu avec la plus grande attention afin de minimiser la consommation énergétique.

Des pompes TPE Séries 2000 ont été installées aux différents endroits où le besoin en refroidissement varie et requiert de ce fait une adaptation du débit. Ces pompes électroniques adaptent automatiquement le rendement et maintiennent une pression différentielle constante dans l'installation et présentent le grand avantage de former des unités compactes faciles à installer.

Les groupes froids du système utilisent un réfrigérant au propane.

GTB

Toute la climatisation intérieure est contrôlée et commandée par une GTB informatisée. Il est ainsi possible de surveiller de manière centralisée l'état de fonctionnement du système et de modifier les réglages, comme par exemple la température, à partir d'un ordinateur.

Le système de GTB est TAC Vista.

Investisseur
Akademiska Hus

Aéroport

Landvetter Flygplats, Suède

Description

Landvelter Flygplats est l'aéroport de Göteborg où environ 4 millions de passagers ont transité sur la seule année 2000.

En 1999, le système de climatisation de l'aéroport a été rénové et agrandi. Aujourd'hui, le système a une capacité de refroidissement maximale de 1 140 kW générés par trois groupes froids.

Climatisation

Le système est constitué de trois refroidisseurs équipés chacun de pompes Grundfos à vitesse variable sur le côté chaud et sur le côté froid.

Au total, 9 pompes Grundfos TPE In-Line Série 2000 sont installées dans le système.

Les pompes TPE Série 2000 permettent de réguler le débit avec les groupes froids et les condenseurs afin d'obtenir le débit exact pour les besoins de froid.

En plus du gain de place et d'énergie qu'apportent ces pompes, ce système est optimisé pour répondre aux attentes écologiques sur l'environnement.

Investisseur
Landvetter Flygplats

Ingénieur Conseil
Axro Consult AB

Centre commercial

Östra Nordstan, Suède

Description

Ostra Nordstan est réputé être le plus grand centre commercial de Suède.

Le système de climatisation du centre commercial utilise des pompes TPE Grundfos.

Climatisation

L'installation fournit la climatisation pour une partie du centre commercial et pour les bureaux dans le bâtiment.

Pour répondre à des critères d'économie d'énergie, l'ancien système a été rénové et des pompes électroniques à variation de vitesse ont été installées.

Chaque pompe est reliée à un détecteur de pression différentielle. Les détecteurs donnent les valeurs d'entrée à la pompe, qui adapte ensuite sa vitesse en fonction des besoins. Les pompes permettent ainsi d'économiser l'énergie.

Pompes utilisées:
- Pompes In-Line TPE 65-120/2
- Pompes In-Line TPE 50-120/2

Investisseur
Östra Nordstan, Suède

7. Références de projets

Système de chauffage des piscines

Valhalla, Göteborg, Suède

Description

Valhalla est le principal complexe de piscines de la région de Gothenburg avec 500 000 visiteurs environ chaque année. La première piscine a été ouverte en Décembre 1956 et elle était à l'époque la plus grande piscine des pays scandinaves. Actuellement Valhalla détient plusieurs bassins dont un de 50 m et un de 25 m.

Chauffage

L'eau des piscines est chauffée par réseau de chauffage urbain.

Une pompe électronique LPDE-125-12285/125 assure la circulation dans l'échangeur de chaleur pour chauffer l'eau de la piscine.

La pompe double est commandée par un coffret Delta Control 2000.

Investisseur
Valhalla

Théâtre

Théâtre du Bolchoï, Moscou, Russie

Description

L'auditorium du Grand Théâtre du Bolchoï a été construit en 1825. Depuis la troupe du Bolchoï n'a cessé de donner de merveilleux ballets et opéra sans que le bâtiment ai fait l'objet de réparations importantes. L'état de délabrement avancé a donc été à l'origine, en 1991, d'un projet complet de rénovation et d'agrandissement sous l'égide de l'UNESCO. Ce projet comportait notamment la construction d'une seconde scène, d'un hall et d'un salon pour le public (surface totale environ 70 000 m^2) et la rénovation ou mise en oeuvre de systèmes de chauffage, climatisation, lutte anti-incendie, surpression et relevage.

Protection incendie

Des modules de surpression Grundfos sont installés pour le système automatique de lutte contre le feu:
- SP 215-5-2 (7 x 93 kW)
- SP 77-10 (3 x 37 kW)

Pompage sur les prises d'eau :
- 2 DNP 65-200/210 (30 kW)

Chauffage et ventilation

50 autres pompes Grundfos gèrent la circulation d'eau pour le système de climatisation et de ventilation, notamment :
- 4 LP en ligne.
- 2 DNM 32-200 monobloc.
- 2 NK80-315 monobloc.
- 40 pompes UPS (D) à rotor noyé.

Drainage :

Pour l'évacuation des eaux usées, 5 pompes Grundfos AP10 sont utilisées.

GTB

L'installation de lutte contre les incendies utilise un tableau de commande "Hydromulti" de Grundfos.

Investisseur
Gouvernement de Russie

Ingénieur Conseil
Spezavtomatika

Intervenants
Administration du Théâtre du Bolchoï et Grundfos GMBH

Aéroport

Aéroport de Dusseldorf - Allemagne

Description

Après le grand incendie qui affecta l'aéroport de Dusseldorf en 1966, il a fallu restaurer et reconstruire les bâtiments endommagés. La porte C a été recon-struite et les portes B et D ont été restaurées ainsi que le bâtiment central. L'ensemble est rebaptisé "Airport 2000 Plus". Grundfos a fourni les pompes suivantes.

Chauffage

- 3circulateurs UPS 40-40 F à rotor noyé
- 9 circulateurs UPS 32-30 F à rotor noyé
- 2 circulateurs UPS 25-40 à rotor noyé
- 2 circulateurs UPS 40-60 F à rotor noyé
- 6 circulateurs UPS 80-60 F à rotor noyé
- 1 pompe In-Line TPE 80-120
- 2 pompes In-Line TPE 65-180/2
- 2 pompes In-Line TPE 100-180
- 2 circulateurs UPE 32-120 à rotor noyé
- 2 circulateurs UPE 40-120 à rotor noyé
- 5 circulateurs UPS 40-60/2 à rotor noyé

Climatisation

- 3 pompes In-Line CLM 200-400
- 3 pompes normalisées NK 200-315 - 55 kW
- 4 pompes normalisées NK 200-315 - 45 kW
- 12 pompes In-Line LMD 80-200/202
- 8 pompes In-Line LMD 100-200/200
- 1 pompe In-Line LMD 65-200/202

Surpression

- 5 surpresseurs Hydro 2000 MF 6xCR4-60 selon cahier des charges client
- 1 surpresseur Hydro 2000 MF 4xCR16-70 selon cahier des charges client

Investisseur
Flughafen Hannover-Langenhagen GmbH

Ingénieur Conseil
Schulhoff Ingenieur Planungs GmbH (SIP)

Bâtiment commercial

SONY- Centre Berlin, Place Postdamer - Allemagne

Description

En 1996 Debis (Daimler Chrysler) et Sony démarrent la construction d'immeubles résidentiels et commerciaux autour de la Place Postdamer. Le Centre Sony se situe au cœur de ce complexe et regroupe sous une immense structure en forme de chapiteau des restaurants, des cinémas, un musée du film et des bureaux ainsi que la " Kaisersaal ". La construction résolument moderne du Centre Sony est en verre et acier. C'est l'architecte bien connu Jahn qui a conçu les plans. Les pompes ont été fournies par Grundfos.

Chauffage

- 160 circulateurs UPS 25-40 180 à rotor noyé
- 45 circulateurs UPS 25-60 180 à rotor noyé
- 25 circulateurs UPS 32-80 180 à rotor noyé
- 10 circulateurs UPS 40-30F à rotor noyé
- 10 circulateurs UPED 50-60F à rotor noyé
- 11 circulateurs UPED 80-120F à rotor noyé
- autres circulateurs UPSD à rotor noyé

Climatisation

- 6 pompes In-Line CDM 200-240 A-F-A-BBUE
- 2 pompes In-Line CDM 200-263 A-F-A-BBUE
- 4 pompes In-Line TPED 80-120 A-F-A BUBE
- 4 pompes In-Line CDM 150-229 A-F-A-BBUE
- 10 pompes In-Line TPED 100-120 A-F-A BUBE
- 3 pompes In-Line TPED 80-120 A-F-A BUBE
- 2 pompes In-Line LPED 80-125/117 A-F-A BUBE
- 2 pompes In-Line LMDE 100-200/210 A-F-A BUBE

Investisseur
Imtech Deutschland GmbH
(vorher R.O.M. Berlin GmbH)

Ingénieur Conseil
IGH Höpfner GmbH Berlin

Terminal

Terminal maritime, Leith Docks, Edinburgh - Ecosse

Description

Ce Terminal maritime en bord de mer (Leith Docks à Edinbourg) est un complexe regroupant un centre commercial et un centre de loisirs. L'édifice a été bâti en forme de paquebot.

Chauffage et ventilation

Pompes de circulation primaires pour le chauffage
Pompes de réseau secondaires
Pompes pour tours de refroidissment
Pompes de distribution pour ventilo-convecteurs
Pompes bronze pour E.C.S
Modules de suppression + unités de maintien de pression

- 3 pompes In-Line TPED
- 4 pompes In-Line LME
- 2 pompes In-Line LPE
- 2 circulateurs UPS 15 à rotor noyé
- 2 circulateurs UP 25 à rotor noyé
- 1 pompe In-Line LPDE Duo Compact CR 4/20 (système anglais) utilisé pour les tours de refroidissement
- 1 circulateur UPSD à rotor noyé
- 2 pompes In-Line TPE 65

Ingénieur Conseil
Corona Design, Edinburgh

Entrepreneur
Rotary (Ecosse) Ltd, Bathgate

Installateur
Rotary (Ecosse) Ltd, Bathgate

Aéroport

Extension de l'aéroport Stansted & du terminal Sat 3 - Angleterre

Description

Ce projet a nécessité de nombreuses pompes à variation de vitesse à haut rendement, des systèmes de maintien de pression et des systèmes de surpression. De grosses pompes normalisées NK (200 kW) ont été utilisées pour les besoins en climatisation et chauffage dans l'extension du terminal en remplacement des pompes de marque Baric à entraînement par courroie. Les pompes normalisées NK sont contrôlées par un variateur de fréquences Danfoss installé dans une armoire de contrôle, permettant un fonctionnement souple.
L'aménagement du terminal Sat 3 a nécessité des pompes normalisées NB équipées de variateurs de fréquences Danfoss pour les besoins en chauffage et climatisation. Un module de surpression avec pompes CRE a été installé pour l'approvisionnement en eau froide.

Grundfos a été retenu pour sa capacité à fournir des solutions de pompage répondant aux exigences d'économies d'énergie aussi bien en chauffage que pour la climatisation de l'extension de l'aéroport et du nouveau terminal Sat 3.

Chauffage

- Pompes normalisées Grundfos NK

Climatisation

- Pompes normalisées Grundfos NB

Surpression

- Pompes centrifuges Grundfos CRE

Ingénieur Conseil
WSP

Entrepreneur
Crown House Engineering

Hôpital Central de Wishaw - Lanarkshire - Ecosse

Description

Le nouvel hôpital de Wishaw, d'une surface de 22.000 m², a été équipé de nombreuses pompes Grundfos à variation de vitesse permettant de réaliser des économies d'énergie et d'avoir des systèmes fiables de contrôle.

Chauffage

Pompes pour alimentation chaudières et pompes pour eau de climatisation.

- Circulateurs UPE à rotor noyé
- Pompes In-Line LME
- Pompes In-Line LPE
- Pompes In-Line TPEo Pompes normalisées NK

Surpression

Modules de surpression à vitesse variable et unités de maintien de pression.

Types de pompes
- Pompe centrifuges CRE
- Module de surpression Hydro 2000

Ingénieur Conseil
Hulley & Kirkwood, Glasgow

Entrepreneur
Sir Robert McAlpine, Glasgow

Installateur
Haden Young Ltd

Aéroport

Aéroport de Copenhague - Danemark

Description

Grundfos a fourni des pompes de drainage et d'assainissement pour l'aménagement du nouveau terminal de l'aéroport de Copenhague.

Les pompes Grundfos sont destinées au relevage des eaux d'infiltration dans les locaux souterrains de l'aéroport : gare, consignes à bagages, parkings.

Grundfos a également fourni les pompes destinées à l'évacuation des effluents.

Relevage

24 pompes de drainage en acier inoxydable ont été placées dans des puits collecteurs pour pomper l'eau du site en construction :
• Pompes AP12 et
• Pompes AP35 à roue Vortex.
Ces dernières sont installées dans des puits collecteurs (eaux d'infiltration, eaux usées, etc ...).

Assainissement

10 grosses pompes de la série des pompes Grundfos AP 100 en fonte permettent l'évacuation des eaux chargées. Ces pompes ont un diamètre de passage libre de 100 mm.

Maintenance

Les systèmes de pompage (y compris la tuyauterie) ont été installés par des installateurs spécialisés Grundfos. Ils ont des véhicules spécialement équipés pour ce type d'intervention et sont basés dans les ateliers spécialisés pour le relevage/assainissement Grundfos.

Investisseur
Copenhagen Airport A/S

Ingénieur Conseil
Højgaard & Schultz A/S

Oerestad à Copenhage - Danemark

Projet

De nouvelles infrastructures ont été réalisées à Oerestad, près de Copenhague, et sont en voie de finalisation. Ce grand projet concerne des routes, des chemins de fer, des installation pour le tout-à-l'égout, des canaux de drainage, etc.

Trois grandes stations de pompage ont été installées par Grundfos dans cette zone : deux pour l'évacuation des eaux usées et une pour l'évacuation des eaux pluviales.

Description

Stations de pompage pour l'assainissement :
Les stations de pompage ont été installées au 2ème niveau du sous-sol.

L'une d'elle comprend deux pompes de relevage de 13 kW installées en fosse sèche. Chaque pompe est destinée à récupérer les effluents déversés dans une fosse pour les évacuer à une hauteur de 15 m avec un débit de 75 l/s par pompe.

Une autre pompe submersible de 2,4 kW est installée avec système d'auto-accouplement et système d'éjecteur afin d'éviter les dépôts d'effluents non traités.

Station de pompage pour les eaux pluviales :
Cette station livrée et installée par Grundfos comprend 2 pompes installées en fosse sèche : deux de 25 kW pour l'évacuation des eaux pluviales, débit approx. unitaire de 100 l/s et une de 1,3 kW pour fonctionnement quotidien par temps sec.

Cette station de pompage plus traditionnelle, livrée et installée par Grundfos, comprend 2 pompes submersibles haute pression de 6,5 kW avec un système de dilacérateur.

Grundfos a pris en charge l'installation des tuyauteries et la ventilation des stations de pompage.

Investisseur
Oerestad Consortium

Ingénieur conseil
RAMBØLL A/S

Cisco Systems Amsterdam - Pays-Bas

Description

Cisco Campus est le siège européen du premier fournisseur de sites Internet. Les bâtiments représentent une surface de 90.000 m². L'aménagement du bâtiment a nécessité des pompes pour la climatisation, le chauffage et la surpression.

Chauffage

51 pompes Grundfos:

- Circulateurs UPE à rotor noyé
- Pompes In-Line CLM
- Pompes In-Line TPE
- Pompes In-Line LME
- Pompes normalisées NK

Climatisation

- Pompes In-Line CLM 200-240 avec Delta Control 2000
- Pompes In-Line CLM 150-242

Surpression

- 2 modules de surpression Hydro 2000 MS 3xCR4-50
- 1 module de surpression Hydro 2000 MS 3xCR8-40
- 1 module de surpression Hydro 2000 MS 2xCR4-30

Ingénieur Conseil
DWA, Bodegraven

Entrepreneur
J.P. van Eesteren, Amsterdam

Installateur
Van Galen, Rotterdam
Unica Amsterdam (boosters)

7. Références de projets

Bâtiment commercial

Tour Crystal - Amsterdam - Pays-Bas

Description

La tour Crystal, située dans le quartier d'affaires de Teleport à Amsterdam est un bâtiment commercial, haut de 95 mètres. L'architecture est une remarquable combinaison réalisée en brique, verre et aluminium. Le bâtiment comprend de nombreux bureaux et salles de conférences de style moderne sur une surface de 24.000 m².

Chauffage et climatisation

- 2 pompes In-Line LM 80-200/187
- 2 circulateurs UPE 50-120 à rotor noyé avec PMU 2000
- 5 pompes In-Line TPE 80-180 avec PMU 2000
- Des pompes In-Line LM et des circulateurs UPE à rotor noyé

Surpression

- Module de surpression Hydro 2000 ME 2xCRE3-10
- Modules de surpression Hydro 2000 ME 2xCRE3-15
- Modules de surpression Hydro 2000 3xCRE1-19

Lutte contre l'incendie

- 1 unité de protection contre l'incendie avec réservoir de 1500 l
- 2 pompes centrifuges CR 45-7-2
- 1 pompe centrifuge CR 2-180

Assainissement

- 1 pompe AP 12.50.11 A3
- 1 pompe AP 12.40.04 A3

Ingénieur Conseil
Technisch Adviesburo Becks BV, Vught

Investisseur
BAM Noord-West

Exploitant
Amstelland Ontwikkeling Vastgoed BV, Nieuwegein

Théâtre

Théâtre Luxor de Rotterdam - Pays-Bas

Description

Le nouveau théâtre Luxor se situe à Rotterdam près du fleuve Maas. Il a une capacité de 1.500 places et sa conception high-tech offre, grâce à des panneaux modulables, une réverbération acoustique de 2 secondes.
Sa surface totale est de 16.325 m².

Chauffage

- 3 pompes In-Line LME
- 17 circulateurs UPS à rotor noyé
- 2 circulateurs UPS à rotor noyé

climatisation

- 2 pompes In-Line CLM
- 1 pompe In-Line TPo 3 pompes In-Line LME
- 1 coffret CONTROL 2000 ME avec PMU

Surpression

- 1 module de surpression Hydro 2000 MS 4xCR8-30

Ingénieur Conseil
Tebodin Den Haag

Entrepreneur
IBC Utiliteit

Installateur
Lingestreek

Bâtiment commercial

Hôtel Westin de Rotterdam - Pays Bas

Description

La tour du millenium, construite au centre de Rotterdam se situe près de la gare centrale. Elle atteint une hauteur de 131 mètres, comprend de luxueux bureaux et un hôtel 5 étoiles : le Westin Hotel d'une capacité de 231 chambres.
La surface totale du bâtiment est de 13.005 m².

Chauffage et climatisation

Fourniture de toutes les pompes et circulateurs pour le chauffage et la climatisation.

Protection contre l'incendie

- 1 surpresseur incendie 2xCR45-8-2 30kW

Surpression

- 1 module de surpression Hydro 2000MS 4xCR8-80
- 1 module de surpression Hydro 2000MS 3xCR8-140

Ingénieur Conseil
Deerns Raadgevende Ingenieurs BV, Rijswijk

Investisseur
Bouwcombinatie Bam bouw/ Bam techniek

Stade

Croke Park - Quartier general du GAA - Irlande

Description

La construction de ce stade de 80.000 places a nécessité l'aménagement de structures d'accueil spéciales.
Lors des match il faut assurer une forte demande en eau pour les services de restauration, les sanitaires et les divers locaux des équipes sportives.
L'eau pour l'aménagement des tribunes est distribuée grâce aux surpresseurs Hydro 2000 installés en sous-sol. Le but de cette installation est de fournir l'eau nécessaire aux installations sanitaires, restaurants, douches, etc, à tous les niveaux des tribunes.

Surpression

- 4 modules de surpression Hydro 2000 ME 2xCRE16-60
- 2 modules de surpression Hydro 2000 ME 4xCRE16-80
- 2 modules de surpression Hydro 2000 ME 2xCRE8-80
- 2 modules de surpression Hydro 2000 ME 4xCRE32-3

Ingénieur Conseil
J.V. TIERNEY & CO

Entrepreneur
JOHN SISK & CO

Installateur
T BOURKE & CO

CIAB Scrl, Mont Blanc - Italie

Description

Ce projet est bien connu en Italie car il fait suite au terrible incendie qui détruisit en grand partie le tunnel du Mont Blanc. Aujourd'hui, la compagnie d'exploitation du tunnel offre un haut niveau de sécurité aux usagers qui traversent le tunnel, long de 12 km.

Pour ce projet, Grundfos a fourni 5 systèmes de protection contre l'incendie et 3 systèmes de surpression.

Protection contre l'incendie

Systèmes Grundfos de protection contre l'incendie
- surpresseurs incendie 3xCR64-5 + 1CR16-100
- surpresseur incendie 3xCV 70-60 + 1CR16-160
- surpresseurs incendie 3xCR64-4-2 + 1CR16-80

Surpression

- 2 modules de surpression Hydro 1000 2xCR16-30
- 1 module de surpression Hydro 1000 2xCR45-4

Entrepreneur
GEIE del Traforo del Monte Bianco

Installateur
CIAB Srl

Hôtel

Hyatt Regency Thessaloniki - Grèce

Description

L'hôtel a été construit en 1999. Il couvre 22.000 m² pour une capacité de 152 chambres reparties sur trois étages. Il comprend également des salles de conférences. A l'extérieur, l'hôtel dispose de 2 courts de tennis et de 2 piscines. Les 56 pompes Grundfos utilisées pour le chauffage, la climatisation, la surpression, l'adduction d'eau et l'assainissement/ relevages sont réparties dans 5 locaux spécialement réservés.

Chauffage et climatisation

- 2 pompes In-Line CLM 100-180
- 4 pompes In-Line CLM 200-306
- 4 pompes In-Line LM 65-200
- 3 pompes In-Line LP 100-160
- 1 pompes In-Line LP 80-160
- 3 pompes normalisées NK 100-315
- 2 pompes In-Line LMB 40/4-241
- 5 pompes In-Line LMB 40/4-254
- 2 pompes In-Line LMB 65/4-234
- 4 pompes In-Line LMB 65/4-260
- 1 circulateur UPE 32-120 à rotor noyé

Surpression

- 2 modules de surpression Hydro 1000
- 1 module de surpression Hydro 2000

Assainissement

- 1 pompe APG 50.92.3
- 1 pompe APG 50.31.3

Entrepreneur
Elliniki Technodomiki S.A.

Installateur
Elliniki Technodomiki S.A.

7. Références de projets

Centre commercial

Centre Ccial Tres Aguas - Madrid Espagne

Description

Grundfos a fourni toutes les pompes pour l'assainissement et les systèmes de surpression pour l'adduction d'eau dans le nouveau Centre Commercial "Tres Aguas" de Madrid, capitale d'Espagne.

Assainissement

Fourniture de 8 pompes destinées à l'installation complète de 4 stations de pompage pour l'assainissement incluant les systèmes d'auto-accouplement, les vannes, les contrôles de niveau, les armoires de contrôle, les trappes d'accès et les chaînes de levage. Les pompes sont les suivantes :

- 2 pompes d'assainissement 17 kW
  – passage libre de 100 mm (130 l/s à 8 m)
- 2 pompes d'assainissement 13 kW
  – passage libre de 100 mm (130 l/s à 6 m)
- 4 pompes d'assainissement 12 kW
  – passage libre de 100 mm (100 l/s à 8 m)

Adduction d'eau

- 2 modules de surpression Grundfos
  Série Hydro 2000 MF - 4CR16-60.

Installation / Maintenance

Toutes les pompes ont été livrées avec les accessoires nécessaires à la réalisation de l'installation complète à l'exception des tuyauteries. Les pompes d'assainissement et les accessoires ont été installés par un installateur agréé Grundfos. Les surpresseurs ont été livrés clés en main pour être connectés à la tuyauterie. La mise en service et le démarrage ont été réalisés pour assurer un fonctionnement sans faille.

Investisseur
LendLease España, S.A.

Ingénieur Conseil
Robert & Partners, Ltd.

7. Références de projets

Chemin de fer danois

Glostrup - Danemark

Description

Grundfos a fourni aux chemins de fer danois une station de relevage Multilift.
Cette station Multilift est destinée à la collecte et au transfert des eaux usées en provenance des autres stations.
La station de relevage Multilift est étanche aux odeurs et aux gaz.

Assainissement

La station Multilift pour collecte et transfert des effluents est composée de :
- 2 réservoirs d'une capacité de 400 l chacun.
- 2 pompes d'assainissement Grundfos de 4kW permettant le passage de matières solides jusqu'à 100 mm de diamètre.

Surpression

- 2 modules de surpression Grundfos
  Série HYDRO 2000 MF (4) CR16-60

Installation / Maintenance

L'installation complète : réservoirs, pompes, vannes, systèmes de contrôle, tuyauteries, a été réalisée par les services Grundfos.

Investisseur
Les chemins de fer Danois

SNIEC

Centre International d'exposition de Shanghai - Chine

Description

Le nouveau Centre International d'Expositions de Shanghai est le plus important de toute la région Asie Pacifique. De nombreuses exposition internationales s'y dérouleront chaque année.

Grundfos a fourni l'ensemble des pompes destinées à l'aménagement des bâtiments : eau chaude sanitaire, surpression, climatisation, assainissement/ relevage, système de lutte contre l'incendie.

Surpression

5 groupes de surpression Grundfos Hydro 2000 à variation de vitesse alimentent l'ensemble des bâtiments pour fournir de l'eau à pression constante quel que soit le volume d'eau consommé, à tout moment de la journée.

Climatisation

- 35 pompes Grundfos LP/LM
- 81 circulateurs Grundfos UPS maintiennent chaque partie du bâtiment à température idéale.

Lutte contre l'incendie

- 64 pompes Grundfos CR fourniront l'eau et la pression nécessaire en cas d'incendie.

Assainissement / Relevage

- 10 unités de pompes submersibles Grundfos permettent d'assurer l'évacuation des eaux sales et le transfet des eaux usées, sans débordement, hors des bâtiments.

Installation / Maintenance

Un service spécialisé de maintenance est prêt à intervenir 24 h/24

Investisseur
Shanghai Pudong Land Development (Holding) Corporation et le leader mondial des expositions de Hanovre, Düsseldorf et Munich, Allemagne

Ingénieur Conseil
Murphy/Jahn Inc. Architects, USA

Ville Nouvelle

Cité Administrative de Putrajaya - Malaysie

Description

Grundfos a livré toutes les pompes submersibles de relevage et d'assainissement destinées à la construction de la nouvelle Cité Administrative de Putrajaya. Putrajaya s'étend sur 200 hectares, à 20 km de Kuala Lumpur, capitale de Malaysie.

Cette Ville Nouvelle va regrouper les administrations gouvernementales les plus importantes y compris le bureau du premier ministre, les résidences gouvernementales officielles, le nouveau Palais Royal, les logements du personnel administratif et l'ensemble des infrastructures telles que écoles, hôpitaux, transports, voies de circulation, etc... pour une population estimée à plus de un million d'habitants.

Assainissement

Grundfos a installé 40 pompes d'assainissement anti-déflagrantes dans les 7 stations de pompage de la Ville Nouvelle. Les pompes ont une puissance qui va de 2,2 kW à 160 kW.

Une de ces stations de pompage présente la particularité d'avoir quatre groupes de pompes de 130 kW, chaque groupe étant constitué de 2 pompes fonctionnant en série pour atteindre une Hmt totale de 60 mCE et un débit de 370 l/s.

Relevage

Grundfos a fourni également différents modèles de pompes submersibles pour des applications de relevage, allant des petites pompes vides-caves en acier inoxydable aux gros modèles de pompes en fonte utilisées pour l'évacuation des eaux de chantier dans les tunnels ou pour les eaux pluviales après les forts orages qui s'abattent dans la région.

Exemples d'installations :

Tunnel	12 pompes 7 kW et 7 pompes 4.2 kW
Station de relevage	4 pompes 26 kW et 2 pompes 17 kW
Eaux pluviales	5 pompes 130 kW et 2 pompes 130 kW

Investisseur
Putrajaya Holding Bhd

Ingénieur Conseil
KLCC (project manager for the Petronas Twin Towers project)

7. Références de projets

Centre commercial

Kungsmässan - Suède

Description

Kungsmässan est un Centre Commercial situé au Sud de Göteborg en Suède.

Grundfos a fourni toutes les pompes nécessaires à l'aménagement du Centre Commercial : climatisation, chauffage, ventilation, évacuation des eaux usées.

Le Centre Commercial, d'une surface de 96.500 m³ accueille 4 millions de visiteurs par an, comprend 1600 places de parking, 85 magasins et restaurants, 100 cabinets de toilettes, 90 lavabos et 80 éviers.

Systèmes de froid

Des pompes Grundfos CLM et CDM fournissent le froid dans les chambres frigorifiques du Centre Commercial.

Chauffage

- 2 pompes Grundfos UPE
- 1 pompe UPED sont utilisées dans le système de chauffage du Centre Commercial

Ventilation

- 6 pompes Grundfos UPS
- 1 pompe TP sont utilisées pour le système de ventilation du Centre Commercial.

Assainissement / Relevage

4 pompes submersibles Grundfos de relevage et d'assainissement permettent d'évacuer les eaux usées du Centre Commercial.

Investisseur
Aranäs KB & The Business Association

Réseau de chaleur de Calais - France

Description

Le réseau de chaleur dessert un quartier complet à travers 2 réseaux de canalisations enterrées : 4.500 logements, 6 groupes scolaires, 1 lycée, 1 université, 1 centre commercial, 1 piscine et 1 salle de sport.
La cogénération (6 MW électrique) qui alimente ce réseau permet la production d'électricité ainsi que la récupération de chaleur. Elle est complétée par une chaufferie bois (4MW) et une chaufferie gaz-fioul (30 MW).
Cette chaufferie urbaine multi-énergie a reçu en mars 2001 la norme ISO14001, certification de management de l'environnement.

Réseau de chaleur de 13,5 km de long qui alimente 55 sous-stations.

Chauffage

Cogéneration:
• 2 pompes normalisées NK 125

Chaufferie bois
• 1 pompe In-Line CDM 200

Chaudières fioul/gaz
• 2 pompes In-Line CLM 150
• 1 pompe In-Line CLM 200

Réseaux
• 4 pompes normalisées NK 80-250
• 1 pompe normalisée NK 80 250
(en standby)avec PMU et PFU

Investisseur
Calais Energie

Entrepreneur
Cabinet Caudron-Dumont, Berim, Dalkia

Installateur
Sté CRYSTAL

Ecole

Ecole Nationale Supérieure de Lyon - France

Description

L'Ecole Nationale Supérieure de Lyon (ENS) forme des enseignants, des universitaires et des cadres de haut niveau pour les organismes de recherche, les administrations, etc. Installée sur un site de 8 hectares, l'école représente un pôle scientifique reconnu au niveau régional, national et international. Le site regroupe, outre l'école, une bibliothèque, un restaurant et des logements sur une surface totale de 32.700 m².

Applications

Chauffage, ventilation et climatisation de l'école, du restaurant et des logements.
Distribution de l'eau chaude et de l'eau froide intégrant la variation de vitesse.
Production de froid : par groupe à vis et condenseur à air d'une puissance totale de 2.060 kW.
Production de chaleur : puissance totale de 6.300 kW.

Pompes

Bibliothèque
- 1 pompe In-Line CDM 150
- 1 pompe In-Line CDM 200
- 3 pompes In-Line LM 80
- 1 pompe In-Line LPDE 65

Ecole
- 2 pompes In-Line LPE 100
- 1 pompes In-Line LMDE 100
- 3 pompes In-Line CLM 125
- 2 pompes In-Line CLM 150
- 2 pompes In-Line LM 50
- circulateurs UPE à rotor noyé
- circulateurs large UPS à rotor noyé

Restaurant
- 2 pompes In-Line LM 50
- 1 pompes In-Line LPDE 65
- 1 circulateur UPED 40 à rotor noyé
- 1 circulateur UPSD 50 à rotor noyé

Résidences
- 1 circulateur UPED 80 à rotor noyé
- 4 circulateur UPS(D) 40 à rotor noyé

Ingénieur Conseil
OTH Building , Paris
Installateurs
Cofathec Services et Danto Rogeat pour l'école
Laurent Bouillet pour la bibliothèque et le restaurant
Ets Jacques pour les résidences
Client
Le Grand Lyon
(Communauté urbaine de Lyon)
+ Etat

Hôtel

Le Royal Savoy - Ile de Madère

Description

L'hôtel Royal Savoy est le plus récent des hôtels de luxe construits sur l'Ile de Madère. Il appartient au groupe hôtelier Savoy et géré par ce même groupe basé à Madère. Il présente les meilleures références en termes de qualité et de services.

Le Royal Savoy comprend 162 luxueux studios, et des suites magnifiques ayant chacune sa salle à manger, sa kitchenette et son balcon, élégamment aménagés avec les meilleurs éléments de confort et de qualité qui confèrent à l'ensemble une atmosphère unique. Ce magnifique complexe est conçu architecturalement pour permettre aux résidents de profiter des splendides panoramas qu'offre l'Océan Atlantique

Surpression

- 1 module de surpression Hydro 2000 MEH 4xCR32-5/2 (11kW) + 2xCRE16-60 (5.5kW) avec reservoir 300 l /10 bar

Lutte contre l'incendie

- 1 Surpresseur incendie normalisé NFPA (4) NJC 1-65250 (45 kW) + CR4-160/14 (3 kW)

Assainissement/relevage

- 2 pompes AP 12.40.08.3 - 0,8 kW
- 6 pompes AP 80.80.190 V - 19 kW

Jeux aquatiques

- 1 pompe In-Line TPE 100-120 - 2,2 kW
- 1 pompe In-Line TPE 80-120 - 1,5 kW
- 1 pompe In-Line LME 80-160/162 - 1,5 kW

Pompage d'eau de mer pour piscines

- 2 pompes SV-044-CH1P R - 4,2 kW

Climatisation

- 1 pompe In-Line LP 100-125/121 - 4 kW
- 1 pompe In-Line LP 100-125/130 - 5,5 kW
- 1 pompe In-Line LP 100-125/137 - 7,5 kW
- 1 pompe In-Line CLM 125 - 4 kW
- 1 pompe In-Line LMD 100-200/187 - 2,2 kW
- 1 pompe In-Line LPD 80-125/124 - 3 kW
- 1 pompe In-Line LPD 100-160/136 - 5,5 kW
- 1 pompe In-Line LPD 125-125/125 - 5,5 kW
- 1 pompe In-Line LPD 125-125/134 - 7,5 kW

Entrepreneur
Soc. Constr. Abrantina

Installateur
Imapo (Assainissement et relevage)
Climade (HVAC)

Ingénieur Conseil
Cenor (Assainissement et relevage)
Engenheiros Associados (HVAC)

motralec
4 rue Lavoisier . ZA Lavoisier . 95223 HERBLAY CEDEX
Tel. : 01.39.97.65.10 / Fax. : 01.39.97.68.48
Demande de prix / e-mail : service-commercial@motralec.com
www.motralec.com