



SURPRESSION - BÂTIMENTS COLLECTIFS ET TERTIAIRES

ÉCONOMISEZ JUSQU'À 33 % D'ÉNERGIE

DÉCOUVREZ COMMENT VOUS POUVEZ ÉCONOMISER DE L'ÉNERGIE ET RÉDUIRE LES COÛTS EN EXPLOITANT DES SURPRESSEURS EN PRESSION PROPORTIONNELLE ET EN CONNECTANT PLUSIEURS CAPTEURS DE PRESSION À DISTANCE AU SEIN DU MÊME SYSTÈME.

La mise en œuvre de la régulation multizone du réseau d'eau permet de faire face sans difficultés aux conséquences des fluctuations de celui-ci. Dans les réseaux d'eau plus importants, il peut y avoir des utilisateurs avec des profils de consommation et des besoins de pression d'eau très différents. Comment pouvez-vous donc satisfaire tous ces besoins de pression à partir du même groupe de surpression ? Grundfos a développé une nouvelle solution de régulation de pression multizone pour y parvenir.

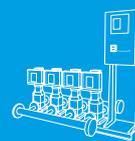
Préparé par Jens Nørgaard, responsable application et Dennis Sindholdt, spécialiste produit chez Grundfos Building Services, Cold Water Solutions.



**CONTRÔLE
INTÉGRAL**



**RÉDUCTION DES
COÛTS
D'EXPLOITATION**



**33 %
D'ÉCONOMIES**

GRUNDFOS ISOLUTIONS

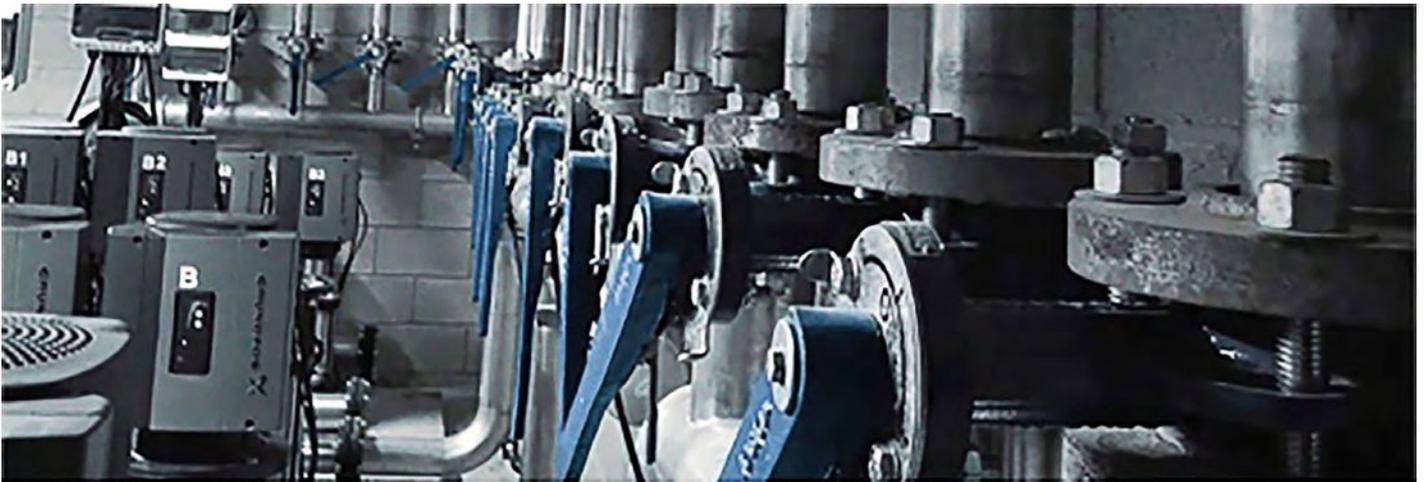


Sommaire

Capteurs à distance dans la surpression d'eau	2
Pression proportionnelle en général	5
Pression proportionnelle avec Hydro MPC	6
Intégration des Hydro MPC à un système GTB, BMS	7

Introduction

Avec la régulation multizone Grundfos, plusieurs consommateurs peuvent être analysés en même temps. Cela permet au surpresseur d'adapter la pression, même lorsque la consommation et les points de fonctionnement se déplacent d'un endroit à l'autre, assurant à tous les consommateurs une pression suffisante, indépendamment de la consommation. Grundfos a également mis en place une pression proportionnelle pour les groupes de surpression. La pression proportionnelle est devenue de facto la norme de régulation standard dans les systèmes HVAC et peut offrir les mêmes avantages aux groupes de surpression. En exploitant les surpresseurs en pression proportionnelle, vous réalisez d'importantes économies d'eau et d'énergie et vous bénéficiez d'une pression plus constante quelle que soit la consommation d'eau.



Local technique d'approvisionnement en eau dans un bâtiment collectif et tertiaire.

1. Capteurs à distance dans la surpression d'eau

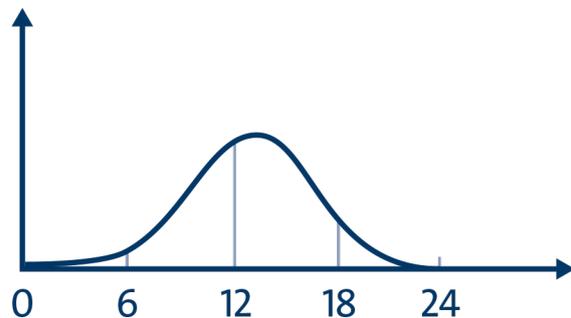
Avec la régulation multizone Grundfos, un ou plusieurs consommateurs d'eau peuvent être analysés en même temps. Cela permet au surpresseur d'adapter la pression lorsque la consommation et le point critique fluctuent en raison des pics de consommation.

Déplacement des points critiques

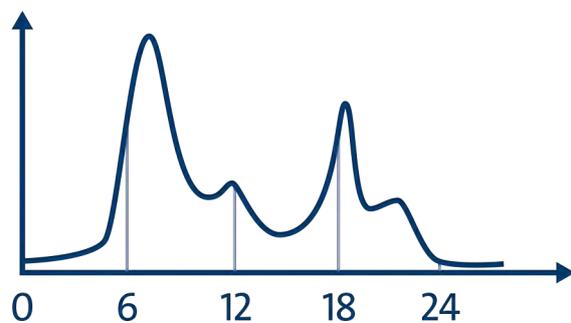
Dans les bâtiments disposant de réseaux d'eau étendus, tels que les aéroports, les consommateurs d'eau auront probablement des profils très différents les uns des autres.

- 1) La consommation d'une tour de refroidissement est à son maximum lorsque la climatisation est active et que la température ambiante est élevée.
- 2) La consommation d'eau d'un hôtel d'aéroport est à son maximum dans la matinée.
- 3) La consommation d'eau de lavage d'un avion est très imprévisible et peut être à son maximum à tout moment de la journée.
- 4) La consommation ordinaire des toilettes publiques et des restaurants est relativement stable et constante.

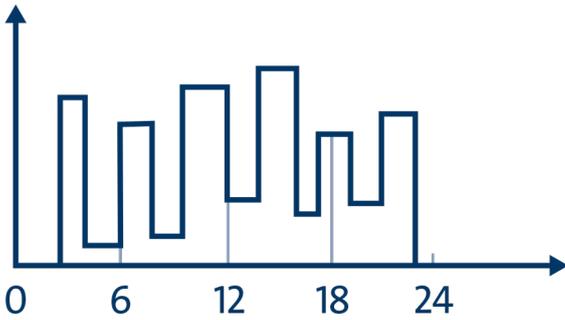
En installant des capteurs de pression à distance séparés pour chaque point critique potentiel ou consommateur d'eau, il est possible d'adapter la pression de l'eau au besoin, où qu'il se trouve.



1) Profil de consommation d'une tour de refroidissement.



2) Profil de consommation d'un hôtel d'aéroport.



3) Profil de consommation d'eau de lavage d'un avion.

Le régulateur de surpression contrôle en permanence les signaux entrants et adapte les performances au capteur pour lequel la pression requise est la plus élevée. Cela signifie que le surpresseur « suit » le point de fonctionnement où qu'il se trouve, à tout moment de la journée. Et si aucune pression maximale n'est nécessaire en raison de la faible consommation, le surpresseur réduit les performances au strict minimum afin de fournir les exigences minimales pour le point critique.

Où est le point de fonctionnement?

Lors de la conception d'importants réseaux d'eau, le point de fonctionnement doit être défini afin de sélectionner et de dimensionner le surpresseur ainsi que les tuyaux. Cela nécessite un calcul de perte de charge totale du réseau au sein duquel les pertes statiques et dynamiques des tuyaux, coudes et composants sont prises en compte. Si plusieurs endroits du réseau peuvent constituer le point de fonctionnement, l'installation de plusieurs capteurs à distance permettra d'éviter de nombreux calculs. Il est possible d'installer jusqu'à six capteurs à des points de fonctionnement, pouvant être localisés à des points importants du réseau où se trouve une consommation d'eau élevée ou tout simplement le point le plus éloigné du réseau.



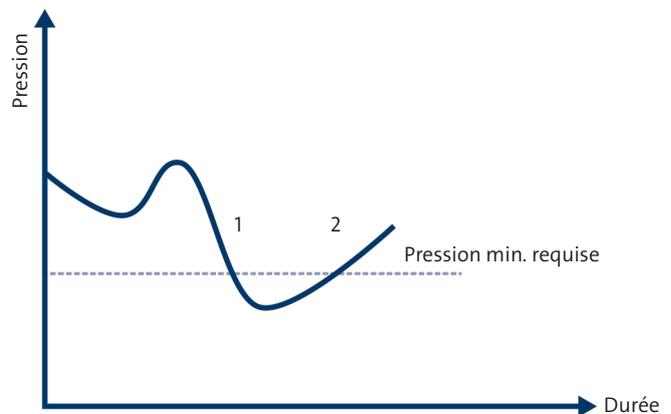
Exemple d'un immeuble collectif et tertiaire avec réseau d'eau généralisé. Il peut être difficile de déterminer le point, c'est pourquoi un ensemble de six capteurs maximum suffit à couvrir la totalité du réseau.

Maintien de pression avec Hydro MPC

Avant de démarrer le système, il est important de prendre en compte la manière dont la pression peut être maintenue. Il y a-t-il une exigence de pression minimale et maximale ou seulement une exigence minimale ?

Maintenir une pression minimale

Lorsque le mode « minimal » est sélectionné, le surpresseur maintient une pression minimale, indépendamment de la consommation d'eau. Si la pression à l'un ou plusieurs des capteurs est inférieure à la demande prédéfinie, le surpresseur augmentera jusqu'à ce que tous les capteurs soient supérieurs à la limite. Le mode minimal peut également être appliqué aux réseaux disposant d'un seul capteur à distance, ou lorsque le capteur est situé sur le collecteur de la pompe.

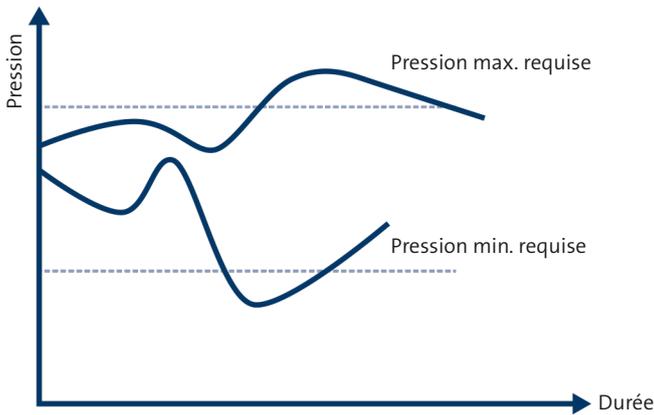


Si la pression à l'un ou plusieurs des capteurs est inférieure à la demande prédéfinie, le surpresseur augmentera jusqu'à ce que tous les capteurs soient supérieurs à la limite.

Maintenir une pression minimale et maximale

Lorsque l'on sélectionne le mode « priorité », le surpresseur maintient une pression minimale et maximale, quelle que soit la consommation d'eau. Ce mode de régulation est appliqué aux réseaux disposant de plus d'un capteur à distance, et d'une exigence de pression minimale et maximale.

Il peut alors arriver qu'un capteur essaie d'améliorer les performances du surpresseur tandis que l'autre tente de les diminuer. Une hiérarchisation des capteurs doit donc être effectuée pendant la mise en service, en fonction de la criticité de la pression et de l'importance des consommations d'eau.



Le mode priorité peut être appliqué au sein des réseaux disposant de plusieurs capteurs à distance et d'une exigence de pression minimale et maximale.

Installation Hydro MPC

Il est facile d'installer un système avec plusieurs capteurs à l'aide de l'affichage MPC.

Menu principal multi-capteurs :

- Sélectionner le nombre de capteurs. Jusqu'à six capteurs à distance peuvent être sélectionnés ici.
- Fixer les limites de point de consigne du régulateur. Il s'agit du réglage global de la pression que le surpresseur est autorisé à exploiter au sein du réseau. Il ne doit jamais dépasser la pression nominale de tout composant du système. Prenez également en compte les pressions de service des vannes de décharge de pression.
- Ajuster éventuellement les paramètres du régulateur en fonction de la distance jusqu'aux capteurs. Consultez le guide dans le manuel d'installation Hydro MPC.
- Sélectionner le mode économie d'énergie. Cela garantit que le surpresseur atteigne toujours la pression requise la plus basse ou le point de consigne minimal.
- Paramétrer le mode de régulation en mode minimum ou priorité.



Menu principal multicapteur.

Menu capteur individuel :

- Activer ou désactiver le capteur individuel.
- Définir le nom du capteur.
- Fixer les limites du capteur individuel. C'est la pression requise pertinente pour le consommateur, à l'endroit où se trouve le capteur.
- Définir la priorité du capteur.
- Utiliser un facteur filtrant. Un filtre passe-bas de la valeur mesurée, qui se traduit par un calcul de point de consigne plus stable.



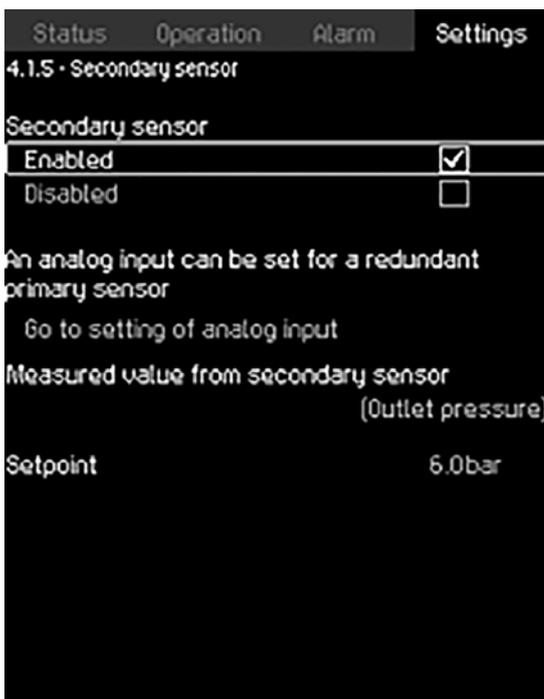
Menu de configuration des capteurs individuels.

Quand le point de fonctionnement est bien connu

Si le point de fonctionnement est bien défini et qu'aucun grand consommateur unique n'existe sur le réseau un seul capteur distant servant de capteur principal peut être installé au point de fonctionnement du système. En utilisant un capteur externe au point de fonctionnement, la pression à cet endroit est garantie, indépendamment des pertes de charge et de la consommation.

Capteur secondaire

Si le signal du capteur est interrompu en raison d'une rupture de câble, d'une défaillance du capteur ou d'un mauvais raccord, le surpresseur utilise un capteur secondaire installé sur le collecteur du surpresseur. Pour utiliser cette fonctionnalité, les exigences de pression pour le capteur secondaire doivent être paramétrées. Ici, la hauteur manométrique ainsi que la perte de charge dynamique dans le réseau doivent être incluses dans l'exigence de pression (point de consigne). L'exploitation du surpresseur sur la base du capteur secondaire placé sur le collecteur entraîne systématiquement une consommation énergétique supplémentaire de la pompe car l'approche ne compense pas la baisse des pertes dynamiques lorsque la consommation est faible.



Menu de configuration des capteurs secondaires.

2. Pression proportionnelle en général

La régulation à pression proportionnelle diminue la pression pour les demandes de faible débit et augmente la pression pour les demandes de haut débit afin de compenser les pertes dynamiques par frottement.

Pertes statiques et dynamiques

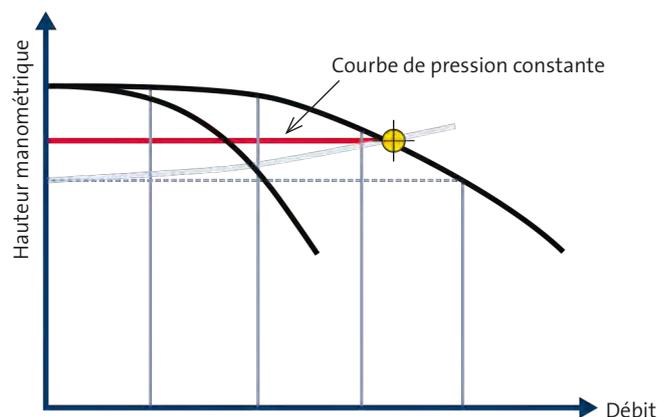
Lors du dimensionnement d'un surpresseur, la hauteur statique et les pertes dynamiques doivent être calculées. La hauteur statique correspond à l'altitude de l'orifice de refoulement du surpresseur vers le plus haut point de soutirage du bâtiment ou de la zone de surpression. Autrement dit, la hauteur statique est toujours présente quelle que soit la consommation d'eau. En revanche, les pertes dynamiques dépendent du débit de l'eau. Plus le débit est important dans le système, plus les pertes dynamiques sont importantes dans les tuyauteries et raccords. La hauteur manométrique totale fournie par le surpresseur doit dépasser à la fois la hauteur statique, les pertes dynamiques ainsi que la surpression au robinet.

Pression de l'eau au robinet

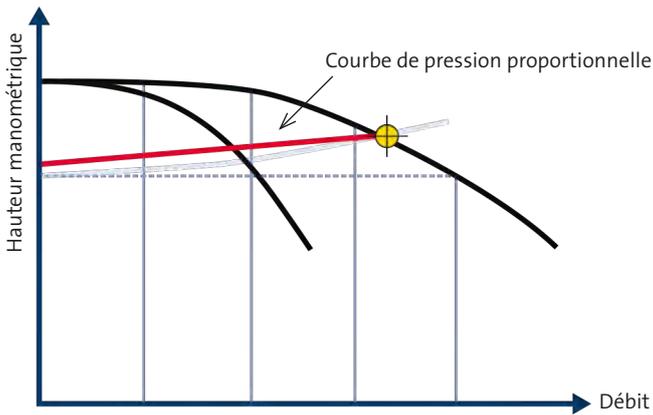
Une pression d'eau suffisante est essentielle au débit de l'eau dans un robinet ouvert, normalement entre 1,5 et 2 bars. L'eau sort alors du robinet à un débit raisonnable. L'augmentation de la pression n'augmente pas le confort du consommateur, elle augmente simplement la consommation d'eau et d'énergie.

Rapport entre les pertes statiques et dynamiques

Comme les pertes dynamiques dans les réseaux d'eau sont souvent considérées comme presque inexistantes, les groupes de surpression sont exploités en pression constante, bien que la pression dynamique soit variable. Le recours à la pression constante peut sembler judicieux, comme dans le cas d'un grand bâtiment disposant d'une importante hauteur statique, car les pertes dynamiques semblent insignifiantes. Toutefois, si vous souhaitez faire des économies, vous devez envisager la pression proportionnelle.

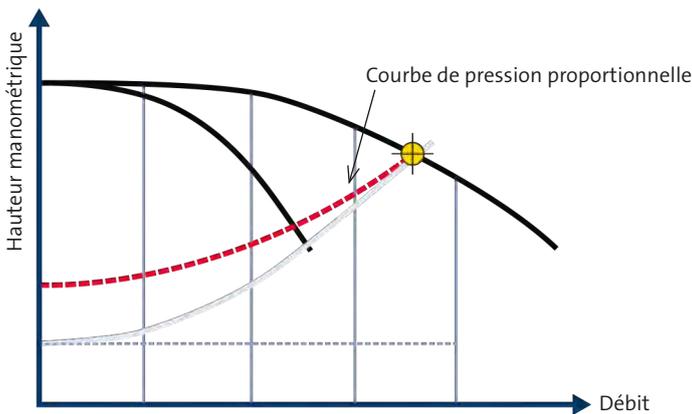


Les pertes dynamiques peuvent sembler insignifiantes par rapport à la hauteur statique dans les bâtiments de plusieurs étages, mais ce n'est pas du tout le cas. Les pertes dynamiques sont la cause d'une facture énergétique plus élevée dans la mesure où le surpresseur est paramétré en pression constante, indépendamment du débit et des pertes dynamiques.



Ici, le surpresseur est paramétré en mode de pression proportionnelle, ce qui signifie qu'il s'adapte aux besoins réels de pression.

La plupart des bâtiments collectifs et tertiaires, cependant, ne sont pas de grands immeubles, ce qui signifie que les pertes statiques sont réduites, et dans de nombreux cas, le rapport pertes statiques/dynamiques est bouleversé. Lorsque les pertes dynamiques sont dominantes par rapport aux pertes statiques, la pression proportionnelle devient extrêmement pertinente.



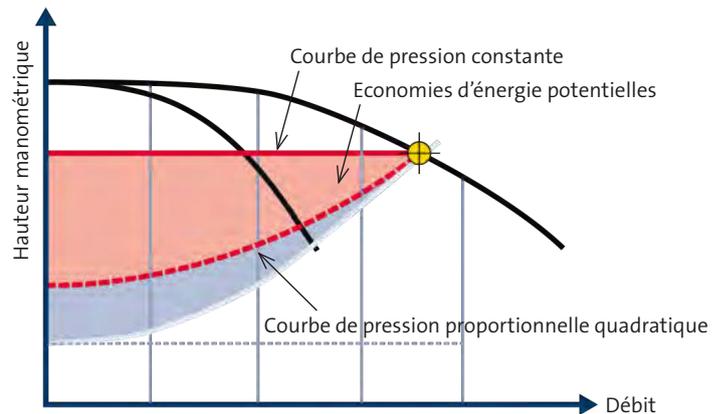
Dans cet exemple, le ratio des pertes statiques et dynamiques est bouleversé. Un aéroport est caractérisé par seulement quelques étages et de longues distances, ce qui rend la pression proportionnelle encore plus pertinente.

Mode de pression proportionnelle = débit d'eau constant

Les réseaux d'eau fonctionnant en mode proportionnel peuvent ajuster la pression aux besoins réels. Lorsque le débit du réseau est réduit, la pression est aussi réduite proportionnellement. Dans ce cas, la pression de l'eau au robinet est presque constante, la dépense en eau est alors minimale dans les situations de faible débit. Si le surpresseur fonctionne en mode de pression constante, la pression disponible augmente à mesure que la consommation et la pression dynamique diminuent.

3. Pression proportionnelle avec Hydro MPC

Le mode de pression proportionnelle est standard avec le surpresseur Hydro MPC Grundfos et peut également fonctionner **sans capteurs à distance au sein du système**. Dans ce cas, le régulateur fonctionne selon un capteur de pression placé sur le collecteur de sortie du surpresseur. Une fois que le régulateur est programmé avec le pourcentage de perte de charge et le mode d'adaptation préféré (linéaire ou quadratique), il ajuste automatiquement la charge pour compenser la perte de charge perçue dans le système.



Le système Hydro MPC Grundfos peut fonctionner selon deux modes de pression proportionnelle différents : une adaptation linéaire pour les pertes dynamiques et une adaptation quadratique qui simule des conditions réelles avec un capteur à distance. La zone rouge illustre les économies d'énergie potentielles réalisées avec une pression proportionnelle quadratique.

Configuration de la pression proportionnelle

La configuration du mode de pression proportionnelle sur le système Hydro MPC Grundfos est facile. Dans l'interface utilisateur MPC, vous contrôlez intégralement la puissance de la pompe quel que soit le débit, ainsi que l'inclinaison de la courbe de régulation, que le surpresseur fonctionne en mode linéaire ou quadratique.

À titre d'exemple, si la charge requise est de 25 bars au débit de 15 bars à débit nul, l'« influence à débit nul » doit être calculée comme suit : $100\% - (25-15) / 25 = 60\%$. Dans ce cas, le surpresseur réduit sa puissance à 60 % (fixée à 15 bars) de la pression nécessaire pour le débit de conception. Cependant, gardez toujours à l'esprit que la pression à débit nul ne doit jamais être inférieure à la hauteur statique + pression de l'eau au robinet – pression minimale d'entrée d'eau.



Menu de configuration de la pression proportionnelle du groupe Hydro MPC. Un débit maximal peut aussi être défini. Cela permet de garantir que le débit du réseau ne dépasse pas son débit nominal.

Économies avec pression proportionnelle

Pour clarifier les choses, nous allons comparer les modes de régulation dont nous avons discuté : la pression constante et la pression proportionnelle sur la base d'un capteur à distance. Nous allons prendre un bâtiment collectif et tertiaire de 90 m de haut disposant d'un débit d'eau de conception de 35 m³/h.



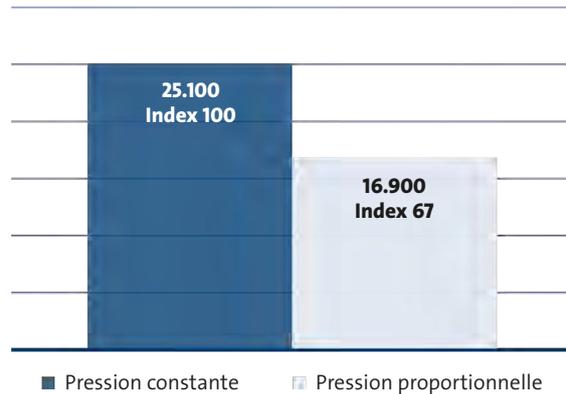
Un bâtiment collectif et tertiaire avec un ratio des pertes statiques et dynamiques de 50/50. La perte de charge dynamique est basée sur 500 m de canalisations avec une perte de charge spécifique de 450 Pa/m plus des pertes dans les composants.

Le groupe de surpression d'eau dans le bâtiment présente les caractéristiques suivantes :

- Perte de charge statique : 40 mwc ou 390 kPa
- Perte de charge dynamique : 390 kPa
- Pression au niveau du robinet : 150 kPa
- Charge de conception de la pompe : 930 kPa
- Débit d'eau de conception : 35 m³/h

À l'aide du Grundfos Product Center en ligne pour la sélection et le dimensionnement de produits, un groupe Hydro MPC-E CRE20-6 à deux pompes est choisi et la consommation d'énergie annuelle calculée. L'exploitation de la pompe en mode de pression proportionnelle permet d'obtenir une économie d'énergie annuelle de 33 % par rapport à la régulation à pression constante. À débit nul, la puissance du surpresseur peut être réduite à 58 % (influence à débit nul) de la charge de conception de la pompe.

Consommation électrique, kWh



En faisant fonctionner le surpresseur en mode de pression proportionnelle, l'économie d'énergie annuelle est de 33 % sans jamais compromettre le confort du consommateur.

Avantages de la pression proportionnelle

La pression proportionnelle affiche plusieurs avantages :

- Confort : le surpresseur adapte la charge de la pompe aux besoins réels. Le consommateur peut donc bénéficier à tout moment d'un débit plus constant au robinet.
- Économies d'eau : la charge de la pompe peut être réglée à la pression effectivement requise, ce qui permet d'économiser l'eau.
- Économies d'énergie : une pression plus faible du réseau implique une réduction des coûts énergétiques.
- Réduction de l'usure des canalisations, raccords, vannes et pompes.

4. Intégration de l'Hydro MPC à un système GTB

Le groupe Hydro MPC Grundfos s'intègre facilement aux systèmes GTB pour un suivi optimal et un contrôle à distance.

Le concept de bus de terrain Grundfos est la solution idéale pour une commande intégrale des systèmes de pompage. Le module d'interface de communication (CIM) innovant permet la communication des données via des réseaux ouverts et interopérables basés sur RS485 ou Ethernet.

La série d'interfaces de communication CIM/CIU Grundfos offre facilité d'installation et de mise en service, convivialité et excellent rapport qualité/prix. Tous les modules sont basés sur des profils fonctionnels standards pour une intégration facile dans le réseau et une compréhension aisée des données.



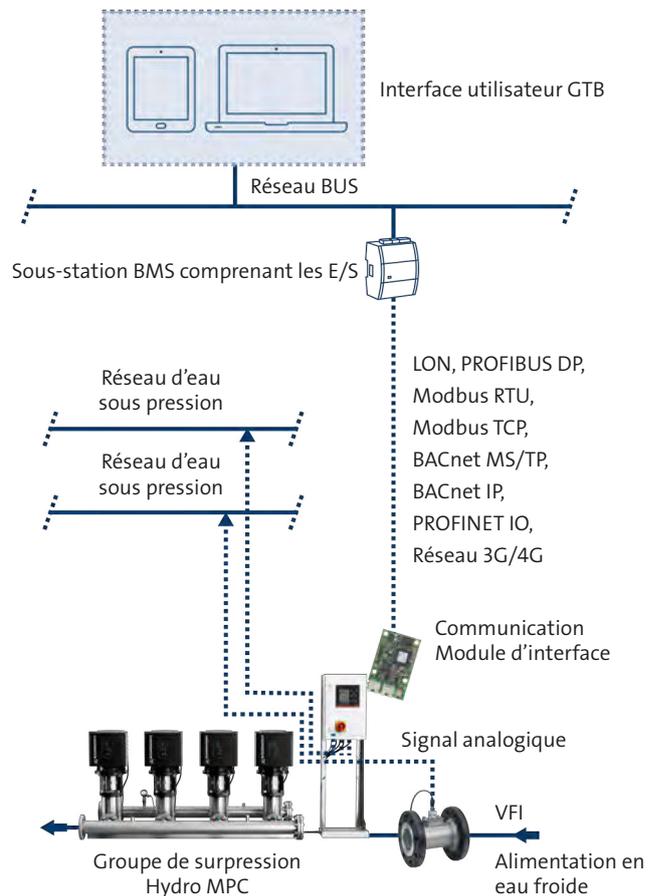
Les modules d'interface de communication (CIM) Grundfos permettent la communication via tous les bus de terrain pertinents.

La solution de bus de terrain Grundfos couvre et prend en charge un large éventail de réseaux ouverts et interopérables, notamment :

- LONworks
- PROFIBUS DP
- PROFINET
- Modbus RTU
- Modbus TCP
- BACnet MS/TP
- BACnet IP
- EtherNet/IP
- Cellulaire 3G/4G
- Cloud iSOLUTIONS Grundfos (une version mise à jour sera disponible en 2019)



Grundfos met constamment à niveau et élargit sa gamme de communication de bus de terrain. Rendez-vous sur le site Internet de Grundfos ou contactez votre spécialiste Grundfos.

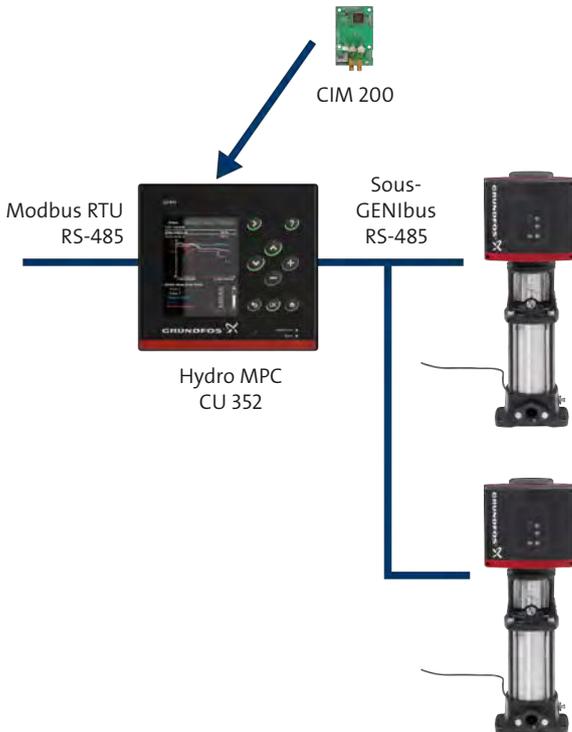


Exemple d'un groupe Hydro MPC relié à un système GTB.

Le module CIM, solution de bus de terrain Grundfos, permet la communication de données aux fins diverses suivantes :

- Surveillance à distance du surpresseur
- Réception des avertissements et alarmes
- Changement du mode de fonctionnement

- Changement de point de consigne
- Changement de mode de régulation
- Vitesse de la pompe
- Consommation électrique/énergétique



*Exemple d'un Hydro MPC avec bus de terrain Modbus RTU.
Le module CIM est installé à l'intérieur du régulateur.*

Voici quelques exemples de contrôle et de surveillance du système :

Commandes :

- Marche/arrêt du système
- Configuration du mode de régulation
- Changement du point de consigne
- Configuration de chaque pompe en mode automatique ou arrêt
- Réinitialiser les alarmes

État du système :

- Point de consigne réel
- Valeurs sur toutes les entrées analogiques
- État de l'entrée/sortie numérique
- Consommation électrique
- Nombre total d'heures de fonctionnement
- Consommation énergétique totale

État de chaque pompe :

- Alarmes
- Durée de fonctionnement
- Vitesse de la pompe
- Courant de ligne
- Absorption de puissance