

# Solutions Éco-énergétique pour chauffage à la vapeur



Par: M. Charles-André Munger, ing. - Preston-Phipps inc.

## MINI-SESSION TECHNIQUE et TABLE-TOP:

Par: M. Hugues Joannis, ing., M. Sc - Preston-Phipps inc.  
M. Dominic Boivin, ing. – Preston-Phipps inc.  
M. Mark Hannan – Preston-Phipps inc.

# ORDRE DU JOUR



- **Évolution des Normes CSA et ASHRAE**
- **Évolution des systèmes de chauffe-eau domestique (instantané)**
- **Évolution des systèmes de chauffe-eau industriels (hautes-températures)**
- **Évolution des système de chauffe-eau périphérique**
- **Exemple de calcul d'économie d'énergie**
- **Conclusion**

# Nouvelle norme CSA317.1-09

Z317.1-09

© Canadian Standards Association

**Table 1**  
**Hot water temperatures, °C**  
(See Clauses 6.3.4.1–6.3.4.5, 6.3.4.12, and 6.3.4.13.)

Site	Normal operation		Maximum	
Hot water storage tanks	70 ± 10	<b>158oF</b>	80*	<b>176oF</b>
Piping distribution system	60 ± 5	<b>140oF</b>	65	<b>149oF</b>
Patient-/public-use outlets	43	<b>109oF</b>	48	<b>118oF</b>
General-use outlets, food preparation areas, and central supply rooms	43	<b>109oF</b>	60	<b>140oF</b>
Automatic washer(s)	77† (minimum)		82†	
Laundry	77† (minimum)		82†	
Other uses	43		65	

\*Each tank shall be capable of attaining a maximum hot water temperature of 80 °C where hot water sanitization is performed.

†Additional point-of-use heating shall be available for these applications.

**Note:** Cold water temperatures should be less than or equal to 20 °C. **68oF**





# Legionnelle



Figure 4 : Legionella Temperature Chart

## Legionellae and Temperature

Below 68°F (20°C) legionellae can survive but are dormant

Legionellae growth range 68°F - 122°F (20°C - 50°C)

Ideal growth range 95 °F - 115 °F(35°C - 46°C)

Above 122 °F(50°C) they can survive but do not multiply

At 131 °F(55°C) legionellae die within 5 to 6 hours

At 140 °F(60°C) legionellae die within 32 minutes

At 151 °F(66°C) legionellae die within 2 minutes

Disinfection range 158 °F - 176 °F(70°C - 80°C)

***REF: Article par Armstrong-International***

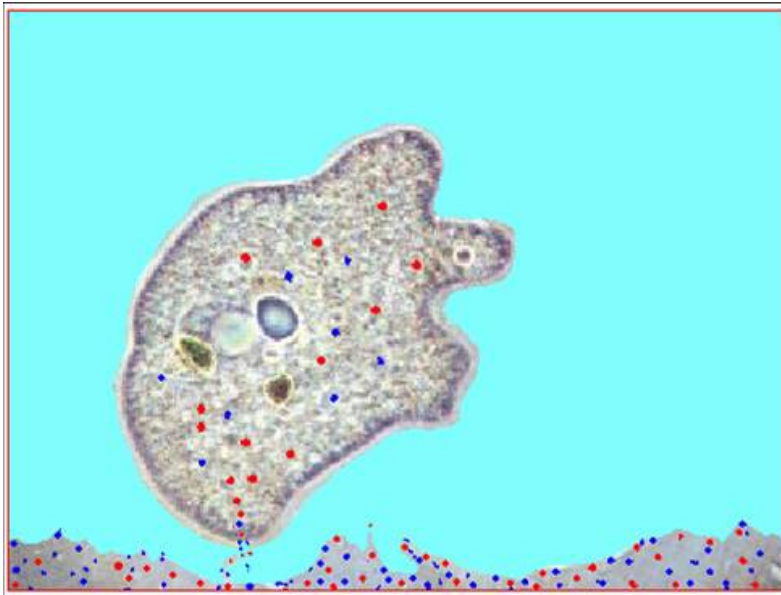
[http://www.touchbriefings.com/pdf/13/Hosp031\\_t\\_Armstron.pdf](http://www.touchbriefings.com/pdf/13/Hosp031_t_Armstron.pdf)



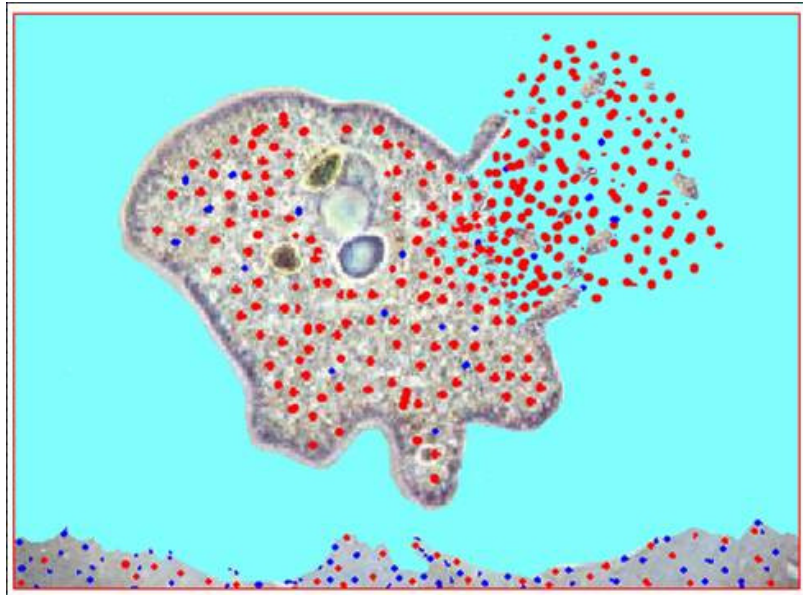
# *Amplification de la Légionelle*



Les amibes grignote le biofilm



Le prédateur devient la proie



Si la température de l'eau est entre 80° et 120° F, la Légionelle mange l'amibes de l'intérieur, faisant exploser son hôte et relâche un nombre supérieur de la bactérie Légionelle virulente.

# ASHRAE – Standard 188P (EN 2e RÉVISION)



## Public Review Draft

---

### ASHRAE® Standard

*Proposed New Standard 188, Prevention of Legionellosis  
Associated with Building Water Systems*

→ The American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) develops three types of voluntary consensus standards accredited by the American National Standards Institute (ANSI):

- 1) Method of Measurement or Test
- 2) Standard Design
- 3) Standard Practice

→ **ASHRAE Standard 188P is a “Standard Practice”.**

# ASHRAE – Standard 188P (EN 2e RÉVISION)



BSR/ASHRAE Standard 188P

## Public Review Draft

ASHRAE® Standard

### Proposed New Standard 188, Prevention of Legionellosis Associated with Building Water Systems

Second Public Review (June 2011)  
(Complete Draft for Full Review)

This draft has been recommended for public review by the responsible project committee. To submit a comment on this proposed addendum, go to the ASHRAE website at <http://www.ashrae.org/technology/page/331> and access the online comment database. The draft is subject to modification until it is approved for publication by the ASHRAE Board of Directors and ANSI. The current edition of any standard may be purchased from the ASHRAE Bookstore @ <http://www.ashrae.org> or by calling 404-636-8400 or 1-800-527-4723 (for orders in the U.S. or Canada).



# ASHRAE – Standard 188P (EN 2e RÉVISION)



## **BSR/ASHRAE Standard 188P, *Prevention of Legionellosis Associated with Building Water Systems Second Public Review Draft***

### **5 1. PURPOSE**

The purpose of this standard is to present practices for the prevention of legionellosis associated with building water systems.

### **2. SCOPE**

2.1 This standard provides methods of risk management for the prevention of legionellosis associated with centralized industrial and commercial building water systems.

2.2 This standard applies to human-occupied buildings, excluding single-family residential buildings. While not specifically intended for non-centralized or single-family residential building water systems, some of the information presented in non-mandatory Appendix B may be useful for these systems.

2.3 This standard is intended for use by those involved in the ownership, design, construction, installation (including commissioning), management, operation, maintenance and servicing of centralized industrial and commercial building water systems.

# ASHRAE – Standard 188P (EN 2e RÉVISION)



**BSR/ASHRAE Standard 188P, *Prevention of Legionellosis Associated with Building Water Systems Second Public Review Draft***

## **8. HACCP PLAN REQUIREMENTS FOR BUILDING WATER SYSTEMS**

This section further specifies HACCP plan requirements for:

### **Section 8.1 - Potable Water Systems**

Section 8.2 - Cooling Towers and Evaporative Condensers

Section 8.3 - Whirlpool Spas

Section 8.4 - Decorative Fountains and Other Water Features

Section 8.5 - Aerosol Generating Air Coolers, Humidifiers and Air Washers

**8.1 Potable Water Systems.** This section describes requirements for potable water systems. Recommendations and guidance on the design, maintenance, and operation of potable water systems are provided in **ASHRAE Guideline 12 (see Item 1 in Section 9, References)** and the **ASHRAE “Handbook of Fundamentals” Chapter 49, Service Water Heating.**

**(HACCP)** = *hazard analysis and critical control point : a scientifically based risk management method that prevents hazards from harming people.*

# ASHRAE – Standard 188P (EN 2e RÉVISION)



BSR/ASHRAE Standard 188P, *Prevention of Legionellosis Associated with Building Water Systems Second Public Review Draft*

**8.1.4 Water Treatment. The HACCP plan shall include the:**

**a) monitoring method and frequency of temperature measurement in the hot and cold water systems.**

Note: Water temperature recommendations for *Legionella* control are as follows: hot water heater outlet temperature at or above **60 °C (140 °F)**; hot water temperature at coldest point in hot water heater, storage tank or distribution system at or above **51 °C (124 °F)**; cold water temperature in any part of system at or below **25 °C (77 °F)**. **If the HACCP team determines that these temperatures cannot be achieved, then it may find that additional hazard control measures are required.**



# ASHRAE – Standard 188P (EN 2e RÉVISION)



## **BSR/ASHRAE Standard 188P, *Prevention of Legionellosis Associated with Building Water Systems Second Public Review Draft***

**8.1.5.1 Hot Water Systems. Disinfection shall be accomplished by the methods of Section 8.1.5.1.1 and/or 8.1.5.1.2 .**

**8.1.5.1.1 An effective method for emergency disinfection of contaminated hot water systems is thermal shock treatment to be implemented using the following procedure:**

a) local building and sanitary codes shall be used to set temperature limits

b) building occupants and facility personnel shall be informed that disinfection with water temperatures that could cause scalding will be used

c) **water temperatures shall be maintained at 71-77°C (160-170°F) while progressively flushing each outlet in the system**

*BSR/ASHRAE Standard 188P, Prevention of Legionellosis Associated with Building Water Systems Second Public Review Draft 12*

d) **a flush time of thirty minutes shall be attempted.** The intent is to provide thermal eradication for as long as possible up to thirty minutes; the outlet flow rate shall not surpass the capacity of water heaters to maintain temperature.

**NOTE: 8.1.5.1.2 :Shock halogenation = Traitement choc (Ex: chlore)**

# ASHRAE – Guideline 12 (en révision)

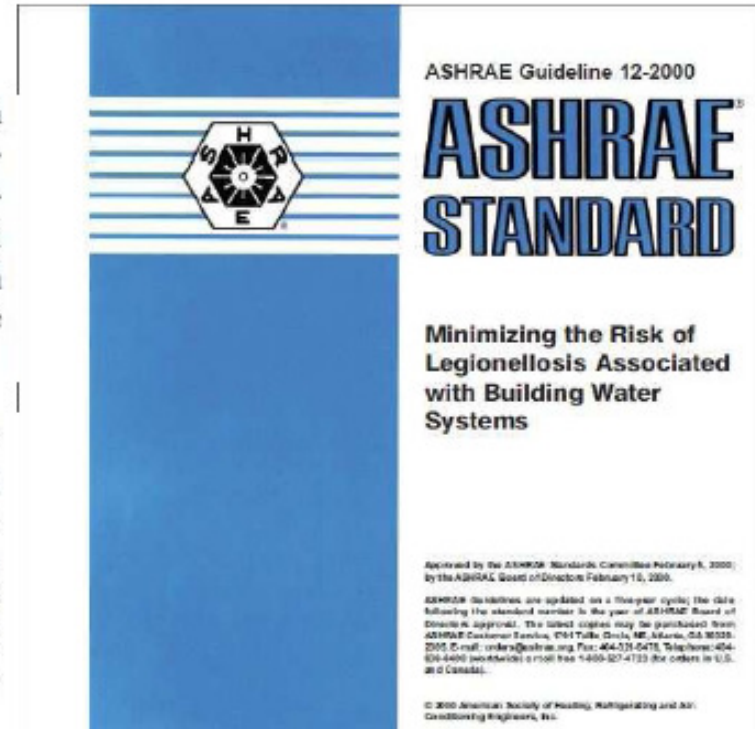


## ASHRAE Guideline 12-2000

**4.1.6 Recommended Treatment.** Where practical in health care facilities, nursing homes, and other high-risk situations, cold water should be stored and distributed at temperatures below 20°C (68°F), while hot water should be stored above 60°C (140°F) and circulated with a minimum return temperature of 51°C (124°F). However, great care should be taken to avoid scalding problems.

Where decontamination of hot water systems is necessary (typically due to implication of an outbreak of Legionellosis) the hot water temperature should be raised to 71-77°C (160-170°F) and maintained at that level while progressively flushing each outlet around the system. A minimum flush time of five minutes has been recommended by the Center for Disease Control Hospital Infection Control Practices Advisory Committee.<sup>31</sup>

Once the decontamination is complete, recolonization is likely to occur unless the proper temperatures are maintained, continuous supplemental chlorination is continued, or alternative approaches, such as the use of a silver/copper ionization device, are employed.



# Chauffe-eaux vapeur



**Eau chaude  
institutionnelle  
Domestique**

**Flow-Feedback**  
Réservoir  
d'accumulation

**Flow-Feedback**  
Échangeur Shell&Tube

**Feed-Forward –Méc**  
Proactif mécanique

**Digital Feed-Forward**  
Proactif Digital

**Eau chaude  
industrielle**

**Flow-Feedback**  
Réservoir  
d'accumulation

**Flow-Feedback**  
Échangeur Shell&Tube

**Feed-Forward –Méc**  
AVEC RÉSERVE

**Digital Feed-Forward**  
Proactif Digital CUSTOM

**Eau chaude  
institutionnelle  
Périphérique**

**Flow-Feedback**  
Échangeur Shell&Tube

**Fludded / Calage**  
Périphérique

*Demandes instantannées  
+ recirculation*

*Demandes instantannées  
+ consommation grd qté*

*Variations lentes  
+ recirculation*





## Quels types de Chauffe-Eau Instantané retrouvons-nous ?

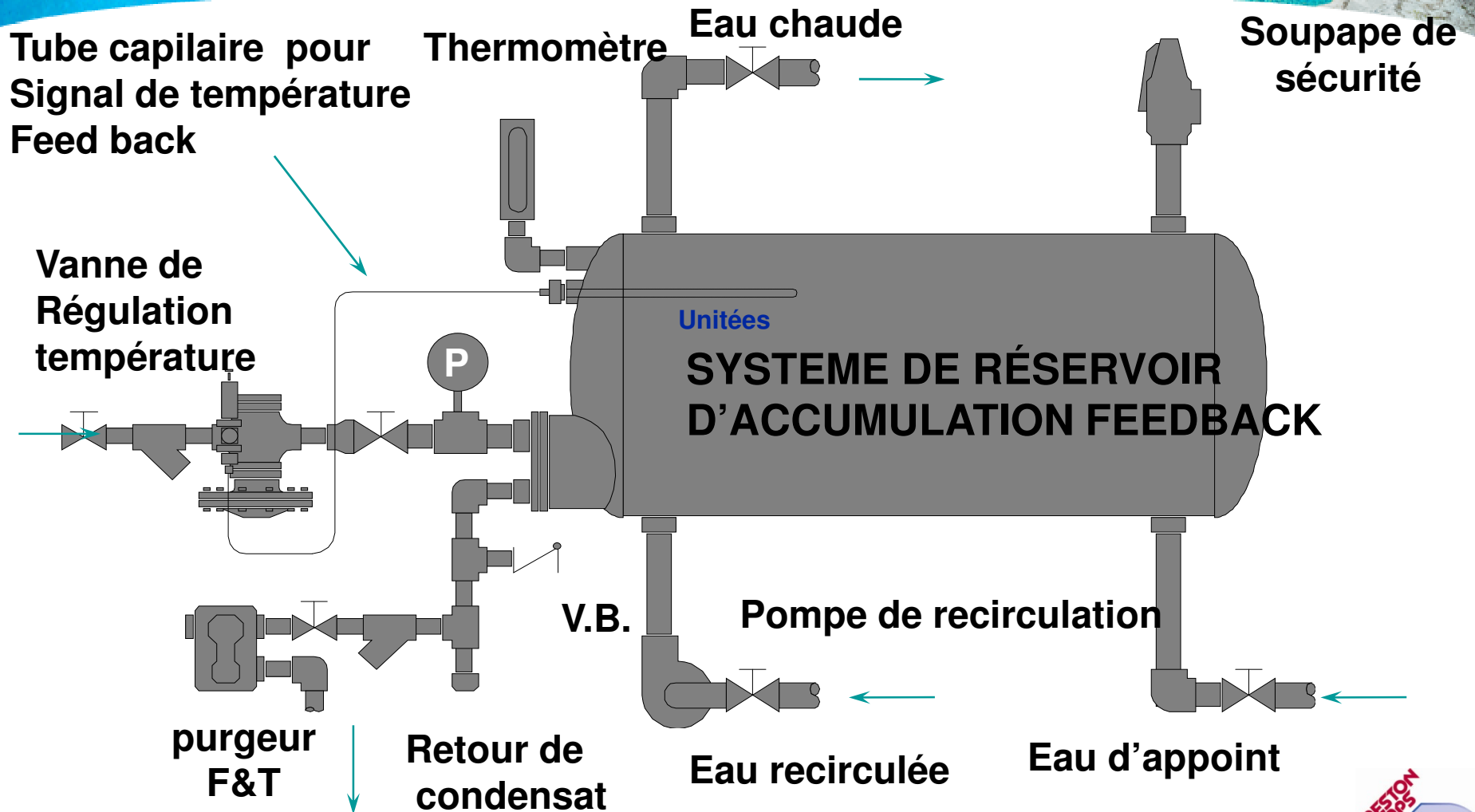
- **Unité “FLOW FEED-BACK”** : Operant selon un différentiel de **TEMPÉRATURE** d'eau.(RÉACTIVE)
- **Unité “FEED-FORWARD”** : Operant selon un différentiel de **PRESSION** d'eau. (PROACTIVE)

# CHAUFFAGE D'EAU DOMESTIQUE A PARTIR DE VAPEUR



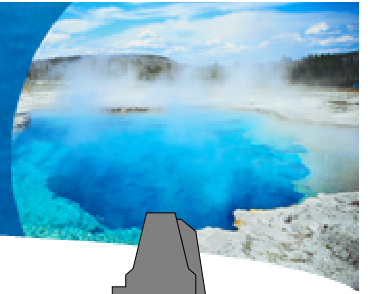
- Sécurité des utilisateurs
- Température d'eau constante indépendante des;
  - Fluctuations en demande
  - Fluctuations de température d'eau d'entrée
- Retour de condensat
- Entretien et fiabilité
- Normes

# CHAUFFE-EAU TYPE FLOW FEED-BACK avec Réservoir d'accumulation



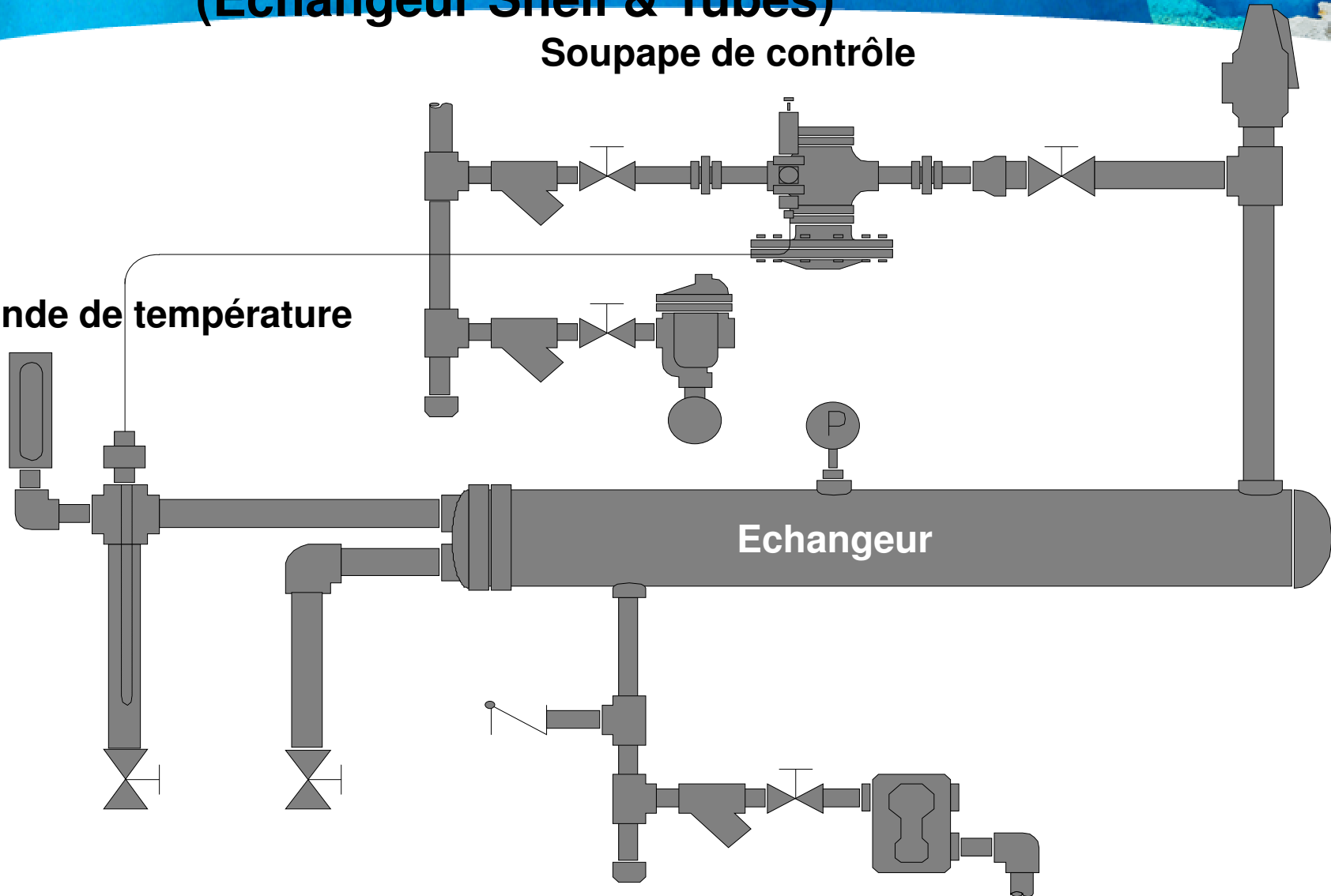


# CHAUFFE-EAU INSTANTANÉ FLOW FEED-BACK (Échangeur Shell & Tubes)



Soupape de contrôle

Sonde de température



# SYSTÈME DE CHAUFFAGE CONVENTIONNEL

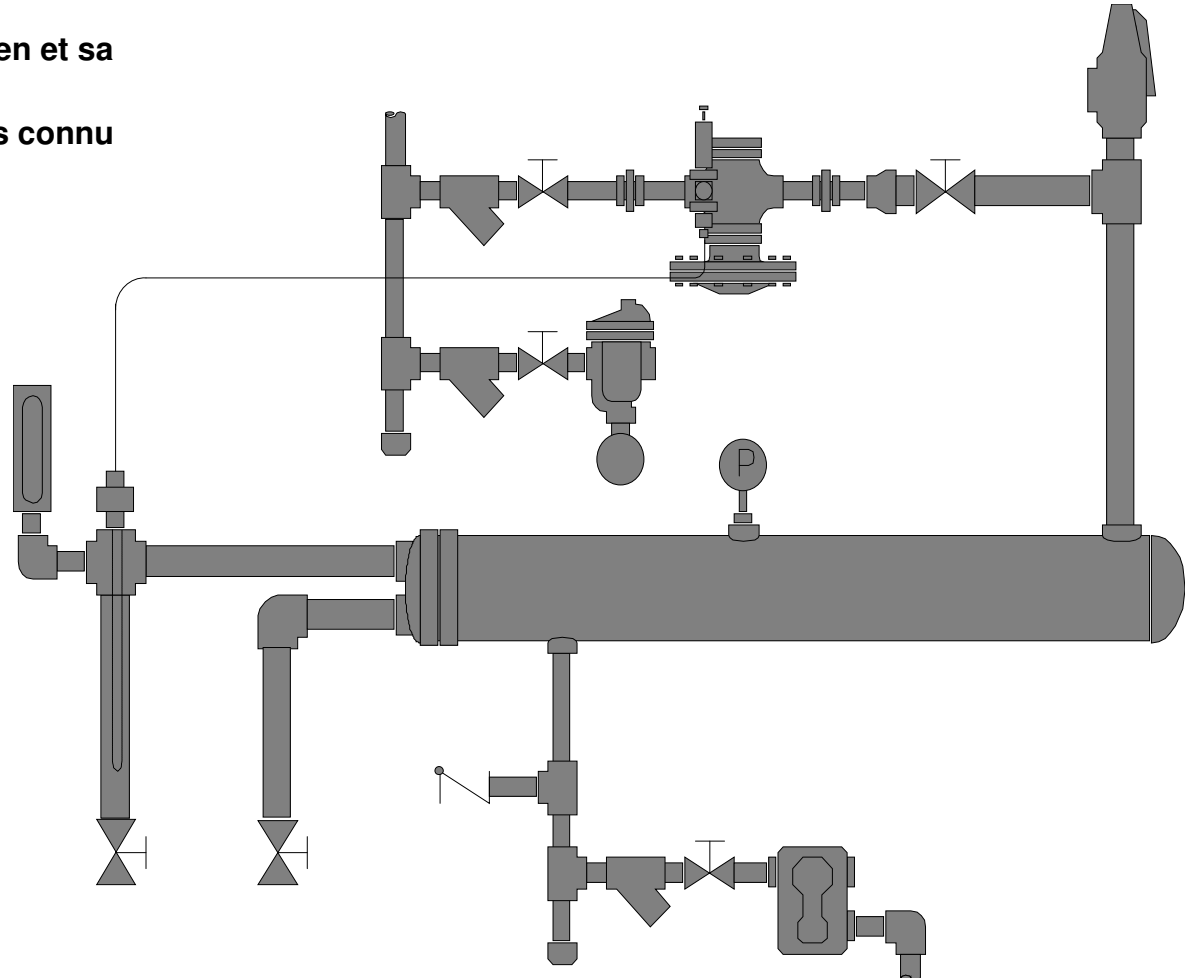


## Avantage du design traditionnel

- Sa robustesse, sa facilité d'entretien et sa simplicité
- Système/design le plus utilisé, très connu
- Bon contrôle

## Désavantage du design traditionnel

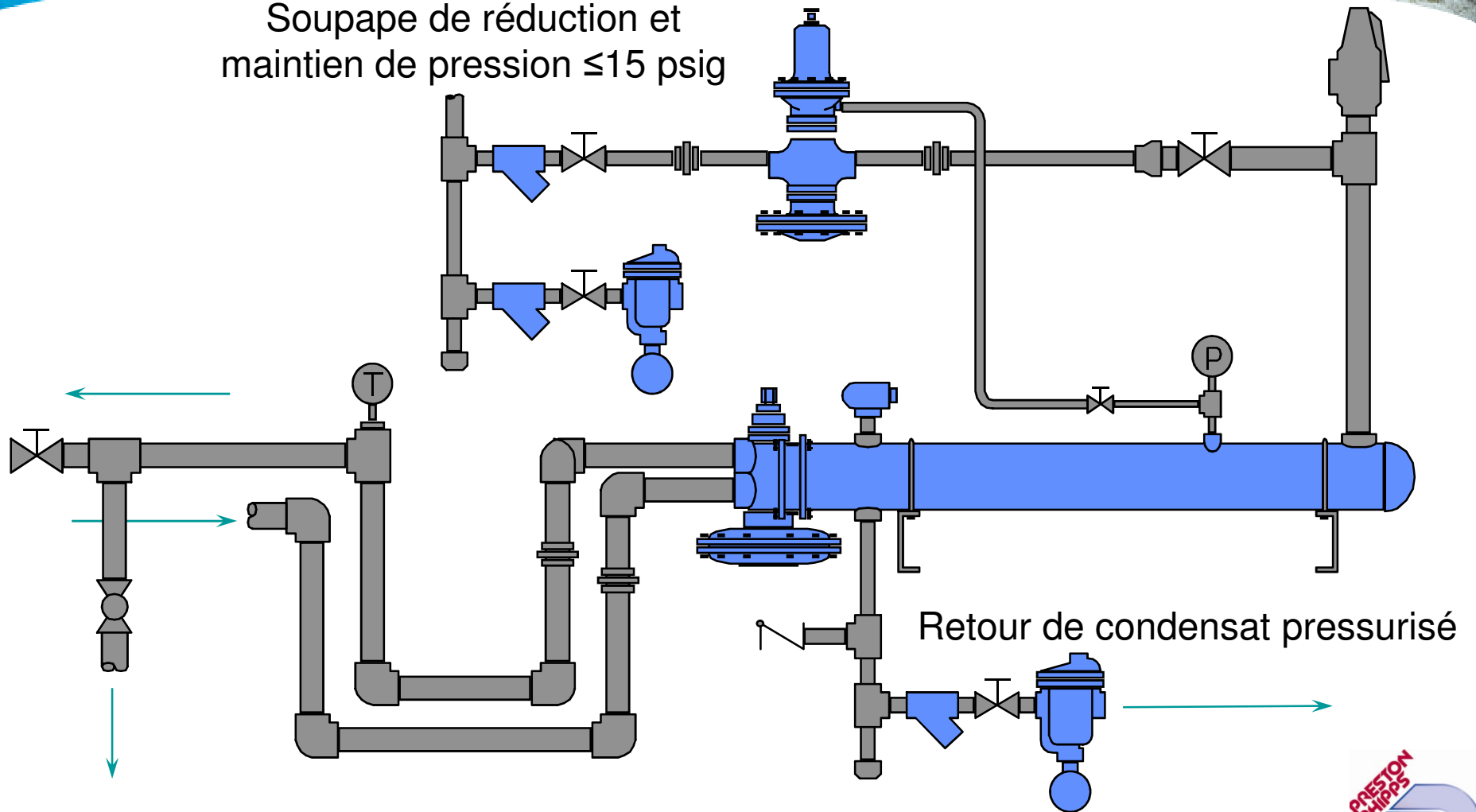
- Retour de condensat pompé ???
- Perte d'énergie FLASH
- Vapeur basse pression suggéré



# CHAUFFE-EAU INSTANTANÉ FEED-FORWARD-MÉCANIQUE



Soupape de réduction et maintien de pression  $\leq 15$  psig

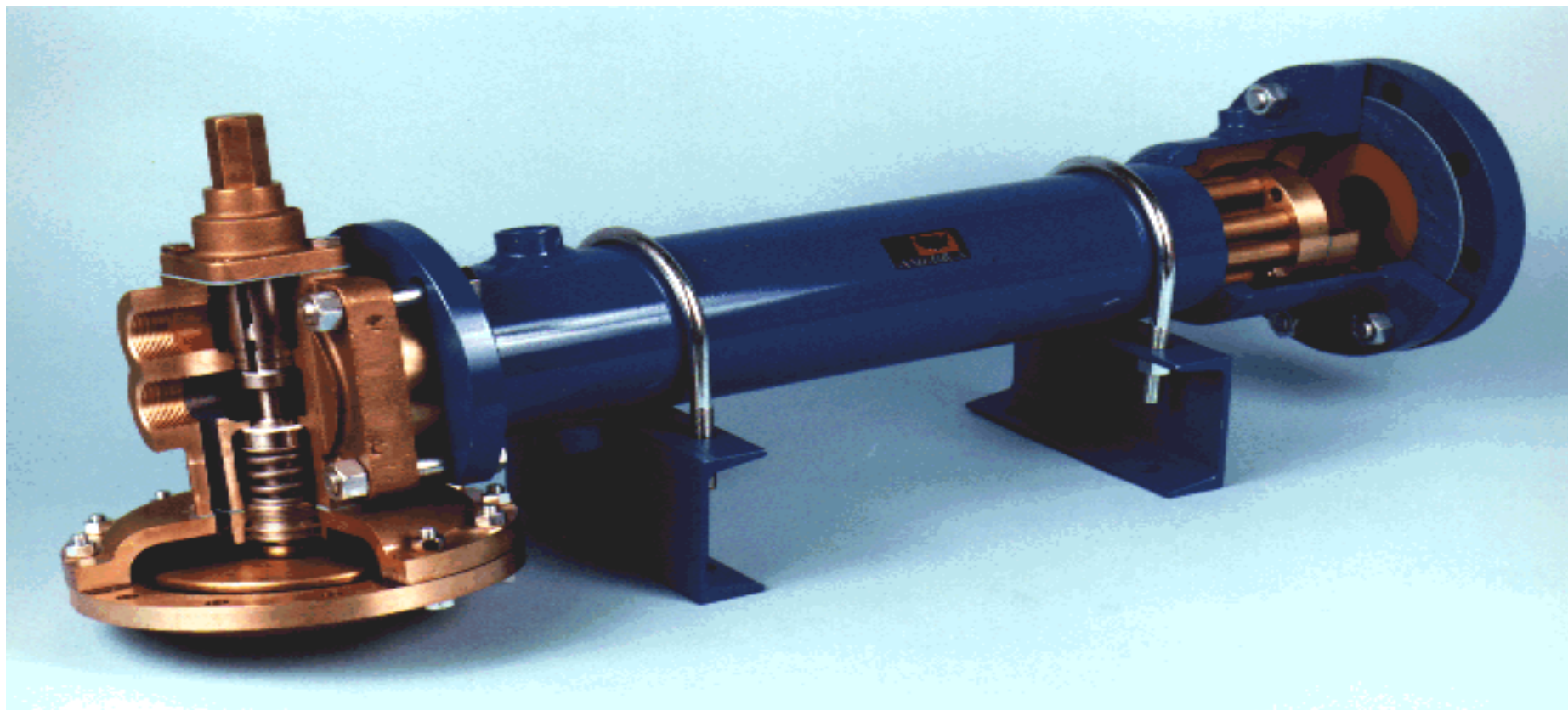


Retour de condensat pressurisé

# SYSTEME CHAUFFE-EAU INSTANTANÉ

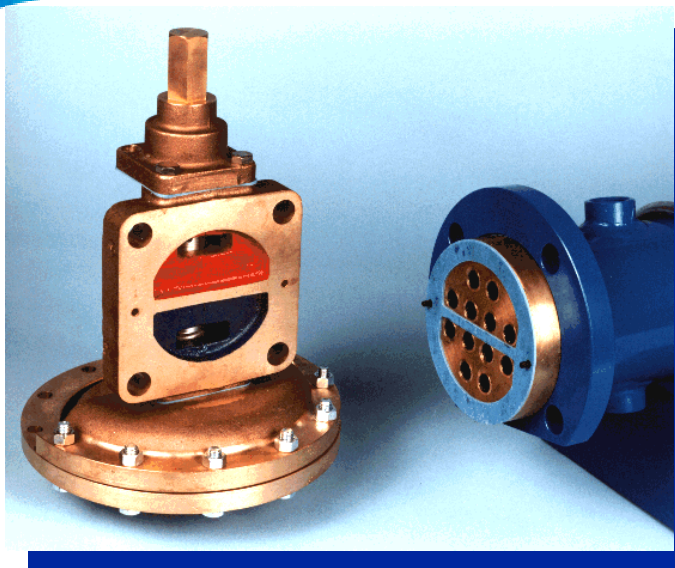


## Type "Feed-Forward" Mécanique



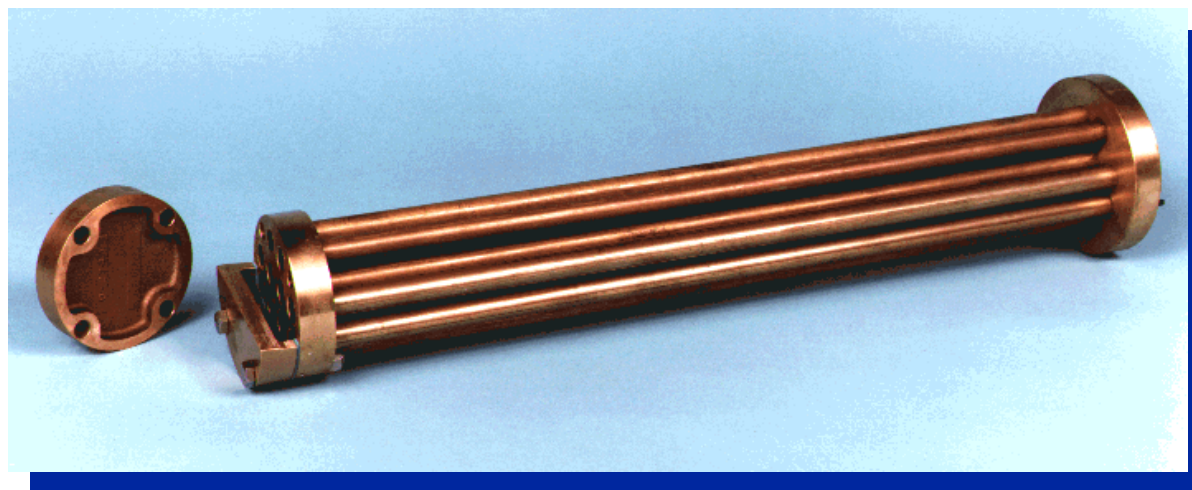


# Les composants du Feedforward - Mécanique



**Vanne de Contrôle**

**Faisceau  
Tubulaire**



# Fonctionnement de la vanne de contrôle mécanique



Sortie d'eau mitigée

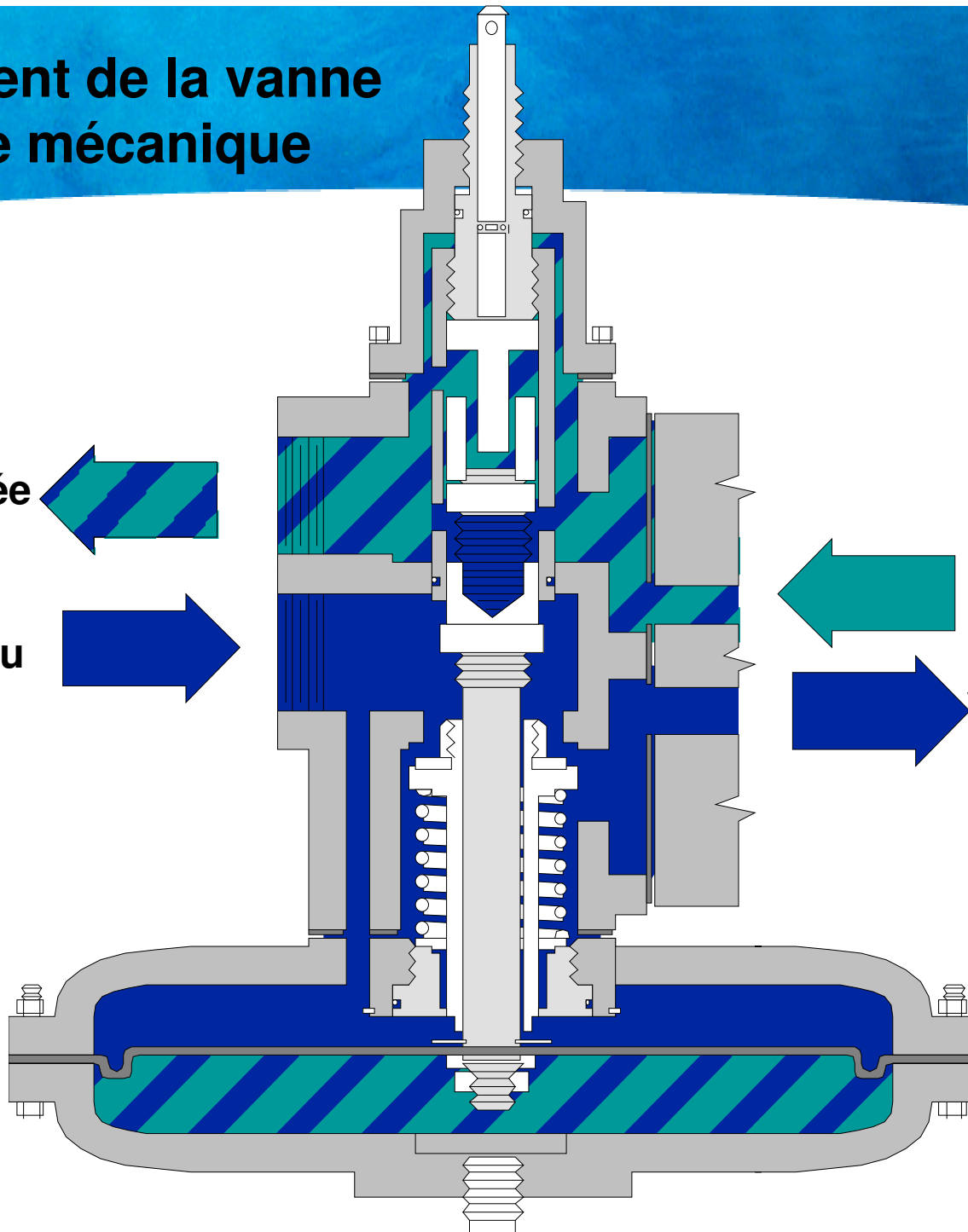
Entrée d'eau

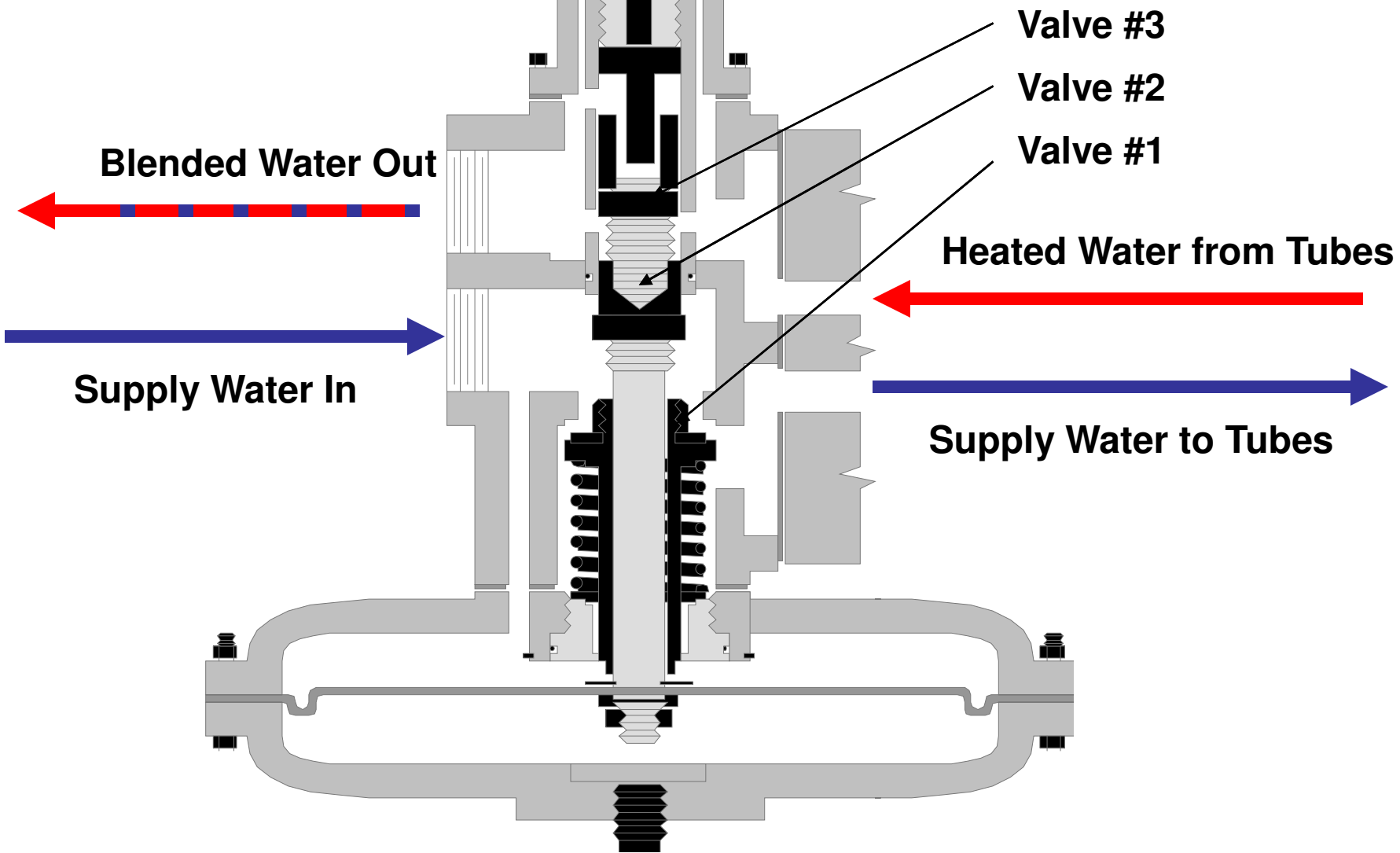
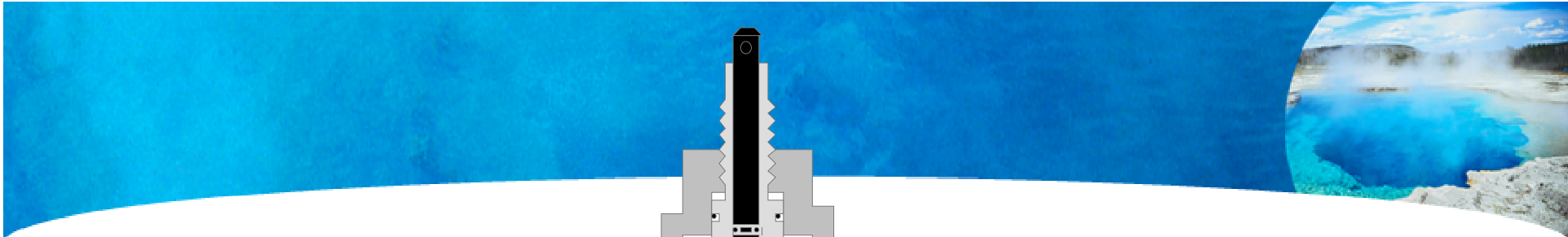
Retour des tubes

Vers les tubes

P1

P2





# Chauffe-eau instantané Feedforward mécanique



- Quels sont les fonctions du Feedforward - Mécanique
  - Pour chauffer l'eau à une température précise instantanément sur une grande plage de débit.
  - N'exige pas de réservoir d'accumulation d'eau chaude.
  - Évite l'eau stagnante pouvant constituer un risque pour la santé (légiennelle)



## Pourquoi la vapeur à basse pression?



En utilisant de la vapeur à basse pression  $\leq 15$  psig, moins de vapeur est requis. Ceci est dû à l'énergie latente de la vapeur.

Ex : Chauffer 20 gpm d'eau de 40F à 140F  
avec de la vapeur à 75 psig et à 15 psig.

75 psi: 894 Btu/lbs

15 psi: 945 Btu/lbs

$\text{lbs/hr vapeur} = \frac{\text{GPM} \times 500 \times \Delta T}{\text{énergie latente}}$

**Capacité utilisant de la vapeur @ 75 psig : 1125 lbs/hr**

**Capacité utilisant de la vapeur @ 15 psig : 1050 lbs/hr**



## Pourquoi la vapeur à basse pression?



En utilisant de la vapeur à basse pression  $\leq 15$  psig, on garantit de ne jamais bouillir notre eau dans notre faisceau tubulaire. Si la pression de la vapeur est plus haute que la pression du média à chauffer, il y aura des sections du faisceau tubulaire qui seront remplies de vapeur. Ceci augmentera le taux d'encrassement interne des tubes avec du calcaire, donc diminuant l'échange thermique du chauffe-eau et demande une maintenance additionnel pour le client.



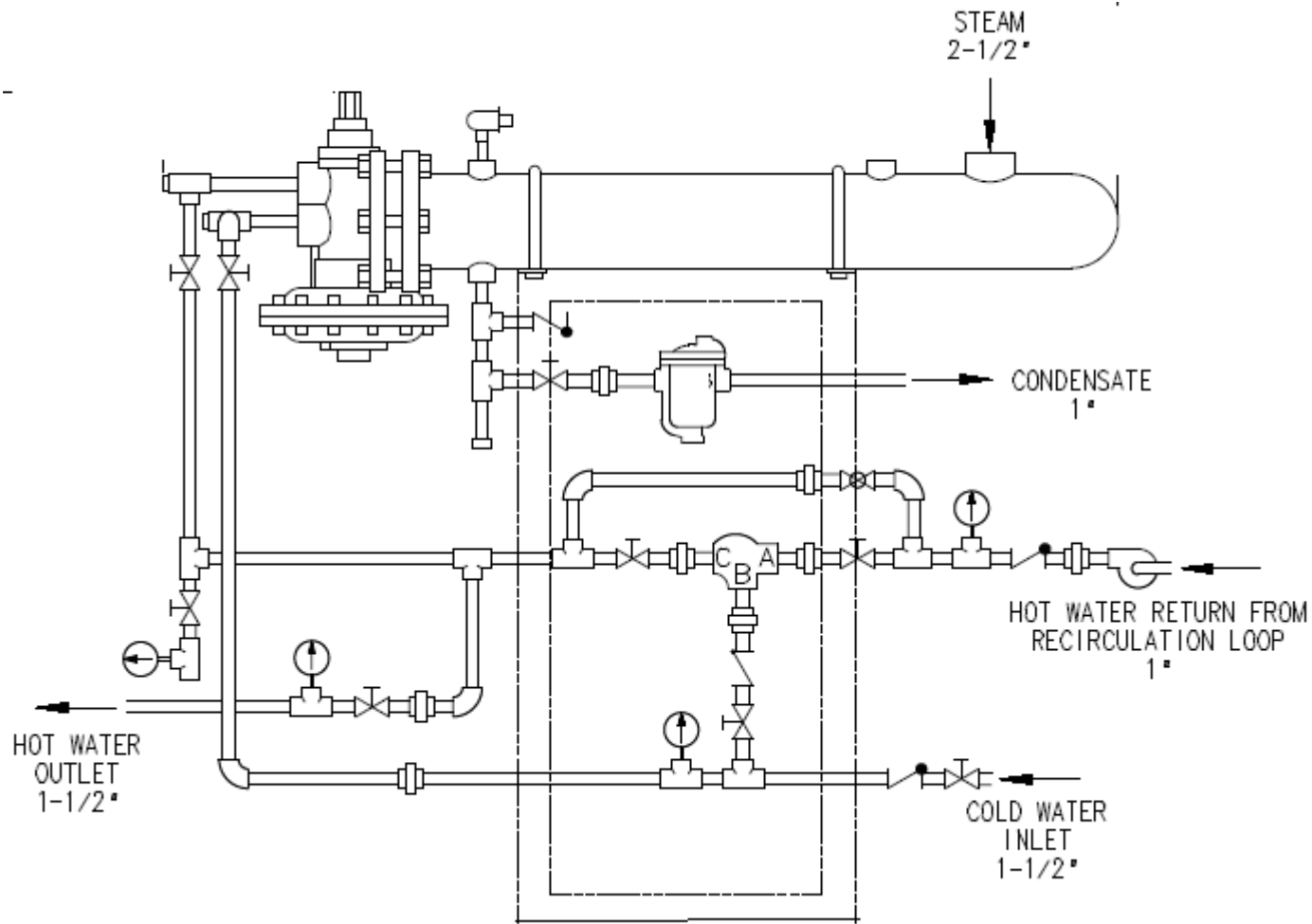
# LES AVANTAGES DU FEED-FORWARD MÉCANIQUE



- Bon contrôle de température +/- 4 F
- Contrôle complètement mécanique
- Aucun risque de sur-chauffage, l'unité brise fermé côté eau chaude et demeure ouvert côté eau froide.
- L'utilisation de la vapeur à basse pression constante
- Retour de condensat pressurisé, aucun besoin de système de pompage
- Entretien Facile
- Unité complètement réparable, toutes les pièces sont amovibles

# CONTROLE de TEMPERATURE THERMOSTATIQUE

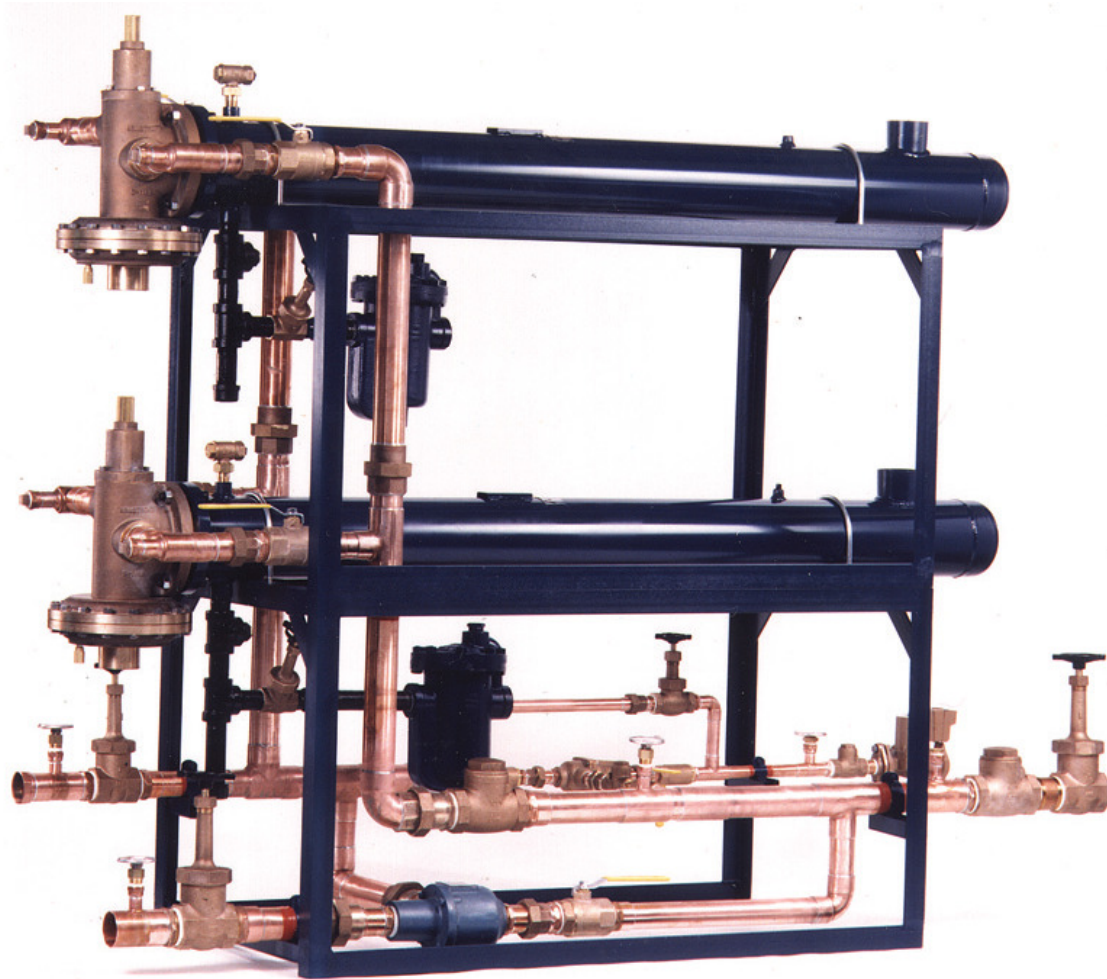
Chauffe-eau domestique "feed-forward" pour boucle en recirculation





# CONTROLE de TEMPERATURE THERMOSTATIQUE

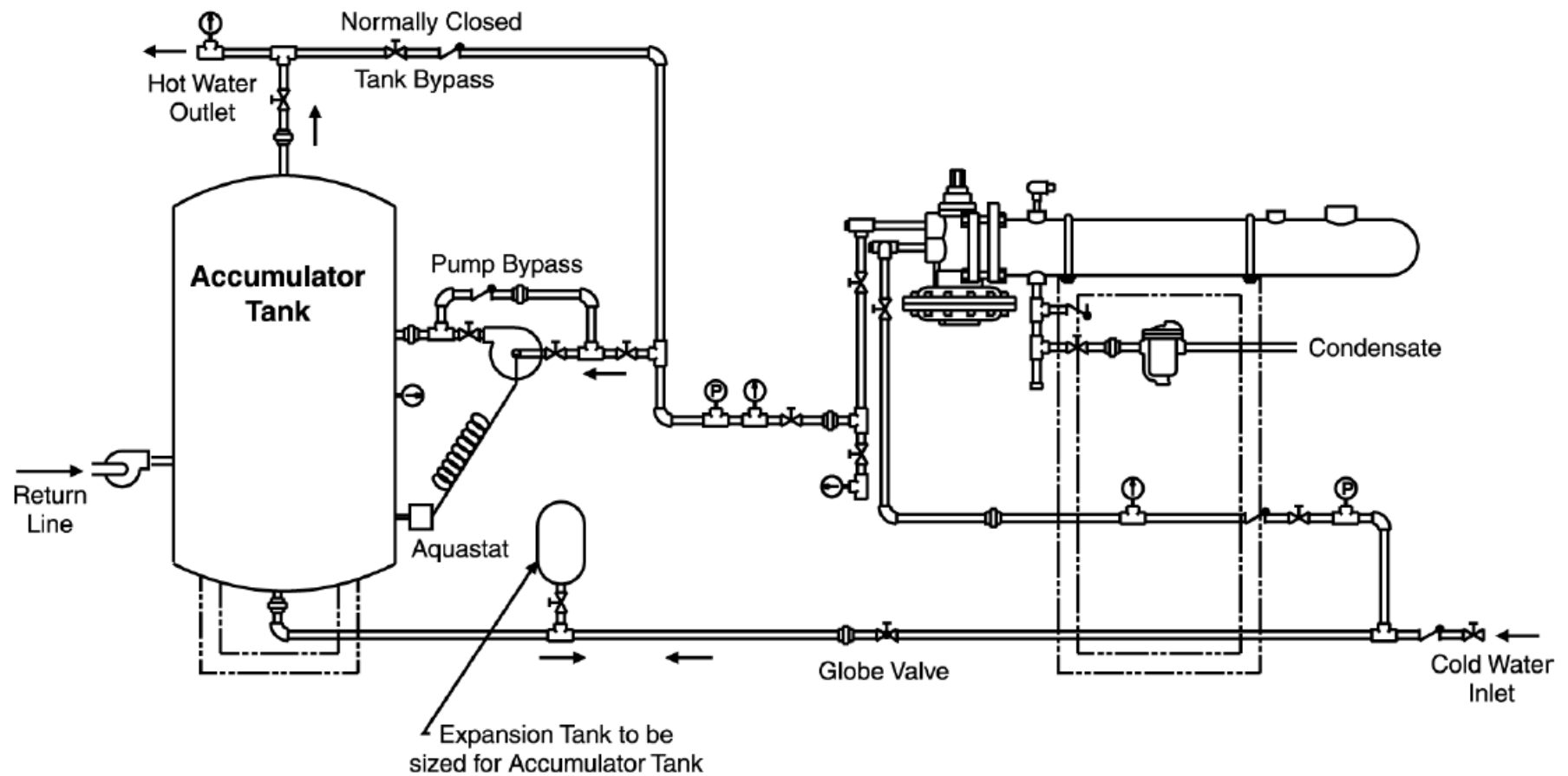
Chauffe-eau domestique feed-forward pour boucle en recirculation



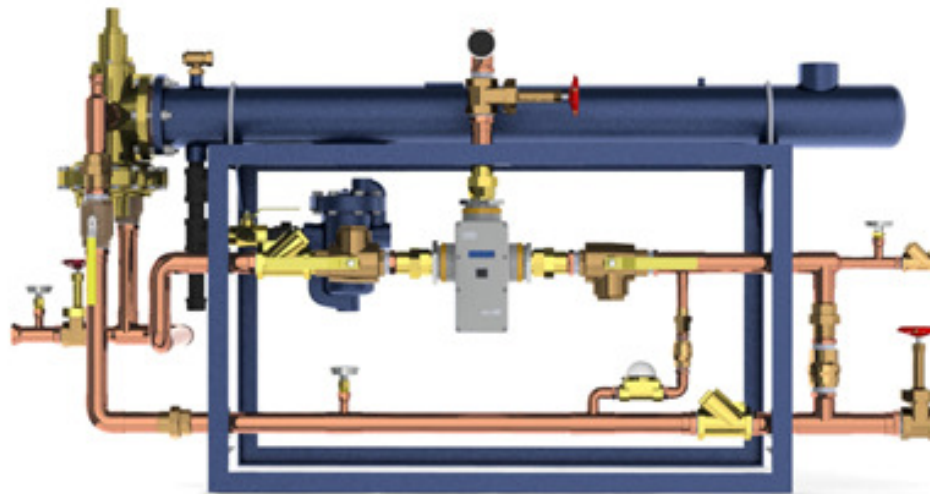
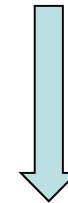
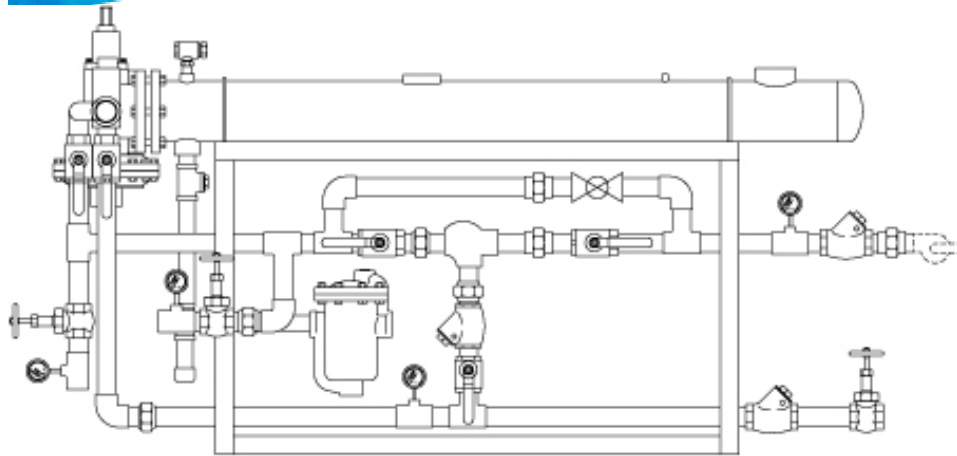
# CONTROLE de TEMPERATURE avec Aquastat pour production industrielle (consommation)



Chauffe-eau domestique feed-forward pour boucle en production industrielle



# La transition des années 2000...



# CONTROLE de TEMPERATURE DIGITALE

## “VALVES DIGITALES”



**Institutionnelle**



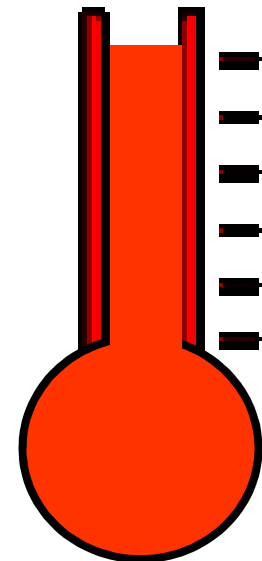
**Industrielle = Haute Temp**



# CONTROLE DIGITAL



- Contrôle de température de  $\pm 2^{\circ}\text{F}$  ( $1^{\circ}\text{C}$ ).
- Contrôle précis de température non affecté par les variations en demande et de pression.
- Contrôle précise sur une vaste gamme de débit (0-150 GPM).
- Avoir la possibilité de désinfecter la boucle thermiquement.

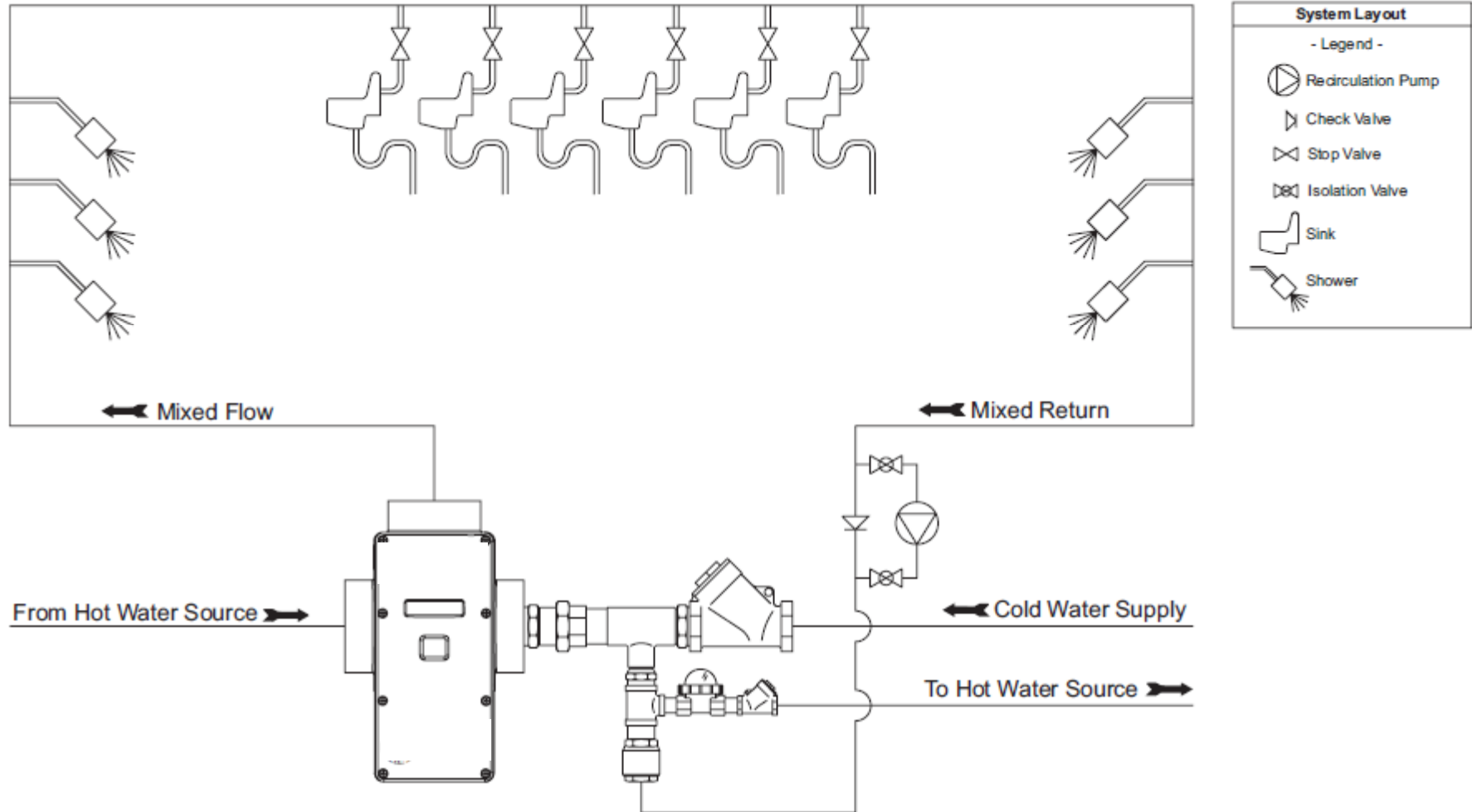


# SÉCURITÉ VALVE DIGITALE

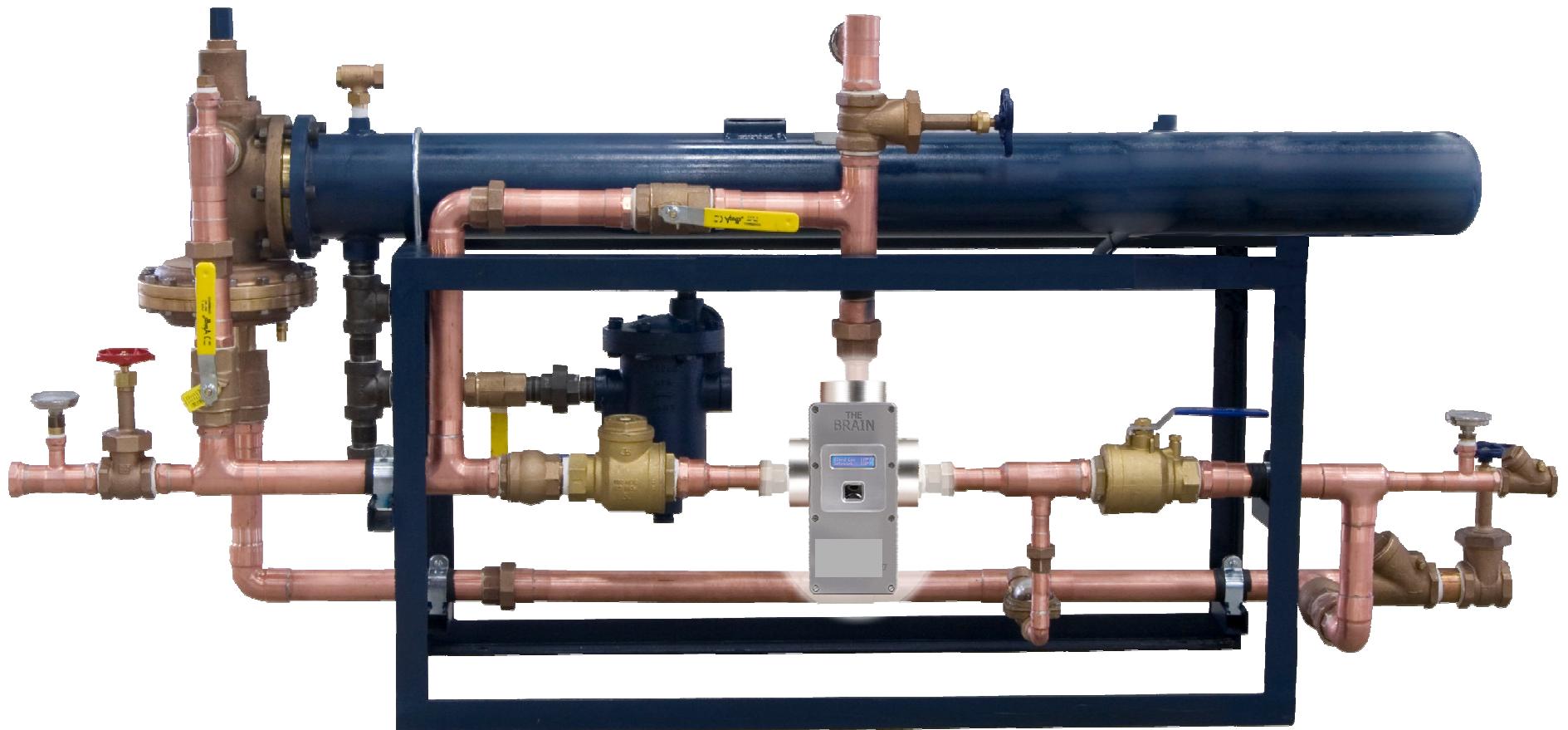


- Alarmes programmable avec relais intégré au system de gestion du bâtiment (BMS)
- Fermeture complète sur l'eau chaude sur l'échec d'alimentation d'eau froide
- Brise fermé sur l'eau chaude et ouvert sur l'eau froide lorsque le courant est coupé
- Conforme aux directives d'OSHA & CDC contre la Legionelle

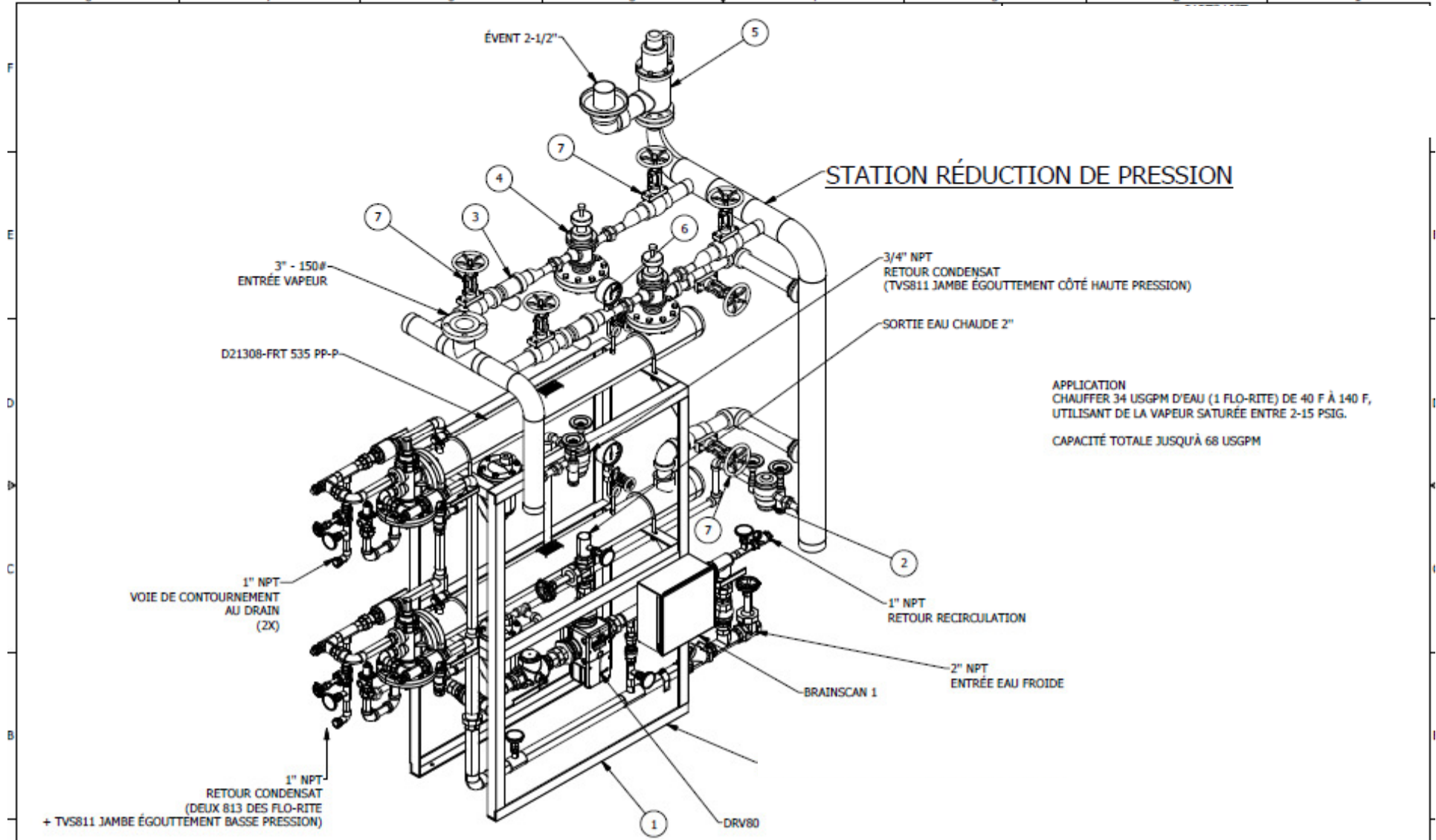
# Recirculation digitale



# Évolution Feed-forward avec Valve digitale



# SUR-MESURE (EXEMPLE)



- NOTES
- CALCULS DE CHARGE SUR LES CONNEXIONS NON INCLUS
  - TUYAUTERIE SUR LA CONDENSE EN ACIER CARBONE CÉD. 80 ASTM A53B
  - TUYAUTERIE SUR LA VAPEUR EN ACIER CARBONE CÉD. 40 ASTM A53B
  - STATION RÉDUCTION DE PRESSION ADÉQUATEMENT SUPPORTÉE (NON MONTRE)
  - TUYAUTERIE ENTRE PRV ET LEURS POINTS DE LECTURE DE PRESSION NON MONTRE
  - SOUPAPE DE SÛRETÉ AVEC COUDE D'ÉGOUTTEMENT INSTALLÉS AU CHANTIER
  - POIDS TOTAL APPROX. (VIDE) : T.B.A.

ÉQUIPEMENTS DIVERS SÉLECTIONNÉS SELON PRÉFÉRENCES ET DISPONIBILITÉS.  
SEULEMENT DES PRODUITS D'EXCELLENTE QUALITÉ SERONT UTILISÉS.

VOIR LES SPÉCIFICATIONS ATTACHÉES  
POUR DÉTAILS COMPLETS DE PERFORMANCE ET DE DIMENSION DES COMPOSANTES.

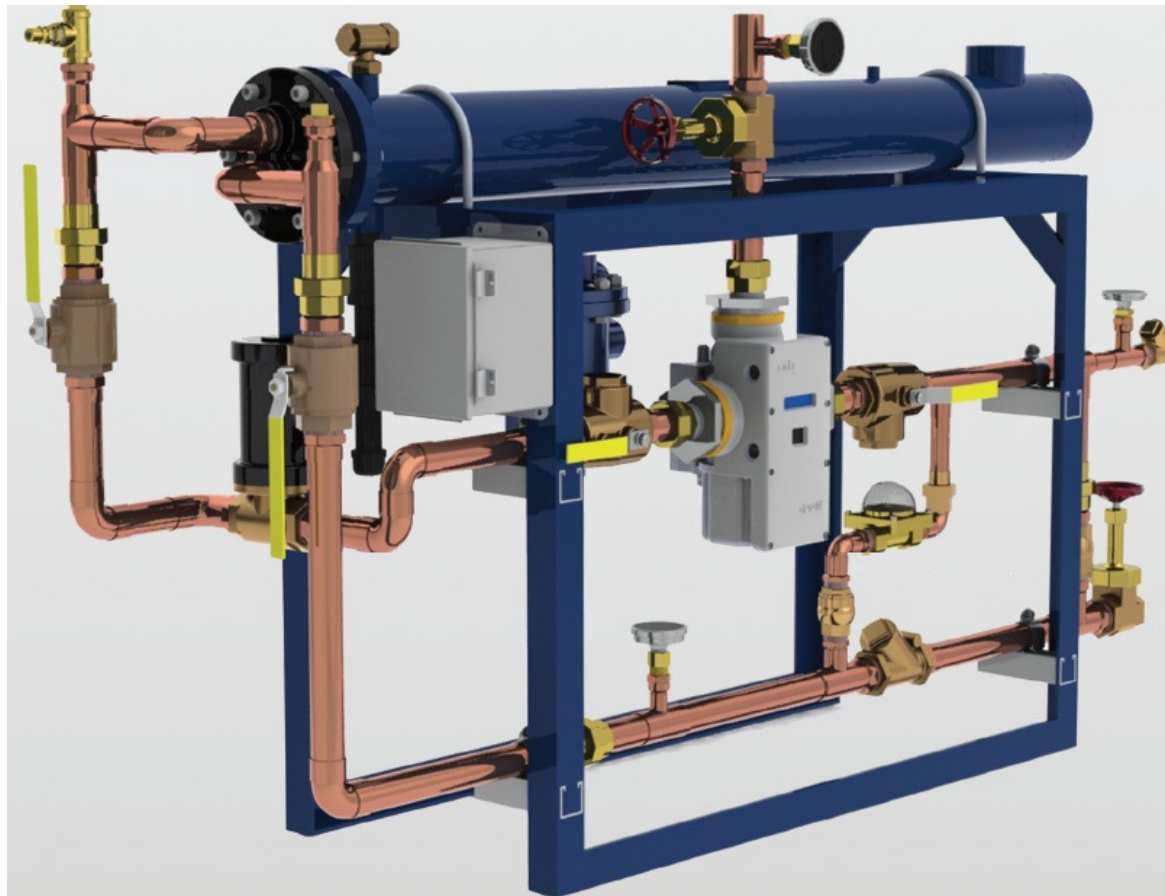


**PLUS BESOIN DE LA TÊTE À PRESSION  
BALANCÉE !**



# Feed-Forward Digital

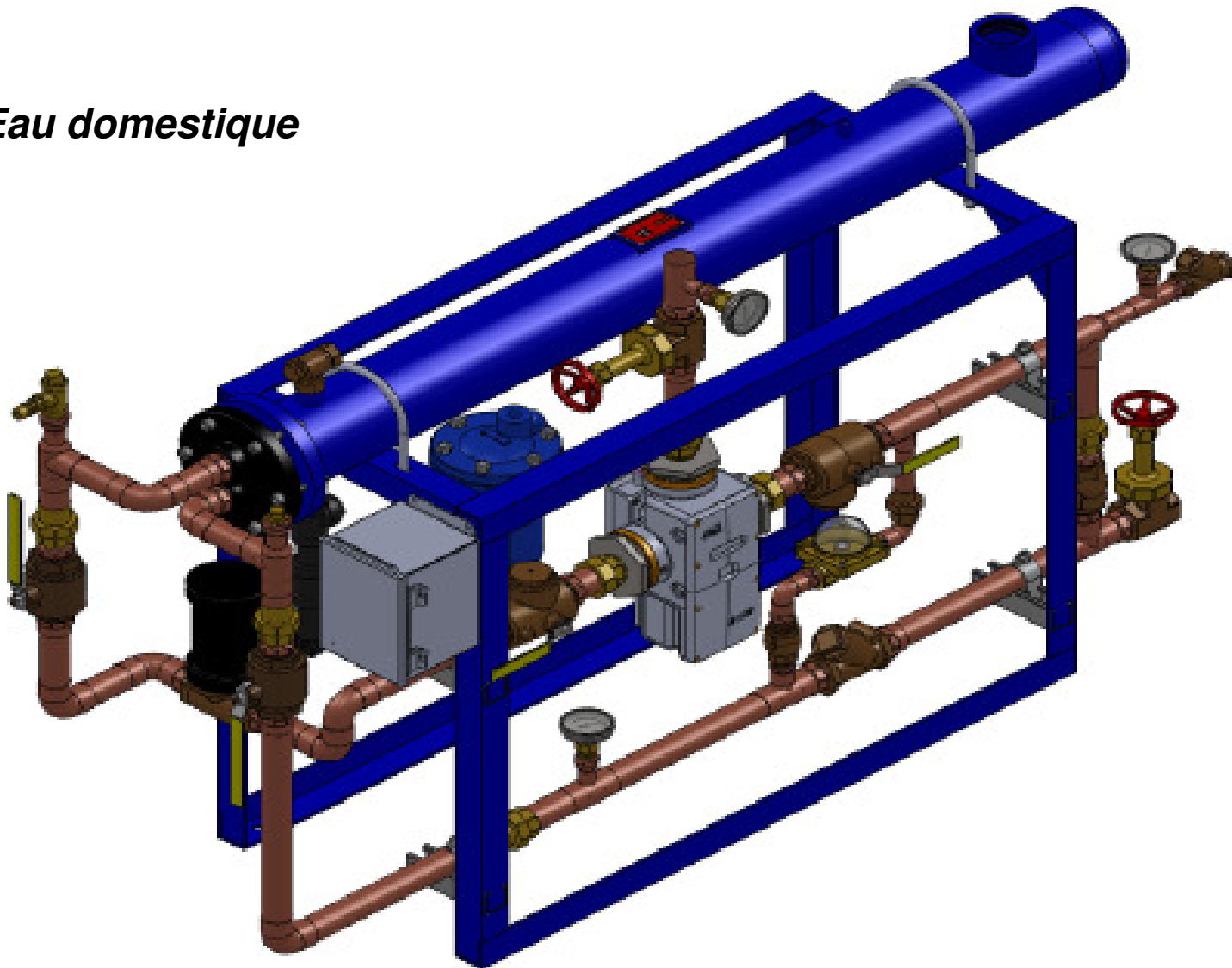
**Nouvelle génération de chauffe-eau domestique digitaux**



# Feed-forward digital avec échangeur Tubes & Calandre (Eau chaude domestique institutionnelle)



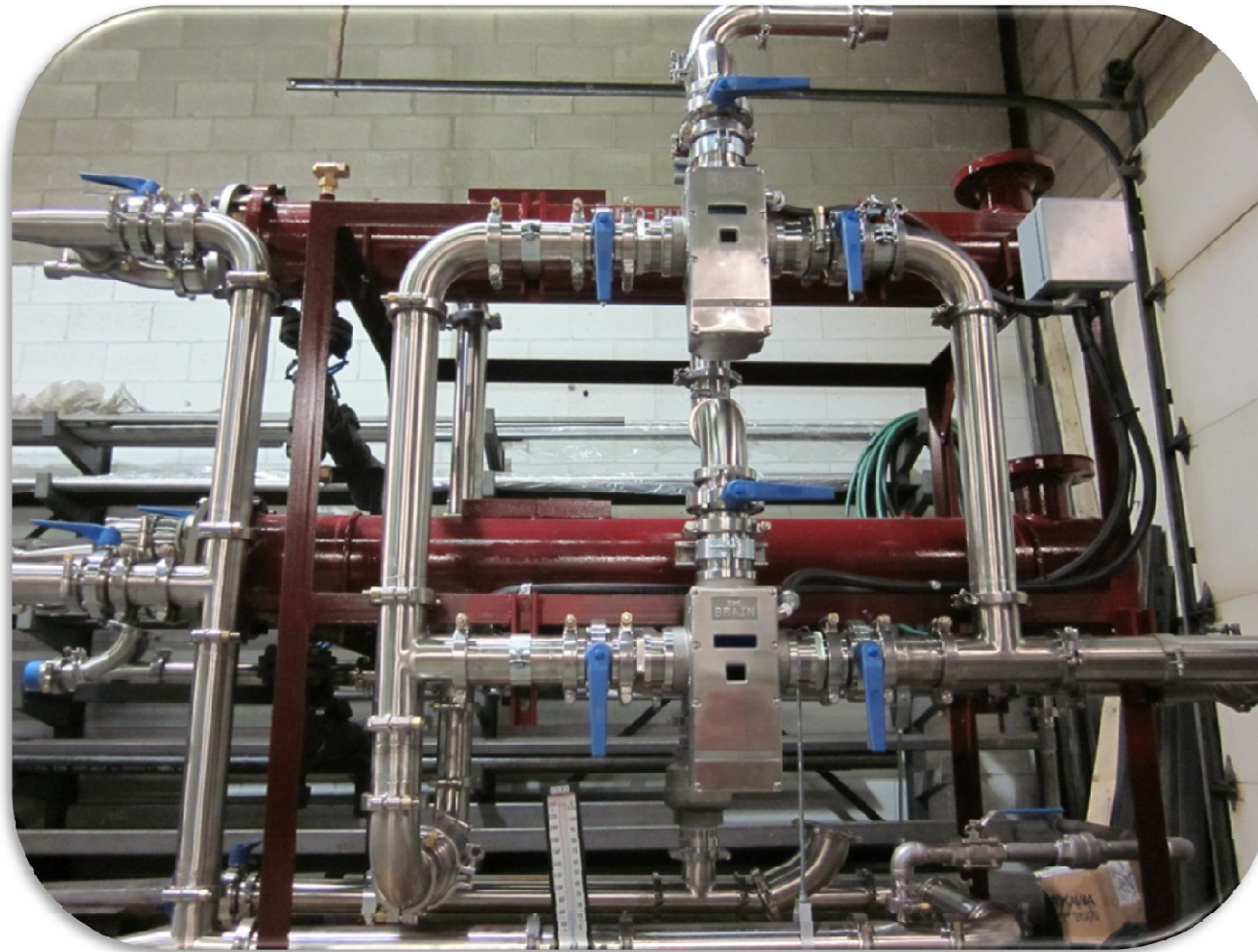
*Vapeur / Eau domestique*



# Feed-forward digital avec échangeur Tubes & Calandre (Eau chaude domestique institutionnelle)



*Vapeur / Eau domestique*



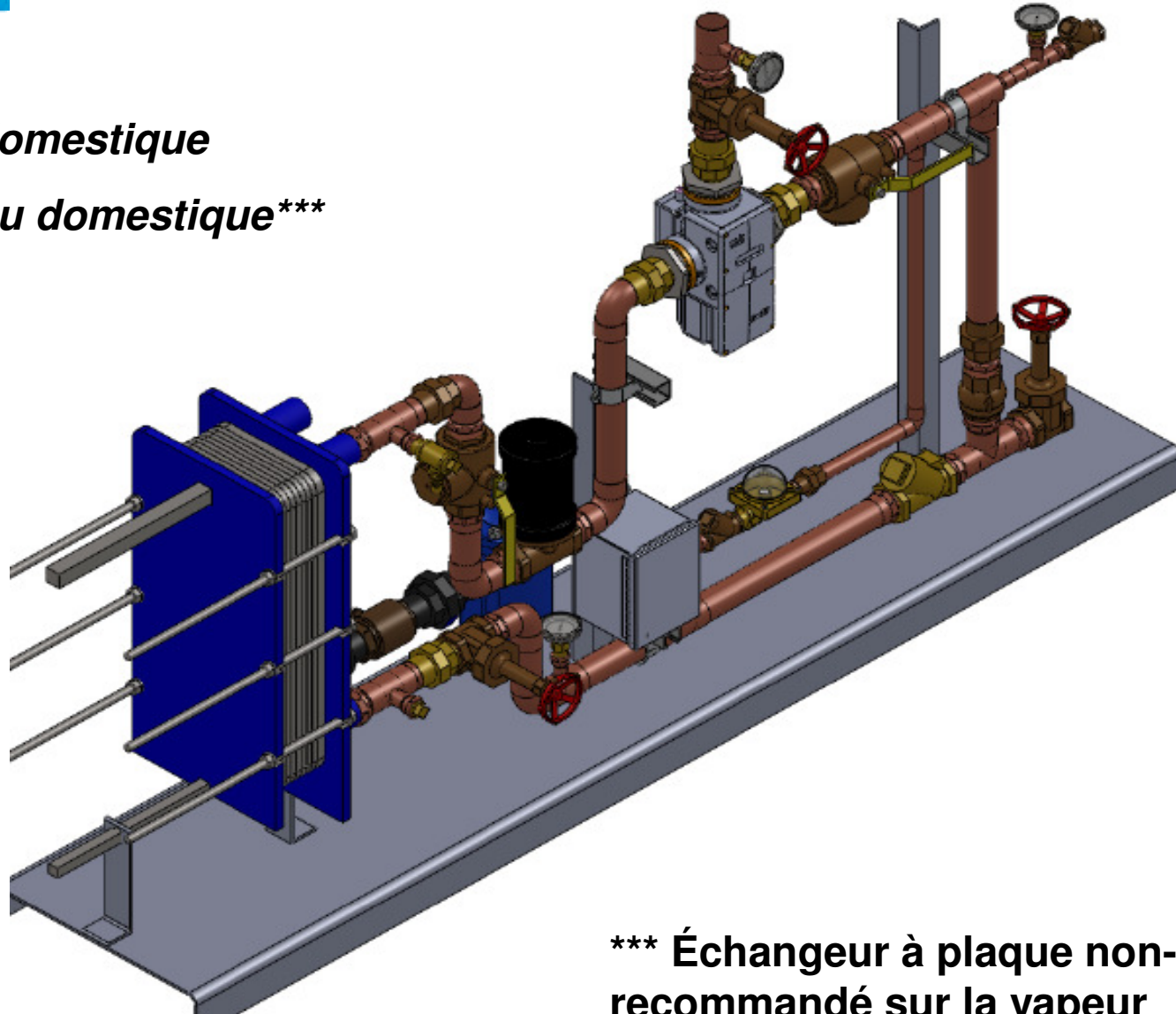
**DUPLEX en SS avec  
échangeurs double-  
parois 82 gpm de  
40F @ 140F**



# Eau chaude / Eau chaude institutionnelle



- Eau / Eau domestique
- Vapeur / Eau domestique\*\*\*



\*\*\* Échangeur à plaque non-recommandé sur la vapeur

# Eau chaude / Eau chaude institutionnelle



- Eau / Eau domestique



**EAU/EAU 0-42 gpm de 40F @ 140F = 2,500,000 BTU/HR**

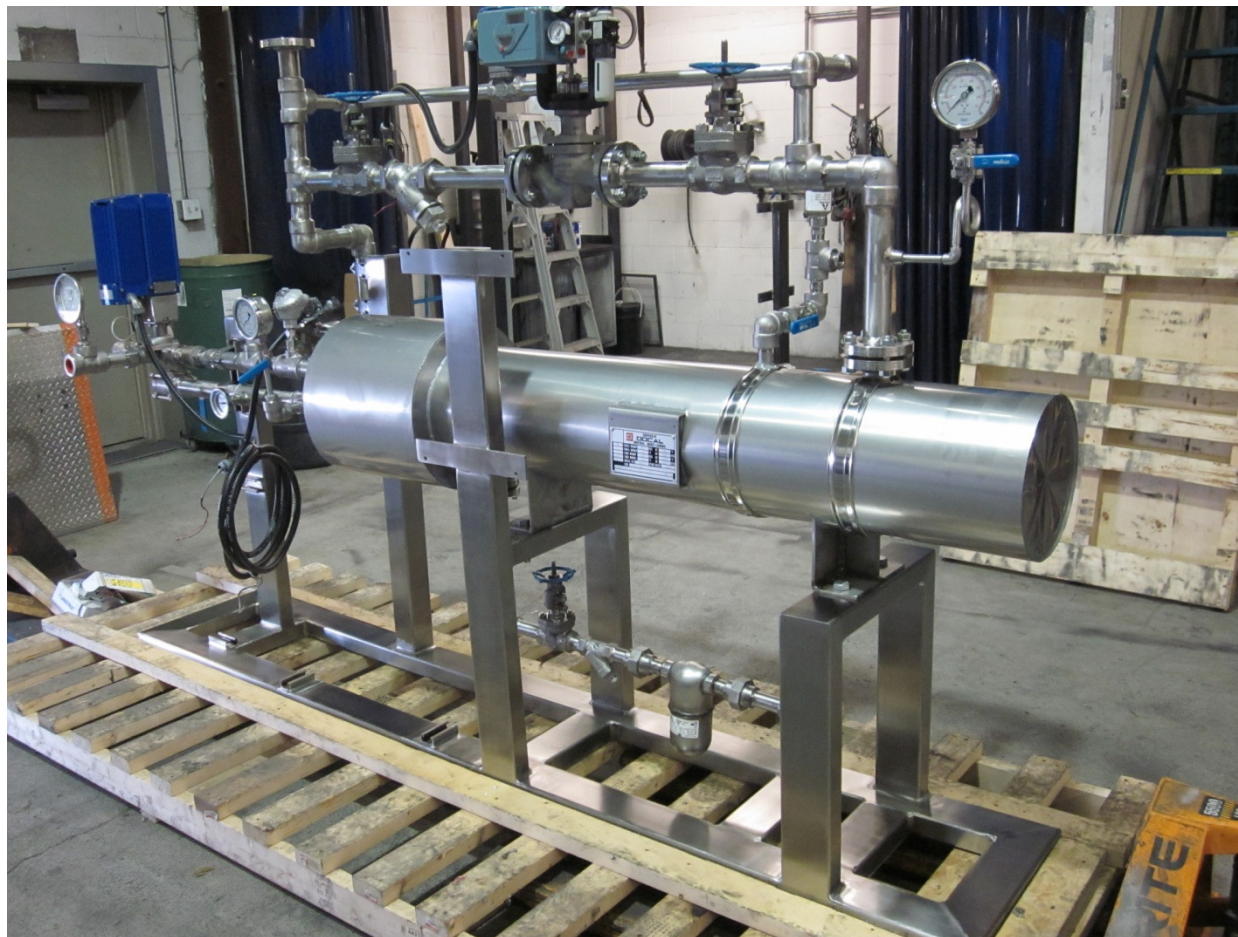


# Feed-forward digital avec échangeur Tubes & Calandre (Eau chaude INDUSTRIELLE)



*Vapeur / Eau Industrielle*

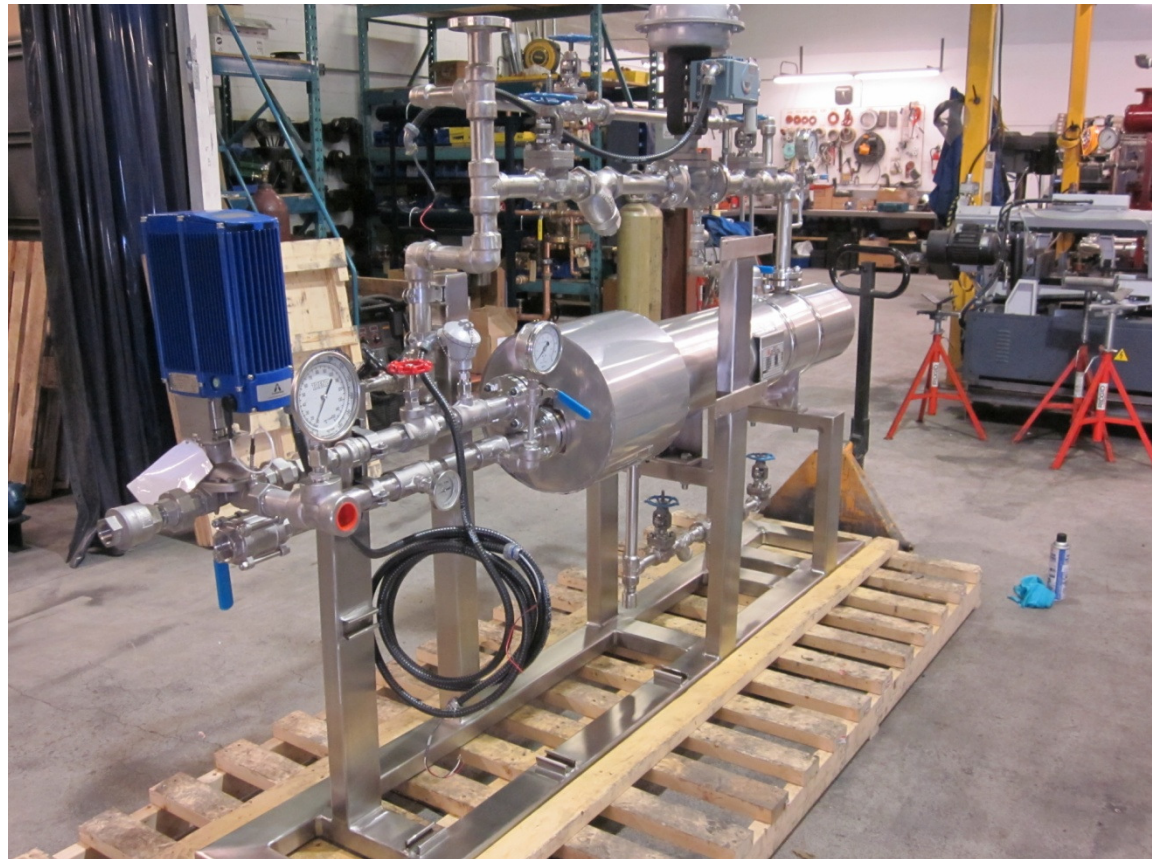
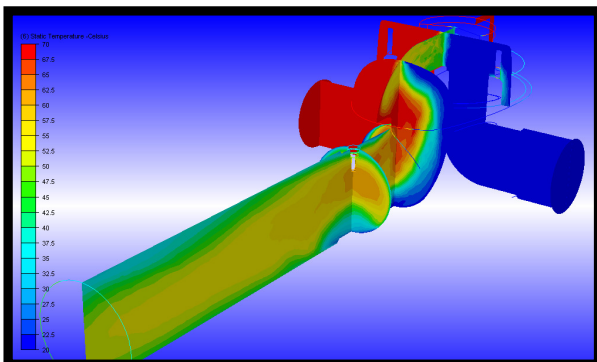
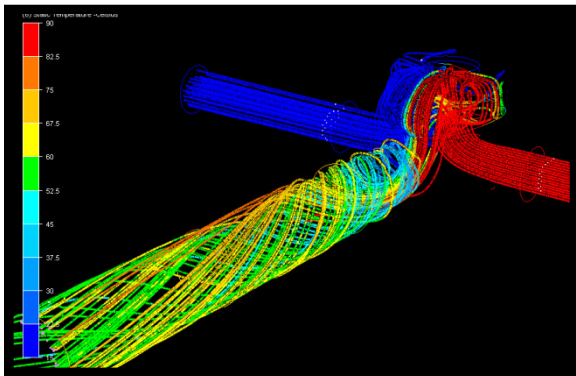
**HAUTE TEMPÉRATURE**



# Feed-forward digital avec échangeur Tubes & Calandre (Eau chaude INDUSTRIELLE)



*Vapeur / Eau Industrielle*  
**HAUTE TEMPÉRATURE**





# Plateformes Digitales



**Précision:**  
**+/- 1°C / 2° F**

**Simplicité:**  
**Plug & Play!**  
**Set-up réduit et start-up rapide**

**Connectivité:**  
**Directement avec votre BMS**

**Alarmes à distances et**  
**Dispositifs de sécurité intégrés**

# Anciennement

