

Engineering
GREAT Solutions

ZEPARO

TRANSFERO

COMPRESSO

TA-COMPACT-DP

STAP

ECLIPSE

CONFORT
& PERFORMANCE

PRODUCTION

DISTRIBUTION

ÉMISSION

OUTILS
& SUPPORT

Guide du **résidentiel collectif**

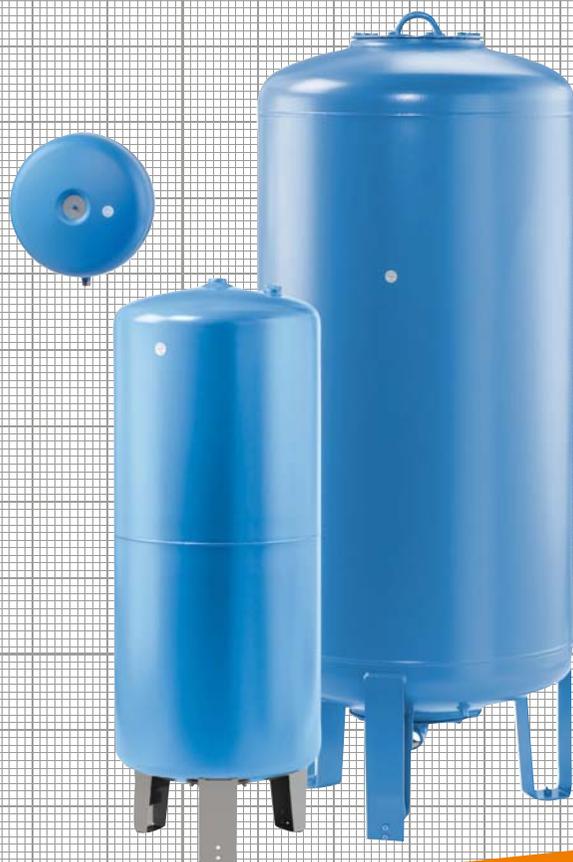
 IMI PNEUMATEX

 IMI TA

 IMI HEIMEIER

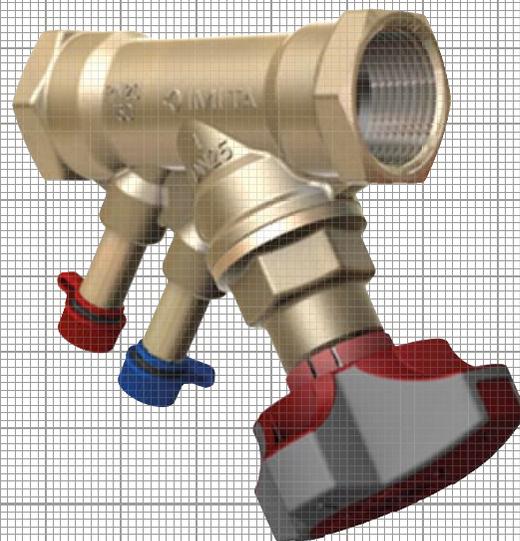
 **IMI PNEUMATEX**

Maintien de pression
& Qualité d'eau



 **IMI TA**

Équilibrage
& Régulation



 **IMI HEIMEIER**

Régulation
thermostatique



*GRANDE expertise
+ GRANDS produits
= Confort et Performance
énergétique*

 IMI PNEUMATEX

 IMI TA

 IMI HEIMEIER

Confort & performance énergétique	4	2.2.1	Débit constant dans le logement : robinets manuels (Mikrotherm), monotube (Flowrett), plancher chauffant sans moteur (Dynalux). Débit variable dans le réseau : vanne 2 voies indépendante de la pression (TACompact-P) en entrée de logement..	31
1. Production	7	2.2.2	Débit variable dans le logement : robinets thermostatique (Calypso Exact), plancher chauffant avec moteur (Dynalux). Débit variable dans le réseau : vanne 2 voies (TBV-C) en entrée de logement et régulation de ΔP en pied de colonnes (STAP).	32
1.1 Chaudières en cascade et réseaux de distribution à débit «constant»	8	2.2.3	Débit variable dans le logement : robinets thermostatique (Calypso Exact), plancher chauffant avec moteur (Dynalux). Débit variable dans le réseau : vanne 2 voies (TBV-C) en entrée de logement et régulation de ΔP à chaque niveau (STAP / Kit CIC Dynamique).	34
1.2 Chaudières en cascade et réseaux de distribution à débit «variable»	9	2.2.4	Débit variable dans le logement : robinets thermostatique (Calypso Exact), plancher chauffant avec moteur (Dynalux). Débit variable dans le réseau : vanne 2 voies et régulation de ΔP en entrée de logement (TA-Compact-DP / Kit CIC one).	36
1.3 Maintien de pression	10			
1.4 Purge d'air initiale. Dégazage	12			
1.5 Séparation des boues et magnétites	13			
1.6 Équilibrage & régulation	14			
1.7 ECS solaire	16			
1.8 Réseau de chaleur	18			
2. Distribution	21	3. Émission		39
2.1 Distribution par colonnes «en façade» (par pièce)	22	3.1 Radiateurs		40
2.1.1 Installation à débit constant : Robinets manuels, monotube, plancher chauffant. Equilibrage statique en pied de colonne (STAD).	23	3.1.1 Robinets de radiateur : Auto-adaptatif, à réglage de Kv intégré.		40
2.1.2 Installation à débit variable : robinets thermostatiques. Régulation de ΔP (STAP) en pied de colonne.	24	3.1.2 Équipements pour radiateur à robinetterie intégrée.		42
2.1.3 Installation à débit variable : robinets thermostatiques. Robinets auto-adaptatif (Eclipse).	26	3.1.3 Équipements pour radiateur à 6 orifices.		42
2.2 Distribution en gaine palière	30	3.1.4 Robinetterie monopoint ou à canne monotube ou bitube.		43
		3.2 Plancher chauffant		44
		3.2.1 Collecteur de plancher chauffant / rafraichissant auto-adaptatif.		44
		Outils & Support		46

CONDITION N° 1 : Maintien de pression & Qualité d'eau

Expertise + Savoir-faire + Produits



☹️
Dépôts, tartre, boue,
altération des canalisations,
baisse de pression,
difficultés d'équilibrage...

Fait
N°5
ENERGY INSIGHTS
1 mm de dépôt de tartre provoque une augmentation de la consommation énergétique annuelle jusqu'à 9%.

😊
Dans toute installation
hydraulique,
l'eau joue toujours
un rôle primordial.

Fait
N°18
ENERGY INSIGHTS
La présence d'air dans les radiateurs peut réduire de 80% la puissance thermique.



Rendement
maximun

Production

Fait
N°4
ENERGY INSIGHTS
Les surdébits constatés dans les installations de chauffage ont un impact sur le rendement des chaudières à condensation en réduisant la période de condensation jusqu'à 20%.

Fait
N°5
ENERGY INSIGHTS
1 mm de dépôt de tartre provoque une augmentation de la consommation énergétique annuelle jusqu'à 9%.

Fait N°9 ENERGY INSIGHTS
Un circuit de chauffage ou de climatisation bien équilibré peut faire économiser jusqu'à 35% de la consommation d'énergie.

CONDITION N° 2 : L'équilibrage hydraulique

Savoir-faire + Produits + Méthode



Émission

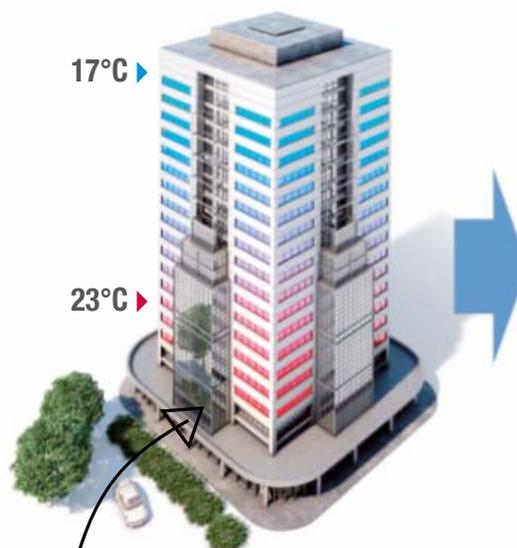
Fait N°19 ENERGY INSIGHTS
En remplaçant une ancienne tête thermostatique (antérieure à 1988) par un modèle récent, on peut économiser jusqu'à 7% sur la consommation énergétique.

Fait N°20 ENERGY INSIGHTS
Le réglage pièce par pièce de la température ambiante dans le cas d'un plancher chauffant permet d'économiser jusqu'à 20% sur la consommation énergétique.

Économie d'énergie

Confort et efficacité

Installation mal équilibrée



☹ Inconfort, plaintes, mauvais rendement, surconsommation, coûts d'exploitation élevés...



TA-SCOPE

Installation bien équilibrée



😊 Confort des occupants, gestion simplifiée, rendement maxi toute l'année, économie d'énergie, coûts d'exploitation mini, excellent retour sur investissement.

CONDITION N° 3 : Régulation thermostatique

Expertise + Précision + Produits



Distribution

Fait N°7

ENERGY INSIGHTS

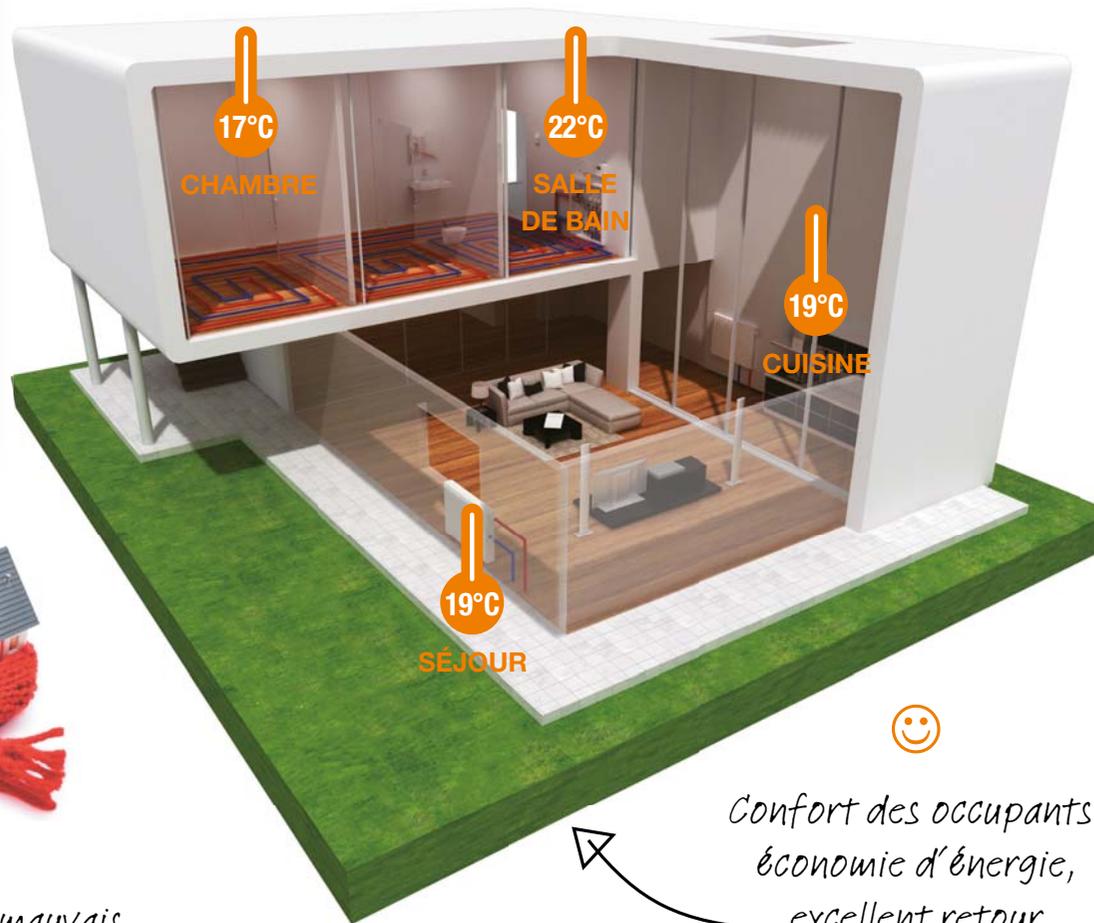
L'énergie électrique nécessaire au fonctionnement des pompes peut être réduite facilement de 40% en procédant à l'équilibrage hydraulique des circuits.

Économie d'énergie

Fait N°11

ENERGY INSIGHTS

Du fait de la corrosion et de l'encrassement des tuyaux, la consommation électrique des pompes augmente jusqu'à 35% au cours des premières années de fonctionnement des installations de chauffage ou de refroidissement.



Fait N°12

ENERGY INSIGHTS

En chauffage, une température ambiante trop élevée de 1°C fait augmenter de 6 à 11% la consommation énergétique de l'installation.

Fait N°17

ENERGY INSIGHTS

En comparaison avec des robinets manuels, les robinets thermostatiques permettent une économie d'énergie pouvant atteindre 28%.



Inconfort, plaintes, mauvais rendement, surconsommation...

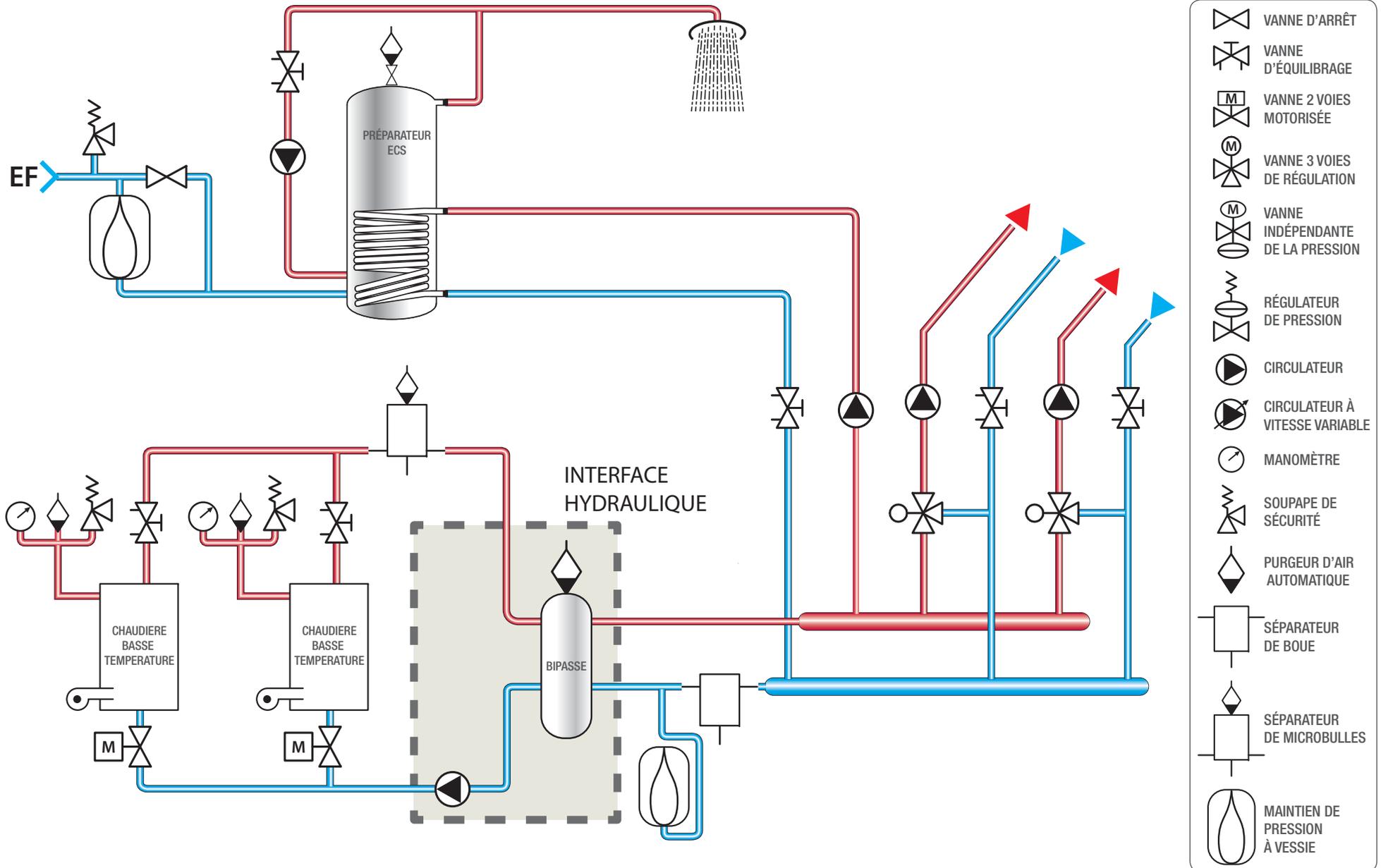


Confort des occupants, économie d'énergie, excellent retour sur investissement.

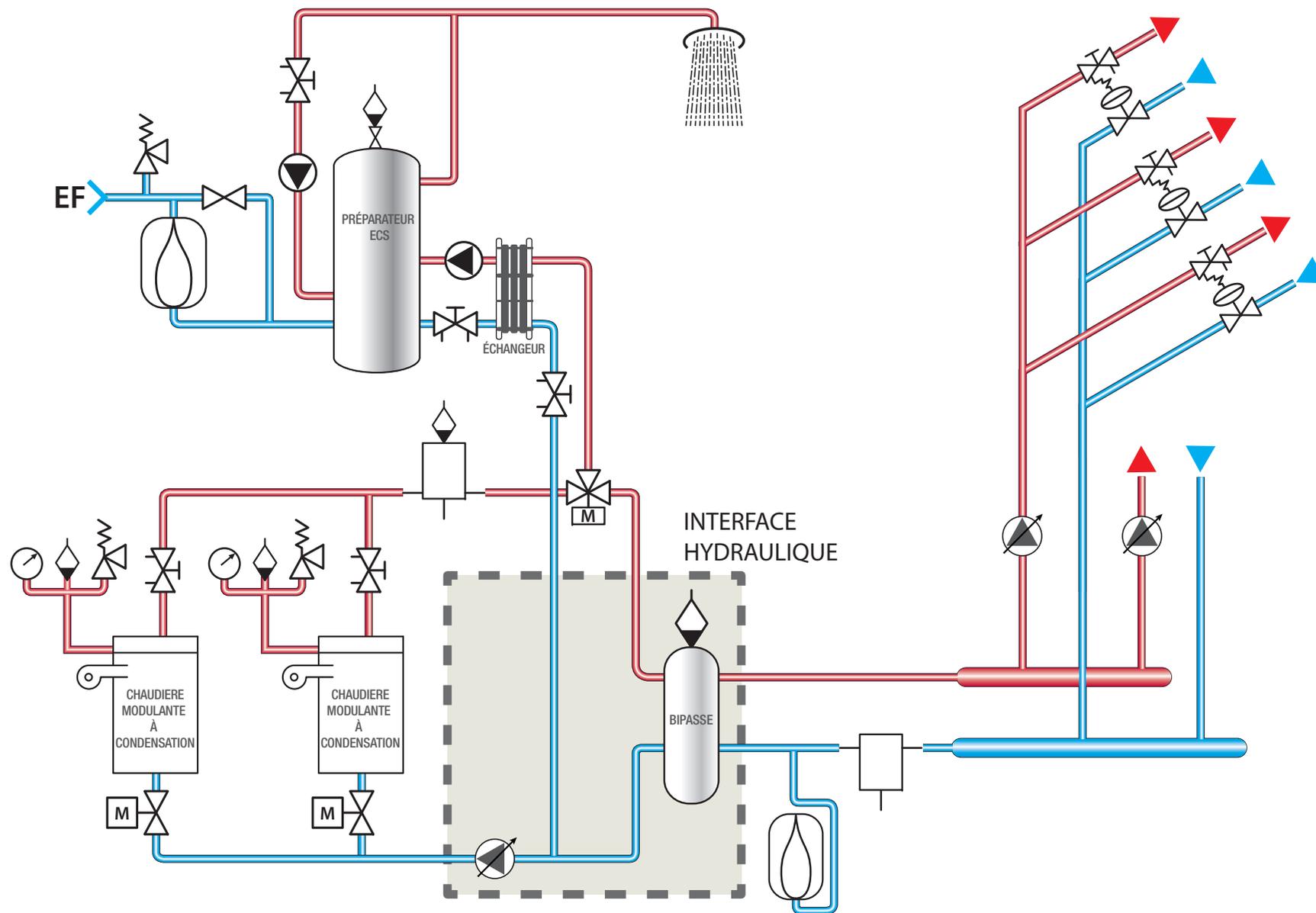


1. Production

- 1.1 Chaudières en cascade et réseaux de distribution à débit «constant»
- 1.2 Chaudières en cascade et réseaux de distribution à débit variable
- 1.3 Maintien de pression
- 1.4 Purge initiale - Dégazage
- 1.5 Séparation des boues et magnétites
- 1.6 Régulation & équilibrage
- 1.7 ECS solaire
- 1.8 Réseau de chaleur



1.2 Chaudières en cascade et réseaux de distribution à débit variable



PRODUCTION

1. Production **1.3** Maintien de pression



	Statico	Simply Compresso	Compresso Connect	Transero TV Connect	Transero TVI Connect
PUISSANCE MAXI POSSIBLE (MW) - (CHAUD / FROID)	1 / 2	0,4 / 0,6	4 / 6	8 / 13	8 / 13
ENERGIE AUXILIAIRE		●	●	●	●
VASE À VESSIE EN BUTYLE VULCANISÉ AIRPROOF	●	●	●	●	●
TECHNOLOGIE		Compresseur(s)		Pompe(s)	
HAUTEUR MAXI POSSIBLE (m)	17 / 35 / 87	17	46 / 81	92	197
PRESSION CONSTANTE		●	●	●	●
AFFICHAGE PRESSION & NIVEAU D'EAU DANS LE VASE		●	●	●	●
SYSTÈME INTELLIGENT, PROGRAMMABLE ET COMMUNICANT (BRAINCUBE CONNECT)		●	●	●	●
PILOTAGE APPOINT D'EAU EXTERNE			●		
GESTION APPOINT D'EAU INTÉGRÉE		●		●	●
DEGAZAGE CYCLONIQUE PAR DEPRESSION INTÉGRÉ				●	●
DESCRIPTIF SOLUTION					Nous contacter



STATICO SD / SU / SG

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

Vase d'expansion à charge de gaz fixe.
Réseau de chauffage et de refroidissement.
Volume de 8 à 5000 litres

AVANTAGES

Vessie butyle vulcanisé Airproof.
Pas de mise en service.
Maintenance réduite.
Vessie garantie 5 ans.

LIMITES

Encombrement.
Pression variable.
Pas d'affichage du niveau d'eau.



SIMPLY COMPRESSO

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

Maintien de pression par compresseur.
Réseau de chauffage et de refroidissement.
Volume de 80 à 160 litres.

AVANTAGES

Pression constante.
Affichage du niveau d'eau et de la pression.
Communicant (Modbus, ethernet).
Compact.
Gestion appoint d'eau intégrée.
Adapté aux bâtiments neufs.
Faible consommation électrique.
Vase à vessie butyle vulcanisé Airproof.

LIMITES

Alimentation électrique.
Hauteur statique maxi : 17 m



COMPRESSO CONNECT

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

Maintien de pression par compresseur(s).
Réseau de chauffage et de refroidissement.
Volume de 200 à 5000 litres.

AVANTAGES

Pression constante.
Affichage du niveau d'eau et de la pression.
Communicant (Modbus, ethernet).
Faible encombrement.
Vase à vessie butyle vulcanisé Airproof.

LIMITES

Alimentation électrique.
Mise en service, maintenance.
Hauteur statique maxi : 46/81 m.



TRANSFERO TV/TVI CONNECT

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

Maintien de pression par pompe(s).
Réseau de chauffage et de refroidissement.
Volume de 200 à 5000 litres.

AVANTAGES

Pression constante.
Dégazage cyclonique par dépression.
Affichage du niveau d'eau et de la pression.
Communicant (Modbus, ethernet).
Gestion appoint d'eau intégrée.
Vase à vessie butyle vulcanisé Airproof.

LIMITES

Alimentation électrique.
Mise en service, maintenance.

1. Production 1.4 Purge d'air initiale. Dégazage

PURGE INITIALE



ZEPARO ZUPW

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

Purgeur automatique laqué blanc sans réglage DN 10 et 15.

AVANTAGES

Compact, esthétique.
Technologie éprouvée et fiable.
Discret à l'intérieur des logements.

LIMITES

Inefficace sur les microbulles.



ZEPARO ZUT

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

Purgeur automatique sans réglage DN15 à 25.

AVANTAGES

Grand débit, purge rapide et efficace.
Technologie éprouvée et fiable.
Version solaire 160°C.

LIMITES

Inefficace sur les microbulles.

SÉPARATION DES MICROBULLES



ZEPARO ZIO

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

Séparateur de microbulles en ligne.
DN50 à 600.
Pose en ligne en sortie de générateur.

AVANTAGES

Technologie de captage Helistill.
Traite 100% du débit.
Faible perte de charge.
Maintenance réduite.

LIMITES

Hauteur statique maxi conseillée 10m.
Encombrement.



VENTO V/VI

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

Centrale de dégazage cyclonique par dépression.
Pose en dérivation sur le retour.
Installation jusqu'à 300m³.

AVANTAGES

Double effet cyclonique et tirage au vide, efficacité maximum.
Dégazage et gestion de l'appoint d'eau automatique.
Test de teneur en gaz et d'étanchéité.
Communication Modbus / Ethernet.

LIMITES

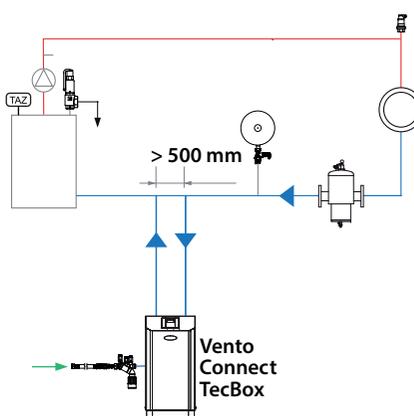
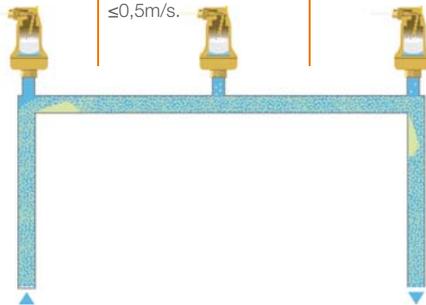
Alimentation électrique.
Mise en service, maintenance.

Séparation des microbulles

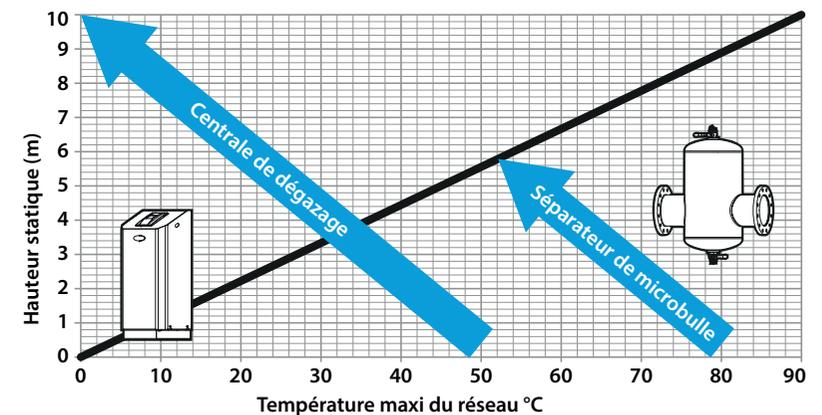
Les bulles sont presque entièrement entraînées par le flux. La plus mauvaise de toutes les variantes.

Peu de bulles prennent le chemin des purgeurs. Le degré de séparation est très faible et n'est significatif qu'avec $d/D \approx 1$ et des vitesses d'écoulement de $w \leq 0,5m/s$.

Par la turbulence dans le coude, seules quelques bulles atteignent le purgeur



Les séparateurs de microbulles fonctionnent d'autant mieux que la hauteur statique est faible et la température est élevée



1.5 Séparation des boues et magnétites



ZEPARO G-FORCE

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

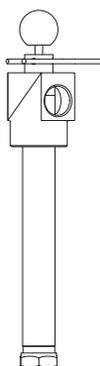
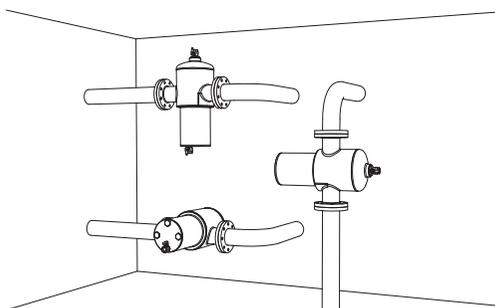
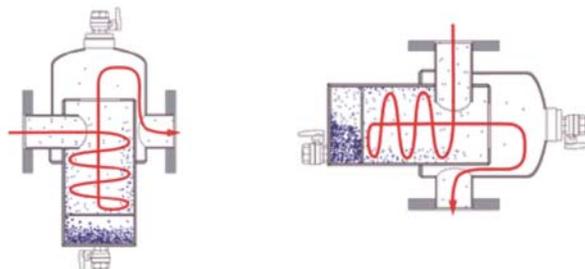
Séparateur de boues et particules en ligne.
DN65 à 300.

AVANTAGES

Technologie cyclonique.
Vertical, horizontal, couché.
Barreau magnétique en doigt de gant.
Efficace en débit variable.

LIMITES

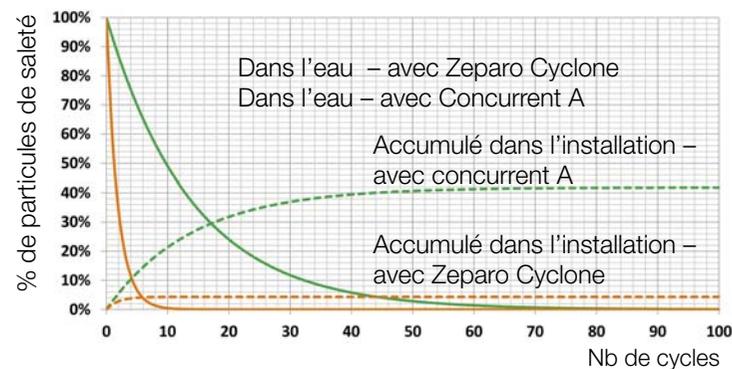
Perte de charge proportionnelle au débit.



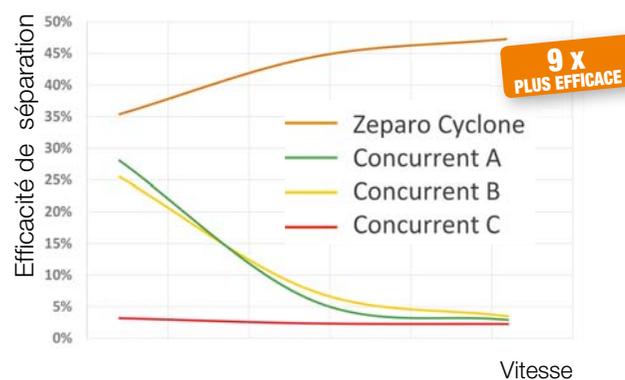
Zeparo G-Force Magnet ZGM

Unité magnétique. Pour montage dans Zeparo G-Force. Pièce en T avec barreau magnétique et doigt de gant. Pour augmenter l'efficacité du captage de la magnétite. Antigél admis jusqu'à 50%.

EFFICACITÉ DE LA SÉPARATION



EFFICACITÉ DU ZEPARO CYCLONE

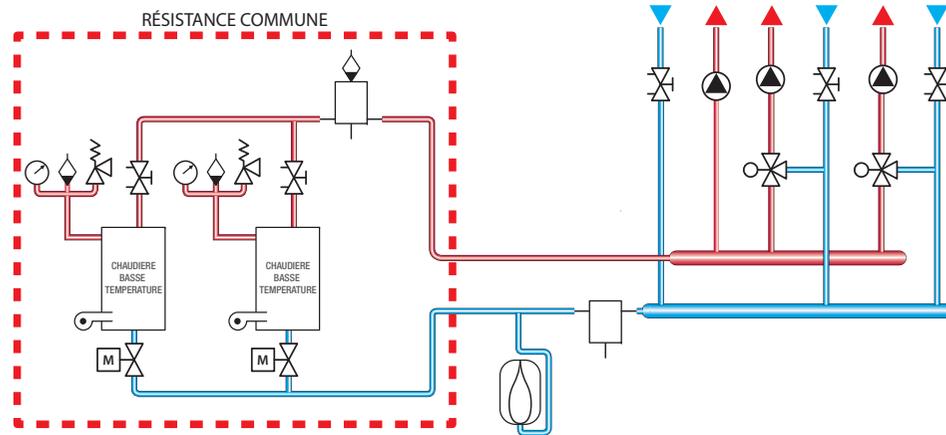


9 x PLUS EFFICACE

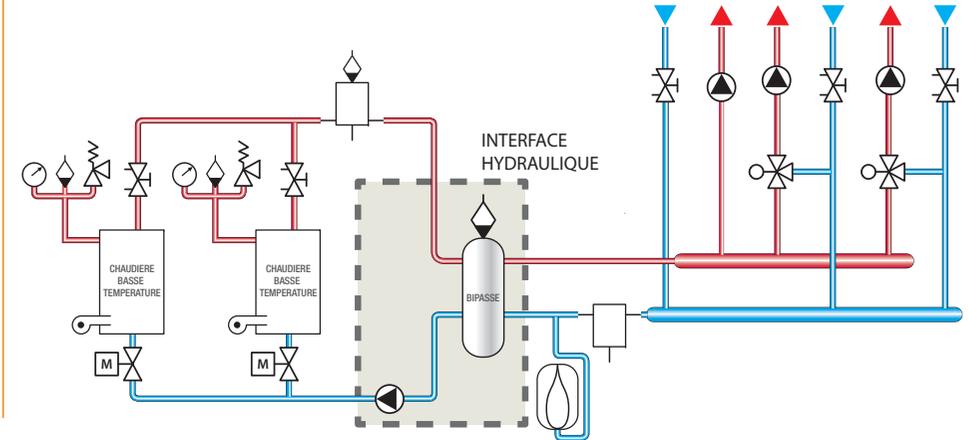
1. Production 1.6 Équilibrage & régulation

Interactivité hydraulique

Résistance commune à plusieurs circuits = interactivité

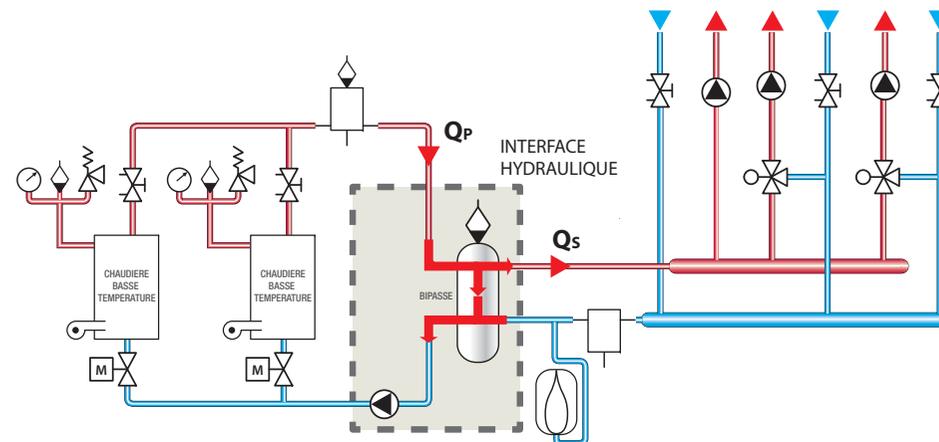


Élimination par interface hydraulique



Compatibilité des débits

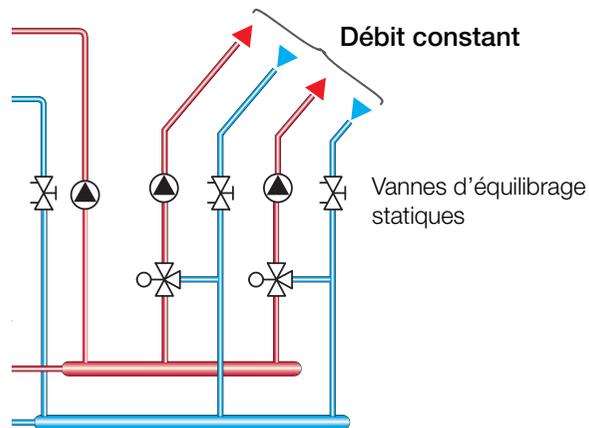
Pour éviter remélange dans le bipasse $Q_{primaire} > Q_{secondaire}$



1.6 Équilibrage & régulation

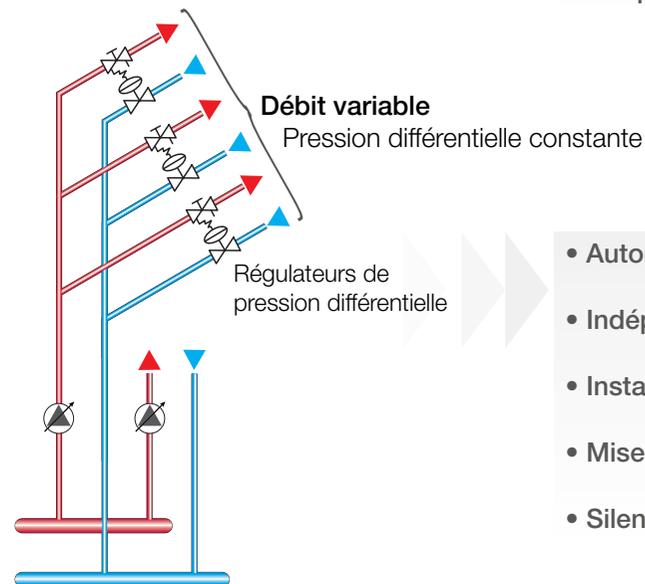
Débit constant

La pression différentielle varie peu
Équilibrage statique



Débit variable

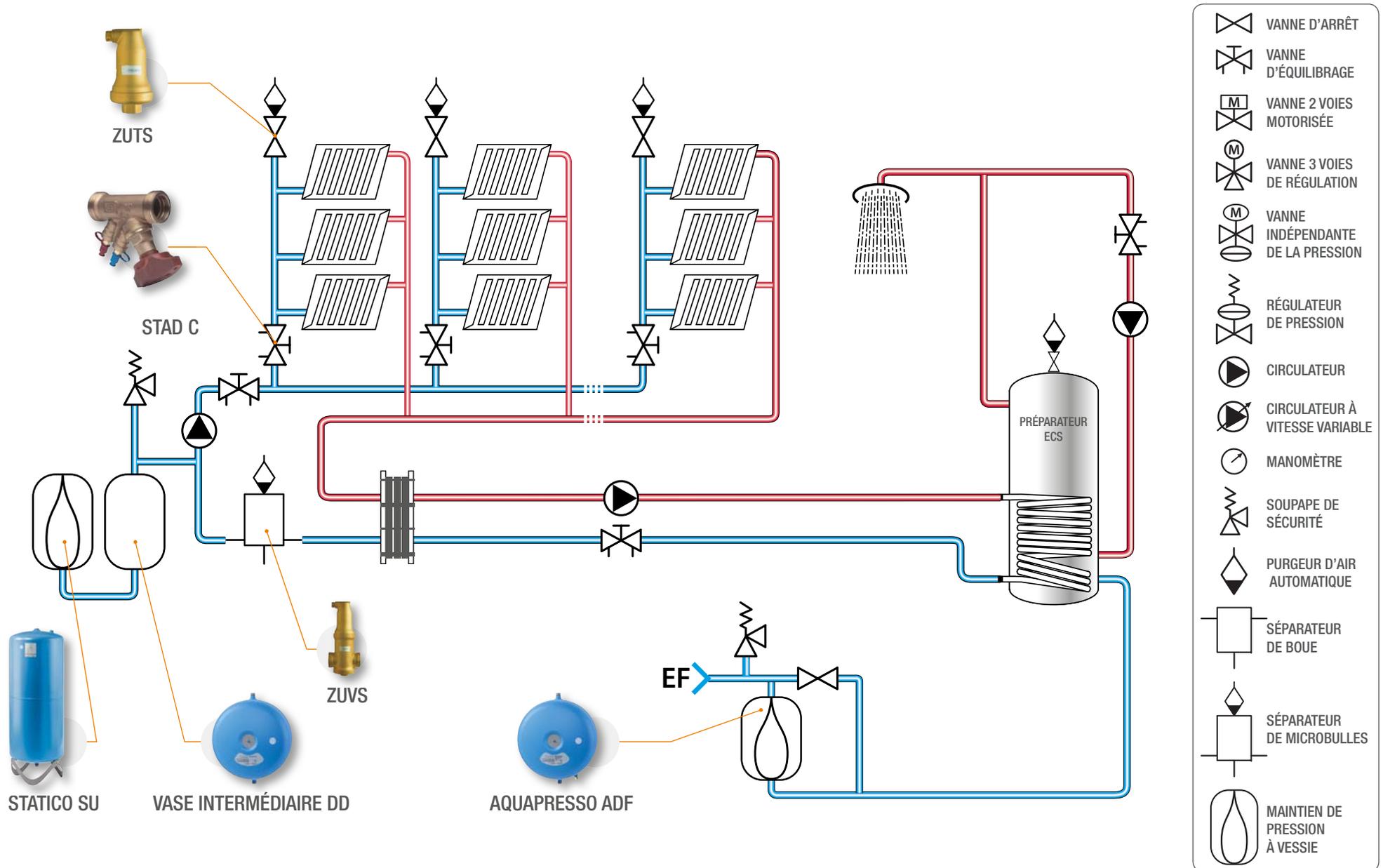
Pression différentielle variable
Équilibrage dynamique



- Diminution des coûts de pompage
 - Coûts de pompage $\downarrow = f(\text{débit} \downarrow \times \text{Hmt})$
- Production adaptée à la charge
 - Chauffage
- Température de retour minimale

- Autorité des vannes de régulation préservée
- Indépendance hydraulique des circuits
- Installation évolutive
- Mise en service simple
- Silence

1. Production 1.7 ECS Solaire



1.7 ECS Solaire



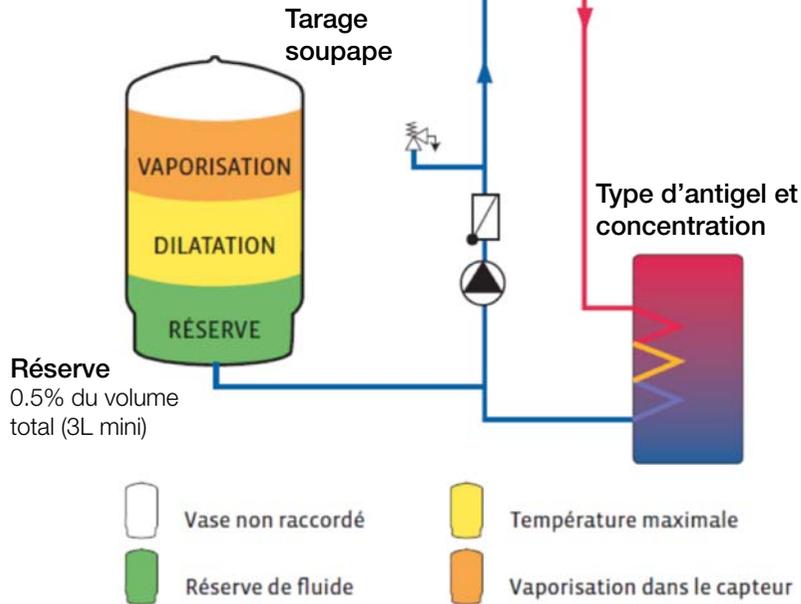
Expansion

Détermination du volume selon les paramètres spécifiques de cette application (Référence normative EN12977) & utilisation de produits dédiés.

Hauteur statique

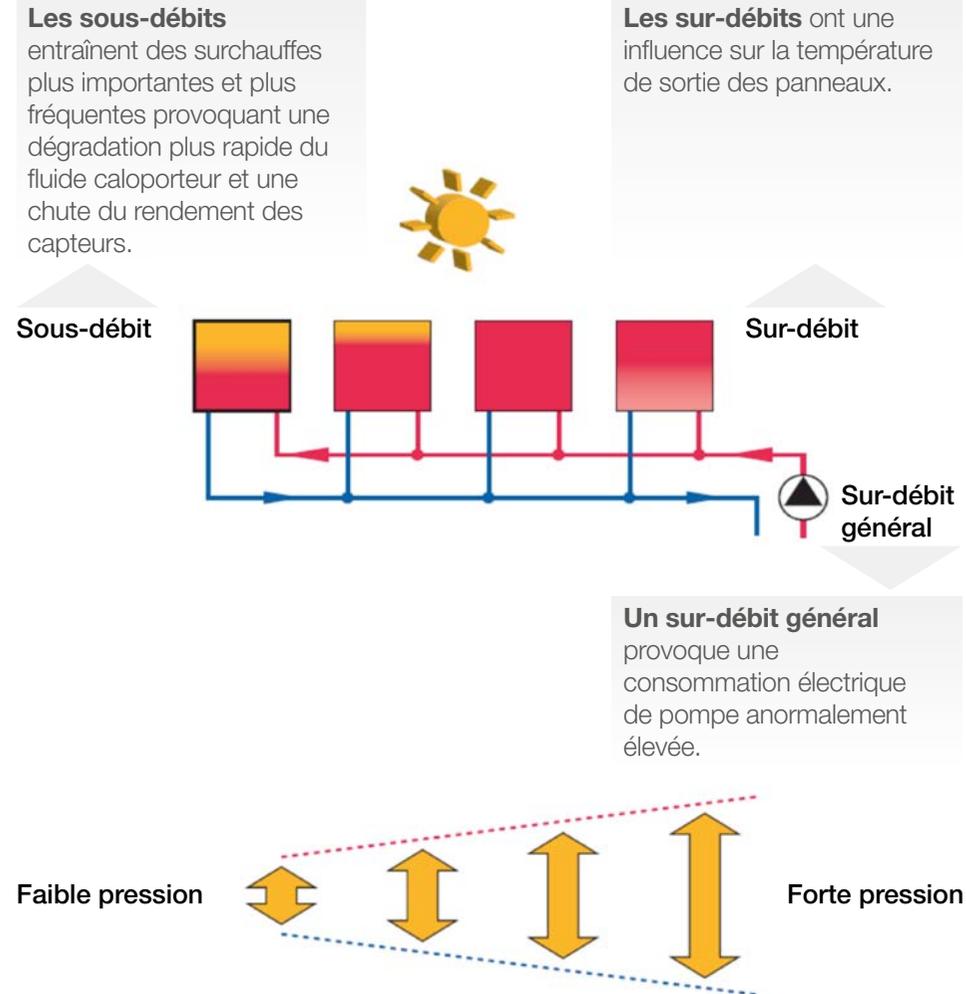
Volume des capteurs
 Surchauffe → Vaporisation →
 Majoration de 10% du volume
 des capteurs

Expansion à température maxi



Equilibrage hydraulique

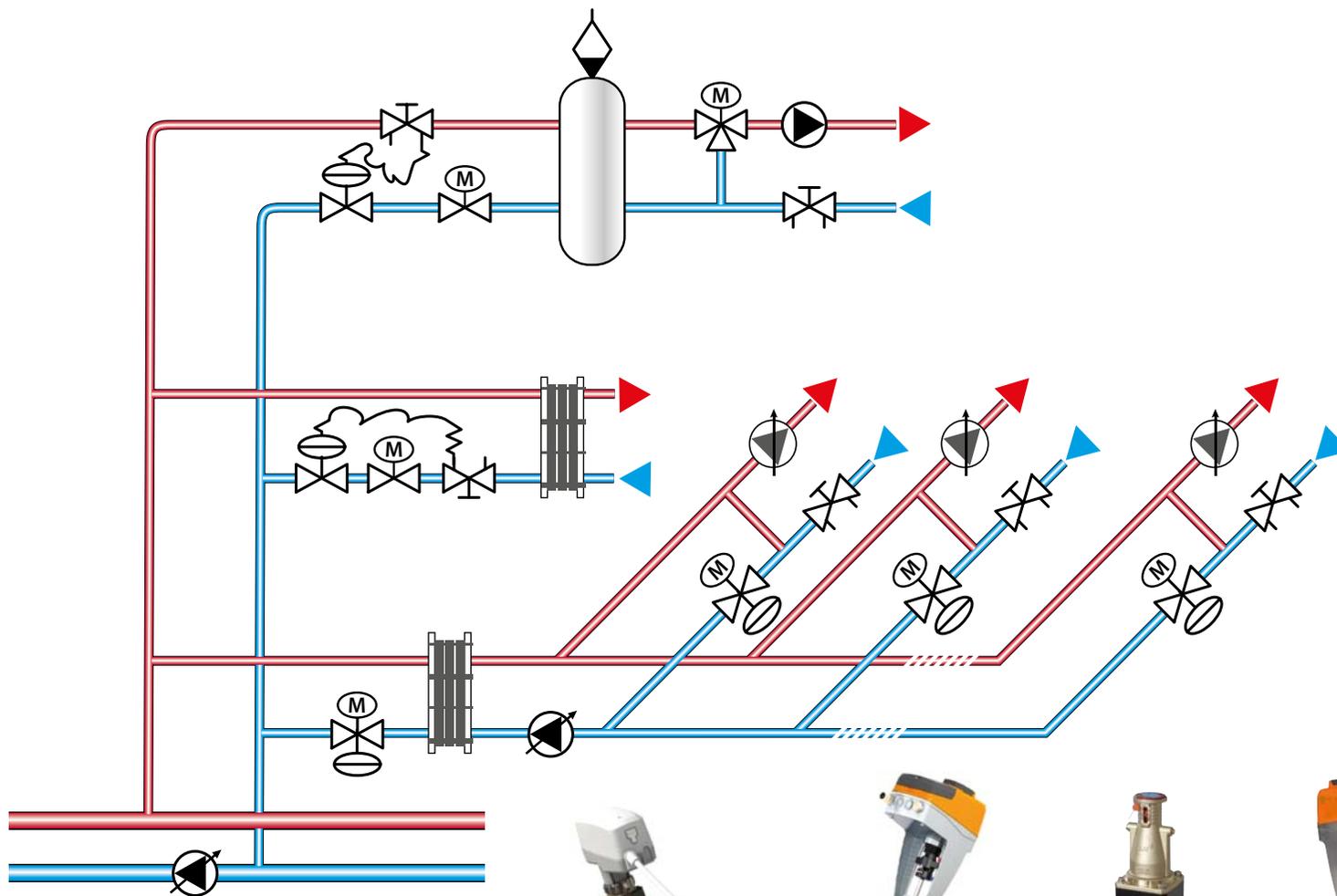
Le déséquilibre hydraulique entraîne des sur-débites et sous-débites sur les champs de capteurs.



PRODUCTION

Plus d'informations dans notre guide de l'optimisation hydraulique des installations solaires

1. Production **1.8** Réseau de chaleur / froid



-  VANNE D'ARRÊT
-  VANNE D'ÉQUILIBRAGE
-  VANNE 2 VOIES MOTORISÉE
-  VANNE 3 VOIES DE RÉGULATION
-  VANNE INDÉPENDANTE DE LA PRESSION
-  RÉGULATEUR DE PRESSION
-  CIRCULATEUR
-  CIRCULATEUR À VITESSE VARIABLE
-  MANOMÈTRE
-  SOUPAPE DE SÉCURITÉ
-  PURGEUR D'AIR AUTOMATIQUE
-  SÉPARATEUR DE BOUE
-  SÉPARATEUR DE MICROBULLES
-  MAINTIEN DE PRESSION À VESSIE



TA MODULATOR DN40



TA MODULATOR DN80



TA PILOT R



FUSION P

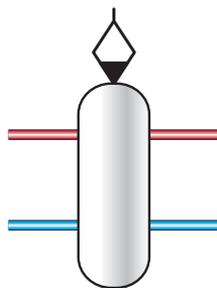
1.8 Réseau de chaleur / froid



Mode de découplage hydraulique en sous-station

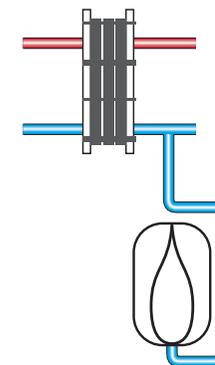
Bipasse (bouteille)

Les réseaux primaire et secondaire ne sont pas différenciés. La pression statique et le système de maintien de pression sont communs.



Echangeur

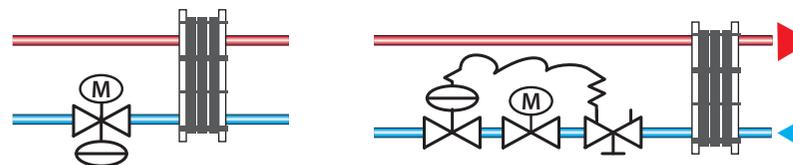
Dans ce cas les réseaux primaire et secondaire sont séparés. Il convient de prévoir un système de maintien de pression pour le réseau secondaire.



Réseau primaire à débit variable (vanne 2 voies)

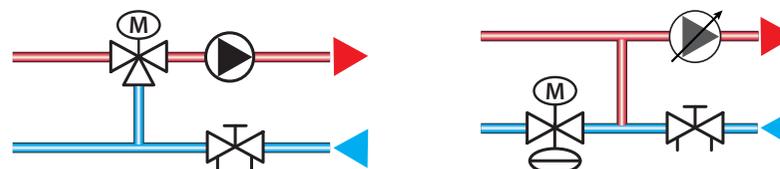
Ce mode permet de maximiser le ΔT primaire en permanence afin d'obtenir le meilleur rendement du réseau.

Afin de s'affranchir des variations de pression différentielle sur la vanne 2 voies, on peut soit utiliser une vanne indépendante de la pression (PIBCV) soit on règle la pression différentielle «autour» d'une vanne 2 voies classique.



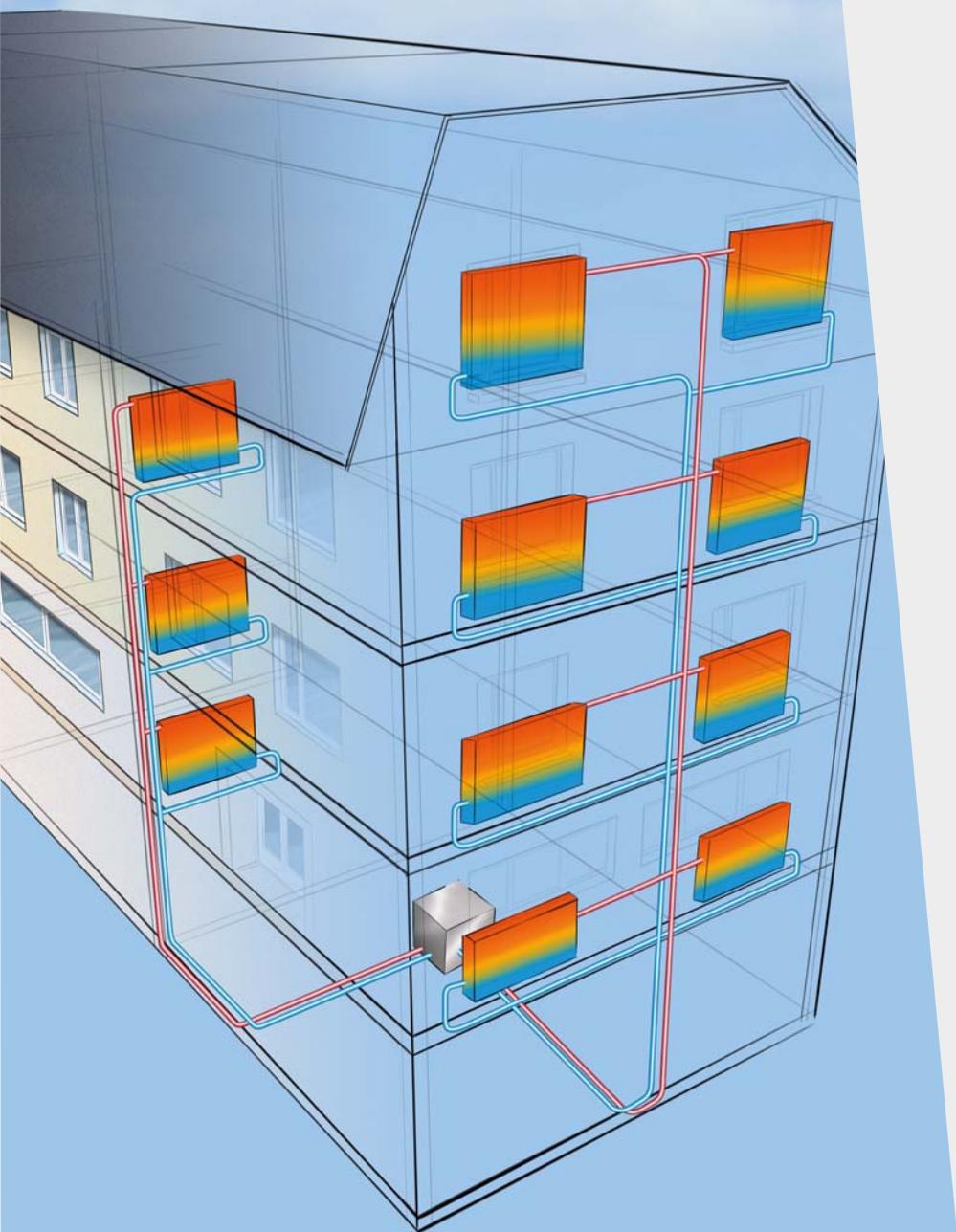
Réseau secondaire à débit constant ou variable

Utilisation d'une vanne 3 voies en mélange ou d'une vanne 2 voies en injection.



2. Distribution Synthèse

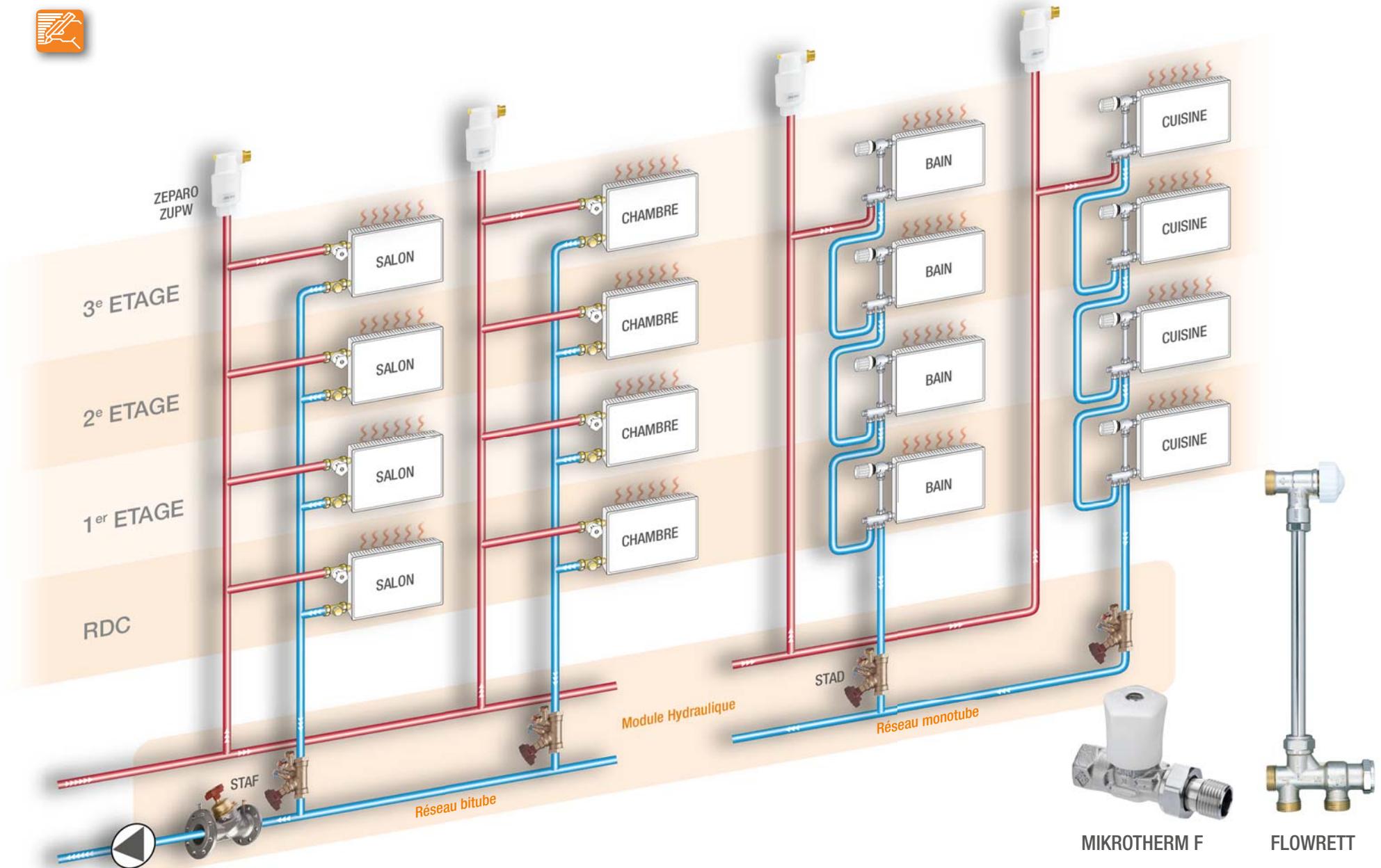
	DÉBIT	CONFORT	EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE	FACILITÉ DE RÉGLAGE	COÛT MATÉRIEL	RETOUR SUR INVESTISSEMENT
2.1.1 Équilibrage statique en pied de colonne	Constant	★ ★ ☆ ☆ ☆	★ ☆ ☆ ☆ ☆	★ ★ ☆ ☆ ☆	€ € € € €	★ ★ ☆ ☆ ☆
2.1.2 Équilibrage dynamique en pied de colonne	Variable	★ ★ ★ ★ ☆	★ ★ ★ ☆ ☆	★ ★ ★ ☆ ☆	€ € € € €	★ ★ ★ ★ ☆
2.1.3 Équilibrage dynamique intégré aux robinets de radiateur	Variable	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	€ € € € €	★ ★ ★ ★ ★



2. Distribution

2.1 Distribution par colonnes «en façade» (par pièce)

- 2.1.1 Installation à débit constant : Robinets manuels, monotube, plancher chauffant. Equilibrage statique en pied de colonne (STAD)
- 2.1.2 Installation à débit variable : robinets thermostatiques. Régulation de ΔP (STAP) en pied de colonne
- 2.1.3 Installation à débit variable : robinets thermostatiques. Robinets auto-adaptatif (Eclipse)



2.1.1 Installation à débit constant : Robinets manuels, monotube, plancher chauffant. Equilibrage statique en pied de colonne (STAD)



Le réseau est bitube et les robinets sont manuels ou le réseau est monotube, le **débit** dans l'installation est quasi **constant**.

CONTRAINTES

Les pertes de charge (ΔP) dans le réseau varient peu. Il faut veiller à la bonne répartition des débits nominaux (pleine charge) par colonne et par radiateur.

SOLUTION

La solution consiste à placer des vannes d'équilibrage statiques en pied de colonne et à réaliser une opération d'équilibrage. Il est possible de déterminer les positions de réglage des vannes soit par calcul soit par une campagne d'équilibrage sur site. Afin de rendre l'opération possible par l'utilisation d'une méthode, on veillera à créer des modules hydraulique (cf schéma page de gauche).

On pourra également équilibrer les radiateurs en utilisant les tés ou le réglage de Kv intégré s'il existe. La détermination des réglages peut se faire par calcul ou par l'application d'une méthode empirique comme la méthode des 10kPa.

BÉNÉFICES

Amélioration du confort thermique & acoustique

- Débit correct dans les radiateurs à pleine charge.
- Limitation du risque de bruit.

Amélioration de la performance énergétique

- Diminution du débit global et de la Hmt.

Simplification de l'équilibrage

- Réseau : Application d'une méthode intégrée à la mallette d'équilibrage.
- Logement : Méthode des 10kPa sur les robinets.

Maintenance

- Mesure du débit, de la pression différentielle disponible, de la température.

CONFORT ★★☆☆☆ **EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE** ★☆☆☆☆ **FACILITÉ DE RÉGLAGE** ★★☆☆☆ **COÛT** €€€€€

POINTS D'ATTENTION

- Robinetteries monotube à % de dérivé >35%. La fermeture du robinet thermostatique engendre une variation de la ΔP non négligeable.
- Limites de la méthode des 10kPa (44m pour +/-15% sur les débits).

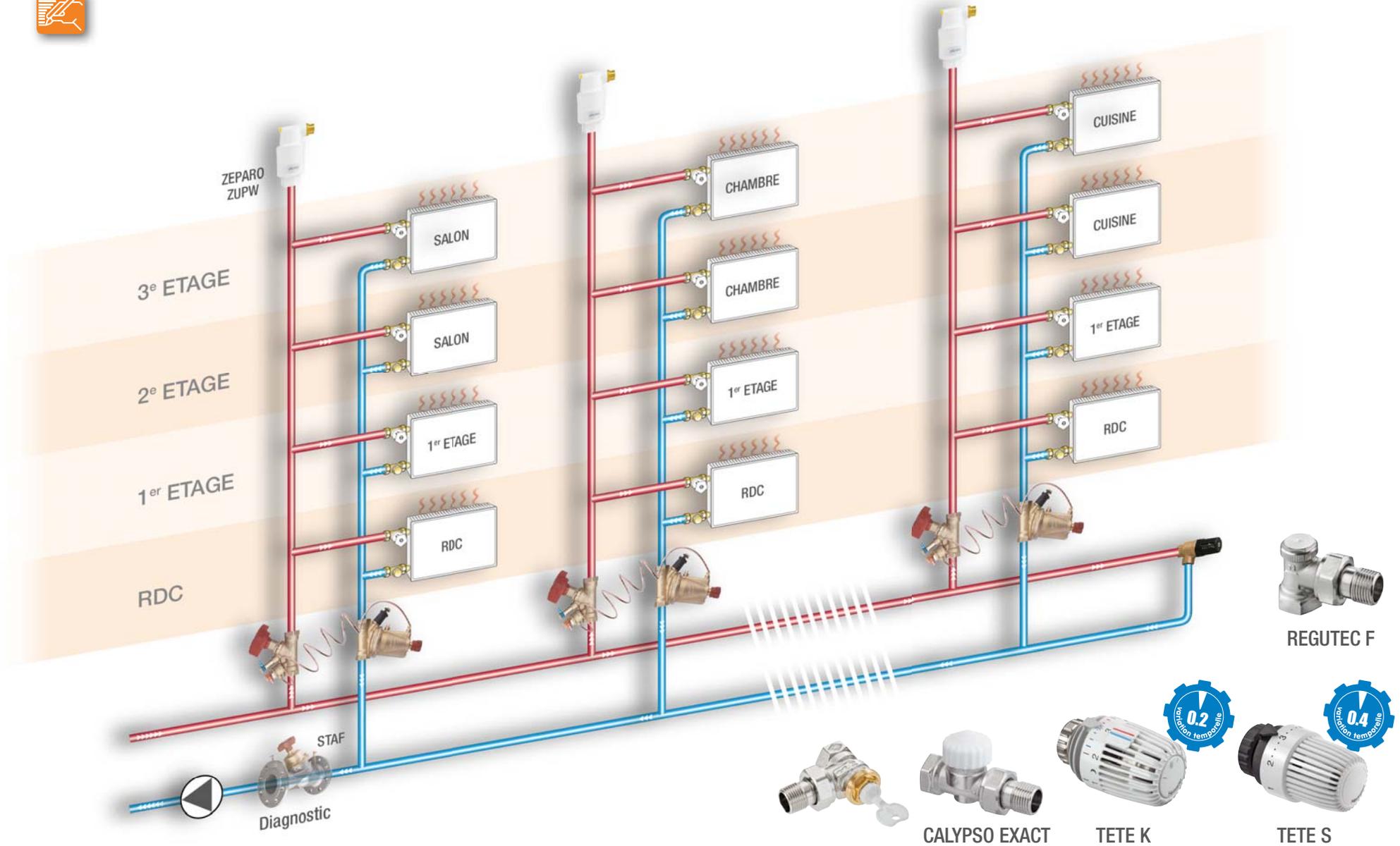
PISTES D'AMÉLIORATION

Robinetteries thermostatiques et débit variable.

SÉLECTION, DIMENSIONNEMENT, RÉGLAGE, TRUCS ET ASTUCES :

Méthode des 10 kPa cf page 46.

Méthode d'équilibrage sur site TA-Diagnostic intégrée à l'appareil d'équilibrage TA-Scope.





2.1.2 Installation à débit variable : robinets thermostatiques. Equilibrage dynamique Régulation de ΔP (STAP) en pied de colonne

Les robinets thermostatiques s'ouvrent et se ferment selon les besoins, le **débit** dans l'installation est **variable**.

CONTRAINTES

Un débit (Q) variable engendre une variation des pertes de charge (ΔP) dans le réseau. Elles varient fortement selon la relation :

variation de $\Delta P = (\text{variation de } Q)^2$.

La variation de la ΔP impacte négativement le fonctionnement de l'installation :

- Bruit dans les robinets thermostatiques si $\Delta P \geq 20\text{kPa}$.
- Inconfort en raison des pertes de charges variables dans les tuyauteries qui génèrent :
 - Sur / sous puissance de certains émetteurs.
 - Instabilité de la régulation.

SOLUTION

Réguler la pression différentielle au plus près des émetteurs.

Une solution consiste à installer **des régulateurs de pression différentielle, Kit STAP**, en pied de colonne associés à **des robinets thermostatiques à réglage de Kv intégré** (robinet double réglage), **Calypso Exact** équipés de têtes **thermostatiques K** (VT 0.2) ou **S** (VT 0.4).

La pression différentielle est constante sur chaque colonne, les variations de débits dans une colonne ou dans le réseau commun (pompe, générateur) n'influence pas les autres colonnes. Les débits sont plus faibles, le ΔT est plus élevé ($\Delta T = P/Q$).

BÉNÉFICES

Amélioration du confort thermique & acoustique

- Régulation de la température pièce par pièce.
- Débit correct dans les radiateurs à pleine charge.
- Limitation du risque de bruit.

Amélioration de la performance énergétique

- Meilleure condensation, meilleur η (rendement) grâce à la température de retour basse.
- Adaptation de la production d'énergie au besoin.
- Diminution du débit global et de la Hmt.

Simplification de l'équilibrage

- Réseau : Colonne par colonne
- Logement : Méthode des 10kPa sur les robinets.

Maintenance

- Mesure du débit, de la pression différentielle disponible, de la température.

CONFORT ★★★★★☆ EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ★★★★★☆ FACILITÉ DE RÉGLAGE ★★★★★☆ COÛT €€€€€

POINTS D'ATTENTION

- Immeuble de plus de 10 niveaux : l'interactivité entre les radiateurs d'une même colonne devient non négligeable
- Limites de la méthode des 10kPa (44m pour +/- 15% sur les débits).

PISTES D'AMÉLIORATION

Pompe à vitesse variable.

SÉLECTION, DIMENSIONNEMENT, RÉGLAGE, TRUCS ET ASTUCES :

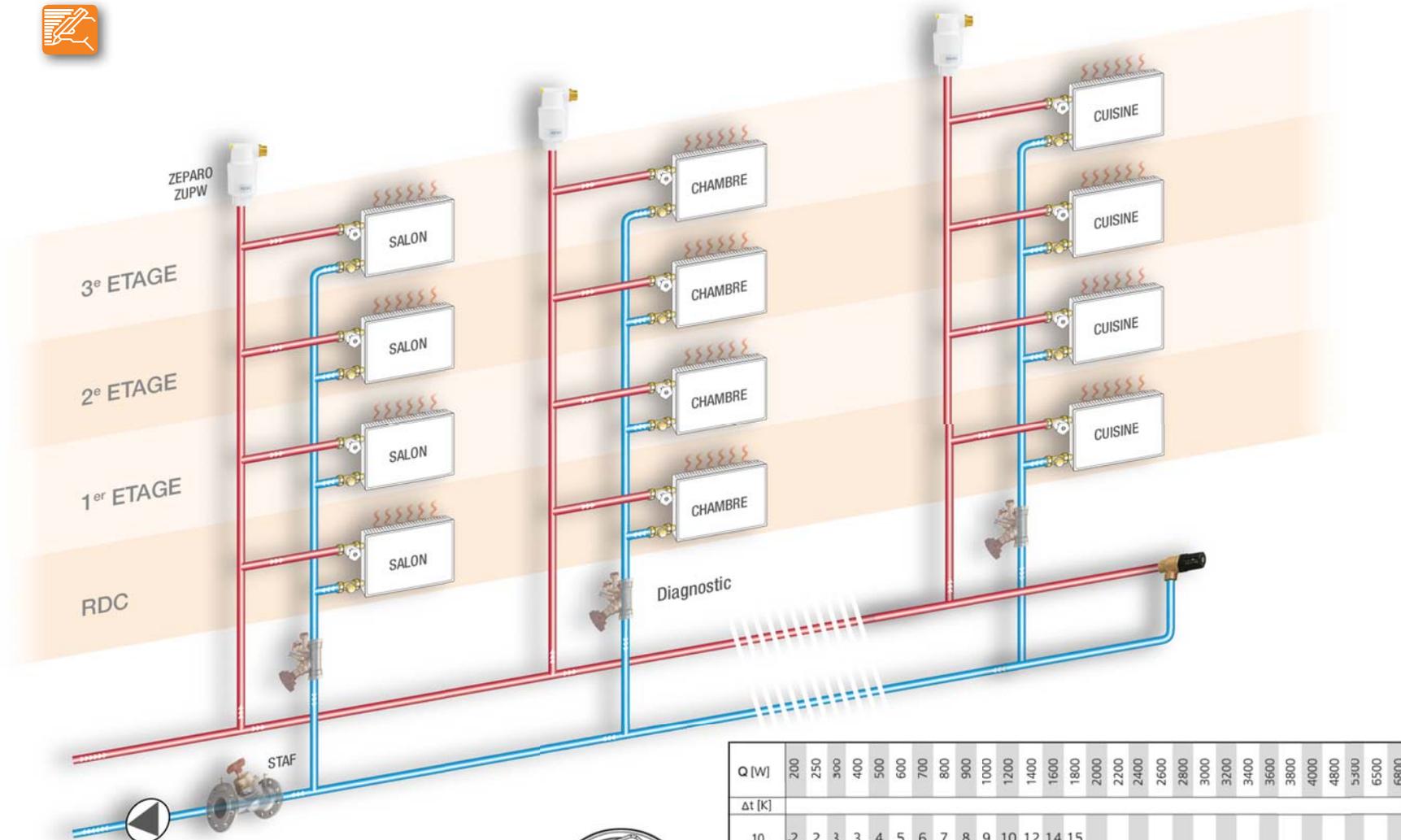
Méthode des 10kPa cf page 46.

Robinet Calypso Exact pour circulation inversée.

Tête K à plage de réglage limitée : maxi 20°C par exemple.

2. Distribution

2.1 Distribution par colonnes «en façade» (par pièce) – Rénovation



REGUTEC F



TETE S



TETE K



ECLIPSE

Q [W]	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	4000	4800	5300	6500	6800			
Δt [K]																																
10	2	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	15																		
15	1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15														
20	1	1	1	2	2	3	3	3	4	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15										
40	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	8	8	9	9	10	11	14	15			

Δp min. 10 - 100 l/h = 10 kPa
 Δp min. 100 - 150 l/h = 15 kPa



2.1.3 Installation à débit variable : robinets thermostatiques. Equilibrage dynamique avec robinets auto-adaptatif (Eclipse)

Les robinets thermostatiques s'ouvrent et se ferment selon les besoins, le **débit** dans l'installation est **variable**.

CONTRAINTES

Un débit (Q) variable engendre une variation des pertes de charge (ΔP) dans le réseau.

Elles varient fortement selon la relation : variation de $\Delta P = (\text{variation de } Q)^2$.

La variation de la ΔP impacte négativement le fonctionnement de l'installation :

- Bruit dans les robinets thermostatiques si $\Delta P \geq 20\text{kPa}$.
- Inconfort en raison des pertes de charges variables dans les tuyauteries qui génèrent :
 - Sur / sous puissance de certains émetteurs.
 - Instabilité de la régulation.

SOLUTION

S'affranchir de l'influence des variations de pression différentielle.

La solution consiste à installer des **robinets thermostatiques auto-adaptatifs Eclipse** intégrant un régulateur de pression différentielle et équipés de **têtes thermostatiques K (VT 0,2) ou S (VT 0,4)**.

La pression différentielle est constante dans chaque robinet, les variations de pression dans le réseau n'influencent pas le débit dans les radiateurs. Le débit réglé pour chaque radiateur ne sera jamais dépassé. Les débits sont réglés avec précision, le ΔT est plus élevé ($\Delta T = P/Q$).

BÉNÉFICES

Amélioration du confort thermique & acoustique

- Régulation de la température pièce par pièce.
- Débit correct dans les radiateurs en permanence.
- Limitation du risque de bruit.

Amélioration de la performance énergétique

- Plus de condensation (chaudière), meilleur rendement η (PAC), grâce à la température de retour basse.
- Adaptation de la production d'énergie au besoin.
- Diminution du débit global et de la Hmt.

Simplification de l'équilibrage

- Réseau : aucun réglage.
- Logement : réglage du débit nominal de chaque radiateur sur le robinet en un tour de clé.

Maintenance

- Mesure du débit, de la pression différentielle disponible, de la température.

CONFORT ★★★★★ EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ★★★★★ FACILITÉ DE RÉGLAGE ★★★★★ COÛT €€€€€

POINTS D'ATTENTION

- Pression différentielle sur les robinets > 60kPa : prévoir des régulateurs de ΔP .
- Pression différentielle mini pour le bon fonctionnement des robinets auto-adaptatifs (10 à 15kPa selon débit).

PISTES D'AMÉLIORATION

Pompe à vitesse variable.

SÉLECTION, DIMENSIONNEMENT, RÉGLAGE, TRUCS ET ASTUCES :

Tête K à plage de réglage limitée : maxi 20°C par exemple.

Appli HyTools pour détermination des réglages.

2. Distribution Synthèse

DÉBIT DANS LE RÉSEAU	DÉBIT DANS LE LOGEMENT	CONFORT	EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE	FACILITÉ DE RÉGLAGE	COÛT MATÉRIEL	RETOUR SUR INVESTISSEMENT
-------------------------	---------------------------	---------	---------------------------	------------------------	---------------	------------------------------

2.2.1

Equilibrage dynamique en entrée de logement

Variable

Constant

★ ★ ☆ ☆ ☆

★ ★ ☆ ☆ ☆

★ ★ ★ ★ ☆

€ € € € €

★ ★ ☆ ☆ ☆

2.2.2

Equilibrage dynamique en pied de colonne

Variable

Variable

★ ★ ★ ☆ ☆

★ ★ ★ ☆ ☆

★ ★ ★ ☆ ☆

€ € € € €

★ ★ ★ ☆ ☆

2.2.3

Equilibrage dynamique par niveau

Variable

Variable

★ ★ ★ ★ ☆

★ ★ ★ ★ ☆

★ ★ ★ ★ ☆

€ € € € €

★ ★ ★ ★ ☆

2.2.4

Equilibrage dynamique par logement

Variable

Variable

★ ★ ★ ★ ★

★ ★ ★ ★ ★

★ ★ ★ ★ ★

€ € € € €

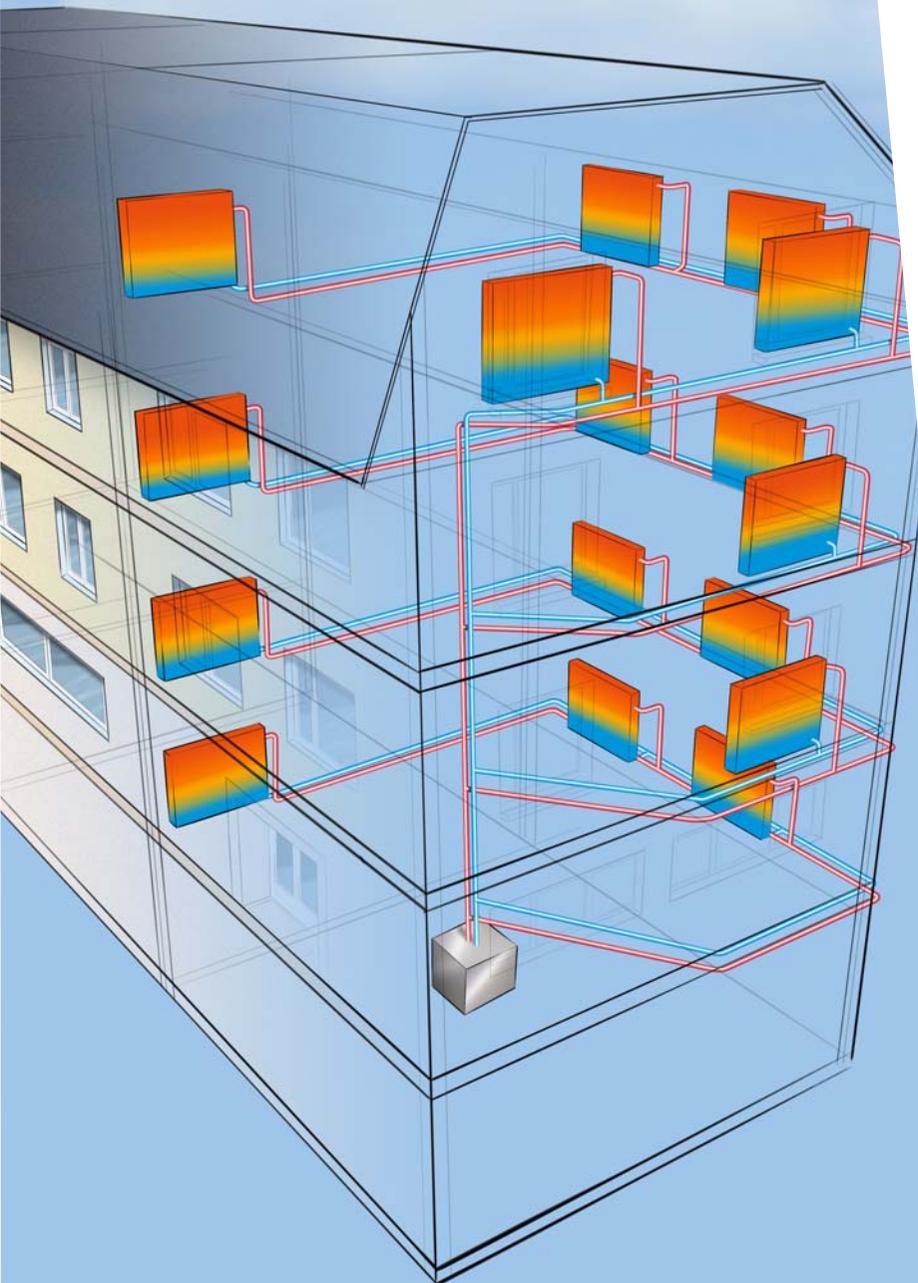
★ ★ ★ ★ ★



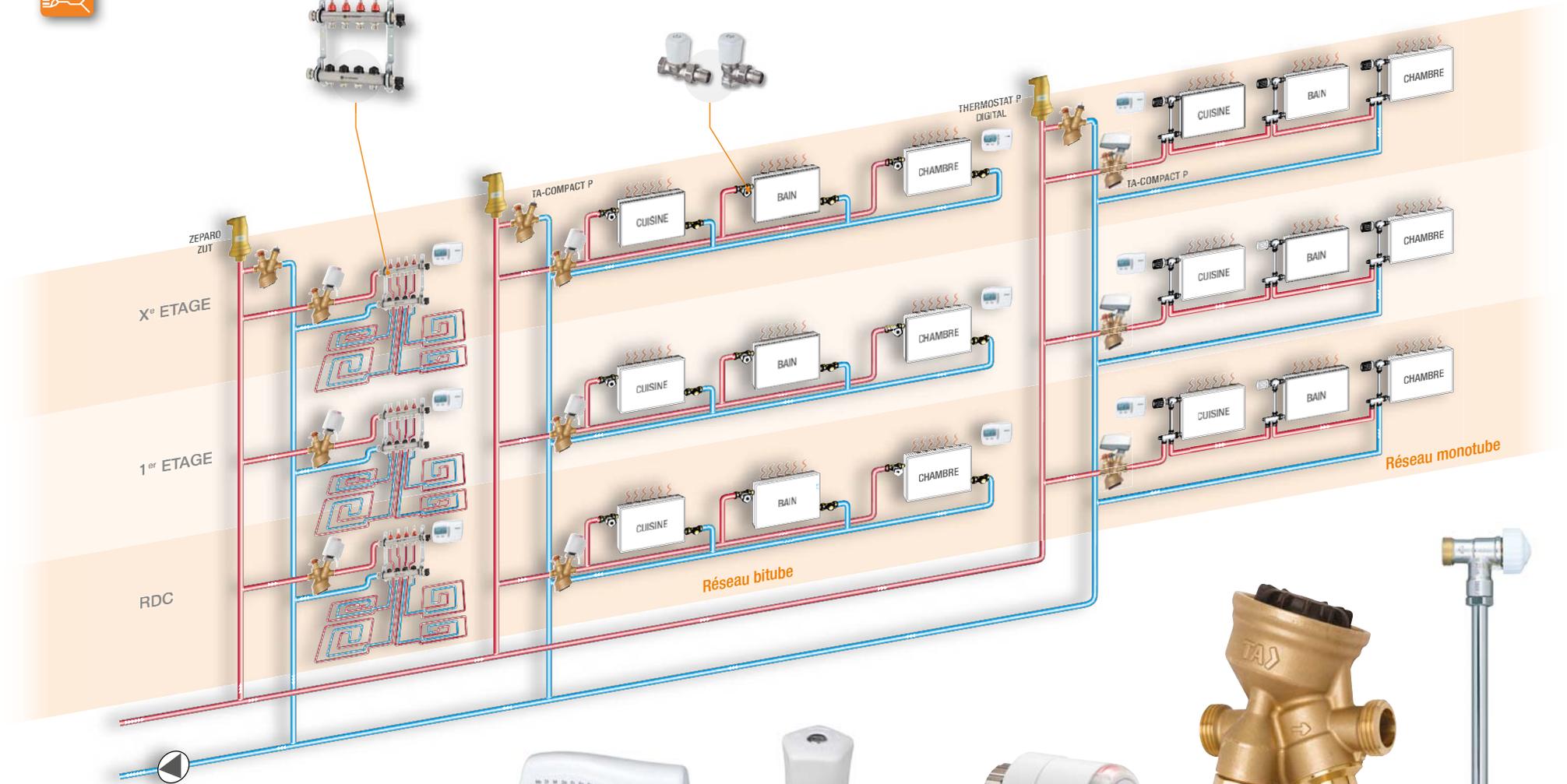
2. Distribution

2.2 Distribution en gaine palière

- 2.2.1 Débit constant dans le logement : robinets manuels (Mikrotherm), monotube (Flowrett), plancher chauffant sans moteur (Dynalux). Débit variable dans le réseau : vanne 2 voies indépendante de la pression (TACompact-P) en entrée de logement.
- 2.2.2 Débit variable dans le logement : robinets thermostatique (Calypso Exact), plancher chauffant avec moteur (Dynalux). Débit variable dans le réseau : vanne 2 voies (TBV-C) en entrée de logement et régulation de ΔP en pied de colonnes (STAP).
- 2.2.3 Débit variable dans le logement : robinets thermostatique (Calypso Exact), plancher chauffant avec moteur (Dynalux). Débit variable dans le réseau : vanne 2 voies (TBV-C) en entrée de logement et régulation de ΔP à chaque niveau (STAP / Kit CIC Dynamique).
- 2.2.4 Débit variable dans le logement : robinets thermostatique (Calypso Exact), plancher chauffant avec moteur (Dynalux). Débit variable dans le réseau : régulation de ΔP en entrée de logement (TA-Compact-DP / Kit CIC one).



2. Distribution 2.2 Distribution en gaines palières



THERMOSTAT P



MIKROTHERM F



EMO T



TA-COMPACT P



FLOWRETT

2.2.1 Débit constant dans le logement : robinets manuels (Mikrotherm), monotube (Flowrett), plancher chauffant sans moteur (Dynalux). Débit variable dans le réseau : vanne 2 voies indépendante de la pression (TACompact-P) en entrée de logement.



Le **débit** dans le **logement** est **constant** (robinetterie monotube, plancher chauffant). Les vannes 2 voies en entrée de logement s'ouvrent et se ferment selon les besoins, le **débit** dans le réseau est **variable**.

CONTRAINTES

Un débit (Q) variable engendre une variation des pertes de charge (ΔP) dans le réseau. Elles varient fortement selon la relation : variation de $\Delta P = (\text{variation de } Q)^2$.

SOLUTION

S'affranchir de l'influence des variations de pression différentielle.

Une solution consiste à installer : des **vannes combinées d'équilibrage et de régulation indépendantes de la pression (PIBCV), TACompact P**, en entrée de logement. Possibilité de motorisation pour commande par thermostat, **actionneur électrothermique EMO T** ; des **robinets monotubes** à faible % dérivé et grand Kv, **TA Flowrett**, équipés de **têtes thermostatiques K (VT 0,2) ou S (VT 0,4)**. Ou des collecteurs de plancher chauffant, Dynalux, non motorisés.

Les variations de pression dans le réseau n'influencent pas le débit dans les logements. Les débits sont plus faibles, le ΔT est plus élevé ($\Delta T = P/Q$). La vanne combinée permet de limiter le débit maximum dans chaque logement et de réguler (ToR) son alimentation en chauffage.

BÉNÉFICES

Amélioration du confort thermique & acoustique

- Débit correct dans les appartements.

Amélioration de la performance énergétique

- Meilleure condensation, meilleur rendement η (PAC), grâce à la température de retour basse.
- Adaptation de la production d'énergie au besoin.

Simplification de l'équilibrage

- Réseau : logement par logement. Réglage du débit nominal.

Maintenance

- Mesure du débit, de la pression différentielle disponible, de la température.

CONFORT ★★☆☆☆ EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ★★☆☆☆ FACILITÉ DE RÉGLAGE ★★★★★ COÛT €€€€€

POINTS D'ATTENTION

Cette solution convient uniquement aux cas où le **débit dans le logement est constant** et par conséquent **n'est pas compatible avec** :

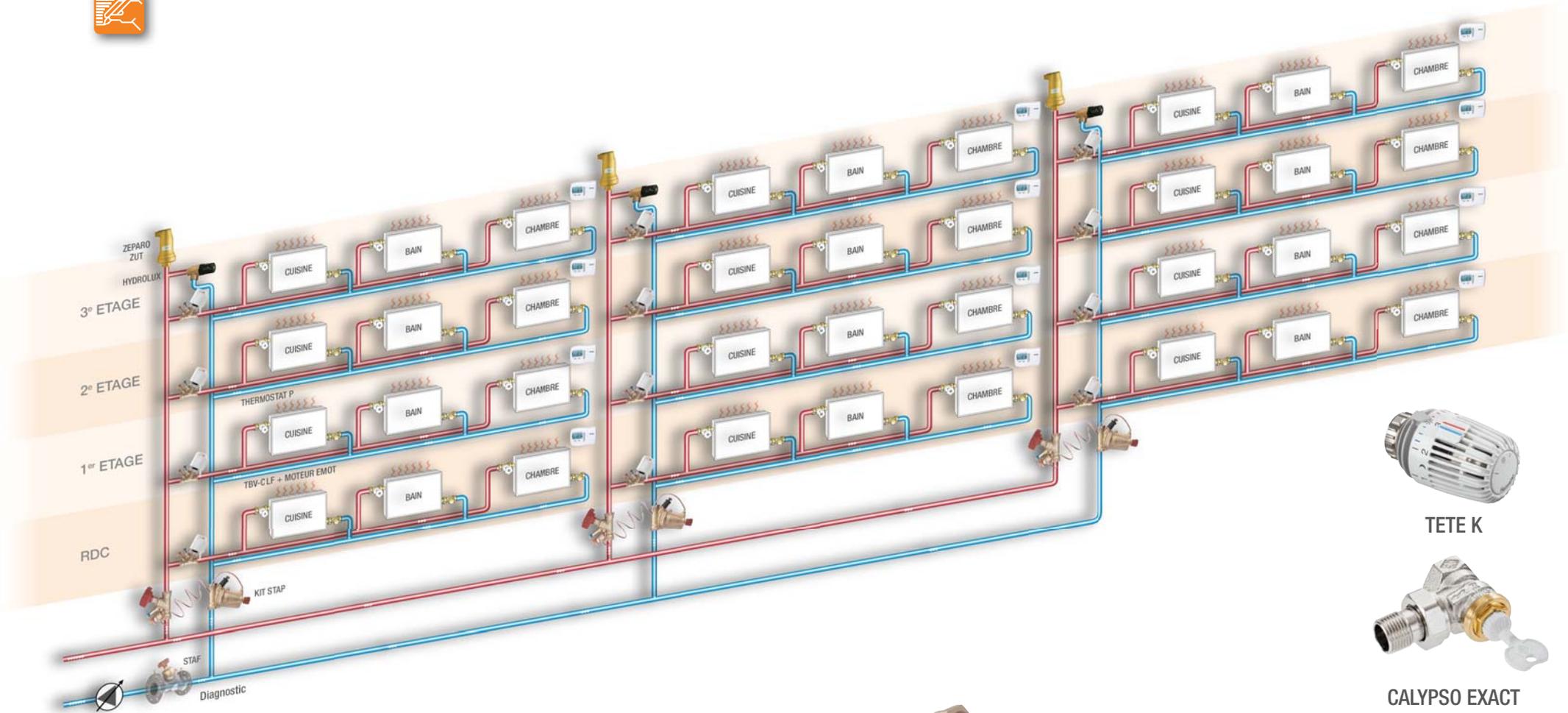
- un réseau bitube avec des robinets thermostatiques,
- un réseau monotube avec des robinetteries monotube à % de dérivé $\geq 30\%$, un réseau de plancher chauffant avec des moteurs régulant les boucles.

PISTES D'AMÉLIORATION

- Débit variable dans le logement pour améliorer la performance énergétique.

SÉLECTION, DIMENSIONNEMENT, RÉGLAGE, TRUCS ET ASTUCES :

Tête K à plage de réglage limitée : maxi 20°C par exemple.



TETE K



CALYPSO EXACT



EMO T



TBV-C



THERMOSTAT P



HYDROLUX

2.2.2 Débit variable dans le logement : robinets thermostatique (Calypso Exact), plancher chauffant avec moteur (Dynalux).
Débit variable dans le réseau : vanne 2 voies (TBV-C) en entrée de logement et régulation de ΔP en pied de colonnes (STAP).



Les robinets thermostatiques et les vannes 2 voies en entrée de logement s'ouvrent et se ferment selon les besoins, le **débit** dans l'installation est **variable**.

CONTRAINTES

Un débit (Q) variable engendre une variation des pertes de charge (ΔP) dans le réseau. Elles varient fortement selon la relation : variation de $\Delta P = (\text{variation de } Q)^2$.

La variation de la ΔP impacte négativement le fonctionnement de l'installation :

- Bruit dans les robinets thermostatiques si $\Delta P \geq 20\text{kPa}$.
- Inconfort en raison des pertes de charges variables dans les tuyauteries qui génèrent :
 - Sur / sous puissance de certains émetteurs.
 - Instabilité de la régulation.

SOLUTION

S'affranchir de l'influence des variations de pression différentielle.

Une solution consiste à installer **des régulateurs de pression différentielle, Kit STAP**, en pied de colonne des vannes **combinées d'équilibrage et de régulation, TBV-C**, en entrée de logement. Possibilité de motorisation pour commande par thermostat, **actionneur électrothermique EMO T** ; des **robinets thermostatiques à réglage de Kv intégré** (robinet double réglage), de type **Calypso Exact**, équipés de **têtes thermostatiques K (VT 0,2) ou S (VT 0,4)**. Les variations de pression dans une colonne ou dans le réseau commun (pompe, générateur) n'influencent pas les autres colonnes. Seuls les logements d'une même colonne sont légèrement interactifs. Les débits sont plus faibles, le ΔT est plus élevé ($\Delta T = P/Q$). La vanne combinée permet d'effectuer un équilibrage et de réguler (ToR) l'alimentation en chauffage logement par logement.

BÉNÉFICES

Amélioration du confort thermique & acoustique

- Régulation de la température pièce par pièce.
- Débit correct dans les appartements, les radiateurs à pleine charge.
- Limitation du risque de bruit.

Amélioration de la performance énergétique

- Meilleure condensation, meilleur rendement η (PAC), grâce à la température de retour basse.
- Adaptation de la production d'énergie au besoin.

Simplification de l'équilibrage

- Réseau : Colonne par colonne des kits STAP. Préréglage par calcul et sondage des TBV-C en entrée de logement.
- Logement : Méthode des 10kPa sur les robinets.

Maintenance

- Mesure du débit, de la pression différentielle disponible, de la température.

CONFORT ★★☆☆☆ **EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE** ★★☆☆☆ **FACILITÉ DE RÉGLAGE** ★★☆☆☆ **COÛT** €€€€€

POINTS D'ATTENTION

Immeuble de plus de 10 niveaux : Interactivité entre les logements d'une même colonne.

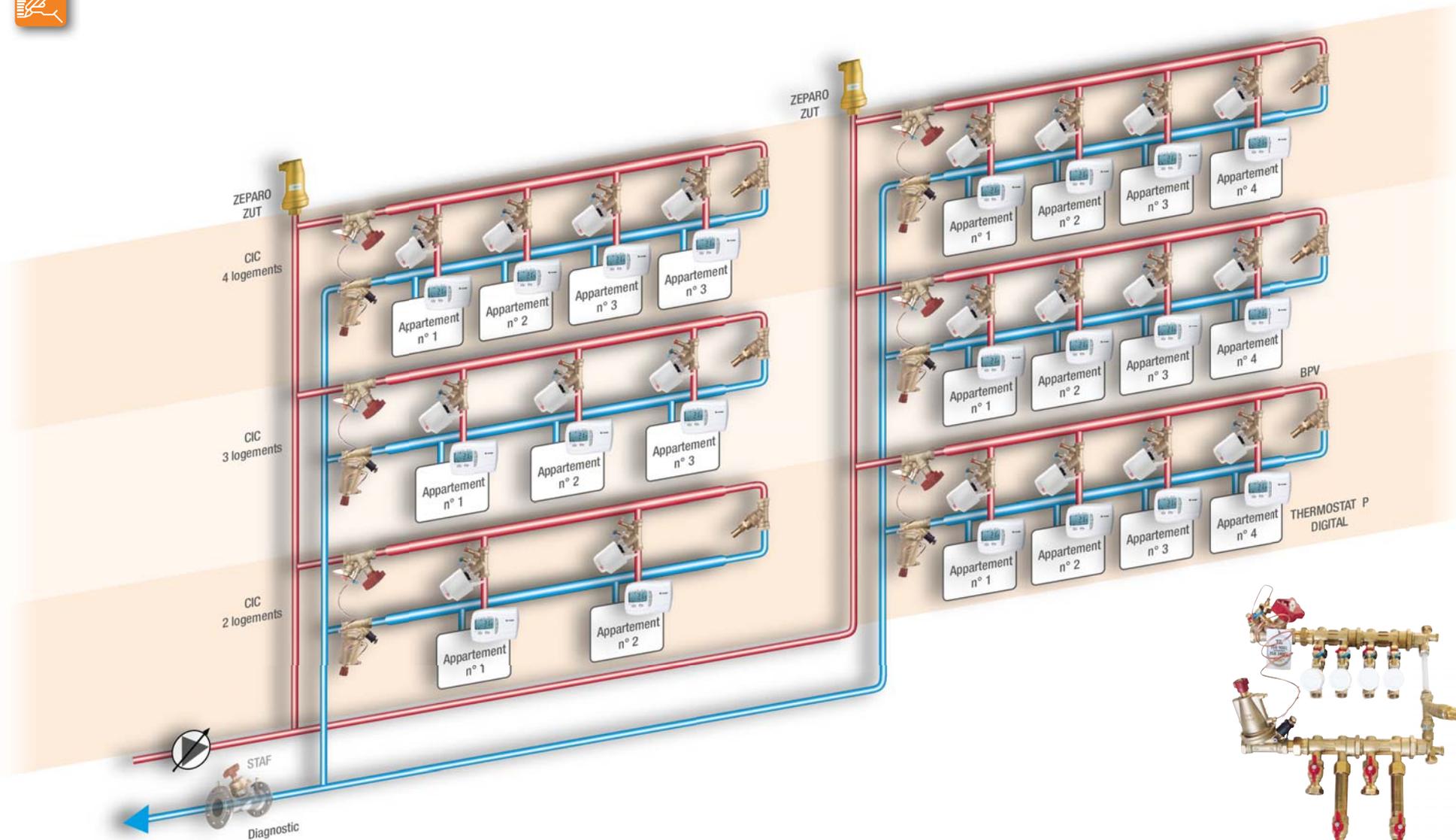
PISTES D'AMÉLIORATION

Régulation de la pression différentielle au plus près des émetteurs.

SÉLECTION, DIMENSIONNEMENT, RÉGLAGE, TRUCS ET ASTUCES :

Cette solution est aussi utilisable si le débit est constant dans le logement (plancher chauffant). Méthode des 10kPa cf page 46.

Tête K à plage de réglage limitée : maxi 20°C par exemple.



CIC DYNAMIQUE

2.2.3 Débit variable dans le logement : robinets thermostatique (Calypso Exact), plancher chauffant avec moteur (Dynalux). Débit variable dans le réseau : vanne 2 voies (TBV-C) en entrée de logement et régulation de ΔP à chaque niveau (STAP / Kit CIC Dynamique).



Les robinets thermostatiques et les vannes 2 voies en entrée de logement s'ouvrent et se ferment selon les besoins, le **débit** dans l'installation est **variable**.

CONTRAINTES

Un débit (Q) variable engendre une variation des pertes de charge (ΔP) dans le réseau. Elles varient fortement selon la relation : variation de $\Delta P = (\text{variation de } Q)^2$.

La variation de la ΔP impacte négativement le fonctionnement de l'installation :

- Bruit dans les robinets thermostatiques si $\Delta P \geq 20\text{kPa}$.
- Inconfort en raison des pertes de charges variables dans les tuyauteries qui génèrent :
 - Sur / sous puissance de certains émetteurs.
 - Instabilité de la régulation.

SOLUTION

S'affranchir de l'influence des variations de pression différentielle. Une solution consiste à installer : des **régulateurs de pression différentielle, Kit STAP**, et une soupape différentielle, BPV, à chaque niveau/palier ; des vannes **combinées d'équilibrage et de régulation, TBV-C**, en entrée de logement. Possibilité de motorisation pour commande par thermostat, **actionneur électrothermique EMO T** ; des **robinets thermostatiques à réglage de Kv intégré** (robinet double réglage), de type **Calypso Exact**, équipés de **têtes thermostatiques K (VT 0,2) ou S (VT 0,4)**. Les variations de pression dans le réseau n'influencent que très peu les débits dans les logements car la pression différentielle est constante à chaque niveau/palier. Les débits sont plus faibles, le ΔT est plus élevé ($\Delta T = P/Q$). La soupape différentielle garantit un débit mini afin de protéger la pompe et maintenir le réseau en température. La vanne combinée permet d'effectuer un équilibrage et de réguler (ToR) l'alimentation en chauffage logement par logement.

BÉNÉFICES

Amélioration du confort thermique & acoustique

- Régulation de la température pièce par pièce.
- Débit correct dans les appartements, les radiateurs à pleine charge.
- Limitation du risque de bruit

Amélioration de la performance énergétique

- Meilleure condensation, meilleur rendement η (PAC), grâce à la température de retour basse.
- Adaptation de la production d'énergie au besoin.

Simplification de l'équilibrage

- Réseau : Niveau par niveau des kits STAP. Préréglage par calcul et sondage des TBV-C en entrée de logement.
- Logement : Méthode des 10kPa sur les robinets.

Maintenance

- Mesure du débit, de la pression différentielle disponible, de la température.

CONFORT ★★★★★☆ EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ★★★★★☆ FACILITÉ DE RÉGLAGE ★★★★★☆ COÛT €€€€€

POINTS D'ATTENTION

Sélection du kit STAP : débit et plage de ΔP .

PISTES D'AMÉLIORATION

Régulation de la pression différentielle au plus près des émetteurs

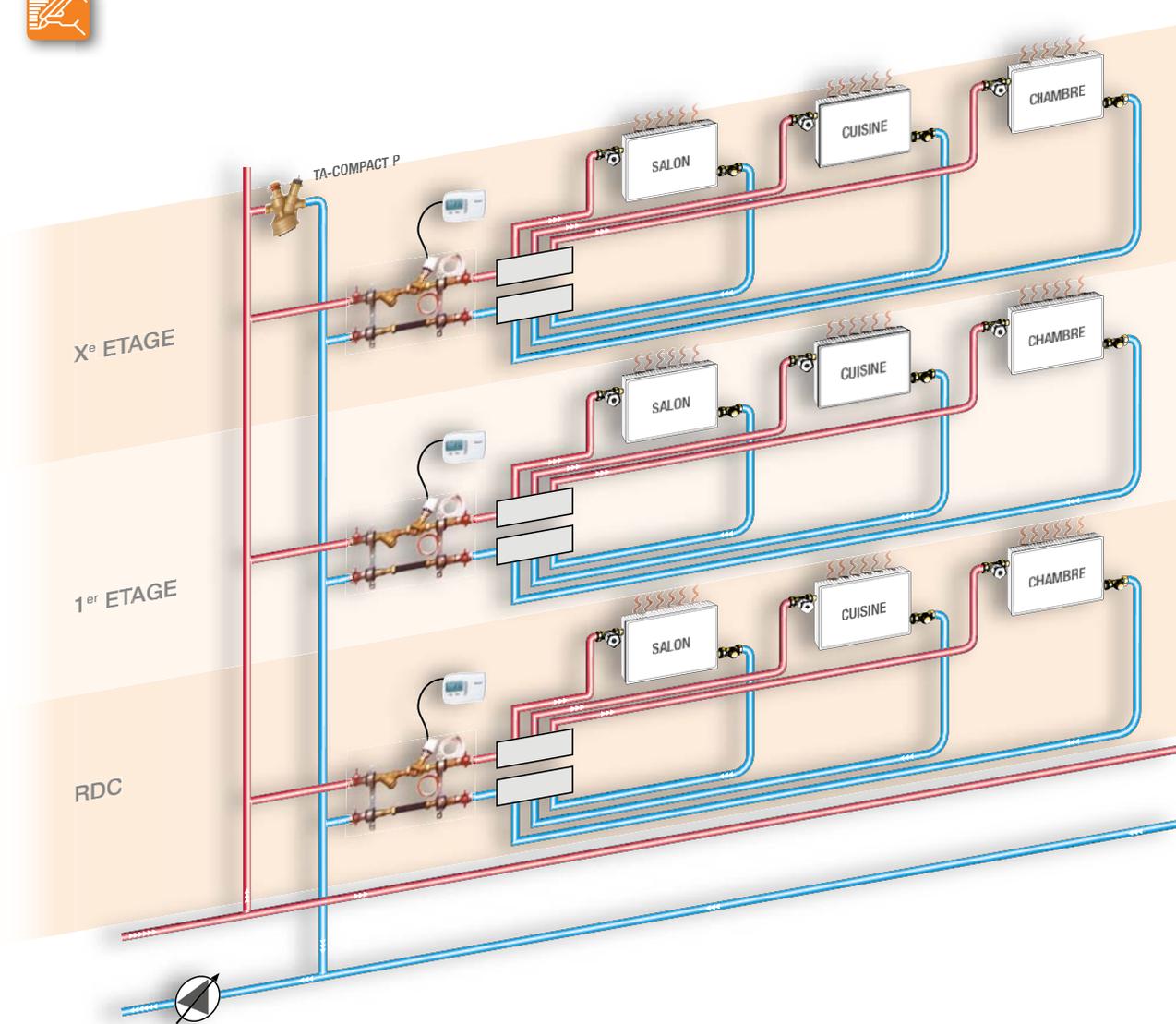
SÉLECTION, DIMENSIONNEMENT, RÉGLAGE, TRUCS ET ASTUCES :

Cette solution est disponible sous forme de kit pré-assemblé. CIC Dynamique.

Méthode des 10 kPa cf page 46.

Tête K à plage de réglage limitée : maxi 20°C par exemple.

2. Distribution 2.2 Distribution en gaines palières



CALYPSO EXACT



TETE K



THERMOSTAT P



CIC ONE



TA COMPACT DP

2.2.4 Débit variable dans le logement : robinets thermostatique (Calypso Exact), plancher chauffant avec moteur (Dynalux). Débit variable dans le réseau : régulation de ΔP en entrée de logement TA-Compact-DP / Kit CIC one).



Les robinets thermostatiques et les vannes 2 voies en entrée de logement s'ouvrent et se ferment selon les besoins, le **débit** dans l'installation est **variable**.

CONTRAINTES

Un débit (Q) variable engendre une variation des pertes de charge (ΔP) dans le réseau. Elles varient fortement selon la relation : variation de $\Delta P = (\text{variation de } Q)^2$.

La variation de la ΔP impacte négativement le fonctionnement de l'installation :

- Bruit dans les robinets thermostatiques si $\Delta P \geq 20\text{kPa}$.
- Inconfort en raison des pertes de charges variables dans les tuyauteries qui génèrent :
 - Sur / sous puissance de certains émetteurs.
 - Instabilité de la régulation.

SOLUTION

S'affranchir de l'influence des variations de pression différentielle. Une solution consiste à installer : des **vannes combinées de régulation et de maintien de la pression différentielle, TA-Compact DP**, à l'entrée de chaque logement. Possibilité de motorisation pour commande par thermostat, **actionneur électrothermique EMO T** ; des **robinets thermostatiques à réglage de Kv intégré** (robinet double réglage), de type **Calypso Exact, équipés de têtes thermostatiques K (VT 0,2) ou S (VT 0,4)**. Les variations de pression dans le réseau n'influencent pas les débits dans les logements car la pression différentielle est constante à l'entrée de chaque logement. Les débits sont plus faibles, le ΔT est plus élevé ($\Delta T = P/Q$). Le limiteur de débit garantit un débit mini afin de protéger la pompe et de maintenir le réseau en température. La vanne combinée permet d'effectuer un équilibrage (ΔP et débit maxi) et de réguler (ToR) l'alimentation en chauffage logement par logement.

BÉNÉFICES

Amélioration du confort thermique & acoustique

- Régulation de la température pièce par pièce.
- Débit correct dans les appartements en permanence et dans les radiateurs à pleine charge.
- Limitation du risque de bruit

Amélioration de la performance énergétique

- Meilleure condensation, meilleur rendement η (PAC), grâce à la température de retour basse.
- Adaptation de la production d'énergie au besoin.

Simplification de l'équilibrage

- Réseau : logement par logement des vannes TA-Compact DP.
- Logement : Méthode des 10kPa sur les robinets.

Maintenance

- Mesure du débit, de la pression différentielle disponible, de la température.

CONFORT ★★★★★ EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ★★★★★ FACILITÉ DE RÉGLAGE ★★★★★ COÛT €€€€€

POINTS D'ATTENTION

Sélection du modèle de vanne TA-Compact DP pour appartements de grande taille (T6, duplex) ou les longues distances gaine palière-logement.

PISTES D'AMÉLIORATION

Régulation de la pression différentielle sur les émetteurs.

SÉLECTION, DIMENSIONNEMENT, RÉGLAGE, TRUCS ET ASTUCES :

Cette solution est disponible sous forme de kit pré-assemblé : kit CIC 1.

Méthode des 10 kPa cf page 46.

Tête K à plage de réglage limitée : maxi 20°C par exemple.

L'HIVER APPROCHE ... ET LA SAISON DE CHAUFFE AUSSI !

En anticipant les besoins de votre installation pour l'hiver et en remédiant aux problèmes avant qu'ils ne s'aggravent, vous pourrez démarrer la saison de chauffe en douceur, pour vous et pour vos clients.

 IMI PNEUMATEX

 IMI TA

 IMI HEIMEIER

Suivez ces étapes simples afin d'obtenir un système de chauffage hautement performant et éconergétique.

1 Assurez-vous que la **chaudière** ou l'**installation de chauffage** ont été entretenues soigneusement dans le respect des réglementations du marché.

2 Vérifiez la **vessie (ou la membrane) du vase d'expansion** pour vous assurer qu'elle n'est pas percée. Si tel est le cas, il faut remplacer le vase.

Vérifiez la **pression d'air du vase d'expansion (Po)** et faire un complément si elle est inférieure à la valeur requise.
(!) Si le manque de pression provient d'une contenance en eau insuffisante, cela pourrait être une indication de fuites dans le système.

3 Éliminez les dépôts du **séparateur de boues**. Pas de séparateur de boues ? Envisagez d'en installer un pour éviter d'obstruer les vannes et de détériorer des composants.

Pour plus de sûreté, **rincez le système** et testez le dosage de l'inhibiteur de corrosion (le cas échéant).

4 Démarrez la **pompe** et vérifiez si les réglages sont optimaux pour les besoins du système.



5 Contrôlez si la **tête thermostatique** a été montée correctement sur le robinet.

Si les têtes thermostatiques **ont plus de 10 à 15 ans**, remplacez-les. Des produits dont le fonctionnement est mauvais, entraînent toujours des coûts d'exploitation plus élevés.

6 Vérifiez que le **système a été équilibré correctement** en contrôlant que les divers radiateurs ont des températures uniformes.
(!) Utilisez un thermomètre infrarouge pour une mesure précise.

Si des écarts de température sont mesurés, ajustez à nouveau les pré-réglages des robinets thermostatiques/coudes de réglage et contrôlez à nouveau la température après quelques minutes. Si cela ne fonctionne pas, cela peut être dû à l'air dans le radiateur, purgez-le.
(!) Si l'eau en sort noire et chargée de magnétite, rincez le système si vous ne l'avez pas encore fait.

7 Testez le **robinet thermostatique** en retirant la tête thermostatique et en vérifiant qu'il fonctionne correctement lorsque la pompe est en marche.



3. Émission

3.1 Radiateurs

- 3.1.1 Robinets de radiateur : Auto-adaptatif, à réglage de Kv intégré
- 3.1.2 Équipements pour radiateur à robinetterie intégrée.
- 3.1.3 Équipements pour radiateur à 6 orifices.
- 3.1.4 Robinetterie monopoint ou à canne monotube ou bitube.

3.2 Plancher chauffant

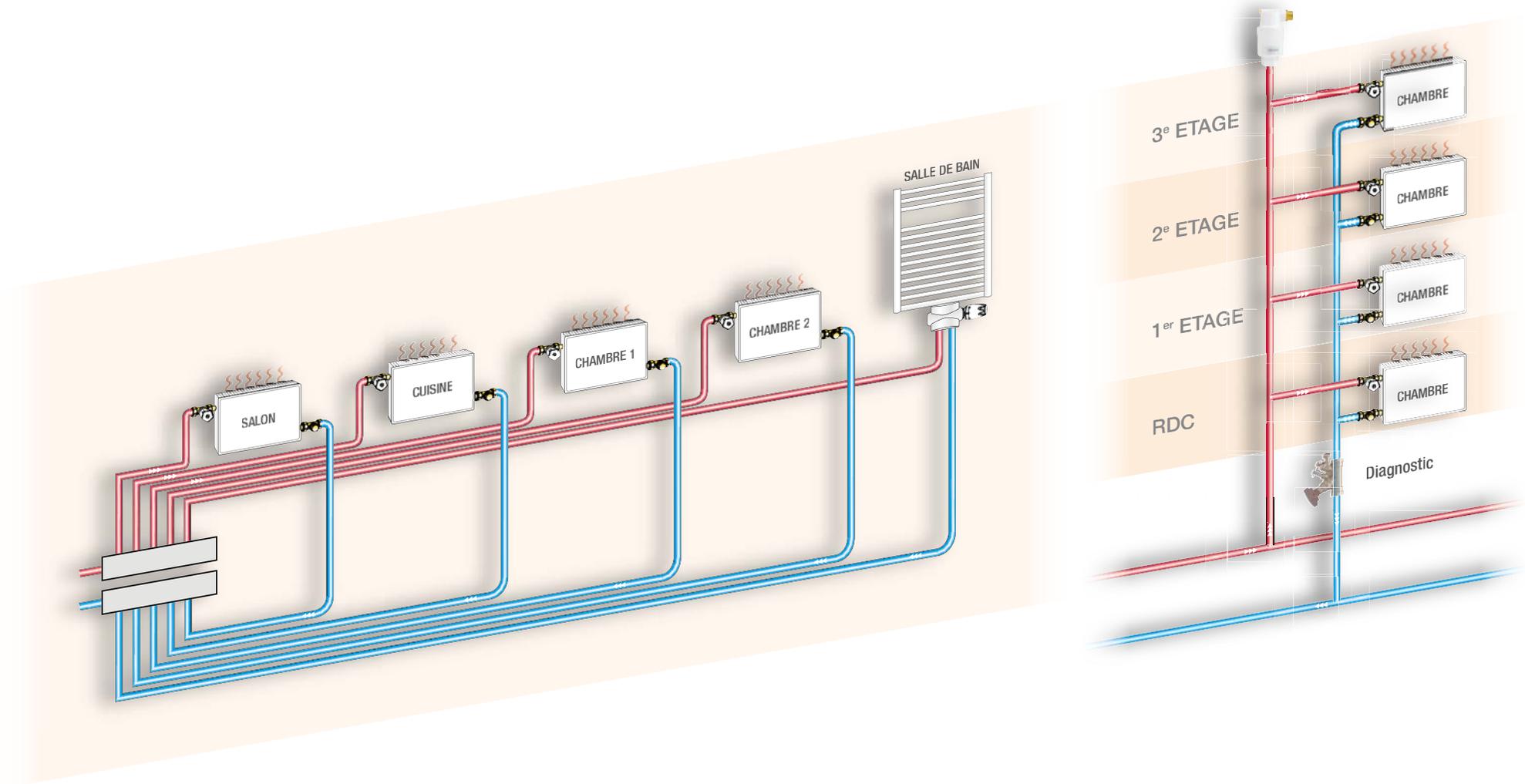
- 3.2.1 Collecteur de plancher chauffant / rafraichissant auto-adaptatif

3. Émission

3.1 Radiateurs



3.1.1 Robinets de radiateur : Auto-adaptatif, à réglage de Kv intégré



3.1 Radiateurs

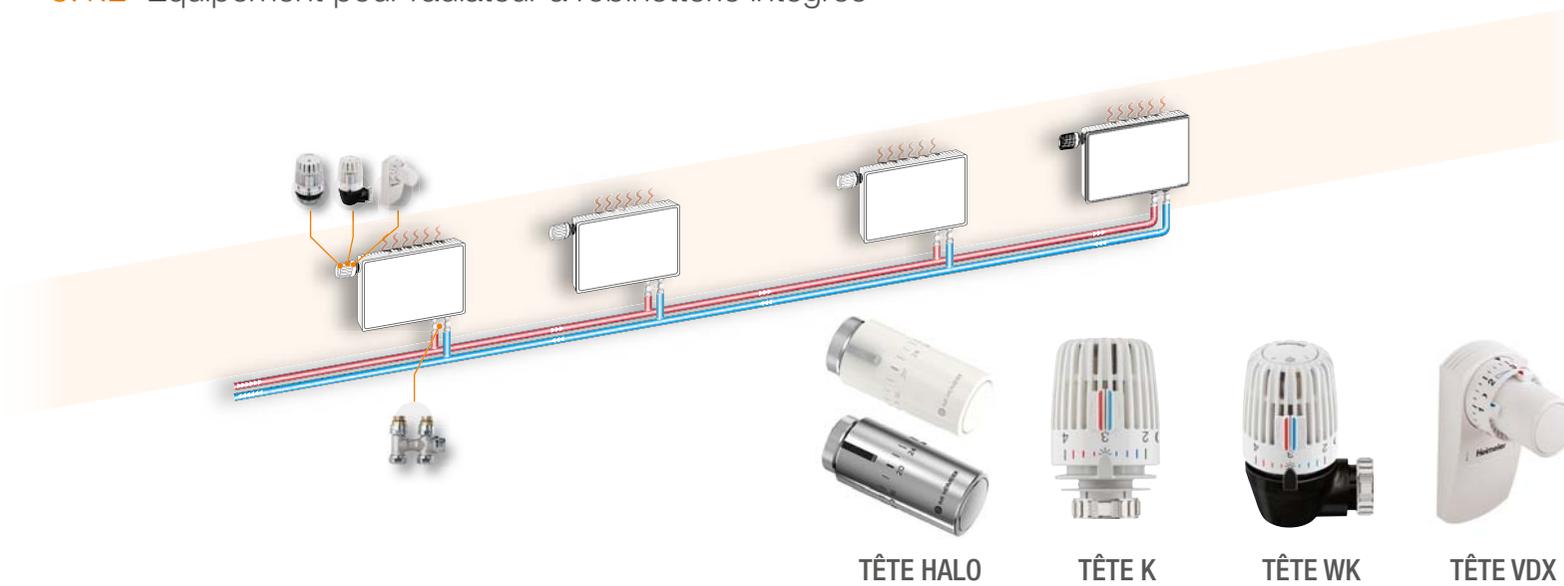


	ECLIPSE	CALYPSO EXACT	KIT HYDROCABLÉ
Technologie	AFC Auto-adaptatif	Réglage de Kv intégré	Réglage de Kv intégré
Indépendant de la pression	Oui	Non	Non
Réglage	Débit souhaité	Calcul, méthode des 10 kPa	Calcul, méthode des 10 kPa
Confort	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆
Efficacité énergétique	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆
Facilité d'équilibrage	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆
Esthétique	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
Coût matériel	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
Retour sur investissement	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆
Neuf	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Rénovation	★★★★★	★★★★☆	★★★☆☆

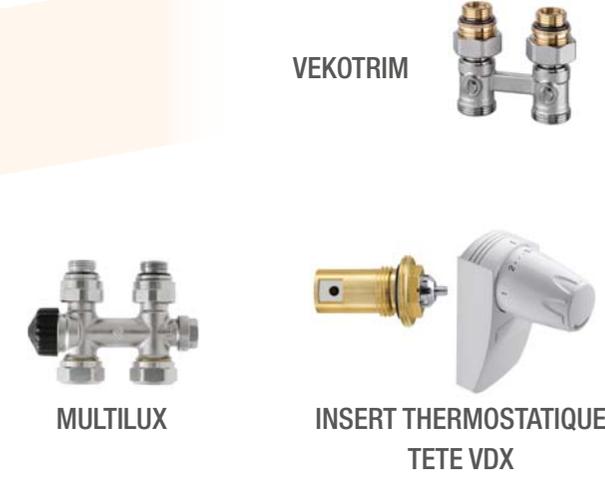
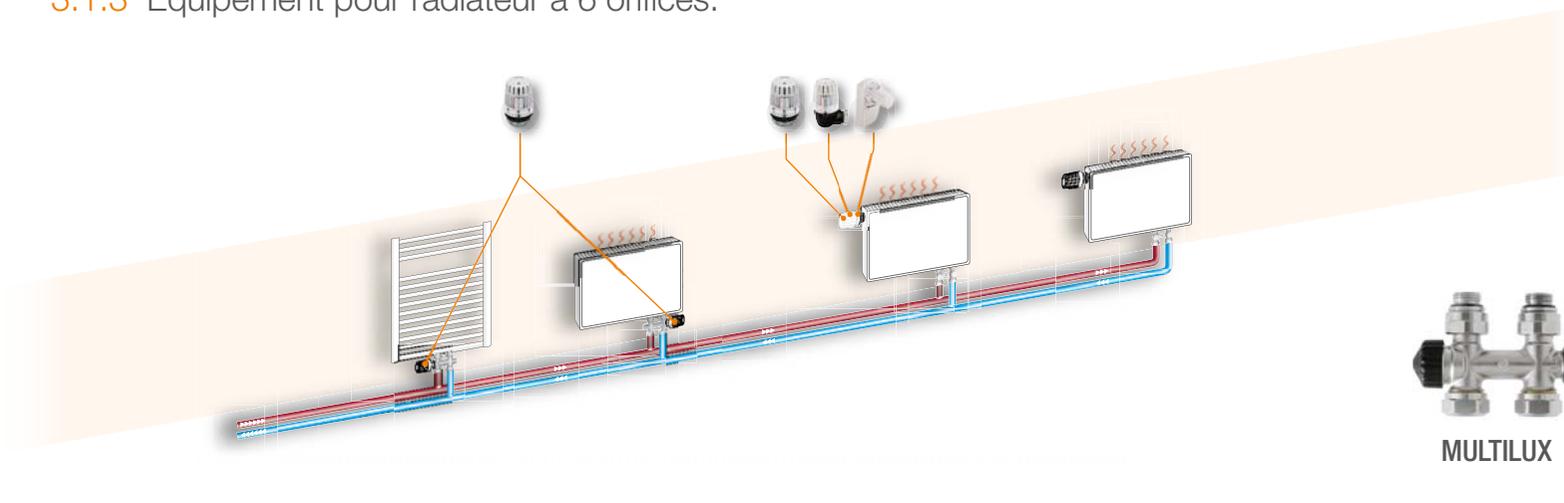


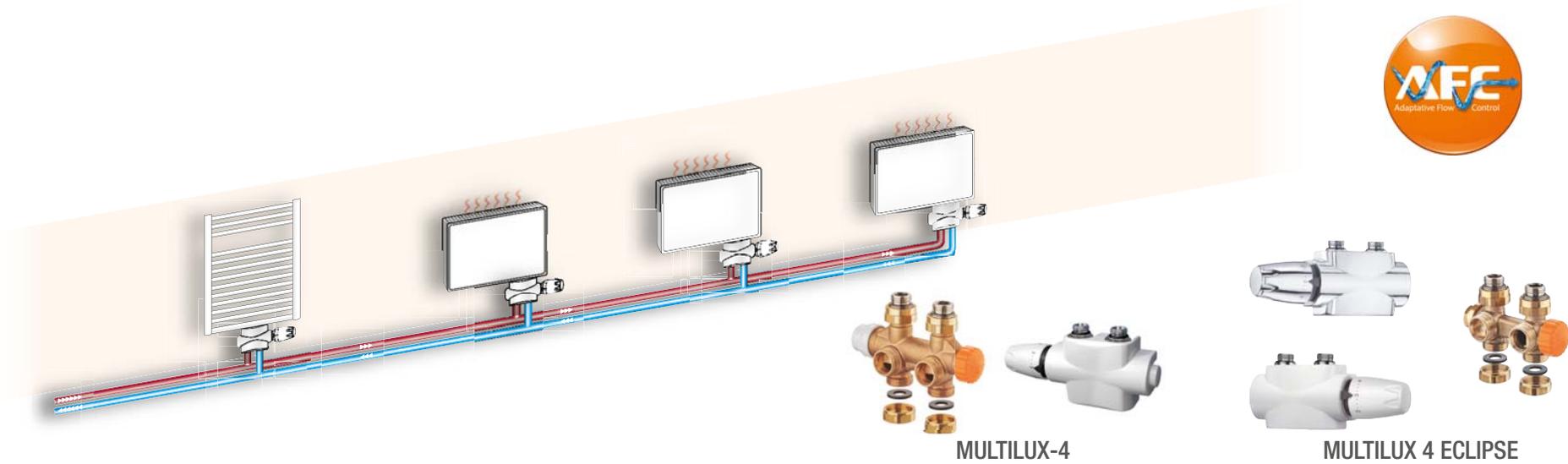
3. Émission **3.1 Radiateurs**

3.1.2 Équipement pour radiateur à robinetterie intégrée



3.1.3 Équipement pour radiateur à 6 orifices.

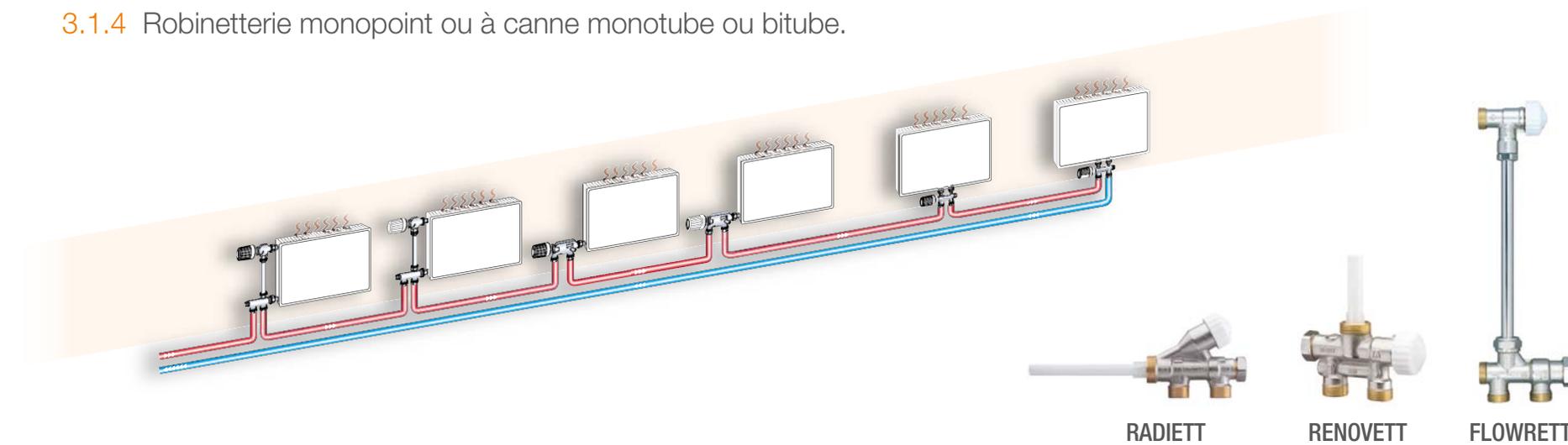




MULTILUX-4

MULTILUX 4 ECLIPSE

3.1.4 Robinetterie monopoint ou à canne monotube ou bitube.



RADIETT

RENOVETT

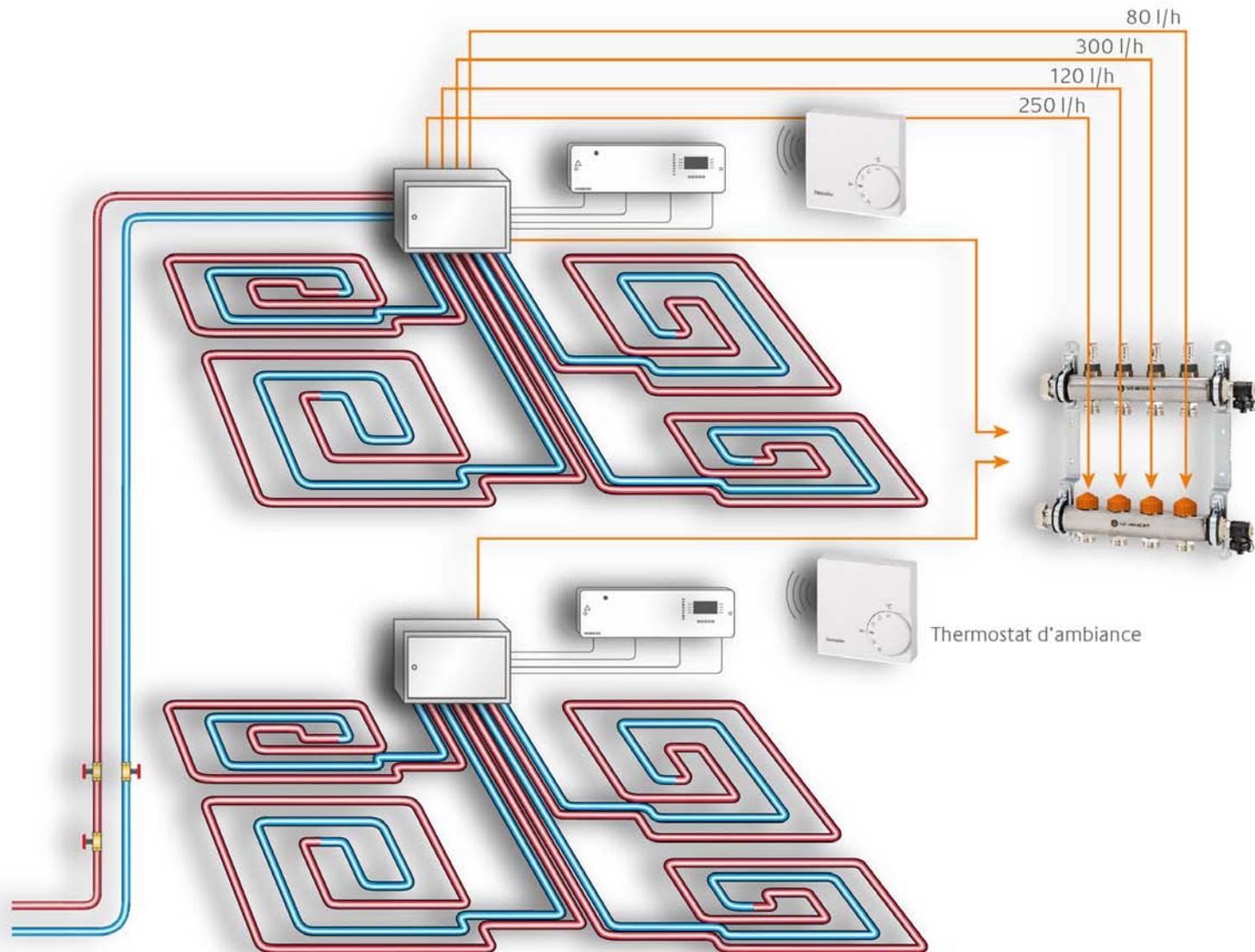
FLOWRETT

ÉMISSION

3. Émission **3.2 Plancher chauffant**



3.2.1 Collecteur de plancher chauffant / rafraichissant auto-adaptatif





DYNACON ECLIPSE

DYNALUX

Technologie	AFC Auto-adaptatif	Exact Réglage de Kv intégré + débitmètres
Indépendant de la pression	Oui	Non
Réglage	Débit souhaité 30-300 l/h	Calcul ou itération
Confort	★★★★★	★★★☆☆
Efficacité énergétique	★★★★★	★★★☆☆
Facilité d'équilibrage	★★★★★	★★☆☆*
Coût matériel	★★★★☆	★★☆☆*
Retour sur investissement	★★★★★	★★★☆☆
Neuf	★★★★★	★★★★★
Rénovation	★★★★★	★★★☆☆

DYNALUX

EQUIPEMENT COMPLÉMENTAIRE NÉCESSAIRE

	DÉBIT RÉSEAU		DÉBIT LOGEMENT	
	CONSTANT	VARIABLE	CONSTANT	VARIABLE
Vanne d'équilibrage statique (STAD) par logement	●		●	
Vanne 2 voies combinée d'équilibrage et de régulation indépendante de la pression PIBCV (TA-Compact P)		●	●	
Régulateur de ΔP (STAP) en pied de colonne + vanne 2 voies combinées d'équilibrage et de régulation (TBV-C) par logement		●		●
Vanne 2 voies combinée de régulation et de maintien de la ΔP (TA-Compact DP) par logement		●		●



**IMI Hydronic Engineering,
à vos cotés, jusqu'au bout.**



FORMATION



**AIDE A LA
CONCEPTION**



**AIDE A
L'ÉQUILIBRAGE**



**AIDE AU
DIMENSIONNEMENT**



IMI

Hydronic Engineering

Engineering
GREAT Solutions

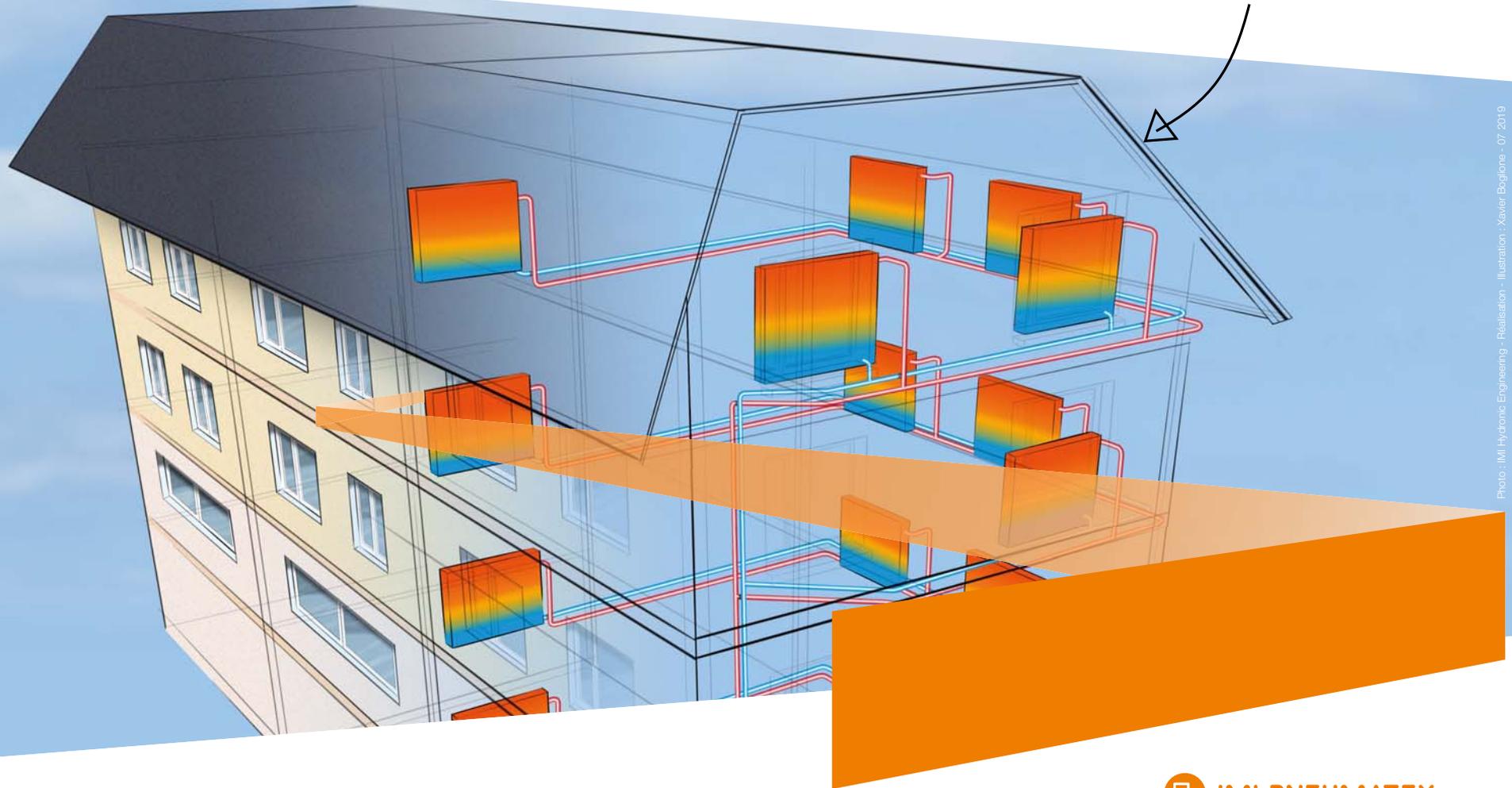


Photo : IMI Hydronic Engineering - Réalisation - Illustration : Xavier Boglione - 07 2019

IMI Hydronic Engineering

Paris Nord II - 13, rue de la Perdrix

BP 84004 Tremblay-en-France

95931 ROISSY-CHARLES-DE-GAULLE CEDEX

Tél. 01 58 02 08 20 - Fax 01 58 02 08 29

info.france@imi-hydronic.com - www.imi-hydronic.com

 IMI PNEUMATEX

 IMI TA

 IMI HEIMEIER