

**Une bonne conception  
protège des Légionelles  
et  
facilite la lutte contre les  
Pseudomonas**

Milieu hospitalier

Retour du terrain

# Éléments constitutifs de prescriptions

dans le cadre de la lutte  
contre les infections  
liées à l'eau sanitaire

# Éléments de CCTP

(dans le cadre de la lutte contre les Légionelles et Pseudomonas)

*EF livraison.....protection sanitaire*

*Canalisations EF.....matériau*

*Antennes EF et ECS.....matériau, protection sanitaire*

*Pressions EF et ECS*

*Schéma de distribution.....principe de distribution*

*Bouclages..... descriptif*

*Antennes..... descriptif*

*Robinetterie.....préconisations*

*Production.....préconisations*

*Traitements*

*Paramètres de dimensionnement*

*Méthode de calcul des bouclages*

*Logiciel de calcul et de simulation*

# Sommaire

*Travaux: mise en eau*

*Désinfection et prélèvements*

*Mise en eau des installations*

*Désinfection des réseaux*

*Maintien de la qualité avant la réception*




*Actions curatives*

*Établissement*

*Maintien de la qualité après la réception*

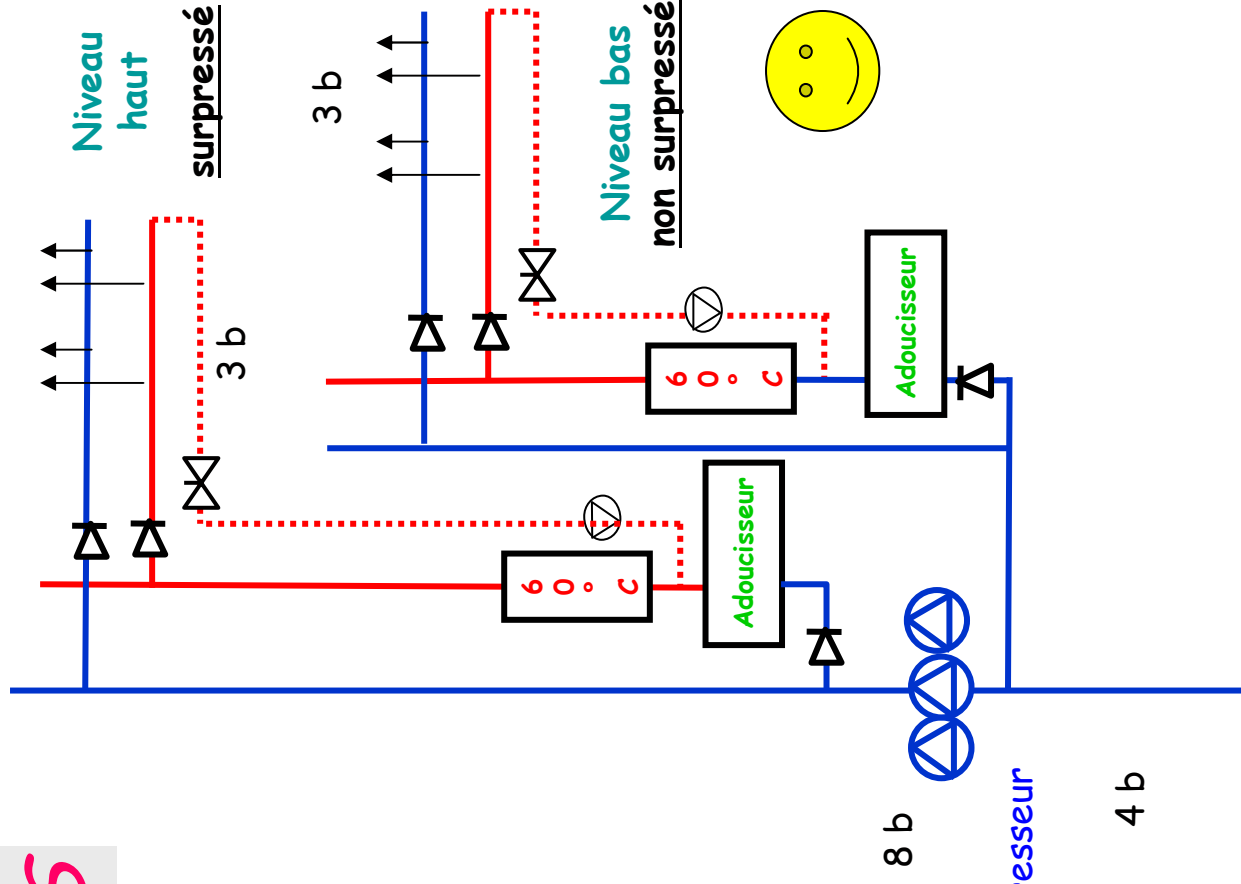
*Maintenance essentielle*

# Conception des réseaux

Définitions	Nature	Observations
<i>Canalisations EF</i>	Doit supporter 60 °C 2h	Désinfection thermo chimique
Canalisations	Assemblage avec joint	Rétention d'eau - Risque Pseudomonas
<i>Antennes EF et ECS</i>	Cuivre	Conduction thermique - désinfection
<i>EF livraison</i>	Clapet type EA	Éviter le disconnecteur
	Compteur à impulsions	
	Filtre particulaire	
<i>Pressions EF et ECS</i>	Les pressions d'eau froide et chaude doivent être voisines	La variation de pression de l'EF entraîne celle de l'eau chaude. Les pressions ne doivent pas être dépendantes de deux organes de réglage différents. 
<i>Schéma de distribution</i>	Étude de faisabilité au préalable.	Vérifier le débit de bouclage admissible par rapport à la canalisation « aller »
Bouclage jusqu'aux robinets, à chaque piquage	<b>A proscrire</b>	Débit et pdc excessive. Équilibrage difficile - Maintenance impossible 
Limiter le nbre de boucles	Cheminer « l'aller » le plus près possible des points d'utilisation.	Équilibrage facilité - maintenance simplifiée 
Estimation préalable du temps et du coût de la maintenance	En fonction du nbre et de la position des organes de réglages et d'isollements	Risque de non maintenance.

## Pressions EF et ECS

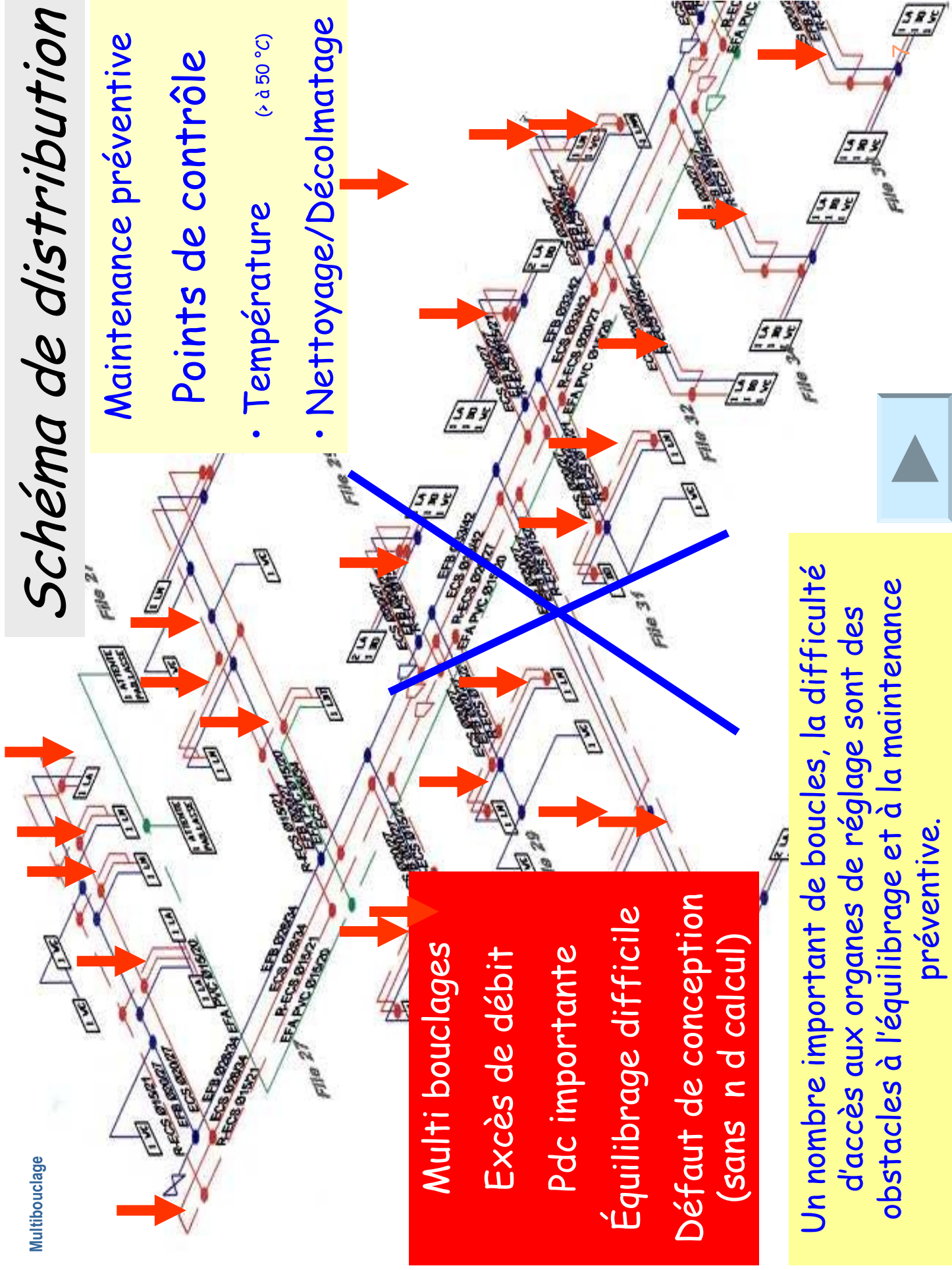
- Les pressions doivent être voisines (DTU)
- ex: une production par régime de pression.
- la variation de l'EF entraîne celle de l'eau **chaude**
- les pressions ne doivent pas être dépendantes de 2 réglages différents



E Froide

Lutte contre les mélanges EF-ECS

# Schéma de distribution



- Maintenance préventive
- Points de contrôle
- Température (> à 50 °C)
- Nettoyage/Décolmatage

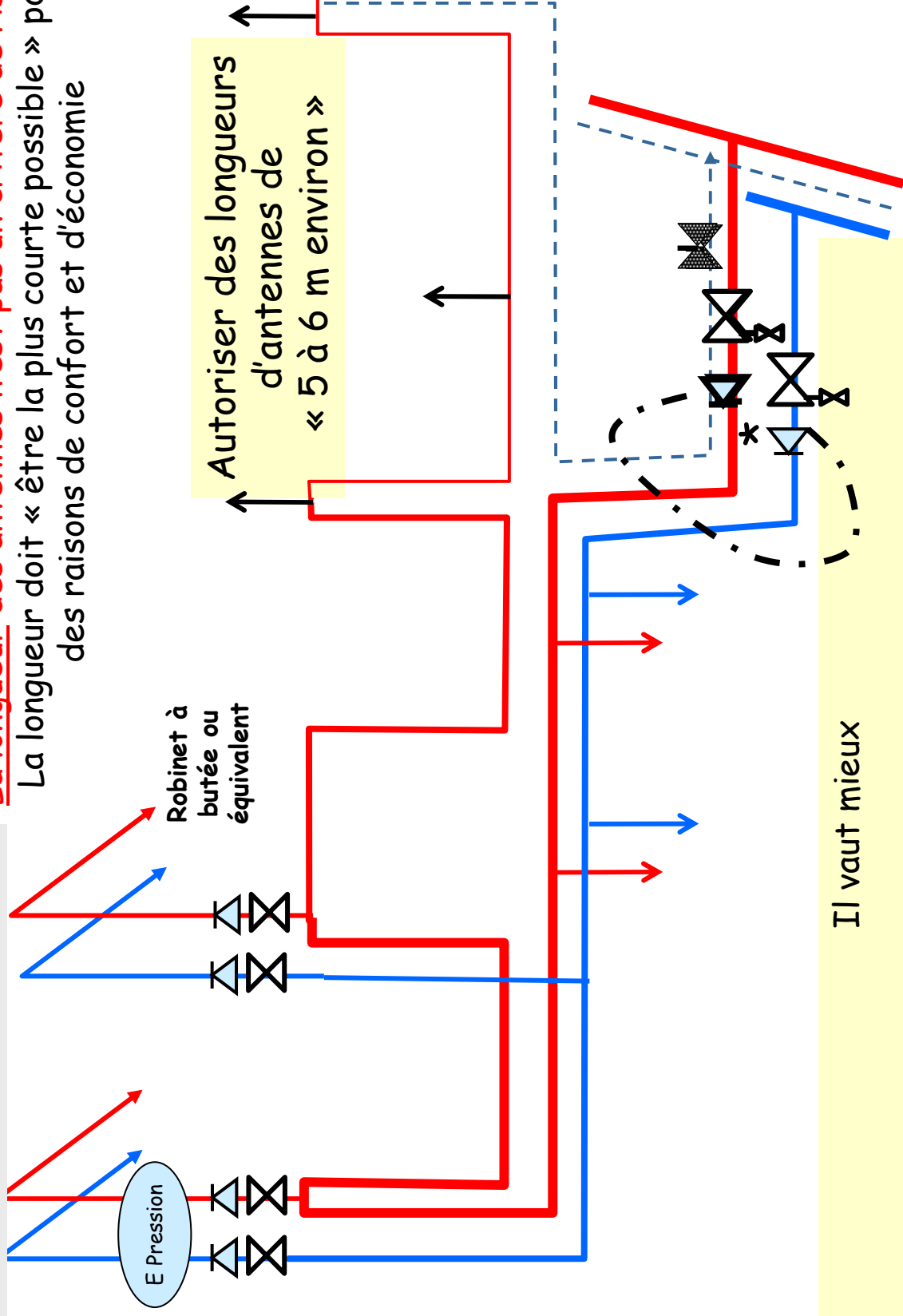
Multi bouclages  
Excès de débit  
Pdc importante  
Équilibrage difficile  
Défaut de conception  
(sans n d calcul)

Un nombre important de boucles, la difficulté d'accès aux organes de réglage sont des obstacles à l'équilibrage et à la maintenance préventive.



## Schéma de distribution

La longueur des antennes n'est pas un critère de risque  
La longueur doit « être la plus courte possible » pour des raisons de confort et d'économie



Il vaut mieux

- des antennes de plusieurs mètres alimentées par un bouclage à 57 °C
- que des antennes très courtes alimentées par un bouclage à 30 °C.

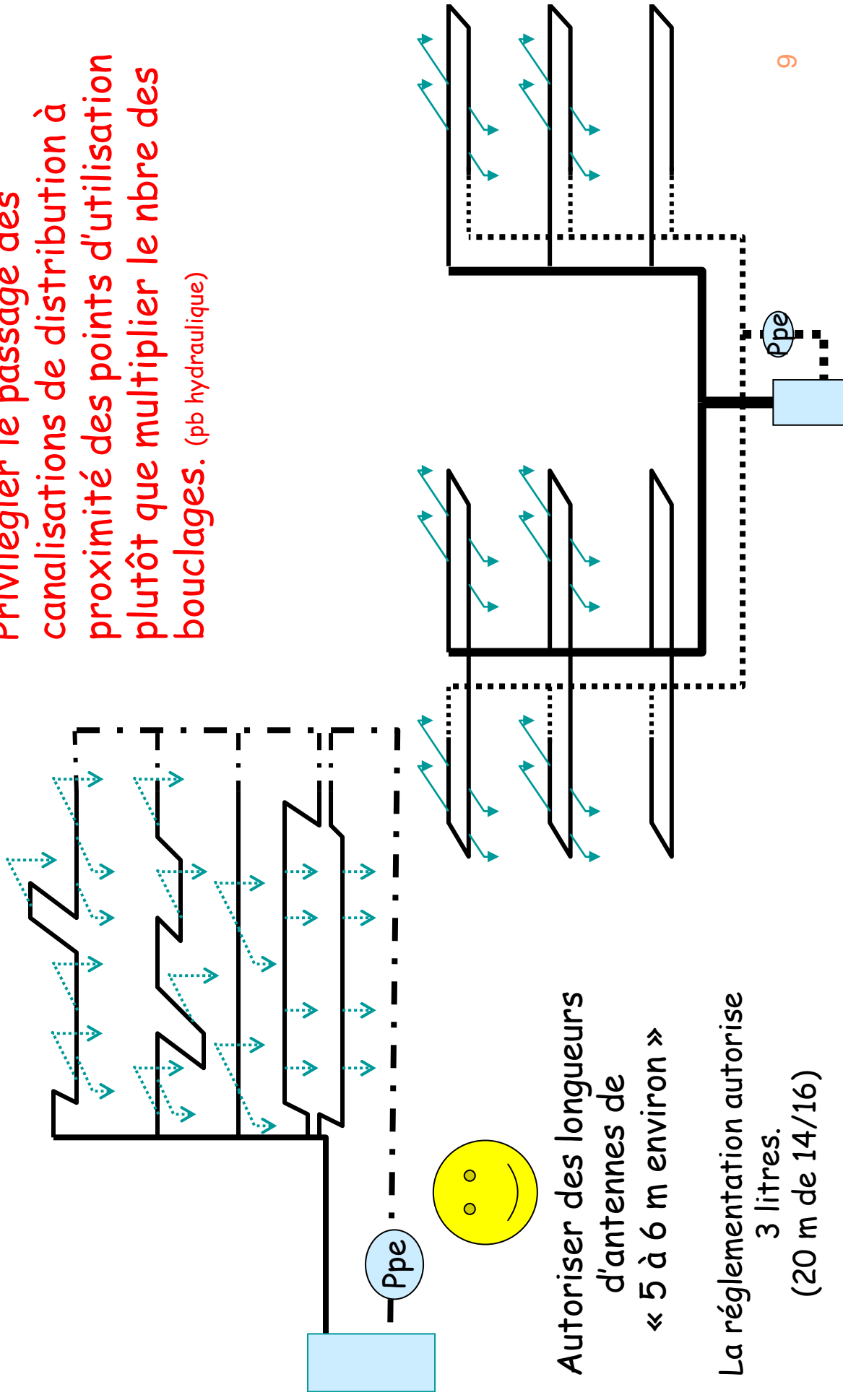




# Schéma de distribution



Limiter le nombre de bouclage et la longueur des antennes

Privilégier le passage des canalisations de distribution à proximité des points d'utilisation plutôt que multiplier le nombre des bouclages. (pb hydraulique)



# Conception des réseaux

Conception 2

Définitions	Nature	Observations
<b>Production</b>		
	Filtration EF en amont de la production	Filtration particulaire- Limite le colmatage des OR
Semi instantanée	avec secours et réchauffeur de boucles intégré (Spirec ou équivalent)  Capacité sur le primaire  Type instantané sur l'ECS	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limite la puissance absorbée.</li> <li>- Pas ACS (coût), pas de désinfection</li> <li>- Pas d'entretien</li> <li>- Remplacement des modules sans arrêt de la production (secours)</li> <li>- 1 seul échangeur au lieu de 2</li> <li>- Le débit de bouclage ne subit plus les pdc dans l'échangeur et les variations de débit</li> </ul>
T. production	60°C	
<b>Bouclages</b>		
	Canalisation « aller » <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 vanne d'isolement avec un robinet de vidange</li> <li>- 1 clapet type EA</li> <li>- 1 purgeur d'air</li> </ul>	
	Canalisation « retour » <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 organe de réglage auto nettoyant</li> </ul>	Manuel ou automatisé (maintenance automatisée de l'équilibrage) Facilement accessible. Si difficile préférer le système 10 automatisé

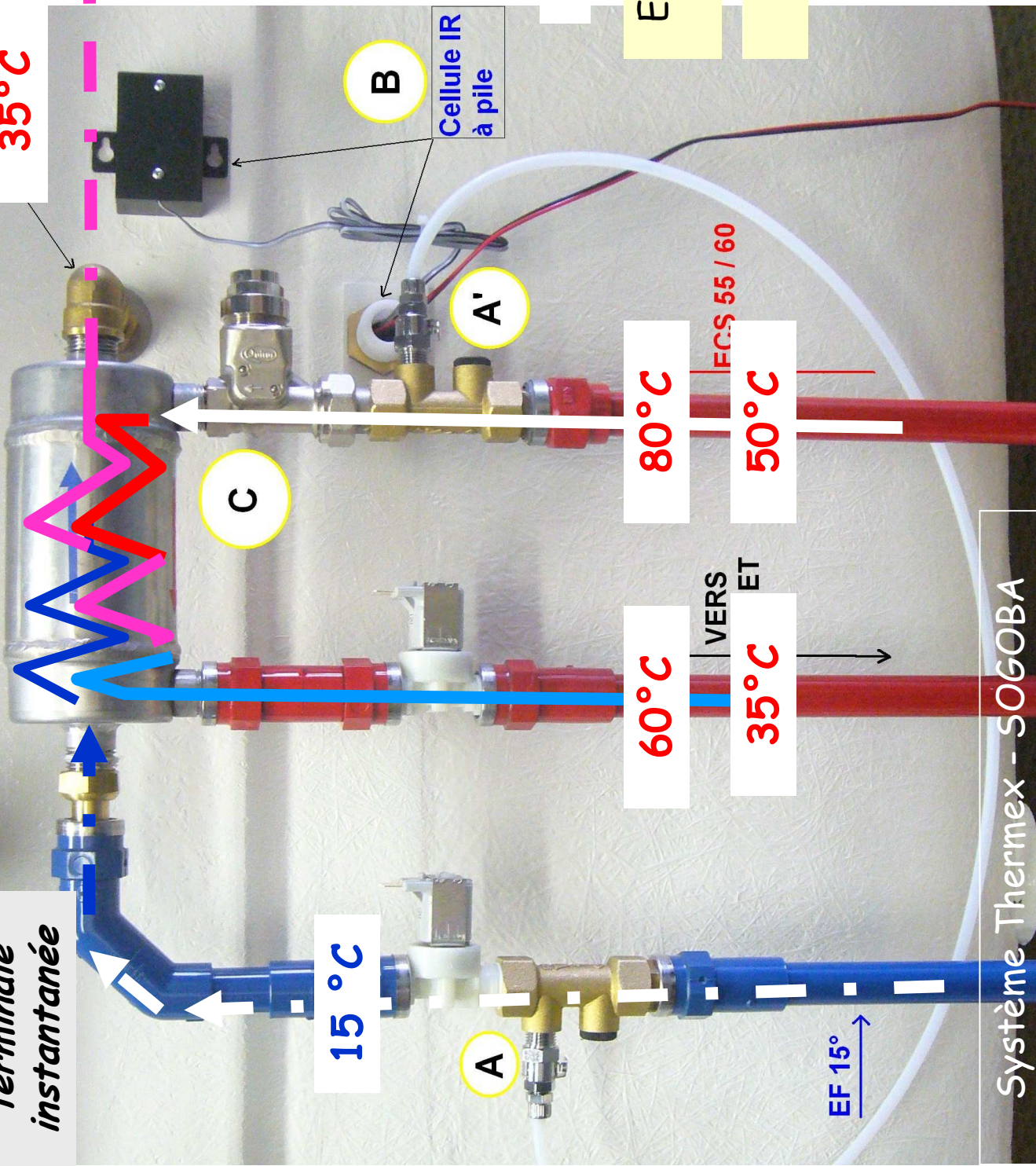


*production terminale instantanée*

Micro échangeur

Douches  
Lavabos

35°C



C

15 °C

A

A'

B

Cellule IR à pile

80 °C

FC.S 55 / 60

50 °C

60 °C

VERS ET

35 °C

EF 15°

Fluide primaire

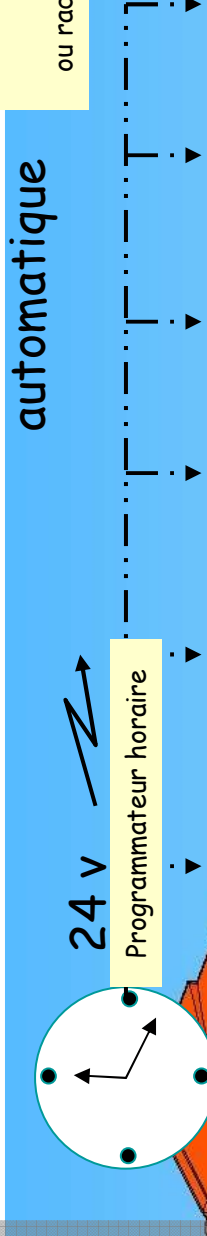
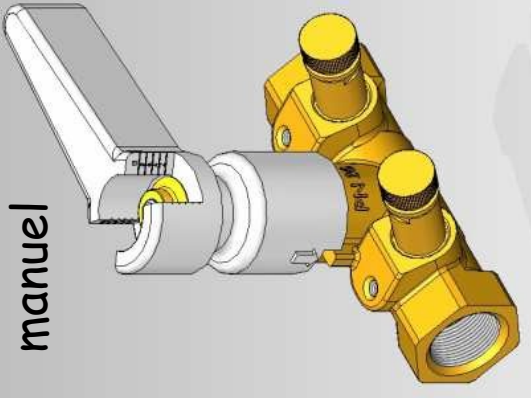
Eau de chauffage  
(circuit constant)

Solaire

Système Thermex - SOGOBA

# La maintenance préventive des réseaux ECS bouclés

## Vanne de réglage auto nettoyante pour bouclage ECS



Moteur d'inversion du sens de circulation dans la vanne

Réglage du débit

Moteur débrayable (position d'isolement)

15/21 - 20/27

Mesure du débit

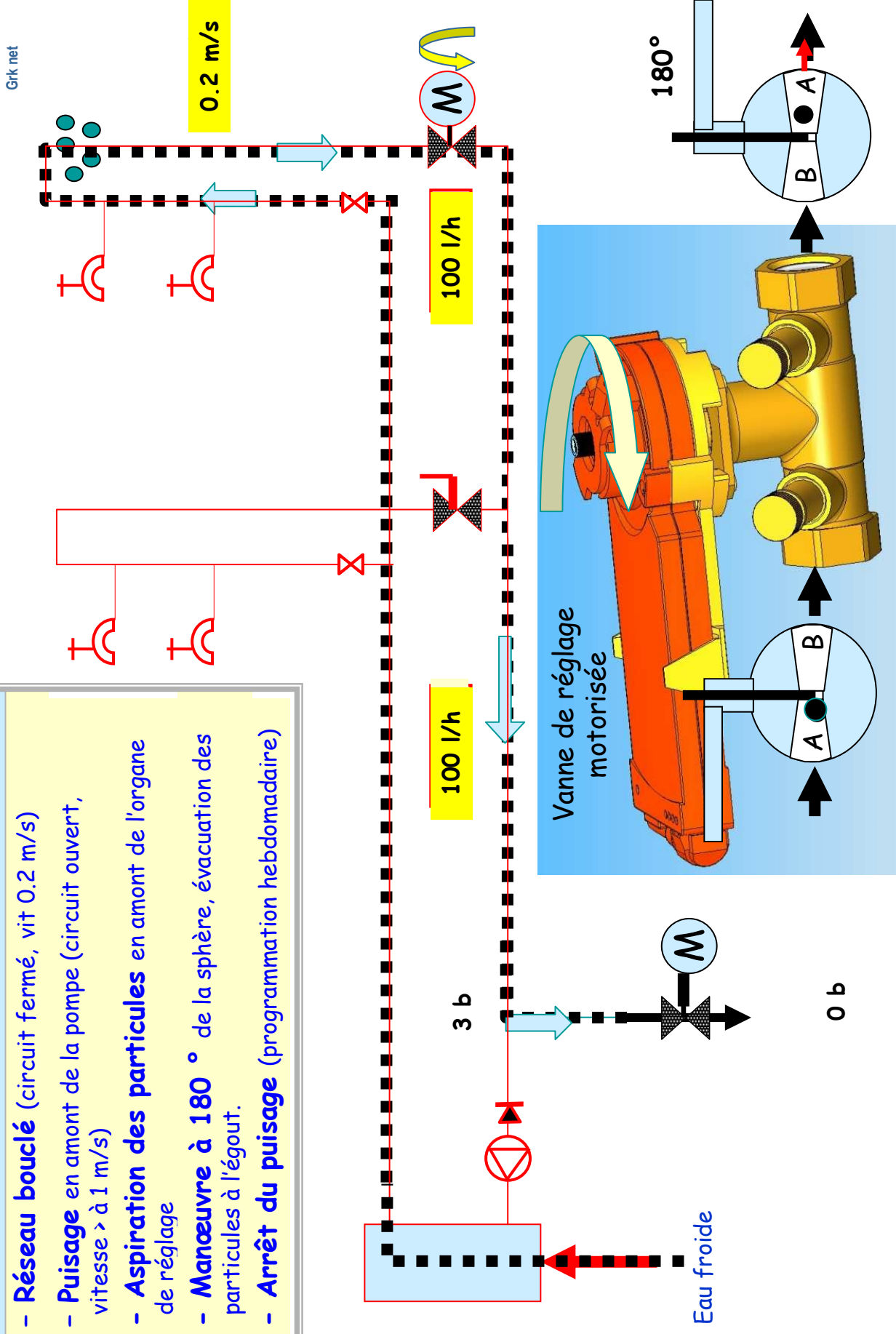
Robinet d'équilibrage-  
système breveté

nbre tr	Kv	l/h	pcdc	trs	Kv	l/h	pcdc
0,5	0,04	100	62500	4,5	0,4	100	625
1	0,07	100	20408	5	0,49	100	416
1,5	0,09	100	12345	5,5	0,6	100	278
2	0,13	100	5917	6	0,76	100	173
2,5	0,17	100	3460	6,5	0,86	100	135
3	0,22	100	2066	7	0,96	100	108
3,5	0,27	100	1372	7,5	1,05	100	91
4	0,33	100	918				

passage en mm = nbre trs

## Séquence de fonctionnement

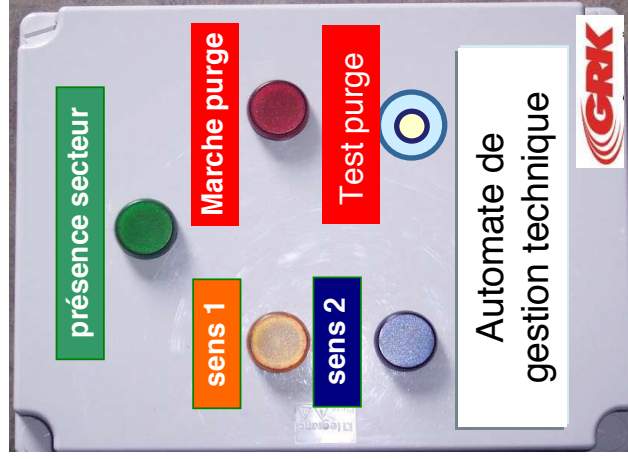
- 1 - Réseau bouclé (circuit fermé, vit 0.2 m/s)
- 2 - Puisage en amont de la pompe (circuit ouvert, vitesse > à 1 m/s)
- 3 - Aspiration des particules en amont de l'organe de réglage
- 4 - Manœuvre à 180 ° de la sphère, évacuation des particules à l'égout.
- 5 - Arrêt du puisage (programmation hebdomadaire)



**NOUVEAU**

**Maintenance automatisée de l'équilibrage (process GRK net)  
Télé-surveillance des températures (circulaire de février 2010)**

Programmation  
par défaut



- Purge, évacuation des particules
- Inversion de sens vannes GRK net
- Température départ ECS
- Température retour ECS
- Alarme défaut production
- Alarme défaut pompes de circulation
- Températures des boucles (16)



Compteurs ECS, EF

RS 485, IP, GTC

**Points disponibles**

- Alarme défaut technique
- Chauffage, congélateurs, climatisation
- Chaudières.....

**Carnet sanitaire**

traçabilité, rapport hebdomadaire, mensuel

**Gestion illimitée des installations via internet**

# Conception des réseaux

3

Définitions	Nature	Observations
<b>Antennes</b>		
Antennes EF (piquage)	- 1 vanne d'isolement - 1 clapet de type EA	Possibilité de by pass entre l'EF et l'ECS (désinfection) ✨
Antennes EC (piquage)	- 1 vanne d'isolement - 1 clapet de type EA	Possibilité de by pass entre l'EF et l'ECS (désinfection) ✨
<b>Robinetterie</b>		
Température pièce de toilettes	50 °C	
Robinetterie thermostatique	A proscrire <b>Si nécessaire avec dérogation températ.</b>	Favorise et gêtes Lp et Pseudomonas. Résistance à la désinfection <b>Possibilité de by passer l'élément thermostatique</b>
Réseau mitigé	A éviter	Favorise et gêtes Lp et Pseudomonas. Résistance à la désinfection
Robinetterie	Robinetterie mono commande avec butée mécanique	Limite la température. Permet la désinfection thermique - Risque de brûlure si variation de pressions
Sécurité brûlure Lutte contre les Pseudomonas et les micros mélanges	Équilibreur de pression	Si risque brûlure - A intégrer en amont de la robinetterie, de la douche, du robinet . Coupe l'EC en <sup>16</sup> cas de coupure de l'EF.



# Principe de distribution

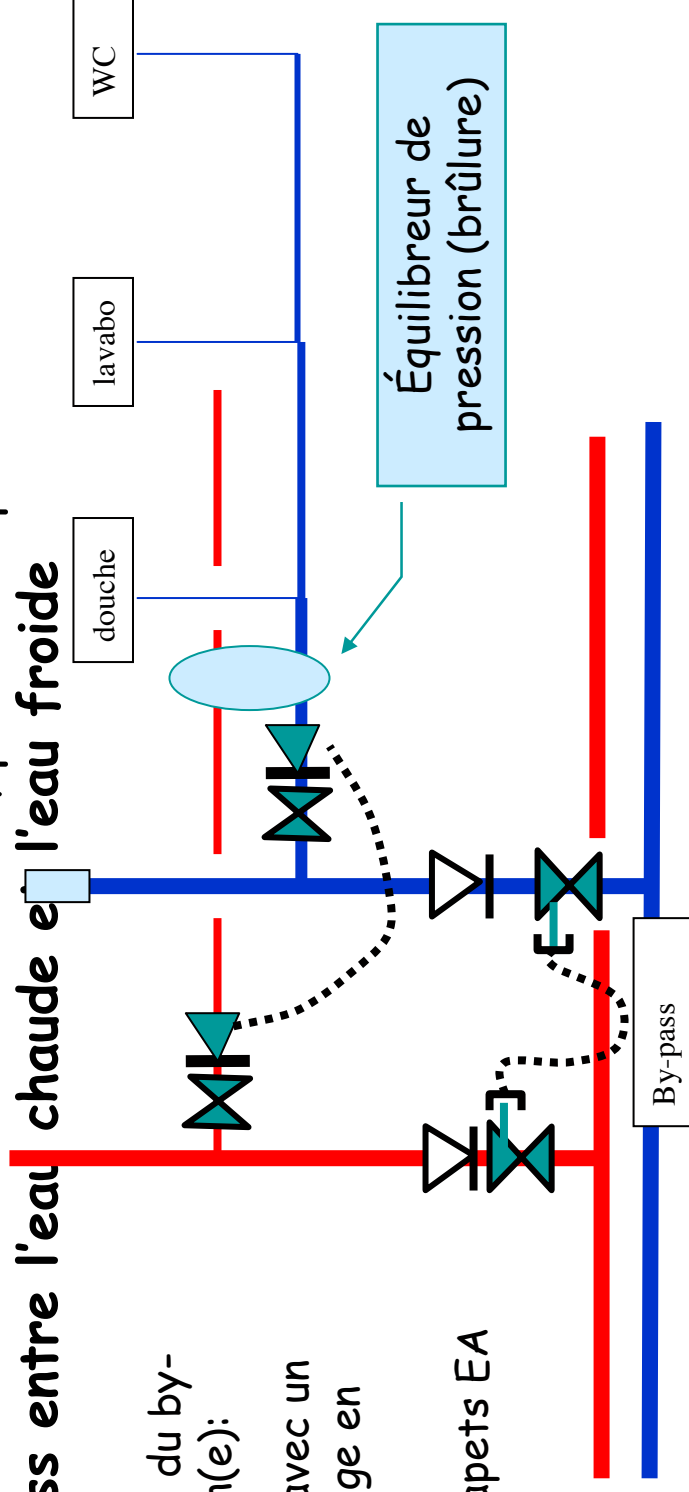
Principe de distribution dérivée: les postes de puisage sont alimentés les uns après les autres par des canalisations de sections décroissantes.

## Désinfection thermique

En pied ou en haut de colonne pour les distributions verticales, à chaque niveau pour les distributions horizontales et dans tous les cas dans un endroit facilement accessible, prévoir la possibilité de réaliser un **by-pass entre l'eau chaude et l'eau froide**

Le raccordement du by-pass peut être un(e):

- Vanne équipée avec un bouchon de vidange en 8/13
- Bouchon des clapets EA

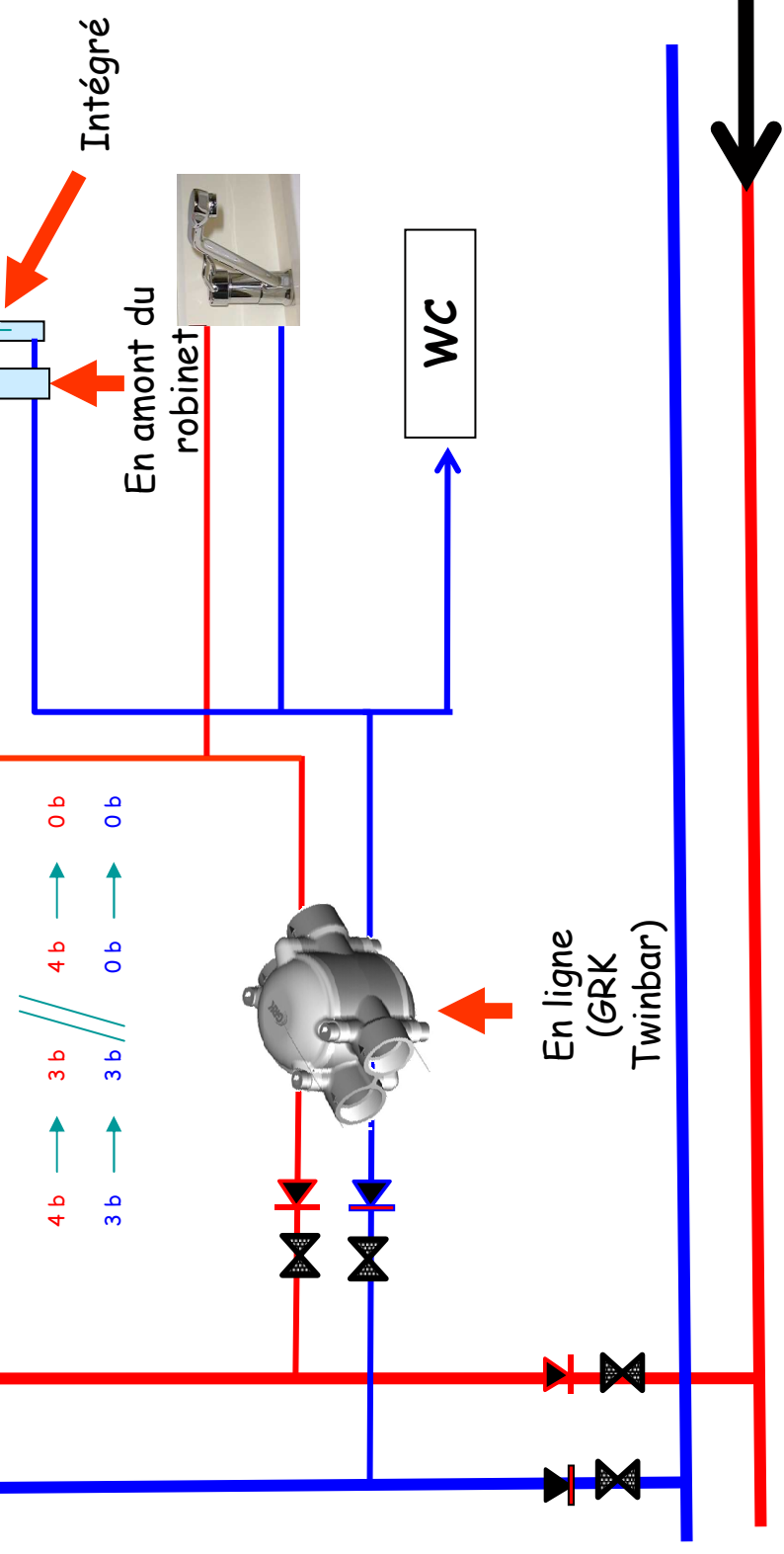


# Alternative au mitigeur thermostatique

L'équilibreur de pression + Le mélangeur mono commande équipé d'une butée mécanique.

Ce schéma permet

- 1) De limiter la température au niveau du puisage (lutte contre les brûlures)
- 2) De réaliser une désinfection thermique à 60 °C du robinet.
- 3) D'éviter une eau mitigée dans les antennes.



# Conception des réseaux

Définitions	Nature	Observations
<b>Traitements</b>		
Adoucisseurs	Eau adoucie TH 10 à 15° F	
Anti tartre	Production de particules	Prévenir le colmatage des OR.
Chloration	Désinfection ponctuelle. Système proportionnel raccordé au compteur d'impulsions	Compteur à impulsions 1 impuls./ 5 l Prévoir un raccordement sur le départ ECS. PVC et vanne en 15/21.
Filmogène	Si chloration ou mixité de matériau	
Contrôle	Manchette de contrôle sur départ et retour	
Choc thermique	<b>A proscrire</b> (voir procédure « actions curatives »)	Décolle les particules (colmatage, stagnation) Détérioré les clapets Augmente la contamination
Choc chimique	Désinfection après travaux	Pseudomonas Légionelles (thermo chimique à CCourant)

# Conception des réseaux

Conception 5

Définitions	Nature	Observations
<b>Paramètres de dimensionnement</b>	<i>Bouclage</i>	
Diamètre minimum retour	14 mm intérieur	Limiter l'obstruction
Vitesse minimale	0.2 m/s	Limite les dépôts - action sur le bio film
Vitesse maximale	0.5 m/s	Raisons acoustiques
Vitesse maximale collecteur retour	1 m/s	Raisons acoustiques
Organe de réglage	passage le plus grand possible avec un minimum => 1 mm	Limite le colmatage (actuellement quelques dixièmes de mm)
Diamètre maximum	Égal ou inférieur au diamètre « aller »	

# Méthode de dimensionnement des bouclages

« d'hier »

Dimensionnement  
d'hier

Débit = Déperditions / Ecart de temp ....

~~Correspondant à un diam de retour inférieur à 2  
diam en dessous de l'aller (méthode empirique)~~

~~Organes de réglage hors plage et équilibrage  
impossible (KV insuffisant...excès de bridage)~~

~~Colmatage et température inférieure à la  
température souhaitée sur environ 30 % des  
colonnes~~

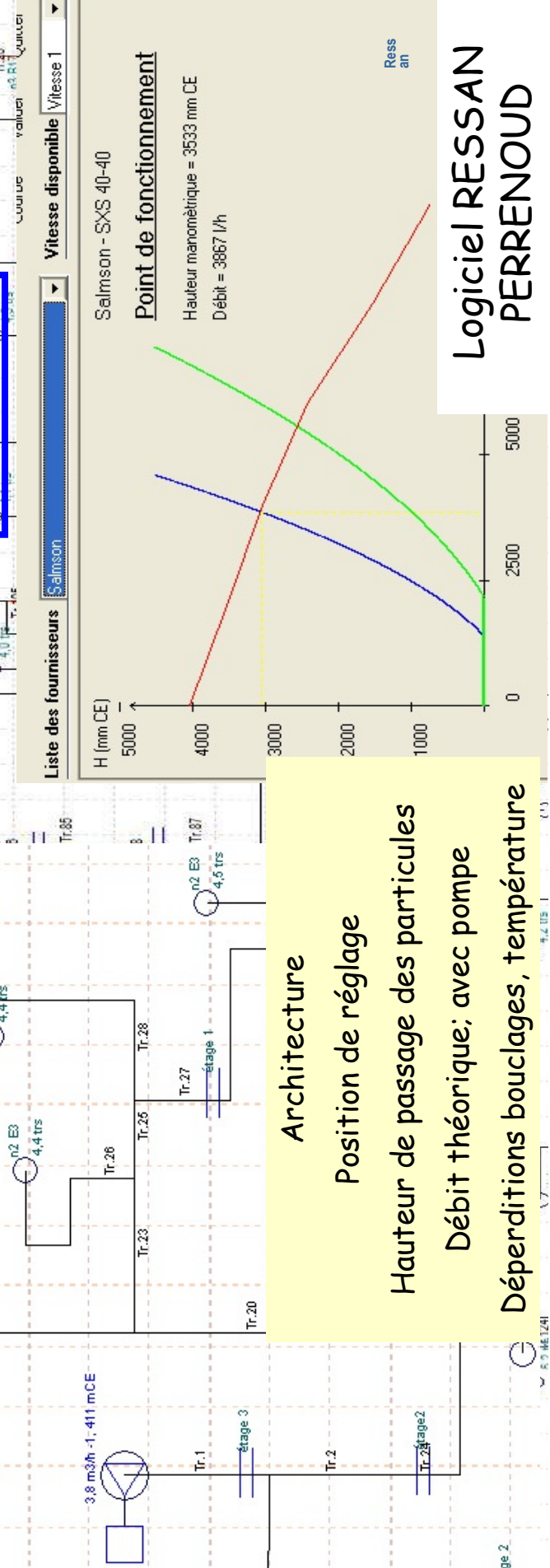
↳  
Légionelles

# Equilibrage du Réseau

Section, vitesse, pdc, débit d'équilibrage

Initialisation: 3411,45 mm CE Débit nécessaire: 3800 l/h Pertes totales réseau: 8413 W  
 Valeurs calculées: 3533 mm CE Débit pris en compte: 3867 l/h Temp. retour boucle: 59,1 °C

Localisation	Diamètre nominal	Débit l/h	Famille Orga	Diam. Organe Equil.	Pression	Nbre tours d'ouverture	Hauteur de passage	Débit Corrigé	Températ Mini
n3 C1	16/20	100,0	GRK-	GRK 15-GRK n	646,9	4,52	4,52	101,8	59,6
n2 D1 b	25/32	100,0	GRK-	GRK 15-GRK n	462,4	4,96	4,96	101,8	59,6
n1 D1	19/25	100,0	GRK-	GRK 15-GRK n	523,2	4,82	4,82	101,8	59,3
n2 E1 b	19/25	100,0	GRK-	GRK 15-GRK n	378,0	5,28	5,28	101,8	59,7
n2 D1 c	19/25	100,0	GRK-	GRK 15-GRK n	347,7	5,41	5,41	101,8	59,5
n1 E1	19/25	100,0	GRK-	GRK 15-GRK n	447,1	5,00	5,00	101,8	59,4
n3 E1	25/32	100,0	GRK-	GRK 15-GRK n	648,1	4,52	4,52	101,8	59,5
n2 G1 b	25/32	100,0	GRK-	GRK 15-GRK n	148,4	6,85	6,85	101,8	59,5
n2 E1 a	25/32	100,0	GRK-	GRK 15-GRK n	168,8	6,53	6,53	101,8	59,5
n2 F1	19/25	100,0	GRK-	GRK 15-GRK n	290,9	5,64	5,64	101,8	59,5
n1 F1	19/25	100,0	GRK-	GRK 15-GRK n	278,8	5,69	5,69	101,8	59,3



Architecture  
 Position de réglage  
 Hauteur de passage des particules  
 Débit théorique; avec pompe  
 Déperditions bouclages, température

Logiciel RESSAN PERRENOUD

# Conception des réseaux

Définitions	Nature	Observations
<i>Travaux</i>		
Mise en eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Étanchéité à l'air</li> <li>- mise en eau le plus tard possible</li> </ul>	Pseudomonas et Légionelles
Désinfection	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rinçage, désinfection (chlore et permanganate)</li> </ul>	Préconisation Guide CSTB 2003
Maintien de la qualité jusqu'à la réception	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organiser des puisages ou des fuites permanentes jusqu'à la livraison</li> </ul>	chloration de l'EF 0.5 mg/l affichage eau non potable
Analyses de potabilité et (Légionelles) (Pseudomonas Aéruginosa si demandée)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 séries par installation</li> <li>- 3 jours après la désinfection</li> <li>- 15 jours avant la réception</li> </ul> <p>Si chloration: Arrêt 5 j avant les prélèvements</p>	Par série <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 arrivée EF</li> <li>- 4 points de puisage éloignés (position mitigée)</li> <li>- 1 retour ECS</li> </ul>

# Exploitation des réseaux

Définitions	Nature	Observations
<b>Établissement</b>	<i>Maintien de la qualité après la livraison</i>	
EF et ECS Avant l'occupation	<ul style="list-style-type: none"><li>- Organiser des puisages 2 fois par semaine</li><li>- Organiser des fuites permanentes.</li><li>- Baisser la température ambiante (19°C maxi)</li><li>- Ouvrir les gaines techniques</li></ul>	chloration de l'EF 0.5 mg/l affichage eau non potable (option)

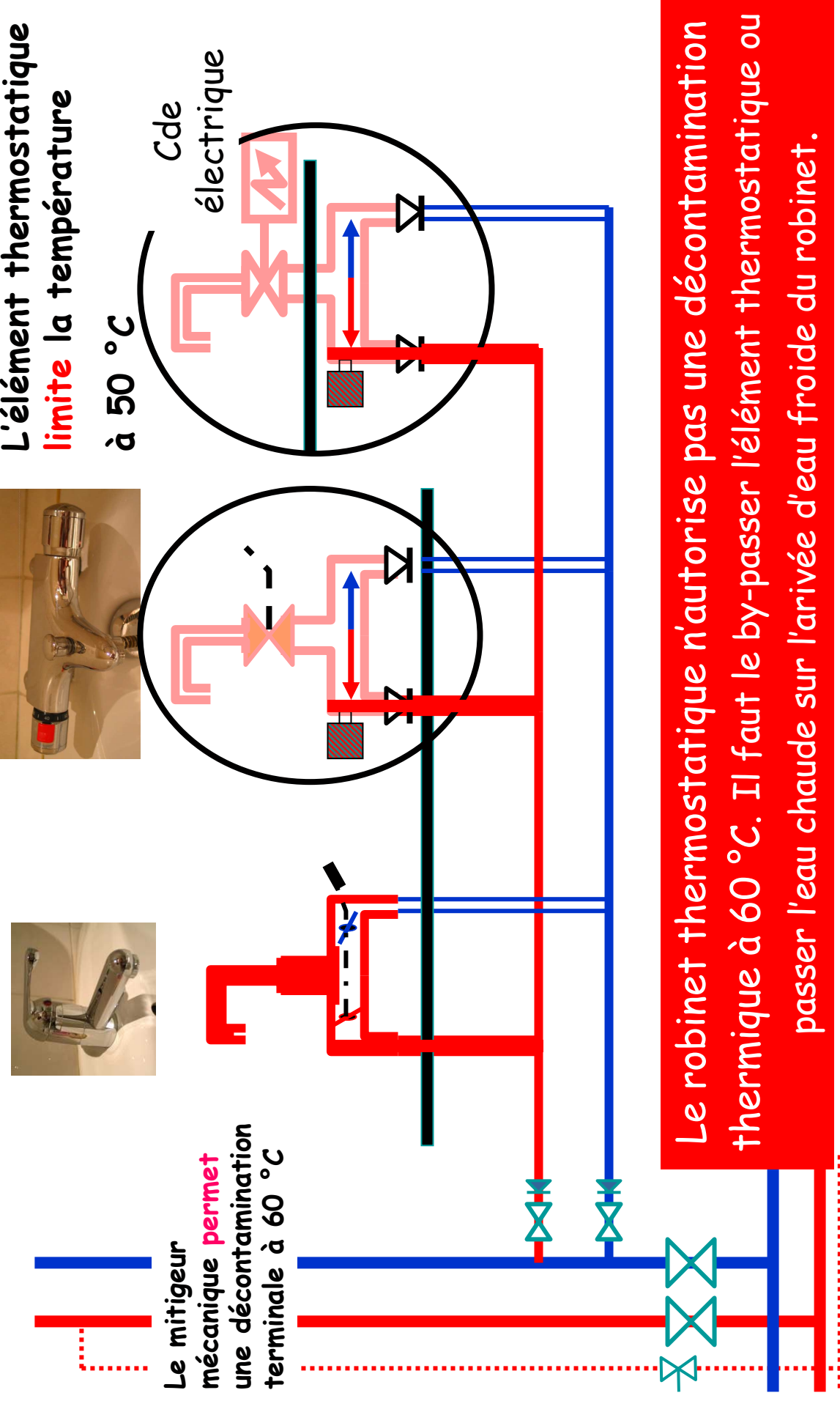
Avant toute campagne d'analyses, programmer une maintenance de l'équilibrage (nettoyage à contre courant, contrôle température) \* et non l'inverse.  
\*sauf système automatisé



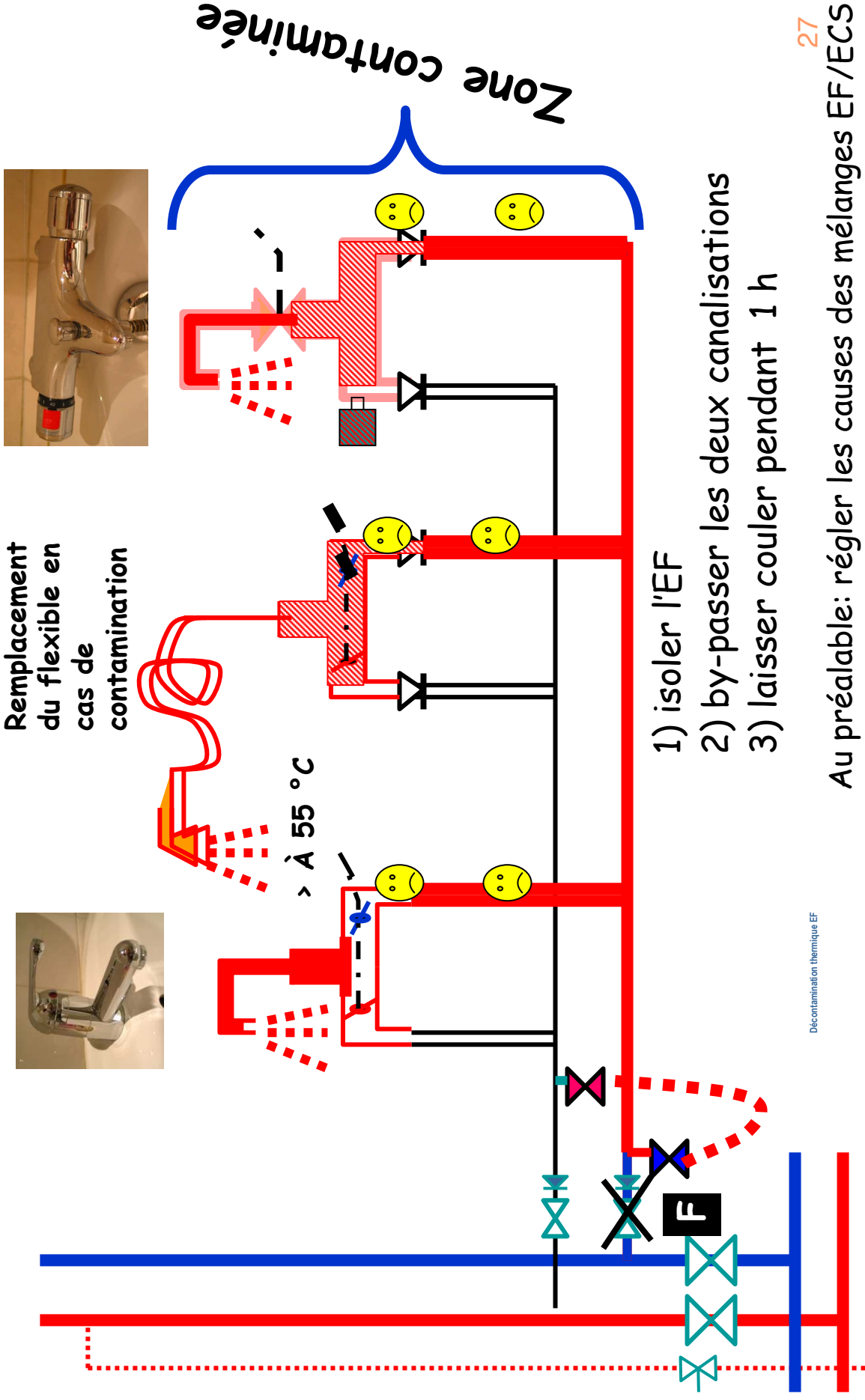
# Actions curatives

Définitions	Nature	Observations
<i>Actions curatives</i>		
EF Présence Légionelles/Pseudomonas	désinfection thermique du robinet	60 °C - 1 h
EF Persistance Pseudomonas	désinfection thermo chimique de l'antenne et du robinet d'EF (préférer une société spécialisée)	60 °C - 1 h - chloration à 2 mg/l de l'ECS au niveau de la production
ECS désinfection Légionelles	faire couler un filet à 60 °C pendant 1 h dans toutes les antennes	
Présence Légionella	Recherche des bouclages stagnants	Nettoyage, désinfection à contre courant (maintenance)
Persistance Légionella	Défaut de conception probable (recherche de zones stagnantes, expertise hydraulique)	Voir entreprise, M Œuvre, Expert

# Décontamination thermique des équipements terminaux



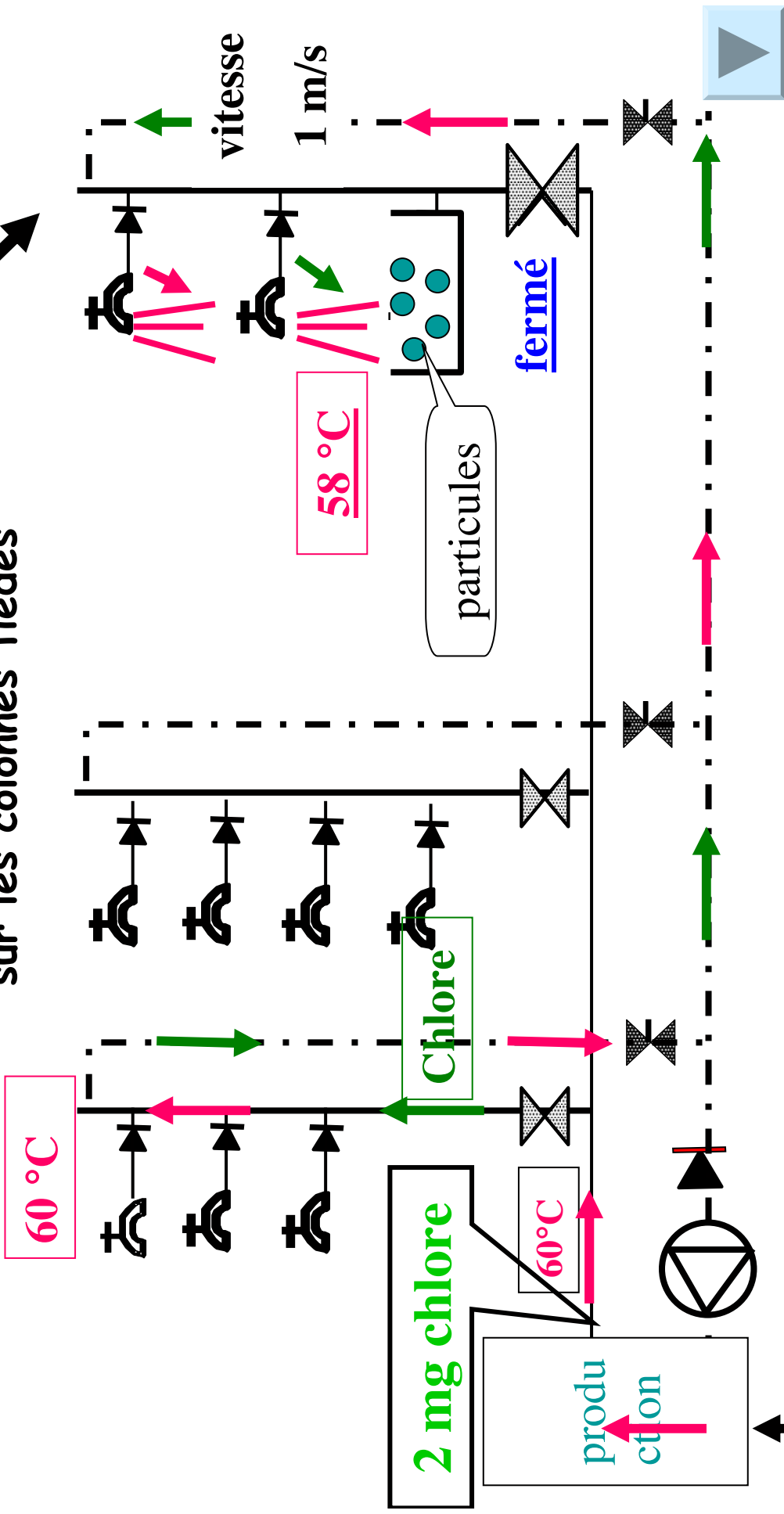
# Décontamination thermique des canalisations et robinetteries d'eau froide (chlore + 60°C pendant 1 h)



# Méthodologie

C courant

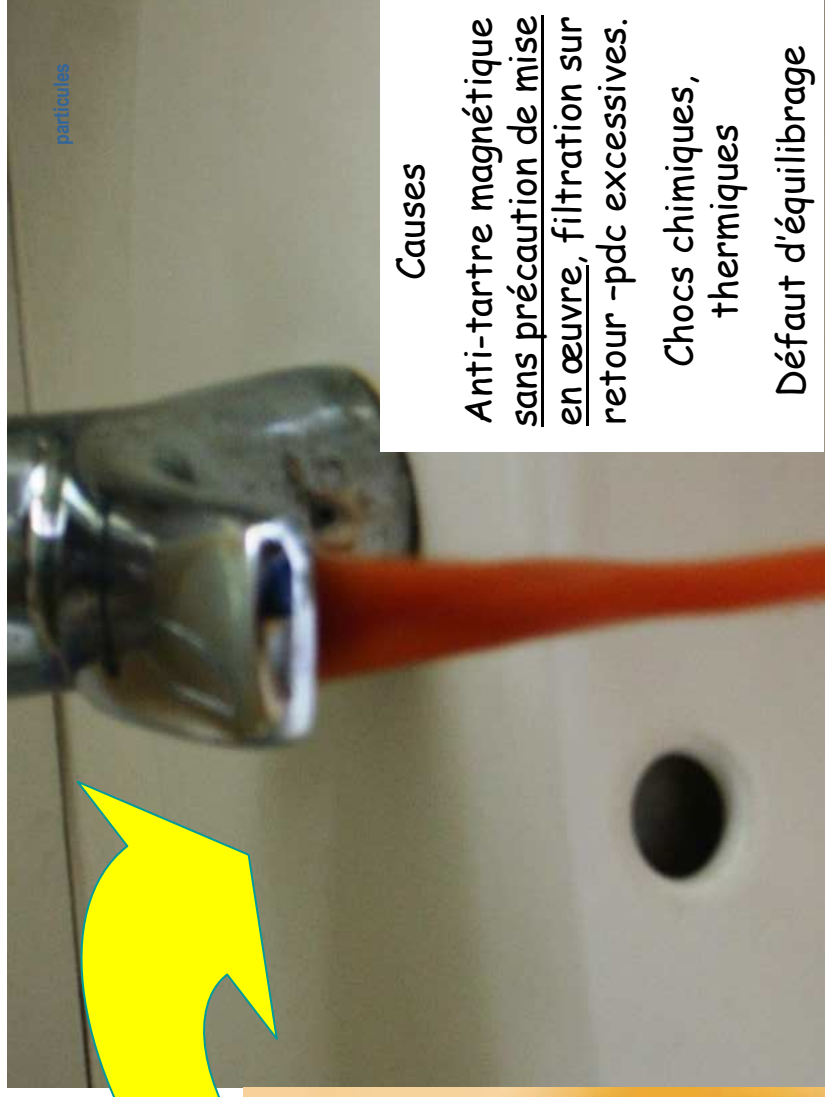
6) Réalisation d'une décontamination à contre courant sur les colonnes tièdes



a) Isoler la colonne concernée

b) Ouvrir tous les robinets de la colonne pendant 60 mn

**Les particules piégées  
dans les organes de  
réglage**



#### Causes

Anti-tartre magnétique  
sans précaution de mise  
en œuvre, filtration sur  
retour -pdc excessives.

Chocs chimiques,  
thermiques

Défaut d'équilibrage

**La circulation à contre courant  
permet le nettoyage des  
canalisations de bouclage  
stagnantes.**

**Tartre, particules, corrosion,  
sont à l'origine du développement  
des légionelles**