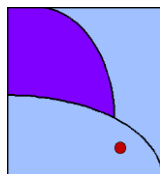


Réseaux d'eau chaude sanitaire risques liés aux Légionelles

*Formation organisée par ARS DtD des Alpes-Maritimes
09 janvier 2017*

Laurent KIENE, Philippe HARMANT

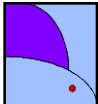


AQUA*fluence*

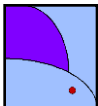
*Conseil, études et formations
dans le domaine de la distribution des eaux*

www.aquafluence.fr
contact@aquafluence.fr
tel : 01 39 54 52 02

Légionelles et températures	9h30-9h35
Installations de production ECS	9h35-9h50
Réseau de distribution et Maîtrise de la température	9h50-10h20
Questions / réponses	10h20-10h30
Défauts rencontrés	10h30-1h50
Surveillance des températures et des légionelles	10h50-11h20
Carnet sanitaire	11h20 - 11h40
Cas pratique des difficultés rencontrées pour la gestion d'un réseau ECS	11h40 - 12h
Questions / réponses	12h - 12h30

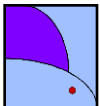
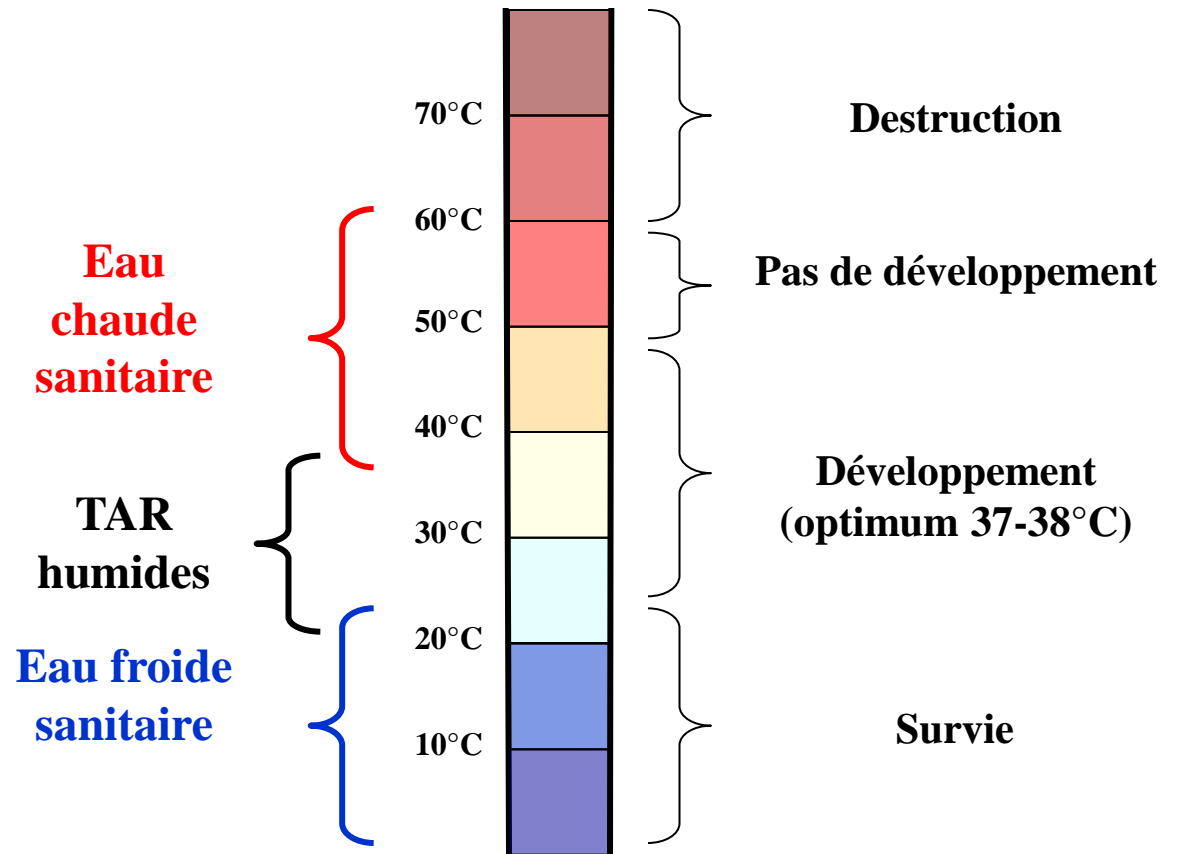


Problématiques légionelles et température



Légionelle

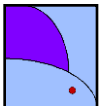
Sensibilité à la température



Visent à limiter les risques liés aux brûlures et à la prolifération des légionelles par la fixation de limites hautes et basses de température :



Température de l'eau	Temps d'exposition	
	Brûlure profonde de la peau	destruction des légionelles
70°C	1 seconde	1 minute
60°C	7 secondes	32 minutes
50°C	8 minutes	croissance stoppée



PRODUCTION



DISTRIBUTION



PUISAGE

Dans les stockages de plus de 400 litres (sauf ballon de pré chauffage), 55°C minimum ou élévation quotidienne de température :

2 min si $T \geq 70^{\circ}\text{C}$

4 min si $T \geq 65^{\circ}\text{C}$

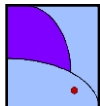
60 min si $T \geq 60^{\circ}\text{C}$

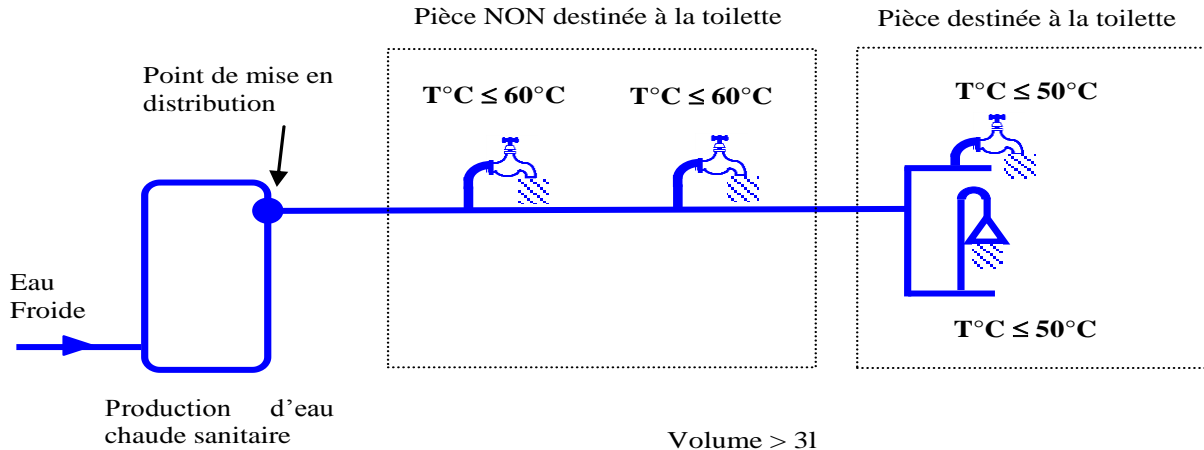
50°C minimum en tout point des réseaux « collectifs » à l'exception des antennes terminales (qui doivent être de volume le plus faible possible)

Une température maximale de 50°C aux points d'usage des pièces destinées à la toilette, de 60°C dans les autres lieux (exception de 90°C dans les cuisines et buanderies des ERP)

LUTTE CONTRE LES LEGIONELLES

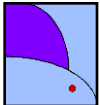
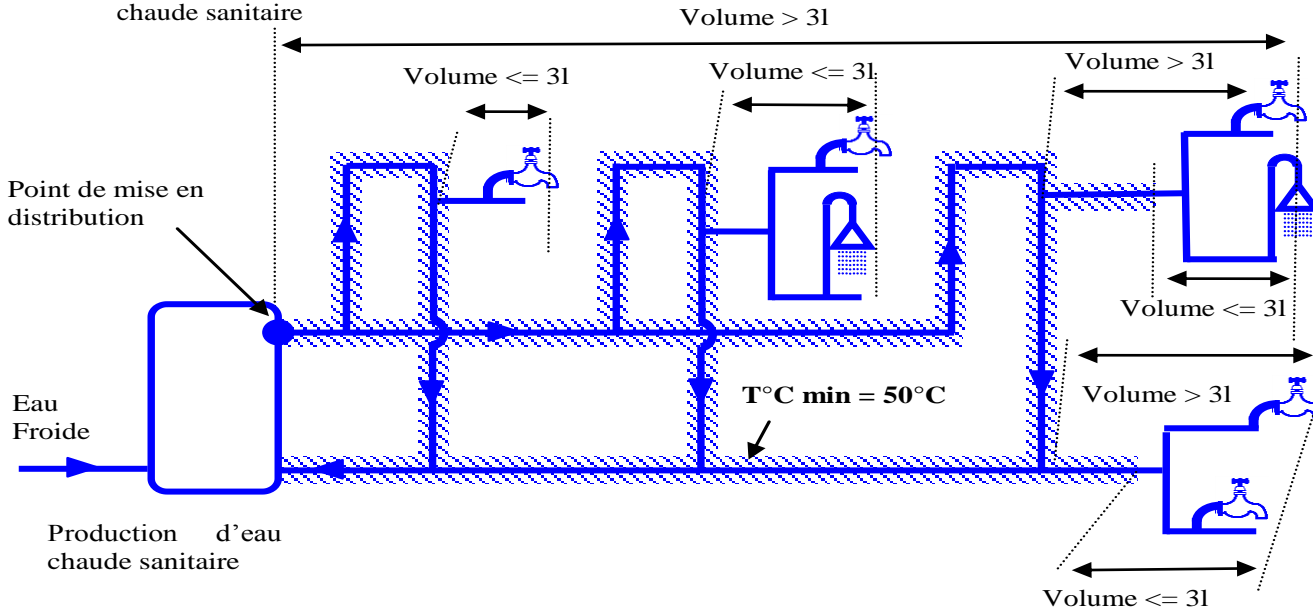
**LUTTE CONTRE
LES BRULURES**



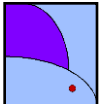


Légende

-  Point de puisage SANS RISQUE PARTICULIER vis à vis de légionelles
-  Point de puisage A RISQUE vis à vis de légionelles
-  Zone faisant l'objet de prescriptions dans l'exemple



Installations de production ECS

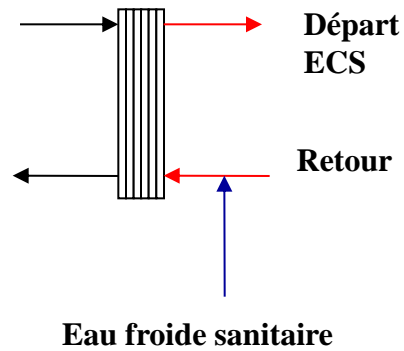


Production instantanée :

- Aucune réserve d'eau chaude sanitaire
- Puissance suffisante pour les débits de pointe sur 10 minutes
- Toute l'eau froide est chauffée au moment où elle est soutirée

Primaire =
fluide à haute
température
(85-95°C)

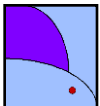
Secondaire =
fluide ECS



Échangeur à plaque

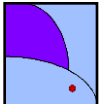
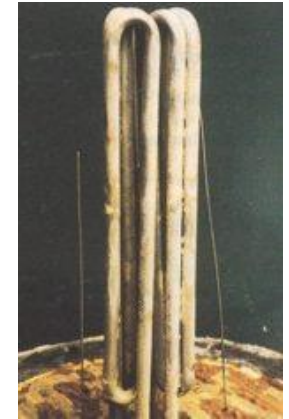
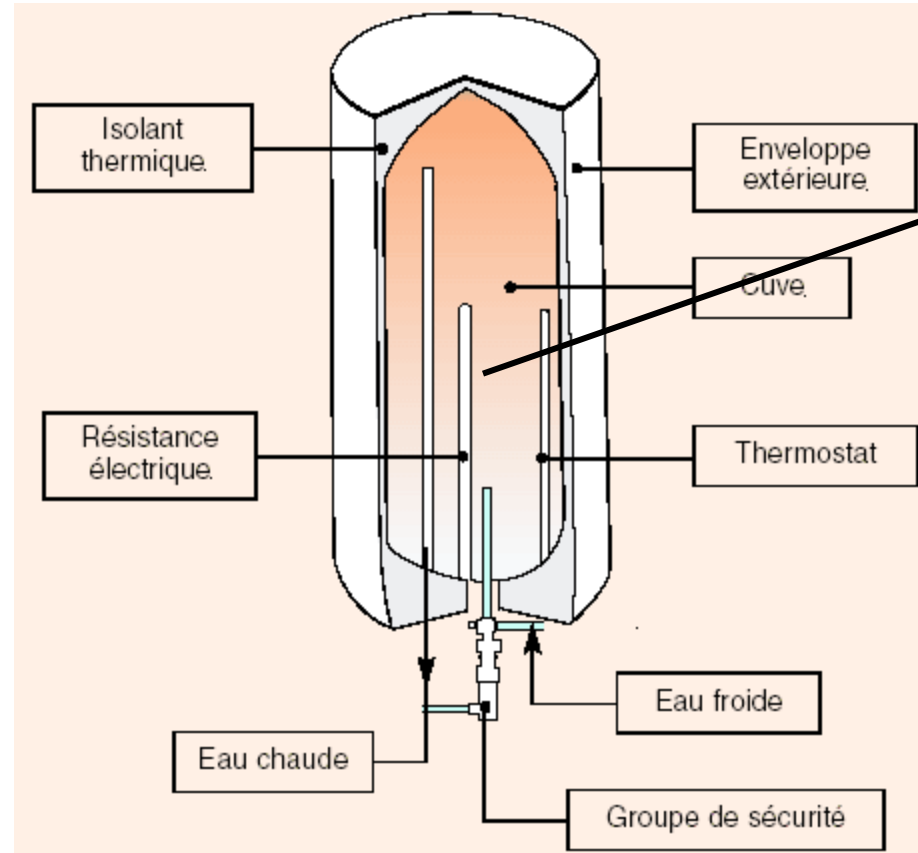


Échangeur spiroïdal

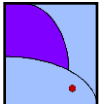


Production par accumulation:

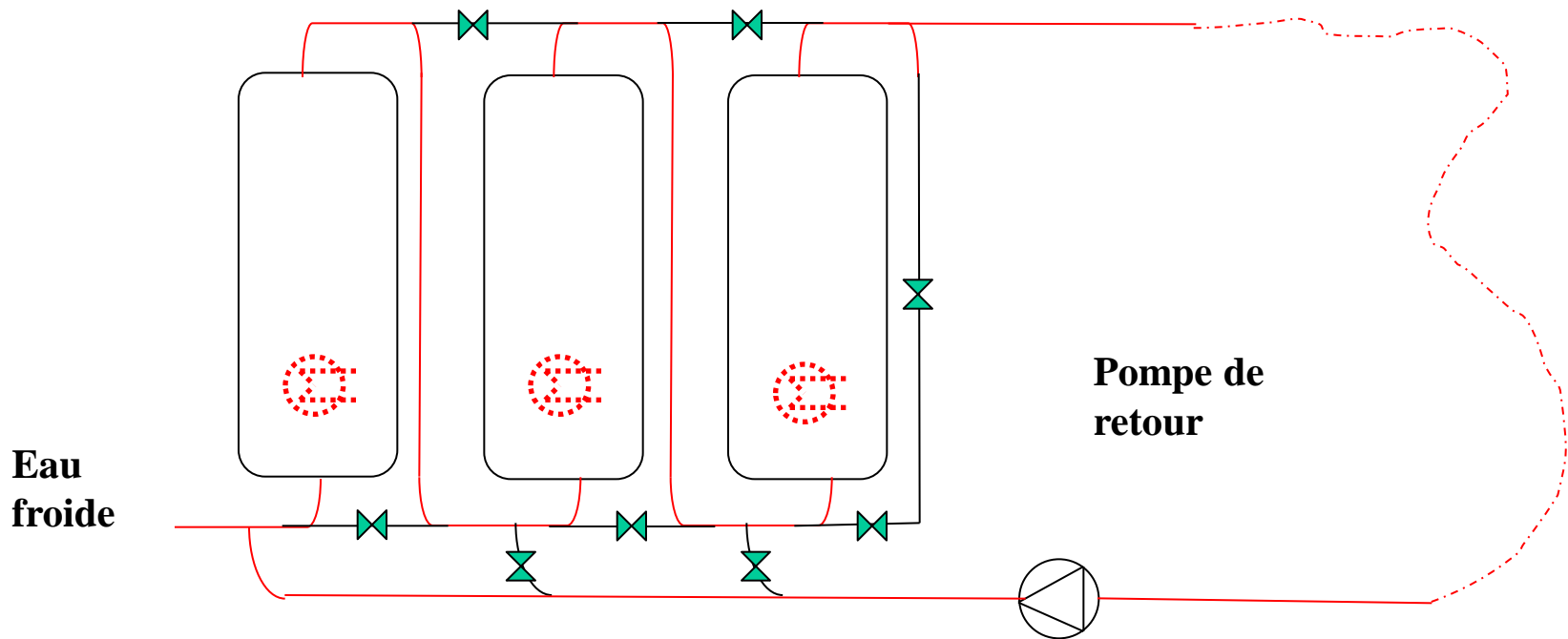
- réserve d'eau suffisante pour les besoins d'une journée complète
- Puissance suffisante pour chauffer la totalité du volume en 6 heures
- l'eau chaude stockée est restituée pendant la journée



Accumulation

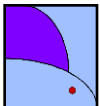


Accumulation:



Une mauvaise configuration et :

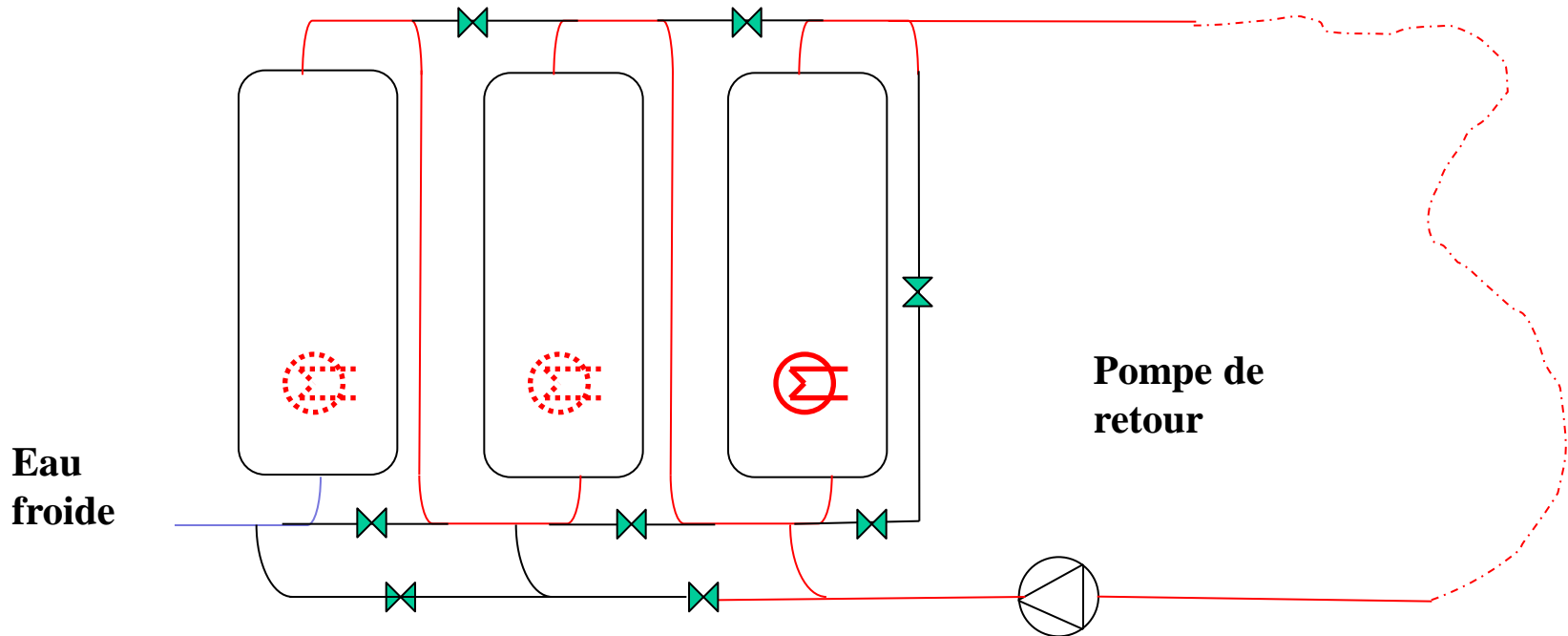
- le maintien de la température de l'eau dans le réseau n'est plus assurée
- la température de l'eau stockée diminue graduellement dès que l'installation passe en mode jour



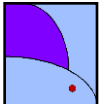
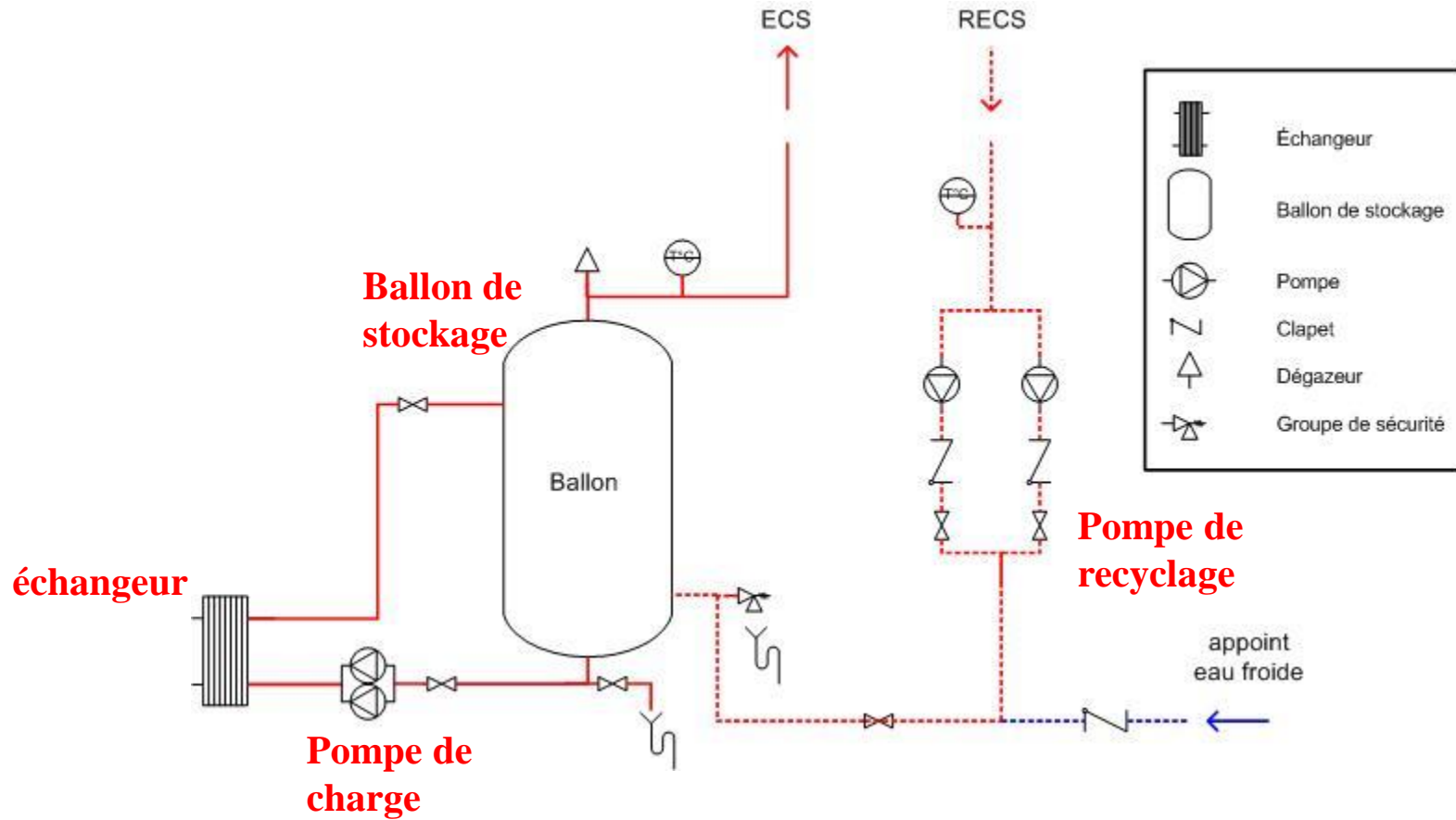
Accumulation:

Un réchauffeur de boucle est nécessaire :

- Dernier ballon maintenu en chauffe permanente
- Réchauffeur de boucle avec puissance suffisante pour compenser la perte de température de l'eau dans le réseau bouclé



Production semi-instantanée:



Production semi-instantanée:

- puissance suffisante pour réchauffer le volume entre 2 points de consommation
- Production instantanée pendant les périodes de faible consommation
- production instantanée + restitution d'eau stockée pendant les pointes de consommation



Pompes de charge:

Sert à la circulation entre l'échangeur et le ballon de stockage

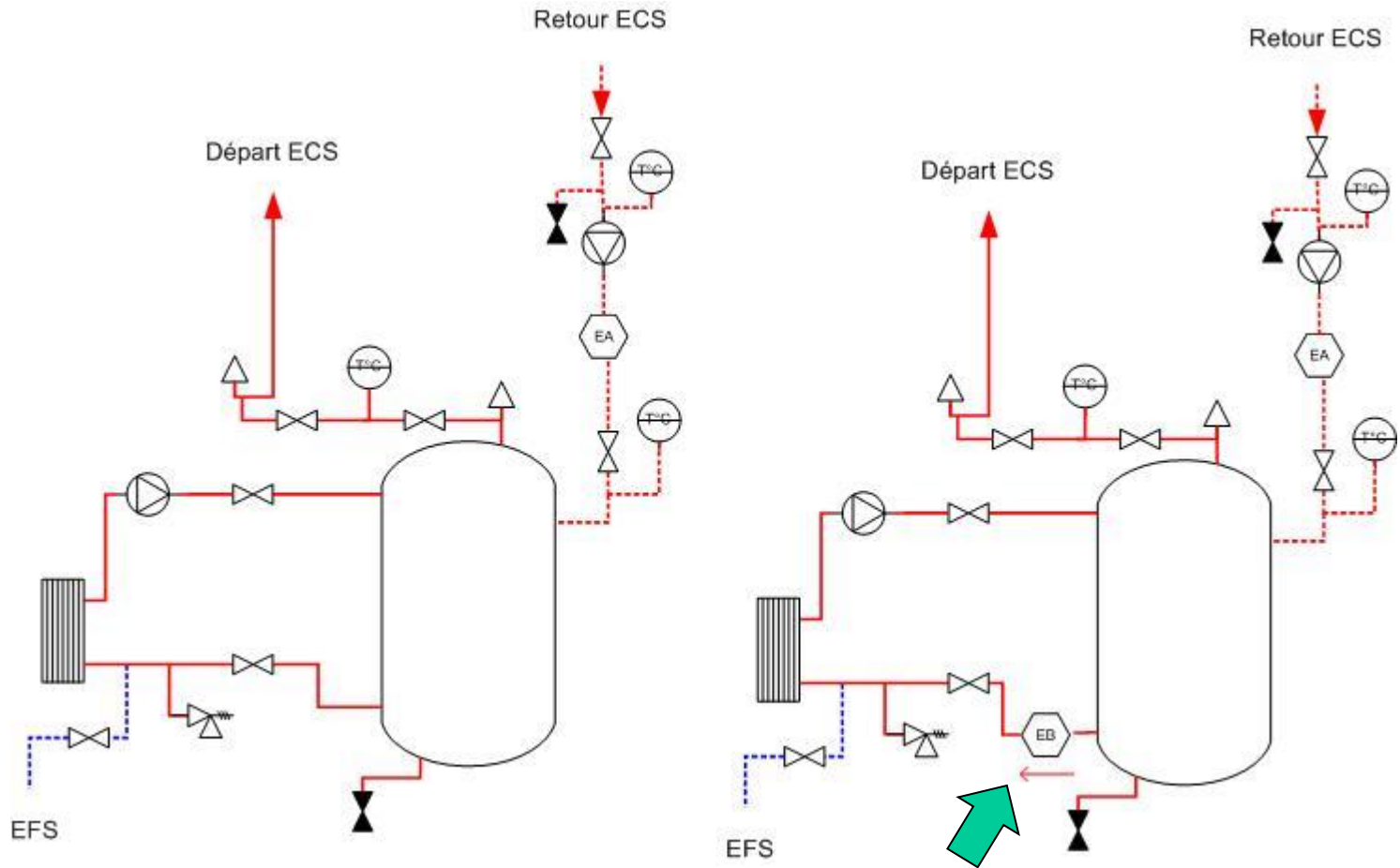
Pompes de recyclage:

Sert à la circulation de l'eau dans le réseau de distribution bouclé

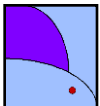


Semi-instantané

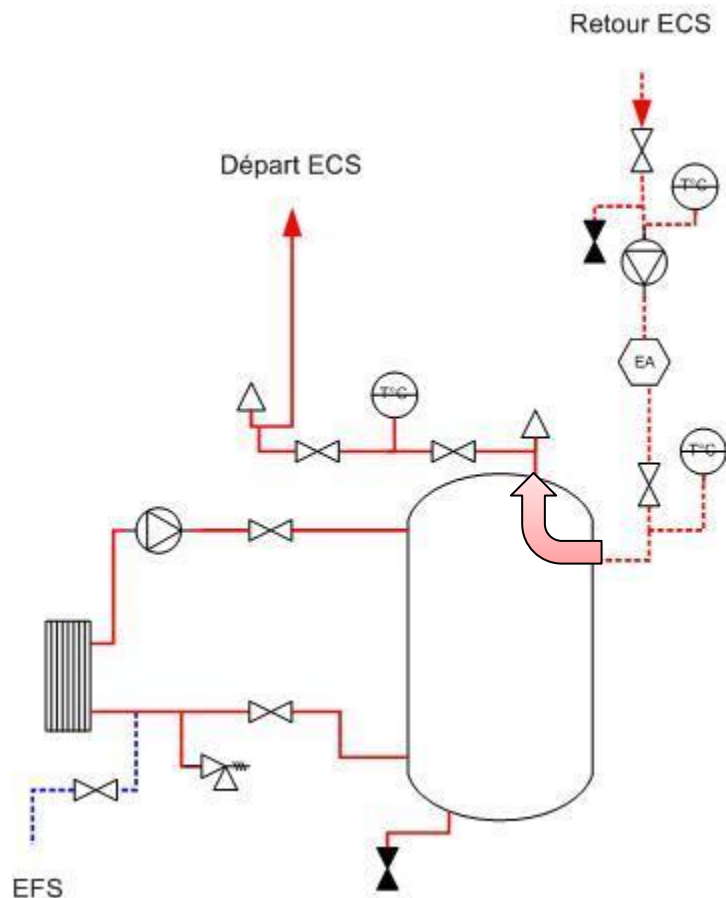
Attention au raccordement des éléments : le ballon doit servir de réserve d'eau chaude lors des pointes de consommation



Une petite modification et plus rien de fonctionne



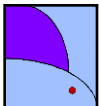
Semi-instantané



le débit de charge doit être de 30% supérieur au débit de bouclage

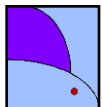
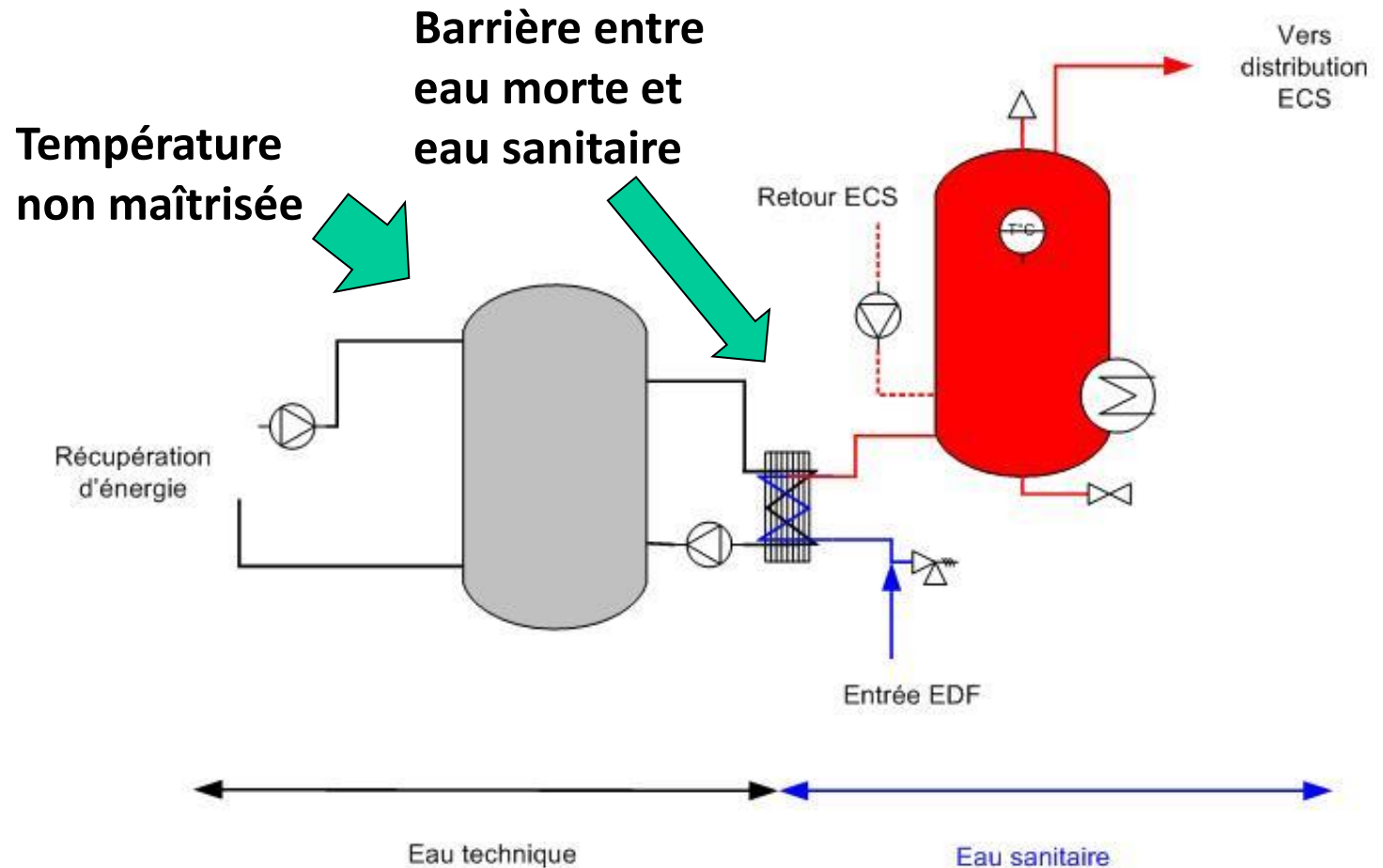
Sinon écart de température important entre la consigne de l'échangeur et la température de départ en production

Un mauvais dimensionnement et il est impossible de contrôler la température de l'eau mise en distribution



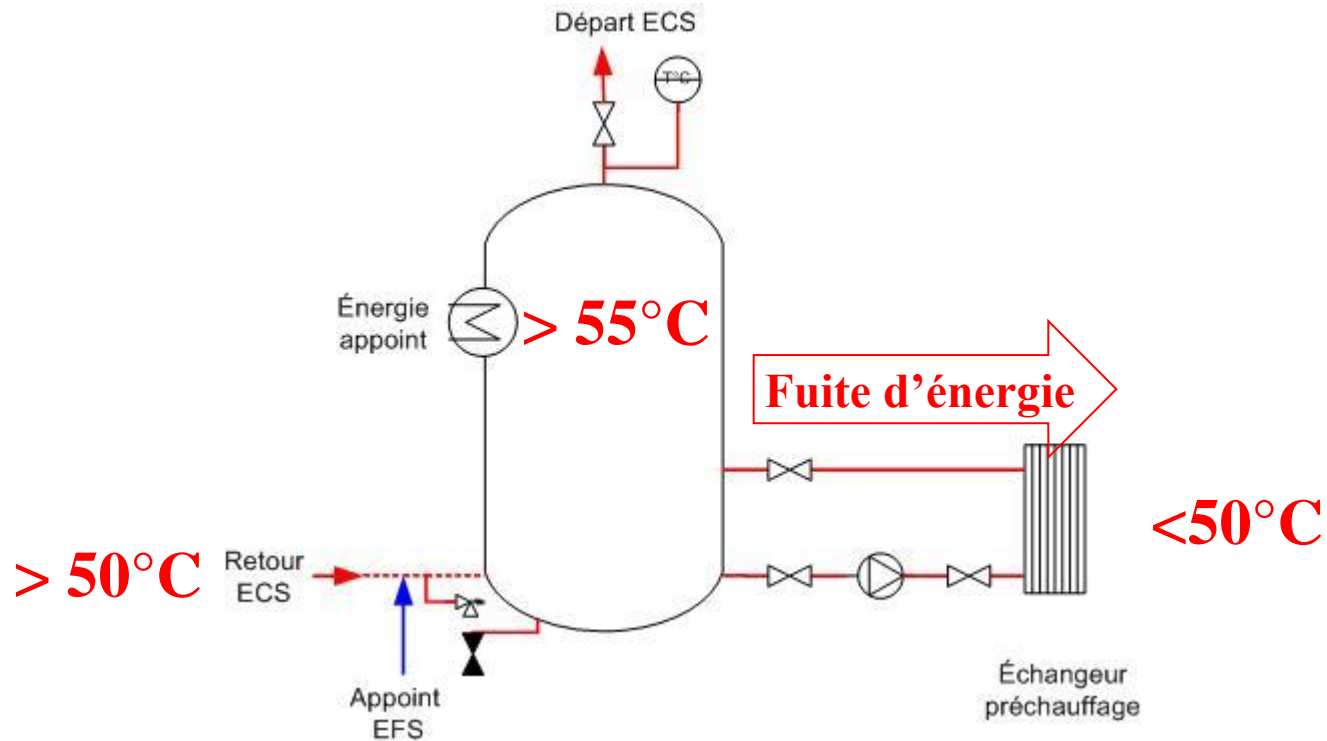
la récupération d'énergie, solaire, condensats, etc.

- stockage d'eau préchauffée $< 55^{\circ}\text{C}$ → à proscrire dans les établissements sanitaire (guide de l'eau dans les établissements de santé)
- Dans tous les cas → privilégier des solutions stockant l'énergie en eau morte,

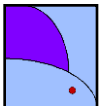


la récupération d'énergie

Une erreur classique : le bouclage en amont du préchauffage

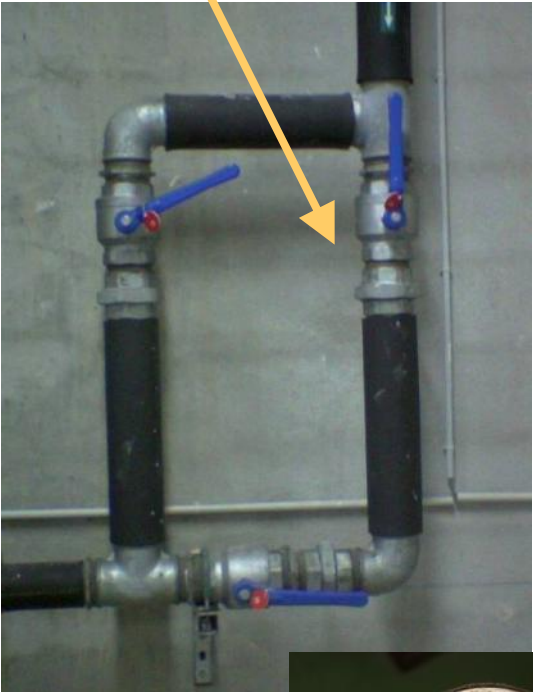


Dans certains cas, la récupération d'énergie peut coûter cher en énergie !



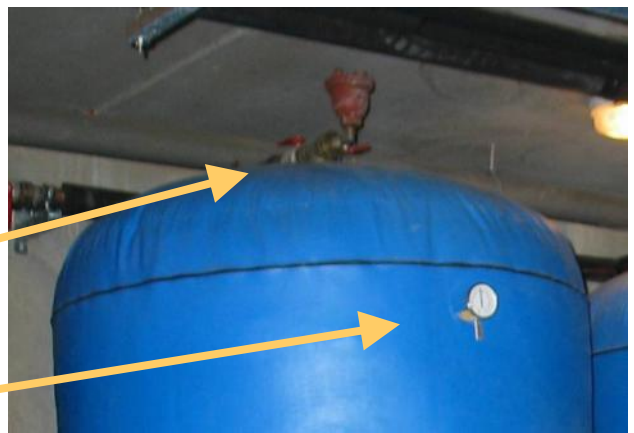
Équipement sur l'aller

Manchette témoin



Dégazeur

thermomètre



Trou d'homme

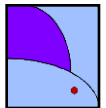


Isolation thermique

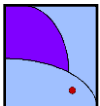


Purge

Groupe de sécurité

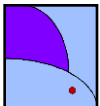


Traitement d'eau

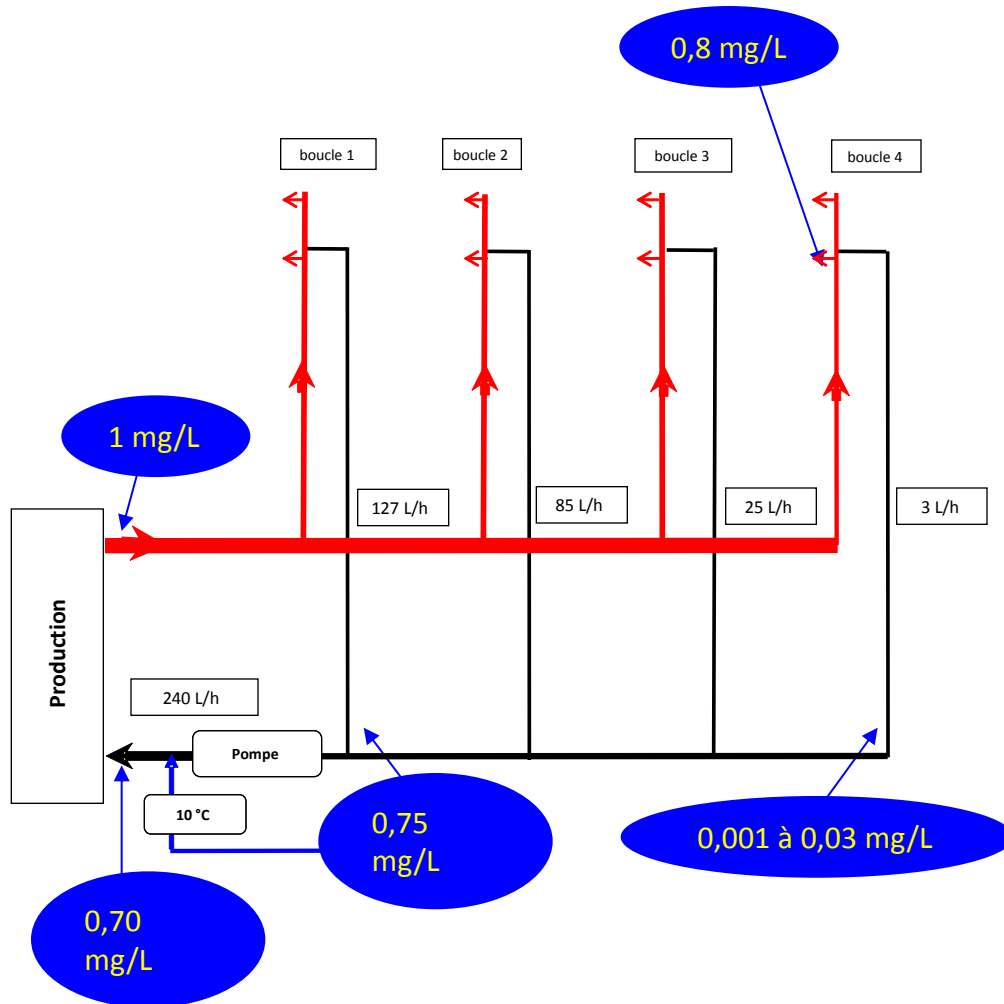


Traitement d'eau - généralités

- Installer si possible dans des locaux à température ambiante
- manchettes témoins de corrosion (départ et retour de collecteur)
- Prévoir la possibilité de traiter (cas d'urgence)
- Utiliser des produits agréés
- Attention à la date de péremption des produits
- Attention aux conditions de stockage
(par exemple l'eau de javel perd 1% de son titre par jour pour une température supérieure à 25°C)
- Protéger l'approvisionnement en eau des différents postes de traitement et les protéger de retour d'eau
- Vérifier et nettoyer régulièrement les équipements (au moins une fois / an)
- Pas de traitement sur la totalité de l'eau froide d'un établissement



Le traitement de l'eau en continu est-il une solution ?

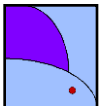


Exemple :

3 l/h dans un DN15 équivaut à une vitesse de circulation dans la colonne de 0,005 m/s

En supposant une hauteur de 6 étages soit 20 mètres environ, le temps de séjour est 2,5 heures en période nocturne

Avec les cinétiques de disparition habituelles du chlore ou du ClO_2 , le résiduel de désinfection serait très faible sur la colonne la plus éloignée...



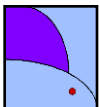
Désinfection permanente ou pas ?

Le bilan d'application de la circulaire du 22 avril 2002 indique que :

- La probabilité d'observation de résultats d'analyse dépassant 1000 à 10000 UFC/l (fortes concentrations) n'est pas influencée par la présence d'un traitement de désinfection en continu
- La probabilité de résultats d'analyse positifs mais inférieurs à 1000 UFC/l (contaminations moyennes) est diminuée par la présence d'un traitement de désinfection en continu

Attention aux sous produits de traitement et impuretés de réactifs qui peuvent se concentrer dans les boucles d'eau chaude sanitaire !

En d'autre termes, la mise en place d'une désinfection en continu ne semble pas être la seule réponse à une contamination massive



Filtre anti-légionelles



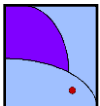
En cas d'urgence ou sur certains secteurs spécifiques (patients à haut risque dans certains secteurs hospitaliers).

Ne résout pas le problème de contamination du réseau, mais apporte une solution provisoire,

Durée de vie limitée des filtres : jusqu'à un mois

Les filtres stérilisables semblent trop compliqués à gérer. Les filtres jetables sont plus fréquemment utilisés.

Coût élevé



Désinfection thermique (circulaire du 24 avril 1997)

Faire circuler l'eau à 70° C pendant 30 minutes

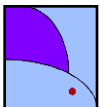
Sur l'ensemble du réseau y compris au niveau des **points de puisage**

Attention à certains **matériaux** (revêtement zinc de l'acier galvanisé qui ne résiste pas au-dessus de 60° C, PVC non surchloré, réseau ne présentant pas de lyre de dilatation)

Compte tenu des températures atteintes, l'**information des résidents et du personnel** travaillant dans l'établissement est nécessaire ou l'opération doit être réalisée lorsque le bâtiment est vide

Il n'est pas nécessaire d'ouvrir à plein débit chacun des points (sous peine d'écrouler très rapidement la production) ; mais nécessité de **vérifier la température réellement obtenue aux points d'usage**

Source CSTB



Traitement thermique régulier

Montées périodiques en température,
en général de nuit pour minimiser les risques de brûlure

Bonne idée?

OUI

Répondent à l'arrêté du 30/11/2005 concernant la production :

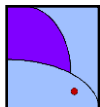
- 55° C minimum au départ du réseau ou élévation quotidienne de température
 - 2 min si $T \geq 70^{\circ} \text{ C}$
 - 4 min si $T \geq 65^{\circ} \text{ C}$
 - 60 min si $T \geq 60^{\circ} \text{ C}$

et

NON

Sans efficacité pour le réseau de distribution

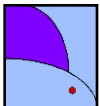
- antennes terminales non traitées
- seules les boucles favorisées sont traitées (on traite les boucles qui fonctionnent déjà correctement)
- risque de brûlure non maîtrisé
- Accélération du vieillissement et de la dégradation des équipements et des matériaux



Réseau de distribution

Principe de fonctionnement

L'équilibrage

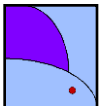


Bouclage ou antenne

- Arrêté du 30 novembre 2005 : maintien de température sur les réseaux bouclés à l'exception des antennes terminales de moins de 3 litres

acier galva 15/21 (D interne 16,6 mm) :	3 litres = 14 mètres
cuivre 14/16 :	3 litres = 19 mètres
cuivre 12/14 :	3 litres = 27 mètres

- Pour les réseaux en habitation individuelle ou habitation collective avec production ECS individuelle : possibilité de distribution en antenne



Les réseaux ECS collectifs (volume > 3 litres) nécessitent un moyen de maintien des températures pendant les périodes de non-utilisation

Bouclage



Cordons chauffants



le bouclage est la solution la plus souvent mise en œuvre

.....

Mais attention à l'organisation des boucles

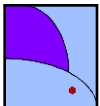
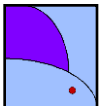
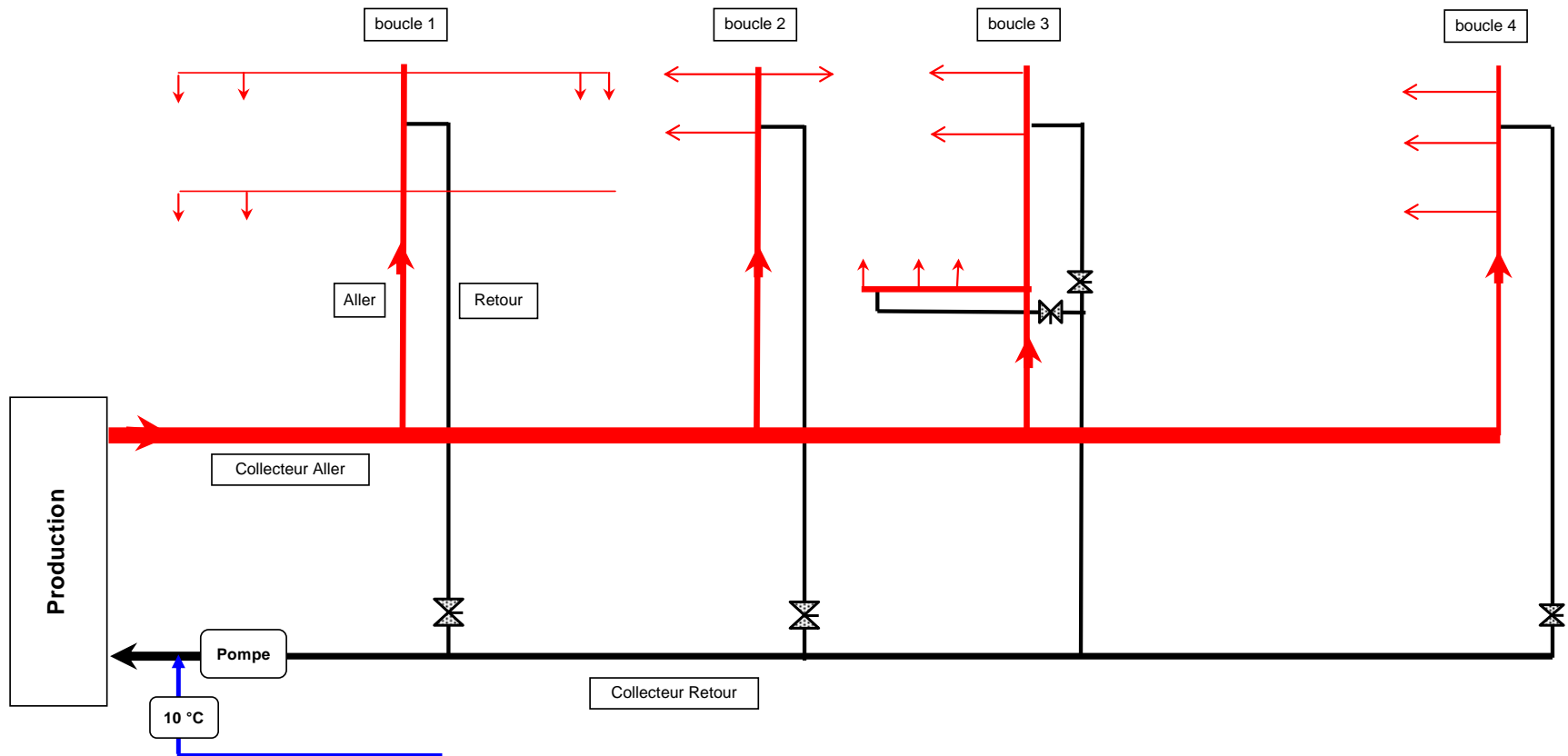
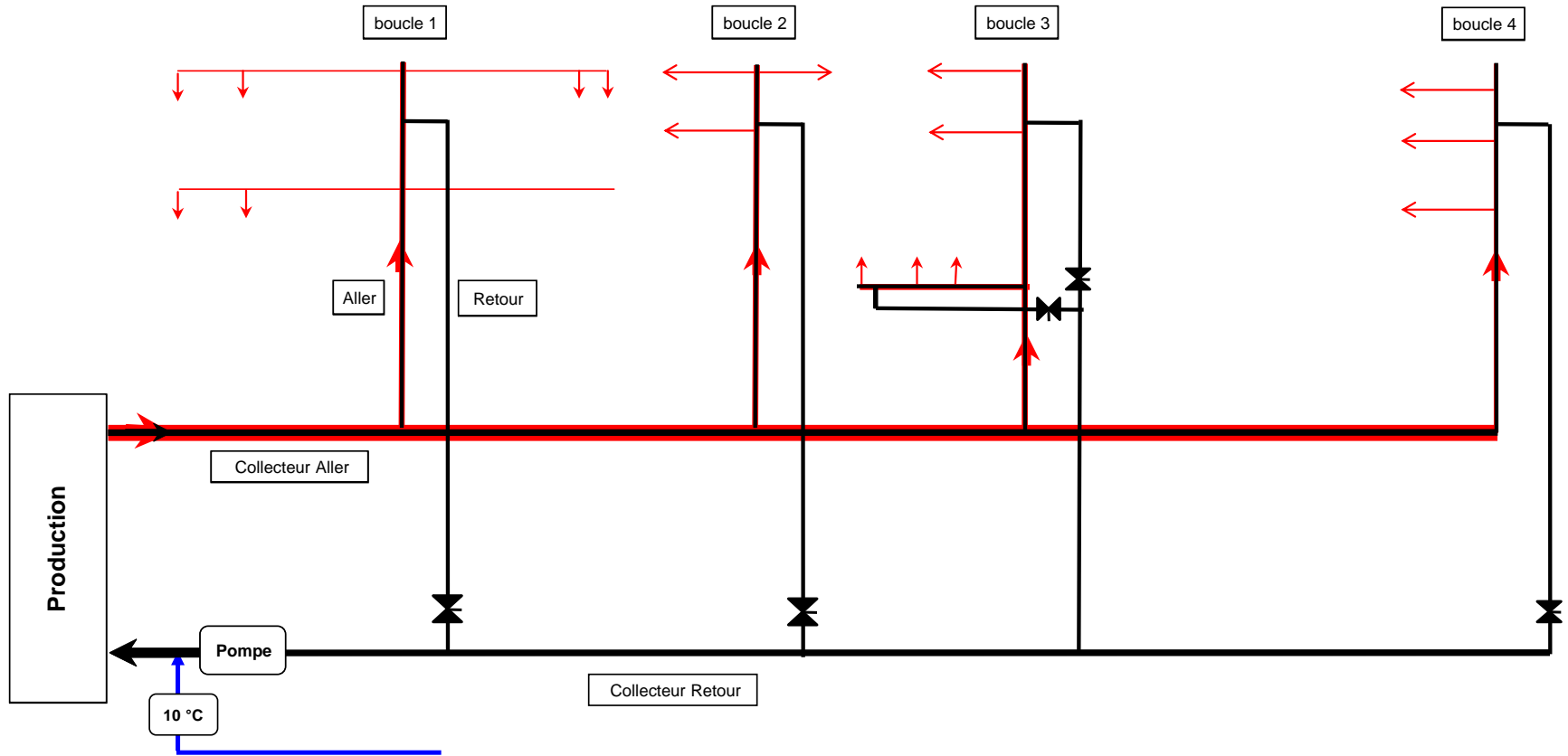


Schéma de principe ECS

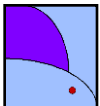


Réseau ECS = 2 réseaux en 1

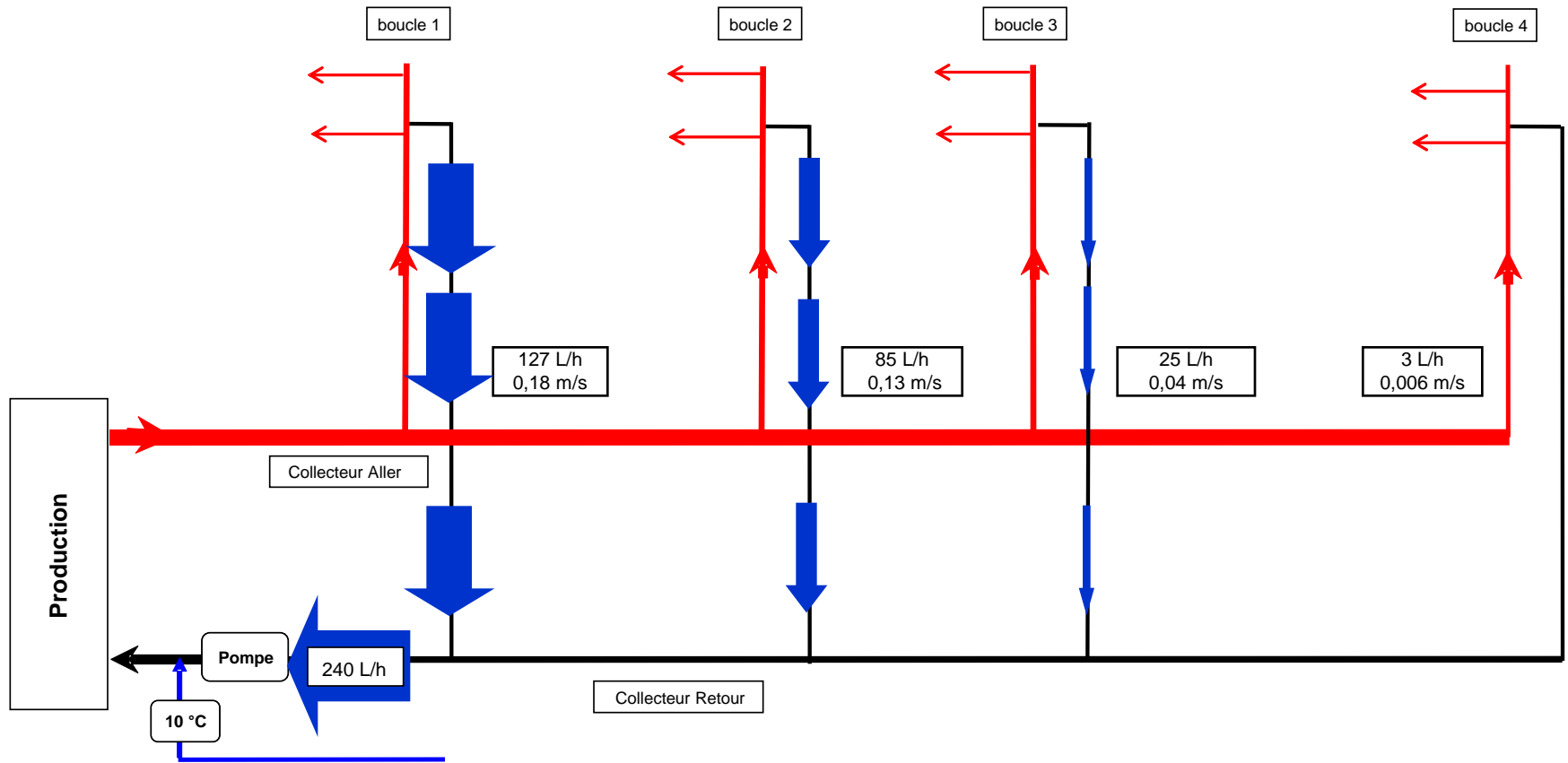


Un réseau servant à délivrer l'eau à l'utilisateur

Un réseau servant à faire circuler l'eau

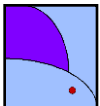


débits et vitesses de circulation

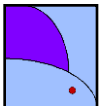
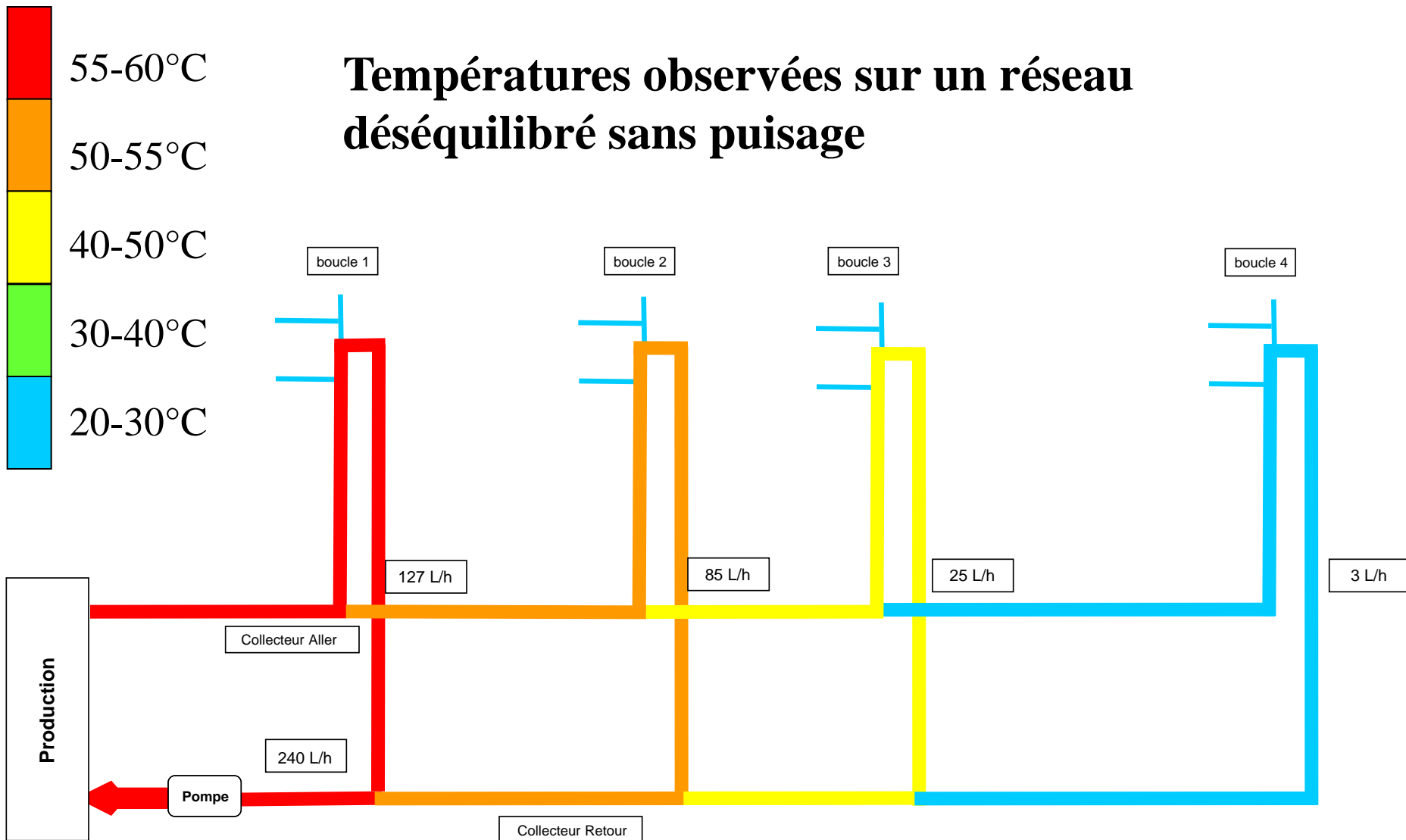


Boucles favorisées

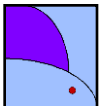
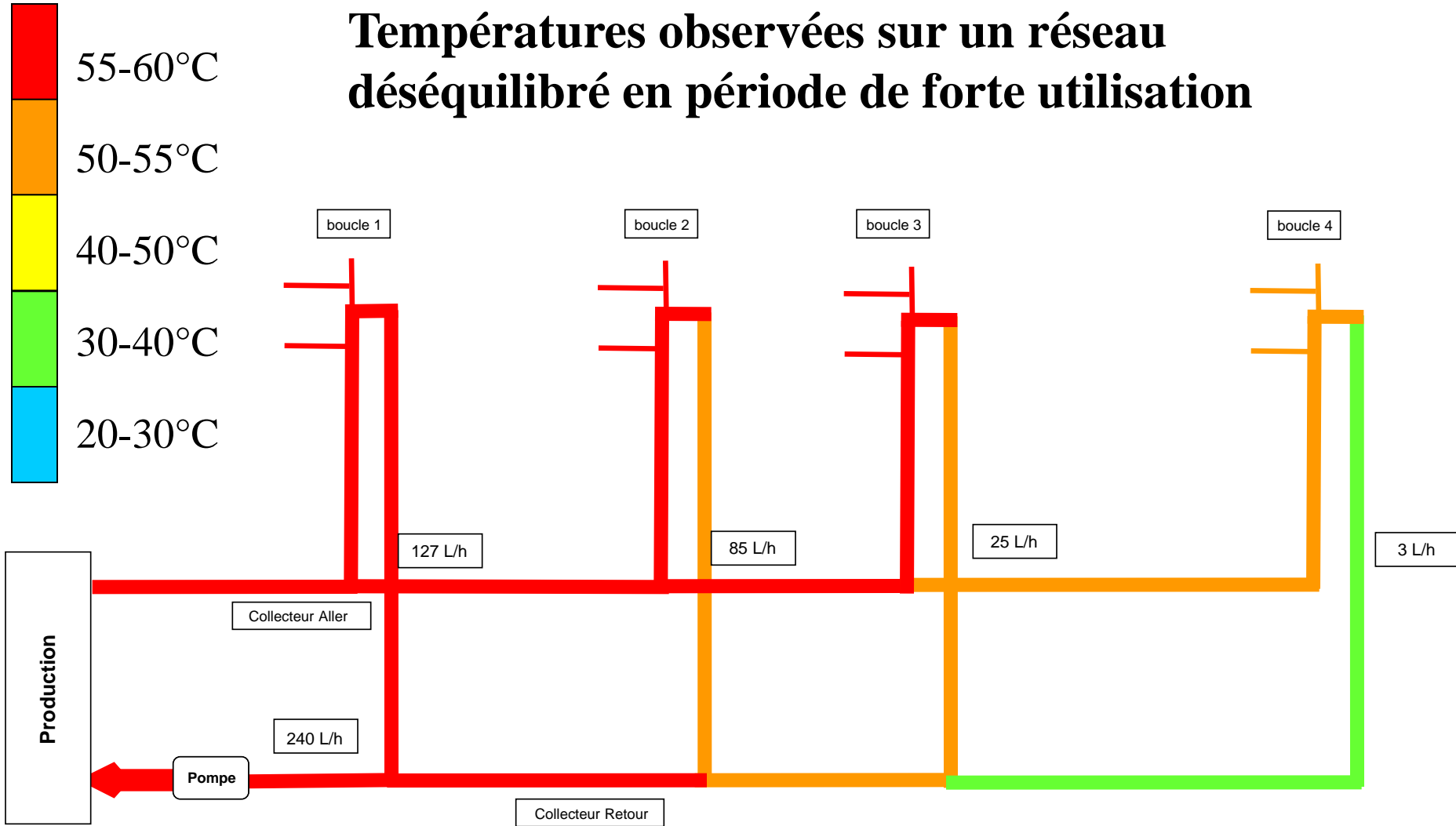
Boucles défavorisées



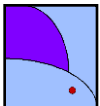
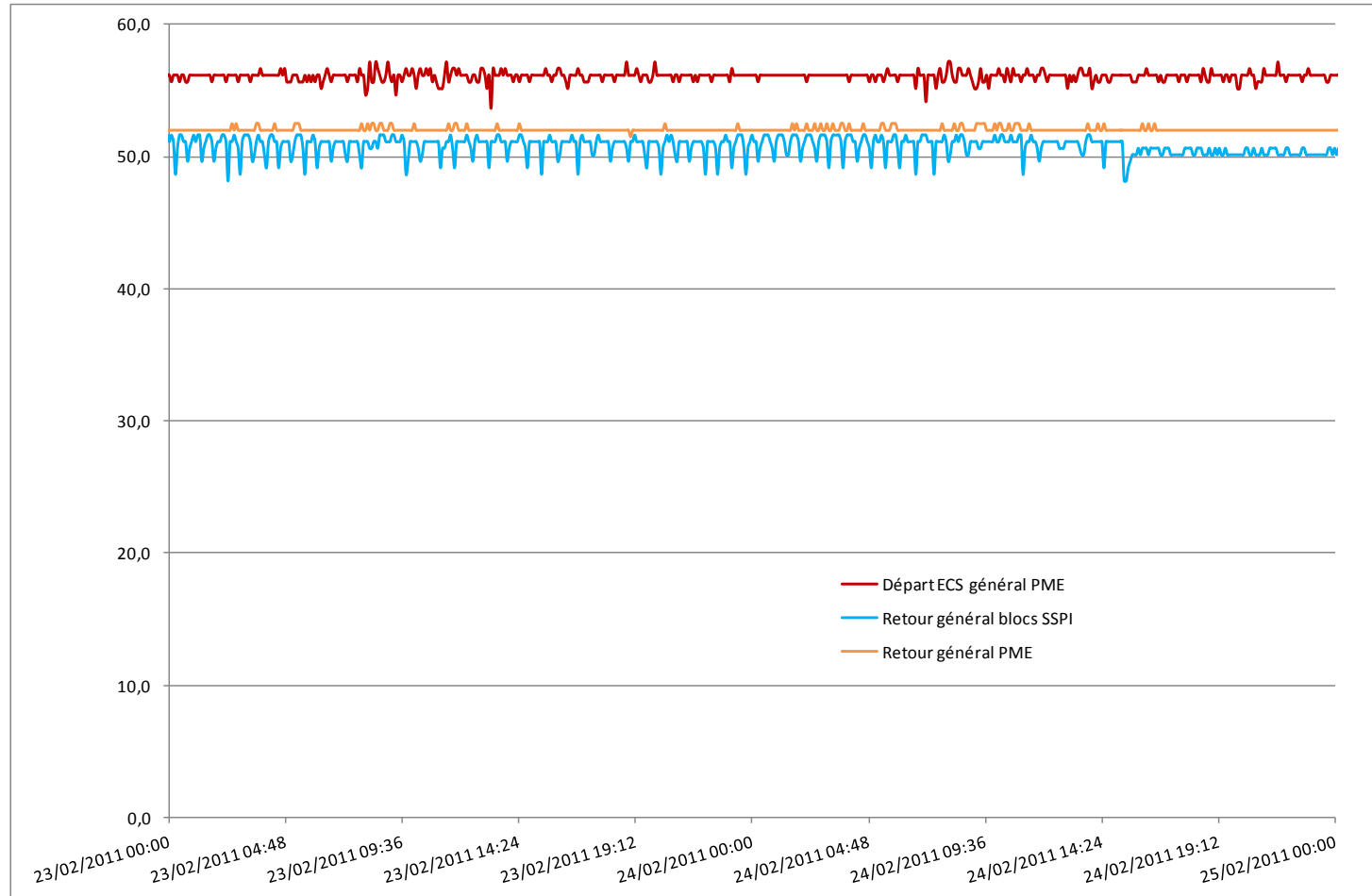
Températures observées sur un réseau déséquilibré sans puisage



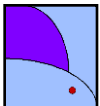
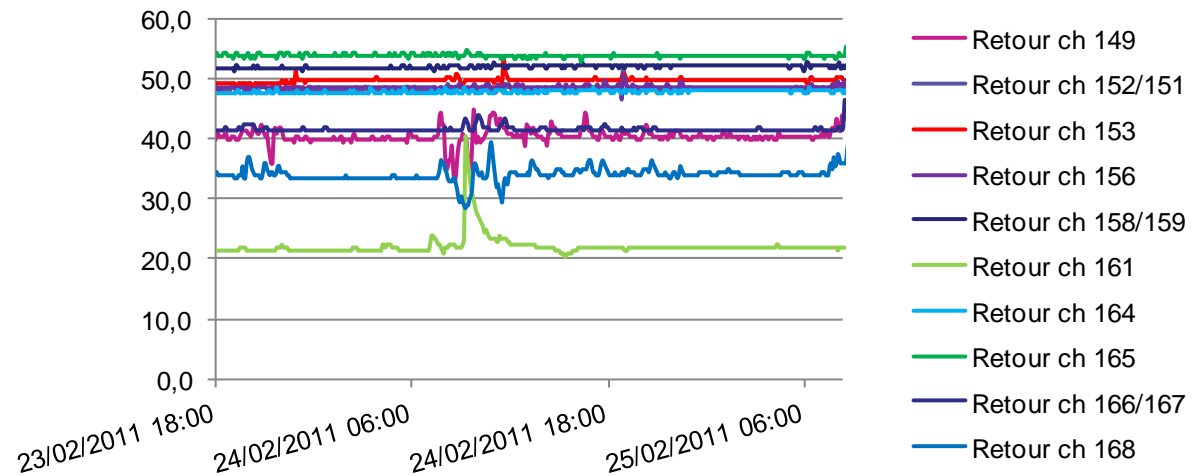
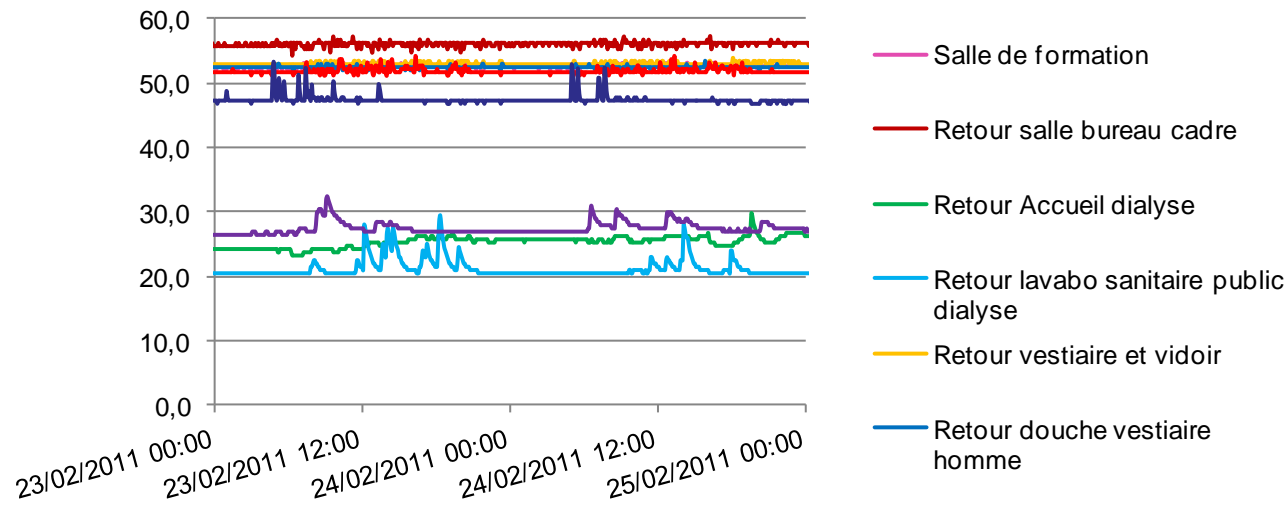
Températures observées sur un réseau déséquilibré en période de forte utilisation



Exemple de suivi de températures en SST et sur le réseau

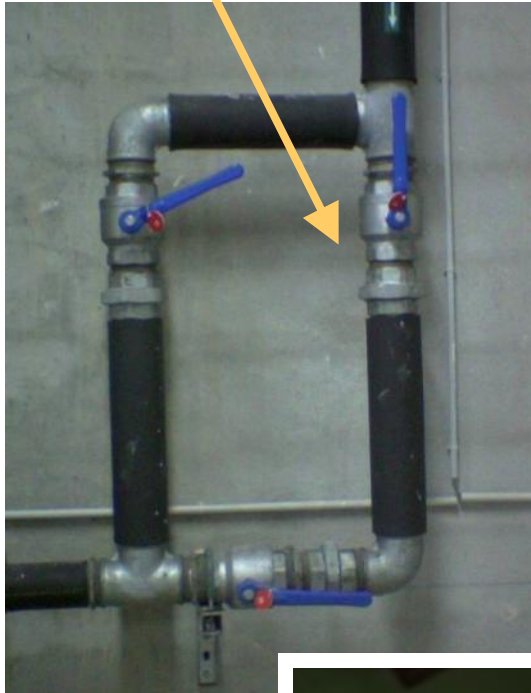


Exemple de suivi de températures en SST et sur le réseau



Équipement sur le retour

Manchette témoin

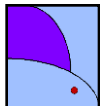
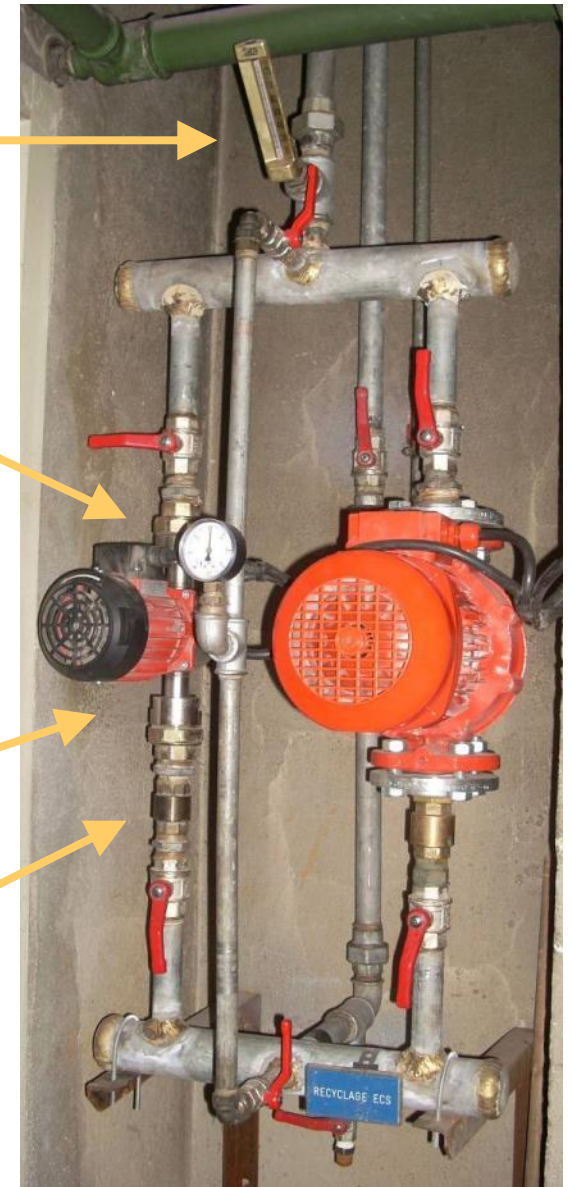


thermomètre

Manomètre
Mesure pression
amont/aval
de la pompe

Pompe doublée

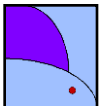
clapet



Réseau de distribution

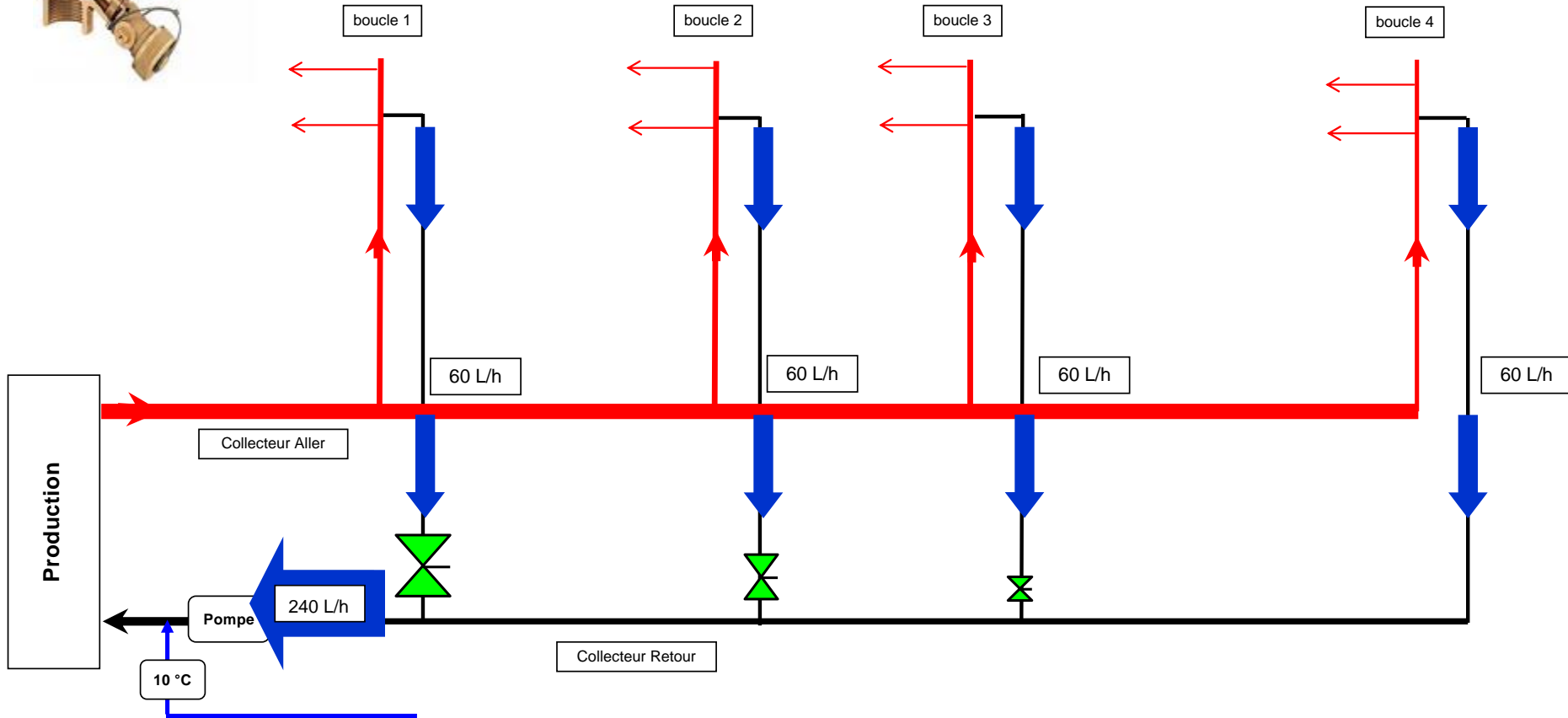
Principe de fonctionnement

L'équilibrage

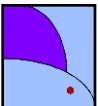




Organes de réglage et équilibrage



Équilibrage : répartition des débits par bridage spécifique de chaque organe de réglage (premières colonnes plus bridées que les dernières)

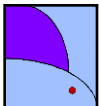




Ceci n'est pas un organe d'équilibrage



Té de radiateur : très difficile à régler,
pas de mesure possible



Organe de réglage / vanne d'équilibrage

Réglage précis
mémorisable

Lecture directe
du pré-réglage

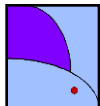
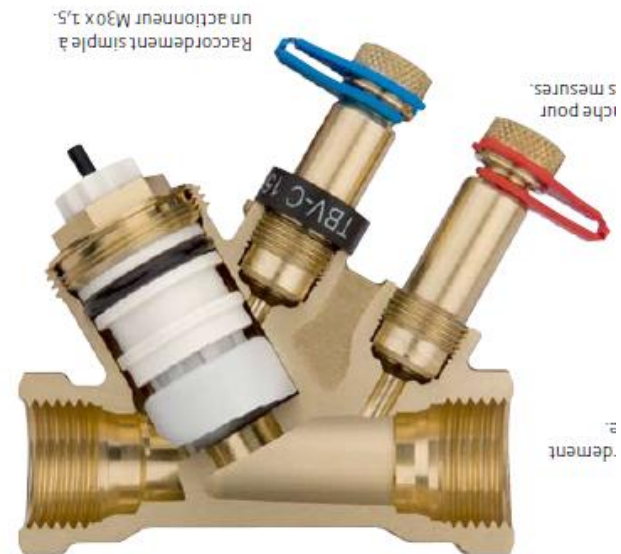
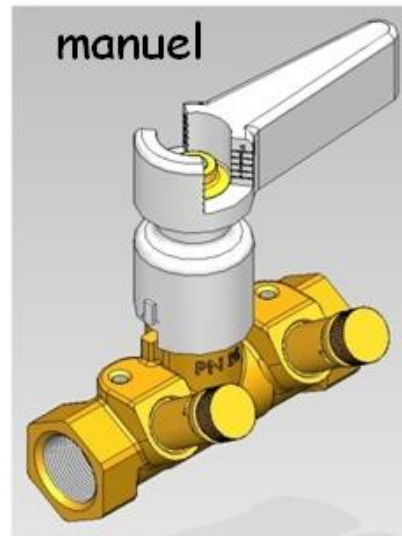
Mesure du débit
(pression différentielle)

Mesure
température

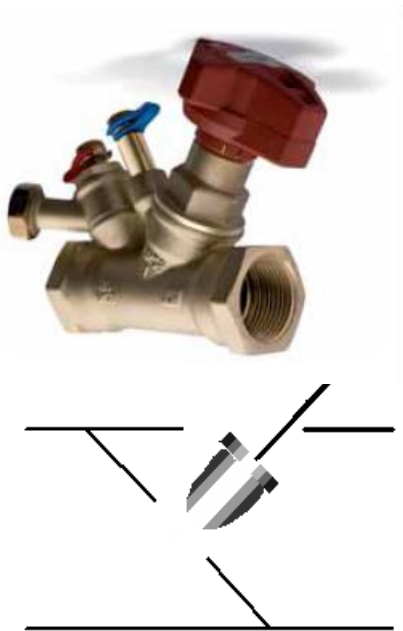


Caractéristiques clés:

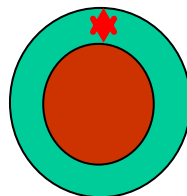
- Faible Kv pour être adapté à des petits débits de circulation sur les boucles terminales,
- Hauteur de passage pour réduire le risque de blocage par accumulation de particules



Dimensionnement des organes de réglage

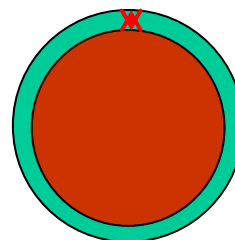


DN 10 (3/8")



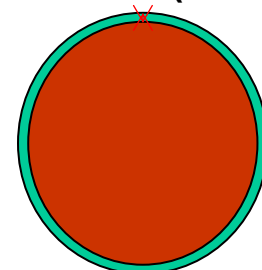
Kvs = 1,47

DN 15 (1/2")



Kvs = 2,52

DN 20 (3/4")



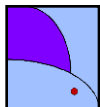
Kvs = 5,7

Pour un même Kv,

le risque d'encrassement:

faible

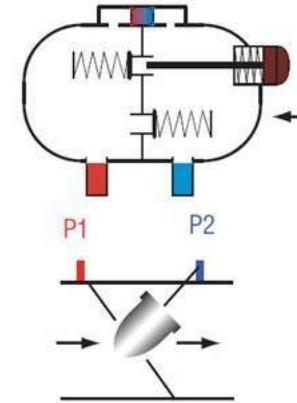
très élevé



Mesure du débit avec une mallette d'équilibrage



Manomètre
différentiel

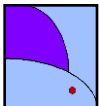


$$q = K_v * \sqrt{\Delta P}$$

Les fabricants de vannes doivent communiquer:

K_v pour chaque degré d'ouverture

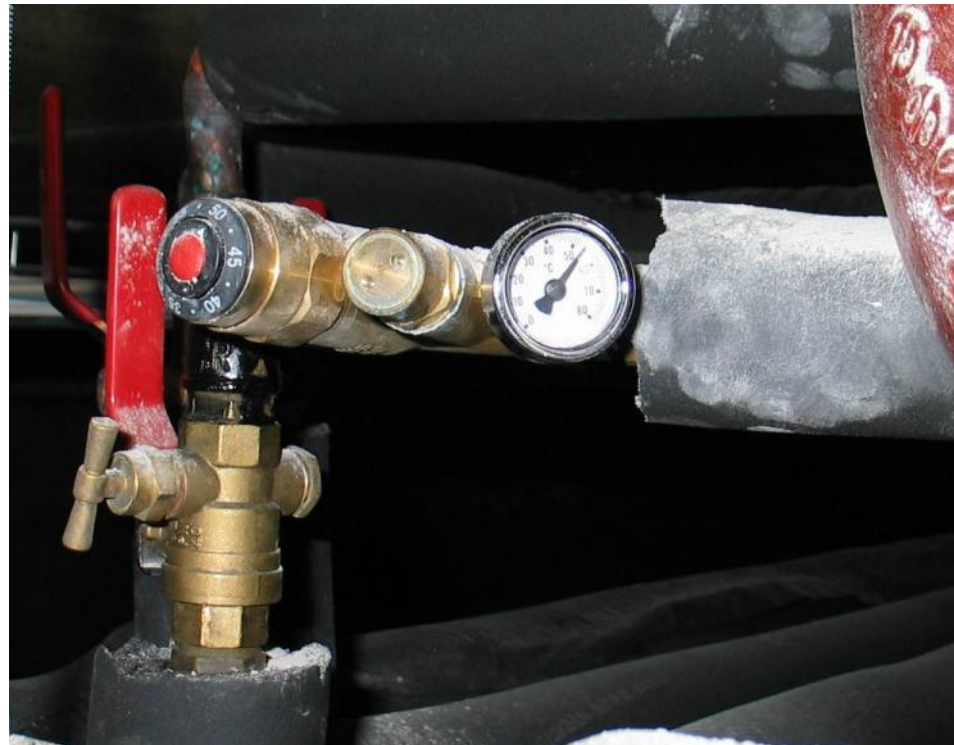
Hauteur de passage pour chaque degré d'ouverture



Vannes thermostatiques

vannes thermostatiques :

- ne peuvent pas pallier des défauts de conception du réseau.
- les débits obtenus ne respectent pas les préconisations du DTU 60.11



Nettoyage des organes par inversion des flux

Fermeture de la colonne aller (si vanne d'isolement existante et en état)

Ouverture de l'organe de réglage à son maximum

Ouverture de un ou plusieurs points d'usage à fort débit (ECS)

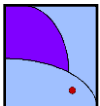


Poursuite de la purge jusqu'à obtention d'une eau claire (nécessite en général un ou plusieurs démontages et remontages des mousseurs qui se colmatent pendant la purge)

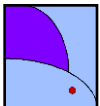
En cas d'impossibilité d'obtenir de l'eau, changement de l'organe de réglage

Réglage de la vanne à sa consigne et réouverture de l'aller

Purge des points d'usage

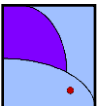


Quelques défauts fréquemment rencontrés

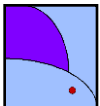


défauts fréquemment rencontrés

- Problèmes de conception, de modification ou de réalisation d'installations (nombre de bouclage trop importants, sous dimensionnement du collecteur retour, pontage des réseaux aller et retour, changement de mode de production) ; la pompe de recirculation est rarement l'élément critique d'une installation
- La présence de mitigeur en tête de distribution lorsqu'il est mal installé ou lorsque la consigne de température est trop basse
- Des phénomènes d'embolie gazeuse des réseaux
- Interconnexions entre les réseaux d'eau froide et d'eau chaude sanitaire



Bouclage : avantage ou inconvénient



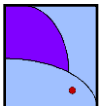
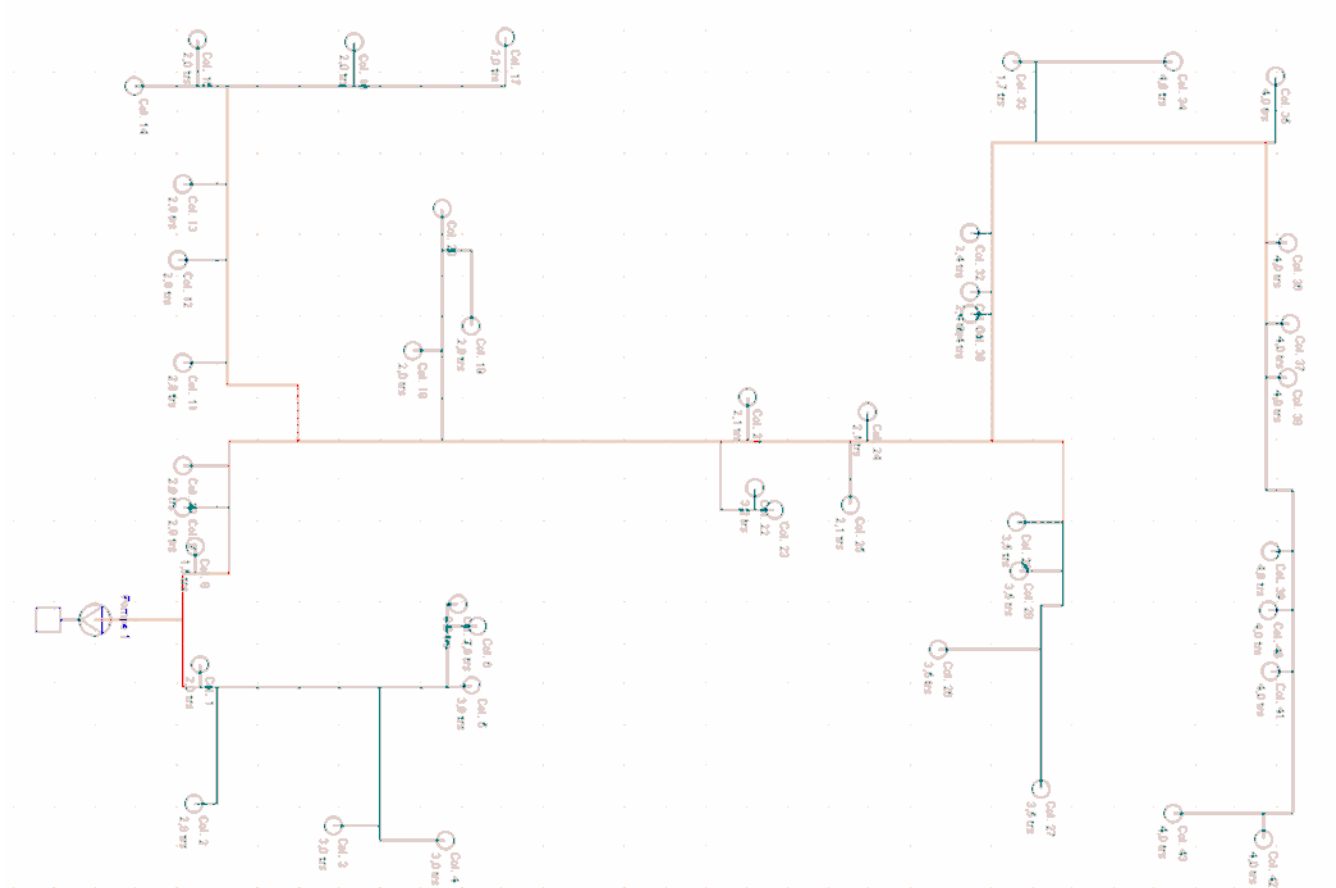
Attention à la "bouclite aiguë"

établissement conçu en 2005

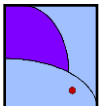
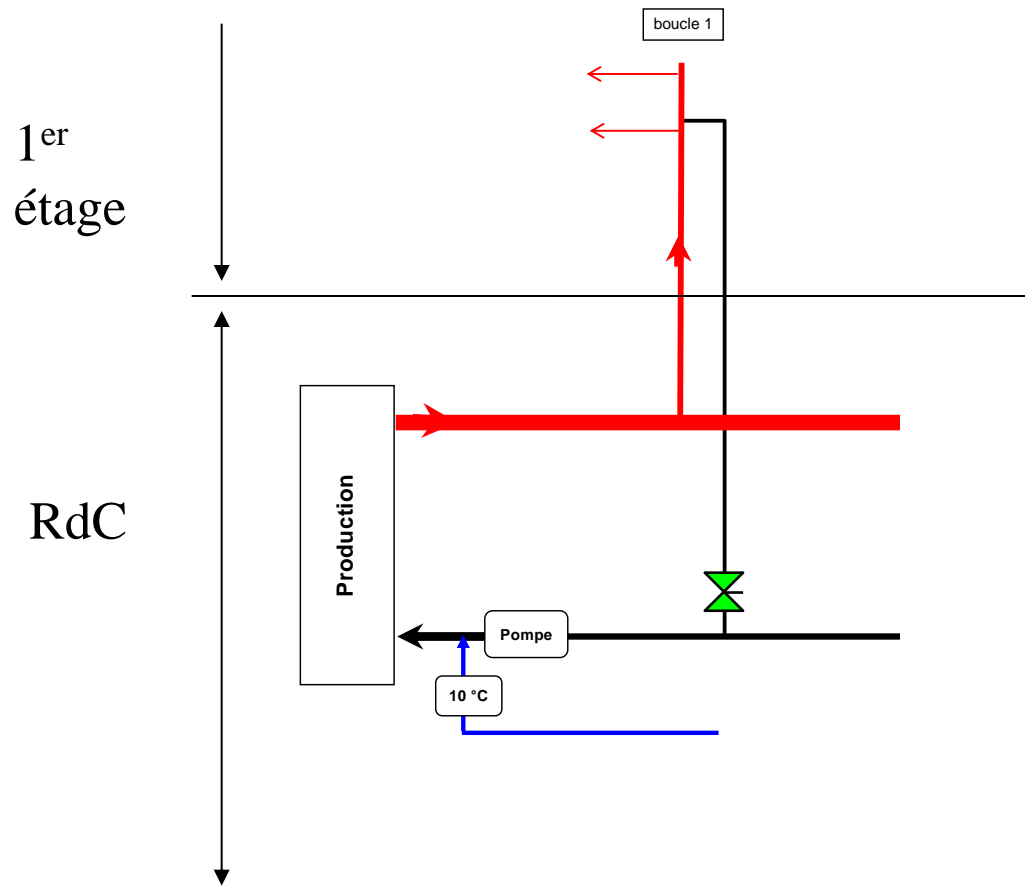
Bâtiment sur deux niveaux (RdC et étage)

46 résidents

43 boucles



- bouclage pour chaque chambre (43)
- Bouclage sur 60 centimètres



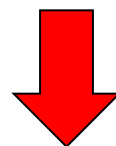
Dimensionnement d'un réseau surbouclé . . .

ou la recherche de la quadrature du cercle

	Bouclage unitaire	Dimensionnement constaté	Dimensionnement nécessaire
Nombre de boucles	-	43	43
Diamètre RECS	16/18	30/32	50/52
débit	145 l/h	6235 l/h	6235 l/h
vitesse	0,2 m/s (fixé par le DTU)	2,45 l/h (maxi DTU 1 m/s)	0,88 m/s
vitesse	0,02 m/s	1 m/s (fixé par le DTU)	
débit	59 l/h	2543 l/h	



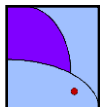
- Régime laminaire
- Mauvais maintien T°
- Équilibrage impossible



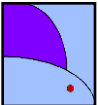
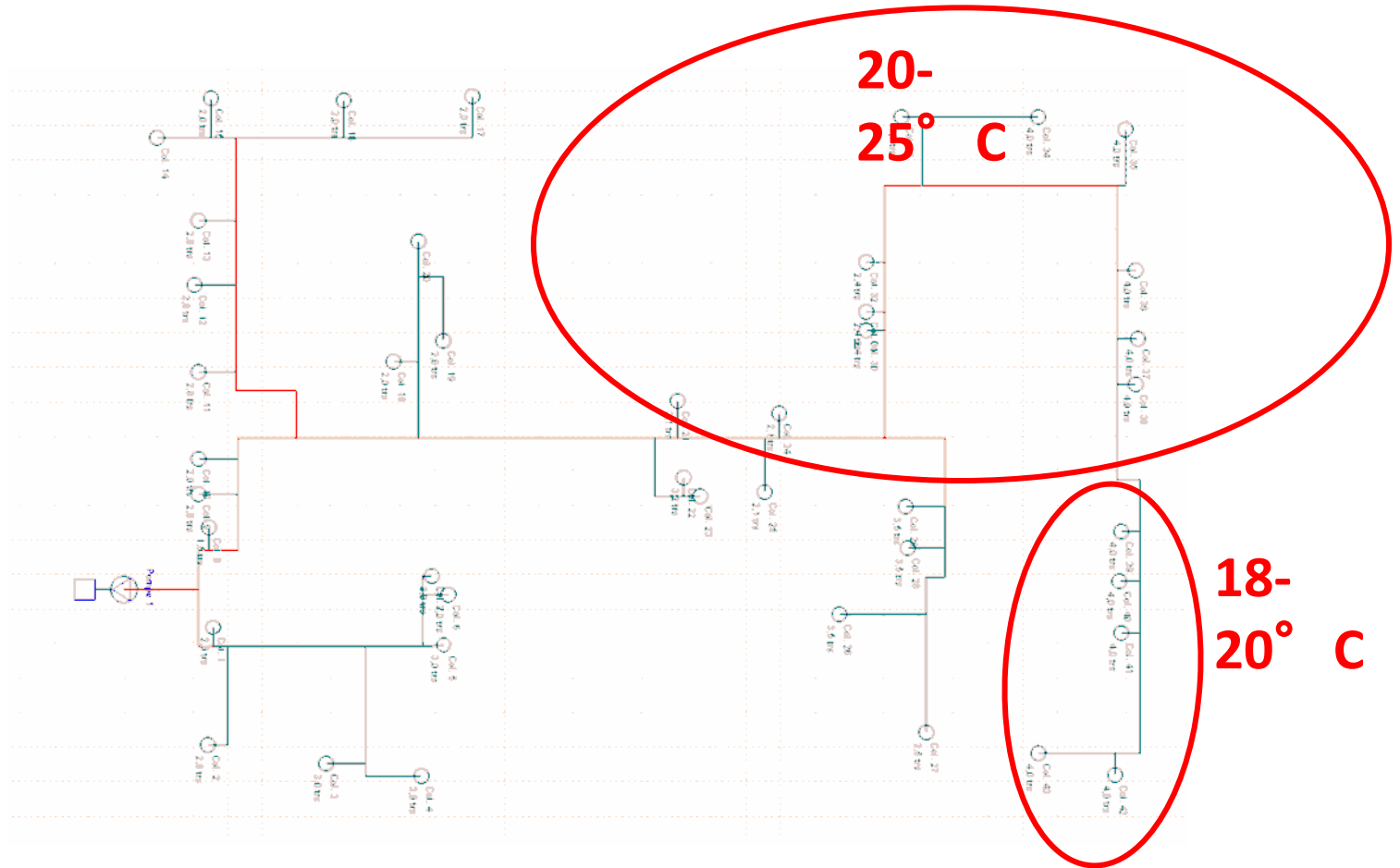
- Corrosion par cavitation
- Équilibrage complexe
- Pertes de charges élevées



- Équilibrage complexe
- Débit recyclage supérieur au débit en pointe de consommation (5500 l/h)

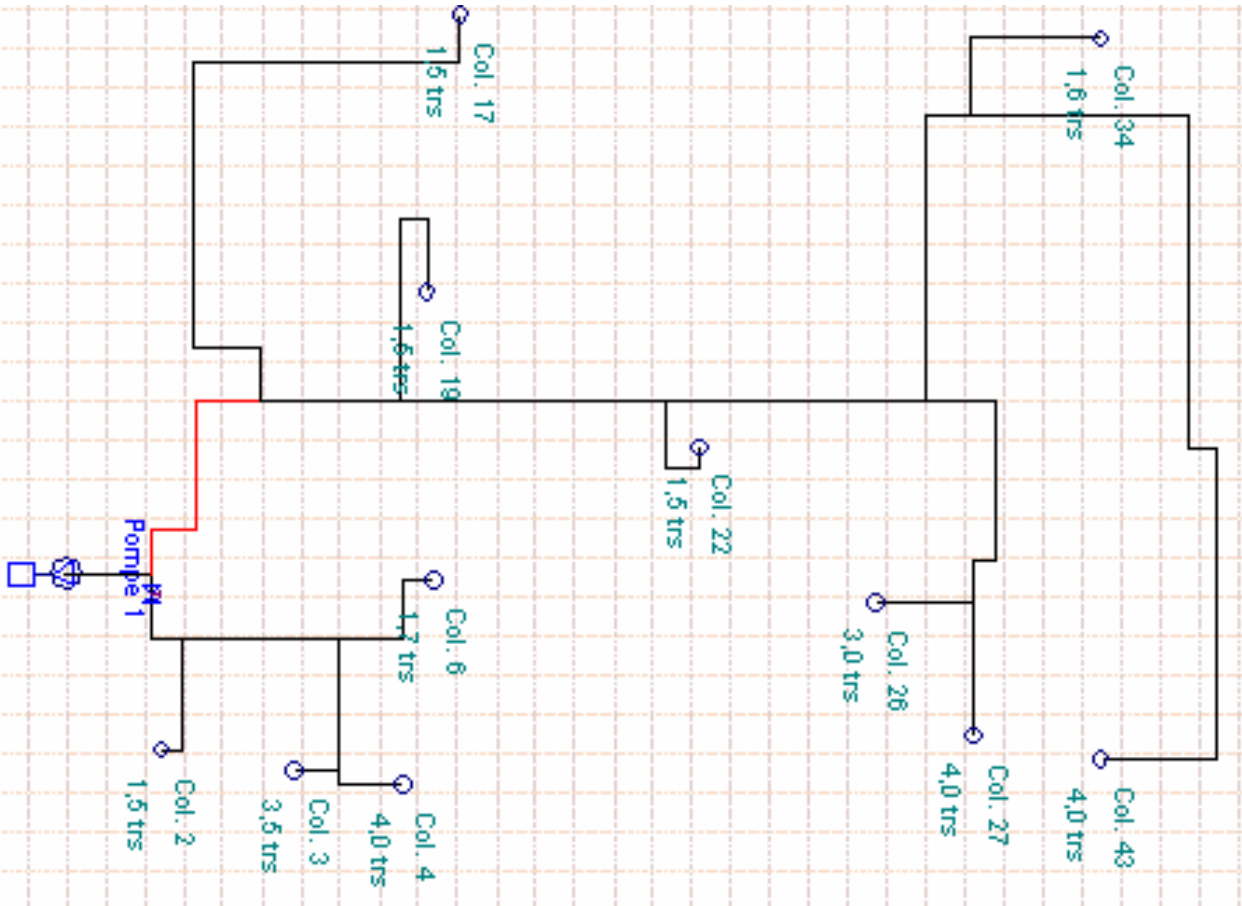


- Relevés des températures : toute l'extrémité du réseau est à température ambiante (18-20° C)

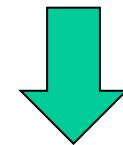


Modification proposée:

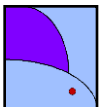
- Conservation des boucles des extrémités
- Conservation de quelques bouclages longs
- Conservation des collecteurs



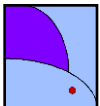
	Modification du réseau
Nombre de boucles	11
Diamètre RECS	30/32
débit	1595 l/h
vitesse	0,63 m/s



- Réseau équilibré
- Maintien des T° réellement assuré

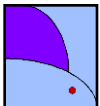
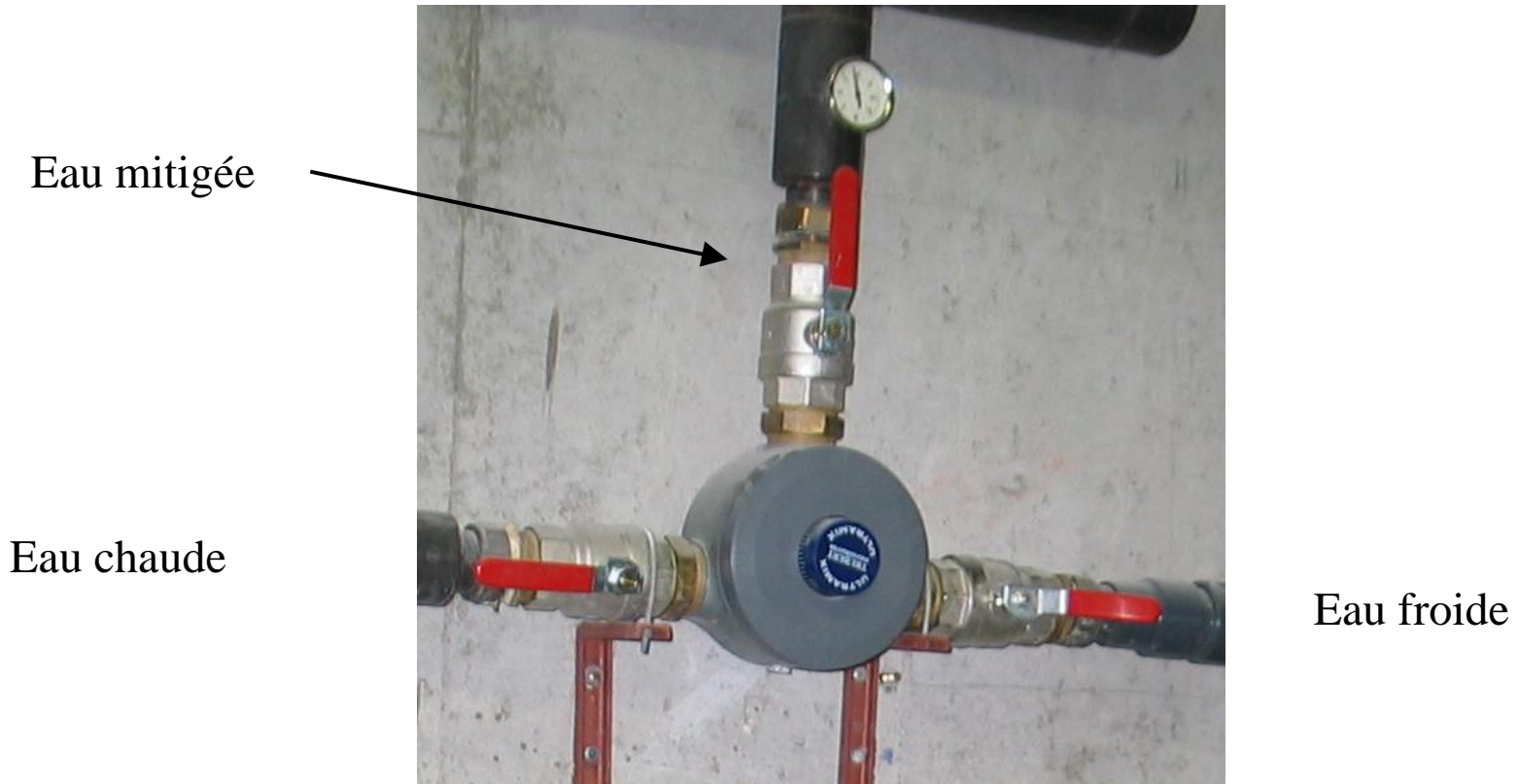


Mauvaise installation d'un mitigeur centralisé



Mitigeage de l'eau en sortie de production

Mitigeur : équipement qui permet d'abaisser la température en sortie d'équipement par mélange avec de l'eau froide



Mitigeage de l'eau en sortie de production

Deux types d'équipement : avec limiteur de température (normalement fermé)
ou sans limiteur de température (normalement ouvert)

Eau mitigée

réglé à 55°C

Mesuré à 70°C

Eau chaude

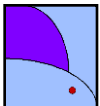
70°C



~~Eau froide~~

~~15°C~~

Équipement sans limiteur de température
(dit aussi normalement ouvert)



Mitigeage de l'eau en sortie de production

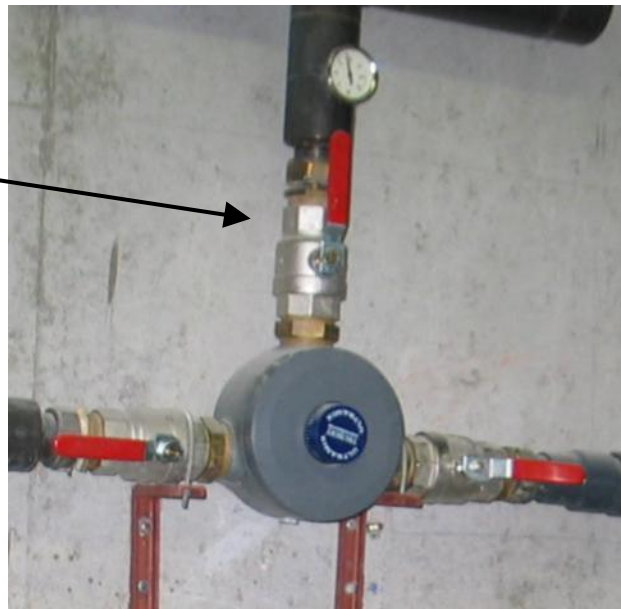
Deux types d'équipement : avec limiteur de température (normalement fermé)
ou sans limiteur de température (normalement ouvert)

Eau mitigée

réglé à 55°C

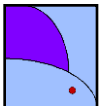
Plus d'eau délivrée

Eau chaude
70°C



~~Eau froide
15°C~~

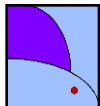
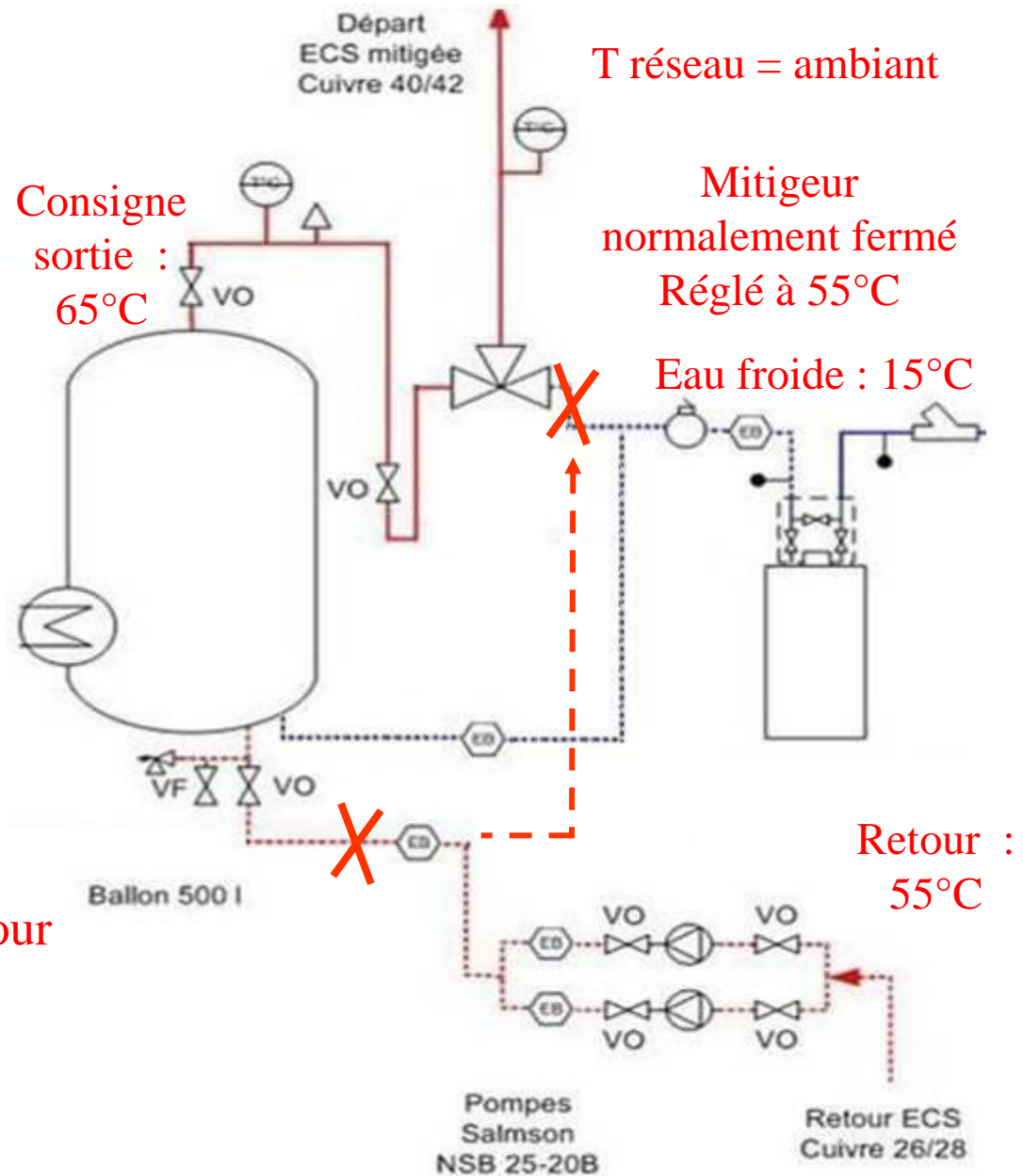
Équipement avec limiteur de température
(dit aussi normalement fermé)



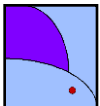
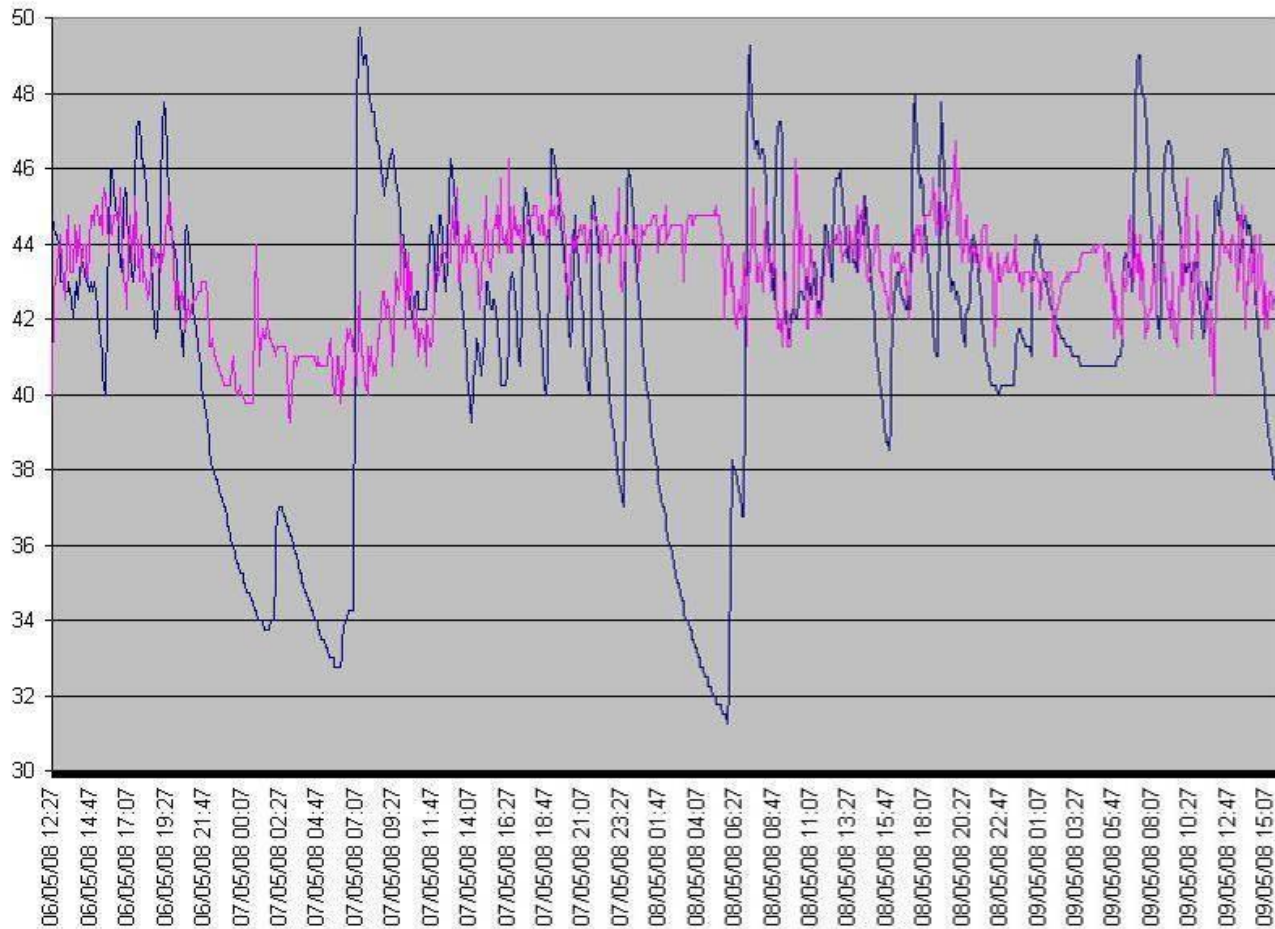
Mitigeage de l'eau en sortie de production


Risque potentiel d'arrêt de la boucle dans le cas de mitigeur équipé de limiteur de température (normalement fermé)

Connecter obligatoirement le retour et le côté froid du mitigeur

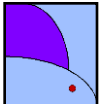


Exemple de relevé de température en départ de production

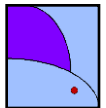
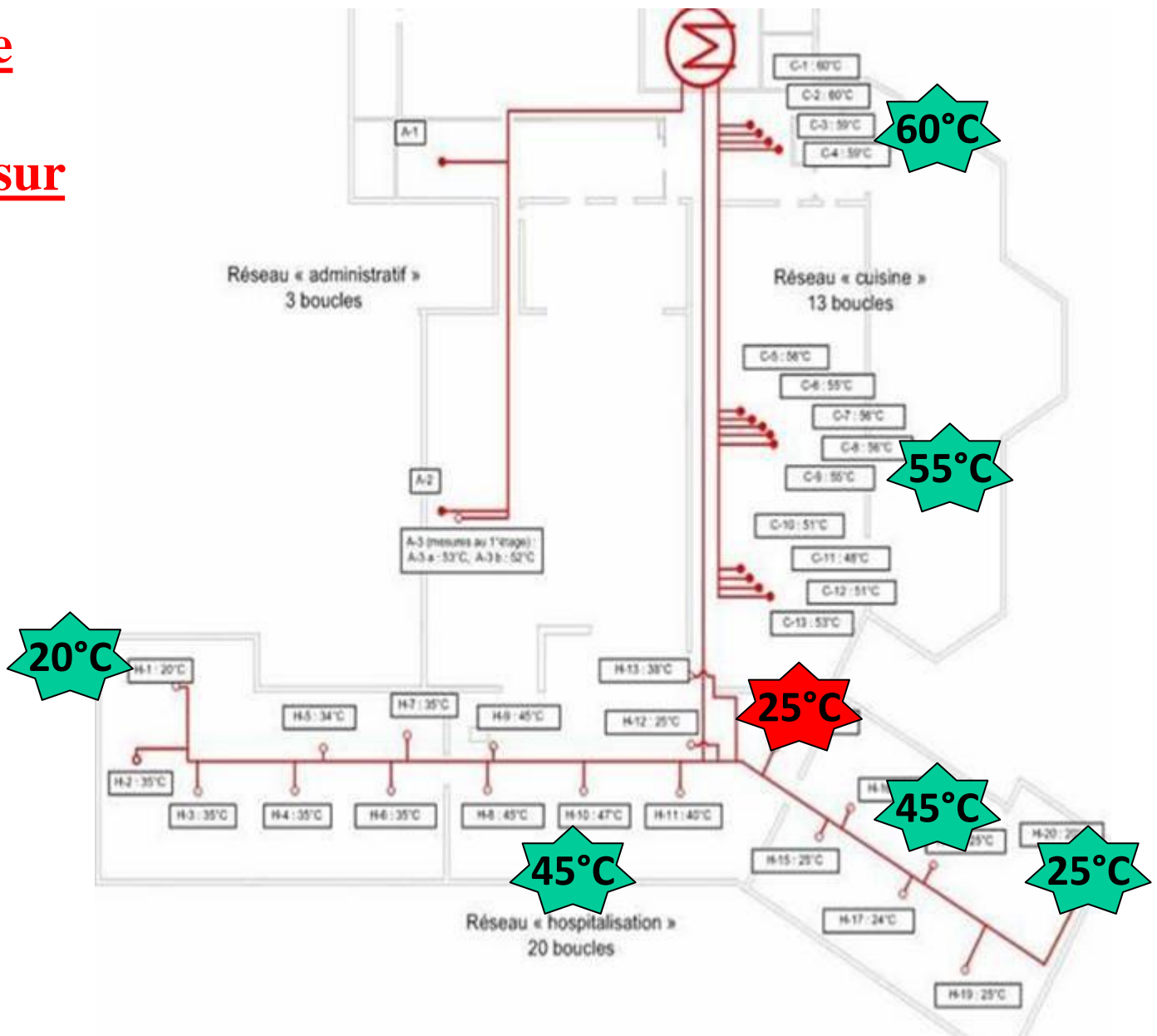




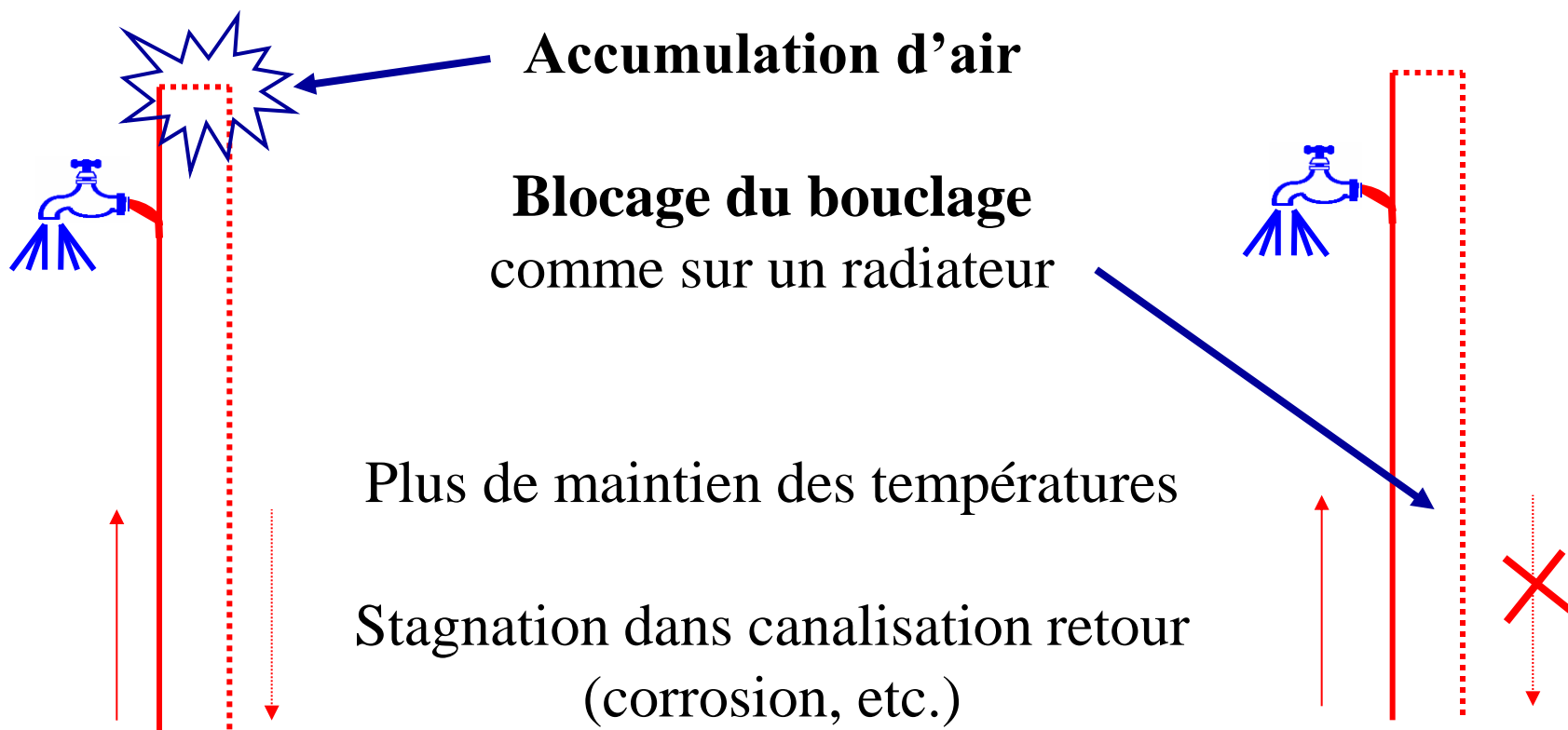
**Accumulation d'air
en haut de colonne**



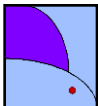
Exemple de relevés de température sur le réseau



Rôle du dégazeur en haut de colonne montante



Problèmes d'air dans le réseau : défauts de conception ou de maintenance



Équipements de réseau pour limiter les problèmes d'air dans le réseau

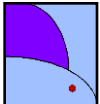


Pour éviter les problèmes d'air et embolie gazeuse des boucles :

- Piquage des derniers points d'usage en haut de colonne
- Mise en place de dégazeur en haut de colonne (entretien obligatoire)



Interconnexion entre ECS et EFS



Interconnexions entre ECS et EFS

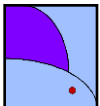
Éviter les interconnexions entre les deux réseaux pour permettre un maintien correct de la température dans les deux réseaux. Permet notamment de :

- limiter les problèmes de légionelles dans les réseaux ECS
- limiter les problèmes de *pseudomonas* dans les réseaux EFS
- garantir un meilleur confort d'utilisation

En cas de surpresseur, surpresser les deux fluides en même temps afin d'avoir les deux réseaux à des pressions voisines

Protéger tout point où les deux réseaux sous pression sont en contact :

- appoint en eau froide de la production ECS
- tout point d'usage avec chambre de mélange EFS / ECS en pression



Différent types de robinetterie

Risque de retour d'eau

Mélangeur à commandes EF/EC séparées
(joint caoutchouc ou tête céramique)



Inexistant

Mitigeur monocommande



Faible (céramique fêlée)

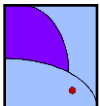
Mitigeur thermostatique

Commande unique ratio EF/EC pré réglé
(ex. commande genou ou IR)

Commande unique en aval d'une mélangeur
(ex. plonge de cuisine, stop douche)



Important (chambres de mélange
en pression)



Chambres de mélange en pression

Point de mélange où les deux fluides arrivent en pression : en absence de protection *ad hoc*, un fort tirage sur un des deux réseaux peut entraîner une chute de pression et une entrée d'eau de l'autre réseau

Postes de désinfection alimentés en EFS et ECS



Douchettes de lavage en cuisine



Lavabos commande fémorale, optique ou à genoux



Mitigeurs thermostatiques



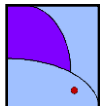
Chambres de mélange en pression

Quelques exemples de protection par des clapets EB ou EA

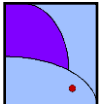
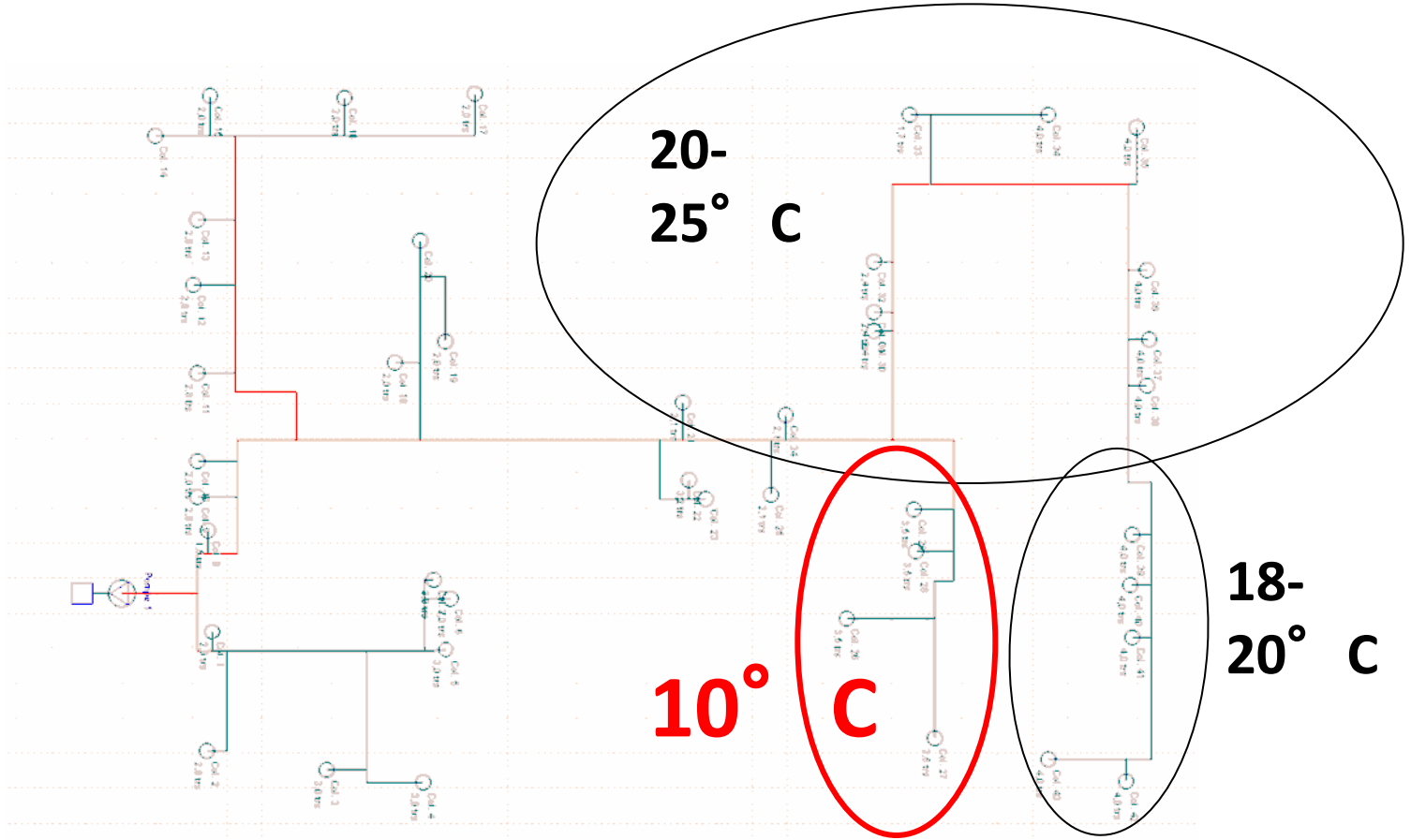
Postes de désinfection
alimentés en EFS et ECS



Lavabos commande fémorale, optique ou à genoux



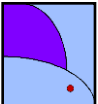
Retour d'eau sur plonge de cuisine la température chute sur une branche complète du réseau



Surveillance de la qualité des eaux

Legionella pneumophila

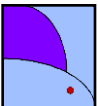
Température



Général

Obligation définie dans le code de la santé publique (article R.1321-23) :

- examen régulier des installations
- programme de tests ou d'analyse en fonction des risques identifiés
- tenue d'un fichier sanitaire recueillant l'ensemble des informations et tenu à la disposition du Préfet



Objectifs légionelles (arrêté du 1/2/2010)

Analyse *Leginella pneumophila* selon norme NF T90-431 (méthode par culture)

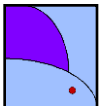
Prélèvements et analyses réalisés par un laboratoire accrédité COFRAC pour le paramètre légionelle

Prélèvement sous écoulement (2 à 3 minutes)

Seuil général : 1000 UFC/l en *Legionella Pneumophila*

Seuil pour les étab de santé dans les secteurs accueillant des patients particulièrement vulnérables (patients identifiés par le CLIN) : dénombrements inférieurs au seuil de détection

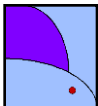
En cas de dépassement : le responsable de l'établissement prend sans délai toute mesure pour rétablir la qualité de l'eau et protéger les usagers



Objectifs légionelles

Fréquence de surveillance des légionelles

Etablissements de santé	Autres ERP
1/an : <ul style="list-style-type: none">- Fond de ballon- Points d'usage représentatifs et les plus éloignés- Points d'usage représentatifs et les plus éloignés dans secteurs accueillant de patients à risque vis-à-vis de la légionellose- Retour de boucle	1/an : <ul style="list-style-type: none">- Fond de ballon- Points d'usage représentatifs et les plus éloignés- Retour de boucle



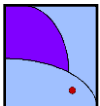
Objectifs légionelles

Cas des réseaux non utilisés pendant plusieurs semaines :

- Purge des réseaux
- Prélèvements pour recherche de légionelles dans les 2 semaines précédant l'accueil du public

Les résultats doivent être connus du directeur d'établissement avant accueil du public

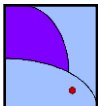
Compte tenu des délais d'obtention des résultats (10 jours), le délai de 2 semaines est extrêmement court



Objectifs température (arrêté du 1/2/2010)

Pas de technique ni de protocole indiqués

Etablissements de santé	Autres ERP
<p>1/jour :</p> <ul style="list-style-type: none">- Sortie de production- Retour général de boucle <p>1/semaine :</p> <ul style="list-style-type: none">- Points d'usage représentatifs et les plus éloignés- Points d'usage représentatifs et les plus éloignés dans secteurs accueillant de patients à risque vis-à-vis de la légionellose <p><u>L'arrêté encourage la mise en place d'un suivi en continu</u></p>	<p>1/mois :</p> <ul style="list-style-type: none">- Sortie de production- Retour général de boucle- Points d'usage représentatifs et les plus éloignés

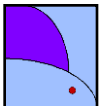


Stratégie d'échantillonnage Risque légionelle

Aucune indication sur le nombre de points de mesures de légionelles ou de prise de température

Pas de technique ni de protocole indiqués pour la prise de température

Une stratégie de prélèvement repose sur une connaissance des installations de production et de distribution – un synoptique de l'installation de distribution (avec position des bouclages) est indispensable



Stratégie d'échantillonnage

Risque légionelle

Par prélèvement ou sous écoulement à l'aide du sonde (type PT100)

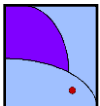
- nécessité de réfléchir au temps et au débit d'écoulement

Par mesure en surface de canalisation :

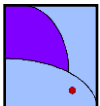
- mesure impossible sur les matériaux plastiques
- obligation de préparer les points de mesure (afin d'éviter les réflexions parasites)
- écart de 1 ou 5°C entre la température extérieure et le celle du flux d'eau

Par installation de sonde en des points représentatifs :

- mêmes contraintes que par mesure en surface
- nécessité de réfléchir à la gestion des données et à des seuils d'alerte



Carnet sanitaire



Général

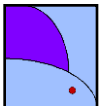
Obligation définie dans le code de la santé publique (article R.1321-23) :

- examen régulier des installations
- programme de tests ou d'analyse en fonction des risques identifiés
- tenue d'un fichier sanitaire recueillant l'ensemble des informations et tenu à la disposition du Préfet

Le carnet sanitaire peut prendre une forme papier ou informatique.

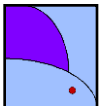
fichier sanitaire = carnet sanitaire = carnet d'installation = ...

fichier sanitaire ≠ fiche de suivi (ou d'exploitation d'équipement)
destinée à recueillir les éléments de maintenance et est
destinée à rester à proximité de l'équipement



Le carnet sanitaire est un outil permettant d'anticiper certains évènements au moyen de jeux de procédures :

- ✓ Une fiche d'interprétation des résultats analytiques des légionelles
- ✓ Une fiche décrivant les rôles des différents intervenants ainsi que leurs coordonnées
- ✓ Une fiche d'action en cas de résultats positifs ou de cas de légionellose
- ✓ Des fiches d'actions permettant de pallier l'absence de la personne sachante le jour J :
 - ✓ fiche de remise en fonctionnement des réseaux
 - ✓ fiche d'arrêt de réseau....



Contenu type de carnet sanitaire

✓ Identification :

Renseignements généraux sur l'organisation et les intervenants internes et externes et leurs responsabilités

Les documents de présentation des installations de production et de distribution de l'eau

✓ fiches de travaux

✓ journal d'intervention :

productions, réseaux et éléments périphériques

traitements curatifs

volumes consommés

surveillance température

surveillance légionelles

autres analyses

✓ rapport de diagnostic du réseau : état des lieux, identification des axes de progrès

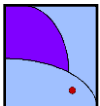
✓ contrats de maintenance

✓ calendrier des opérations récurrentes (descriptif action, intervenant prévu, date)

✓ Protocoles

✓ plans ou synoptiques des installations

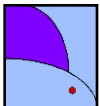
✓ annexes : réglementation, glossaire, adresses utiles



Surveillance des température

Étude de cas

mise en place une surveillance des T° efficace



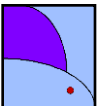
Retour d'expérience

EHPAD (maison de retraite), 117 résidents

Contamination généralisée du réseau

Production ECS totalement renouvelée

**Filtres installés au niveau de chaque point à risque
(changés mensuellement)**

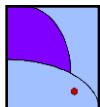


Contamination généralisée du réseau

**Contrôle analytique sur 3 ans,
6 campagnes de prélèvements**

	ND	NQ	[250 - 1 000[[1 000 - 10 000[> 10 000	Total
nombre d'analyses	22	6	14	5	4	51
% d'analyses	43%	12%	27%	10%	8%	100%

57% d'échantillons positifs dont 18% supérieurs à 1000 UFC/l



Surveillance des températures

- Fréquence hebdomadaire
- 18 points de mesure répartis sur l'ensemble de l'établissement

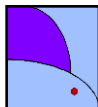
100% des températures > 50°C

TRACABILITE DU NIVEAU DE TEMPERATURE
PERIODE DU.....AU.....20..

Récapitulatif des modalités :

- Production : prendre **deux** relevés au moyen des deux thermomètres présents en chaufferie
- Distribution : laisser s'écouler pendant 2 minutes l'eau chaude au lavabo et/ou au pommeau de douche puis procéder au relevé au moyen de la coupelle et du thermomètre électronique
- Personnel assurant le suivi : ouvrier d'entretien / autre agent désigné en cas d'absence
- Dès qu'une des températures est anormale (inférieure à 50°C ou supérieure à 55°C, prévenir immédiatement le Directeur ou le cadre d'astreinte)

Jours	heures		
Chaufferie			1368 58°C
Mezzanine	ch. 01		57,5
	ch. 08		54,5
	ch. 17		
Douche	coll. 1		54,5
Douche	coll. 2		58,5
ETAGE	ch. 101		57,5
	ch. 108		56,5
	ch. 117		54,5
Douche	coll. 1		54,5
Douche	coll. 2	ch. 300	
	ch. 201		51,5
	ch. 208		53,5
	ch. 217		52,5
Douche	coll. 1		57,5
Douche	coll. 2		50,5
	ch. 301		53,5
	ch. 308		54,5
	ch. 317		54,5
S de ban	douche 1		51,5
douche	2		55,5
	ch. 01		53,5
	ch. 08		55,5
	ch. 17		54,5
Douche	coll. 1		56,5
Douche	coll. 2		55,5
Emergen	mens		
quotidiens			

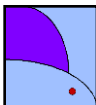
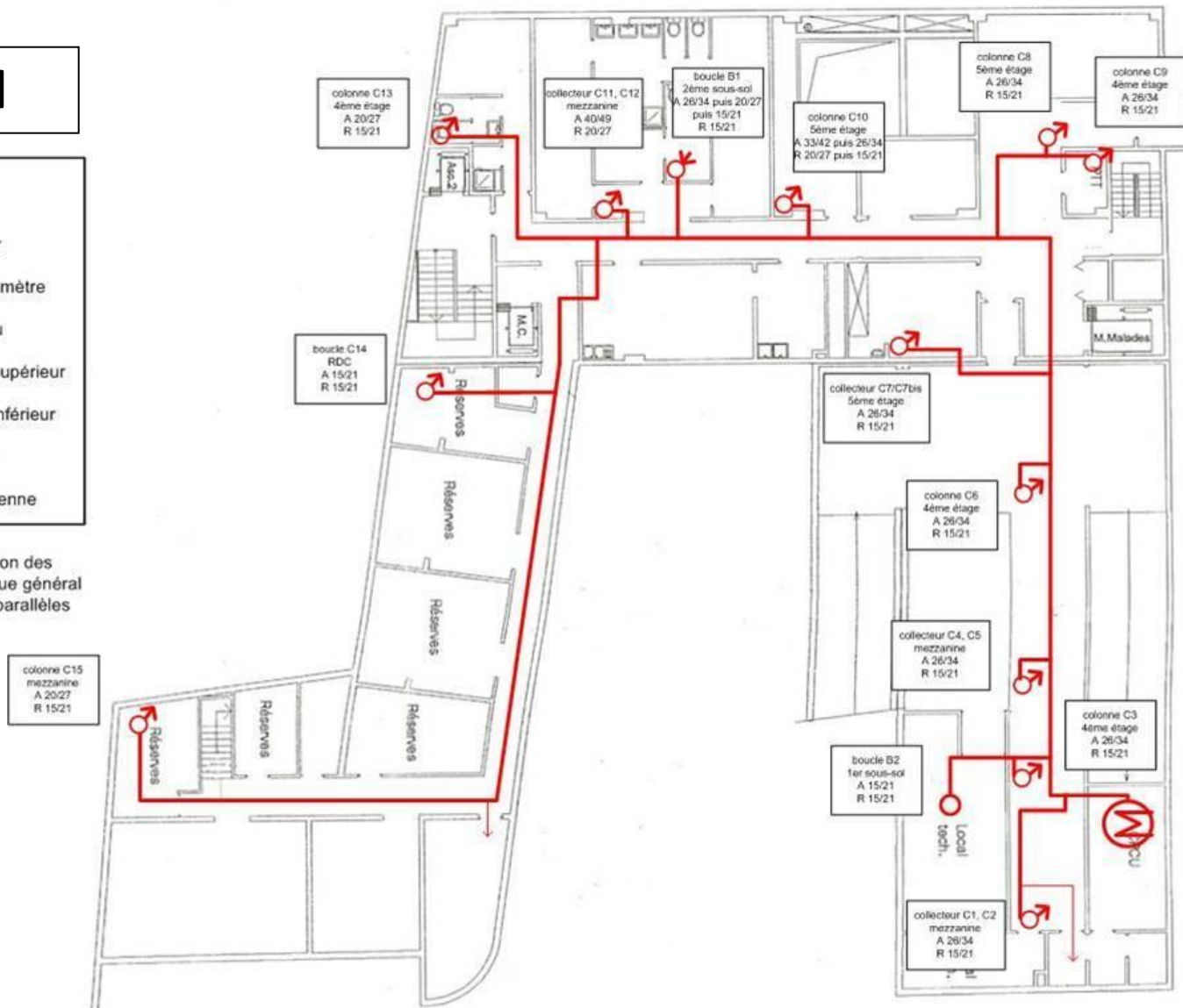


description détaillée du réseau

sous- sol



Seul le réseau aller et la position des bouclages figurent sur le synoptique général
Les réseaux aller et retour sont parallèles



description détaillée du réseau

Mezzanine



Production ECS



collecteur ECS aller

Changement de diamètre

Bouclage du réseau

Départ vers étage supérieur

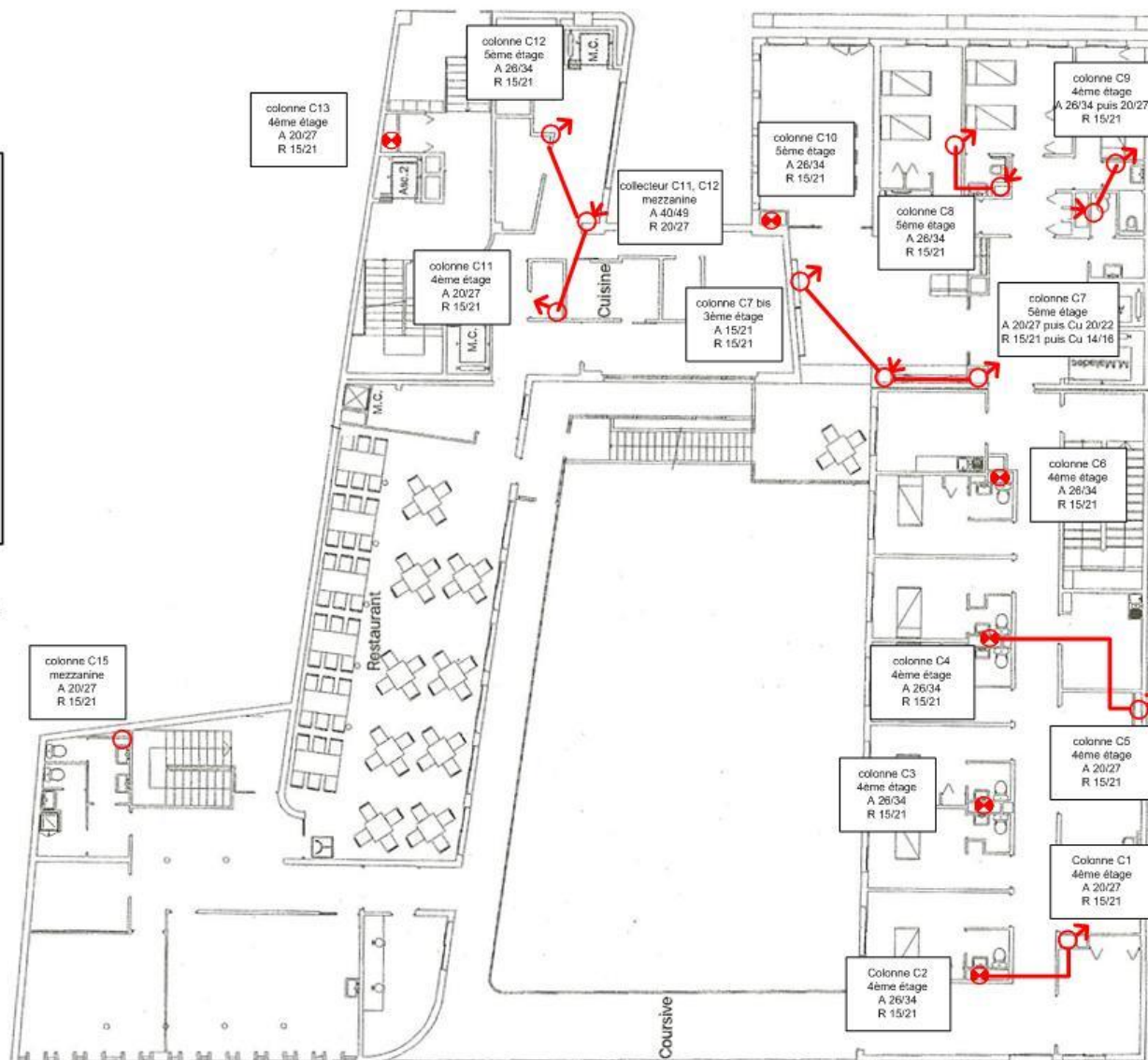
Départ vers étage inférieur



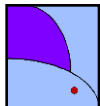
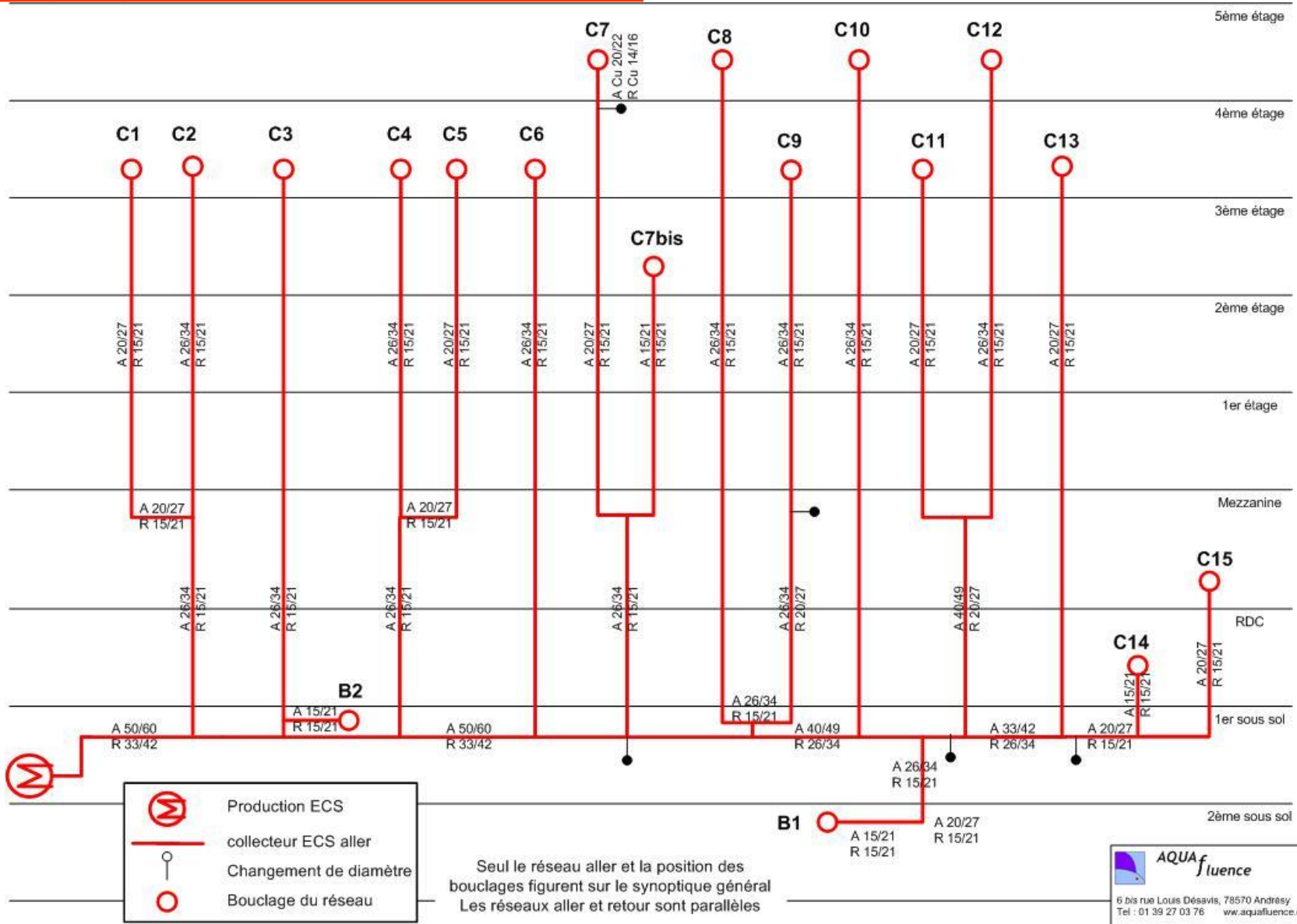
Colonne montante

Alimentation en antenne

Seul le réseau aller et la position des bouclages figurent sur le synoptique général
Les réseaux aller et retour sont parallèles



Synoptique fonctionnel du réseau



Ch 101
Ch 201
Ch 301
Ch 401

25°C

colonne C13
4ème étage
A 20/27
R 15/21

Colonne C12
5ème étage
A 26/34
R 15/21

colonne C10
5ème étage
A 33/42 puis 26/34
R 20/27 puis 15/21

colonne C8
5ème étage
A 26/34
R 15/21

colonne C9
4ème étage
A 26/34 puis 20/27
R 15/21

Ch 108
Ch 208
Ch 308
Ch 408

25°C

Ch 1

25°C

36°C
Collecteur avant séparation C11/C12

Colonne C11
4ème étage
A 20/27
R 15/21

colonne C7 bis
3ème étage
A 15/21
R 15/21

colonne C7
5ème étage
A 20/27 puis Cu 20/22
R 15/21 puis Cu 14/16

colonne C6
4ème étage
A 26/34
R 15/21

19 mesures hebdomadaires correspondant à seulement 6 colonnes sur 14;
Températures mesurées après purge pendant 2 minutes à une heure de forte consommation

Températures mesurées en surface des canalisations à une période de faible consommation

Douche commune mezzanine
Douche commune 1er
Douche commune 2^e
Douche commune 3^e
Douche commune 4^e

Ch 8

colonne C4
4ème étage
A 26/34
R 15/21

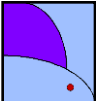
Colonne C5
4ème étage
A 20/27
R 15/21

colonne C3
4ème étage
A 26/34
R 15/21

Colonne C1
4ème étage
A 20/27
R 15/21

Ch 117
Ch 217
Ch 317
Ch 417

Colonne C2
4ème étage
A 26/34
R 15/21



**TRACABILITE DU NIVEAU DE TEMPERATURE
PERIODE DU.....AU.....20..**

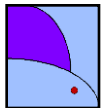
Récapitulatif des modalités :

- Production : prendre **deux** relevés au moyen des deux thermomètres présents en chaudière
- Distribution : laisser s'écouler pendant 2 minutes l'eau chaude au lavabo et/ou au pommeau de douche puis procéder au relevé au moyen de la coupelle et du thermomètre électronique
- Personnel assurant le suivi : ouvrier d'entretien / autre agent désigné en cas d'absence
- Dès qu'une des températures est anormale (inférieure à 50°C ou supérieure à 55°C, prévenir immédiatement le Directeur ou le cadre d'astreinte)

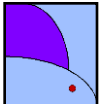
Jours	heures								
Chaufferie			51°	51°	51°	51°	51°	51°	51°
Mezzanine	ch. 01		54°	54°	53°	54°	54°	54°	54°
	ch. 08		53°	53°	56°	53°	53°	53°	54°
	ch. 117								
Douche	coll 1		52°	52°					
Douche	coll 2		52°	52°					
ETAGE	ch. 101		52°	55°					
	ch. 108		54°	56°					
	ch. 117		53°	52°					
Douche	coll 1		45°	50°					
Douche	coll 2		52°	52°					
	ch. 201		52°	56°					
	ch. 208		54°	56°					
	ch. 217		52°	54°					
Douche	coll 1		51°	51°					
Douche	coll 2		51°	52°					
	ch. 301		53°	57°					
	ch. 308		54°	55°					
	ch. 317		52°	54°					
S de b douche	coll 1		52°	50°					
	coll 2		53°	50°					
	ch. 01		51°	54°					
	ch. 08		53°	52°	52°	53°	53°	55°	
	ch. 17		52°	52°	52°	53°	53°	54°	
Douche	coll 1		54°	53°	54°	54°	54°	57°	
Douche	coll 2		53°	52°	54°	53°	53°	55°	
Emergence quotidiens									

Pour un même effort (voir même un effort plus faible), une surveillance plus efficace serait possible à condition de :

- ✓ Répartir les points de prélèvement sur un seul étage (ex. toutes les chambres du dernier étage)
- ✓ Modifier le protocole de mesure; mesure de la température après mise en écoulement de 30 seconde (vidange du piquage)
- ✓ Réaliser les mesures à une heure de faible tirage (ex. milieu d'AM)

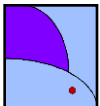


Conclusions



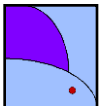
Bonnes pratiques de réseau : Conclusion (1/2)

- Une **température minimale de 50°C** protège de la prolifération des légionelles. Cette consigne n'est **atteinte que par la bonne circulation** des bouclages
- Des **problèmes de dimensionnement ou l'absence d'organes de réglage** sont souvent à l'origine des problèmes de prolifération de légionelles en réseau de distribution
- **Attention aux interconnexions** entre les réseaux d'eau froide et d'eau chaude sanitaire qui peuvent être à l'origine de proliférations de légionelles ou de pseudomonas.
- Un traitement de l'eau par des **produits oxydants ne pourra jamais remédier à de fortes contaminations** en légionelles à long terme sans optimisation de l'hydraulique

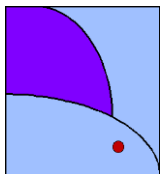


Bonnes pratiques de réseau : Conclusion (2/2)

- Les établissements ont des **obligations de surveillance et de maintenance**. Elles doivent être réfléchies et adaptées à chaque installation. Elles doivent faire l'objet d'une traçabilité (Carnet sanitaire)
- Un **audit du dysfonctionnement** est faisable par le biais du contrôle des **températures** en retour de colonne (attention : la température en retour de collecteur général n'est influencée que par les colonnes qui circulent)
- Les maîtres d'ouvrage doivent **exiger plus des bureaux d'étude** qu'ils font intervenir tant au niveau de la conception que des audits : des notes de calculs et des propositions chiffrées et hiérarchisées doivent être remises en fin de prestation
- En fin de travaux, il revient au maître d'ouvrage de **vérifier l'atteinte des objectifs de débits et de température**



merci pour votre attention



AQUAfluence

*Conseil, études et formations
dans le domaine de la distribution des eaux*

www.aquafluence.fr
contact@aquafluence.fr
tel : 01 39 54 52 02