

Présentation Technique ECS

CYRILLE GRIMAUD le 08 OCTOBRE 2015

06 33 88 31 49

Cyrille.grimaud@imi-hydronic.com

WILFRIED GAUDY - PAYS DE LA LOIRE 06 74 45 99 85

FRANCOIS HEUDE – BRETAGNE 06 75 78 17 14

Engineering
GREAT
Solutions

IMI PNEUMATEX

IMI TA

IMI HEIMEIER

PNEUMATEX > TA > HEIMEIER >

TA HYDRONICS



Etudier les réglementations nouvelles ECS

- DTU 60.11 Aout 2013
- Guides techniques 2012 CSTB
- Norme pour le contrôle arrêté 2010
- Notion de biofilm dans la réglementation

Intégrer cette nouvelle réglementation dans la conception des réseaux ECS

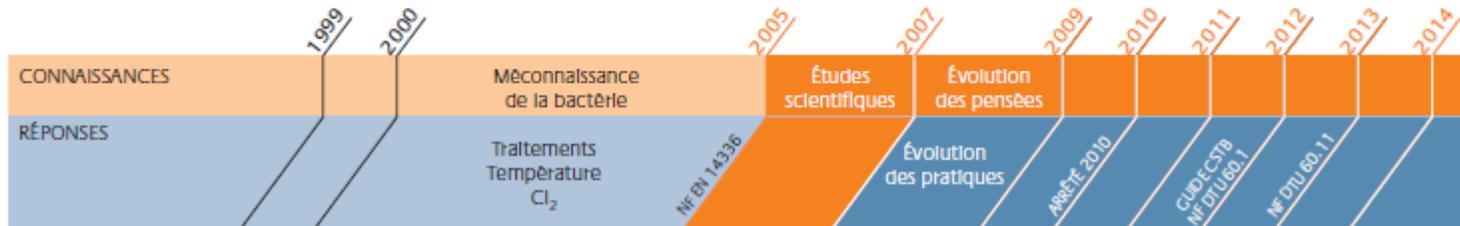
- Organisation hydraulique : les points clés
- Concilier efficacité dans la notion de vitesse : moyens de lutte et facture de risque
- Appliquer les règles DTU et concevoir stratégiquement son réseau
- Débit de boucle, perte de charge, module hydraulique
- Le rendre équilibrable

Traitement d'eau

- Appréhender les facteurs de risques
- Sélectionner 1 traitement : thermique, chimique ou hydraulique



Etudier les réglementations nouvelles ECS



Une nouvelle vision

Mars 2005
NF EN 14336
 Système de chauffage dans les bâtiments
Installation et commissionnement des systèmes de chauffage à eau



Janvier 2012
 GUIDE TECHNIQUE
Maîtrise du risque de développement des légionelles dans les réseaux d'eau chaude sanitaire
 Défaillance et préconisations



Décembre 2012
NF DTU 60.1 P1-1-1
 Travaux de bâtiment
Plomberie sanitaire pour bâtiments
 Partie 1-1-1 : Réseaux d'alimentation d'eau froide et chaude sanitaire — Cahier des clauses techniques types
Conception des canalisations



Août 2013
NF DTU 60.11 P1-1-1
 Travaux de bâtiment
Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales
 Partie 1.1 : Réseaux d'alimentation d'eau froide et chaude sanitaire
 Partie 1.2 : Conception et dimensionnement des réseaux bouclés



Règles de mise en œuvre

Règles générales de conception

Les règles suivantes sont valables dans tous les cas.

Le multi-bouclage est à proscrire.

La longueur des antennes ne doit pas dépasser 8 m.

Horizontal ou vertical, le nombre de boucles doit être compatible avec l'utilisation du bâtiment.

Dans le cas de modules, une vanne générale est mise en place sur le retour commun.

Un organe de réglage doit être mis en place sur le collecteur de retour général



Les risques du multibouclage

- Colmatage des organes de réglage en raison des dépôts (tartre, corrosion) et des matières en suspension présentes dans l'eau.
- Les petits débits attendus rendent difficile le réglage d'un trop grand nombre de vannes.
- Maintenance irréalisable dans le cas d'un grand nombre de boucles, tous les 6 à 12 mois selon le type d'établissements.
- Débits de bouclage supérieurs au débit admissible dans la canalisation aller.

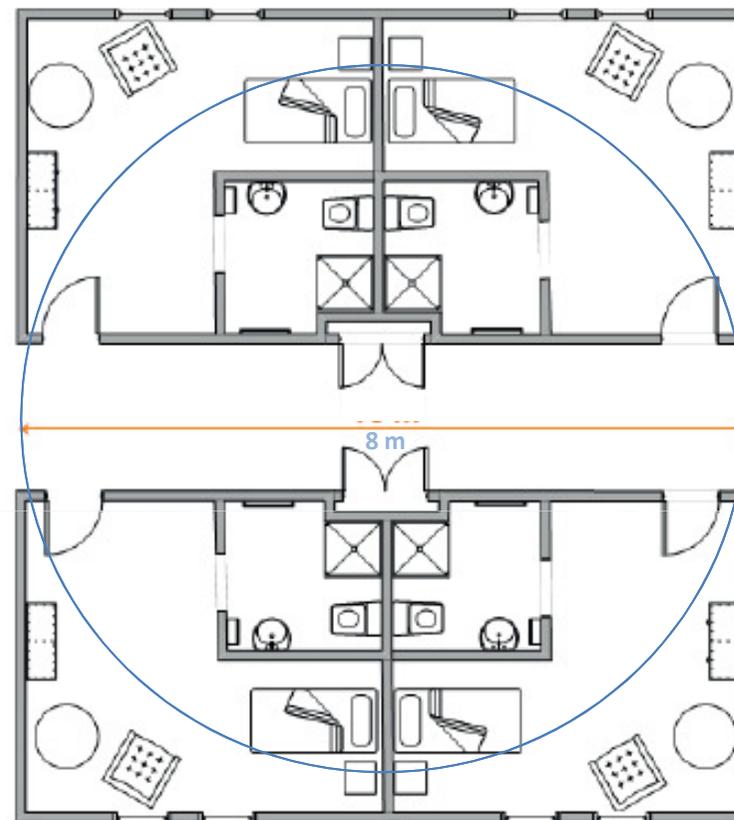
L'ancienne règle qui conduisait à boucler au plus près des points de puisage, voire à l'intérieur des robinets, était une erreur puisque le danger ne se situe pas dans les derniers mètres soumis au tirage plusieurs fois par jour à des vitesses supérieures à 0,5 m/s.

Stratégie de conception du réseau

Neuf ou rénovation ? Logement ou collectif hospitalier ? Dans un immeuble de logement, on veut pouvoir compter la consommation par appartement ; dans un hôpital, on aura une production mais 4 échangeurs (primaires et secondaires), plus faciles à gérer et un seul propriétaire.

NEUF
RÉNOVATION
LOGEMENT
COLLECTIF
HOSPITALIER

Dans tous les cas, on doit s'obliger à limiter le nombre d'antennes. L'architecture doit être conçue autour de la performance de l'équilibrage. Certaines vannes sont rendues obligatoires.



Règles de mise en œuvre

La règle des 8 mètres

Au-delà de cette zone des 8 m dans l'implantation de la colonne montante, il conviendra de créer une boucle. Nous savons que l'utilisateur est prêt à attendre 10 s pour obtenir une situation de confort, ramener à un débit de 4 l/mn ou 6 l/mn pour un DN12 ou 14, la distance nécessaire est de 8m. Cette règle correspond à la règle des 10 s initiée par TA Hydronics.

Au-delà de 10 secondes, l'utilisateur est en situation d'inconfort.

Le temps d'attente dépend :

- de la longueur du branchement,
- du diamètre du branchement,
- du débit de puisage.



DN Intérieur	DN Intérieur	Temps d'attente	
		Lavabo 4 l/mn	Douche 6 l/mn
12	26 m	45 s	30 s
14	19 m		
16	15 m		
18	12 m		

Distance maximale de tuyauterie permettant de respecter un volume d'eau inférieur à 3 l et temps d'attente correspondant

DN Intérieur	Temps d'attente de confort (10 s)	
	Lavabo 4 l/mn	Douche 6 l/mn
12	5,9 m	8,8 m
14	4,3 m	6,5 m
16	3,3 m	5,0 m
18	2,6 m	3,9 m

Longueur de tuyauterie correspondant à un temps d'attente de 10 s



Règles de mise en œuvre

Règles générales de dimensionnement

Pour limiter les risques de développement du biofilm et l'accumulation de dépôts dans les retours de boucle

Vitesse minimale de fluide

0,20 m/s

Vitesse maximale de fluide

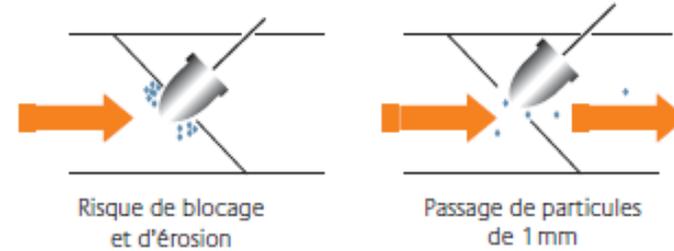
0,5 m/s

Pour limiter le risque d'obstruction par entartrage

Diamètre minimum des canalisations selon les matériaux :

Tubes en acier galvanisé	DN 15	16,7/21,3
Tubes en cuivre		14 x 1
Tubes en PVC-C	DN 16	12,4/16
Tubes en PEX ou PB	DN 16	16 x 1,5
Autres matériaux	Ø intérieur minimal de 12 mm	

Les températures de départ ainsi que les températures de pulsage doivent être définies.



Pour éviter des imprécisions de réglage et des risques de colmatage.

Un organe d'équilibrage sur chaque boucle, avec une ouverture de passage de particules de

1 mm

Pour maintenir en température la distribution d'eau chaude sanitaire

Isolation dont le coefficient de perte, exprimé en W/m.K, est au plus égal à :

$3,3.d + 0,22$

où d est le diamètre extérieur du tube sans isolation, exprimé en mètres



Ce qui change...

POINTS DIVERGENTS	ANCIEN DTU (1988)	NOUVEAU DTU (2013)
Calcul pertes de charge réseau aller	Formule de Flamant	Formule de Colebrook
Coefficient simultanété	/	Chambre d'hôpital, prise en compte d'un seul PU (débit de l'appareil le plus gourmand en débit ; souvent la douche)
T° C sur le réseau de distribution	Aucune exigence	50° C minimum en tout point du réseau sauf sur les antennes terminales
Longueur maximale des antennes	Aucune exigence	8 m
Coefficient de perte thermique	Aucune exigence	Coeff (W/m.K) = $3,3 \cdot DN + 0,22$ DN étant le diamètre extérieur du tube
Vitesse minimale sur les retours	Aucune exigence	<ul style="list-style-type: none"> • De 0,2 à 0,5 m/s sur les retours de boucle • 1 m/s sur les collecteurs
DN minimaux sur les retours	15/21 sur AG	AG : 15/21 Cuivre : 12/14 PVC-C et PEX : 12,4/16 Autres : 12 mm interne
Hauteur de passage de l'eau dans les organes de réglage	Aucune exigence	1 mm de passage au minimum pour limiter le colmatage
Installation d'organe de réglage sur les collecteurs	Aucune exigence	Si le réseau est composé de plusieurs modules (plusieurs boucles pour un même retour), des vannes générales doivent être installées sur le retour commun de chaque module
		Une vanne de réglage doit obligatoirement équiper le retour général du bâtiment
Calcul des DN	Aucune exigence	La vitesse prise en compte est celle qui répond aux 2 exigences : <ul style="list-style-type: none"> • $V > 0,2$ ms • Limitation de la perte thermique (pas de ΔT °C précisé mais T °C sur RECS > 50 °C)



Pays
de la
Loire

Les contraintes de calcul et dimensionnement DTU 60.11

NF DTU 60.11 P1-2

— 8 —

4.2 Règles générales de dimensionnement

La conception et le dimensionnement du réseau de bouclage doivent prendre en compte un certain nombre de contraintes :

- Les parties maintenues en température de la distribution d'eau chaude sanitaire sont calorifugées par une isolation dont le coefficient de perte, exprimé en $W/m.K$, est au plus égal à $3,3.d + 0,22$, où d est le diamètre extérieur du tube sans isolant, exprimé en mètres ;
- Pour limiter les risques de développement du biofilm et l'accumulation de dépôts, une vitesse minimale de fluide de 0,20 m/s est nécessaire dans les retours de boucle. D'autre part, dans ces mêmes retours, une vitesse maximale de 0,5 m/s est conseillée ;
- Pour limiter le risque d'obstruction par entartrage, un diamètre minimal est nécessaire. Selon les matériaux les canalisations doivent avoir un diamètre supérieur ou égal à :
 - Pour les tubes en acier galvanisé : DN 15 – 16,7/21,3 ;
 - Pour les tubes en cuivre : 14×1 ;
 - Pour les tubes en PVC-C : DN 16 – 12,4/16 ;
 - Pour les tubes en PEX ou PB : DN 16 – $16 \times 1,5$;
 - Pour les autres matériaux : un diamètre intérieur minimal de 12 mm.
- Le réglage du débit de chaque boucle nécessite la mise en place d'organes d'équilibrage. L'ouverture calculée doit être dans la plage de fonctionnement indiquée par le fabricant. Pour éviter des imprécisions de réglage et des risques de colmatage, cette ouverture doit correspondre à un passage de fluide d'au moins 1 mm ;
- Les températures de départ ainsi que les températures de puisage doivent être définies.



Distance non bouclé et température

4.3 Règles générales de conception

La conception des bouclages et des antennes d'eau chaude d'une installation doit être prévue selon les modalités suivantes :

- Le nombre de boucles doit être compatible avec l'exploitation du bâtiment ;
- La longueur des antennes ne doit pas dépasser 8 mètres ;
- Une boucle propre pour chaque point de puisage, ou le cas échéant pour un faible nombre de points de puisage, est à proscrire ;
- Dans le cas de modules, une vanne générale est mise en place sur le retour commun ;
- Un organe de réglage doit être mis en place sur le collecteur retour général.

5 Méthode de calcul

Les calculs de dimensionnement des circuits de bouclage sont menés en considérant qu'il n'y a pas de puisage.

Pour conserver une marge de sécurité avec le fonctionnement réel, ces calculs de dimensionnement doivent se fixer comme objectif une température de l'eau supérieure à 50 °C en tout point du système de distribution, à l'exception des tubes finaux d'alimentation des points de puisage.

Les documents de calcul précisent explicitement que les températures résultantes doivent être abaissées à la mise en service et en exploitation afin d'optimiser la performance énergétique du réseau en fonction des limites réglementaires et des conditions réelles d'utilisation.



Le risque sanitaire

L'importance de l'équilibrage hydraulique

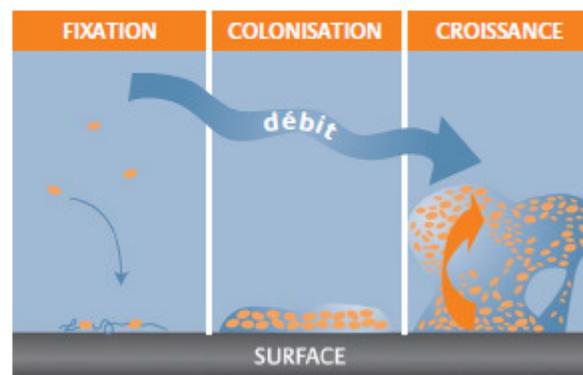
D'une meilleure connaissance de la bactérie découle de nouvelles pratiques. Les textes légaux placent la permanence des vitesses et des débits de l'eau au centre de la stratégie pour leur rôle régulateur et répartiteur de l'efficacité mécanique hydraulique en tout point de l'installation.

« Pour limiter les risques de développement du biofilm et l'accumulation des dépôts, une vitesse minimale de fluide de 0,2 m/s est nécessaire dans les retours de boucle.

NF DTU 60.11 P1-2 – Août 2013 – Page 8

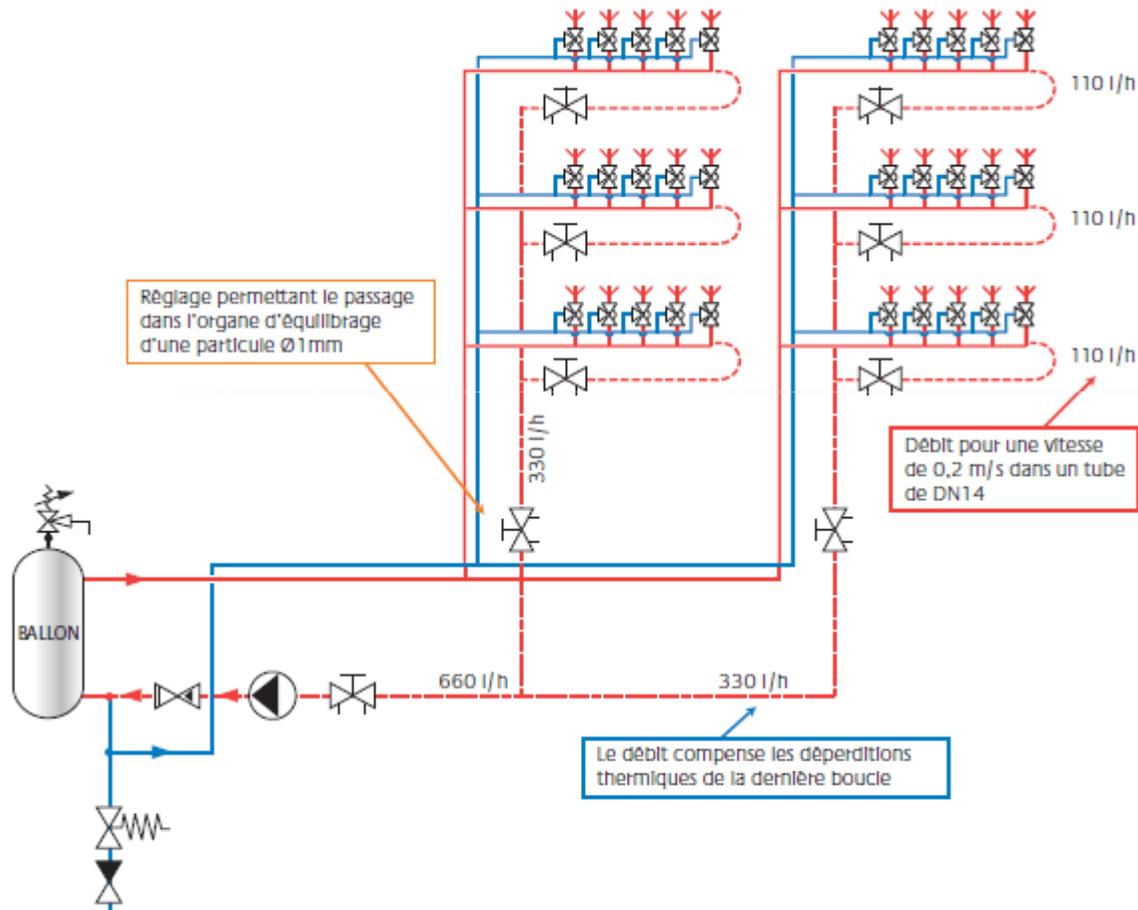
« Le biofilm peut entraîner des problèmes de contamination microbienne de l'eau, véhiculé dans le réseau. En effet, le biofilm joue alors un rôle protecteur vis-à-vis des légionelles en raison de sa structure et de la présence de protozoaires (par exemple amibes).

Guide CTSB – Page 13 – Présentation de la bactérie Legionella



Seul le régime turbulent **PERMANENT** possède une action correctrice durable.

Intégrer cette nouvelle réglementation dans la conception des réseaux ECS



- ➔ Le débit calculé en fonction des déperditions thermiques
- ➔ Le débit permettant une vitesse minimale de circulation de 0,2 m/s dans la canalisation de retour
- ➔ Le débit résultant d'une distance de passage suffisante dans l'organe de réglage
Cette distance doit permettre le passage de particules de 1mm de diamètre.

Débits théoriques et les diamètres associés

Les réseaux ne seront pas d'un diamètre inférieur à 12 mm intérieur. Les débits théoriques hors tirage sont déterminés en fonction d'une chute maximum de température de 5°C pour une vitesse de 0,2 à 0,5 m/s. Le fait de compenser les déperditions est insuffisant : il est nécessaire de maintenir en permanence des vitesses de circulation élevées.

Tube cuivre - eau en circulation à 20 °C

NFA 51	12/14	14/16	16/18	20/22	26/28	33/35	40/42
Vitesse minimale (m/s)	0,3	0,25	0,22	0,2	0,2	0,2	0,2
Débit minimal (l/h)	120	140	160	230	400	620	900
Vitesse maximale (m/s)	0,50	0,55	0,55	0,6	0,7	0,7	0,7
Débit maximal (l/h)	200	300	400	700	1350	2150	3150

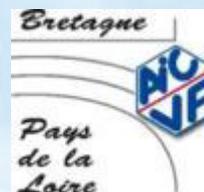
Débit minimal pour un régime d'écoulement turbulent et une vitesse minimale de 0,2 m/s.

Débit maximal pour limiter les phénomènes de bruit de circulation et d'érosion.

Tube cuivre - eau en circulation à 50 °C

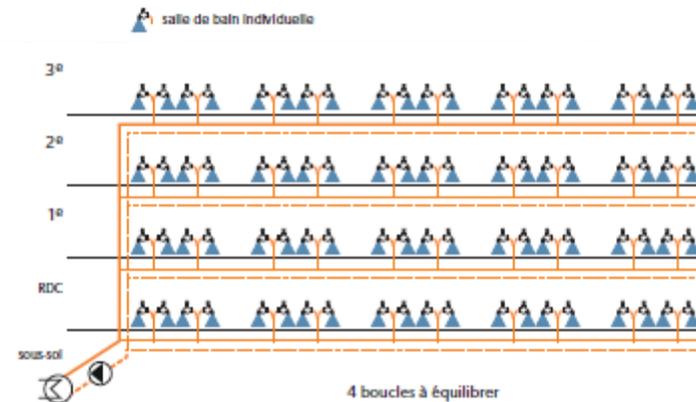
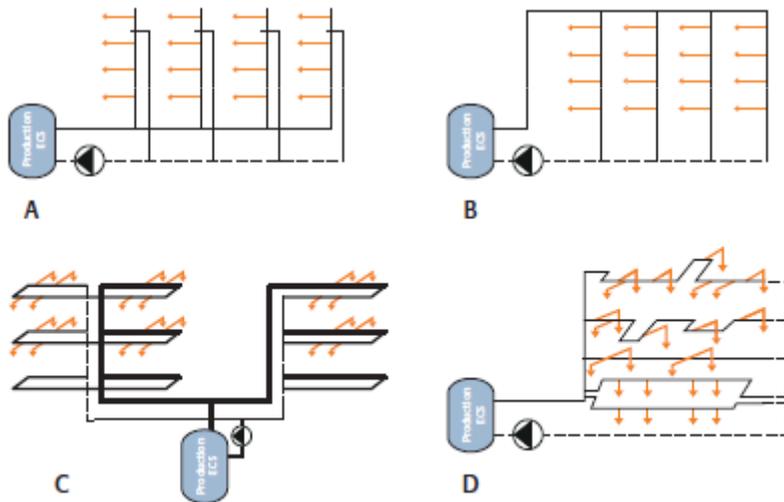
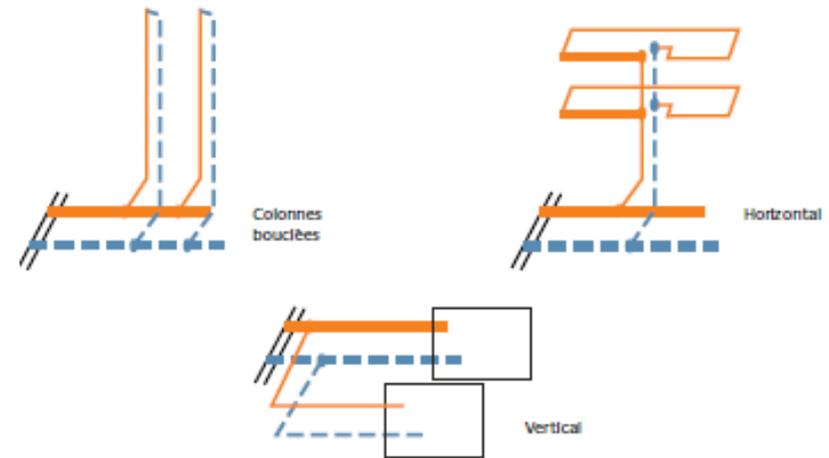
NFA 51	12/14	14/16	16/18	20/22	26/28	33/35	40/42
Vitesse minimale (m/s)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Débit minimal (l/h)	0,82	111	145	230	390	620	900
Vitesse maximale (m/s)	0,5	0,55	0,55	0,6	0,7	0,7	0,7
Débit maximal (l/h)	200	305	400	680	1340	2150	3150

EXEMPLE : Dans un tube cuivre 14/16, un régime d'écoulement turbulent sera obtenu pour une vitesse de 0,14 m/s et un débit de 78 l/h pour une température de fluide de 50 °C. Si on s'impose une vitesse normale de 0,2 m/s le débit correspondant est alors de 111 l/h.



Choisir l'architecture

Dans le cas de réseaux complexes, il peut s'avérer nécessaire d'organiser le réseau en secteur et d'installer des organes de réglage supplémentaires sur les collecteurs retour de chaque secteur. L'objectif est d'obtenir des ouvertures maximales des organes de réglage du secteur contrôlé, de simplifier l'opération d'équilibrage et de faciliter le diagnostic du fonctionnement du réseau ECS (mesures de débits et de températures). Ces vannes doivent être le plus proche possible du Kvs pour faciliter le nettoyage de l'ensemble des organes de réglage.



LE RENDRE EQUILIBRABLE :

- Sectorisation des productions

Un nombre de boucles compatible avec l'exploitation du bâtiment et une sectorisation des réseaux par modules de 20 à 30 boucles maximum sont préconisés.

Au-delà, il sera nécessaire de prévoir plusieurs productions ECS, soit pour logement primaire, secondaire, soit pour établissements de Santé (zone service, hébergement, cuisine, administratif).

- Installer un organe d'équilibrage par boucle.

Dans le cas d'un réseau ramifié ou sectorisé, prévoir un organe de réglage supplémentaire sur le collecteur retour général du secteur pour faciliter l'équilibrage et éviter l'excès de bridage des organes de réglage des boucles.

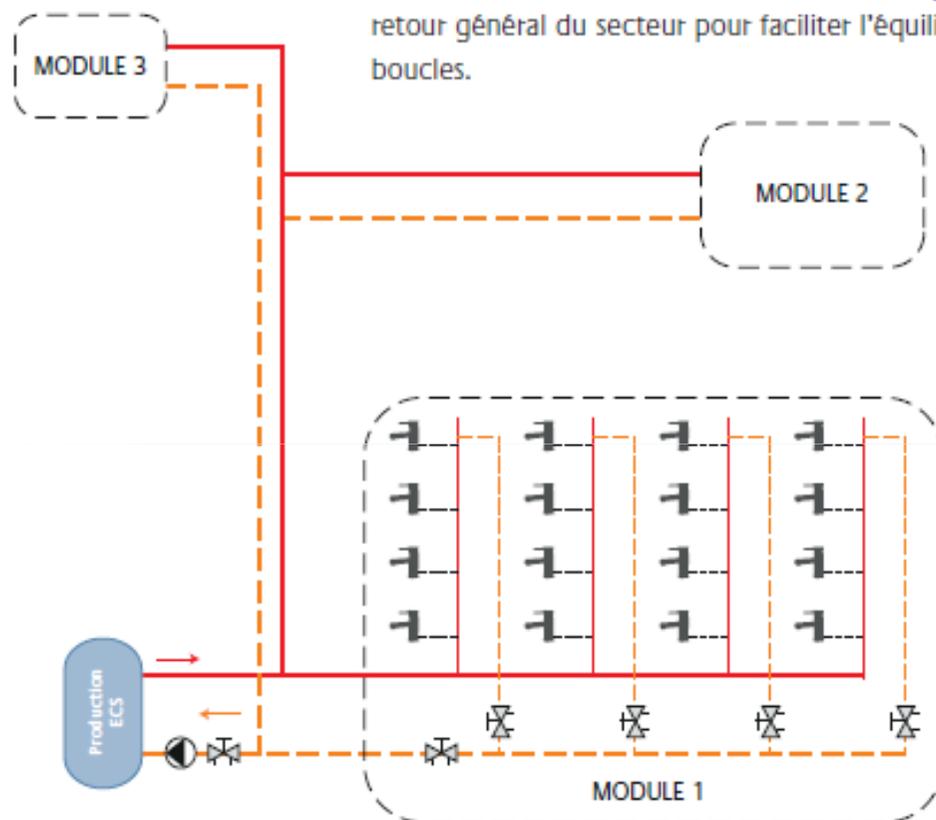
Chaque module est une partie d'un réseau comprenant plusieurs circuits et séparée par une vanne de compensation.



Vanne de module

Chaque module est une partie d'un réseau comprenant plusieurs circuits et séparée par une vanne de compensation.

Dans le cas d'un réseau ramifié ou sectorisé, prévoir un organe de réglage supplémentaire sur le collecteur retour général du secteur pour faciliter l'équilibrage et éviter l'excès de bridage des organes de réglage des boucles.



« Installer un organe d'équilibrage par boucle. Dans le cas d'un réseau ramifié, prévoir un organe de réglage supplémentaire sur le collecteur de retour général pour faciliter l'équilibrage et éviter l'excès de bridage des organes de réglage des boucles.

GUIDE CSTB 2012 - PAGE 44

- **Règle N°1** : Bannir le multi bouclage – oublier les 3 m c'est un grave erreur
- **Règle N°2** : Longueur des antennes de 8 m – temps d'attente 10s
- **Règle N°3** : Sectorisation des productions – un nombre de boucle compatible avec l'exploitation du bâtiment – 20 à 30 boucles max
- **Règle N°4** : Architecture par plateau – privilégié distribution horizontal
- **Règle N°5** : Choisir les débits théoriques et les diamètres associés – diam 12 – vitesse – delta T
- **Règle N°6** : Installer 1 organe d'équilibrage par boucle – éviter excès de bridage des organes de réglage des bouclages
- **Règle N°7** : Sélectionner positionner et dimensionner les vannes – bon organe , mesure, réglabilité autorité, 1 mm



Solutions techniques

Les règles de calcul

Les organes d'équilibrage seront sélectionnés selon les exigences liées à la gestion et à la surveillance des réseaux ECS :

Mesure du débit (prises de pression)

Réglabilité et autorité

Ouverture de passage de particules de 1 mm

Les calculs de dimensionnement des circuits de bouclage sont menés en considérant qu'il n'y a pas de puisage.



Solutions techniques

La vanne pour unité terminale TBV-C

Les vannes TBV-C équipent les boucles terminales.

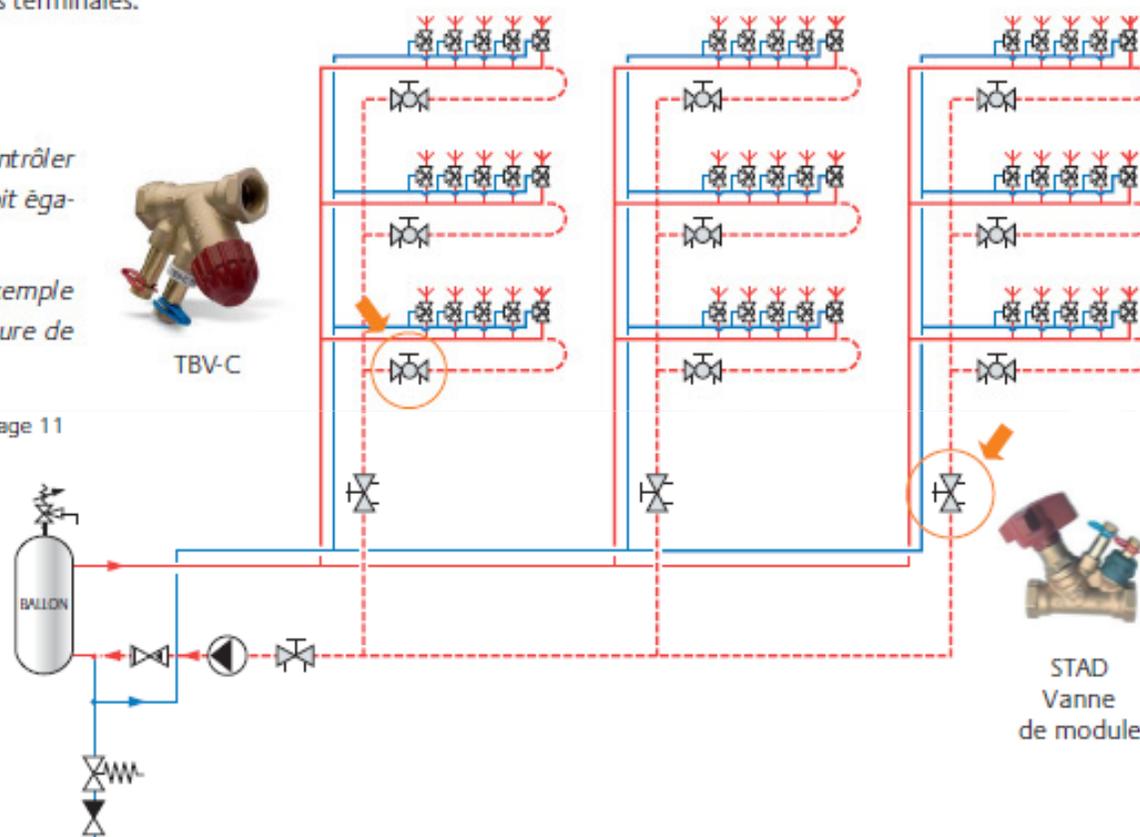


Réseau eau chaude

Un dispositif permettant de contrôler le débit en retour de boucle doit également être installé.

Note 2 : Il peut s'agir par exemple d'une vanne de réglage à mesure de débit.

NF DTU 60.1 P1-1-1 – Déc. 2012 – Page 11



Solutions techniques

La vanne pour unité terminale TBV-C

La vanne TBV-C assure une régulation hydraulique précise et une circulation optimale. L'alliage résistant au dézingage mis au point par TA, Amétal®, réduit les risques de fuites.

Fonctions :
Régulation
Équilibrage
Préréglage
Mesure
Arrêt

Dimensions :
DN 15-25

Classe de pression :
PN 16

Température de service :
Maxi : 120 °C
Mini : -20 °C



3.10 Organe de réglage

Les organes de réglage, également appelé organes équilibrés, permettent de répartir les débits dans l'installation. Un organe de réglage est équipé de points de mesure sert à mesurer la température et le débit.

5.4.10 Calcul des pertes de charge à ajouter sur les autres boucles

Les pertes de charge calculées doivent correspondre à une ouverture de l'organe d'équilibrage situé dans la zone de fonctionnement. Cette ouverture doit correspondre à un passage de l'eau d'au moins 1 mm.

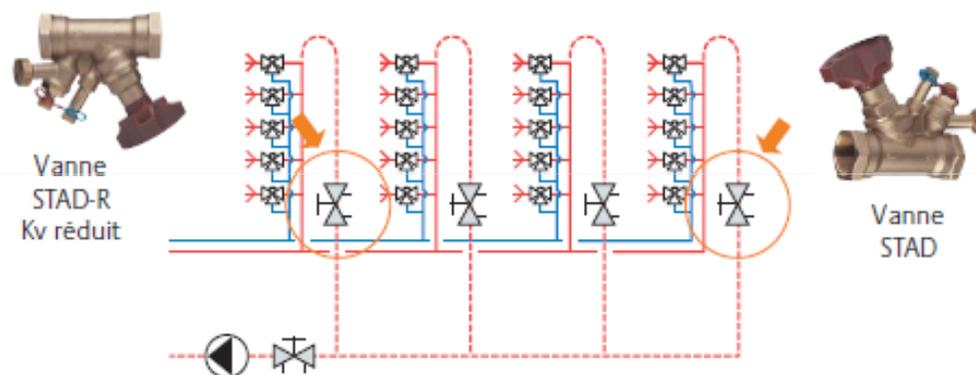
NF DTU 60.11 P1-2 – Août 2013 – Page 6 et 12

Position	Kv	Diamètre particules mm	Débit pour 2,5 mCE (l/h)
1	0,06	0,48	30
2	0,15	0,76	75
3	0,22	1,01	110
4	0,26	1,01	130
5	0,31	1,43	155
6	0,41	1,93	205
7	0,53	2,21	265
8	0,58	2,58	290
9	0,74	5,5	370
10	0,9	5,5	450

Solutions techniques

La vanne d'équilibrage STAD, STAD-R

Véritables outils de réglage et de diagnostic, les vannes d'équilibrage hydraulique sont placées sur chaque retour de boucle. Elles permettent la mesure du débit, de la pression et de la température. Une mémoire mécanique de la poignée évite les dérèglages. Un accessoire de vidange peut être monté à la demande, même si la vanne est déjà installée et sous pression. Elles permettent également si nécessaire de réaliser des chocs thermiques ou chlorés dans de bonnes conditions.



**+ la mesure de la température
avec une sonde à plongeur**



Le positionnement de l'orifice de vidange permet un rinçage efficace si nécessaire.

TABLEAU DE CORRESPONDANCE

TBV/TBV-C LF

Pos de réglage	Kv	Diametre des particules (mm)	Débit (l/h) pour 2,5 mCE
1	0,06	0,48	30
2	0,15	0,76	75
3	0,22	1,01	110
4	0,26	1,01	130
5	0,31	1,43	155
6	0,41	1,93	205
7	0,53	2,21	265
8	0,58	2,58	290
9	0,74	5,5	370
10	0,9	5,5	450

Setting	Smallest distance between seat and plug			
	STAD 10/09	STAD 15/14	STAD 20	STAD 25
0,5	0,05	0,11	0,27	0,25
1	0,09	0,18	0,36	0,40
1,5	0,15	0,26	0,56	0,88
1,6	0,19	0,31	0,63	1,06
1,7	0,22	0,37	0,71	1,23
1,8	0,26	0,43	0,78	1,41
1,9	0,30	0,48	0,85	1,58
2	0,31	0,54	0,93	1,76
2,1	0,39	0,71	1,12	2,18
2,2	0,48	0,87	1,32	2,61
2,3	0,56	1,04	1,51	3,03
2,4	0,64	1,21	1,71	3,46
2,5	0,73	1,38	1,90	3,88
3	1,09	1,97	2,51	4,96
3,5	2,12	3,19	3,74	6,80
4	3,53	4,48	5,05	8,75

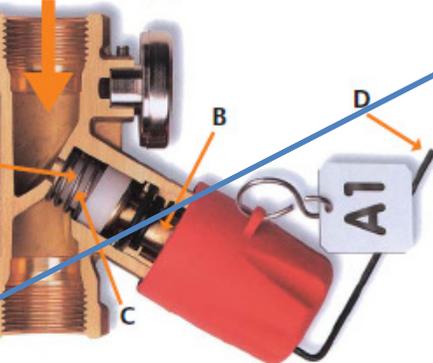




Les vannes thermiques d'équilibrage type TA-Therm, ne permettent pas d'obtenir une vitesse minimale de 0,2 m/s et donc de satisfaire aux textes réglementaires applicables aux bâtiments de santé (maisons de retraite, hôpitaux, etc.).

La vanne thermique d'équilibrage TA-Therm

56°C
FERMETURE



54°C
OUVERTURE



Pour les circuits où les vitesses de circulation de 0,2 m/s à 0,5 m/s ne sont pas recommandées, on pourra choisir des vannes thermiques d'équilibrage.

Il n'est pas nécessaire de calculer les débits de bouclage, le réglage se fait par la température de consigne. Par exemple à 55 °C de point de consigne, la vanne thermique s'ouvre à 54 °C et se ferme à 56 °C.

- A Cône acétal transmet la température de l'eau.
- B Bulbe thermostatique.
- C Ressort de dilatation ou de contraction suivant le point de consigne.
- D Clé alène de réglage du point de consigne.



Pendant les chocs thermiques, il est possible de régler la consigne à 80 °C en prenant les précautions d'usage afin d'éviter les risques de brûlures.



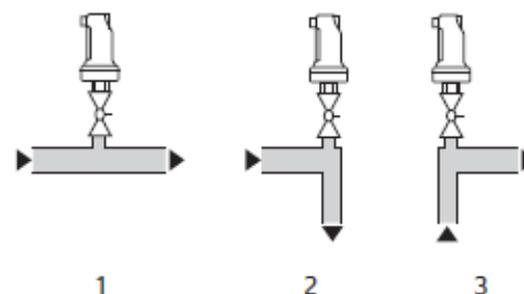
Solutions techniques

Purges d'air sur bouclage d'eau chaude

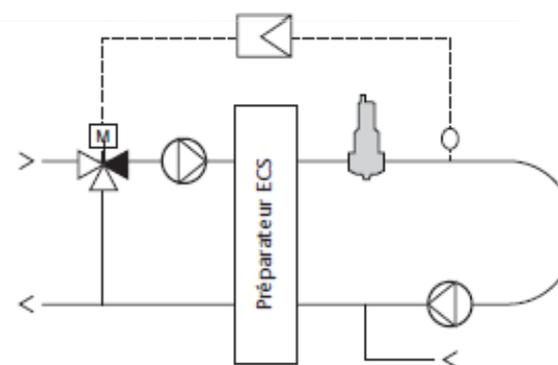
Les purgeurs d'air ou séparateurs d'air automatique doivent être facilement accessibles, aux points haut des colonnes montantes et des coudes, au niveau des contre-pentes sur les retours de boucles, en sortie des préparateurs d'eau chaude.

Ce choix en point haut a pour objectif une meilleure efficacité :

- dans les portions de canalisations droites horizontales où les vitesses de circulation sont faibles (voir figure 1) ;
- dans les coudes supérieurs des colonnes descendantes (voir figure 2) ;
- dans les coudes supérieurs des colonnes montantes, en cas de difficulté de mise en œuvre des deux premiers montages et quand la purge au remplissage est prépondérante (voir figure 3).



Emplacement des purgeurs d'air



Emplacement des séparateurs d'air

En cas d'apport d'air fréquent dans le réseau d'eau chaude sanitaire, un séparateur de microbulles sera installé en sortie de préparateur d'eau chaude.

Guide CSTB page 17 – Traitement

2.4.1 Les traitements thermiques

Les traitements thermiques sont souvent utilisés pour limiter la prolifération de *Legionella pneumophila* dans les réseaux ECS (Immeubles d'habitation, établissements de santé et autres ERP, etc.).

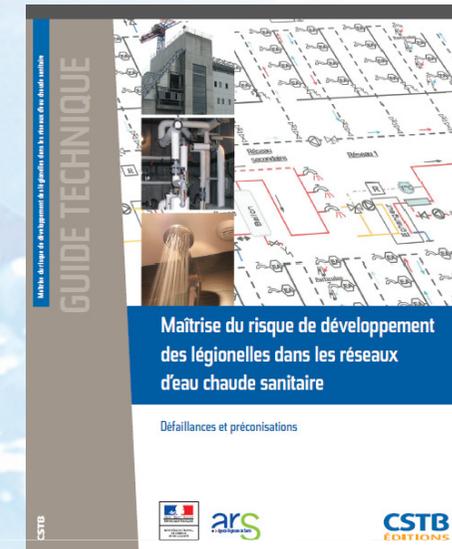
En France, le CSHPF dans son rapport sur la gestion du risque lié aux légionelles recommande que la température du circuit soit portée à 70 °C pendant 30 minutes avant qu'il soit entièrement vidangé. Cette procédure de choc thermique est reprise par la circulaire du 22 avril 2002.

Cependant, les chocs thermiques n'ont qu'une efficacité transitoire (Kim et al., 2002 ; Farhat et al., 2010). Thomas et al. (2004) ont constaté que les amibes résistent à des températures de 70 °C et représentent alors des zones refuge pour les légionelles. Par ailleurs, des travaux récents de Mouchtourl et al. (2007) ont montré que les chocs thermiques dans des réseaux ECS pouvaient n'être pas suffisamment efficaces pour éliminer les légionelles à moins qu'ils ne soient appliqués très régulièrement et associés à un traitement chloré. Enfin, il est important de rappeler le risque de brûlure au contact d'une eau traitée thermiquement au regard du temps d'exposition nécessaire pour détruire les légionelles (tableau 4).

2.4.2 Les traitements chimiques

Plusieurs agents oxydants sont largement utilisés pour désinfecter les eaux destinées à la consommation humaine (tableau 3). Parmi ces produits, ceux à base de chlore sont les plus utilisés pour lutter contre les légionelles dans les réseaux d'ECS. En cas de forte contamination, des traitements chocs sont réalisés en injectant périodiquement des concentrations en chlore libre de 15 à 100 mg/L. Après un temps de contact variant en fonction de la nature du produit et de la concentration injectée (tableau 3), le réseau est alors vidangé et rempli avec de l'eau du réseau public.

Bien que le chlore soit le moyen le plus couramment utilisé pour désinfecter les réseaux ECS, il présente aussi parfois des inconvénients. Tout d'abord, la chloration permet un abattement efficace des légionelles, mais ne les éradique pas totalement. Cela s'explique par la présence de *Legionella* dans les amibes qui résistent à la chloration



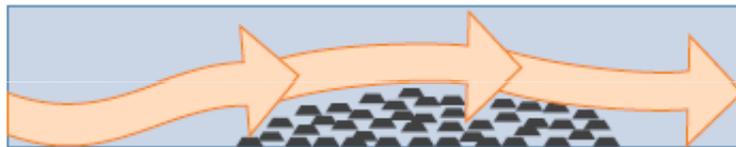
Le risque sanitaire

La désinfection des circuits

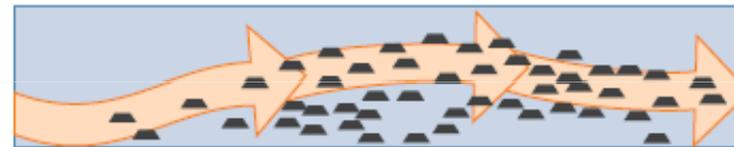
■ Les chocs thermiques

■ Les traitements chimiques

Les traitements classiques n'ont qu'un effet transitoire car les amibes résistent à la température, à l'assèchement et à la chloration. De plus, ils peuvent altérer l'effet bactériostatique naturel des surfaces des canalisations.



Sans dispersion
Le biofilm est imperméable



Avec dispersion
Élimination progressive du biofilm
Pas d'action instantanée



Il est important de ne pas agresser les surfaces des canalisations pour préserver leur effet bactériostatique naturel : le biofilm aura davantage de mal à s'installer sur une surface lisse. Tartre et biofilm ne présentent pas les mêmes pH, la lutte contre ces désordres s'en trouve compliquée puisqu'ils requièrent des traitements distincts.

SURVEILLANCE

NF DTU 60.1 P1-1-1 DEC 12- PAGE 11

4.5.2 Réseau eau chaude :

Sur les installations collectives d'eau chaude sanitaire, un dispositif permettant de contrôler les températures doit être installé sur le départ et le retour d'eau chaude ainsi qu'au niveau des boucles les plus défavorisées hydrauliquement



ANNEXE

GUIDE D'INFORMATION POUR LES GESTIONNAIRES D'ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC CONCERNANT LA MISE EN ŒUVRE DES DISPOSITIONS DE L'ARRETE DU 1^{ER} FEVRIER 2010 RELATIF A LA SURVEILLANCE DES LEGIONELLES DANS LES RESEAUX D'EAU CHAUDE SANITAIRE COLLECTIFS

- 3.3. le retour de boucle (retour général en production), le cas échéant, c'est-à-dire lorsque le réseau d'ECS est bouclé : l'objectif de la mesure de la température de l'eau est de fournir régulièrement des indicateurs sur l'équilibrage de la circulation de l'ECS entre les différentes boucles du réseau. S'agissant des réseaux d'ECS bouclés, l'arrêté prévoit que la température de l'eau doit être mesurée au niveau de chaque boucle (retour général) : concrètement, cette mesure de température doit être réalisée, au mieux, au niveau de chaque retour de boucle sur le collecteur de retour situé dans le local technique de production d'ECS, ainsi qu'il est illustré sur la figure 1, ou à défaut, lorsque cela n'est pas aisé, directement au niveau du collecteur de retour.



NF DTU 60.1 P1-1-1 DEC 12- PAGE 35

8.5 Équilibrage des réseaux bouclés d'eau chaude sanitaire

Les organes d'équilibrage doivent être réglés de façon à obtenir dans chaque boucle les débits calculés selon le NF DTU 60.11 P1-2.

NOTE La norme NF EN 14336 décrit des méthodes d'équilibrage pour les installations de chauffage à eau chaude qui sont transposables aux installations de distribution d'eau chaude sanitaire.

Un rapport d'équilibrage doit être établi et comporter les données suivantes :

- date de l'équilibrage ;
- référence de la vanne ;
- type de la vanne ;
- position de réglage (si vanne manuelle) ;
- Δp obtenu — Débit calculé — Débit mesuré (si vanne manuelle).

INTRANORMES pour : BOUYGUES CONSTRUCTION

FA113909

ISSN 0335-3931

norme européenne

NF EN 14336

Mars 2005

norme française

Indice de classement : P 52-614

ICS : 91.140.10

Systèmes de chauffage dans les bâtiments
**Installation et commissionnement
des systèmes de chauffage à eau**



Maintenance de la distribution

	PRESTATAIRE		FREQUENCE
	ECF	EF	
Vérification du disconnecteur, le cas échéant		■	A
Contrôle des clapets antipollution contrôlables et remplacement le cas échéant	■	■	A
Remplacement des clapets antipollution non contrôlables	■	■	5 ans
Nettoyage des organes de réglage et des boucles par inversion du sens de circulation	■		S
Vérifier étanchéité entre réseau ECS et réseau EFS	■	■	A
Vérification des chasses automatiques	■		A
Vérification des sondes de température (à l'aide d'un thermomètre de référence étalonné)	■		A
Vérification des purgeurs automatiques, dégazeur	■	■	A
Contrôler la position de l'organe de réglage par rapport au réglage initial et l'ajuster si nécessaire, voire la remplacer le cas échéant	■		A
Vérification visuelle de l'état du calorifugeage	■	■	A
Vérification des cordons chauffants	■		A
Vannes : Manœuvre et contrôle du bon fonctionnement	■	■	A
Vérification de l'état général du réseau, absence de fuite	■	■	A

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SPORTS

Arrêté du 1^{er} février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire

NOR : SASP1002960A

La ministre de la santé et des sports,
Vu la directive 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine ;
Vu le code de la santé publique, notamment ses articles L. 1321-4, R. 1321-1 à R. 1321-61 et L. 1324-1 ;
Vu le code de la construction et de l'habitation, notamment son article R. 123-2 ;
Vu l'arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public,



SANTÉ

SANTÉ PUBLIQUE

Santé environnementale

MINISTÈRE DU TRAVAIL,
DE L'EMPLOI ET DE LA SANTÉ

SECRETARIAT D'ÉTAT À LA SANTÉ

Direction générale de la santé

*Sous-direction de la prévention
des risques liés à l'environnement
et à l'alimentation*

Bureau de la qualité des eaux

Circulaire DGS/EA4 n° 2010-448 du 21 décembre 2010 relative aux missions des agences régionales de santé dans la mise en œuvre de l'arrêté du 1^{er} février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire

NOR : ETSP1033079C

Validée par le CNP le 17 décembre 2010 – Visa CNP 2010-297.

Date d'application : immédiate.

Catégorie : directives adressées par le ministre aux services chargés de leur application, sous réserve, le cas échéant, de l'examen particulier des situations individuelles.

Résumé : la présente circulaire précise les missions des agences régionales de santé concernant la mise en œuvre de l'arrêté du 1^{er} février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les instal-



ANNEXE

GUIDE D'INFORMATION POUR LES GESTIONNAIRES D'ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC CONCERNANT LA MISE EN ŒUVRE DES DISPOSITIONS DE L'ARRETE DU 1^{ER} FEVRIER 2010 RELATIF A LA SURVEILLANCE DES LEGIONELLES DANS LES RESEAUX D'EAU CHAUDE SANITAIRE COLLECTIFS

8. MESURES DE PREVENTION A METTRE EN OEUVRE

L'arrêté du 1^{er} février 2010 fixe aux responsables des installations dans les ERP des obligations de résultats (respect en permanence des objectifs cibles pour la concentration en légionelles dans l'ECS), sans préciser les moyens pour les atteindre.

La prévention du risque de prolifération des légionelles dans les réseaux d'ECS repose sur trois grands axes :

- éviter la stagnation de l'eau et en assurer une bonne circulation ;
- lutter contre l'entartrage et la corrosion par une conception et un entretien adaptés à la qualité de l'eau et aux caractéristiques de l'installation ;
- maintenir l'eau à une température élevée dans les installations, depuis la production et tout au long des circuits de distribution et mitiger l'eau au plus près des points d'usage (pour éviter les brûlures).

Ces mesures de prévention s'inscrivent dans une gestion globale et visent à éviter d'offrir des conditions favorables à la prolifération des légionelles. Le responsable des installations veillera particulièrement à :

Eviter la stagnation de l'eau et en assurer une bonne circulation

ANNEXE

GUIDE D'INFORMATION POUR LES GESTIONNAIRES D'ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC CONCERNANT LA MISE EN ŒUVRE DES DISPOSITIONS DE L'ARRETE DU 1^{ER} FEVRIER 2010 RELATIF A LA SURVEILLANCE DES LEGIONELLES DANS LES RESEAUX D'EAU CHAUDE SANITAIRE COLLECTIFS

8.2. S'agissant de la circulation de l'eau dans les réseaux de distribution de l'établissement

- 8.2.1. examiner les conditions d'utilisation des réseaux d'ECS (quantités d'eau consommées selon les périodes de l'année, fréquence d'utilisation des points d'usage) : celles-ci permettent d'identifier les périodes pendant lesquelles les températures de l'eau ne seront pas suffisantes pour contrôler la prolifération des légionelles dans les installations. Il convient de procéder à un écoulement régulier de l'eau froide et de l'ECS aux points d'usage peu ou pas utilisés, notamment avant l'accueil du public dans les pièces destinées à la toilette qui ne sont pas utilisées pendant plus de 48 heures.
- 8.2.2. mettre en œuvre en amont les conditions d'exploitation permettant la bonne circulation de l'eau dans les réseaux. La stagnation de l'eau est l'une des causes principales de développement des légionelles. L'attention doit être portée sur :
- l'identification et la suppression des canalisations ou équipements avec un débit d'eau nul ou très faible (bras morts) : ces types d'installation favorisent la formation de tartre et la prolifération des légionelles, notamment en tant qu'hôte de certains protozoaires, dans le biofilm présent à la surface en contact avec l'eau ; il s'agit notamment des piquages et des boucles dont les terminaux ne sont pas utilisés ;

Exploitation permettant la bonne circulation de l'eau

Identification et suppression des équipements avec un débit d'eau nul ou très faible

-Aspect énergétique du poste ECS

NF DTU 60.11 P1-2 Août 2013

5 Méthode de calcul

Les calculs de dimensionnement des circuits de bouclage sont menés en considérant qu'il n'y a pas de puisage.

Pour conserver une marge de sécurité avec le fonctionnement réel, ces calculs de dimensionnement doivent se fixer comme objectif une température de l'eau supérieure à 50 °C en tout point du système de distribution, à l'exception des tubes finaux d'alimentation des points de puisage.

Les documents de calcul précisent explicitement que les températures résultantes doivent être abaissées à la mise en service et en exploitation afin d'optimiser la performance énergétique du réseau en fonction des limites réglementaires et des conditions réelles d'utilisation.

