

Sommaire

Avant-propos	9	1.3 L'électricité	44
Introduction	11	1.4 Le bois	45
Partie I : La pathologie des réseaux de plomberie et des systèmes de production d'eau chaude sanitaire	13	1.5 Le chauffage urbain	46
1. Généralités sur les phénomènes de corrosion, d'entartrage et d'érosion	15	1.6 Le froid urbain	46
1.1 Les différents types de corrosion	15	2. La conception et l'exploitation des chaufferies	47
1.2 Les facteurs influents de la corrosion	16	2.1 Conception des chaufferies	47
1.3 Les différents types de tartre	17	2.2 Exploitation des chaufferies	48
1.4 Les facteurs influents de l'entartrage	18	2.3 Les points clés pour rénover une chaufferie	49
1.5 Les conséquences de la corrosion et de l'entartrage	18	3. Les pompes de circulation	51
1.6 Les moyens de lutte contre la corrosion	20	4. Les vases d'expansion	54
1.7 Les moyens de lutte contre l'entartrage	20	5. L'embouage des installations de chauffage	55
1.8 Les bonnes pratiques pour les systèmes de production d'ECS	22	5.1 Les traitements préventifs	56
1.9 Les points clés pour assurer une bonne exploitation	29	5.2 Les traitements curatifs	56
2. La pathologie de la légionelle	30	6. La pathologie des boucles de chauffage monotube	57
2.1 Bref historique de l'apparition de la maladie	30	6.1 Remèdes au niveau de la conception	58
2.2 Généralités sur la bactérie	30	6.2 Remèdes sur une installation existante	58
2.3 La transmission	31	7. L'incorporation des canalisations dans les chapes	59
2.4 Zones de prolifération potentielle dans les réseaux d'ECS	31	8. Les installations de chauffage au bois	61
2.5 Zones de prolifération potentielle dans les tours aéroréfrigérantes	32	8.1 Les poêles à bois	61
2.6 Zones de prolifération potentielle dans les centrales de traitement d'air	32	8.2 Les chaufferies bois	62
2.7 Les textes et prescriptions réglementaires	34	9. La pathologie des installations de géothermie	63
2.8 Les points clés pour se prémunir du risque légionelle	36	10. Les installations « solaires thermiques »	64
3. Les autres risques	37	Partie III : La pathologie des réseaux aérauliques	67
3.1 Le risque de brûlure et l'aspect réglementaire	37	1. Généralités sur l'air humide	69
3.2 Le gel des canalisations	38	1.1 L'utilisation du diagramme de l'air humide	69
3.3 La pathologie due à l'acoustique des réseaux	39	1.2 La détermination du point de rosée de l'air	71
Partie II : La pathologie des équipements de chauffage	41	1.3 Le confort hygrothermique et la qualité de l'air	72
1. Généralités sur les différentes énergies	43	1.4 Les conséquences des désordres	75
1.1 Le fioul domestique	43	2. Les objectifs de la ventilation	77
1.2 Le gaz	43	3. La pathologie des installations de ventilation mécanique	78
		3.1 La condensation sur les réseaux aérauliques	81
		3.2 La condensation des réseaux d'eau glacée	81
		4. La pathologie des installations de « VMC gaz »	83

5.	Recommandations afin d'éviter ces phénomènes	84
5.1	Le choix des ventilateurs	84
5.2	Le choix des conduits aérauliques.....	87
5.3	Les échangeurs	88
5.4	L'entretien des installations	89

Partie IV : La pathologie des installations de conditionnement d'air..... 91

1.	Historique	93
2.	Les définitions et les confusions à l'origine des installations	93
3.	Le choix de l'emplacement des condenseurs à air et ses conséquences	95
4.	La pathologie des installations refroidies par condenseurs à eau.....	97
5.	Les poutres froides et les phénomènes de condensation	98
6.	La pathologie des systèmes de refroidissement d'eau	100
6.1	Les aérorefroidisseurs secs (dry coolers)...	100
6.2	Les tours de refroidissement	101
6.3	Les aéroréfrigérants adiabatiques.....	103
7.	Le gel des batteries des centrales de traitement d'air.....	104
8.	L'encrassement des filtres à air.....	105
8.1	Les filtres grossiers	105
8.2	Les filtres fins	105
8.3	Les filtres absolus.....	105
9.	Les batteries électriques	107
10.	La régulation	108
10.1	Généralités.....	108
10.2	Limitation de la température de l'air soufflé	108
10.3	Influence du choix du système : « eau glacée » ou « à détente directe »	109
10.4	Comparaison d'enthalpie	109
10.5	Interdiction de fonctionnement simultané des batteries chaudes et froides	110
10.6	La régulation par zone	110
11.	L'acoustique	111
11.1	Conception des installations	111
11.2	Pièges à sons et perte de charge	114
11.3	Risque de détérioration ou d'encrassement d'un piège à sons.....	114
11.4	Écran acoustique	115
11.5	Capotage acoustique	116
11.6	Chicane acoustique.....	117

11.7	L'entretien des équipements.....	117
12.	Les points clés pour concevoir une installation de conditionnement de l'air	118

Partie V : L'exploitation des installations..... 119

1.	Généralités sur les contrats d'exploitation.....	121
1.1	Contrat P1 – Fourniture de combustible... ..	121
1.2	Contrat P2 – Conduite et petit entretien ..	122
1.3	Contrat P3 – « Garantie totale ».....	122
1.4	Contrat P4 – « Investissement effectué par l'exploitant, ou financement de gros travaux de rénovation »	123
1.5	Contrat avec clauses d'intéressement.....	123
1.6	Contrat avec clauses de pénalités.....	124
1.7	Contrat multitechnique et multiservice.....	124
2.	L'usure du matériel et ses conséquences ..	125
3.	Les causes de litige et les aspects psychologiques	127
4.	Les tables statistiques de durée de vie du matériel	127
5.	Le changement d'affectation des locaux et ses conséquences	129
5.1	Cas de transformation de bureaux en salle de réunion.....	129
5.2	Cas d'un immeuble de bureaux livré en plateaux vides non cloisonnés	129
5.3	Cas d'un ensemble de bureaux régulés par des sondes terminales d'ambiance	129

Partie VI : Les textes de référence 131

1.	Chaufferies	133
2.	Installations de gaz	133
3.	Installations de VMC-gaz.....	134
4.	Sécurité incendie	134
5.	Stockage des hydrocarbures liquides	134
6.	Stockage des hydrocarbures gazeux	135
7.	Conduits de fumée	136
7.1	Conception	136
7.2	Installation.....	136
8.	Monoxyde de carbone	136
9.	Légionelle.....	137
10.	Ventilation des logements	138
10.1	Conception	138
10.2	Installation.....	138
10.3	Entretien-maintenance	138
11.	Ventilation des locaux autres que des logements	138

12.	Chaudières	139
12.1	Conception	139
12.2	Installation.....	139
12.3	Entretien-maintenance	139
13.	Diagnostic gaz immobilier	140
14.	Répartition des frais de chauffage	140

Références bibliographiques

et sites internet utiles 141

1.	Ouvrages.....	143
2.	Sites internet.....	143

Avant-propos

Le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) et l'Agence Qualité Construction (AQC) ont eu l'idée de créer une collection d'ouvrages très concrets et illustrés sur la prévention des pathologies des bâtiments.

Ce guide a pour objectif d'identifier et d'analyser les désordres susceptibles de se produire au niveau des équipements de plomberie, chauffage, ventilation et conditionnement d'air. Il met en évidence les règles et les bonnes pratiques dont la mise en application aurait permis d'éviter les pathologies constatées.

Utile aux professionnels et aux praticiens, cet ouvrage est d'autant plus nécessaire que cette problématique est peu enseignée en tant que telle, ce qui rend d'autant plus précieux cet exposé clair, accessible et complet.

L'expertise technique du CSTB et la compétence pratique de l'AQC permettront à la collection d'atteindre son objectif : contribuer à l'amélioration de la qualité et à la diminution de la sinistralité.

Introduction

Cet ouvrage s'adresse aux architectes, bureaux d'études, entreprises, artisans, qu'ils soient ou non des spécialistes du génie climatique.

Les thèmes principaux présentés sont les équipements de plomberie, chauffage, ventilation et conditionnement d'air. Un chapitre aborde l'exploitation des installations et un autre le sujet de l'arsenal de textes réglementaires à notre disposition.

La pathologie existe depuis bien longtemps, on peut même assurer que les désordres existent depuis que les travaux de construction existent. Ce qui a changé, ce sont moyens de recensement et d'information actuels qui permettent d'éviter de reproduire toujours les mêmes erreurs...

Au début du vingtième siècle, l'Agence Qualité Construction n'existait malheureusement pas, mais la pathologie était bien là.

Les erreurs de conception et de mise en œuvre étaient déjà constatées par les premiers bureaux de contrôle technique en 1931 comme en témoigne la reproduction de cette lettre.

PARIS, le 18 février 1931.

Réf. BS. 1808.

DOSSIER N° 6

Chantier sis 166, rue de l'Université,
PARIS.

Messieurs ANTOINE et BENJAMIN,
Architectes S.A.D.G.,
3, Bd Beaumarchais,
PARIS.

Messieurs,

Nous avons pu constater, au cours de nos différentes visites au chantier sis 166, rue de l'Université, que la couverture en zinc des grandes lucarnes circulaires est posée par grandes feuilles raccordées par sculisseaux ; nous craignons, en raison des dimensions de ces lucarnes, que le dispositif adopté ne puisse permettre la libre dilatation du zinc et que des fuites soient rendues possibles de ce fait. Sans modifications de ce travail, nous nous verrons dans l'obligation d'inviter notre Société Mutuelle d'Assurance à ne pas couvrir de sa garantie l'étanchéité des toitures de cet immeuble.

Veuillez agréer, Messieurs, l'expression de nos sentiments distingués.

LE SECRETAIRE GÉNÉRAL :