

CLAUDE-ALAIN ROULET

Santé et qualité de l'environnement intérieur dans les bâtiments



CLAUDE-ALAIN ROULET

ECL 51 / 1

Santé et qualité de l'environnement intérieur dans les bâtiments

25405 $\frac{1}{1}$ 

25405



TABLE DES MATIÈRES

	INTRODUCTION.....	V
CHAPITRE 1	LE RÔLE DU BÂTIMENT HABITÉ.....	1
	1.1 Confort et architecture.....	1
	1.2 Confort et plaisir.....	1
	1.3 Critères de confort.....	2
	1.4 Autres aspects du confort.....	2
	1.5 Confort naturel.....	3
	1.6 Mesures passives et mesures actives.....	4
	1.7 Quelques exemples illustratifs.....	6
	1.8 Résumé.....	20
	1.9 Bibliographie.....	20
CHAPITRE 2	SITUATION ACTUELLE DANS LES BÂTIMENTS ADMINISTRATIFS.....	21
	2.1 Syndrome du bâtiment malsain (SBS) et son indice (BSI).....	21
	2.2 Santé et qualité de l'air dans les immeubles administratifs.....	22
	2.3 Santé et énergie dans les immeubles administratifs.....	29
	2.4 Résumé.....	36
	2.5 Bibliographie.....	37
CHAPITRE 3	EFFETS DE DIVERS POLLUANTS ET MICROORGANISMES.....	39
	3.1 Introduction.....	39
	3.2 Polluants chimiques.....	39
	3.3 Polluants physiques.....	59
	3.4 Biocontaminants.....	72
	3.5 Evaluation des risques.....	81
	3.6 Résumé.....	82
	3.7 Bibliographie.....	82

CHAPITRE 4	CONFORT ET BESOINS DES OCCUPANTS	85
4.1	Introduction	85
4.2	Confort thermique	85
4.3	Confort aéraulique	98
4.4	Confort visuel	103
4.5	Confort acoustique	112
4.6	Contrôle	119
4.7	Résumé	119
4.8	Bibliographie	120
CHAPITRE 5	COMMENT ASSURER LE CONFORT THERMIQUE?	123
5.1	Objectifs de la thermique du bâtiment	123
5.2	Mesures passives et actives	123
5.3	Protection thermique d'hiver: isolation thermique	124
5.4	Matériaux d'isolation	127
5.5	Ponts thermiques	145
5.6	Isolation des fenêtres	153
5.7	Optimisation de l'isolation thermique	158
5.8	Inertie thermique	162
5.9	Chauffage solaire passif	167
5.10	Protection thermique d'été: refroidissement passif	170
5.11	Installations de chauffage actives	177
5.12	Installations de refroidissement actives	199
5.13	Résumé	212
5.14	Bibliographie	214
CHAPITRE 6	COMMENT ASSURER LA QUALITÉ DE L'AIR?	217
6.1	Effets de l'aération	217
6.2	Conditions générales pour une bonne qualité d'air	218
6.3	Ventilation naturelle	222
6.4	Ventilation mécanique	232
6.5	Résumé	244
6.6	Bibliographie	246
CHAPITRE 7	PROTECTION CONTRE L'HUMIDITÉ ET LES MOISSISSURES	247
7.1	Objectifs de la protection contre l'humidité	247
7.2	Protection contre la pluie	248
7.3	Isolation de l'humidité du sol et de la nappe phréatique	249
7.4	Transport convectif de vapeur d'eau	249
7.5	Condensation et moisissures sur les surfaces	250
7.6	Diffusion de vapeur d'eau dans les éléments de construction	255
7.7	Résumé	261
7.8	Bibliographie	261

CHAPITRE 8	COMMENT ASSURER LA QUALITÉ DE L'ÉCLAIRAGE?	263
8.1	Rappel des exigences	263
8.2	Eclairage naturel	263
8.3	Eclairage artificiel	273
8.4	Bibliographie	276
CHAPITRE 9	COMMENT RÉALISER UN BON ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE?	277
9.1	Introduction	277
9.2	Acoustique interne	278
9.3	Isolation acoustique	283
9.4	Interactions	295
9.5	Résumé	295
9.6	Bibliographie	296
CHAPITRE 10	DIAGNOSTIC	297
10.1	Objets et objectifs du diagnostic	297
10.2	Bien-être des occupants	298
10.3	Mesure du confort thermique	299
10.4	Mesure de la perméabilité à l'air de l'enveloppe des bâtiments	303
10.5	Mesure des débits d'air	307
10.6	Qualité de l'air	310
10.7	Mesures acoustiques	313
10.8	Mesures d'éclairage	319
10.9	Mesure de l'isolation thermique	321
10.10	Thermographie	326
10.11	Mesures concernant la consommation d'énergie	328
10.12	Mise en service	330
10.13	Résumé	331
10.14	Bibliographie	332
	ANNEXES	333
A.1	Enquête sur la qualité de l'air dans les bâtiments de bureaux	333
A.2	Equation de Fanger	339
A.3	Pression de saturation de la vapeur d'eau en Pa	340
A.4	Diagramme de Carrier	342
A.5	Caractéristiques de quelques matériaux	343
A.6	Caractéristiques de vitrages	344
A.7	Rendement lumineux de diverses sources	345
A.8	Indice d'efficacité pour l'isolation aux bruits de choc	347
A.9	Indice d'affaiblissement acoustique de quelques portes	347
A.10	Coefficients d'absorption acoustique	348
A.11	Indice de dépense d'énergie	350
A.12	Sites web	351
	INDEX	353

Un bâtiment construit doit être avant tout confortable et sain. C'est en fait sa raison d'être. Il doit protéger les occupants de l'environnement extérieur, assurer un climat agréable à l'intérieur et fournir des services tels que communications et transports.

L'objectif principal de cet ouvrage est de faciliter l'expression et la création artistiques de bâtiments de haute qualité environnementale. L'auteur démontre qu'au moyen d'une planification intelligente et multidisciplinaire, il est parfaitement possible d'assurer à la fois une bonne qualité architecturale, un excellent environnement intérieur et une très faible consommation d'énergie. A l'aide de modèles provenant de la physique et de la technique du bâtiment, il développe des méthodes permettant de garantir un bon confort thermique, une bonne qualité de l'air, une protection efficace contre les effets de l'humidité, notamment les moisissures, un éclairage optimal et un environnement acoustique agréable.

Cet ouvrage s'adresse à tous les professionnels du bâtiment, aux architectes, ingénieurs, techniciens et étudiants en architecture ou en physique du bâtiment mais il intéressera également tous ceux qui se lancent dans la construction ou la rénovation d'une habitation.



Originaire d'Yverdon-les-Bains (VD), **Claude-Alain Roulet** obtient son diplôme d'ingénieur physicien puis un doctorat en sciences en 1973 à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne. D'abord ingénieur chez Alcyon SA où il développe un laser pour percer les rubis d'horlogerie, il travaille ensuite au Laboratoire des matériaux pierreux de l'EPFL de 1974 à 1982. Dès 1982, il est adjoint scientifique au Laboratoire d'énergie solaire et de physique du bâtiment de cette même école. Ces travaux de recherches s'orientent sur les méthodes de mesure in situ en physique des bâtiments et sur la modélisation des comportements thermiques des bâtiments. Il dirige actuellement un groupe de recherche sur la qualité de l'environnement intérieur dans les bâtiments et les stratégies de rénovation. Nommé privat-docent en 2000, Claude-Alain Roulet est auteur ou coauteur d'une centaine de publications scientifiques.

ISBN 2-88074-547-0



9 782880 745479 >