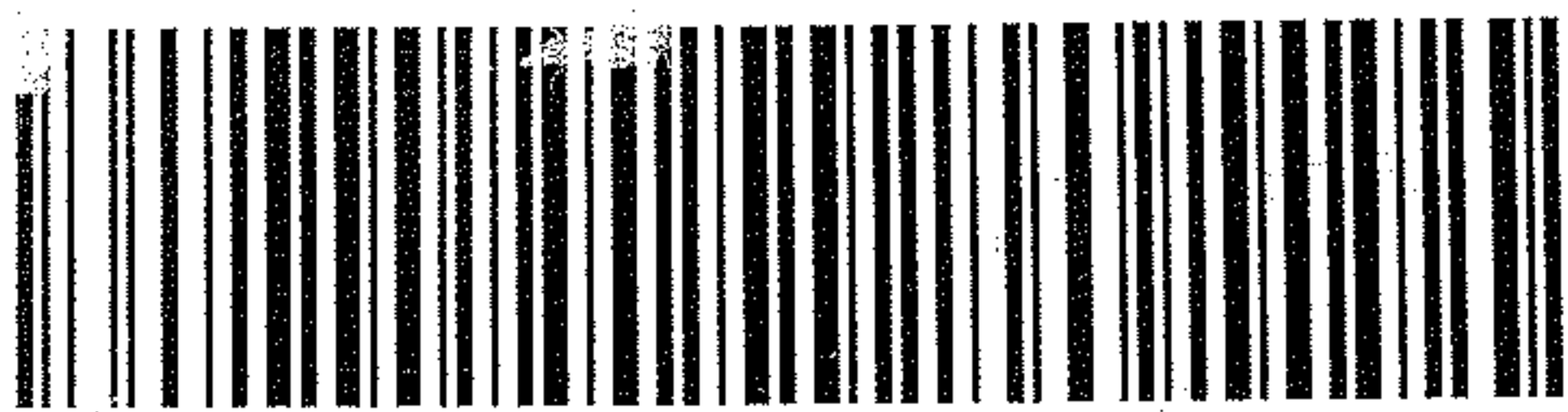


GIOVANNI MASSARI
TRADUIT PAR P. JODOGNE

**BATIMENTS
HUMIDES ET
INSALUBRES**
PRATIQUE DE LEUR
ASSAINISSEMENT

EYROLLES



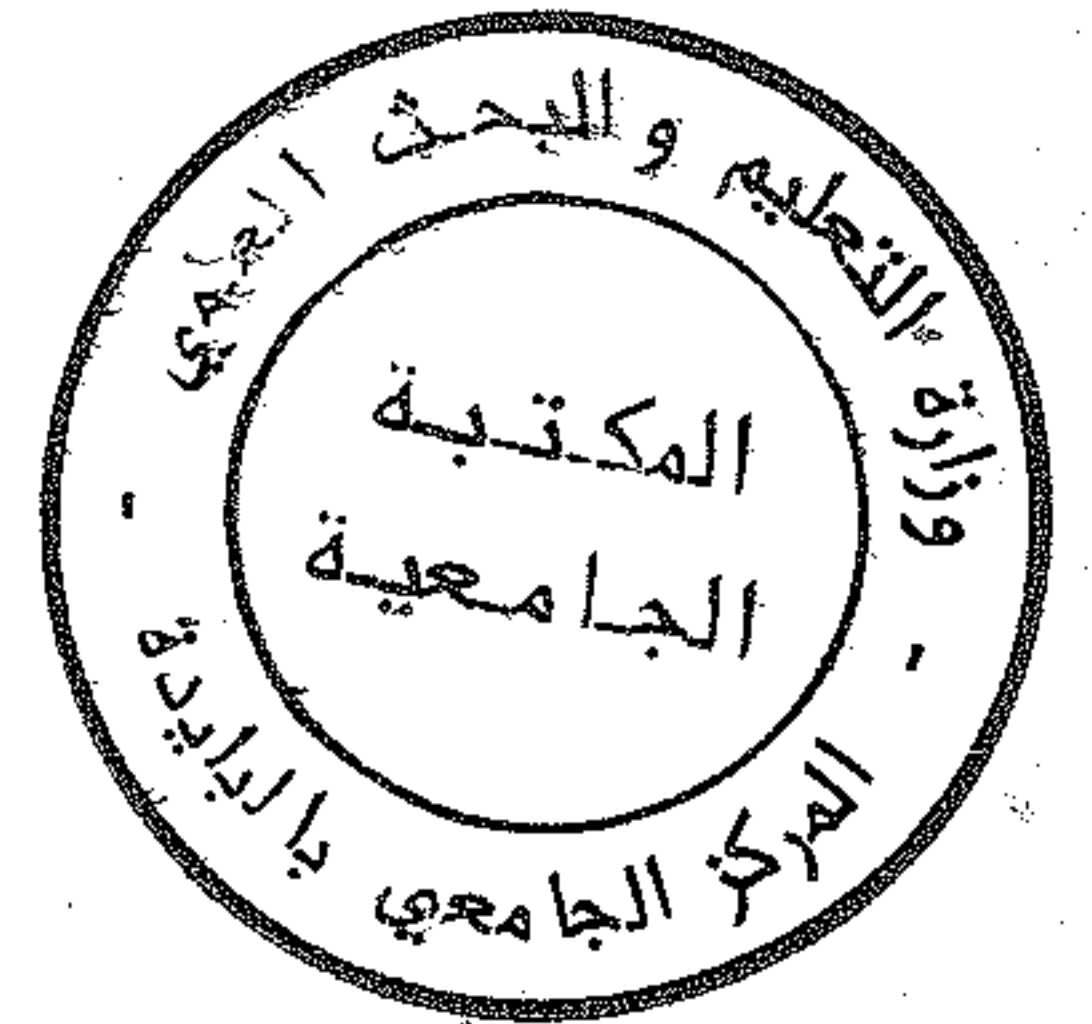
A.69-146 EX.1

A. 69 - 146
EX.1

et la restauration
la conservation.

TRAVAUX ET PUBLICATIONS

X



BÂTIMENTS HUMIDES

et **INSALUBRES**

Pratique de leur assainissement

par

Giovanni MASSARI

TRADUIT DE L'ITALIEN PAR

Pierre JODOGNE

EDITIONS EYROLLES

61, boulevard Saint-Germain - PARIS-V^e

1971

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE DE L'ÉDITION FRANÇAISE	7
CHAPITRE PREMIER. — Tour d'horizon	17
§ 1. — Se méfier des lieux communs	17
2. — En premier lieu, un bon diagnostic	20
3. — Nécessité absolue des données chiffrées	21
4. — Humidité réelle et dommages apparents	24
5. — Constructions anciennes et constructions nouvelles	25
6. — L'humidité et ses trois causes d'insalubrité	27
7. — Purifier l'air ou assainir la maçonnerie ?	28
CHAPITRE II. — Les dommages les plus fréquents	32
§ 8. — La capillarité	32
9. — Les efflorescences et leurs remèdes	34
10. — Dégradation des pierres naturelles	37
11. — Avantages et inconvénients des matériaux poreux	38
12. — Moisissures du papier et des livres. Remèdes appropriés	39
13. — Pourriture du bois en œuvre. Remèdes appropriés	41
CHAPITRE III. — Expériences de laboratoire sur certains matériaux de construction	46
§ 14. — Conditions des expériences	46
15. — Imbibition ou absorption en immersion	48
16. — Affinité ou absorption en émergence	48
17. — Evaporation des matériaux humides. Point de flexion ..	55
18. — Déductions pratiques sur le comportement des matériaux	62

CHAPITRE IV. — Comment mesurer le degré d'humidité d'un local	66
§ 19. — Mesurer l'humidité de l'air	66
20. — Mesurer l'humidité du mur	71
21. — Le four traditionnel de Calvi	78
22. — Le four à haute fréquence (méthode nouvelle pour mesure rapide de l'humidité)	81
23. — Taux d'humidité du mur	82
24. — Représentation graphique du degré d'absorption d'un mur	85
25. — Représentation numérique. Notion de charge d'humidité	91
 CHAPITRE V. — Critères d'habitabilité	 92
§ 26. — Séchage d'un mur neuf	92
27. — Influence d'une paroi humide sur l'air confiné	96
28. — Règlements d'urbanisme et d'hygiène	99
29. — Seuil d'insalubrité de l'humidité de l'air	100
30. — Taux maximum d'humidité tolérable dans la maçonnerie. Minimum requis de résistance thermique	101
31. — Jugement sur l'habitabilité, d'après l'ancienne formulation de Scala	105
32. — Jugement pratique sur l'habitabilité d'après Massari et Talenti	106
33. — Classification des maçonneries d'après leur taux d'humidité	110
34. — Classification des maçonneries d'après leur résistance thermique. Inconvénients du béton armé	112
 CHAPITRE VI. — Les divers types d'humidité dans les constructions anciennes à murs portants et dans les constructions récentes à armature, en béton armé	 124
§ 35. — Les quatre formes typiques d'humidité	124
36. — Signification des dommages apparents	126
37. — Distribution de l'humidité dans l'ossature en fonction de son origine	133
38. — Types d'humidité spécifique du béton armé	138
 CHAPITRE VII. — Caractéristiques de l'humidité ascensionnelle ..	 139
§ 39. — Identification du système d'alimentation	139
40. — Maçonneries absorbantes et maçonneries réfractaires à l'humidité	143
41. — Hauteur de progression de l'humidité	150
42. — Hypothèse de Kettenacker	155

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE VIII. — Dispositifs de lutte contre l'humidité ascensionnelle	158
§ 43. — Méthodes d'assainissement	158
44. — Réduction de la section absorbante. Méthode de Koch	162
45. — Barrage dans l'épaisseur du mur. Nouvelle méthode de Massari. Obstruction des vaisseaux capillaires au moyen de résine	165
46. — Tranchée périmétrique extérieure	173
47. — Tranchée étroite et fermée	183
48. — Sols humides par défaut de construction dans des bâtiments traditionnels. Faut-il ou non ventiler les planchers creux ?	188
49. — Le contre-mur intérieur	199
50. — Assainissement des sous-sols. Méthode des « trois maçonneries » et méthode « à sec »	208
51. — Petites maisons isolées dépourvues de caves	214
52. — Règles d'assainissement des grands immeubles	217
53. — Bon et mauvais usages des revêtements imperméables. Danger de la « conduite capillaire »	218
CHAPITRE IX. — Remèdes contre l'humidité de condensation	224
§ 54. — Déperdition de chaleur à travers les murs : condensation par refroidissement	224
55. — Procédés de défense contre l'humidité de condensation	244
56. — Condensation hivernale. Surpeuplement. Les blocs dans la construction	246
57. — Stillation causée par le sirocco	263
58. — Le double mur dans les constructions en béton armé	264
59. — Tendance à la saturation au printemps et en été. Condensation d'été	273
60. — Humidité provenant de l'air souterrain. Zone critique de Knapen	278
CHAPITRE X. — Remèdes contre l'humidité due à la pluie battante et à d'autres causes mineures	285
§ 61. — Taches variables propres aux matériaux isolés et au béton armé	285
62. — Taches provenant de l'eau résiduaire de construction ...	290

63. — Infiltration latérale d'eau de pluie et refroidissement psychrométrique	291
64. — Humidité provenant de la proximité d'arbres à feuillage persistant	312
CHAPITRE XI. — Usage rationnel de la ventilation et du chauffage	315
§ 65. — Efficacité et limites de la ventilation et du chauffage	315
66. — La ventilation naturelle	319
67. — Calcul des cheminées à tirage naturel	326
68. — Electro-ventilation	332
69. — Assainissement par chauffage	336
70. — Insuffisance des anciennes installations de chauffage central	341
71. — Chauffage d'été, remède contre l'humidité de condensation	342
CHAPITRE XII. — Produits et procédés divers	347
§ 72. — Matériaux de revêtement	347
73. — Enduits spéciaux	350
74. — Siphons de Knapen et variantes fantaisistes	354
75. — L'assèchement par électro-osmose	359
76. — Etanchéité des terrasses	365
CHAPITRE XIII. — Défense des œuvres d'art	369
§ 77. — Peintures murales	369
78. — Protection superficielle des monuments extérieurs en pierre	376
79. — Protection des décorations intérieures en marbre	378
80. — Traitements pseudo-scientifiques de l'humidité ascensionnelle	382
CHAPITRE XIV. — Controverses	386
§ 81. — Utilisation d'entrepôts humides	386
82. — Commande et vérification des travaux d'assainissement ..	387
83. — Location d'immeubles humides	389
CHAPITRE XV. — Appendice. Exemples typiques de diagnostics et d'assainissements	395
<i>Maisons de ville, de campagne et H.L.M.</i>	395
§ 84. — Petites maisons, H.L.M. de construction traditionnelle en tuf, à Pontinia (diagnostic d'humidité ascensionnelle) ..	395

TABLE DES MATIERES

85. — Une grande villa bourgeoise en béton armé sur le Lac de Genève (humidité de condensation)	399
86. — Entrepôt en sous-sol pour marchandises périssables dans la banlieue de Milan (humidité ascensionnelle)	403
87. — Maisons d'habitation à Viareggio (refroidissement dû à la pluie battante)	406
88. — Quartier de maisons avec ossature en béton armé et doubles murs défectueux, à Ancône refroidissement dû à la pluie battante)	410
89. — Autre cas de double mur défectueux à Gubbio (protection thermique insuffisante)	414
90. — Exemples divers de maisons humides à Avellino (refroidissement dû à la pluie battante)	418
91. — Maisons H.L.M. sans chauffage et cuisines sans portes à Venise (humidité due au froid)	425
92. — Petites villas de montagne à Ospedaletto d'Avellino (protection insuffisante contre les intempéries)	431
93. — Maisons-forteresses, H.L.M., à Agri, en Calabre (humidité due à une mauvaise utilisation de la pierre locale) ..	433
94. — Murs portants à une brique au dernier étage d'immeubles à Ascoli (épaisseur traditionnelle insuffisante)	434
95. — Construction à ossature de béton et remplissage en blocs de pierre ponce à Matera (H.L.M. : humidité due au chauffage insuffisant)	438
96. — Ventilation insoupçonnée d'un double mur à Mantoue (humidité due à de légères erreurs de construction)	443
97. — Pluie battante et blocs de granulé de calcaire à Palerme (refroidissement dû à la pluie battante)	448
98. — Quartier très populaire de Rome, H.L.M. inspiré de l'urbanisme arabe (humidité due à l'insuffisance du chauffage)	452
99. — Essai de remplissage de murs creux périmétriques à Iglesias, H.L.M. (contre le refroidissement psychrométrique dû à la pluie battante)	456
<i>Constructions monumentales</i>	462
§ 100. — Inexplicable humidité dans une fresque du premier étage du Palais Municipal de Sienne	462
101. — Une villa dans un ancien domaine de la campagne romaine	469
102. — Une église abandonnée pour cause d'humidité : S. Maria della Rotonda à Albano, dans le Latium	473

BATIMENTS HUMIDES ET INSALUBRES

103. — Le Palais de l'Académie de San Luca à Rome et les siphons Knapen	479
104. — La crypte de Saint-Colomban dans l'Abbaye de Bobbio (humidité due principalement à la condensation)	483
105. — Sauvetage miraculeux d'une fresque grecque en Bulgarie	488
106. — Utilisation moderne de monuments anciens : le Palazzo del Te à Mantoue	493
107. — Taille mécanique dans des églises humides à Rome, Florence et Venise	498
BIBLIOGRAPHIE	505
INDEX ALPHABÉTIQUE	513

INDEX DES TABLEAUX

Tabl. I. — Pourcentage moyen d'absorption d'eau, d'échantillons séchés au préalable à l'air libre et à température normale	51
Tabl. II. — Pouvoir moyen d'absorption d'eau, d'échantillons séchés, au préalable, à l'air libre et à la température ambiante, exprimé en g par dm ² de surface absorbante et à l'heure	52
Tabl. III. — Pouvoir moyen d'évaporation de cinq matériaux de construction saturée, exprimée en g par dm ² de surface d'évaporation et à l'heure	56
Tabl. IV. — Classification des maçonneries selon leur degré de salubrité calculé d'après le taux pondéral d'humidité	112
Tabl. V. — Classification des maçonneries selon leur degré de salubrité calculé d'après leur résistance thermique 114 et s.	
— Dommages visibles et type d'humidité correspondant	132
— Caractéristiques de l'humidité dans les constructions anciennes	137
— Taux d'augmentation de la conductibilité thermique par rapport à l'état sec (d'après Cadiergues)	233
Tabl. VI. — Coefficients de conductibilité thermique interne de maçonneries et matériaux divers	233 et s.

TABLE DES MATIERES

Tabl. VII. — Résistances thermiques des structures additionnelles les plus employées pour lutter contre l'humidité due au refroidissement	241 et s.
— Remèdes adaptés aux cas simples d'humidité de condensation	244
— Minima de protection thermique exigés pour le chauffage en Allemagne	252
— Taux d'abaissement de température susceptibles de provoquer une condensation en dessous de 18 °C ..	254
Tabl. VIII. — Economie de chauffage réalisée grâce au revêtement isolant des parois ou aux doubles fermetures	262
Tabl. IX. — Epaisseurs de remplissage des vides d'air verticaux, d'après le matériau	266
Tabl. X. — Pouvoir asséchant de l'air en été	333
Tabl. XI. — Pouvoir asséchant de l'air en hiver	334
Tabl. XII. — Refroidissement de surfaces murales humides soumises à l'électro-ventilation	335
Tabl. XIII. — Capacité d'évaporation des enduits	352
— Différentes mesures d'humidité dans des supports muraux de peintures détériorées	374