



Sommaire

Préface à la présente édition	9
Introduction	11
I – Les principes d'une bonne isolation	17
I.1 Les facteurs du bien être thermique	17
L'équilibre thermique du corps humain	17
Les paramètres climatiques de l'habitat	17
I.2 Pourquoi isoler ?	20
Les déperditions surfaciques	20
Les déperditions par les ponts thermiques	20
Les déperditions par renouvellement d'air	21
I.3 Les isolants	22
I.3.1 Le fonctionnement des isolants	24
I.3.2 Le coefficient lambda et le R pour exprimer la performance d'un isolant ...	24
La conductivité thermique : le coefficient lambda	25
La résistance thermique : R	26
I.3.3 Le coefficient « U » pour exprimer la performance d'une paroi	27
Le coefficient de transmission surfacique U	27
Valeur U des baies : portes, fenêtres, parois vitrées	28
I.4 Qu'est ce qu'une isolation écologique ?	30
I.4.1 Une isolation efficace	30
Une enveloppe thermique sans déperdition	31
Une enveloppe fortement isolée	31
Y a-t-il une épaisseur maximale d'isolation?	34
Des ponts thermiques limités	36
Autres ponts thermiques	40
Des parois étanches à l'air	40
Une isolation qui compose avec l'inertie	46
Isolation et inertie	46
Une conception thermique adaptée aux besoins	57
Des besoins différents selon la région climatique	58
Des interventions différentes selon le type de bâtiment existant ...	59
Des besoins différents selon l'usage	59
Isolation écologique et solutions « de référence »	59
I.4.2 Une isolation durable	62
La sensibilité aux tassements	63
La sensibilité aux rongeurs et aux insectes	63
La sensibilité à l'humidité (eau et vapeur d'eau)	64
Le comportement des parois à l'humidité	65
Le comportement des matériaux à l'eau	66
Le comportement des matériaux à la vapeur d'eau	68
La gestion de l'humidité dans les parois	69
La paroi perspirante	71
Cas particuliers de certaines parois existantes	74



I.4.3 Une isolation pour des bâtiments sûrs et sains	76
Comportement au feu des isolants et des parois	76
Les évaluations du comportement au feu	77
Les risques liés aux incendies	77
Les dispositions constructives et le choix des matériaux de parement	78
Des matériaux d'isolation sains	80
Différentes classes de polluants	81
Dangers et risques	82
L'importance des matériaux de parement et de leur mise en œuvre	84
I.4.4 Choix de matériaux à faibles impacts environnementaux	84
Analyse de cycle de vie et indicateurs environnementaux	84
Comment faire le choix d'éco-isolants ?	88
Peut-on parler d'un « optimum écologique » ?	90

II – Les matériaux d'isolation

93

Introduction	93
Repères complémentaires pour la lecture des fiches	93
Les isolants synthétiques	95
Le polystyrène expansé	95
Le polystyrène extrudé	96
Les polyuréthanes	97
Les isolants minéraux	97
Les laines minérales	98
Le verre cellulaire	99
La mousse de verre	100
Le verre expansé	100
La perlite expansée	101
La vermiculite expansée	102
L'argile expansée	102
La pierre ponce et la pouzzolane	103
La mousse minérale	104
Les isolants végétaux	105
Les isolants à base de bois	105
Les fibres de bois	106
Les fibragglos	107
Le bois minéralisé	108
Les granules de bois rétifé	109
Les copeaux de bois	109
Le liège	110
Les isolants issus de l'agriculture	111
Le chanvre	112
Les briques et bétons de chanvre	113
Le lin	114
Le kenaf	115
La laine de coco	116
Les pailles de céréales	116
La paille de lavande	117
Les rafles de maïs et autres résidus agricoles	118
Les roseaux	119
Les bambous et les roseaux géants	120



Les herbes	120
Les algues	121
Les isolants issus du recyclage	121
La ouate de cellulose	121
Le textile recyclé Métisse	124
Les isolants d'origine animale	125
La laine de mouton	125
Les isolants spéciaux à faible épaisseur	126
Les aérogels	127
Les isolants sous vide	128
Les isolants translucides	129
III – Techniques de mise en œuvre	131
L'isolation des murs extérieurs	132
Généralités	132
Les murs maçonnés à isolation répartie	135
M01 Monomurs en terre cuite	136
M02 Monomurs en béton cellulaire	138
M03 Monomurs en blocs de béton allégés	140
Les murs isolés par l'extérieur	142
M04 Isolation enduite sans lame d'air	144
M05 Isolation sous bardage avec lame d'air	146
M06 Murs maçonnés à double paroi	148
Les murs isolés par l'intérieur	150
M07 Isolation par panneaux ou blocs à enduire	153
M08 Isolation sur ossature bois rapportée	154
M09 Isolation avec contre-cloisons maçonnées	156
M10 La correction thermique des murs maçonnés	158
Pose d'une isolation de faible épaisseur côté intérieur et/ou extérieur ..	158
Projection d'un enduit isolant côté intérieur et/ou extérieur	158
Pose d'un parement intérieur à faible effusivité	160
Les murs « bois » et « ossature bois »	162
M11 Murs en bois massif... isolés	166
M12 Murs en ossature bois et remplissage isolant à sec	169
M13 Murs en ossature bois et remplissage bétons légers	172
M14 Murs en ossature bois et remplissage bottes de paille	175
M15 Le cas spécifique des murs sud	178
L'isolation des sols	181
Les sols sur terre-plein	181
P01 Sols à forte inertie	184
P02 Sols à moyenne inertie	186
P03 Sols à faible inertie	188
Les planchers sur espaces non chauffés	190
P04 Planchers en structure bois	193
P05 Planchers en maçonnerie	195
P06 Isolation de dalles existantes	197
Les planchers entre étages chauffés	199
L'isolation des toitures	205
Généralités	205
Les toitures froides	209



L'ISOLATION THERMIQUE ÉCOLOGIQUE

T01 Isolation des combles non praticables	209
T02 Isolation des combles praticables	210
Les rampants isolés par-dessus	211
T03 Isolation entre les éléments de charpente	211
T04 Isolation au-dessus des chevrons	213
Isoler les rampants par-dessous	215
T05 Isolation par panneaux ou rouleaux	215
T06 Isolation par insufflation	218
Les toitures-terrasses	220
T07 Isolation de toiture-terrasse en béton	220
T08 Isolation de toiture-terrasse en structure bois	222
Les toitures végétalisées	223
L'isolation des baies vitrées	225
Les différents éléments des baies	225
Le vitrage	225
La menuiserie	226
Les fenêtres isolantes	230
Les liaisons des menuiseries avec le gros œuvre	231
L'étanchéité à l'air	232
L'étanchéité à l'eau	232
Quelques critères de conception	233
Le dimensionnement des baies	233
Les différents types d'ouvrants	234
Les compléments d'isolation mobiles	235
Quel niveau d'isolation choisir ?	236
Amélioration des baies existantes en réhabilitation	237
Modification de l'ouverture ou création d'une ouverture nouvelle	237
Conservation des ouvertures originelles	237
Les doubles fenêtres	239
Annexes	
Principales grandeurs et unités	241
Caractéristiques des matériaux	242
Réglementations, normes, DTU, certifications, avis d'experts, aptitude à l'usage, assurabilité	246
Approche économique	248
Utilisation de matériaux non référencés	249
Bibliographie et sites internet	251
Glossaire	253
Index	254