



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
Monomurs en terre cuite	136
Monomurs en béton cellulaire	138
Monomurs en blocs de béton allégés	140
Les murs isolés par l'extérieur	142
Isolation enduite sans lame d'air	144
Isolation sous bardage avec lame d'air	146
Murs maçonnés à double paroi	148
Les murs isolés par l'intérieur	150
Isolation par panneaux ou blocs à enduire	153
Isolation sur ossature bois rapportée	154
Isolation avec contre-cloisons maçonnées	156
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
Murs en bois massif... isolés	166
Murs en ossature bois et remplissage isolant à sec	169
Murs en ossature bois et remplissage bétons légers	172
Murs en ossature bois et remplissage bottes de paille	175
3.1.6 Le cas spécifique des murs sud	178
L'isolation des sols	181
Les sols sur terre-plein	181
Sols à forte inertie	184
Sols à moyenne inertie	186
Sols à faible inertie	188
Les planchers sur espaces non chauffés	190
Planchers en structure bois	193
Planchers en maçonnerie	195
Isolation de dalles existantes	197
Les planchers entre étages chauffés	199
3.3 L'isolation des toitures	205
Généralités	205
Les toitures froides	209



Isolation des combles non praticables	209
Isolation des combles praticables	210
Les rampants isolés par-dessus	211
Isolation entre les éléments de charpente	211
Isolation au-dessus des chevrons	213
Isoler les rampants par-dessous	215
Isolation par panneaux ou rouleaux	215
Isolation par insufflation	218
Les toitures-terrasses	220
Isolation de toiture-terrasse en béton	220
Isolation de toiture-terrasse en structure bois	222
Les toitures végétalisées	223
3.4 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